

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF -M'SILA

FACULTE DES SCIENCES
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE
LA NATURE ET DE LA VIE

N°:.....



DOMAINE : SCIENCES DE LA
NATURE ET DE LA VIE
FILIERE : ECOLOGIE ENVIRONNEMENT
OPTION : ECOLOGIE DES ZONES
ARIDES ET SEMI ARIDES

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique
Par : - HAMIDAT Nour Elyakine
-HAMOUMA Chima

Intitulé

Contribution à l'étude des formations forestières
dans la région de Djebel Massaad M'sila

Soutenu devant le jury composé de :

KHOUDOUR Djamal	MCA	Université M.B de M'Sila	Président.
BOUNAR Rabah	Pr	Université M.B de M'Sila	Encadreur.
ROUIBI Yacine	MCB	Université M.B de M'Sila	Examineur.

Année universitaire : 2024 /2025

Remerciement

*Avant tout nous remercions Dieu le tout puissant de nous avoir donné
le courage, la volonté et la patience pour réaliser ce travail.*

*Nous exprimons notre profonde gratitude et nos sincères remerciements
à notre encadrant Mr. BOUNAR Rabah*

*Nous le remercions infiniment pour son aide, ses orientations sa patience
et sa correction sérieuse de ce travail.*

*Nous adressons nos remerciements les plus sincères à Mr KHOUDOUR
Djamal*

d'avoir accepté de présider ce jury.

Nous remercions également Mr ROUBI Yacine

d'avoir accepté d'examiner ce jury.

*Nous remercions tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à réaliser
ce modeste travail.*

Dédicaces

Alhamdulillah, d'abord et avant tout, car il a redressé mon esprit, illuminé mon chemin et m'a guidé vers le succès.

Je dédie avec tout mon amour mon mémoire de fin d'études :

À moi-même, cette grande et forte personne qui a surmonté les obstacles et persévéré malgré les difficultés.

À mes chers parents, ma mère Kelthoum et mon père Mohamed El-Tayeb, pour leur soutien, leurs encouragements et leurs prières.

À ma deuxième mère, ma tante Zohra.

À mon cher frère, Nour Elislam.

À ma sœur et âme sœur, Fatima Zahra, et son mari Alaa.

À mes sœurs Amina, Selma et Djamila.

Aux petits trésors de la famille, Rahaf, Arwa, Madjed et Houdaifa.

À ma précieuse amie, Cheyma Betta.

À mes chères amies, Chima, Abir, Donia Ilham, Siham, Mouna et Lobna.

À ma famille et mes proches.

À mes honorables professeurs et à tous ceux qui m'ont guidée tout au long de mon parcours universitaire.

Nour Elyakine

Dédicaces

Louange à Dieu par Sa grâce, ce travail a surmonté bien des obstacles jusqu'à ce que j'approche le moment de la consécration et du port de la toque de réussite.

Je dédie ce mémoire :

*À la source d'amour et de tendresse, à la lumière de ma vie : **ma chère mère.***

*À celui qui fut mon soutien et le point de départ de mon rêve : **mon père bien-aimé, que Dieu le protège et le garde couronne sur ma tête.***

*À mon compagnon de vie, mon soutien dans chaque étape : **mon mari Ilyas.***

*À ma fierté et mon pilier : **mon frère Mohamed, et ma sœur, jumelle de mon âme, Malika.***

À la famille de mon mari, pour leur amour et leur soutien sincère.

*À la prunelle de mes yeux, lumière de ma vie : **Oumaïma et Muslim.***

*À ma seconde mère **Hafsa, à Islam et Fouad,** pour leur affection authentique.*

*À celle qui a marché à mes côtés avec loyauté : **Nour El Yakine.***

À mes camarades de classe, à tous ceux qui m'ont soutenue, et à mes estimés professeurs.

SOMMAIRE

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Introduction

Chapitre I : Description de la zone d'étude

I.1. Présentation de la zone d'étude	04
I.2. Localisation géographique	04
I.3. Relief	05
I.4. Milieu physique de la région d'étude	05
I.4.1. Géologie	05
I.4.2. Hydrographie	06
I.4.3. Pédologie	07
I.5. Facteurs climatiques	07
I.5.1. Climat	07
I.5.2. Pluviométrie	07
I.5.3. Température	09
I.6. Les facteurs biotiques du site d'étude	13
I.6.1. La flore	13
I.6.2. La faune	14

Chapitre II : Matériel et méthodes

II.1. Matériel utilisé	16
II.2. Méthodologie	16

Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Les espèces rares	19
III.2. Les espèces médicinales	22
III.2.1. Partie utilisée	23
III.2.2. Propriété thérapeutique	24
III.3. Les types biologiques	25
III.4. Formation de Pin d'Alep	27
III.5. Formation du chêne vert	28
III.6. Formation de Genévrier de Phénicie	30
III.7. Identification des contraintes et des facteurs de dégradation.....	31

Conclusion

Références bibliographiques

Résumé

Liste des figures

Figure 01 : Carte de Localisation de Djebel Messaad (Marrouche, 2025).....	04
Figure 02 : Les diagrammes Ombrothermiques de Djebel Messaad.....	10
Figure 03 : Climagramme pluviothermique d'Emberger de Djebel Messaad (DJELLOULI 1990 et DEBELAIR 1991).....	12
Figure 04 : La forêt de Djebel Messaad (Chabira et al,2023).....	13
Figure 05 : La méthode de modélisation de chêne vert par MaxEnt.....	17
Figure 06 : Les espèces rares par familles.....	21
Figure 07 : La fréquence d'utilisation des différentes parties des plantes médicinales.	24
Figure 08 : Propriété thérapeutique.....	25
Figure 09 : Le spectre biologique du Djebel Messaad.....	26
Figure 10.A : Aiguilles (Ahmed et al,2023).....	27
Figure 10.B : Ecorces (Ahmed et al,2023).....	27
Figure 10.C : Cônes (Ahmed et al,2023).....	27
Figure 10.D : Tronc (Ahmed et al,2023).....	27
Figure 11 : Aperçu d'ensemble du chêne vert (<i>Quercus ilex</i>), (A) : chêne vert sur pied, (B) : Fleurs (chatons), (C) : fruit (gland), (D) : écorce (tronc) (Bakouche et al, 2014).....	29
Figure 12 : Photos représentants(A) allure générale, (B) fleurs mâles, (C)fruits du <i>Juniperus Phoenicea</i> (Zdi Ahmed et al, 2021).....	30

Liste des tableaux

Tableau 01 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de Djebel Messaad (période de 1994-2012).....	08
Tableau 02 : Les températures moyennes mensuelles et annuelles de Djebel Messaad durant la période de (1994-2012).....	09
Tableau 03 : Les étages bioclimatiques de la zone d'étude.....	11
Tableau 04 : Les espèces rares par familles.....	19
Tableau 05 : Les espèces médicinales.....	22
Tableau 06 : Les principaux types biologiques de la flore de Djebel Messaad.....	26

Liste des abréviations

Abréviation	Définition du terme
G.P.S	Global Positioning System
Ge	Géophytes
Ph	Phanérophytes
He	Hémicryptophytes
Ch	Chaméphytes
Th	Thérophytes

Introduction

Introduction

Djebel Messaad, situé au cœur de l'Algérie, est une région montagneuse de grande importance écologique et environnementale, en raison de la richesse de ses formations naturelles et de sa diversité végétale.

La valeur scientifique et écologique de cette zone réside dans la présence de formations forestières variées, réparties à travers ses pentes, plateaux et vallées, formant une mosaïque paysagère unique qui offre un cadre idéal pour l'étude de la végétation et de son évolution dans différents contextes géographiques (Guendouz, 2017).

La topographie complexe de Djebel Messaad, alternant reliefs escarpés et plaines étroites, crée des conditions écologiques favorables à l'installation de formations forestières diversifiées, allant des boisements méditerranéens rares aux groupements végétaux semi-arides. Ces formations jouent un rôle essentiel, non seulement en termes de couverture végétale, mais également en tant qu'habitats naturels pour de nombreuses espèces animales et végétales.

L'étude de ces formations forestières revêt une importance croissante dans le contexte des changements climatiques et des pressions anthropiques accrues, qui menacent la pérennité des écosystèmes fragiles de la région. À travers cette recherche, il s'agit d'analyser la dynamique du couvert végétal, les interactions entre les espèces, ainsi que les transformations liées à l'usage des terres, dans le but de proposer des stratégies de conservation et de gestion durable.

Ce travail vise à contribuer à l'étude des formations forestières de la région de Djebel Messaad, en analysant leurs caractéristiques structurelles, leur répartition spatiale, ainsi que les facteurs naturels et anthropiques qui les influencent. Par cette approche, nous espérons enrichir les connaissances scientifiques sur les écosystèmes montagnards et renforcer les efforts de protection de la biodiversité.

Le présent mémoire est structuré en trois chapitres principaux. Le premier est consacré à une description générale de la région d'étude, en abordant ses principales caractéristiques : climatologie, pédologie, hydrologie et cadre biotique (faune et flore). Le deuxième chapitre porte sur le matériel et les méthodes utilisés pour étudier les formations forestières. Le troisième chapitre présente et interprète les résultats obtenus. Enfin, une conclusion générale vient clore le travail en résumant les principaux résultats.

Chapitre I :
Description de la zone
d'étude

Chapitre I : Description de la zone d'étude

I.1. Présentation de la zone d'étude :

La forêt du Djebel Messaad représente la plus grande superficie forestière de la wilaya de M'sila. Elle est située à 30 km au Sud de Bou-Saada, et 230 km au Sud-est d'Alger. Elle totalise 34 000 Ha et appartient à l'Atlas saharien. Elle se localise précisément à l'extrémité Est des monts des Ouled Nail d'où elle domine la trouée de Biskra et limitée au Nord par la ville de Boussaâda, au sud par la Daïra d'Ain el Meleh, à l'Est par la Daïra de Ben Srour, et à l'Ouest par la commune de Djebel Messaad et la Daïra de Medjedel (CF M'sila, 2019).

I.2. Localisation géographique :

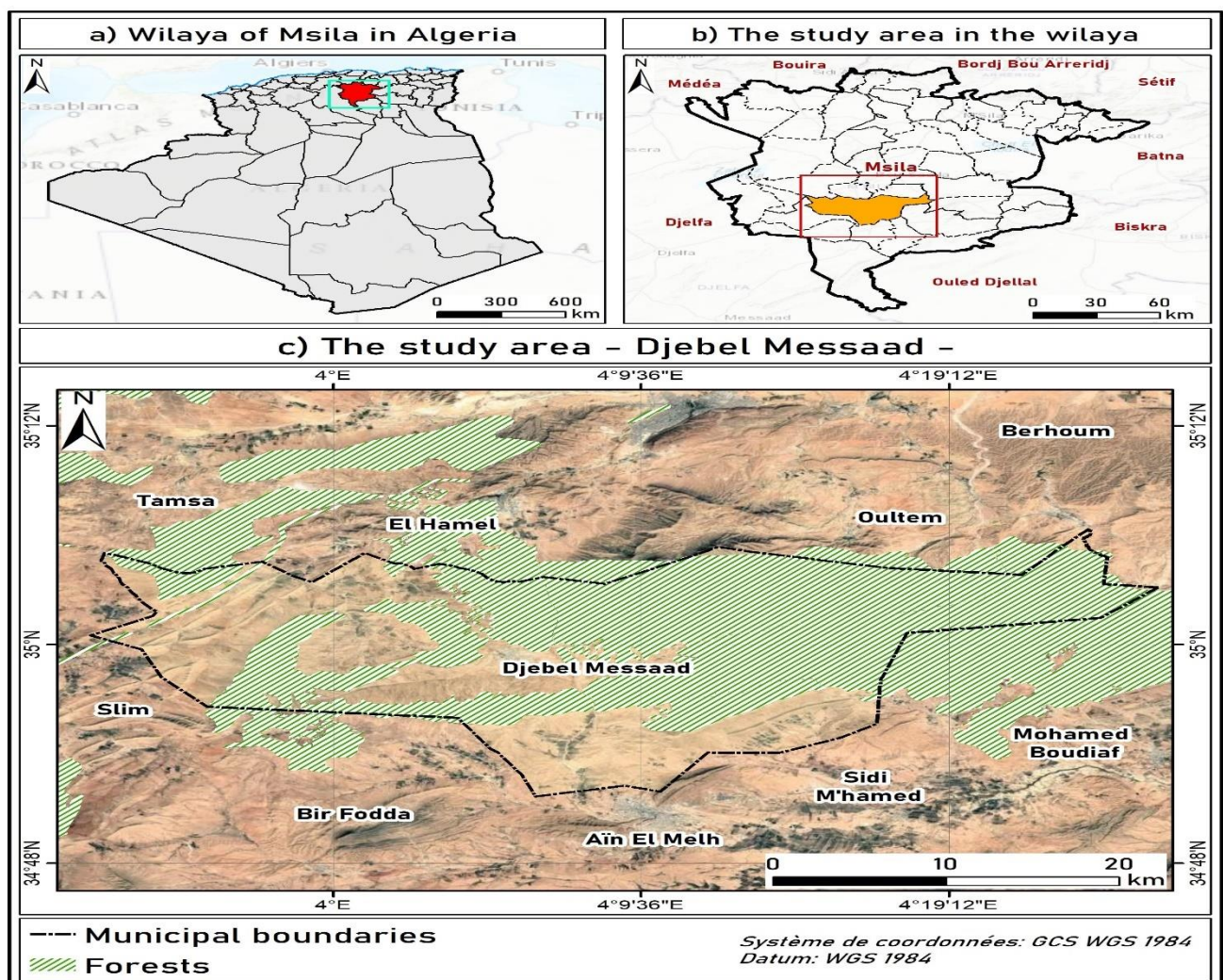


Figure 01 : Carte de Localisation de Djebel Messaad (Marrouche, 2025).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

I.3. Relief :

La région se caractérise par trois lignes de crêtes sensiblement parallèle, qui sont des collines orientées généralement de Sud- Ouest /Ouest -Est / Nord-Est.

En générale les pentes sont soit moyennes soit abruptes sur les hauteurs, mais elles s'adoucisement tout en descendant vers les vallées étroites (canton Triba, Djebel Fernene et Draa Chehima). Les larges cantons (Masmoudi et Fernene) sont parcourus par de nombreux oueds, qui ne sont alimentés qu'à la suite de violents orages.

A l'Est, les crêtes deviennent de plus en plus rapprochées et prennent une direction Sud-ouest (canton Bouferdjoune) (ANONYME, 2013).

L'altitude est généralement forte, on trouve des crêtes de 1400 m à 1600m d'altitude moyenne et dominant un plateau de 1000 à 1200m de hauteur.

Le point culminant se situe à 1675m (Theniet sidi Nacer).

Les classes d'altitude :

A₁ :1000-1150m

A₂ :1150-1300m

A₃ :1300-1450m

A₄ :1450-1600m

A₅ : >1600 m. (Marrouche,2024).

I.4. Milieu physique de la région d'étude :

I.4.1. Géologie :

Le Djebel Messaad est une chaîne de montagnes situées dans le nord du Sahara Algérien. D'un point de vue géologique, cette région fait partie du socle africaine qui comprend principalement des roches sédimentaires et magmatiques (Chabou, 2019).

Les roches sédimentaires du Djebel Messaad sont essentiellement constituées de grès, des schistes et des calcaires, qui ont été déposés pendant le Paléozoïque et le Mésozoïque. Ces roches ont subi une forte tectonique et une érosion importante au fil du temps, ce qui a conduit à la formation de paysages variés tels que des canyons, des gorges et des plateaux (Meghraoui, 1995).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Concernant les roches magmatiques, la région du Djebel Messaad présente des dômes granitiques, des roches volcaniques et des dykes, qui ont été formés pendant l'orogénèse hercynienne au cours du Paléozoïque. Ces roches magmatiques ont également subi une forte tectonique et une érosion, qui ont conduit à la formation de reliefs accidentés et de paysages pittoresques (Bensalah, 2010).

En résumé, la géologie du Djebel Messaad se distingue par la présence de roches sédimentaires et magmatiques, qui ont subi une forte tectonique et une érosion importante au fil du temps, conduisant à la formation de paysages variés et de reliefs accidentés (Ouali, 2017).

I.4.2. Hydrographie :

Le Djebel Messaad se caractérise par un climat aride et semi-aride avec des précipitations rares et irrégulières. En conséquence, l'hydrographie de cette région est limitée et les cours d'eau sont principalement saisonniers, avec des crues occasionnelles pendant les rares épisodes pluvieux (Hamoudi, 2018).

Le principal cours d'eau de la région est l'oued Messaad, qui prend sa source dans les montagnes du Djebel Messaad et s'écoule vers le sud-ouest jusqu'à la ville de Biskra, où il se jette dans l'oued Biskra. L'oued Messaad est alimenté par les eaux de pluie ainsi que par des sources souterraines, et sa vallée est caractérisée par une végétation riche et diversifiée qui offre un refuge pour de nombreuses espèces de la faune et de la flore (Laouar, 2017).

En plus de l'oued Messaad, la région comprend d'autres oueds saisonniers, tels que l'oued Djer, l'oued Zerga, l'oued Guir et l'oued El Abiod. Ces cours d'eau sont également alimentés par les eaux de pluie et les sources souterraines, et leur débit varie considérablement en fonction des conditions climatiques locales (Djeghloul, 2017).

En résumé, l'hydrographie du Djebel Messaad est limitée et marquée par des oueds saisonniers, qui sont alimentés par les eaux de pluie et les sources souterraines et qui offrent un refuge pour la faune et la flore locales (Bouchelkia, 2014).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

I.4.3. Pédologie :

La région du Djebel Messaad située en Algérie se caractérise par des sols à dominante désertiques et semi-désertiques, qui ont été formés par les processus d'érosion, de dégradation et de sédimentation des roches et des matériaux géologiques environnants (Bensaïd, 2015).

Ces sols sont généralement peu profonds et pauvres en matière organique et en éléments nutritifs, en raison du climat aride et semi-aride qui prévaut dans la région et de la faiblesse des précipitations. Les sols sont également souvent salins et alcalins en raison de la faible capacité des sols à retenir l'eau et à laisser échapper les sels minéraux (Morsli, 2015).

Malgré ces conditions environnementales difficiles, la région du Djebel Messaad abrite une faune et une flore riches et diversifiées, qui ont réussi à s'adapter aux conditions environnementales difficiles de la région. Les sols de la région sont utilisés pour l'agriculture et l'élevage, principalement pour la culture de dattes, des céréales et de légumineuses (Messaoudi, 2019).

Plusieurs études pédologiques ont été menées afin de mieux comprendre la composition, la structure et la formation des sols de la région. Ces études ont également examiné les pratiques agricoles et de gestion des sols utilisées dans la région pour améliorer la fertilité des sols et réduire les effets négatifs de l'érosion et de la désertification (Bensaad, 2016).

I.5. Facteurs climatiques :

I.5.1. Climat :

La région se caractérise par un climat méditerranéen de type semi-aride, à hiver très froid. Pluviométrie moyenne annuelle varie entre 280-300mm. La saison la plus arrosée reste toujours l'automne et printemps (C.F M'sila, 2019).

I.5.2. Pluviométrie :

La région de Djebel Messaad enregistre des précipitations relativement faibles en raison de son climat aride et semi-aride. Les précipitations sont généralement concentrées pendant la saison hivernale, de novembre à mars (Guendouz, 2017).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Cependant, la pluviométrie peut varier considérablement d'une année à l'autre et peut être influencée par des facteurs tels que les changements climatiques, les oscillations climatiques comme El Niño et La Niña, ainsi que les changements dans les systèmes de courants atmosphériques régionaux (Adjerid, 2019).

La topographie et la situation géographique jouent également un rôle important dans la répartition des précipitations. Djebel Messaad est situé dans une zone aride caractérisée par des précipitations peu fréquentes et des températures élevées. La topographie de la région, notamment la présence de chaînes montagneuses, peut également influencer la pluviométrie en créant des zones de précipitation plus intenses (Mellal, 2019).

La répartition mensuelle et annuelle des pluviométries moyennes sur une période de 18 ans (1994-2012) est dans le tableau ci-dessous.

Tableau 01 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de Djebel Messaad (période de 1994-2012).

STATION		MOIS												MOY
		J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D	
Djebel Messaad	Point bas 1100m	22,47	20,60	21,97	33,50	31,10	16,60	8,79	20,30	53,70	37,52	21,00	24,50	312,48
	Point moyen 1400m	26,73	24,50	26,13	39,80	36,98	19,70	10,50	24,10	63,90	44,62	25,00	29,10	371,65
	Point haut 1675m	30,72	28,20	30,03	45,70	42,50	22,60	12,00	27,70	73,50	51,28	29,00	33,50	427,12

Source : Station Météorologique de Boussaâda (2012)

a- Précipitations annuelles

Le résultat de l'extrapolation montre qu'au temps que les trois régions de Djebel Messaad de 1100m, de 1400m, et de 1675m reçoivent respectivement 312,48mm, 371,65 mm, et 427,12mm.

b- Précipitations mensuelles

A partir de tableau n°4 on remarque pour la station de Djebel Messaad : le mois le plus pluvieux pour les altitudes de 1100m, 1400m, et 1675m est Septembre respectivement avec 53,7mm, 63,9mm, et 73,5mm.

Alors que, le mois le moins pluvieux pour les mêmes altitudes est juillet respectivement 8,79 mm, 10,5 mm, 12 mm

L'irrégularité pluviale est à la fois inter annuelle et inter saisonnière. L'effet de cette irrégularité sur la végétation est plus que proportionnel. Certains

Chapitre I : Description de la zone d'étude

scientifiques estiment qu'une variation de 1% de la pluviosité entraîne une variation de 1,5% de la phytomasse produite. (FEM/PNUD,2003)

I.5.3. Température :

La température constitue un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (Ramade, 2003).

Les températures maximales, minimales ainsi que les moyennes mensuelles et annuelles de 1994 à 2012 sont consignées dans le tableau suivant.

Tableau 02 : Les températures moyennes mensuelles et annuelles de Djebel Messaad durant la période de (1994-2012).

		T(C)	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D	Moy
Djebel Messaad	Point bas 1100 m	M	10,45	10,59	15,96	19,07	25,94	32,2	36,3	35,5	28,54	22,5	15,7	11,09	22
		m	0,75	0,77	5,21	7,61	13,44	19,4	22,4	22	17	12,1	6,78	2,43	10,87
		Moy	5,6	5,68	10,59	13,34	19,69	26,8	29,4	28,7	22,77	17,3	11,24	6,76	16,44
	Point moyen 1400 m	M	8,35	8,49	13,86	16,97	23,84	30,2	33,3	33,4	26,44	20,4	13,6	8,99	19,9
		m	-0,45	-0,43	4,01	6,41	12,24	18,4	21,4	20,8	15,8	10,9	5,58	1,23	9,67
		Moy	3,95	4,03	8,935	11,69	18,04	24,3	27,9	27,1	21,12	15,7	9,59	5,11	14,79
	Point haut 1675 m	M	6,42	6,56	11,93	15,04	21,91	28,9	32	31,4	24,51	18,5	11,67	7,06	17,97
		m	-1,55	-1,53	2,91	5,31	11,14	17,4	20,4	19,7	14,7	9,8	4,48	0,13	8,57
		Moy	2,435	2,515	7,42	10,18	16,55	22,2	26,7	25,6	19,61	14,1	8,075	3,595	13,27

Source : Station Météorologique de Boussaâda (2012)

- M : moyennes mensuelles des températures maximales (°C).
- m : moyennes mensuelles des températures minimales (°C).
- Moy : moyenne mensuelles et annuelles (°C).

A travers le tableau 2, nous remarquons que le mois le plus chaud est le mois de Juillet pour la station Djebel Messaad (point bas), Djebel Messaad (point moyen) et

Chapitre I : Description de la zone d'étude

Djebel Messaad (point haut), et le mois le plus froid est Janvier, avec des températures de 0.75°C, -0.45°C, -1.55°C respectivement pour la même station.

Il est donc très intéressant de connaître que :

- Le nombre de jour de gelées est de 75 jours.
- Nombre de jour de Sirocco durant la saison chaude Juin, Juillet, Août et Septembre est de 20 jours. (ANONYME, 2013).

• La synthèse bioclimatique :

La synthèse bioclimatique permet la détermination de la période de sécheresse par le biais des diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausson (1953), ainsi que de définir l'étage bioclimatique selon la classification d'Emberger.

• Diagramme ombrothermique :

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson (1953) met en évidence l'importance des sèches en durée et en intensité en tenant compte de l'emplacement de la courbe des moyennes par rapport à celle des précipitations. Un mois est sec lorsque les précipitations moyennes exprimées en (mm), sont ou égales au double des températures enregistrées durant la même période ($P \leq 2T$). Le diagramme ombrothermique à la station climatologique est illustré dans la (Fig.2).

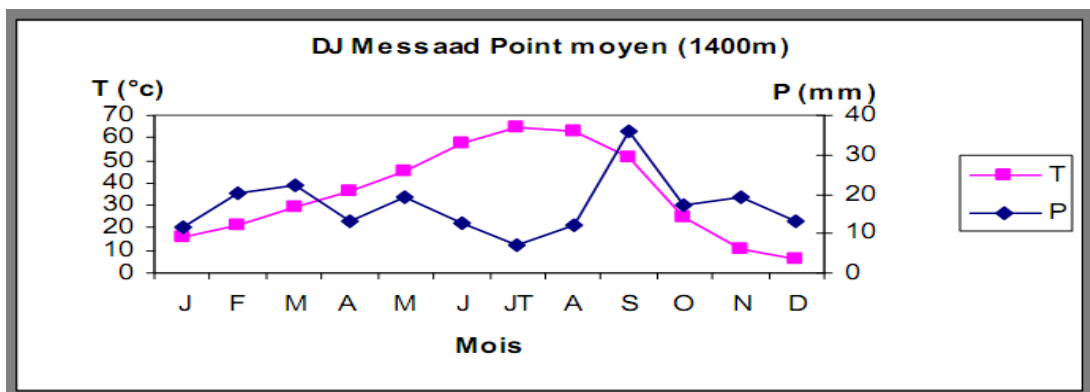


Figure 02 : Les diagrammes Ombrothermiques de Djebel Messaad.

P : Précipitation mensuelle moyenne exprimée en millimètres.

T : Température mensuelle moyenne exprimée en degrés Celsius.

Selon le diagramme Ombrothermique, la période de sécheresse pour la région Djebel Messaad au point moyen à 1400m d'altitude, s'étale du mois de Mars jusqu'au mois de fin d'Août.

Chapitre I : Description de la zone d'étude

- **Climagramme d'émberger :**

Emerger a défini les étages bioclimatiques en se basant sur deux facteurs essentiels, la détermination des saisons sèches et humide qui est représentée par le quotient pluviométrique Q_2 (Ozenda, 1982). Le Quotient d'Emberger est exprimé par la formule suivante :

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

- Q : Quotient pluviométrique d'EMBERGER.

-P : les précipitations annuelles en (mm).

- M : la moyenne des températures maximales du mois le plus chaud en K°.

- m : la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en K°.

- Les températures sont exprimées en degrés Kelvins ($K=T^{\circ}+273$).

Tableau 03 : Les étages bioclimatiques de la zone d'étude.

	Stations	Etage bioclimatique	m°C	Q ₂
Djebel	1100m	Aride- supérieur à hiver frais	0,75	30,39
Messaad	1400m	Semi- aride inférieur à hiver froid	-0,45	37,30
	1675m	Semi- aride inférieur à hiver froid	-1,55	44,17

Chapitre I : Description de la zone d'étude

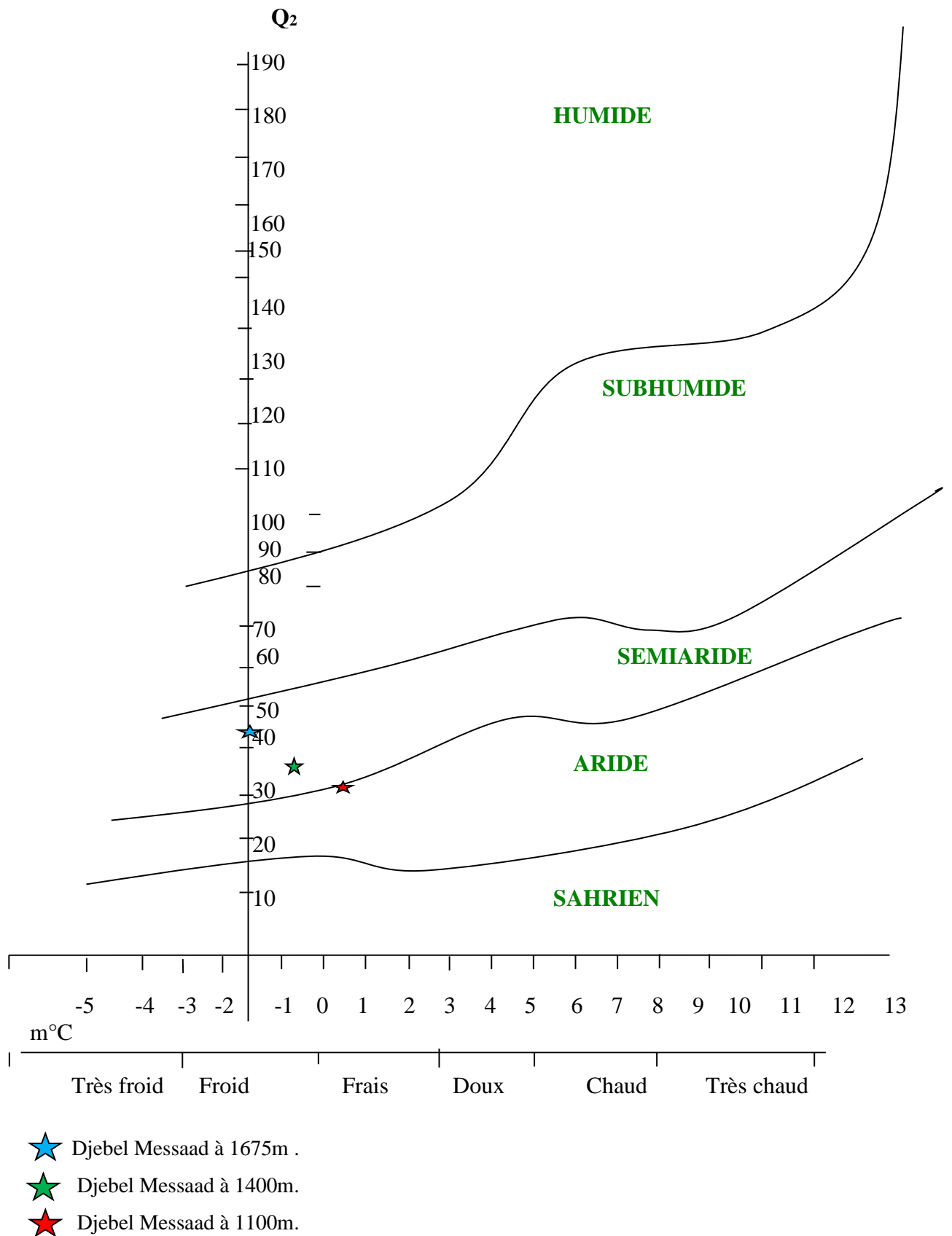


Figure 03 : Climagramme pluviothermique d'Emberger de Djebel Messaad (DJELLOULI 1990 et DEBELAIR 1991).

I.6. Les facteurs biotiques du site d'étude :

I.6.1. La flore :

La flore de Djebel Messaad se distingue par une grande diversité et présente une grande variété d'espèces endémiques adaptées aux conditions environnementales arides de la région. Les espèces végétales de la région sont adaptées aux conditions arides et présentent des caractéristiques telles que des feuilles épaisses et succulentes pour stocker l'eau, des racines profondes pour trouver l'eau dans les couches souterraines et une croissance rapide après les précipitations (Bougoutaia., 2018).



Figure 04 : La forêt de Djebel Messaad (Chabira et al,2023).

Les principales formations végétales de la région comprennent sont les maquis, les steppes et les déserts. Les maquis sont caractérisés par la présence d'arbustes et de petits arbres tels que l'olivier sauvage, le genévrier, le thym et le romarin. Les steppes sont dominées par des herbes et des buissons tels que le chardon et le fenouil, tandis que les déserts sont caractérisés par la présence de plantes xérophytes telles que les cactus et les euphorbes (Bellakhdar, 1991).

Chapitre I : Description de la zone d'étude

La région abrite également un grand nombre d'espèces endémiques, c'est-à-dire des espèces qui ne se trouvent nulle part ailleurs dans le monde. Certaines de ces espèces endémiques sont menacées d'extinction en raison de la surexploitation des ressources naturelles et de la dégradation de l'environnement (Slimani, 2015).

La conservation de la flore de Djebel Messaad représente un enjeu essentiel pour préserver la biodiversité de la région et garantir la durabilité des activités économiques locales. La mise en place de politiques de conservation et de gestion durable des ressources naturelles est essentielle pour préserver la flore de la région et assurer son utilisation durable par les populations locales (Slimani, 2016).

I.6.2. La faune :

La faune de Djebel Messaad est particulièrement riche et présente de nombreuses espèces animales endémiques de la région.

La région abrite une grande diversité d'animaux telles que des mammifères, des oiseaux, des reptiles et des amphibiens. Les espèces animales de la région sont adaptées aux conditions environnementales arides et présentent des caractéristiques telles que la capacité à stocker l'eau et à survivre sans nourriture pendant de longues périodes (Saheb, 2015).

Parmi les principaux mammifères de la région sont le lièvre du désert, le chacal doré, le fennec et l'hyène rayée. Les oiseaux les plus communs de la région sont l'aigle, le vautour, le faucon et la perdrix. Les reptiles et les amphibiens de la région comprennent des lézards, des serpents, des tortues et des grenouilles (Selmi, 2020).

La conservation de cette faune représente un enjeu important pour préserver la biodiversité de la région et garantir la durabilité des activités économiques locales. La surexploitation des ressources naturelles, la destruction de l'habitat et le braconnage sont les principales menaces pour la faune de la région (Houhamdi, 2015).

Les autorités algériennes ont mis en place des mesures pour protéger la faune de la région, notamment en créant des réserves naturelles telles que la Réserve Naturelle de Djebel Messaad. La sensibilisation des populations locales à l'importance de la protection de la faune joue également un rôle essentiel. (Amroun, 2015).

Chapitre II :
Matériel et méthodes

II.1. Matériel utilisé :

Après avoir consulté plusieurs études (Marrouche, 2024), (Ahmed et al, 2023), (Bakouche et al, 2014), nous constatons que le matériel utilisé pour la collecte des plantes se résume à :

- D'un sécateur.
- D'un crayon noir et un bloc note pour noter toutes les informations sur la plante.
- Des sacs en plastique.
- Des journaux pour le séchage.
- Appareil photos numérique.
- Le GPS.
- Une corde pour délimiter la parcelle.
- Le ruban pour mesurer la circonférence à l'arbre.

II.2. Méthodologie :

Dans le but de connaître les formations forestières de la région de Djebel Messaad et après avoir consulté plusieurs études (Ahmed et al, 2023), (Zdi Ahmed et al, 2021), nous avons identifié les différentes méthodes utilisées dans les formations suivant :

- **Formation de Pin d'Alep :**

Le diagnostique de l'état sanitaire et mécanique des arbres consiste à faire :

-Une inspection visuelle, depuis le pied d'arbre, des différentes structure (départs racinaires et racines apparentes, collet, charpentières, houppier (couronne)).

-Un test sonore au maillet sur les parties accessibles pour détecter d'éventuelles altérations internes du bois si besoin, sondages au résistographe pour vérifier l'importance de ses altérations.

-Relevé des défauts graves et appréciation de leur impact sur la solidité des structures concernées.

-Identification des parasites ou des pathogènes infestant l'arbre.

Chapitre II: Matériel et méthodes

-Evaluation du risque (chute, rupture) et de l'espérance de maintien en condition de sécurité.

- ✓ Choix des parcelles.
- ✓ Choix des individus.
- ✓ Mesures des paramètres dendrométrique.
- ✓ Evaluations de l'état sanitaire du Pin D'Alep.
- ✓ La description des conditions d'observation. (Ahmed et al, 2023).
- **Formation de Genévrier de Phénicie :**
 - ✓ Echantillonnage.
 - ✓ Extraction des huiles essentielles.
 - ✓ Détermination des rendements des huiles essentielles.
 - ✓ Composition chimique de l'huile essentielle *Juniperus phoenicea* L. (Zdi Ahmed et al, 2021).

Chapitre III :
Résultats et discussion

Chapitre III: Résultats et discussion

Résultat et discussion :

La région de Djebel Messaad se caractérise par une grande diversité écologique et une richesse végétale importante.

Après avoir consulté l'étude de (Marrouche,2024), nous avons classé la majorité des espèces présentes dans la forêt de Djebel Messaad :

III.1. Les espèces rares :

Tableau 04 : Les espèces rares par familles. (Marrouche,2024).

Nom de famille	Nom d'espèce
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> <i>Pistacia teberinthus</i>
Astéraceae	<i>Atractylis polycephala</i> <i>Inula viscosa</i> <i>Launaea glomerata</i> <i>Onopordon acaule</i> <i>Artemisia herba alba</i> <i>Carduncellus plumosus</i> <i>Catananche caepitosa</i> <i>Centaurea parviflora</i> <i>Chrysanthemum myconis</i> <i>Carduncellus pinnatus</i> <i>Launaea nudicaulis</i> <i>Leontodon hispanicus</i> <i>Matricaria pubescens</i>
Borraginaceae	<i>Echium suffruticosum</i> <i>Arnebia decumbens</i> <i>Echium trygorrhizum</i>
Caryophyllaceae	<i>Telephium imperati</i> <i>Silene tridentata</i>
Cupressaceae	<i>Juniperus phænicea</i>

Chapitre III: Résultats et discussion

Dipsaceae	<i>Ephedra major</i>
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i>
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i> <i>Sediritis montana</i> <i>Thymus capitatus</i> <i>Lamium longiflorum</i> <i>Salvia verbenaca</i> <i>Marrubium supinum</i> <i>Teucrium polium</i>
Brassicaceae	<i>Alyssum alpestre</i> <i>Iberis odorata</i> <i>Alyssum scutigerum</i>
Cistaceae	<i>Helianthemum virgata</i> <i>Cistus libanotis</i>
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sulcata</i>
Fabaceae	<i>Erinacea pungens</i> <i>Genista ulicina</i> <i>Genista cephalantha</i> <i>Anthyllis tetraphylla</i> <i>Genista quadriflora</i> <i>Hedysarum spinosissimum</i> <i>Onobrychis caput-galli</i>
Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i>
Poaceae	<i>Ampelodesma mauritanica</i> <i>Agrostis semi verticillata</i> <i>Poa bulbosa</i> <i>Stipa parviflora</i> <i>Vipiella stipoides</i>
Plantaginaceae	<i>Plantago amplexicaule</i> <i>Plantago mauritanica</i>

Chapitre III: Résultats et discussion

	<i>Plantago psyllium</i>
Thymélacées	<i>Thymelaea virgata</i>
Apocynacées	<i>Nerium oleander</i>
Apiacées	<i>Ferula lutea</i>
Fagacées	<i>Quercus ilex</i>
Fumariacées	<i>Ceratocarpus heterocarpus</i>
Géraminacées	<i>Erodium hirtum</i>
Oléacées	<i>Olea europea</i>
Renonculacées	<i>Ranunculus rectirostris</i>
Scrofulariacées	<i>Anarrhimum fruticosum</i>
Zygophyllacées	<i>Peganum harmala</i>

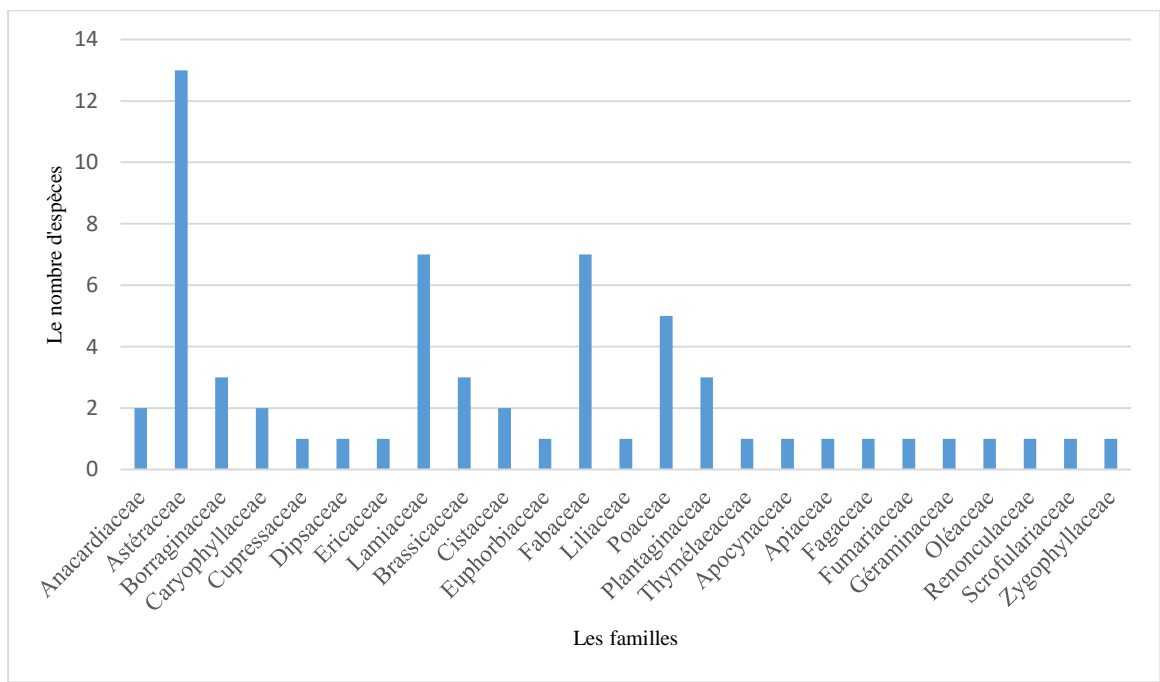


Figure 06 : Les espèces rares par familles.

Selon l'analyse du (tableau 04 et, figure 06) on a les résultats suivants : 62 espèces rares réparties en 25 familles, la famille la plus représentée est Astéracées (13 espèces), Lamiacées et Fabacées (07 espèces), Poacées (05 espèces), Plantaginacées,

Chapitre III: Résultats et discussion

Brassicaceae et Borraginaceae (03 espèces), Cistaceae, Caryophyllaceae et Anacardiaceae (02 espèces), les 15 familles restantes (01 espèces).

III.2. Les espèces médicinales :

Tableau 05 : Les espèces médicinales. (Marrouche,2024).

Genre -Espèce	Propriété thérapeutique	Partie utilisé
- <i>Pistacia lentiscus L.</i>	Astringente, expectorante, cicatrisante, vulnéraire, détersive.	Feuilles, Fruits.
- <i>Pistacia terebinthus L.</i>	Antiseptique, astringente, détersive, vermifuge.	Ecorce, Feuilles, Graines, térébenthine
- <i>Nerium oleander L.</i>	Poison, toxine=oléandrine, tonocardiaque, analgésique, diurétique	Feuilles
- <i>Artemisia compestris L.</i>	Emménagogue, vermifuge, vulnéraire, calme des troubles, digestif, antimicrobien, crampes musculaire, hémostatique, antispasmodique	Partie aérienne de la plante.
- <i>Calendula arvensis L.</i>	Emménagogue, hypotenseur, dépuratif, diaphorétique, et cholagogue.	Partie aérienne.
- <i>Inula viscosa L.</i>	Cicatrisante, antiseptique, analgésique, diurétique, hémostatique, vermifuge.	Feuilles.
- <i>Pinus halepensis</i>	Expectorante, balsamique, léger diurétique, antiseptique, astringente, cicatrisante, béchique, aphrodisiaque, spermatogènes.	Feuilles, cônes.
- <i>Thapsia garganica L.</i>	Rubéfiante, contre les douleurs rhumatismales.	Racines.
- <i>Paronychia argentea</i>	Diurétique, aseptique, spasmodique, anti-inflammation des voies urinaires apéritive, fébrifuge, aphrodisiaque.	La partie aérienne.
- <i>Juniperus phœnicea L.</i>	Antiparasitaire, antiseptique, astringente, emménagogue, abortive, hypotensive.	Graines, Feuilles.
- <i>Juniperus oxycedrus L.</i>	Stimulante, diurétique, tonique.	Baies, l'huile de cade.
- <i>Globularia alypum L.</i>	Purgative, cholagogue, stimulante, dépurative, laxative, diurétique, astringente, antimycosique, sudorifique.	Ecorce, Feuilles

Chapitre III: Résultats et discussion

- <i>Ajuga iva L.</i>	Astringente, antiseptique, stérilité féminine, maladies pulmonaires, antispasmodique, tonique, fébrifuge, diurétique.	La plante sans racine
- <i>Salvia verbenaca(L.)</i>	Stomachique, et stimulante.	
- <i>Rosmarinus officinalis L.</i>	Antispasmodique, stomachique, carminative, cholagogue, emménagogue, cicatrisante.	Fleurs, Fruits.
- <i>Teucrium polium L.</i>	Fébrifuge, anti-inflammatoire, astringente, détersive, tonique amer, hypoglycémante, antiseptique, vermifuge.	Feuilles et sommités fleuries
- <i>Asparagus acutifolius L.</i>	Diurétique, tonique, dépurative.	Racines, Turions.
- <i>Malva sylvestris L.</i>	Adoucissante, antiseptique, astringente, béchique, calmante, émolliente, laxative, pectorale, résolutive, asthme, grippe et rhume	Plante entière
- <i>Cynodon dactylon(L)</i>	Diurétique, sudorifique.	Racines
- <i>Stipa tenassicina</i>	Emménagogue	Partie aérienne
- <i>Anagalis arvensis</i>	Désinfectante, détersive, diurétique, expectorante, anti- inflammatoire.	
- <i>Ruta chalepensis L.</i>	Emménagogue, antispasmodique, rubéfiante, anti- inflammatoire, médicament dangereux.	Feuilles
- <i>Peganum harmala</i>	Antalgique, aphrodisiaque, euphorique, emménagogue, galactagogue, vermifuge, diurétique, sudorifique, antispasmodique.	Partie aérienne.

III.2.1. Partie utilisée :

Les parties végétales utilisées sont classées par ordre d'importance décroissante comme suit : les feuilles sont les plus utilisées avec un taux de (29%), suivies les autres parties et des parties aériennes avec un taux de (19%), des racines et des fruits (10%), des fleurs (7%), des graines et de plante entière (3%).

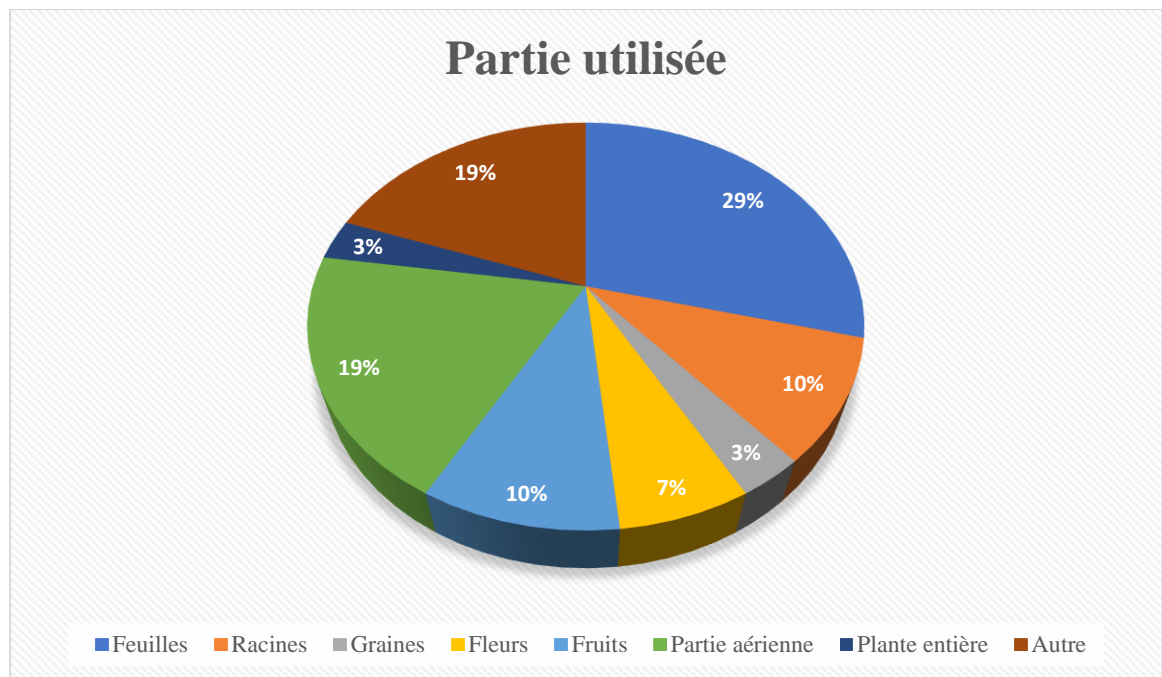


Figure 07 : La fréquence d'utilisation des différentes parties des plantes médicinales.

III.2.2. Propriété thérapeutique :

La plupart des plantes sont utilisées pour traiter les affections nécessitant des diurétiques, ainsi que comme antiseptiques et vermifuges. Une proportion considérable est également utilisée pour le traitement des maladies de l'appareil digestif et respiratoire, tandis qu'un faible pourcentage est consacré au traitement des maladies rhumatismales.

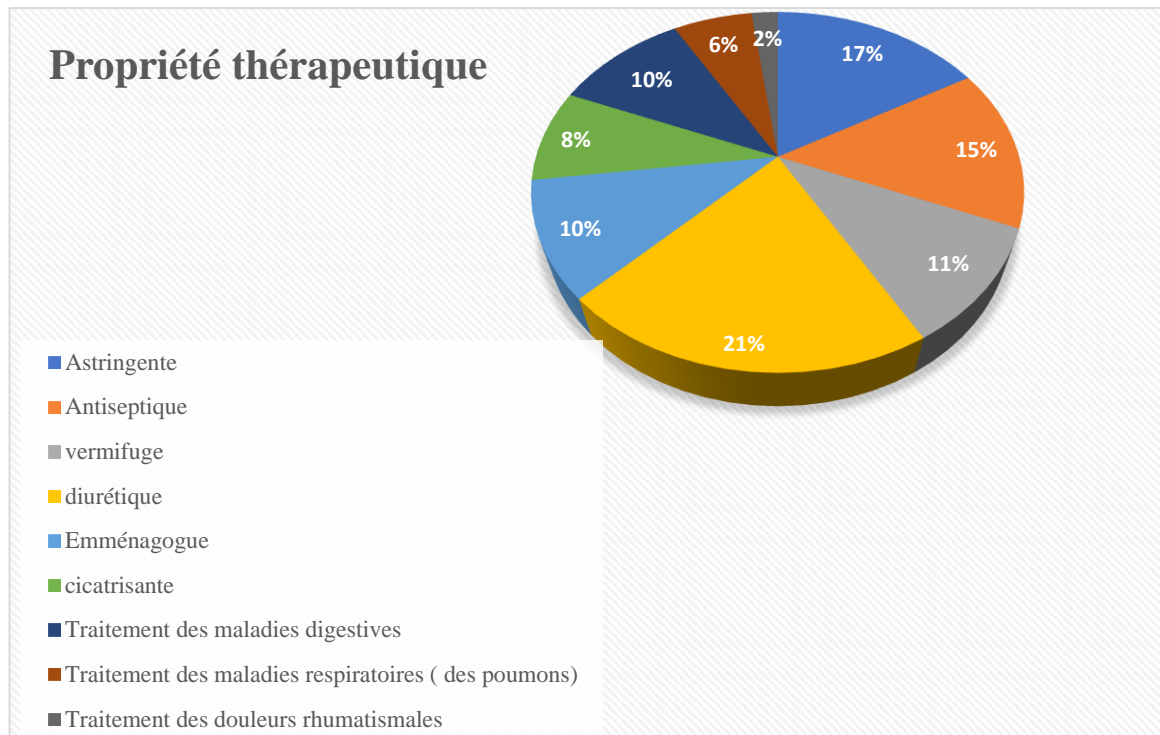


Figure 08 : Propriété thérapeutique.

III.3. Les types biologiques :

L'analyse du tableau n°6 montre que les types biologiques des espèces végétales du Djebel Messaad sont répartis comme suit (Marrouche,2024) :

- **Les Thérophytes** : Ce sont des plantes annuelles qui ne survivent à la saison hivernale que sous forme de graines (RAMADE, 1994). Ce type biologique est le plus abondant dans la zone d'étude, représentant **45,53 %** de la flore.
- **Les Chaméphytes** : Plantes ligneuses ou semi-ligneuses de petite taille, dont les bourgeons sont situés à moins de 25 cm du sol, ce qui les protège du froid et du vent, car ils sont souvent enfouis sous la neige pendant la mauvaise saison (RAMADE, 1994). Elles représentent **19,19 %** des espèces.
- **Les Hémicryptophytes** : Plantes vivaces dont les organes de survie se trouvent au niveau de la surface du sol (RAMADE, 1994). Elles sont représentées également à hauteur de **19,19 %**.
- **Les Phanérophytes** : Ce sont des plantes ligneuses dont les bourgeons sont situés à plus de 25 cm au-dessus du sol (RAMADE, 1994). Elles représentent **10,71 %**.

Chapitre III: Résultats et discussion

- **Les Géophytes** : Plantes dont les organes de survie (bulbes, rhizomes, tubercules, etc.) sont enfouis dans le sol (RAMADE, 1994). Ce type est faiblement représenté avec seulement **4,46 %**.

Ces résultats soulignent l'importance des formations herbacées dans le couvert végétal de la région, tandis que les formations ligneuses apparaissent appauvries (voir figure n°10). Cette situation peut s'expliquer par la dégradation du tapis végétal due à des facteurs anthropozoïques tels que les incendies, le surpâturage et les coupes.

Tableau 06 : Les principaux types biologiques de la flore de Djebel Messaad. (Marrouche,2024).

Types biologiques	Bisannuelles	Ge	Ph	He	Ch	Th
Nombre	02	10	24	43	43	102
Pourcentage%	0,89	4,46	10,71	19,19	19,19	45,53

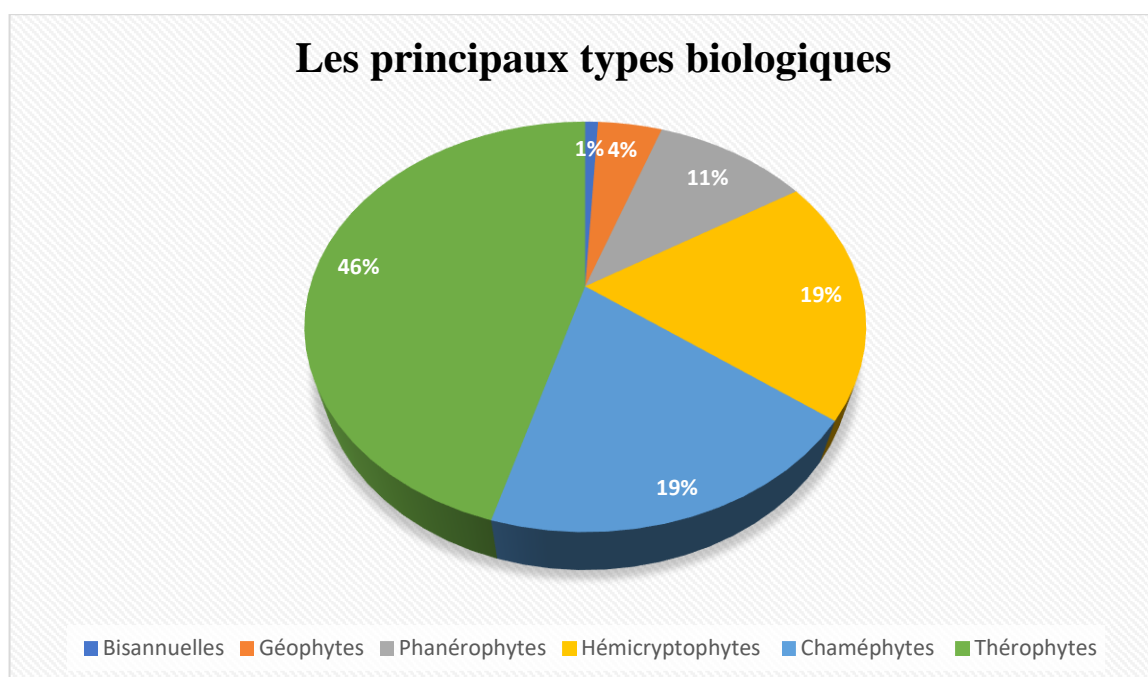


Figure 09 : Le spectre biologique du Djebel Messaad.

Chapitre III: Résultats et discussion

III.4. Formation de Pin d'Alep :

Le pin d'Alep est une espèce très caractéristique qui existe à l'état spontané presque dans tout le nord algérien où il peut atteindre 30 m de hauteur. Il a généralement un tronc tortueux, irrégulier et branchu (Ahmed et al, 2023).

Le fût utilisable comme bois d'œuvre dépasse rarement 8 m. Cependant, on trouve des peuplements à fûts élancés, droits et peu branchus (Ahmed et al, 2023).

Sa longévité est estimée à 150 ans avec une moyenne de 100 à 120 ans. L'écorce des jeunes sujets est lisse et d'un gris-argenté, chez les adultes, elle forme un rhytidome plus ou moins gerçure en écailles minces, larges et aplaties et de couleur rougeâtre. Elle est très inflammable et contient une grande quantité de tannins (Ahmed et al, 2023).



Figure 10.A : Aiguilles (Ahmed et al,2023).



Figure 10.B : Ecorces (Ahmed et al,2023).



Figure 10.C : Cônes (Ahmed et al,2023).



Figure 10.D : Tronc (Ahmed et al,2023).

La systématique du pin d'Alep établie par Farjon (1996) se résume comme suit :

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphyta

Sous-embranchement : Gymnospermae

Chapitre III: Résultats et discussion

Classe : Pinopsida

Ordre : Abietales

Famille : Pinaceae (Abietaceae)

Sous-famille : Pinoïdeae

Genre : Pinus

Sous-genre : Eupinus

Espèce : *Pinus halepensis* Mill. (Ahmed et al, 2023).

III.5. Formation du chêne vert :

Le chêne vert est un arbre de moyenne dimension, de 5 à 10 m de haut, mais qui peut atteindre 20 m en milieu humide. Il présente un tronc unique, trapu, tortueux et robuste, à écorce finement fissurée, de couleur brun grisâtre et qui apparaît sous forme de petits carrés (Bakouche et al, 2014).

L'arbre a un enracinement pivotant, profond, pouvant atteindre 10 m et des racines latérales, traçantes et drageonnantes peut dépasser 20 m (Bakouche et al, 2014).

Cet arbre présente un houppier ovale avec un couvert épais à ramifications serrées et denses (Bakouche et al, 2014).

Les feuilles sont alternes, coriaces, petites (3 à 8 cm de long, 1 à 3 cm de large), de forme variable, peuvent être entières, dentées ou épineuses, elliptiques, lancéolées, arrondies, elles sont luisantes, vert foncé sur le dessus, et pubescentes blanchâtres à grisâtres dessous (Bakouche et al, 2014).

Le pétiole est court 0,5 à 2 mm de longueur, comme leur durée de vie est de deux ans et la répartition par âge aléatoire sur les rameaux, l'arbre est sempervirent (Bakouche et al, 2014).

Quercus ilex, encore appelé Yeuse, occupe dans la systématique de la flore la place suivante :

Règne : Plantae

Embranchement : Tracheophyta

Chapitre III: Résultats et discussion

Sous-embranchement : Ptéropsidé

Classe : Angiospermes

Sous classe : Dicotylédones

Ordre : Fagales

Famille : Fagaceae

Genre : *Quercus*

Sous genre : Sclérophyllodys

Espèce : *Quercus ilex L.* (Bakouche et al, 2014).

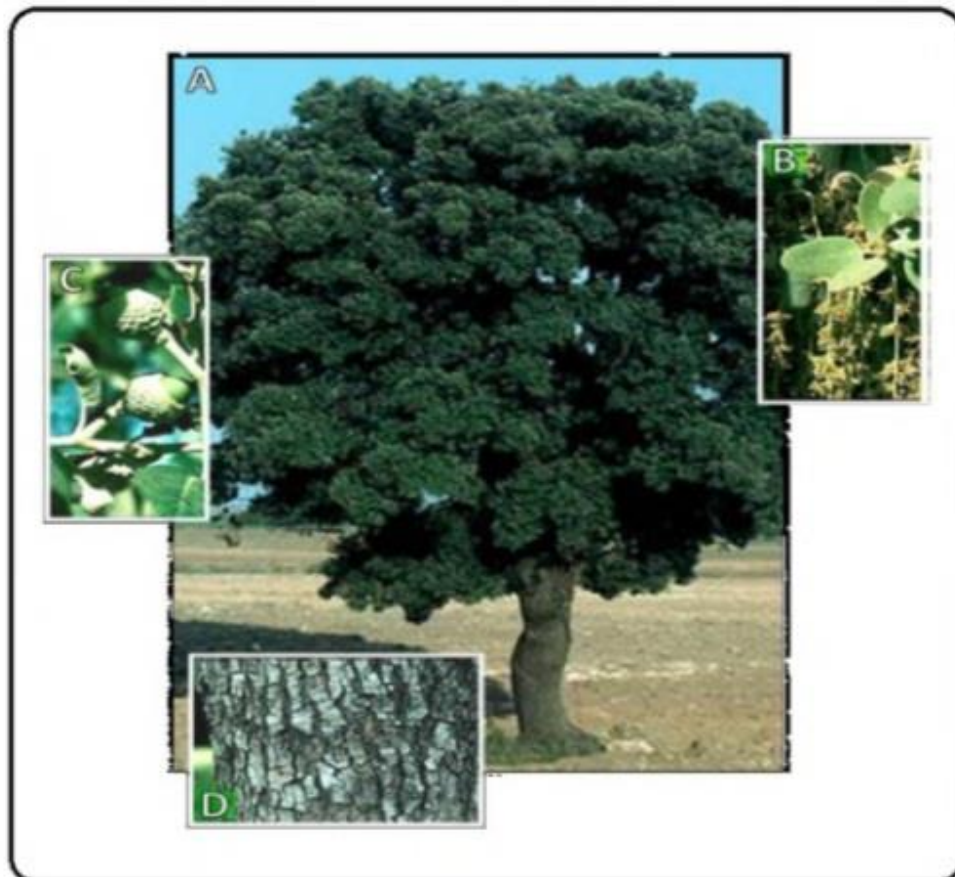


Figure 11 : Aperçu d'ensemble du chêne vert (*Quercus ilex*), (A) : chêne vert sur pied, (B) : Fleurs (chatons), (C) : fruit (gland), (D) : écorce (tronc) (Bakouche et al, 2014).

Chapitre III: Résultats et discussion

III.6. Formation de Genévrier de Phénicie :

Le *Juniperus phoenicea*, est un arbre dressé ou touffu, de forme pyramidale, résineux et aromatique, qui fait de 4 à 8 mètres de haut. Il présente un port buissonnant. Le tronc est grêle ordinairement, atteignant 2 m de circonférence (Zdi Ahmed et al, 2021).

L'écorce est d'un brun rouge, légèrement lamelleuse fibreuse, devient assez épaisse, à système racinaire profond (Zdi Ahmed et al, 2021).

Les feuilles sont squamiformes nombreuses, petites ; charnues, d'un vert foncé, ovales, convexes, imbriquées, appliquées contre les rameaux, semblables à de petites écailles. Elles possèdent de très petites glandes à résine (Zdi Ahmed et al, 2021).

Les branches forment une corbeille très compacte de rejets, dont certaines ont 5 mètres de diamètre et 3 mètres de hauteur, mais cette faculté de rejet de tige n'a lieu, sans doute, que pour des sujets jeunes, de moins de 50 à 60 ans (Zdi Ahmed et al, 2021).



Figure 12 : Photos représentatives (A) allure générale, (B) fleurs mâles, (C) fruits du *Juniperus Phoenicea* (Zdi Ahmed et al, 2021).

Chapitre III: Résultats et discussion

La classification du genévrier de Phénicie est la suivante :

Règne : Plantae

Division : Pinophyta

Classe : Pinopsida

Ordre : Pinales

Famille : Cupressaceae

Genre : *Juniperus*

Espèce : *Juniperus phoenicea* L. (Zdi Ahmed et al, 2021).

III.7. Identification des contraintes et des facteurs de dégradation :

La perturbation de l'équilibre des écosystèmes s'est aggravée au cours de ces dernières années, elle à pour origine l'interaction de plusieurs facteurs aussi bien climatiques (succession des années sèches) que socio-économiques (évolution démographique, surpâturage, ...).

Suite à l'étude de (Marrouche,2024), nous avons relevé les contraintes suivantes :

III.7.1. Les contraintes naturelles et physiques :

Le milieu physique et soumis dans son ensemble aux influences naturelles, dont certains sont les contraintes climatiques, hydrologiques, et géomorphologiques.

III.7.1.1. Climat :

Le climat de Djebel Messaad est contrasté, par l'effet d'irrégularité des précipitations durant ces dernières années.

III.7.1.2. Géomorphologie :

Notre région se caractérise par les glacis d'érosion (les gelées en hiver surtout), des bassins versants favorisant l'érosion hydrique à l'origine de la perte de la couche meuble des sols et donc de leur faible rendement.

III.7.1.3. Hydrologie :

Les ressources en eau constituent un facteur limitant pour tout développement de la végétation. Djebel Messaad contient des oueds périodiques qui fonctionnent durant une partie de l'année (période pluviale). Malgré la présence de certains points d'eaux, les puits d'eaux restent insuffisants par rapport à l'importance de la superficie totale de la forêt (plus de 33000 ha).

III.7.2. Les contraintes et les facteurs anthropozoïques :

Les contraintes anthropozoïques constituent les causes les plus importantes de la dégradation et de la désertification et ceux par l'exploitation intensive du couvert végétal, qui intervient comme suit :

III.7.2.1. Le surpâturage :

"L'action intense des troupeaux sur les parcours modifie considérablement leur composition floristique, les animaux choisissent les espèces et par conséquent imposent à la biomasse consommable offerte une action sélective importante" (BAHLOULI 2000).

Ce phénomène se manifeste par la présence de quelques espèces indicatrices parmi lesquels : *Atractylis cancellata*, *centaurea parviflora...etc.*

III.7.2.2. Les incendies :

L'incendie est devenue un facteur important de déforestation, il participe d'une manière générale à la dégradation du couvert végétal d'une part, et d'autre part il assure la régénération de certaines essences forestières (conifères).

Nous avons constaté la présence de signes d'incendies qui résultent soit à des facteurs naturels (foudre), soit à la négligence humaine (cigarette, ordures... etc.)

III.7.2.3. L'érosion :

Phénomène résultant à l'action de l'eau ou du vent, qui provoque l'appauvrissement du sol et la destruction de la structure, ce phénomène existe dans notre zone d'étude mais, surtout au niveau des pentes.

III.7.2.4. Actions de l'homme :

Elle se manifeste par la cueillette des plantes médicinales, dont les habitants du Djebel Messaad utilisent en médecine populaire, en dénombre plus d'une trentaine d'espèces, parmi ces dernières on signale quelques espèces rares.

Les résultats de ces pratiques malheureuses mais vitales à conduit au non renouvellement de la végétation et plus profondément encore au déséquilibre climatique d'une part, et d'autre part l'homme intervient d'une manière directe dans la dégradation des formations végétales, par exemple l'exploitation de l'Alfa destiné a l'industrie, et aussi utilisé comme combustible durant surtout la saison froide.

III.7.2.5. Les maladies qui touche le couvert végétale :

Actuellement, beaucoup de nos forêts naturelles et les reboisements sont en déséquilibre. Il apparaît dans tous les cas un affaiblissement des arbres atteints suivi par les attaques d'insectes xylophages notamment L'hylésine du pin (*Tomicus pinipetra*), causant des dégâts considérables au peuplements de résineux. En zone semi-aride, l'espèce *Tomicus pinipetra* est largement répartie sur *Pinus halepensis* qui occupe la totalité de la surface de la région du Djebel Messaad.

La processionnaire du pin (*Thaumetopoea pityocampa*) est connue dans toute les pineraies et cédraies des pays du pourtour méditerranéen.

Conclusion

Conclusion

L'étude des formations forestières de la région de Djebel Messaad met en évidence une importance majeure tant sur le plan écologique que scientifique, en raison de la richesse et de l'unicité de sa diversité floristique.

En effet, 62 espèces rares appartenant à 25 familles ont été recensées, représentant une valeur considérable pour la biodiversité. De plus, 23 espèces médicinales connues pour leurs vertus thérapeutiques ont été identifiées, ce qui souligne les potentialités économiques et écologiques de la région.

Trois principales formations végétales forestières caractérisent le couvert végétal de Djebel Messaad :

- La formation du Pin d'Alep (*Pinus halepensis*)
- La formation du Chêne Vert (*Quercus ilex*)
- La formation du Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*)

Chacune de ces formations joue un rôle écologique essentiel dans l'équilibre de l'écosystème, que ce soit en matière de fixation des sols ou en tant qu'habitats pour de nombreuses espèces animales et végétales.

Malgré cette richesse naturelle, la région fait face à de réelles menaces, notamment en raison du surpâturage et des pressions humaines. Il devient donc impératif de protéger ces formations forestières et de classer Djebel Messaad en tant que zone protégée, afin de garantir la pérennité de ce patrimoine naturel et la continuité de ses services écosystémiques pour les générations futures, et ce, à travers :

- **Reboisement**
- **La réglementation des parcours**
- **La construction de murettes**
- **Action sociale**

Enfin, nous espérons que ce travail modeste sur Djebel Messaad sera poursuivi et enrichi par des recherches futures.

**Références
bibliographiques**

Références bibliographiques

Adjerid., S.A., 2019-Évaluation du régime hydrique de la région de Biskra-Djebel Messaad (Algérie) à partir de l'analyse des données pluviométriques et hydrologiques. *Revue des Régions Arides*, 59-70p.

Ahmed R., Kadiri Y., Mekki N., 2023-Etat mécanique et sanitaire de peuplement du Pin d'Alep dans la forêt de Djebel Messaad (M'SILA), mém. Magister, Univ. Mohamed Boudiaf, M'sila. 15.18.19.40p.

Amroun., 2015-Etude comparative de la chasse et de l'écologie des oiseaux dans les montagnes Djebel Messaad et les montagnes Djebel Babor (Algérie). *Bulletin de l'Institut Scientifique, Rabat, Section Sciences de la Vie*, 51-58p.

ANONYME., 2013-Conservation du foret de la wilaya de M'SILA.

Bakouche W., Hadjaz K., 2014-Caractérisation écologique de la répartition spatiale du chêne vert dans l'Est Algérien, mém. Magister, Univ. Centre Universitaire de Mila, Mila. 12.13.34-37p.

Bellakhdar J., C. R., 1991-Répartition et pharmacopée traditionnelle des plantes médicinales en Algérie. *Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique*, 139-163p.

Bensaad., A. B., 2016-Étude pédologique et géochimique des sols de la région de Biskra-Djebel Messaad (Algérie orientale). *Revue des Régions Arides*, 40-52p.

Bensaïd., A. B., 2015-Pédologie de la zone de Biskra-Djebel Messaad : approche cartographique et évaluation des propriétés des sols. *Bulletin de la Société*, 29-38p.

Bensalah., M. K.-B.-S., 2010-Geochemistry and petrogenesis of the granitoids and related rocks from Djebel Messaad (central Sahara, Algeria). *Lithos*, 251-266p.

Bouchelkia., L. T., 2014-Water resources management in arid areas: case of Djebel Messaad, Algeria. *Arabian Journal of Geosciences*, 4661-4672p.

Bougoutaia S., D. Y., 2018-Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the region of Djebel Messaad (North East of Algeria). *Journal of Medicinal Plants Research*, 143-158p.

Références bibliographiques

Chabira H., Mhamed Chikouich A., Selmane T., 2023-Contribution à l'étude de l'avifaune de la forêt de Djebel Messaad-M'sila, mém. Magister, Univ. Mohamed Boudiaf, M'sila. 13p.

Chabou., M. C., 2019-Geology and mineral resources of the Djebel Messaad area, Algeria. *Arabian Journal of Geosciences*, 301p.

Djeghloul., M. R., 2017-Hydrological modeling and flood prediction in the Oued Messaad basin using the HEC-HMS model (Central Algeria). *Hydrological Sciences Journal*, 1912-1925p.

Guendouz., A. &, 2017-Évolution spatio-temporelle des précipitations dans la région de Biskra-Djebel Messaad (Algérie) de 1970 à 2010. *Revue des Régions Arides*, 11-20p.

Hamoudi., M. B., 2018-Impact of climate change on hydrology in the central Sahara: case study of the Messaad Basin (northeastern Algeria). *Arabian Journal of Geosciences*, 109p.

Houhamdi., H. M., 2015-Contribution to the knowledge of the ichthyofauna of the Djebel Messaad Natural Reserve (North-East Algeria). *Zoology and Ecology*, 281-285p.

Laouar., R. H., 2017-Hydrogeological characterization of the Messaad Basin (Central Sahara, Algeria) using geophysical and hydrochemical data. *Journal of African Earth Sciences*, 577-588p.

Meghraoui., M. A., 1995-Active tectonics in the Djebel Messaad area (northern Sahara). *Journal of Geophysical Research: Solid Earth*, 12773-12794p.

Mellal., M. K., 2019-Évaluation des ressources en eau souterraines dans la région de Djebel Messaad (Algérie) à partir de l'analyse des données hydrogéologiques. *Revue des Régions Arides*, 44-53p.

Références bibliographiques

- Messaoudi., Z. &., 2019**-Évaluation de l'état de dégradation des sols de Djebel Messaad (Biskra, Algérie) à partir d'une approche cartographique et de l'analyse des propriétés physico-chimiques. *Revue des Régions Arides*, 27-44p.
- Morsli., B. M., 2015**-Influence of agriculture on the physico-chemical properties of soils in arid areas of Algeria: a case study of Djebel Messaad. *Journal of Environmental Science and Technology*, 60-73p.
- Ouali., J. A., 2017**-Hydrogeological study of the Djebel Messaad area (central Algeria). *Arabian Journal of Geosciences*, 486p.
- Ramade F., 1994 ou 1993** : Eléments d'écologie - Ecologie fondamentale-. Ed. Science internationale. Paris, (2^{ème} édition). 579p.
- Saheb M., S. F., 2015**-Birds of Djebel Messaad Natural Reserve (North-Eastern Algeria). *Zoology and Ecology*, 307-312p.
- Selmi S., D. M., 2020**-A survey of the mammalian fauna of Djebel Messaad Natural Reserve, northeastern Algeria. *Journal of Biodiversity and Environmental Sciences*, 58-69p.
- Slimani S., B. S., 2016**-Floristic diversity of the Djebel Messaad Natural Reserve (North-Eastern Algeria).
- Zdi Ahmed M., Ziouche S., 2021**-Diversité de la composition chimique des huiles essentielles de genévrier (*Juniperus phoenicea* L.) dans des régions différentes, mém. Magister, Univ. Saad Dahleb Blida1, Blida. 2-4.13-15p.

الملخص:

تهدف هذه الدراسة إلى إبراز الأهمية البيئية والعلمية للتكوينات الغابية في منطقة جبل مساعد، والتي تتميز بتنوع نباتي فريد رغم طابعها الجاف. حيث تم إحصاء 62 نوعا نادرا تنتمي إلى 25 عائلة نباتية، بالإضافة إلى 23 نوعا طبيا معروفا بفوائده العلاجية.

يشكل الغطاء النباتي في المنطقة ثلاث تكوينات رئيسية: الصنوبر الحلبي، البلوط الأخضر، والعرعر الفينيقي، وتلعب جميعها دورا بيئيا مهما في تثبيت التربة وتوفير مواطن للكائنات الحية.

ورغم هذه الثروة الطبيعية، تواجه المنطقة تهديدات فعلية كالرعي الجائر والضغط البشري، مما يستدعي تصنيف جبل مساعد كمحمية طبيعية لحماية هذا الإرث الطبيعي وضمان استدامته للأجيال القادمة.

الكلمات المفتاحية: جبل مساعد، التكوينات الغابية، التنوع النباتي، النباتات الطبية، النظام البيئي الجاف.

Abstract :

The aim of this study is to highlight the ecological and scientific importance of the forest formations in the Djebel Messaad region. This arid area, rich in floristic diversity, hosts 62 rare species belonging to 25 botanical families, along with 23 medicinal species known for their therapeutic properties.

Three major plant formations dominate the forest cover: Aleppo Pine (*Pinus halepensis*), Holm Oak (*Quercus ilex*), and Phoenician Juniper (*Juniperus phoenicea*), each playing a crucial role in maintaining the stability of the local ecosystem.

However, the region is under significant anthropogenic pressure, particularly due to overgrazing, which threatens the sustainability of this fragile ecosystem. The study emphasizes the urgent need to classify Djebel Messaad as a protected area to ensure the conservation of its natural resources and the continuity of its ecological services.

Key words: Djebel Messaad, forest formations, floristic diversity, medicinal plants, arid ecosystem.

Résumé :

L'objectif de cette étude est de mettre en lumière l'importance écologique et scientifique des formations forestières de la région de Djebel Messaad. Cette zone aride, riche en diversité floristique, abrite 62 espèces rares appartenant à 25 familles botaniques, ainsi que 23 espèces médicinales aux propriétés thérapeutiques reconnues.

Trois grandes formations végétales dominent le couvert forestier : le Pin d'Alep (*Pinus halepensis*), le Chêne Vert (*Quercus ilex*) et le Genévrier de Phénicie (*Juniperus phoenicea*), chacune jouant un rôle crucial dans la stabilité de l'écosystème local.

Cependant, la région subit d'importantes pressions anthropiques, notamment le surpâturage, menaçant la pérennité de cet écosystème fragile. Cette étude souligne la nécessité urgente de classer Djebel Messaad comme zone protégée afin d'assurer la conservation de ses ressources naturelles et la continuité de ses services écologiques.

Mots clés : Djebel Messaad, formations forestières, diversité floristique, espèces médicinales, écosystème aride.