



REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Ghardaïa

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

et Sciences de la Terre

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie

Par : LAHRECHE Hadjer

DJOUMAAAT Kheira

Thème

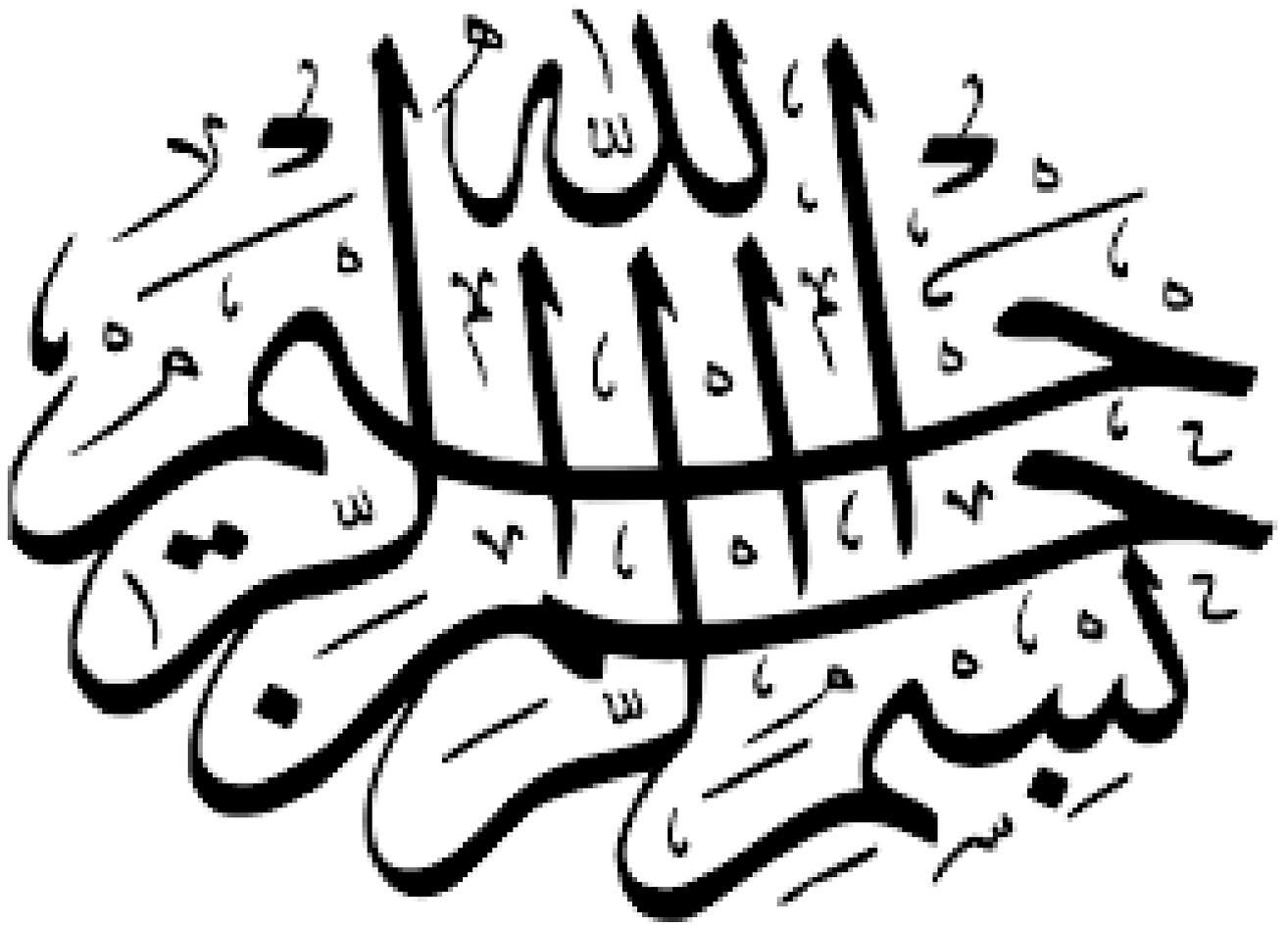
**Étude d'adaptation de la partie aérienne des plantes des parcours
du Sahara septentrional algérien (région de GHARDAIA : cas de
Metlili chaamba)**

Soutenu publiquement, le 13/ 06 /2023

Devant le jury composé de :

Mme. OUCI Houria.	Maître de conférences A	Univ. Ghardaia	Président
M. BENSEMAOUNE Youcef.	Maître-Assistant A	Univ. Ghardaia	Directeur de mémoire
Melle DAREM Sabrina.	Doctorante	Univ. Annaba	Co-Directeur de mémoire
Mme. HEMMAM Salima.	Maître-Assistant A	Univ. Ghardaia	Examineur 1

Année universitaire : 2022/ 2023



Remerciements

Avant toute créature, nous louons le créateur, le dieu des mondes, qui nous a donné la santé et la force, et nous a accordé la réussite et nous a aidés à accomplir ce modeste travail.

*Nous exprimons notre sincère gratitude et reconnaissance à notre encadreur **Mr.BENSEMAOUNE Youcef**, qui nous a accompagnés à chaque étape, mobilisant divers moyens pour mener à bien notre mémoire. Nous n'oublions pas non plus **Dr.DAREM Sabrina**, qui a nous aidés par ces conseils et n'a pas hésité à partager son expertise avec nous.*

*Nous tenons à remercier les membres de jury représenté par : **Mme. OUICI Houria** Présidente du jury, **Mme. HEMMAM Salima** Examinatrice, pour avoir accepté d'évaluer ce travail.*

Nous remercions également nos enseignants, un par un, qui nous ont enseigné tout long des cinq années, ainsi que toute personne qui nous a soutenus moralement ou matériellement pour réaliser ce mémoire.





Dédicace

Au nom d'Allah, le tous Miséricordieux, le très miséricordieux.

Que la paix et les bénédictions soient sur le noble Messenger, notre Seigneur Muhammad.

Après cela :

-A celle qui m'a donné naissance pour ce monde, ma mère, qu'Allah lui fasse miséricorde.

-A celui qui m'a donné ce monde en étant mon père et mon soutien après Allah.

-Il dit je vous tends la main en vous unissant, à mes chères frères.

-A mes chères compagnes bien-aimées, mes sœurs.

-A tous les membres de mes familles : **LAHRECHE** et **GUERMIDA**.

-Que la paix soit sur ce monde s'il n'y a pas d'ami véritable, sincère et fidèle à sa promesse équitable... à mes compagnes de chemin : Dj, K, J, S, A, R, H, Kh, M.

-A qui m'a enseigné les sciences religieuses et les connaissances du monde.

-Et tous mes collègues 2^{ème} année Master écologie

Promotion : 2022/2023.

Je vous dédie cette humble œuvre, en espérant qu'Allah nous accorde le succès et la bonne guidance.



Hadjer

Dédicace

Au nom de Dieu, le Très Miséricordieux, et prières et paix soient sur le plus honorable des messagers, notre maître Muhammad et tous ses compagnons jusqu'au jour du jugement.

Et le nom de tous ceux qui ont dit des encouragements et de la connaissance saturent et suivent le chemin de la justice.

Quant à après, avec la grâce de Dieu, et après beaucoup d'efforts et de dévouement au travail, voilà que j'ai terminé mon parcours universitaire, et j'ai pu atteindre ce que je souhaitais.

A celle qui m'a toujours entourée de sa tendresse et m'a comblée de son amour A celle dont la vie m'a tout simplement donné à la fontaine de patience, d'optimisme et d'espoir A tout ceux qui existent après Dieu et son messager Au cœur qui est immaculé de blanc Ma chère maman Fatima.

A celui qui a bu la coupe vide pour me donner une goutte d'amour à celui qui a nourri mes doigts pour me donner un moment de bonheur à celui qui a récolté les épines sur mon chemin pour paver le chemin de la connaissance au grand cœur, mon cher père Abdullah

Aux cœurs purs et bons, mes sœurs Marawa, Amora, Karima, et à un morceau de mon cœur, mon seul frère, Muhammad Amin.

Et à grand-mère Zahra et mon grand-père Abdul kader et Muhammad.

Et à toutes mes tantes et mes oncles et leurs familles.

Et à toutes mes antes et mes cousens et leurs familles.

Et à mon frère, que ma mère n'a pas mis au monde, et à mon soutien d'épaule, qui m'a accompagné tout au long de mon parcours universitaire, Belkhair.

A ceux qui ont été mon sanctuaire et mon refuge A ceux avec qui j'ai goûté les plus beaux moments A qui je manquerai et j'espère qu'ils ne me manqueront pas A qui Dieu a fait Mes frères mes amis Je mentionne particulièrement mon ami et collègue dans ce travail Ma sœur que ma mère n'aimait pas et ma compagne sur qui je comptais dans l'adversité Hadjer.

Et à toutes mes connaissances et proches qui se sont tenus à mes côtés et n'ont pas lésiné sur moi avec des conseils, en particulier mon cher ami Abdul Hafid. Je n'oublie pas non plus tous ceux qui ont eu le mérite d'avoir atteint ce stade d'enseignants et de professeurs et tous ceux qui m'ont appris une lettre, en particulier mon professeur Thokkar Zahra, que Dieu ait pitié d'elle, et mon professeur Abu Yahya Boudjema, et mon professeur Djabrit Iman Nour Al-Huda.

Étude d'adaptation de la partie aérienne des plantes des parcours du Sahara septentrional algérien (région de GHARDAIA : cas de Metlili chaamba).

Résumé :

Nous avons effectué cette étude pour caractériser certaines propriétés d'adaptation des parties aériennes des principales plantes des parcours du Sahara septentrional algérien de la région de GHARDAIA. (Cas de Metlili chaamba).

Dans la station d'Oued Edrine on a recensé 8 espèces appartenant à 8 familles botaniques avec une seule espèce non identifiée, toutes ces plantes sont des vivaces. La densité de la flore varie considérablement selon les espèces. La fréquence relative varie entre 16,66 % et 100 %. Le recouvrement de la végétation varie en fonction de la richesse floristique, et du cycle de vie des individus dans la région d'étude.

Les résultats de notre étude ont montré plusieurs méthodes d'adaptation des parties aériennes notamment, la réduction de la surface foliaire ; transformation des feuilles en aiguilles, ou en épines, enroulement des feuilles, la réduction de la longueur des tiges.

Mots clés : Sahara septentrional, adaptation, Metlili chaamba, partie aérienne.

Study of Adaptation Methods of the Aerial Parts Plants in Septentrional Saharan Pasture GHARDAIA's region (case of Metlili chaamba)

Abstract :

We conducted this study to characterize certain adaptation properties of the aerial parts of the main spontaneous plants in Septentrional Saharan Pasture, in the region of GHARDAIA. (case of Metlili chaamba)

In the station, we identified 08 species belonging to 08 botanical families, with only one unidentified species. All of these plants are perennial. The density of the flora varies considerably among the species. The relative frequency ranges from 16,66% to 100%.

The vegetation recovery varies depending on the floristic richness and the life cycle of individuals in the study area.

The results of our study have shown several methods of aerial adaptation including reduction in the leaf surface area, transformation of leaves into needles or thorns, and leaf rolling.

Keywords : septentrional Saharan, adaptation, Metlili chaamba, aerial parts.

دراسة أساليب تكيف الأجزاء الهوائية لنباتات مراعي الصحراء الشمالية الجزائرية منطقة غرداية (حالة متليلي الشعابنة)

ملخص:

قمنا بهذه الدراسة بغرض معرفة بعض الخصائص المتعلقة بتكيف الأجزاء العلوي من النباتات التلقائية الرئيسية في منطقة غرداية. (حالة متليلي الشعابنة).

في المحطة المدروسة تم تسجيل ثمانية أنواع تنتمي إلى ثمانية عائلات نباتية، بالإضافة إلى نوع واحد لم يتم التعرف عليه، جميع هذه النباتات التي تم جردها معمرة. تختلف كثافة النباتات بشكل كبير بين الأنواع. يتراوح التواتر النسبي بين 16,66% و100%.

. تتغير تغطية النباتات بناء على تغير الغنى النباتي ودورة حياة الفرد في المنطقة المدروسة.

أظهرت نتائج دراستنا عدة طرق لتكيف الجزء العلوي بما في ذلك تقليل حجم الأوراق أو تحولها إلى إبر وأشواك، التواء الأوراق وأيضا تقليل طول الساق.

الكلمات المفتاحية:

الصحراء الشمالية، التكيف، متليلي الشعابنة، الجزء الهوائي.

Cham ; Chaméphyte

Ds : Densité spécifique

D.P.A.T : Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire

D.P.S.B : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires

Fc: Fréquence centésimale

Géo : Géophytes

GPS : Système mondial de positionnement

H : Humidité relative moyenne (%)

Hémic : Hémicryptophyte

Ip : indice de perturbation.

Dt : Densité totale.

Km : Kilomètre

Km/h : Kilomètre par heure.

Moy : Moyen

P : présence.

Pha : Phanérophyte.

PP : Précipitations (mm)

Q₂: Quotient pluviothermique.

R : Recouvrement.

R1/2/3... : relevé.

Ri : Recouvrement individuel.

Rs : Recouvrement spécifique.

R végé : recouvrement de végétation.

S : Richesse.

Sp : Espèce.

Thé : Thérophyte.

Tm : Température moyenne (°C).

V : Vitesse moyenne du vent (m/s).

Liste des tableaux

N°	Titre des Tableaux	Page
01	Données climatiques de la zone d'étude de 2013 à 2022.	10
02	Les données nécessaires pour tracer le climagmme d'Emberger.	13
03	les données géographiques de la station d'étude.	16
04	Espèces inventoriées suivant les différentes familles.	24
05	Richesse spécifique totale de la zone d'étude.	24
06	Variation temporelle des espèces dans la station d'étude.	25
07	Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées.	29
08	Types biologiques des espèces inventoriées.	30

N°	TITRE	P
Figure 01	: Localisation géographique de Ghardaïa	06
Figure 02	: Situation géographique de la commune de Metlili chaamba	07
Figure 03	: Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA	08
Figure 04	: Carte du réseau hydrographique de la région de Ghardaïa	09
Figure 05	: Courbe de température moyenne pendant	10
Figure 06	: Courbe de précipitation moyenne pendant	11
Figure 07	: Courbe de vent moyen pendant	11
Figure 08	: Courbe d` Humidité moyenne pendant	12
Figure 09	: Diagramme Ombrothermique de la station de Ghardaïa	13
Figure 10	: Climagramme d'Emberger pour la région de Ghardaïa	14
Figure 11	: Situation géographique d'Oued EL DRINE	16
Figure 12	: Strates de la végétation	18
Figure 13	: Méthodologie de travail	22
Figure 14	: La densité des espèces inventoriées dans la station	26
Figure 15	: la densité spécifique moyenne des espèces inventoriées	26
Figure 16	: Taux de recouvrement individuel des espèces inventoriées	27
Figure 17	: Taux de recouvrement spécifique des espèces inventoriées	28
Figure 18	: La fréquence relative des espèces inventoriées	29
Figure 19	: La répartition des types biologiques dans la station	30

Liste des photos

N°	titre	P
Photo01	espèce non identifié.	31
Photo02	<i>Astragalus gombo</i>	31
Photo03	<i>Randonia africana.</i>	32
Photo04	<i>Zilla macroptera.</i>	32
Photo05	<i>Eryngium ilicifolium</i>	32
Photo06	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	32
Photo07	<i>Retama raetam</i>	33
Photo08	<i>Pergularia tomentosa</i>	33
Photo09	<i>Peganum harmala.</i>	34
Photo10	<i>Thymelaea microphylla</i>	34
Photo11	<i>Ononis angustissim.</i>	35
Photo12	<i>Pituranthos chloranthus</i>	35
Photo13	<i>Retama raetam</i>	35
Photo14	<i>Dipcadi serotinum</i>	35

Table des matières

Remerciements.

Dédicaces.

Résumé.

Abstract.

ملخص

Liste des abréviations.

Liste des tableaux.

Listes des figures.

Liste des photos.

Table de matière.

Chapitre I : Présentation de la région de Ghardaïa

Introduction :	1
I. Présentation de la région de Ghardaïa :	6
I.1.1 Situation géographique :	6
I.2 Présentation de la commune de Metlili chaamba :	7
I.2.1 Milieu physique :	7
I.2.2 Géomorphologie :	7
I.2.3 Pédologie :	8
I.2.4 Hydrologie :	8
I.2.5.le climat :	9
I.2.5.1 La température :	10
I.2.5.2 Les précipitations :	11
I.2.5.3 Le vent :	11
I.2.5.4 L'humidité :	12
I.2.5.5 Synthèse climatique :	12
I.2.5.6 Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausse :	12
I.2.5.7 Climagramme pluviométrique d'Emberger :	13

Chapitre II : Matériel et Méthodes

II.1 L'objectif :	16
II.2 Choix de station d'étude :	16
II.3 Matériels utilisés :	16
II.4 Échantillonnage floristique :	17
II.5 Réalisation des relevées :	17
II.6 Constitution d'un herbier :	17
II.7 Étude qualitative :	17
II.7.1 La liste floristique :	17
II.7.2 Types biologiques :	17

II.7.3 Catégories biologiques :	18
II.7.4 Les strates de la végétation :	18
II.8 Étude quantitative :	18
II.8.1 Les indices écologiques :	18
II.8.1.1 Coefficient d'abondance-dominance :	19
II.8.1.2 Indice de perturbation :	19
II.8.1.3 Richesse floristique :	19
II.8.1.4 Fréquence centésimale (Fc) :	19
II.8.1.5 Densité :	20
II.8.1.6 Recouvrement :	20
II.9 Méthodologie de travail :	21
Chapitre III: Résultats et discussions	
III.1 La liste floristique :	24
III.2 Indices écologiques :	24
III.2.1 richesse floristique :	24
III.2.2 La densité :	25
III.2.2.1 La densité spécifique :	25
III.2.2.2 La densité totale :	27
III.2.3 Recouvrement :	27
III.2.3.1 Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées :	27
III.2.3.2 Recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées :	28
III.2.3.3 Recouvrement de végétation des espèces inventoriées :	28
III.2.4 Indice de perturbation :	28
III.2.5 La fréquence relative :	28
III.3 Les types biologiques :	30
III.4 Les modes d'adaptations de la partie aérienne des chez les plantes inventoriées :	31
III.4.1 Au niveau des feuilles :	31
III.4.2 Au niveau des Tiges :	34
III.4.3 Au niveau des fleurs :	34
III.5. Comparaison des résultats de notre étude et les études précédentes :	36
Conclusion.....	39
Références bibliographiques :	42
Annexe 01.....	46
Annexe 02.....	47

Introduction :

L'espace saharien de l'Algérie est caractérisé par des écosystèmes qui couvrent une superficie de 2 millions km², représentant ainsi 87% du territoire algérien. Cet espace est constitué de nombreuses unités géomorphologiques importantes telles que les ergs, les hamadas, les montagnes et les plateaux. Il se démarque par ces conditions climatiques extrêmes, avec des températures élevées et une pluviométrie structurellement insuffisante (MATET, 2009).

Le climat saharien est principalement influencé par sa position géographique près du tropique, ce qui entraîne des températures élevées, ainsi que par les régimes de vents qui provoque des courants chaudes et secs. Ce type de climat se caractérise par une faible quantité de précipitations, qui sont également très irrégulières, une luminosité intense, une forte évaporation et de grandes variations de température (OZENDA, 1991).

Dans le climat saharien, les précipitations ont généralement lieu sous forme de pluie et leur quantité est très faible. Les pluies torrentielles sont rares et sont associées aux perturbations sahariennes (DUBIEF, 1963).

Depuis le début du 19^{ème} siècle, de nombreux botanistes ont apporté leur contribution à la connaissance de la flore du Sahara. Grâce à ces explorations botaniques, Maire a réalisé une première étude synthétique en 1933. Cependant c'est OZENDA qui a réalisé une remarquable flore du Sahara septentrional, publiée en 1958 et ensuite mise à jour par des éditions ultérieures (1977, 1984, 1991 et 2004) (SANIA *et al.*).

OZENDA (1977), vu que la répartition des plantes à travers le monde est influencées par trois facteurs principaux : l'eau, la température et la lumière. Lorsque ces trois conditions d'humidité, de chaleur et d'éclairement sont suffisamment satisfaites, la végétation peut se développer pleinement.

Malgré les conditions environnementales très contraignantes dans le Sahara, il y a des formations morphologiques qui offrent des conditions favorables, dans une certaine mesure, à la prolifération d'une flore saharienne spontanée, adaptée aux milieux désertiques. (CHEHMA *et al.*, 2008).

Selon OZANDA ,(1991) et RAMADE,(2003) la grande importance écologique et environnementale des plantes sahariennes résulte de leur capacité à s'adapter aux conditions climatique extrêmement difficiles du désert, notamment en ce qui concerne les périodes de sécheresse prolongée et les problèmes liées à la subsistance. Cette adaptation unique est le résultat de conditions extrêmement variées,

D'après CHARLES 1859, l'adaptation peut être définie comme le processus évolutif par lequel les caractéristiques physiques, physiologiques et comportementales d'un organisme sont modifiées au fil du temps pour augmenter sa survie et sa reproduction dans un environnement donné.

L'adaptation à la sécheresse fait référence aux caractéristiques et aux mécanismes développés par les organismes vivants, en particulier les plantes, pour survivre et prospérer dans les environnements arides ou sujets à des périodes prolongées de manque d'eau. Les seules plantes qui subsistent sont des plantes vivaces, capables de supporter les périodes de sécheresse prolongée. Et des plantes annuelles qui germent seulement immédiatement après la pluie. Ce sont des espèces éphémères capables de croître et de fleurir rapidement, recouvrant le sol pour de courtes période (MEDJOURI *et al.*,2016) .

Selon OZENDA 1991, les plantes sahariennes ont développé une adaptation spécifique à la sécheresse, permettant de les classer en deux catégories distinctes :

- la première catégorie concerne les plantes éphémères, également appelées "achebs", qui émergent uniquement après la période des pluies et accomplissent leur cycle végétatif complet avant que le sol ne soit desséché. La durée de ce cycle varie considérablement d'une espèce à l'autre, généralement d'un à quatre mois,
- la deuxième catégorie englobe les plantes permanentes ou vivaces, qui présentent une adaptation à la sécheresse basées sur des phénomènes physiologiques encore mal compris, elles se distinguent par des adaptations morphologiques et anatomiques, principalement caractérisées par un renforcement du système racinaire absorbant et une réduction de la surface d'évaporation

Dans les régions où la pluie est rare, la chaleur et l'évaporation deviennent les ennemis redoutables des plantes. Pour faire face à ces conditions, de nombreuses plantes adoptent des stratégies visant à limiter les pertes d'eau. (SOLEILHAVOUP ,1999).

Les plantes spontanées possèdent divers techniques d'adaptations morphologiques, physiologiques et anatomiques pour la stabilisation de leur mode de vie dans les régions arides :

-Au niveau des feuilles :

Dans les régions arides, les plantes mettent en place des mécanismes visant à économiser l'eau au niveau des feuilles (ROGER, 2004). Ces adaptations se manifestent par une réduction de la transpiration des organes aériens, une diminution de la surface foliaire, voire même l'absence totale de feuilles. Les plantes réduisent également la vitesse d'évaporation et stockent l'eau dans leurs tissus (FRONTIR et PICHOD-VALLE, 1999). En période de sécheresse, les plantes peuvent réguler les échanges gazeux en ajustant l'ouverture des stomates (VAILLAUD, 2011).

-Au niveau des Tiges :

Sur le plan morphogénétique, la tige est un axe généralement aérien composé d'entre-nœuds et de nœuds portant des feuilles et est terminée par un bourgeon terminal (YVES, 2005).

La réduction de la longueur de la tige fait diminuer le volume de la partie aérienne de la plante et par voie de conséquence, elle est moins exposée aux rayonnements solaires et aux agitations de l'air chaud ou sec, (caractérisant le climat de la région d'étude), afin de diminuer la transpiration qui augmente par l'agitation de l'air. (SLIMANI, 2009).

-Au niveau des fleurs :

Les fleurs peuvent apparaître à n'importe quel moment de l'année : elles ne sont pas liées aux saisons mais aux précipitations (BENCHELAH *et al.* 2011).

Pour les environs de Ghardaïa, (D.P.S.B., 2014), indique l'existence de 300 espèces spontanées, ces plantes jouent un rôle crucial dans la protection de l'environnement contre l'érosion éolienne et hydrique, ainsi que dans la stabilisation des sols et des dunes.

D'après BEN SEMAOUNE 2008, la plupart des plantes spontanées sont des plantes fourragères pour les ovins, les caprins et les camelins.

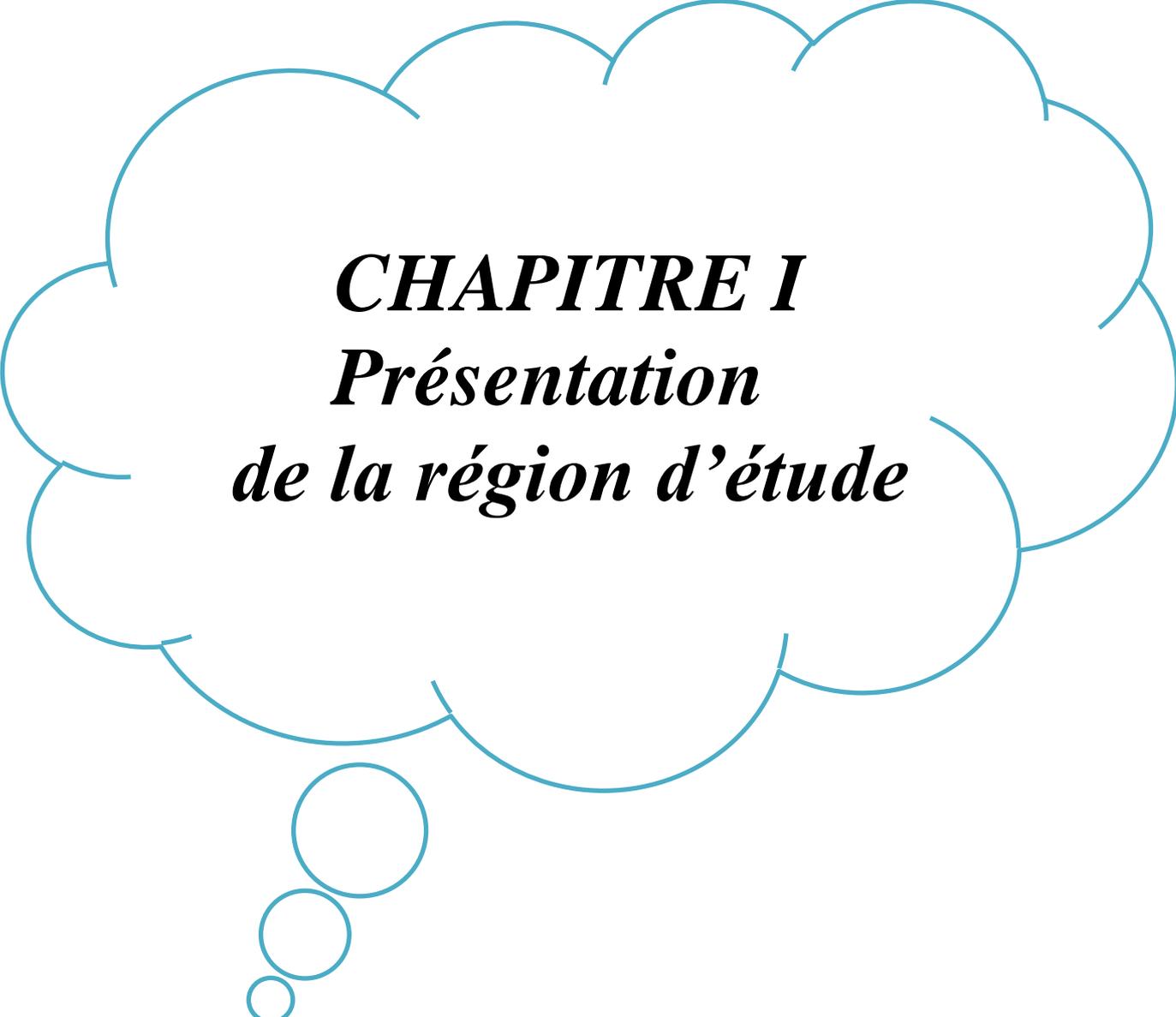
L'utilisation des plantes aromatiques médicinales est un aspect essentiel de la société saharienne en Algérie. Par conséquent il est important d'étudier les mécanismes d'adaptation de ces plantes sahariennes dans le but de bénéficier les pastoralistes et les chercheurs dans le domaine de la biologie.

La richesse floristique de la région de Ghardaïa a été étudiée par plusieurs chercheurs dont la répartition spatiale, les caractéristiques physiques et chimiques et l'adaptation dans leurs milieux.

Notre travail est une étude phytoécologique des différentes formes de l'adaptation de la partie aérienne des plantes spontanées de Sahara septentrional, dans la willaya de Ghardaia cas de la commune de Metlili chaamba.

Ce travail est subdivisé en 03 chapitres :

- Le premier chapitre est destiné à une présentation de la région d'étude.
- Le deuxième chapitre indique la méthodologie de ce travail.
- Le dernier chapitre une interprétation des résultats obtenus.
- Et enfin la conclusion.



CHAPITRE I
Présentation
de la région d'étude

I. Présentation de la région de Ghardaïa :

I.1.1 Situation géographique :

La wilaya de GHARDAIA se situe au centre de la partie Nord de Sahara, elle couvre une superficie de 23 890 km², avec des coordonnées géographiques suivantes : Latitude 32° 30' Nord. / Longitude 3° 45' Est.

GHARDAIA est limitée :

- ❖ Au Nord par la Wilaya de Laghouat (200Km).
- ❖ Au Nord Est par la Wilaya de Djelfa (300Km).
- ❖ A l'Est par la Wilaya d'Ouargla (200 Km).
- ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'El-Bayadh (350Km).
- ❖ Au Sud par la Wilaya de El meniaa (270Km).



Figure 01 : Localisation géographique de Ghardaïa (site web (1), 2023).

I.2 Présentation de la commune de Metlili chaamba :

Metlili est située dans le centre de la wilaya de Ghardaïa, à 42 km au sud-ouest de Ghardaïa. La superficie du commun est de 7 300 km², latitude 32° 16' 22" nord, longitude 3° 37' 39" est. Elle est limitée :

- ❖ Au Nord par la commune de Ghardaïa.
- ❖ Au Sud par la commune de Sebseb.
- ❖ A l'Est par la commune de Zelfana et la wilaya d'Ouargla.
- ❖ A l'Ouest par la Wilaya d'EL Bayadh (ATLAS, 2009).

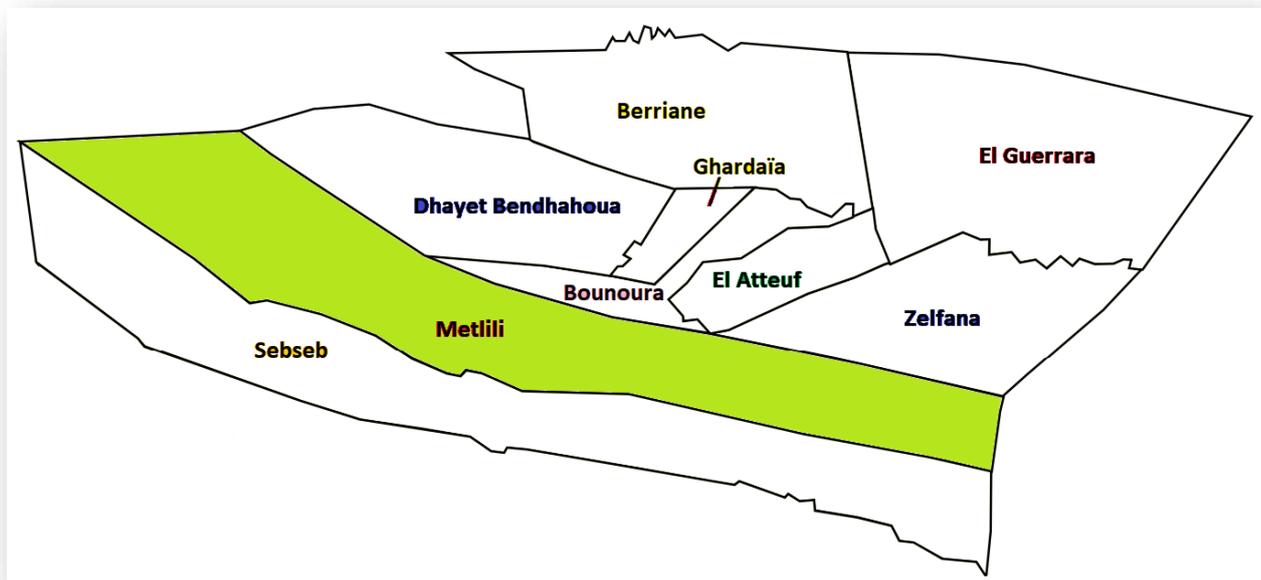


Figure 02 : situation géographique de la commune de Metlili chaamba. (Site web 2 2023).

I.2.1 Milieu physique :

Le milieu physique comporte la géomorphologie de la région qui présente des spécificités et des particularités bien distinctes la caractérisant des autres régions Sahariennes (BENSAMOUNE, 2008).

I.2.2 Géomorphologie :

Selon BENSAMOUNE (2008), La région de Metlili est caractérisée par la présence des différentes formes géomorphologiques qui sont :

- a) **Les oueds** : Oued Metlili, dont l'orientation est l'Ouest vers l'Est jusqu'aux environ de Ouargla
- b) **Hamada** : Terre régulée qui existe à l'Est de la région de Metlili
- c) **Chebka** : Comme une terre rocheuse ou existe les lignes des ensemble des oueds exemple oued Metlili, oued Sebseb ou Oued N'Sa.
- d) **Arg** : Est une formation des sable différents en volume soit mobiles ou stables.

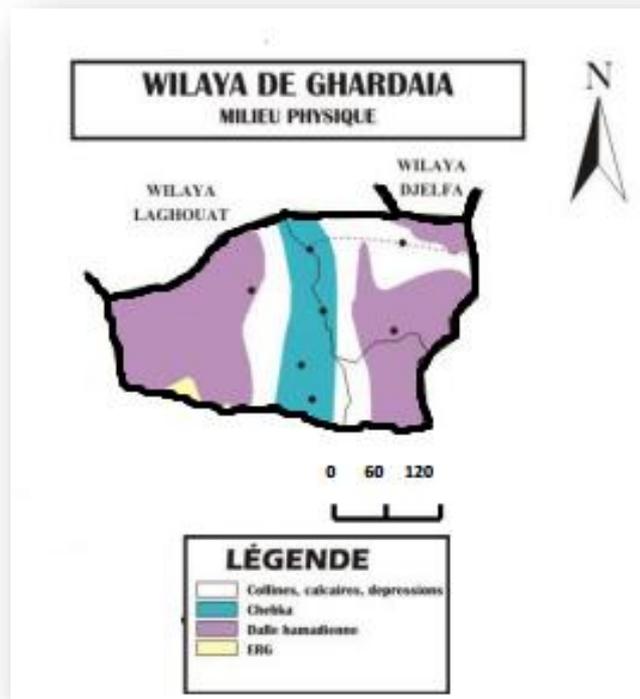


Figure 03 : Milieu physique de la wilaya de GHARDAIA (Atlas, 2005, modifié).

I.2.3 Pédologie :

Dans le Sahara septentrional algérien, les soles érodées par de forts mouvements de vent donnent lieu à une concentration de matériaux d'abrasion grossiers (reg) ou Hmada. Ce phénomène morphogénétique majeur se produit lorsque le vent transporte des fines particules résultant de l'altération mécanique des roches, formant ainsi de vastes étendues sablonneuses et des champs des dunes (erg) (DJILI, 2018).

La région de Metlili chaamba se caractérise par des soles peu évolués, profonds, plus salés et sablo-limoneux. Ils présentent une texture assez constante qui favorise un drainage naturel adéquat.

I.2.4 Hydrologie :

Le bassin versant de Metlili s'étend sur une superficie d'environ 400 km². L'Oued trouve son origine dans la confluence de deux principaux oueds, El botma et Gaa (altitude de 650 m). D'une longueur d'environ 214 km. L'Oued de Metlili est barré à 134 km de son origine par le cordon dunaire d'Erg Rhanem. Plus en aval, le lit de l'Oued est parsemé de Dayas qui absorbent une partie des eaux de ruissellement, la plus importante d'entre elles étant la Daya de Remtha (DUBIEF, 1953).

- Les eaux superficielles : les ressources en eau superficielle dans le bassin de Metlili sont très limitées, faisant de cette région la plus pauvre en eau de surface dans le sud, à l'exception des crues d'Oued Metlili.
- Les eaux souterraines : en revanche les eaux souterraines sont les principales sources d'eau de la commune. Elles se trouvent dans deux types d'aquifères : les nappes phréatiques superficielles libres et la nappe profonde captive de l'intercalaire continental appelé "Albien" (ACHOUR, 2003).

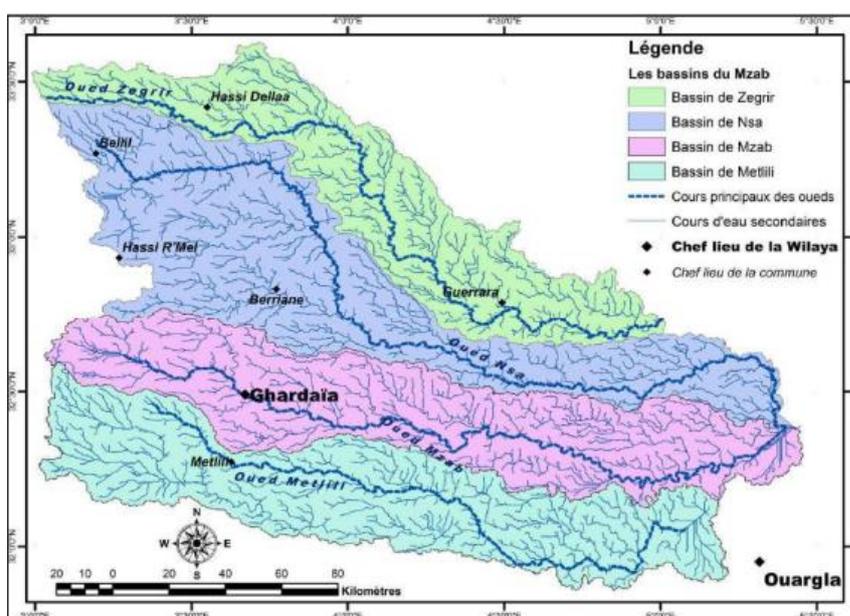


Figure 04 : Carte du réseau hydrographique de la région de Ghardaïa (DJILI B, 2018 ; modifié).

I.2.5.le climat :

Le climat de GHARDAIA est particulièrement aride, se manifestant non seulement par des températures élevées en été et par de faibles précipitations, mais surtout par une évaporation importante due à la sécheresse de l'air (BENSLAMA ,2021).

A cause de l'absence de station météorologique au niveau de la commune nous avons généralisé les données climatiques de la wilaya, ces données sont représentées dans le tableau suivant :

Tableau 01 : Données climatiques de la zone d'étude de 2013 à 2022 (Tutiempo., 2023).

Paramètre mois	T max (°C)	T min (°C)	T moy (°C)	PP(mm)	H(%)	V (Km/h)
Janvier	17,35	6,22	11,78	1,21	42,83	11,09
Février	19,18	7,57	13,37	3,63	36,49	15,11
Mars	22,62	10,94	16,78	3,52	29,31	16,45
Avril	27,91	15,16	21,53	3,96	28,03	16,52
Mai	32,94	19,98	26,46	3,23	23,96	15,63
Juin	38,21	24,92	31,56	0,43	19,43	14,81
Juillet	41,3	28,37	34,83	2,02	17,49	12,53
Aout	40,06	27,58	33,82	4,31	21,88	11,78
Septembre	35,96	23,92	29,94	5,33	29,87	11,72
Octobre	29,35	17,68	23,51	4,11	34,86	10,65
Novembre	22	11,23	16,61	4,87	41,67	11,61
Décembre	17,82	7,57	12,69	3,78	50,45	11,63
Moy annuel	28,72	16,76	22,74	*40,45	31,35	13,29

T max : température maximal ; **T min** : température minimale ; **T moy** : température moyenne

PP : la précipitation ; **H** : l'humidité ; **V** : le vent ; * : Cumulés annuelle.

I.2.5.1 La température :

La température moyenne mensuelle des minima la plus basse est enregistrée en janvier avec 11,78 °C., alors que celle la plus élevée est notée en juillet avec 34,83°C.

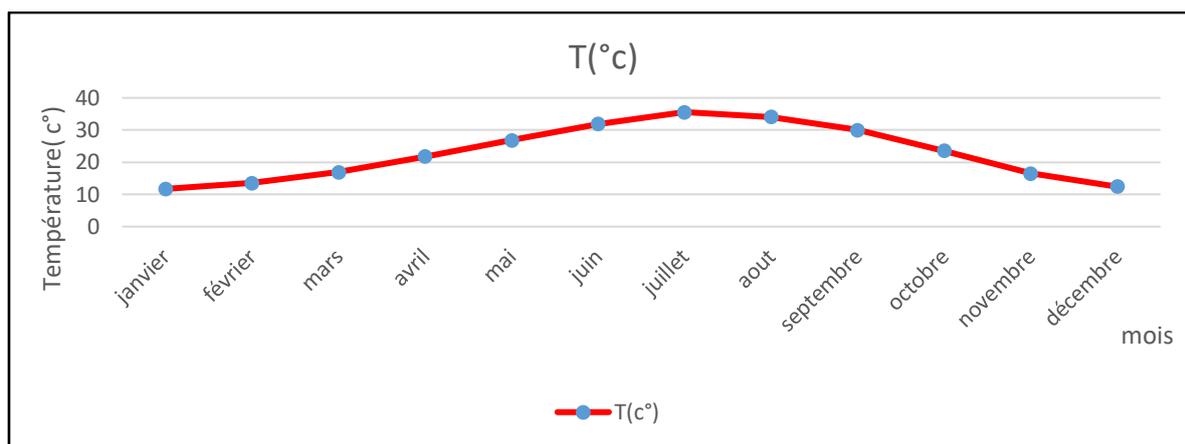


Figure 05 : Courbe de température moyenne pendant 2013-2022.

I.2.5.2 Les précipitations :

D'après le tableau 01 on remarque que les pluies dans la région de Ghardaïa sont irrégulières et très faibles durant la période de 2013_2022, avec une moyenne annuelle de 3,39 mm Il est à remarquer que le maximum de précipitations est enregistré durant septembre avec 5,3 mm, le minimum étant de 0,7 mm en juin. La période la plus sèche va de juin à juillet, alors que la période pluvieuse s'étant de septembre à novembre.

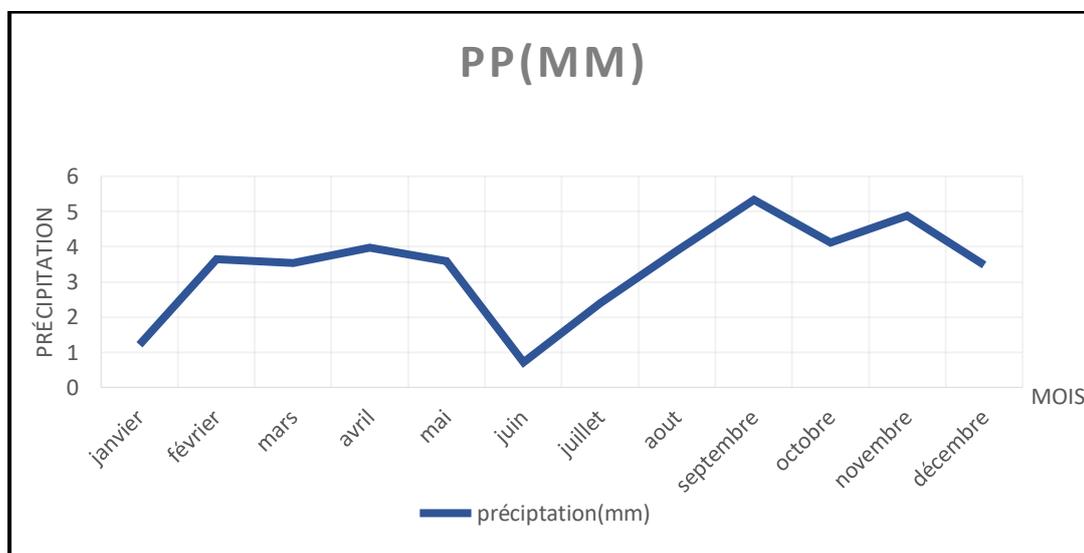


Figure 06 : Courbe de précipitation moyenne pendant 2013-2022.

I.2.5.3 Le vent :

Dans les régions arides les vents jouent un rôle primordial dans la dégradation de la végétation, dans la formation des reliefs et dans la destruction des sols (HALITIM, 1988).

La vitesse maximale des vents est observée en Avril atteignant 16,52Km/par contre la vitesse minimale est de 10,65 km/ h, notée en Octobre.

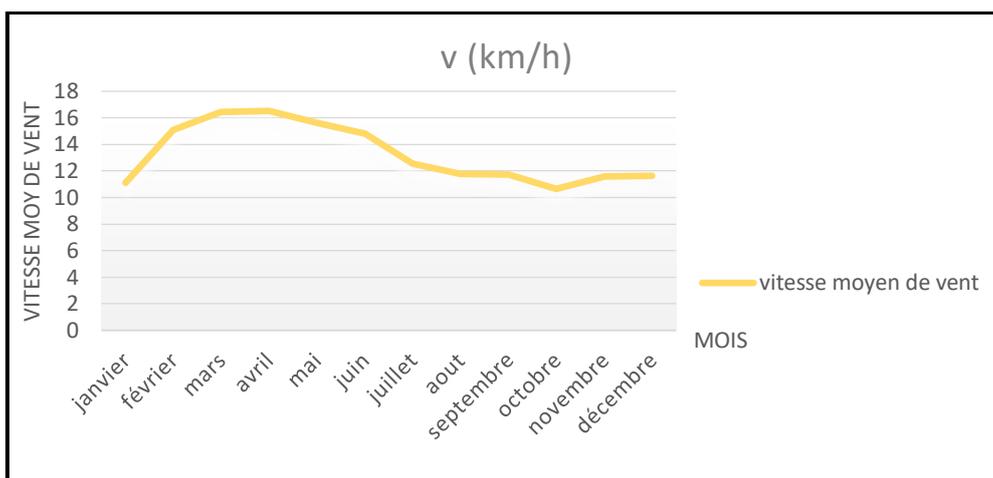


Figure 07 : Courbe de vent moyen pendant 2013-2022.

I.2.5.4 L'humidité :

L'humidité relative est maximale au mois de décembre avec 50,45% et minimale au mois de Juillet avec 17,49 %.

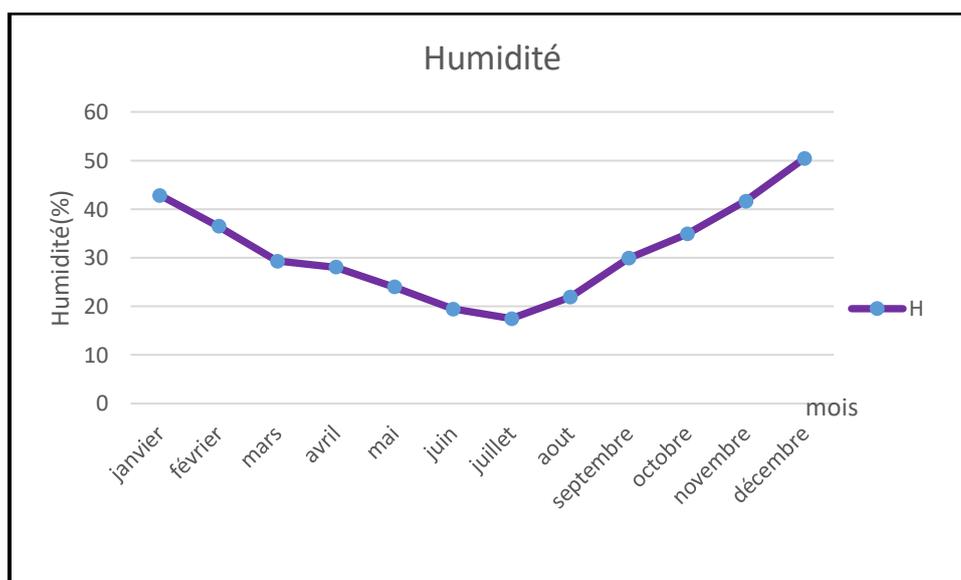


Figure 08 : Courbe d' Humidité moyenne pendant 2013-2022.

I.2.5.5 Synthèse climatique :

Pour déterminer le climat de la région d'étude, nous allons utiliser : le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson ainsi que le climagramme d'Emberger. Le calcul de tous les paramètres climatiques sont basés sur la moyenne des données recueillies sur une période de 10 années consécutives.

I.2.5.6 Le diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson :

Le diagramme Ombrothermique de Gausсен est une représentation graphique qui place les mois sur l'axe des abscisses, les précipitations sur l'axe des ordonnées à droite et les températures à gauche, selon la formule $P = 2T$. GAUSSEN cité par DAJOZ (1971) considère qu'un mois est sec lorsque les précipitations sont inférieures à la température moyenne.

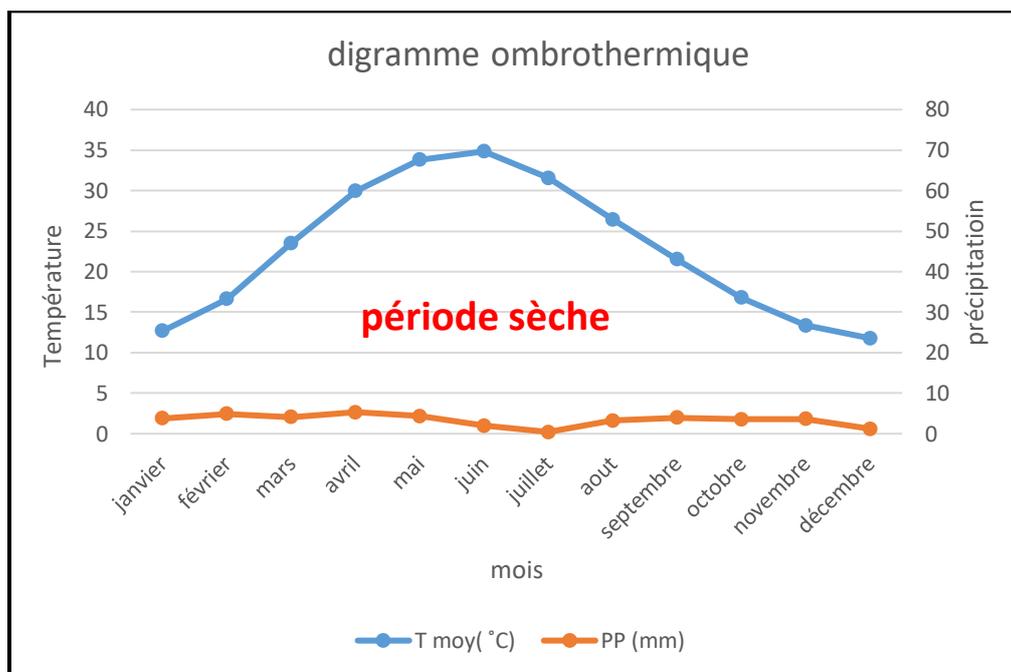


Figure 09 : Diagramme Ombrothermique de la station de Ghardaïa (2013-2022).

I 2.5.7 Climagramme pluviothermique d'Emberger :

Emberger a établi quatre étages climatiques principaux en utilisant un indice climatique basé sur la pluviosité moyenne annuelle, la température minimale annuelle moyenne du mois le plus froid et la température maximale moyenne du mois le plus chaud. Ces étages sont approximativement définis en fonction des niveaux de précipitations annuelles suivants :

- étage aride : 300-500 mm
- étage semi-aride : 500-700 mm
- étage subhumide : 700-1 000 mm
- étage humide : > 1 000 mm (F. White 1986).

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

$$Q2 = 3,43 \times P / (M-m) \text{ Où :}$$

Q : est le facteur de précipitations d'Emberger

P : est les précipitations annuelles

M : est la température du mois le plus chaud

m : est la température minimale du mois le plus froid. (BEN SEMAOUNE ,2008).

Tableau 02 : les données nécessaire pour tracer le climagmme d'Emberger.

P	M	m	Q	Q ₂
40,45	41,3	6,22	3,43	4 ,03

D'après le tableau n°02, la Wilaya de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien à Hiver doux, et son quotient thermique (Q₂) est de 4 ,03.

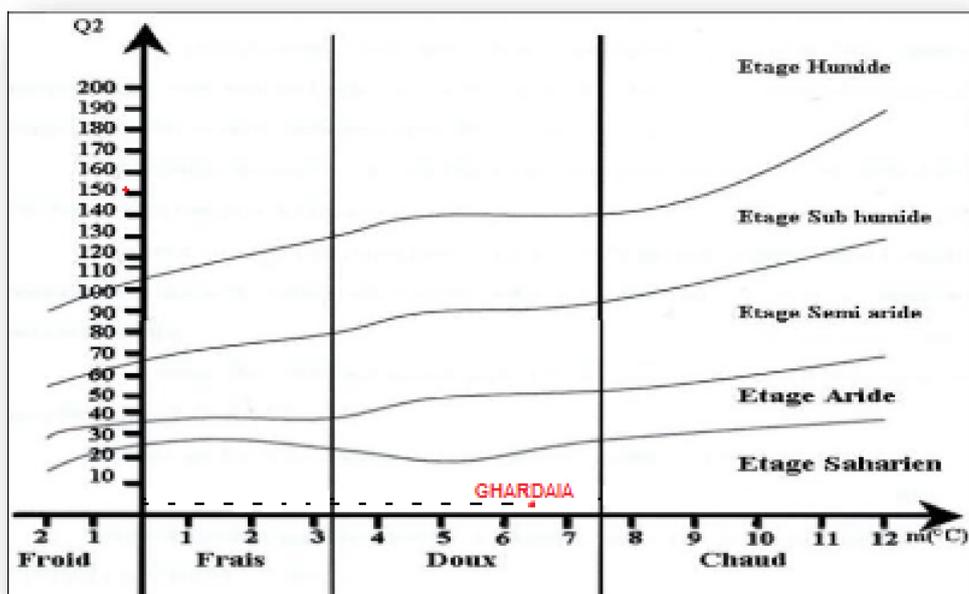


Figure 10 : Climagramme d'Emberger pour la région de Ghardaïa (2023).



CHAPITRE II
Matériels et
méthodes

II.1 L'objectif :

Ce travail expérimental se repose sur la réalisation d'un inventaire floristique pour l'étude de quelques méthodes d'adaptation des parties aériennes des plantes spontanées du Sahara septentrional.

II.2 Choix de station d'étude :

- Nous avons choisies la station représentative d'Oued Edrine pour la réalisation du travail, parce qu'elle a une richesse floristique importante.

Tableau 03 : les données géographiques de la station d'étude.

Nord	25°51.444'
Est	003°46.005'



Figure 11 : situation géographique d'Oued Edrine (Google Earth, 2023).

II.3 Matériels utilisés :

- ✓ Un décimètre ruban pour mesurer le diamètre, la longueur et la largeur de chaque plante.
- ✓ Des piquets et une corde pour délimiter la station.
- ✓ Un smart phone pour photographier les espèces. Et pour déterminer les points GPS.
- ✓ Un carnet et un stylo pour prendre des marques et des notes.

II.4 Échantillonnage floristique :

L'étude quantitative d'une espèce ou à plus forte raison d'une communauté nécessite une méthode qui est le résultat d'un certain nombre de choix théoriques et pratiques (GOUNOT, 1969).

Nous avons choisi la méthode d'échantillonnage au hasard parce qu'elle selon GOUNOT, 1969 est la plus courante dans l'expérimentation biologique, avec des relevés de 100 m² pour que les échantillons soient plus expressifs de la station.

II.5 Réalisation des relevées :

L'échantillonnage constitue un élément fondamental en statistiques pur obtenir des informations objectif et fiables. La plupart des écologues étudient la végétation en examinant les espèces présentes dans une station, c.-à-d. une zone considérée comme homogène en termes de climat, de sol et de végétation (GONNI *et al.*).

Afin de faciliter les études quantitatives nous avons réalisé des relevées floristiques de 100 m² (CHEHMA, 2005).

II.6 Constitution d'un herbier :

D'après l'inventaire floristique effectués nous avons identifié les espèces et réaliser un herbier confection un herbier à la fin. (QUZEL et SANTA, 1962, 1963) ; (OZENDA, 1983) ; (CHEHMA, 2006).

II.7 Étude qualitative :

II.7.1 La liste floristique :

Désigne le nombre total d'espèces présent dans une communauté considérée. (FRANÇOIS, 2008) .

II.7.2 Types biologiques :

Selon RAUNKIAER ,1905 in LOCAST et SALANON, 2001, les types biologiques sont :

- **Les phanérophytes** : sont des végétaux vivaces et en principe ligneux à bourgeons situés très nettement à plus de 50 cm de la surface du sol ;
- **Les chaméphytes** : sont des végétaux vivaces et le plus souvent ligneux dont les bourgeons sont situés à moins de 50cm de la surface du sol
- **Les hémicryptophytes** : sont des végétaux herbacés vivaces ou bisannuels. Les bourgeons situés à la surface du sol.
- **Les géophytes ou cryptophytes** : sont des végétaux herbacés, vivaces ou bisannuels. Les bourgeons sont situés sous la surface du sol (distingués selon la nature de l'organe de conservation souterrain géophyte à bulbe, à tubercule ou à rhizome).

- **Les thérophytes** : sont des végétaux herbacés qui représentent le cas extrême de l'adaptation aux rigueurs climatiques, l'ensemble de la plante à cycle annuel mais parfois à longévité des plus réduite (les éphémérophytes) ne subsiste qu'à l'état de graines.

II.7.3 Catégories biologiques :

Selon OZENDA 1991, le mode d'adaptation à la sécheresse des plantes sahariennes permet de différencier deux catégories :

- **Plantes éphémères**, appelées encore "achebs", n'apparaissent qu'après la période des pluies et effectuent tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché. La longueur de ce cycle est très variable d'une espèce à une autre et est généralement de un à quatre mois,

- **Plantes permanentes ou vivaces**, où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporant. Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (GAUTHIER-PILTERS, 1969), il constitue les seuls parcours camelin toujours disponibles même en été (CHEHMA *et al.* 2004).

II.7.4 Les strates de la végétation :

Les plantes se disposent verticalement en différentes strates, chacune correspondant à une hauteur spécifique. (HAILI 2022).

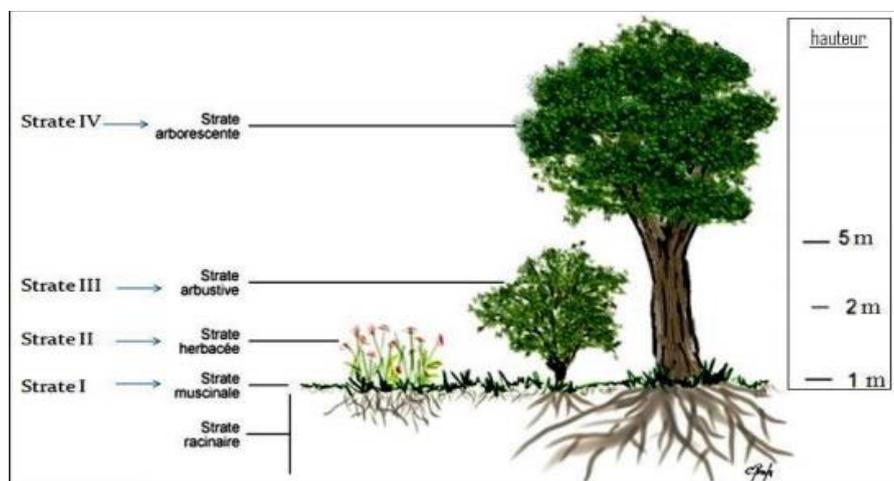


Figure 12 : Strates de la végétation (HAILI 2022).

II.8 Étude quantitative :

II.8.1 Les indices écologiques :

D'après ARIFI 2020, Les indices écologiques sont nombreux et généralement dépendants les uns des autres. L'application des indices écologiques permettent de mieux caractériser la flore des différentes stations d'étude notamment :

II.8.1.1 Coefficient d'abondance-dominance :

L'abondance et la dominance sont exprimées par l'échelle Blanquet (1951).

L'abondance d'une espèce permet d'estimer le degré de présence de celle-ci. Elle quantifie le nombre des individus de cette espèce sur une surface de référence, plantes très rares, rares, très fréquentes, fréquentes et assez fréquentes. Alors que la dominance d'une espèce est le degré de couverture représente la place occupée par la plante. C'est à dire la valeur approximative de recouvrement de ses parties aériennes (GUEHILIZ, 2016).

- 5 : espèces couvrant plus des $\frac{3}{4}$ de la surface de référence (> 75%) ;
- 4 : espèces couvrant de $\frac{3}{4}$ à $\frac{1}{2}$ de la surface référence (50-75 %) ;
- 3 : espèces couvrant de $\frac{1}{2}$ à $\frac{1}{4}$ de la surface référence (50-25 %) ;
- 2 : espèces abondantes mais couvrant moins de $\frac{1}{4}$ (25-5%) ;
- 1 : individus à recouvrement faible jusqu'à $\frac{1}{20}$ (5%)
- + : individus à recouvrement très faible ;
- r : Rare.

II.8.1.2 Indice de perturbation :

L'indice de perturbation permet de quantifier la Thérophytisation d'un milieu (LOISEL et al. 1993).

$$IP = \frac{\text{nombre des thérophytes} + \text{nombre des chaméphytes}}{\text{nombre total des espèces}} \times 100$$

II.8.1.3 Richesse floristique :

La richesse totale S est égale à N soit le nombre total des espèces que comporte une biocénose donnée. Elle est exprimée comme suit :

$$S = sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn.$$

S : est le nombre total des espèces observées.

sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + + spn : sont les espèces observées.

II.8.1.4 Fréquence centésimale (Fc) :

Représente l'abondance relative d'une espèce et correspond au nombre d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au nombre totale des individus recensés (N) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (GLANDE *et al*, 2003).

$$F(x) = n/N \times 100$$

n : Nombre de relevés de l'espèce.

N : Nombre total de relevés réalisés.

II.8.1.5 Densité :

II.8.1.5.1 Densité spécifique (D_s) :

La densité est le nombre d'individus par unité de surface ; on utilise parfois le terme d'abondance pour celui de densité (GOUNOT, 1969). La densité est calculée avec la formule suivante :

$$D = n_i/s$$

D : densité.

n_i : nombre des individus.

s : la surface.

II.8.1.5.2 Densité totale (D_t) :

C'est la somme de la densité spécifique des espèces.

D_t : densité $D_t = D_{s1} + D_{s2} + \dots + D_{sn}$ totale

$D_{s1} + D_{s2} + \dots + D_{sn}$: la densité des espèces observées.

II.8.1.6 Recouvrement :

Le concept de recouvrement d'une espèce est défini comme étant la surface du sol recouverte par cette espèce végétale (GOUNOT, 1969). Pour le calcul du recouvrement, on projette la partie aérienne de la plante sur le sol et on mesure la surface couverte.

Le mode de calcul varie en fonction de la forme de chaque plante :

Pour une plante circulaire, on utilise le diamètre "d", tandis que pour une plante pour une plante rectangulaire, on utilise la longueur "a" et la largeur "b".

Les formules utilisées pour le calcul du recouvrement sont les suivantes :

$$\text{Pour le recouvrement circulaire : } R_c = \pi (d/2)^2.$$

$$\text{Pour le recouvrement rectangulaire : } R = a \times b.$$

R : Recouvrement.

d : diamètre (m).

π : constante 3.14.

a : longueur.

b : largeur

II.8.1.6.1 Recouvrement individuel :

Pour calculer le recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées, notre étude a impliqué le calcul du recouvrement de trios individus de chaque espèce considérée .nous avons choisi le premier individu de petite taille, le deuxième de taille moyenne et le troisième de grande taille pour ce faire. Le recouvrement a été calculé en fonction des formes géométriques des individus et mesuré pour chaque espèce relevée en prenant en compte les trois individus sélectionnés.

Le recouvrement des trios individus est mesuré comme suite :

$$R_i = \sum \text{des recouvrements des trois individus} / 3$$

II.8.1.6.2 Recouvrement spécifique :

Il est calculé le recouvrement individuel moyen pour l'espèce considérée en le multipliant par la densité de cette dernière.

$$R_s = \sum R_i * D / \sum S$$

II.8.1.6.3 Recouvrement de végétation :

Est calculé par la somme du recouvrement spécifique :

$$R_{\text{végé}} = \sum R_s$$

II.9 Méthodologie de travail :

Les étapes de travail à réaliser sont comme suite (Figure 13) .

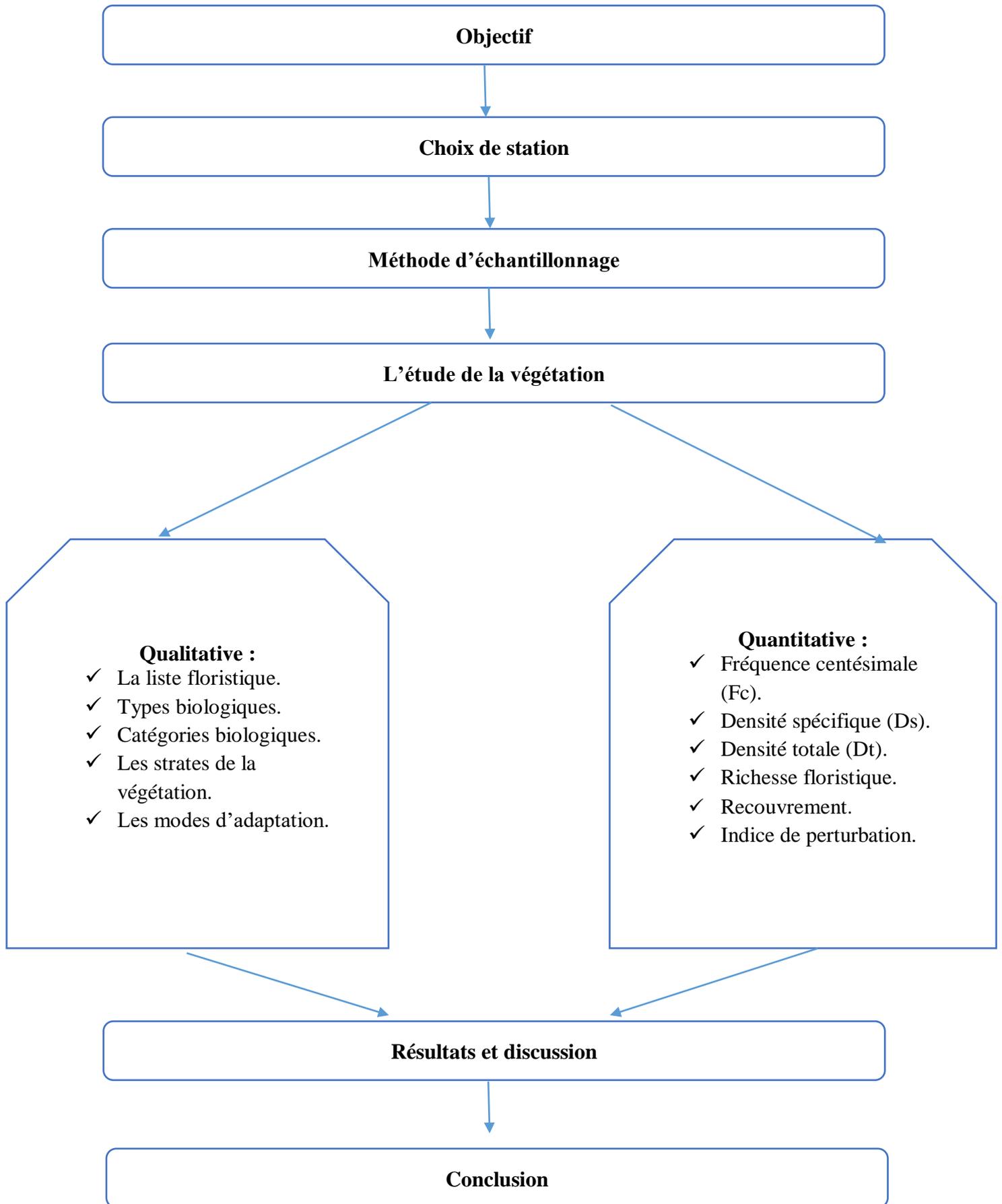


Figure 13 : méthodologie de travail.



CHAPITRE III
Résultats et
Discussion

III.1 La liste floristique :

Oued Edrine présent une grande diversité de conditions écologiques, ce qui se traduit par une richesse floristique remarquable. L'inventaire floristique réalisé a permis d'identifier 08 espèces appartenant à 08 familles botaniques différentes avec une seule espèce non identifié. Majoritairement 88 % des espèces inventoriées appartiennent à la strate II (strate herbacée) alors la strate III (strate arbustive.) enregistrent que 12 % .

Tableau 04 : Espèces inventoriées suivant les différentes familles.

Famille botanique	genre	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Les strates
Apiaceae	Pituranthos	<i>Pituranthos chloranthus</i>	Guezah	II
Asclepiadaceae	Pergularia	<i>Pergularia tomentosa</i>	Kalga	II
Brassicaceae	Zilla	<i>Zilla macroptera</i>	Chebrok	II
Fabaceae	Retama	<i>Retama reatem</i>	Rtem	III
Poaceae	Cymbopogon	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	lemmad	II
Resedaceae	Randonia	<i>Randonia africana</i>	Godm	II
Thymelaeaceae	Thymelaea	<i>Thymelaea microphylla</i>	mthnen	II
Zygophyllaceae	Peganum	<i>Peganum harmala</i>	harmel	II
Non identifié	/	/	/	II

III.2 Indices écologiques :

III.2.1 richesse floristique :

On calcule la richesse floristique dans le but d'évaluer la diversité végétale dans la zone d'étude. Par conséquent, la richesse spécifique dans le tableau ci-dessous :

Tableau 05 : Richesse spécifique totale de la zone d'étude.

Richesse totale		
vivace	Ephémère	totale
8	0	8+espèces non identifié
Richesse globale	9	

Tableau 06 : variation temporelle des espèces dans la station d'étude.

espèce	vivace	éphémère
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	+	-
<i>Peganum harmala</i>	+	-
<i>Pergularia tomentosa</i>	+	-
<i>Pituranthos chloranthus</i>	+	-
<i>Randonia africana</i>	+	-
<i>Retama reatem</i>	+	-
<i>Thymelaea microphylla</i>	+	-
<i>Zilla macroptera</i>	+	-
non identifié	/	/

D'après le **Tableau 05**, les espèces inventoriées sont totalement des vivaces malgré la réalisation de certaines relevées en période printanière, ceci peut être dû au manque des pluies qui ne permettent pas le développement des éphémérophytes. Selon CHEHMA 2006 .les plantes éphémères, appelées encore "achebs", n'apparaissent qu'après la période des pluies et effectuent tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché. Tandis que les plantes permanentes ou vivaces, où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporante. Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (GAUTHIER-PILTERS, 1969), il constitue les seuls parcours camelin toujours disponibles même en été (CHEHMA *et al.*, 2004).

III.2.2 La densité :

III.2.2.1 La densité spécifique :

La densité calculée pour 100 m².

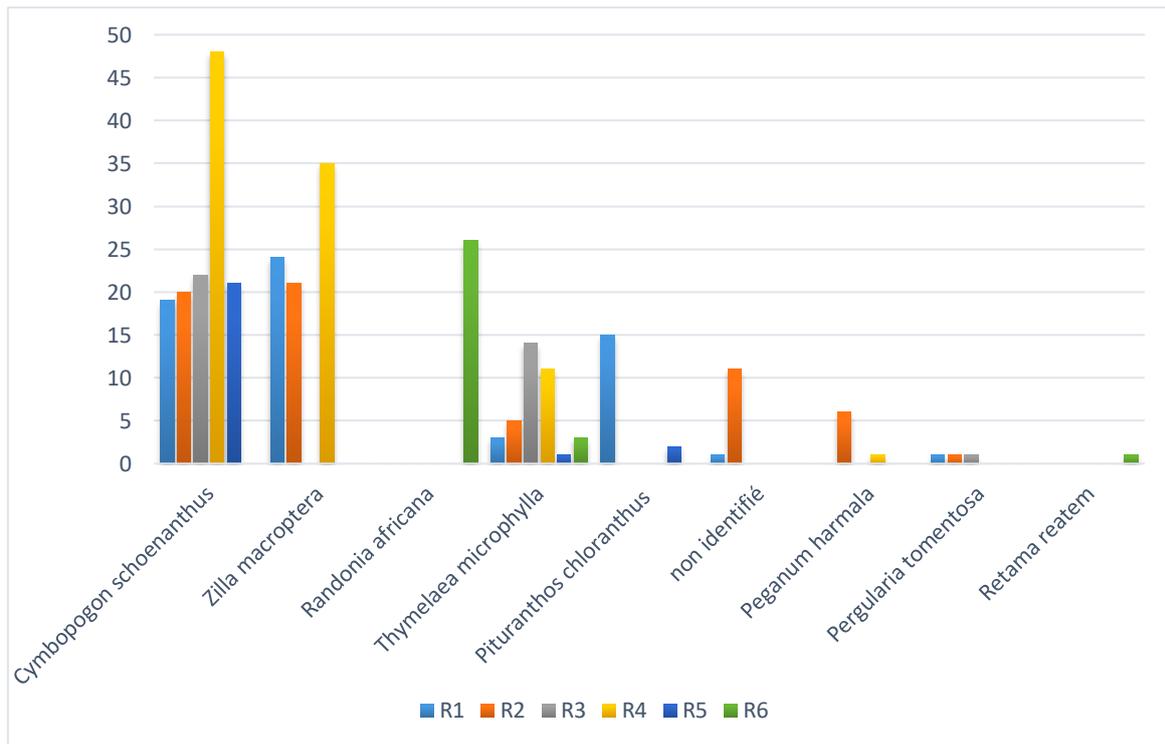


Figure 14 : La densité des espèces inventoriées dans la station.

Selon la figure 14, la densité varie entre 1 et 48 individus/100m².

Le maximum est noté pour *Cymbopogon schoenanthus* (48 individus) en relevé 04, suivie par *Zilla macroptera* (35 individus) en relevé 04, puis *Randonia africana* (26 individus) en relevé 06 .

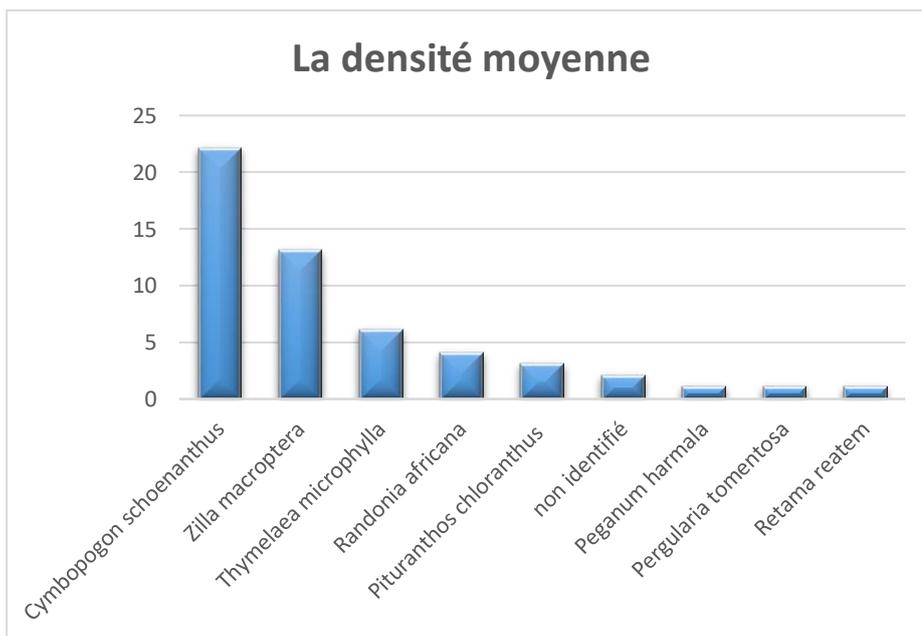


Figure 15 : la densité moyenne des espèces inventoriées.

D’après la figure 15 on observe que la valeur maximale (22individus/100m²) de la densité moyenne est enregistrée chez *Cymbopogon schoenanthus*, suivi par *Zilla macroptera* (11 individus/100m²), *Thymelaea microphylla* (6 individus/100 m²), et les espèces *peganum harmala*, *pergularia tomentosa* et *Retama reatem* ont la valeur minimale (un individu/100m²).

III.2.2.2 La densité totale :

Dans cette station la densité totale est estimée comme : 361 individus/100 m². Le calcul de la densité totale des espèces permet de mesurer la diversité biologique, de comparer les habitats et de suivre les changements temporels.

Il est important de noter que la faiblesse de la densité dans cette station est peut être liées aux plusieurs facteurs écologiques (exigence écologique spécifique), environnementaux (changements climatiques ; la dégradation du sol) ou anthropiques (la pollution et le pâturage).

III.2.3 Recouvrement :

Le recouvrement est calculé pour 100 m²

III.2.3.1 Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées :

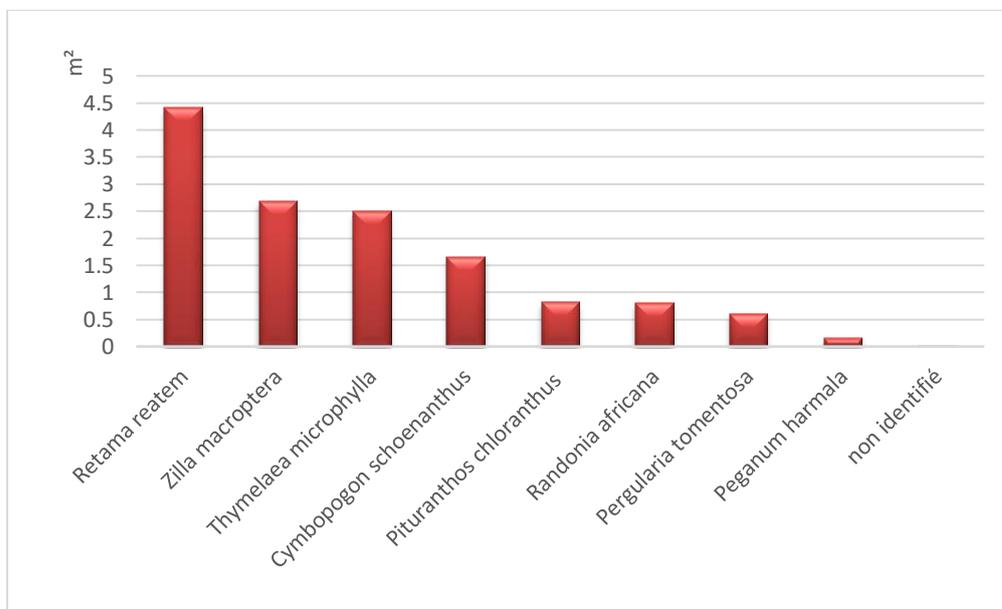


Figure16 : taux de recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées.

Selon l’étude que nous avons réalisée sur la richesse floristique dans la station on a constaté qu’il y a une variabilité des taux de recouvrement individuel dans la région d’étude.

Les espèces à recouvrement élevé sont : *Retama reatem* (4,40 m²), *Zilla macroptera* (2,67 m²). Par contre les espèces à très faible recouvrement sont : *Peganum harmala* (0,15m²) et l'espèce non identifié (0,002 m²). (Figure 16).

III.2.3.2 Recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées :

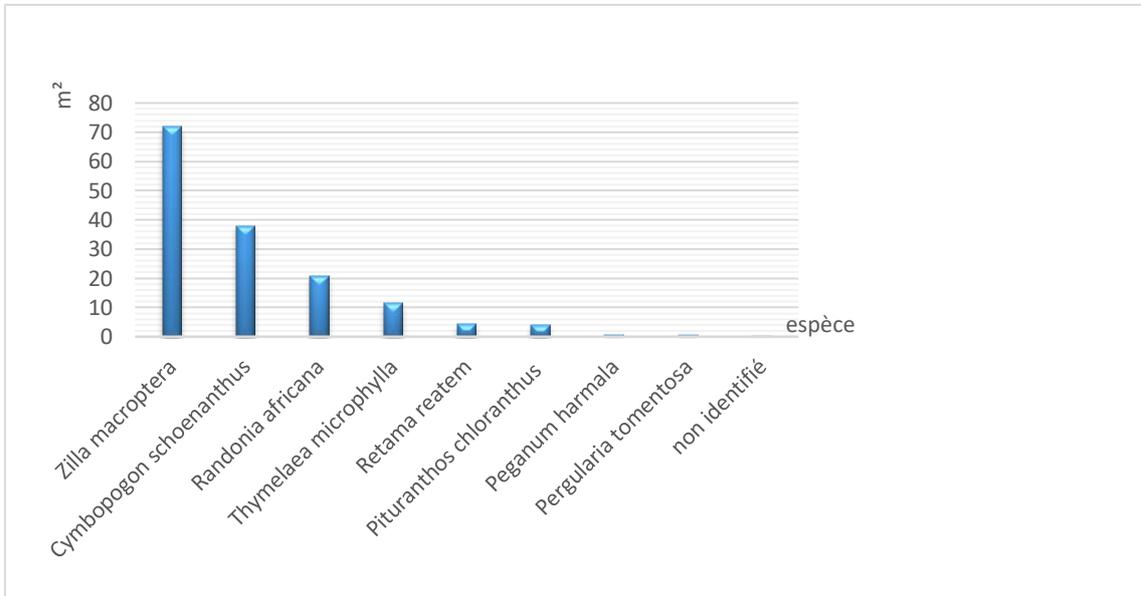


Figure 17 : taux de recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées.

On observe une moyenne de 16,89 m² pour le taux de recouvrement spécifique. *Zilla macroptera* présente le taux le plus élevé avec 72,03 m², suivi par *Cymbopogon schoenanthus* avec 37,9m². L'espèce non identifiée présente le plus faible, soit 0,004m².

III.2.3.3 Recouvrement de végétation des espèces inventoriées :

Le recouvrement de végétation est estimé de **25,3m²** de la surface étudiée (100 m²), le calcul de recouvrement de végétation permet d'évaluer la quantité de surface couverte par la végétation dans la zone d'étude

III.2.4 Indice de perturbation :

Dans ce cas il est égal : **33, 33%**, il indique une perturbation modérée de la végétation engendrée par l'action de l'homme et ses troupeaux.

III.2.5 La fréquence relative :

Tableau 07 : Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées.

Relevés espèces	R1	R2	R3	R4	R5	R6	P	Fréquence %
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	+	+	+	+	+	-	5	83,33
<i>Peganum harmala</i>	-	+	-	+	-	-	2	33,33
<i>Pergularia tomentosa</i>	+	-	+	-	-	-	2	33,33
<i>Pituranthos chloranthus</i>	+	-	-	-	+	-	2	33,33
<i>Randonia qfricana</i>	-	-	-	-	-	+	1	16,66
<i>Retama reatem</i>	-	-	-	-	-	+	1	16,66
<i>Thymelaea microphylla</i>	+	+	+	+	+	+	6	100
<i>Zilla macroptera</i>	+	+	-	+	-	-	3	50
non identifié	+	+	-	-	-	-	2	33,33

+ : présente.

- : absente.

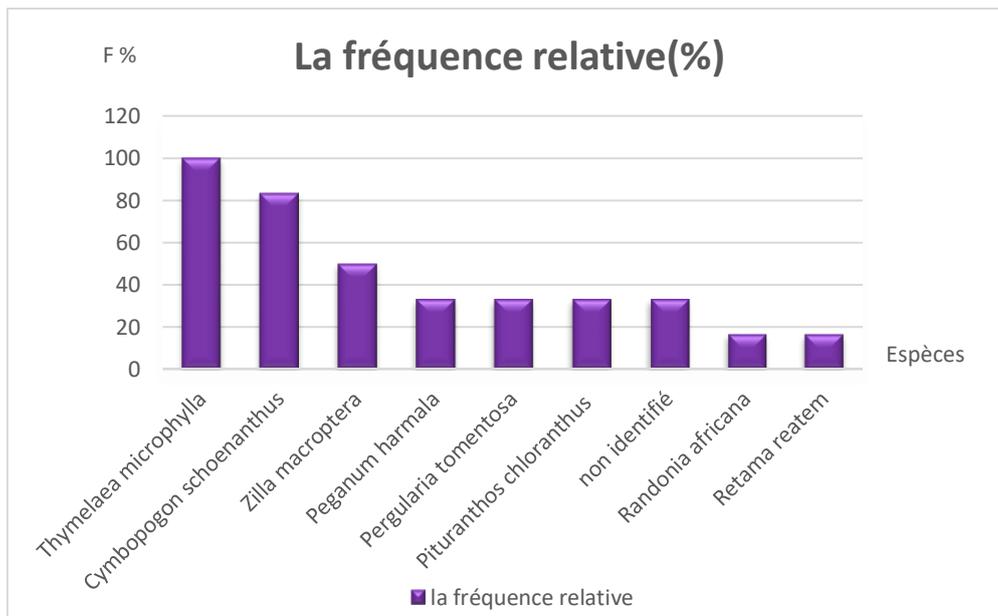


Figure 18 : la fréquence relative des espèces inventoriées.

D'après le tableau 06 et la Figure 18, on observe que l'espèce de *Thymelaea microphylla* est la plus fréquente (100 %), suivi par *Cymbopogon schoenanthus* (83,33%).

Zilla macroptera est l'espèce moyennement fréquente (50%), suivie par *Peganum harmala*, *Pergularia tomentosa*, *Pituranthos chloranthus* et l'espèce non identifié (33,33%).

Au contraire *Randonia africana* et *Retama reatam* sont les espèces moins fréquente avec : 16,66 %.

III.3 Les types biologiques :

Tableau 08 : Types biologiques des espèces inventoriées.

Espèces	Les types biologiques				
	Phanéropytes	Chaméphytes	Hémicryptophytes	Géophytes	Térophytes
<i>Cymbopogon schoenanthus</i>			+		
<i>Peganum harmala</i>				+	
<i>Pergularia tomentosa</i>	+				
<i>Pituranthos chloranthus</i>		+			
<i>Randonia africana</i>					+
<i>Retama raetam</i>			+		
<i>Thymelaea microphylla</i>	+				
<i>Zilla macroptera</i>		+			
<i>non identifié</i>	/	/	/	/	/

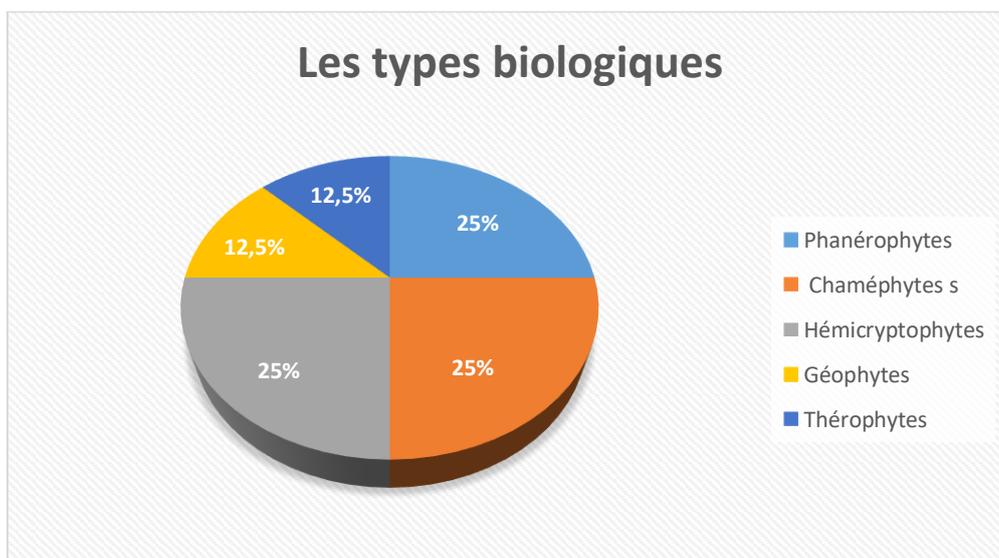


Figure19 : La répartition des types biologiques dans la station.

Après avoir analysé le tableau 07 et la figure 19, nous n'observons que les phanérophytes, les Chaméphytes et les Hémicryptophytes sont équivalents à 25% chacun. Ensuite les Géophytes et les Thérophytes représentent 12,5% chacun, avec une seule espèce pour chaque catégorie.

III.4 Les modes d'adaptations de la partie aérienne des chez les plantes inventoriées :

III.4.1 Au niveau des feuilles :

La végétation sahariennes possède en effet un ensemble d'adaptations diverses qui servent selon FAYE *et al.*, 1999 à diminuer leur pertes par évaporation, Cette adaptation est apparait en réduisant soit, la surface foliaire et le nombre de feuilles (ainsi elles deviennent minuscules parfois transformées en épines, ou même complètement aphylls) (HOUARI *et al.*,2013).

Dans les régions sahariennes, on observe une végétation qui présente des feuilles de très petite taille, mesurant jusqu'à 17 mm ou moins (photo 01, 02).

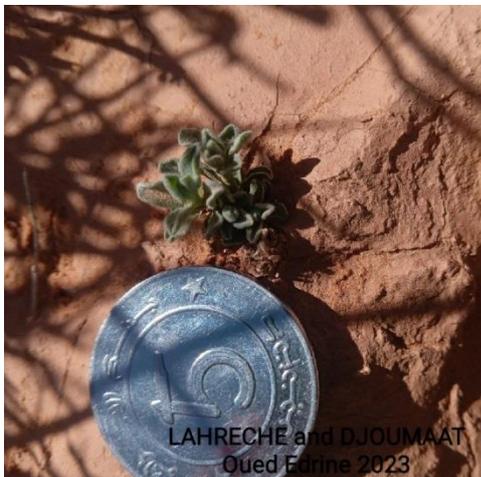


Photo 01 : espèce non identifié.



Photo 02: *Astragalus gombo*.

Certaines espèces se transforment en feuilles en forme d'aiguilles, ou en épines (Photos 03, 04 et 05).

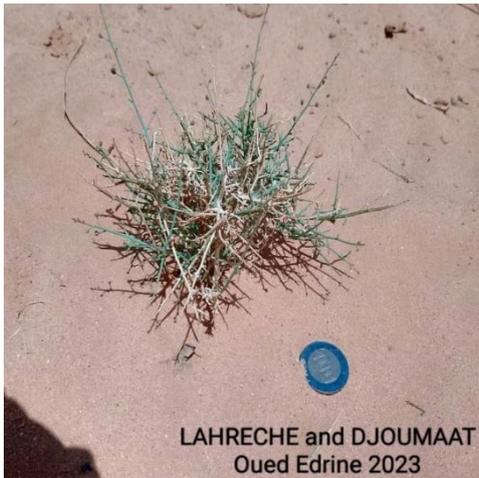


Photo 03: *Randonia africana*.

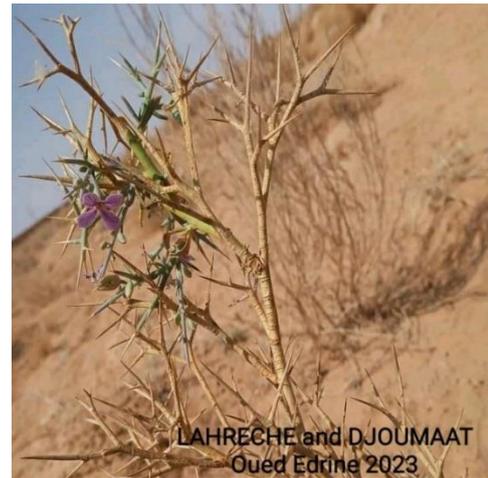


Photo 04: *Zilla macroptera*.

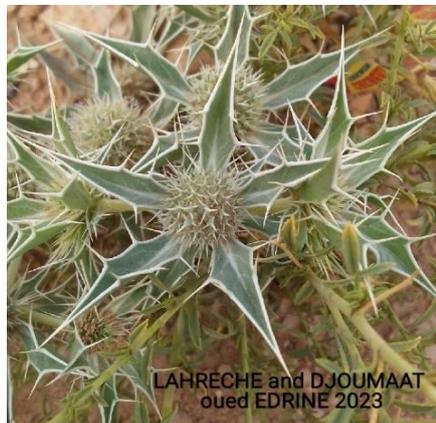


Photo 05: *Eryngium ilicifolium*.

Une autre méthode d'adaptation foliaire dans ces régions est l'enroulement des feuilles, formant ainsi une structure cylindrique. Cela réduit la surface exposée à l'évaporation, aidant ainsi à conserver l'eau à l'intérieur des feuilles (Photo 06). (OZENDA 1983).



Photo 06: *Asphodelus tenuifolius*.

Dans certains cas, les plantes peuvent même être dépourvues des feuilles (les aphyllées), (Photo 07).

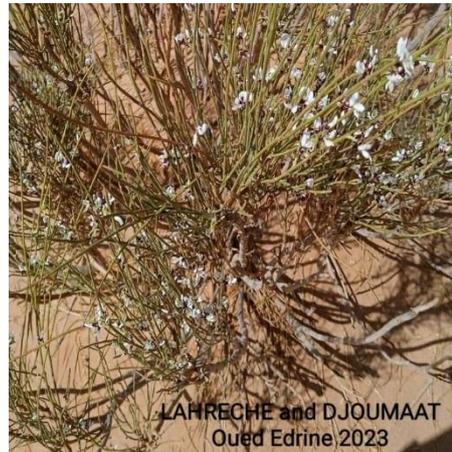


Photo 07 : *Retama raetam*

Les poils sur les feuilles aident à réduire l'évaporation de l'eau. Ils créent une couche d'air tampon qui ralentit le mouvement de l'air à travers la surface de la feuille, réduisant ainsi la perte d'eau par transpiration (photo 08).

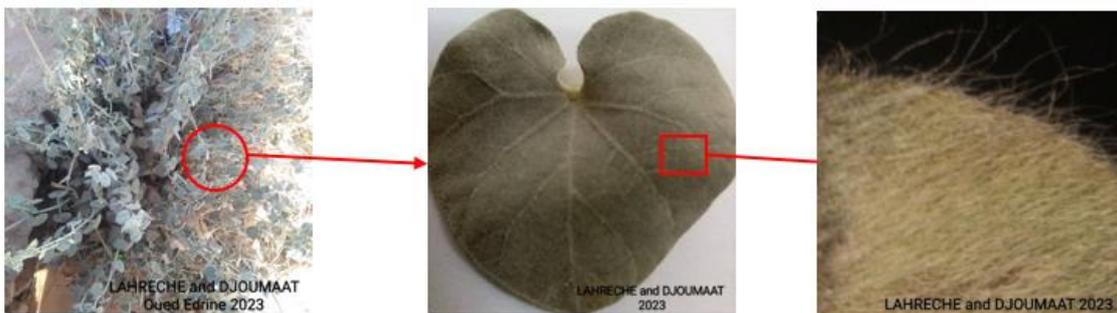


Photo 08 : *Pergularia tomentosa*.

III.4.2 Au niveau des Tiges :

Pour minimiser les pertes d'eau par évaporation, de nombreuses plantes sahariennes ont des tiges réduites. Au lieu de développer des tiges hautes et exposées, elles se présentent souvent sous la forme de petites touffes ou de rosettes de feuilles (Photos 09 et 10). Cela réduit la surface de contact avec l'air chaud et sec.

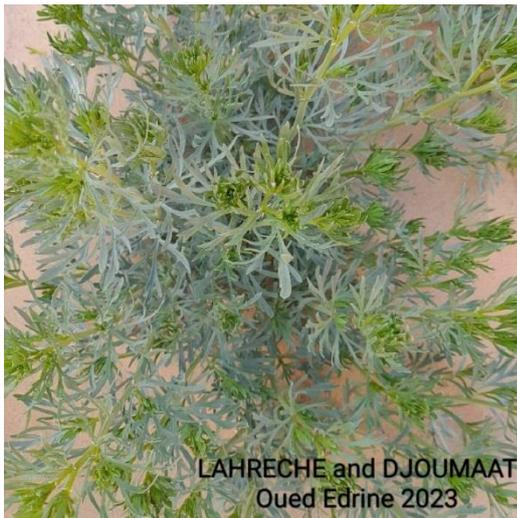


Photo 09: *Peganum harmala*.



Photo 10: *Thymelaea microphylla*.

III.4.3 Au niveau des fleurs :

- **Taille réduite :** nous avons remarqué la présence des fleurs de petite taille, cette caractéristique réduit la surface d'évaporation et facilite la préservation des ressources limitées disponibles dans la région.
- **Période de floraison brève :** selon BENCHELAH *et al.*, (2011), les fleurs sahariennes ont généralement une période de floraison brève et synchronisées avec les périodes de conditions climatiques favorables, telles que les rares pluies. Cette stratégie leur permet de maximiser leurs chances de pollinisation et reproduction avant que les conditions ne deviennent à nouveau extrêmes.

En raison du manque de précipitations pendant notre étude de la région, nous avons constaté un nombre limité d'espèces florales.

- **Couleur vives et odorantes :** les fleurs sahariennes peuvent présenter des couleurs vives et éclatantes pour attirer les pollinisateurs, comme les insectes ou les oiseaux, dans

environnement aride. Concernant les odeurs agréables peuvent émisés pour attirer les pollinisateurs à distance.



Photo 11: *Ononis angustissima*.



Photo 12 : *Pituranthos chloranthus*

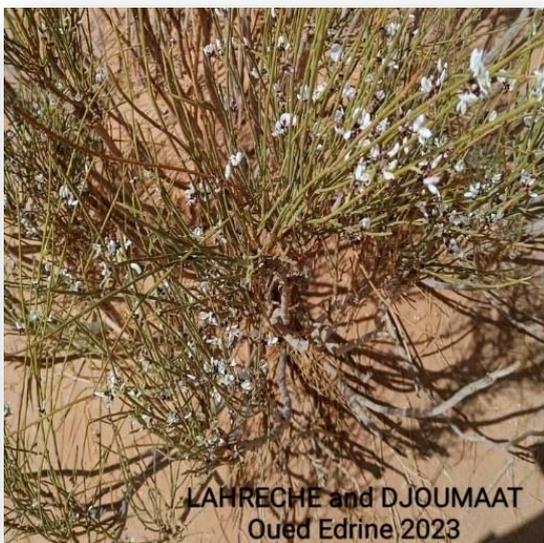


Photo 13: *Retama raetam*

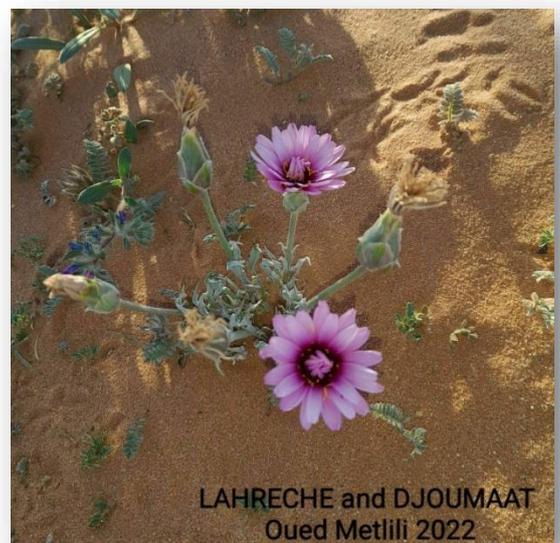


Photo 14: *Dipcadi serotinum*

III.5. Comparaison des résultats de notre étude et les études précédentes :

* (toutes les paramètres sont calculer pour (100m²) :

Dans l'étude de YAHIA (2016) : un recensement a été réalisé dans différentes stations d'Oued Edrine, identifiant 16 espèces à fleurs appartenant à 12 familles botaniques. Parmi ces familles, les Brassicaceae étaient particulièrement bien représentée, démontrant une bonne présence dans la région. Cependant, la richesse spécifique c.-à-d. le nombre total d'espèces recensées, était relativement faibles. En ce qui concerne la fréquence relative, il a été observé que l'espèce de *Pergularia tomentosa* était la plus fréquente dans l'Oued (83%), se rencontrant le plus souvent parmi les espèces.

Selon l'étude réalisée par MEDAKENE et KHENINE, (2019) elles ont été constatées que des fluctuations passées étaient observées dans la richesse totale des espèces dans la station d'Oued Edrine, un recensement a été effectué, révélant que 26 espèces spontanées échantillonnées appartenant à 14 familles botaniques différentes. Les espèces dont les densités sont les plus élevés dans la station : *Asphodelustenuifolius* suivie par, *Cleome amblyocarpa*, après *Malcomiaaegyptiaca*. Le recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées d'Oued Edrine égale à 23.27 m². La fréquence relative varie entre 4.76 % et 66.66 %.

A partir l'étude floristique de HAILI et MERABTI 2022 sur Oued Edrine : la distribution floristique d'Oued Edrine montre que le nombre d'espèces inventories est de 10 dont 09 sont espèces vivaces et 01 seule espèce éphémère, avec taux de recouvrement spécifique moyen de 4.79 m² et fréquence relative allant de 16.67-100%, l'espèce le plus dominant est *Pergularia tomentosa*.

Alors que nous avons identifié dans la période de printemps 09 espèces réparties dans 09 familles différentes. Toutes ces espèces sont des plantes vivaces, avec un taux de recouvrement spécifique moyen de 16,89 m² et une fréquence relative variant de 16.66% à 100%. L'espèce la plus dominante parmi elles est *Thymelaea microphylla*.

En comparant les études précédentes, nous avons constaté que la couverture végétale spontanées du Oued Edrine a diminué au cours des sept dernières années (2016 à 2022), et que l'espèce dominante a changée d'une année à l'autre. Par conséquent, nous avons proposé plusieurs hypothèses pour expliquer ce déclin, selon les recherches et études des chercheurs sur des régions arides similaires de Metlili chaamba.

Tout d'abord, les causes naturelles peuvent inclure :

Les variations climatiques : notamment les fluctuations des précipitations et des températures, peuvent affecter la croissance et la survie des plantes (HOUERO, 2002).

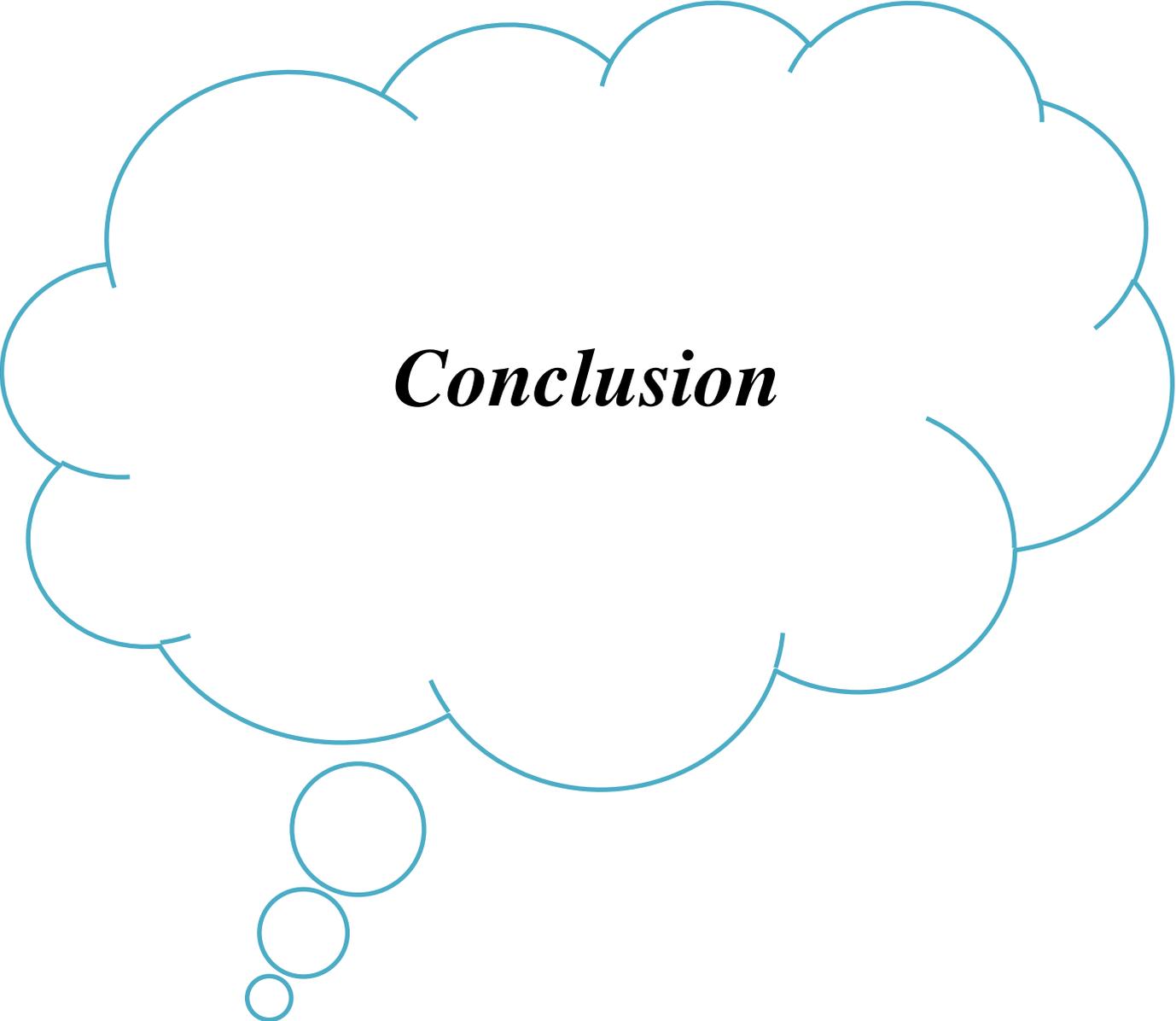
Événements météorologiques extrêmes : tels que la sécheresse prolongée, les tempêtes de sables

Conditions édaphiques : dépend au types des sols et la disponibilité d'eau et des nutriments.

Dégradation des sols : due à l'érosion éolienne.

Ensuite, les causes liées aux activités humaines : le pâturage non réglementé, la collecte des plantes spontanées à des fins spécifiques (BOUAZZA *et al.*,.2019).

La pollution et les déchets : Oued Edrine est situé à proximité d'une zone urbaine, ce qui entraîne la présence des déchets, qu'ils soient intentionnellement jetés par les personnes ou transportés par le vent ou le bétail.



Conclusion

Dans notre étude, nous avons effectué des relevés floristiques au cours du mois de Mars dans la région de GHARDIA, en particulier sur une seule station d'Oued El Drine. L'objectif était d'étudier les méthodes d'adaptation de la partie aérienne des plantes du parcours du Sahara septentrional algérien.

Les résultats obtenus mettent en évidence la présence de 09 espèces végétales appartenant à neuf familles botaniques distinctes

Le nombre d'espèces caractéristiques de l'oued est de 08 espèces et une espèce non identifié à fréquences relatives variables dont *Thymelaea microphylla*, *Cymbopogon schoenanthus* et *Zilla macroptera* espèces les plus fréquents.

La totalité des espèces recensées au niveau de l'oued sont des espèces vivaces.

la densité totale est estimée comme : 361 individus/600 m² les espèces les plus dense dans la station sont : chez *Cymbopogon schoenanthus*, suivi par *Zilla macroptera* au contraire la faible densité est enregistrée chez *Retama reatem* .

Le recouvrement individuel moyen des espèces est estimé de : 1,51 m²

La diminution alarmante des plantes spontanées dans les différentes stations de Metlili Chaamba dans les dernières années nous pousse, en tant que chercheurs scientifiques, à l'intensifier nos efforts pour étudier les causes et essayer de trouver des solutions efficaces.

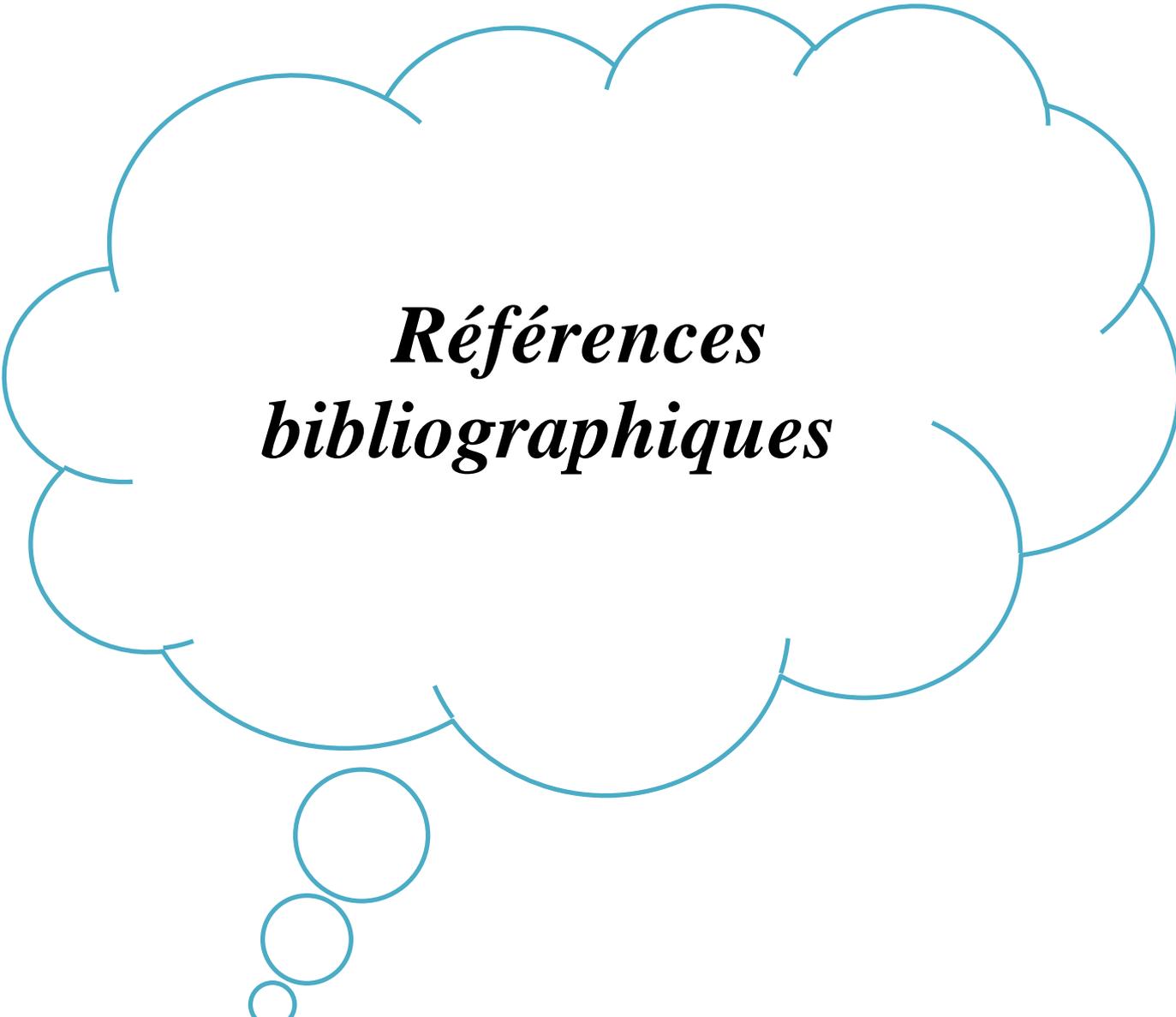
La partie aérienne de végétation inventoriée dans la région de GHARDIA possède plusieurs des méthodes d'adaptation qui permettent aux plantes de survivre dans les conditions où l'eau est rare et l'environnement est extrêmement sec. Quand on parle de la partie aérienne, on entend la tige, les feuilles et les fleurs, ces derniers cohabitent dans cette région avec :

- ❖ La réduction de la surface foliaire.
- ❖ Transformation des feuilles en épines ou en aiguilles.
- ❖ Fusionnement des petites feuilles par paires.
- ❖ Branches très épineuses et flexueuses.
- ❖ La réduction du logeur de la tige.
- ❖ L'absence totales des feuilles et la localisation de chlorophylle dans les rameaux.
- ❖ Les fleurs peuvent apparaître à toutes saisons s'il pleut.

Nous pouvons mieux comprendre comment les plantes sont capables de survivre et de prospérer dans des écosystèmes arides et désertiques.

La compréhension des adaptations des plantes spontanées des parcours sahariennes permet d'orienter les efforts de conservation et de la bonne gestion des écosystèmes fragiles de la région afin de préserver ces espèces.

Aussi l'étude des caractéristiques adaptatives des plantes telles que leur capacité à stocker l'eau et à résister au stress environnemental, peuvent être source d'inspiration pour le développement de nouvelles approches dans le domaine de l'agriculture.



***Références
bibliographiques***

Références bibliographiques :

- 1) **-ACHOUR M. 2003** . Étude hydrogéologique de la nappe phréatique de la vallée de metlili (ghardaïa) 36p
- 2) **-ARIFI Ibtissam.,2020**. Contribution a l'étude des plantes spontanées dans les oasis de Biskra(cas de la région de Ain ben Noui, Biskra). Mémoire de master Université Mohamed Khider de Biskra. Département de Sciences Agronomiques.40 p.
- 3) **-ATLAS. (2009)**. Annuaire statistique de la wilaya de Ghardaïa. D.P.A.T. 2009, 22p.
- 4) **-BENCHELAH A. C., BOUZIANE H., MAKI M., OUAHES C., 2011-** Fleurs du Sahara. Voyage ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili. Ed. Ibis Press. Paris. 255p .
- 5) **-BENKHETOU A., 2010-** Méthodes d'étude des peuplements végétaux. Supports du cours. 3ème année. Ecologie végétale. 40p.
- 6) **-BENSEMAOUNE Y. (2008)**. Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale: (S.A.G.E.) - cas de la région de Ghardaïa- Mém. de Magister en agronomie Saharienne. U.K.M. –Ouargla, 33p.
- 7) **-BENSLAMA Abderraouf., 2021**. Qualité des eaux d'irrigation et salinisation des sols dans une palmeraie dans la région de Ghardaïa – Cas de Zelfana; Thèse de doctorat. Université de Ghardaïa.118 p.
- 8) **-BOUAZZA,M.,BOUZID,S,et BENMAHIOUL,2019**. Effects of anthropogenic factors on plant diversity in the chott Ech Chergui, Algeria.International Journal of Conservation Science,10(2),441-454.
- 9) **-CHARLES Darwin.1859**. the origine of species by means of natural selection or the preservation of favoured races in the struggle for life. Ed: London 1859. pp 588.
- 10) **-CHEHMA A. (2005/2006)**. Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. Laboratoire de protections des écosystèmes en zones arides et semi arides, Université de Ouargla, 143-146 pp
- 11) **-CHEHMA A. (2005)**. Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Cas de la région d'Ouargla et Ghardaïa, Thèse de Doctorat de l'Université Badji Mokhtar, Annaba, 178 p
- 12) **-CHEHMA A., GAOUAR A., SEMADI A. et FAYE B., (2004)** : Productivité fourragère des parcours camelins en Algérie: cas des pâturages à base de Drinn " Stipagrostis pungens". Revue **Sciences &Technologie C**, Université Mentouri - Constantine, n° 21 : 45-52.
- 13) **-CHEHMA Abdelmadjid ; FAYE Bernard et DJEBAR Mohamed Réda.2008**. productivité fourragère et capacité de charge des parcours camelins du Sahara septentrional algérien .sécheresse 2008 ;19(2) :115-21.
- 14) **-DAJOZ R., 1971**. Précis d'écologie. Ed.Dunod, Paris, 434 P.
- 15) **-D.P.S.B, 2014** : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Edition 2015
- 16) de Ghardaïa cas Metlili et Sebseb. Mémoire de master.université de Ghardaia.91p.
- 17) **-DJILI B., 2018**. Contribution à l'étude des sols alluviaux des bassins du M'zab : Approche morpho-analytique, organisation spatiale et intérêt environnemental. Thèse de doctorat. Université Kasdi Merbah- Ourgla.210p.
- 18) **-DUBIEF J., 1953**. Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Ed. Service des études scientifique, Alger, 457 p.
- 19) **-EL ATLA FATIHA.,2016**. Etude de la faune entomologique de la région

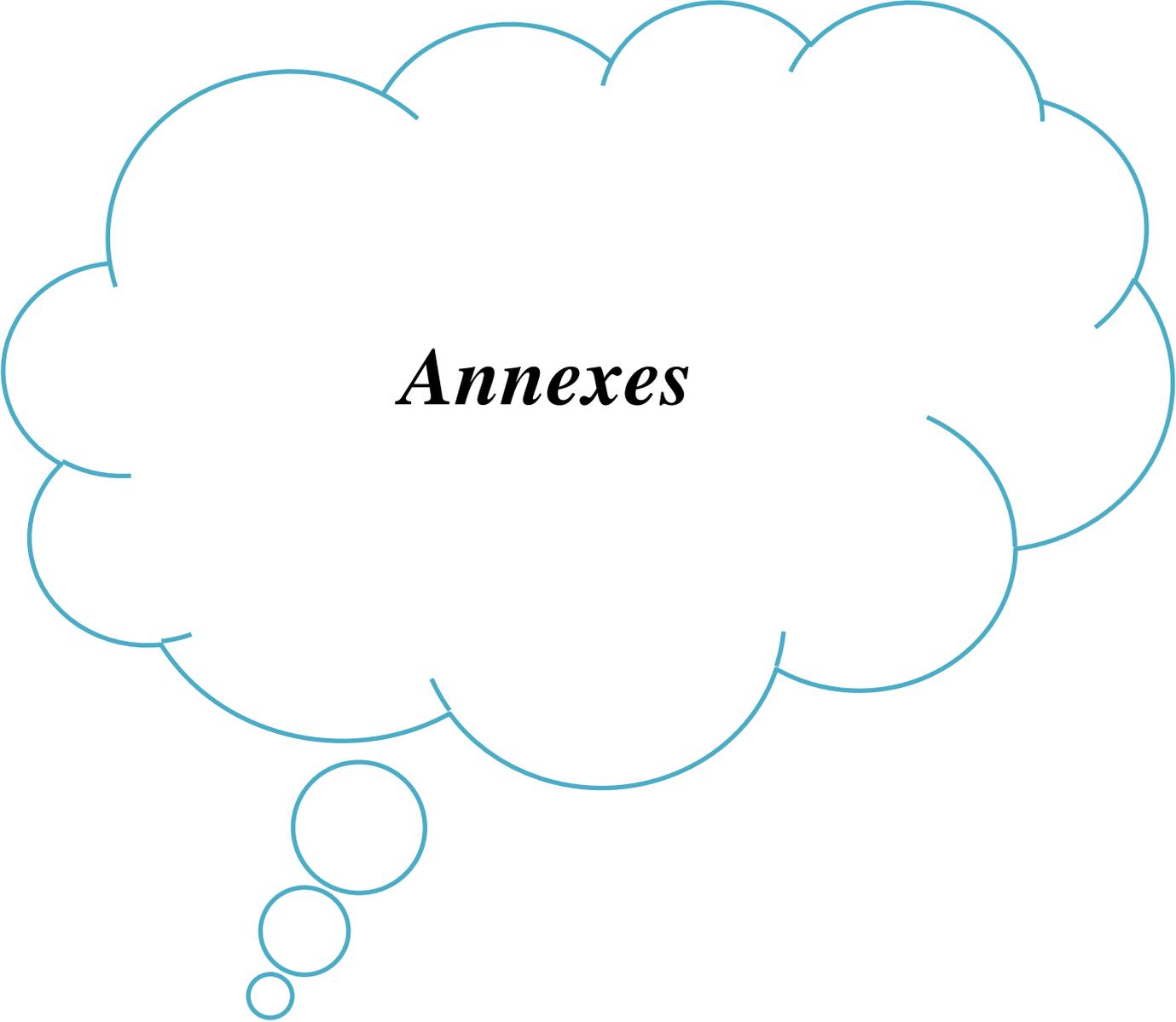
- 20) -**FAYE B, BENGOUMI M, SEINT Martin J, BONI B et DYA M, 1999.** Guide de l'élevage camelin. Ed. sanofi, Montpellier.
- 21) **FRANÇOIS. (2008).** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Dunod, Paris, 1152 p.
- 22) -**FRONTIR S et PICHOD-VIALE D., 1999.** Ecosystème, structure, fonctionnement, évolution. 2^{ème} édition. Ed. Dunod. Paris.114_138.
- 23) -**GAUTHIERS PILTERS H., (1969):** Observation sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Bull. IFAN, ser. A, 31(4): 1259-1380.
- 24) -**GLAND F, CHRISTIANE F, PAUI M , JEAN D , JEAN-LOUIS H., 2003 –** Ecologie Approche scientifique pratique. 5^{ème} Ed Lavoisier, Paris.395 p.
- 25) -**GOUNNI et HADDANE. (2015).** Contribution à l'étude de la diversité floristique des zones humides de la région d'El Oued Righ Mémoire de master. UKM. Ouargla, 23p
- 26) -**GOUNOT M. 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation- Ed. Masson.
- 27) -**GUEHILIZ Naoual.** Contribution à l'étude des plantes spontanées dans l'Oued de Biskra. MÉMOIRE de Magister. UNIVERSITE MOHAMED KHIDER- BISKRA. pp 82.
- 28) -**HAILI Salma ,MERABTI Basma.,2022.** Contribution à l'étude de quelques méthodes d'adaptation des plantes sahariennes (cas de la commune de Metlili et Guerrara). Mémoire de master.université de Ghardaia.p56.
- 29) -**HALITIM A., 1988 -** Sols des Régions arides d'Algérie. O.P.U., Alger, 384 p.
- 30) -**HOUARI E. K. D., CHEHMA A., LABADI S. 2013.** Strategies d'adaptation anatomique de quelques amarantaceae vivace spontanées du sud-est Algerien.Ed BioRessources. Vol 3 N 1. 15-21 p.
- 31) -**HOUARI E., CHEHMA A., ZERRIA A., 2012-** Etude de quelques paramètres d'adaptation anatomique des principales plantes vivaces spontanées dans la région d'Ouargla. Algérie. Ed. Sècheresse. 23. 284–8.
- 32) -**HOUERO, H.N.2002.**climate change, drought and desertification. Journal of Arid Environments,54(2),155-172.
- 33) -**HOUICHITI. R. (2009).** Caractérisation d'un agrosystème saharien dans une perspective de développement durable : Cas de l'Oasis de SEBSEB (Wilaya de GHARDAIA). Mémoire magister d'Agronomie Saharienne, Option Gestion des agrosystèmes Sahariens. Unvi.Ourgla. Département de Science agronomique. 87 p
- 34) -**KADI A. et KORICHI, B., 1993 –** Contribution à l'étude faunistique des palmeraies de trois régions du M'Zab : Ghardaïa, Metlili, Guerara. Mém. Ing d'Etat en Agronomie Saharienne INFS/AS Ouargla. 95 p
- 35) -**LACOSTE ET SALANON RF., 2001 .** Eléments de biogéographie et d'écologie éme édition NATHAN université P
- 36) -**LOISEL, R. et GAMILA H., 1993.** Traduction des effets du débrous-saillement sur les écosystèmes forestiers et pré-forestiers par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. de Toulon de la var. 123-132.
- 37) -**M.A.T.E.T.** Quatrième rapport national sur la mise en œuvre de la convention sur la diversité biologique au niveau national.2009.
- 38) -**MEDJOURI Radia et LAIB Amel,2016.** Effet de la température sur la germination de quelques plantes spontanées du Sahara(*Retama retam*, *Asphodelus tenuifolius*, *Oudenyia africana*, *Genista saharae*).Mémoire master acadimique .Université KASDI- MERBAH. Biotechnologie végétale Ouargla.p1.

- 39) -**Noureddine Slimani., Abdelmadjid Chehma.,2009.** ESSAI DE CARACTERISATION DE QUELQUES PARAMETRES D'ADAPTATION AU MILIEU HYPER-ARIDE SAHARIEN DES PRINCIPALES PLANTES SPONTANÉES VIVACES DE LA REGION DE OUARGLA (ALGERIE).Ed. Journal Algérien des Régions Arides. N° 08 : 17-18.
- 40) -**OZENDA P., 1958.** La flore de Sahara septentrional et central. Ed : C.N.R.S, Paris, 486 p.
- 41) -**OZENDA.P, 1991.** Flore du Sahara.3éme édition, mise à jour et augmentée. Paris, Editions du C.N.R.S, 622 p.
- 42) Paris.
- 43) -**QUEZEL P., 1978** - Analyses of the flora Mediterranean and Saharan Africa .Annals of the Missouri Botanical Garden. pp. 479-535.
- 44) -**ROGER P., 2004.** Adaptation des plantes aux climats secs. Futura-sciences.15 p.
- 45) -**SANIA Nadjet et HAMDANE Chaima. 2018.** Inventaire des plantes spontanées dans la région de GHARDAIA (cas de Daya ben Dahoua et Numérate).
- 46) – **SOLEILHAVOUP François .1999.**Sahara, Visions d'un explorateur de la mémoire rupestre..Ed : Transboréal. Paris – 1999.pp 127.
- 47) -**VAILLAUD M .,2011.** Adaptation à la sécheresse des végétaux des garrigues méditerranéennes.13p.
- 48) -**VIAL Y et VIAL M., 1974** - *Sahara milieu vivant.* Ed Hatier, Paris, 223p.
- 49) -**WHITE, F. 1986.** La végétation de l'Afrique. Recherche sur les ressources naturelles XX. ORSTOM -UNESCO. 384p.
- 50) -**Y V E S T., M I C H E L B., M A X H., C A T H R I N E T, 2005.** Le monde végétal organisation physiologie et génomique. Ed. DUNOD Paris 2005, 384 p.
- 51) -**ZERGOUN Y., 1994** - *Bio ecologie des orthoptères dans la région de Ghardaia – Régime alimentaire d'Acrotylus patruelis (Herrich-Schaeffer, 1828) (Orthoptères – Acrididae).* Thèse Magister. Inst.Natio.Agro. El Harrach. Alger. 110 p.

Les sites webs :

Site web 1 : -<https://gifex.com/fr/fichier/quelles-sont-les-communes-de-la-wilaya-de-ghardaia/>

Site web 2 :-https://d-maps.com/carte.php?num_car=4427&lang=ar



Annexes

Annexe 01

Matériels utilisés :



Décamètre ruban



une corde



Des piquets



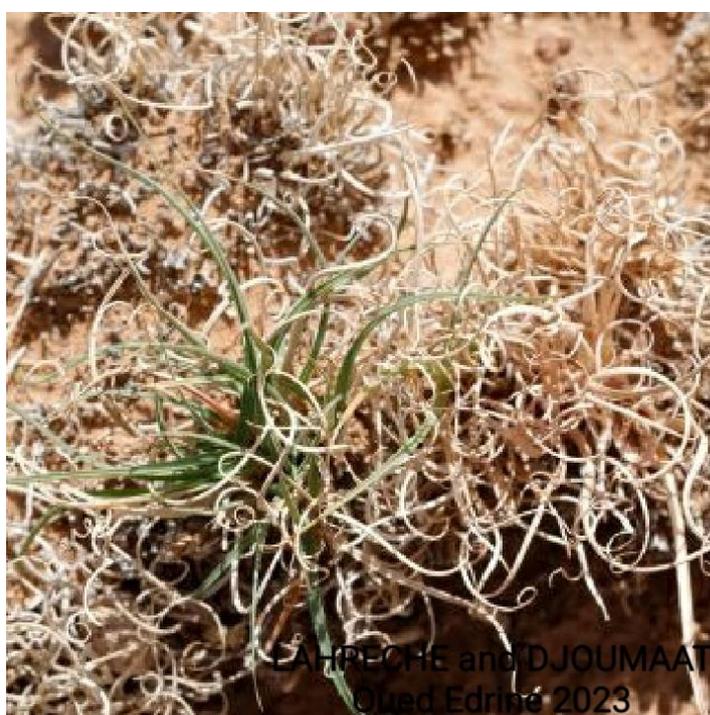
La station d'Oued EL Drine

Annexe 02

Fiches descriptives :

C

Espèce	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>
Nom vernaculaire	Lemmad
famille	Poaceae
Genre	Cymbopogon

**Description :**

Cette graminée pousse en touffes denses de 30 à 40 cm de haut

Feuilles : étroites, longues, souples d'abord, puis coriaces et s'enroule sur elle-même.

Tiges : nombreuses et courtes.

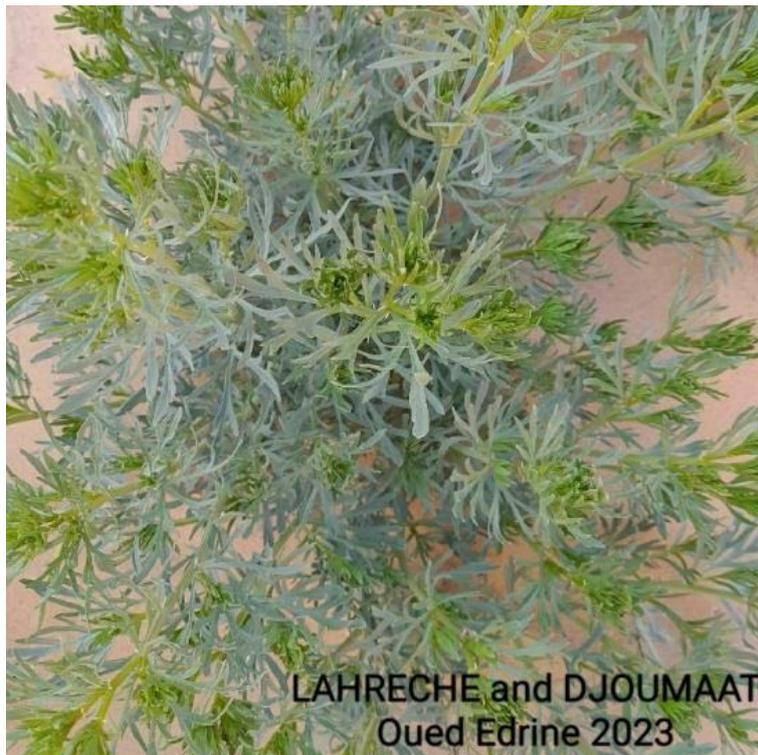
Fleurs : dressé et très long

Habitat : En pieds isolés sur sols caillouteux, dans les lits d'oueds et les ravins

Bibliographie : Ozenda 1991, p.155, 157 ; Quezel-Santa 1962, p.85, 86 ; Poilecot, 1999, p.569, 570, 574.

P

Espèce	<i>Peganum harmala</i>
Nom vernaculaire	Harmel
famille	Zygophyllacées
Genre	<i>Peganum</i>

**Description :**

Plante herbacée vivace, poussant en grosses touffes buissonnantes de couleur vert sombre pouvant atteindre 50 cm de haut.

Feuilles : allongées divisées en multiples lanières très fines.

Tiges : très rameuses.

Fleurs : grandes, blanches, pourvues de sépales effilés, portées par de longs pédoncules.

Fruits : en petites capsules sphériques, renfermant des graines noires.

Habitat : Plante cosmopolite, habitant les terrains sableux, dans les lits d'oueds et à l'intérieur même des agglomérations

Bibliographie : Ozenda 1991, p.321, 322; Quezel-Santa 1963, p.790, 793; Le Floc'h 1983, p.130 - 134.

P

Espèce	<i>Pergularia tomentosa</i>
Nom vernaculaire	Kalga
famille	Apocynaceae
Genre	Pergularia

**Description:**

Arbrisseau vivace pouvant dépasser les 1 m de hauteur.

Feuilles : opposées, vert amande, ovales ou arrondies, en cœur à la base.

Tiges : Elle est couverte de courts poils verdâtres.

Fruits: Composés de deux follicules, portent de petites pointes.

Habitat: Lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.

Bibliographie: Ozenda 1991, p.370, 373; Quezel-Santa, 1963 p.748; Le Floc'h, 1983 p.196

P

Espèce	<i>Pituranthos chloranthus</i>
Nom vernaculaire	Guezah
famille	Apiaceae
Genre	Pituranthos

**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.

Fleurs : vertes, à pétales larges portant des poils sur leur nervure dorsale.

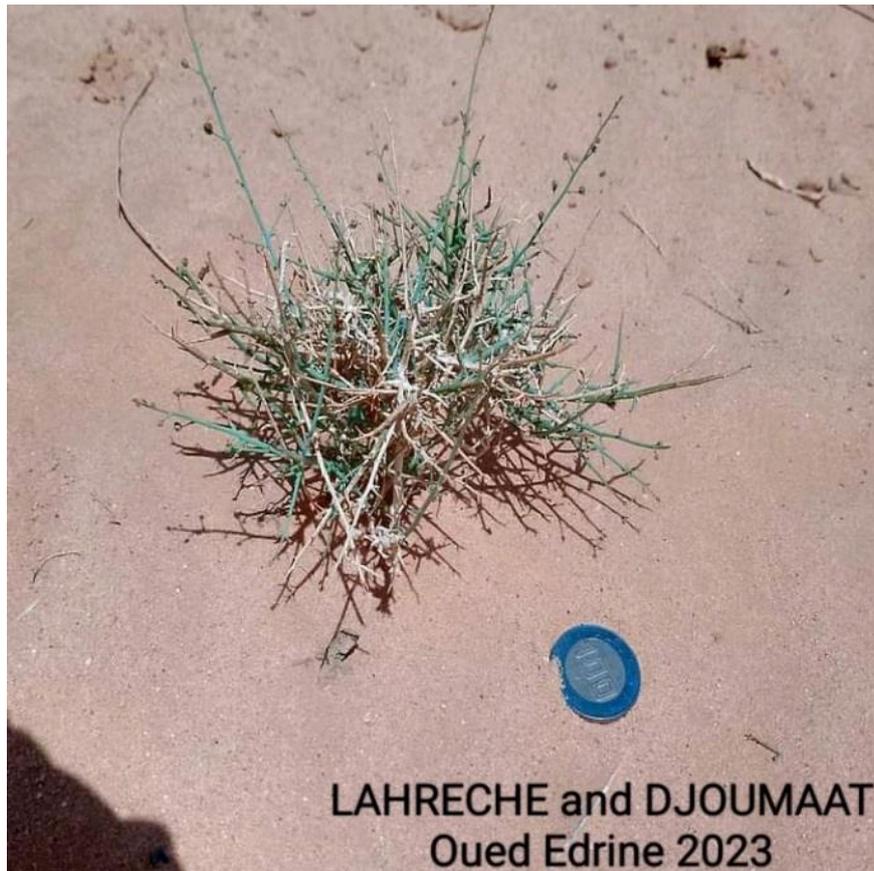
Fruits : Akènes ovoïdes, de 1 à 2 mm de diamètre, poilues.

Habitat : Hamadas et lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.

Bibliographie : Ozenda 1991, p.356, 358; Quezel-Santa, 1963 p.666; Chevalier 1932 p.791;

R

Espèce	<i>Randonia qfricana</i>
Nom vernaculaire	Tagtag ou Godm
famille	Resedaceae
Genre	<i>Randonia</i>

**Description :**

Arbrisseau très rameux atteignant 1 mètre de haut.

Feuilles : petites, étroites, entières et très caduques.

Tiges : très intriquées devenant piquantes aux extrémités.

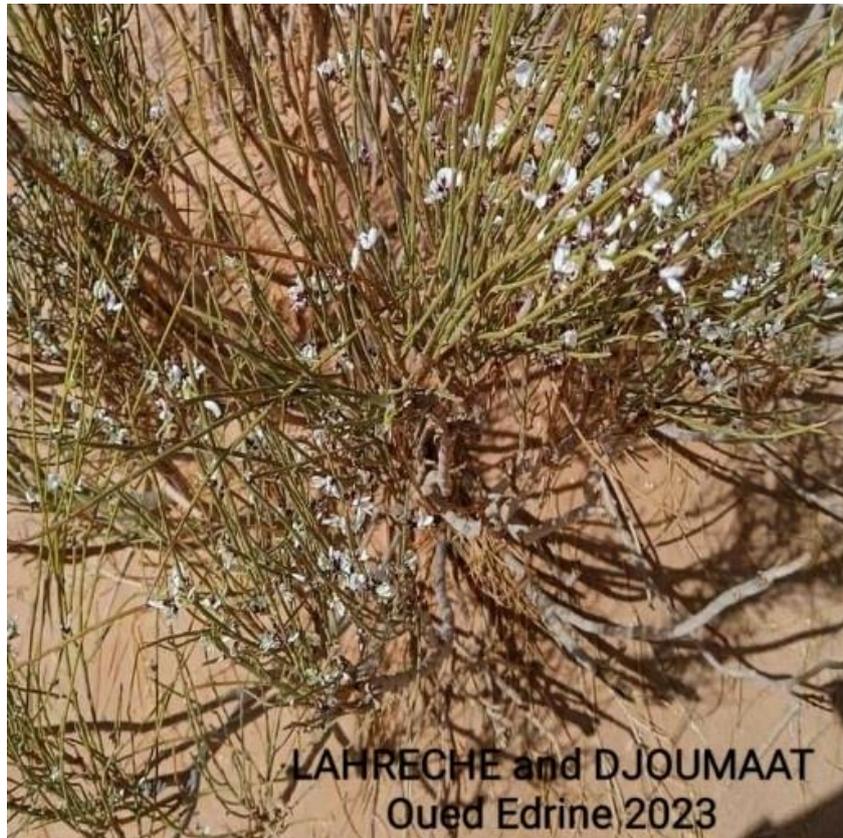
Fleurs : petit et jaunâtre

Habitat : En pieds solitaires ou en colonies, sur les sols gravillonneux ou rocailloux, des lits d'oueds, regs et dépressions.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 276, 277, 278; Quezel-Santa 1962, p. 437

R

Espèce	<i>Retama raetam</i>
Nom vernaculaire	Rtem
famille	Fabaceae
Genre	Retama

**Description :**

Arbrisseau à longs rameaux pouvant dépasser les trois mètres de haut.

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.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 288, 289; Quezel-Santa 1962, p.475; Le Floc'h 1983, p.117-119.

T

Espèce	<i>Thymelaea microphylla</i>
Nom vernaculaire	<i>Methnane</i>
famille	Thymelaeaceae
Genre	Thymelaea

**Description :**

Arbrisseau soyeux, pouvant dépasser 1 mètre de haut. Rameaux nombreux, dressés, allongés et blanchâtres.

Feuilles : très petites, lancéolées et espacées.

Fleurs : blanc jaunâtre.

Habitat : Se rencontre, en pieds isolés sur sols caillouteux, dans les lits d'oueds et les dépressions.

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 192, 193; Quezel-Santa 1963, p. 633, 635; Le Floc'h 1983, p. 163.

Z

Espèce	<i>Zilla macroptera</i>
Nom vernaculaire	chebrok
famille	brassicaceae
Genre	Zilla



Description :

Plante vivace, épineuse, très rameuse, poussant en grandes touffes pouvant atteindre plus d'un mètre.

Feuilles : larges, un peu charnues, vertes.

Fleurs : rose mauve.

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

Bibliographie : Ozenda 1991, p. 66, 271; Quezel-Santa 1962, p 407, 408.

Espèce non identifié.

