

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمار ثليجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم البيولوجيا
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Mémoire

En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences écologiques

Option : Écologie végétale et Environnement

THEME

**Contribution à la caractérisation de la diversité
floristique de l'Oued El-Gheicha (wilaya de Laghouat)**

Présenté par :

– SENDJAKEDDINE Nabila

– DAKMOUSSI Hadja Assia

Devant le jury :

Président : M. Bensouilah Soufiane

Examineur : M^{me}. Souffi Ibtissem

Encadreur : M. Youcefi Mustafa

Co-encadreur : M^{elle}. Touzri Kenza

Année universitaire : 2021-2022

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail

*Pour mon premier soutien dans la vie, mon cher père qui a toujours cru en moi et
m'a donné tous les moyens pour réussir dans mes études, que Dieu le protège.*

*A la bougie qui éclaire ma vie depuis ma naissance, la source de ma force et de
mon bonheur*

Ma chère maman, que Dieu la protège.

Et ma seconde moitié de ma vie, mes frères, Riyad et Fouad, que Dieu les protège

Et ma chère petite sœur Yasmina, que Dieu le protège.

Et tous ceux qui m'ont aidé dans ma vie. . . Je vous aime tous. . .

Nabila

Dédicaces

Je dédie ce travail A l'âme de mon

*ange, ma petite sœur Khadija A l'homme de ma vie, celui qui s'est toujours sacrifié
pour me voir réussir, à toi mon père A mon cœur, ma vie et mon bonheur, ma mère que
dieu la protège. A ma chère sœur Khadra, a ma source de soutien dans toutes mes
années scolaires passées mon frère Mammar et tous mes frères... que Dieu vous garde*

A tout ma Famille

A mes chers amis

Pour tous ceux que j'aime. . .

Assia

Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu, le Tout Miséricordieux, qui nous a données force, patience et volonté pour mener à bien cette étude.

Tout d'abord, nous tenons à remercier Melle. Touzri Kenza et M. Youcefi Mustafa pour nous avoir encadrées et pour leurs conseils et efforts, et pour leur soutien et confiance accordés, ainsi que pour leur aide tout au long de notre formation dans les meilleures conditions et nous remercions leurs petites familles.

Aux membres du jury

Remerciements particuliers à Mme Souffi Ibtisem et M. Bensouilah soufiane d'avoir accepté d'examiner notre travail

Également un grand merci à tous les enseignants qui nous ont si bien enseignées tout au long de notre cursus de l'étude.

Sommaire

Remerciements

Dédicaces

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste d'abréviation

Introduction générale

Chapitre I : Généralités sur la biodiversité

1. Généralité.....	2
2. Définition.....	2
3. Les niveaux de la biodiversité.....	2
3-1. Diversité génétique.....	2
3-2. Diversité spécifique.....	2
3-3. Diversité éco-systémique.....	3
4. Les menaces de la biodiversité.....	3
5. La conservation de la biodiversité.....	4
6. La biodiversité dans le monde.....	4
7. La biodiversité en Algérie.....	5
8. Diversité des plantes et des animaux.....	5

Chapitre II : Présentation de la région étude

1. Situation géographique.....	7
2. Géologie et géomorphologie.....	8
3. Hydrologie.....	8
4. Pédologie.....	10
5. Flore et végétation.....	11
1 Caractérisation bioclimatique.....	12
6.1. Précipitation.....	13
6.2. Température.....	14
6.3. Humidité relative.....	14
6.4. La vitesse de vent.....	15
7. Synthèse bioclimatique.....	16
7. 1. L'indice de De Martonne.....	16
7.2. Climagramme d'EMBERGER.....	16
7.3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	18

Chapitre III : Matériel et Méthodes

1. Choix et présentation de la zone d'étude.....	20
2. L'objectif et le principe sont adoptés.....	20

2. Matériel utilisés.....	21
4. Etude des caractéristiques floristiques.....	21
4.1. Aire minimale.....	22
4.2. Les relevés linéaires.....	22
4.3. Le choix de l'emplacement de relevés.....	23
5. Inventaire des végétaux dans la région d'El.Gheicha.....	24
5.1. Echantillonnage.....	24
6. Traitement des données.....	25
6.1. Exploitation des résultats par l'application des indices écologiques.....	25
6.2. Le spectre biologique.....	27
6.3. Le spectre biogéographique.....	28
7. Les analyses de sol.....	28
7.1. Dosage de PH.....	29
7.2. Dosage de conductivité.....	29
7.3. Analyse granulométrique.....	30
7.4. Dosage de calcaire	30
7.5. Dosage de matière organique.....	31

Chapitre IV : Résultats et discussion

1. Résultats d'analyses de sol.....	33
2. Caractérisation de la biodiversité.....	35
3. Analyse de l'inventaire floristique.....	37
4. Évaluation quantitative de la diversité floristique.....	39
4.1. Richesse spécifique (totale).....	39
4.2. Contribution spécifique (Csi).....	40
4.3. Fréquence spécifique (Fsi).....	40
4.4. Indice de Shannon Weiner.....	41
4.5. Indice d'équitabilité.....	41
5. Évaluation qualitative de la diversité floristique.....	41
5.1. Spectre brut des espèces biologique.....	42
5.2. Spectre biogéographique.....	43
Conclusion	45
Références bibliographiques.	47
Annexes	53
Résumé	

Liste des figures

N°	Titre	Page
Fig 1	Situation géographique et topographique de la région d'étude El-Gheicha.	7
Fig 2	Pentes et réseaux hydrographiques de la région d'étude.	10
Fig 3	Aperçu des principales formations végétales présentes dans la région d'El-Gheicha.	11
Fig 4	Topographie de la wilaya de Laghouat (S.R.A.T.,2006).	12
Fig 5	Précipitations moyennes mensuelles de la station d'étude(2000-2019).	13
Fig 6	Représentation graphique du régime saisonnier des pluies (2000-2019).	14
Fig 7	Variation annuelle d'humidité relative de la région d'étude (2000-2019).	15
Fig 8	Variation annuelle de la vitesse du vent de la région d'étude (2000-2019).	15
Fig 9	Situation de la région d'El-Geicha sur le Climagramme d'Emberger.	17
Fig 10	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région.	18
Fig11	Photo représentative de la station d'étude. (Originale, 2022).	20
Fig 12	Image représentative des relevés linéaires (Original, 2022).	23
Fig 13	Les types biologiques selon la classification de Rankiaer (Niang Dipo,2010)	27
Fig 14	pH-mètre.	29
Fig 15	Conductimètre.	30
Fig 16	Tamiseuse à vibratoir.	30
Fig 17	Dispositif de calcimètre de Bernard.	31
Fig 18	Creusets au four à moufle.	31
Fig 19	Représentation spécifique par ordre.	38
Fig 20	Représentation spécifique par famille.	38
Fig 21	Représentation spécifique par genre.	39
Fig 22	Contribution spécifique des espèces dominantes.	40
Fig 23	Fréquence spécifique (%) des espèces dominantes.	41
Fig 24	Spectre brute des types biologiques.	42
Fig 25	Spectre biogéographique.	43

Liste des tableaux

N°	Titre	Page
1	Précipitations moyennes mensuelles et annuelle d'El-Gheicha (2000-2019)	15
2	Régime pluviométrique saisonnier de station d'El-Gheicha (2000-2019)	16
3	Les températures moyennes mensuelles (2000-2019)	17
4	L'humidité relative moyenne mensuelle Laghouat entre (2000-2019).	18
5	La vitesse du vent de la région d'El-Geicha entre (2000-2019).	19
6	Quotient pluviothermique et étage bioclimatique de la région.	20
5	Calendrier des sorties réalisées sur terrain et type d'étude mené	25
6	Les coordonnées géographiques de la région d'étude.	26
7	Les résultats de répétition de PH de station d'El-Geicha (2022).	40
8	Les résultats de répétition de conductivité de station d'El-Geicha (2022).	41
9	Les résultats d'analyses granulométrie de station de El-Geicha (2022).	41
10	Les résultats d'analyses matière organique de station de El-Geicha (2022).	42
11	Inventaire taxonomique des espèces végétales recensées dans la région d'El-Gheicha.	42
12	Résultats quantitatifs de la diversité floristique.	53
13	Liste des espèces, types biologiques et biogéographique.	54

Liste des abréviations:

MEA	Les accords Multilatéraux sur l'environnement.
CDB	La Convention sur la diversité biologique.
CITES	Le commerce international des espèces.
ITPGRFA	Le Traité international sur la ressource phylogénétique pour l'alimentation et l'agriculture.
NE-SW	Nord Est- Sud West
APHE	Automne, Printemps, Hiver, Eté
T° Moy	Température moyen
T° Max	Température maximal
T° Min	Température minimal
Q ₂	Quotient pluviothermique d'EMBERGER.
PH	Phanérophytes
CH	Chaméphytes
HE	Hémicryptophytes
GE	Géophytes
TH	Thérophytes
Med	Méditerranéen

Résumé :

La présente étude consiste à réaliser une caractérisation de la diversité floristique dans la partie centrale des monts des Amours au cœur de l'Atlas saharien, la région d'El-Gheicha, qui présente un centre d'intérêt et qui révèle une importante diversité biologique. Le travail vise à : décrire la zone d'étude, déterminer la diversité floristique par des inventaires et de connaître quelques paramètres physico-chimiques du sol. Les résultats obtenus montrent que la région d'étude est située à un étage bioclimatique semi-aride à hiver froid. Elle est floristiquement riche et diversifiée avec 99 espèces appartenant à 23 ordres, 32 familles et 66 genres. Ces espèces présentent des attributs vitaux similaires dans le peuplement. L'élément phytogéographique méditerranéen est le plus dominant avec 52% ; les plantes thérophytes prédominent avec 33%. Les sols sont alcalins, sableux, à texture limoneuse fine, pauvres en matière organique, et contenant du calcaire en abondance modérée. Les caractérisations biotiques (spécifiques) et abiotiques (pédologiques et climatiques) sont d'une importance primordiale pour la gestion durable et la restauration des écosystèmes dans les zones arides et semi-arides.

Mots clés : Inventaire ; diversité floristique ; qualité du sol ; Oued El-Gheicha.

الملخص

تتمثل الدراسة الحالية في إجراء جرد وتوصيف للتنوع الأزهار في المنطقة الوسطى لجبل أمور في قلب الأطلس الصحراوي، حيث أن منطقة الغيشة هي مركز اهتمام، والتي تكشف عن تنوع بيولوجي مهم. يهدف العمل إلى: وصف منطقة الدراسة، ودراسة التنوع البيولوجي والتعرض للتنوع الزهري في حصرها، ومعرفة نوع التربة وخصوبتها الكيميائية من خلال إجراء تحليلات لأجزاء مختلفة منها. تظهر نتائجنا أن منطقة الغيشة غنية بتنوع كبير من الأصناف المزهرة مع 99 نوعًا ينتمون إلى 23 رتبة و 32 عائلة و 66 جنسًا. المنطقة متنوعة، الأنواع لها وفرة مماثلة في السكان، المنطقة متنوعة ولها نفس الوفرة، عنصر بنسبة 33%، أما تربتها فهي قلوية. Les thérophytes متوسطي مهيم على 52%؛ وغلبة نباتات رملية. ذات قوام طمي ناعم، فقيرة بالمواد العضوية وتحتوي على الحجر الجيري بكثرة متوسطة، وفي النهاية أهمها أن أظهرت النتائج أن هوية وخصائص الأنواع والتربة لها أهمية كبيرة في التنوع البيولوجي، وأن منطقة الغيشة غنية جدًا، لذا فهي بحاجة إلى خطة قياس ومراقبة بيولوجية لهذه الثروة

كلمات مفتاحية: الجرد. تنوع الأزهار. جودة التربة وادي الغيشة.

Abstract:

The current study consists in conducting an inventory and characterization of the floral diversity in the central region of Mount Amur in the heart of the Saharan Atlas, where the El-Gheicha region is a center of interest, which reveals an important biological diversity. The work aims to: describe the study area, study biodiversity and exposure to floral diversity in its inventory, and know the type of soil and its chemical fertility through conducting analyzes of different parts of it. Our results show that the geisha region is rich in a great diversity of flowering taxa with 99 species belonging to 23 orders, 32 families, and 66 genera.

The area is diverse, the species has a similar abundance in the population, the aris diverse and has the same abundance, a Mediterranean component is dominant at 52%; Tyrophyte plants predominate by 33%, and their soils are alkaline, sandy, with a fine silt texture, poor in organic matter, and contain limestone in moderate abundance. Finally, the most important of them is that the results showed that the identity and characteristics of species and soil are of great importance in biological diversity, and that The Geicha area is very rich, so it needs a biological measurement and control plan for this wealth.

Keywords: inventories; floristic diversity; biological diversity; soil quality.

Introduction

INTRODUCTION

Dans le bassin méditerranéen, l'espace forestier requiert une importance écologique et socio-économique certaine. Les forêts algériennes comme celles méditerranéennes, présentent des richesses naturelles importantes dont une diversité floristique avérée (Quezel et Médail, 2003). Cet espace est sous une pression anthropique due à l'élevage extensif non contrôlé ainsi qu'à la surutilisation des produits et services. La situation actuelle de ces forêts, est alarmante et des solutions intégrant le concept de développement durable doivent être impérativement trouvées (Quezel et Médail, 2003).

Parmi les systèmes écologiques les plus vulnérables à ces changements environnementaux, les écosystèmes arides de part leur fragilité liée à la sévérité des conditions climatiques et à l'action anthropique marquée surtout par le surpâturage. Ces écosystèmes sont caractérisés par des conditions spécifiques climatiques qui se manifestent par une longue saison sèche, une intense évaporation, des précipitations faibles avec une forte variabilité de leur répartition spatio-temporelle (Le Houérou, 1959). Il s'y ajoute des conditions d'aridité édaphique, provoquées par le ruissellement et les faibles réserves en eau du sol, le plus souvent de faible profondeur (Grouzis, 1992). Sous ces conditions, la dégradation est un phénomène qui a pris de l'ampleur depuis longtemps (Le Houérou, 1989).

Les écosystèmes arides recèlent une biodiversité importante adaptée à des conditions de milieu particulières fournissant un capital naturel, des biens et des services des plus remarquables (Whitford et Ludwig Wade, 2002). Parmi les composantes de ces écosystèmes, la végétation est d'une importance incontestable vue sa résilience malgré les différentes formes de dégradation et de perturbation d'ordre climatique et anthropique (Dahmani, 1997).

La région d'El-Gheicha (Djebel Amour) se caractérise par des massifs d'essences forestières très répandues en méditerranée tels que le Genévrier rouge, le Cade, le Chêne-vert et le Pin d'Alep, qui constituent d'intéressants massifs forestiers. Ce paysage forestier connaît des transformations régressives rapides liées aux différents processus de la dégradation (Bonin et Quezel, 1980). De nos jours, il ne se rencontre que des maquis clairs de Genévrier de Phénicie, des maquis clairs arborés de Pin d'Alep et des taillis de Chêne-vert, constitués par une série de cantons isolés (B.N.E.D.E.R., 2011). Bonin et Quezel (1980) mentionnent qu'il est infiniment probable que cette évolution régressive de ces écosystèmes (forêts, pré-forêts et matorrals) soit engagée et peut devenir irréversible.

Prédire les conséquences des changements globaux sur la biodiversité est devenu l'une des préoccupations majeures des scientifiques. Notre capacité à prédire l'effet des changements de notre environnement dépend avant de notre compréhension des mécanismes qui réagissent la biodiversité dans les écosystèmes des forêts de la région d'El-Gheicha.

La flore constitue la composante vivante la plus affectée de ces écosystèmes, en effet, les nombreuses perturbations causent un déséquilibre écologique qui est à l'origine de la diminution voire la disparition du couvert végétal. Ce phénomène n'a cessé de s'accroître en réduisant de plus en plus les potentialités végétales de ces milieux (Aidoud, 1989). La biodiversité au niveau d'un paysage est donc la résultante des processus de perturbation, de succession et de l'organisation spatiale des gradients environnementaux qui en découle (Froise, 1999).

L'objectif de notre étude est de décrire la biodiversité par des inventaires floristique et de caractériser quelques paramètres physico-chimiques du sol afin de déterminer les potentialités naturelles de la région d'étude dans le but de pouvoir raisonner une gestion durable et de préserver la diversité floristique.

Le travail présent est subdivisé en quatre chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à une étude bibliographique qui donne un aperçu sur la biodiversité et son importance à l'équilibre écosystémique ;
- Le deuxième chapitre expose les caractéristiques de la région d'étude ;
- Le troisième chapitre présente les différentes méthodes d'analyse utilisées lors de réalisation de cette étude ;
- Dans la quatrième partie, nous présentons l'ensemble des résultats obtenus, et qui seront discutés plus loin à la lumière des données bibliographiques disponibles.

Nous terminons ce travail par une conclusion et des perspectives.

Chapitre I

Généralités sur la biodiversité

1. Généralités

L'étude de la diversité biologique concerne une large gamme de disciplines au sein des sciences biologiques, chacune ayant développée ses indices et méthodes diversifiés jouent un rôle central en écologie et en biologie de conservation. , même si la biodiversité ne peut pas être capturée entièrement par une seule valeur (Purvis et Hector, 2000) ; et dans cette partie nous allons étudier la biodiversité et des moyens scientifiques dont nous disposons pour la comprendre, l'évaluer et la protéger.

2. Définition de la biodiversité

La diversité biologique, ou biodiversité, couvre la variété et la variabilité de l'ensemble des organismes vivants. Ceci comprend la variabilité génétique au sein des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces et de leurs formes de vie, la diversité du complexe d'espèces associées et de leurs interactions, ainsi que celle des processus écologiques qu'ils influent ou dont ils sont les acteurs (dites « Diversité Eco systémique « UICN 1988 »).

3. Les niveaux de la biodiversité

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

3-a). Diversité génétique

Elle correspond à la variabilité génétique entre les individus d'une même espèce. Il existe trois grandes approches pour quantifier la génétique : l'approche phénotypique, l'analyse de la variabilité enzymatique, l'analyse directe de la variabilité génétique (Parizaeu, 2008).

3-b). Diversité spécifique

Elle correspond à la diversité des espèces proprement dite. On distingue trois notions dans l'idée de la diversité spécifique (Peet, 1974 et Washington. 1984 Cheikh Al Bassathneh, 2006) :

- La richesse spécifique c'est le nombre total de taxon.
- La composition : c'est l'identification des taxons qui constituent une communauté
- L'équitabilité (répartition de l'abondance) : c'est la répartition en proportion de l'abondance totale de tous les taxons d'un ensemble considéré. Une communauté est dite Et qui-répartie lorsque tous les taxons qui la composent ont la même abondance.

3-c). Diversité écosystémique

Elle est la diversité des habitats ou des écosystèmes présents. Les écosystèmes sont des ensembles d'organismes vivants qui forment une unité fonctionnelle par leurs interactions (Déserts, forêts, océans...etc.).

La diversité écosystémique caractérise la variabilité des écosystèmes, leur dispersion sur la planète et leurs relations structurelles et fonctionnelles. (Barbault, 1997).

4. La menace de la biodiversité

Pour s'attaquer à la biodiversité, il faut d'abord s'attaquer à la crise à laquelle elle est confrontée : on estime que près de 1,5 milliard d'espèces ont vécu sur Terre depuis le début de la vie. Des espèces apparaissent et certaines disparaissent, au rythme d'une sur un million par an. A cette extinction routinière, cinq crises d'extinction se sont ajoutées, en très peu de temps, qui ont anéanti 12 à 75% des familles et jusqu'à 95% des espèces. On estime qu'après une catastrophe, il faut 25 à 100 millions d'années pour que la diversité initiale se reconstitue. Aujourd'hui, bien qu'il y ait désaccord sur les chiffres, la plupart des scientifiques pensent que le taux actuel d'extinction des espèces est plus élevé qu'il ne l'a jamais été (Probst et Cibien, 2006).

Comme les humains ont causé la sixième catastrophe avec un taux d'extinction estimé à mille fois l'extinction de routine. Chaque année, entre 16 000 et 100 000 espèces disparaissent définitivement de notre planète. Certains suggèrent également qu'un cinquième de toutes les espèces vivantes pourrait disparaître d'ici 30 ans (Probst et Cibien, 2006).

Outre les coûts environnementaux, la perte de biodiversité entraîne des coûts économiques importants. La première tentative de mesure du coût de l'inaction a été faite dans une étude commanditée par l'Union européenne en 2008 : selon les premières conclusions, en 2050 la perte de biodiversité représentera au moins 7 % du PIB mondial (Envelopea, 2009).

La base de cette situation est due à la croissance de la population humaine dans le monde et à ses activités non durables (Ozenda, 2000). Des exemples de facteurs comprennent la déforestation et la fragmentation des forêts, l'assèchement des zones humides et la destruction d'autres habitats, le développement industriel et urbain, l'expansion agricole, la surconsommation des ressources, la pollution de l'air et de l'eau, le changement climatique, la désertification et la propagation d'espèces exotiques dans les sans-abri domaines. Ainsi, c'est la surexploitation des écosystèmes et leur modification profonde et rapide qui génère cette crise, plutôt que la destruction directe d'animaux ou de végétaux (Probst et Seppen, 2006).

Si nous ne mettons pas un terme à ces tendances, nous assisterons à la disparition progressive d'une grande partie de la diversité végétale qui se manifestera non seulement par l'extinction des espèces et la perte des écosystèmes mais aussi par l'érosion génétique et le rétrécissement du capital génétique de nombreuses espèces, menaçant la sécurité économique, culturelle et physique des communautés locales et conduira à la disparition des savoirs autochtones accumulés depuis des milliers d'années. Par conséquent, le maintien de la diversité végétale est fondamental à tous les niveaux, au sein des espèces (génétique), entre les espèces et entre les écosystèmes.

5. Conservation de la biodiversité

À la fin des années 1960 est née la nouvelle discipline de la biologie (ou écologie) de la conservation, dont l'objectif est d'enrayer le déclin de la biodiversité, voire de la restaurer (Blundell, 2006). Il ne s'agit pas tant d'une nouvelle discipline de recherche que d'une nouvelle façon d'aborder des domaines de recherche classiques tels que la biogéographie, l'écologie, la systématique, la génétique, la physiologie, etc. Son objectif est d'identifier les mécanismes qui régissent la genèse, la régénération, la régulation et les voies futures de la biodiversité. Elle s'intéresse aux acteurs (gènes, populations, espèces), mais aussi à leurs fonctions, aux services qu'ils rendent et à la pérennité de ces services (Blondel, 2006).

6. La biodiversité dans le monde

La coopération internationale est essentielle au développement durable, Les accords Multilatéraux sur l'environnement (MEA) en sont la manifestation Plus de 450 traités mondiaux, régionaux ou bilatéraux apportent la preuve de l'engagement de la communauté internationale envers la protection de l'environnement. La biodiversité est un sujet au cœur des grands accords internationaux sur l'environnement, les principaux traités ou conventions liés à la biodiversité sont (Enveropea, 2009).

- La Convention sur la diversité biologique CDB 1992 ;
- La Convention de Ramsar sur les zones humides d'importance internationale 1970 ;
- La Convention du patrimoine mondial, culturel et naturel de l'Unesco 1972 ;
- La Convention de Washington sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction CITES 1973 ;
- La Convention de Bone sur les espèces migratrices et de Berne sur la conservation de la vie sauvage et du milieu naturel de l'Europe 1979 ;

- Le Traité international sur les ressources phylogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture ITPGRFA 2001 ;
- La Convention des Nations Unies sur le droit de la mer UNCLOS 1982.

7. Biodiversité en Algérie

L'Algérie s'étend sur une superficie de 2.381.741 km², longueur d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1200 km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2 000 km. Bioclimatologie et étendue de l'aire géographique de l'Algérie sont à l'origine de l'existence d'une diversité éco systémique importante. En effet, on dénombre 6 types d'écosystèmes CLERGEAU P(2000):

- les écosystèmes marins et côtiers ;
- les écosystèmes des zones humides ;
- les écosystèmes montagneux ;
- les écosystèmes forestiers ;
- les écosystèmes steppiques.

8. Diversité végétale et animale

L'Algérie s'étend sur deux empires floraux, et cela est dû à sa situation géographique (Holarctis et Paleotropis). Comme cette position lui confère une flore très diversifiée Espèces appartenant à différents éléments géographiques (Aidoud, 1984).

L'Algérie est caractérisée par environ 1286 espèces végétales (soit 40, 96%) et il est très rare, Ce qui indique l'urgence des procédures de conservation. Taux de règlement en Algérie Il est de 12, 6 %. Parmi les espèces endémiques figurent :

- 37 espèces endémiques allegro-marocaines ;
- 72 espèces, 08 sous-espèces et 03 espèces endémiques allegro-tunisiennes ;
- 17 espèces, 02 sous-espèces et 01 taxon endémique algéro-libyens ;
- 226 espèces menacées bénéficiant d'une protection légale (Décret n°93-285 du 23 novembre 1993).

Chapitre II

Présentation de la région étude

1. Situation géographique

La région de Laghouat est située à 400 km au sud de la capitale Alger, et se situe à plus de 750 mètres d'altitude sur les hauts plateaux. La région d'El-Gheicha est située à 145 km au nord-ouest de la ville de Laghouat au cœur de la chaîne montagneuse des *Amours* et est bordée au nord par la commune d'Aflou et à l'est par celle d'Oued Morra, et au sud, par les communes d'Ain Madi et de Tajrouna. La chaîne atlasique des *Amours* se soulève avec netteté de 1.400 à plus de 1.700 mètres d'altitude présentant une assez forte individualité physique. Elles sont des montagnes aux formes massives où prévaut le paysage de (Despois, 1957).

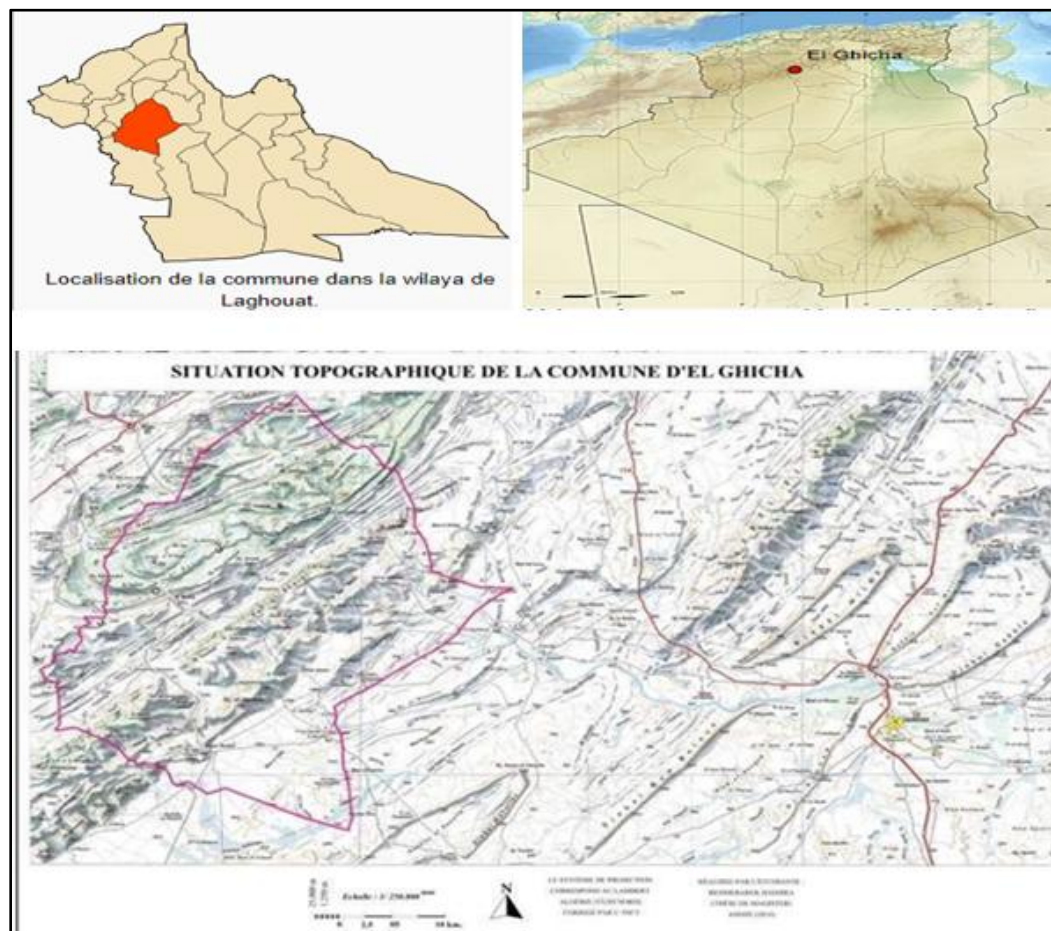


Figure 01 : Situation géographique et topographique de la région d'étude El-Gheicha (BENMEBAREK, 2012).

Pour décrire les conditions générales caractérisant nos zones d'étude il faut rappeler qu'au niveau du Djebel Amour, quatre régions se succèdent du nord-ouest au sud-est :

- **Les hautes plaines steppiques** : se situent entre 1100 et 1300 mètres au sud-ouest et 900 à 1000 mètres d'altitude au nord-est.
- **Les parties hautes de la montagne** : en venant du Tell le relief s'élève au-dessus de la steppe en un glacis de pente assez forte, c'est le Djebel qui se définit par ses montagnes de 1400 à plus de 1700 mètres, ses roches gréseuses, son climat froid en hiver, ses sources, et ses forêts ;
- **La partie méridionale de la montagne** : comporte un ensemble montagneux très important en bordure même du désert, mais aussi des altitudes plus basses et le relief qui s'affaisse en dépressions plus au moins larges. C'est une région montagneuse, mais plus chaude et plus sèche que la précédente, et qui va s'élargir du nord-est au sud-ouest ;
- **Le piémont Saharien** : se définit par son relief, par sa sécheresse et ses pâturages. C'est bien un piémont ou glacis d'érosion qui annonce le début du Sahara.

2. Géologie et géomorphologie

D'ouest en Est, l'Atlas saharien peut être subdivisé en : Monts des Ksour, Massif du Djebel Amour, Monts des Ouled Naïl. Nous nous intéressons plus spécialement ici au Massif du Djebel Amour. Cette montagne aux formes massives où prévaut le paysage de plateau, est caractérisé par deux grands ensembles géologiques importants, le jurassique (calcaire et marno-calcaire) et le crétacé (grés) (ABED, 1982).

Du point de vue stratigraphique, l'Atlas Saharien Central est constitué par des affleurements Méso-Cénozoïques allant du Bathonien jusqu'à l'Actuel. Les séries paléozoïques n'affleurent pas. Du point de vue tectonique, ce domaine est caractérisé par des plis synclinaux et anticlinaux de grande dimension tantôt très allongé avec des flancs longs et courts, tantôt sous forme de dômes ou bombements à cœur érodé. Les structures sont allongées suivant une direction NE-SW dans la partie occidentale et E-W dans la partie Est du domaine (BETTATHAR, 2009).

3. Hydrogéologie

Cette région a un climat semi-aride à sec, l'altitude est susceptible de jouer un rôle, et malgré moins de précipitations, des flux liés au ruissellement peuvent être créés qui reconstitueront les eaux souterraines et les journaux trouvés à la limite du désert (BETTATHAR, 2009).

Aussi, la faible quantité de précipitations peut conduire à des écoulements qui s'enfoncent loin vers le sud où ils assurent la recharge des nappes souterraines. La seule explication possible repose sur la prise en compte de l'intensité des averses qui dépassent la capacité d'absorption ou d'absorption du sol, entraînant son eau s'écouler, provoquant Cela conduit à des flux (STAMBOULI, 2004).

Les ressources en eau du secteur seront plus spécialement associées aux nappes souterraines, Les grès, roches perméables, sont de bons réservoirs dans cette région qui est la moins dépourvue de pluies de l'Atlas saharien occidental (STAMBOULI, 2004).

Le réseau hydrographique de faible vitalité s'organise en système endoréique dont les eaux de ruissellement sont collectées au moment des pluies (Pouget, 1980).

La région d'Aflou étant situé sur le versant nord-ouest de l'Atlas saharien, c'est ce qui le caractérise par un important réseau hydrographique avec un type d'écoulement endoréique.

L'Oued Sebgag est l'une des oueds les plus importantes qui occupent la zone d'étude à 20 km à l'ouest d'Aflou, il existe un certain nombre de sources pérennes qui reçoit en aval plusieurs affluents pour former l'Oued Touil, Ce dernier arrive à franchir les chaînes telliennes pour devenir l'oued Chélif, le plus important oued d'Algérie.

Son parcours est de 10 km et son bassin versant recouvre une superficie de 126. 5 km². Au Sud-est d'Aflou, se situe l'Oued Seklafa il constitue l'affluent le plus important de l'Oued M'Zi d'une longueur de 40 km, il draine un bassin de 775. 6 km².

Au niveau de la terminaison Nord occidentale du Djebel Amour (dans la région d'El Bayadh). Prend naissance l'Oued Sidi Naceur, Plusieurs émergences contribuent à son alimentation, en particulier les sources d'El-Hadj Mecheri et de Sidi Naceur.

L'écoulement s'effectue du Sud-ouest vers le Nord-est avec un parcours de 120 km. Le bassin versant est limité au Nord par celui du Chott Chergui qui couvre une superficie de 1972 km². Ces oueds sont généralement à écoulement temporaire et principalement hivernal (Pouget, 1980).

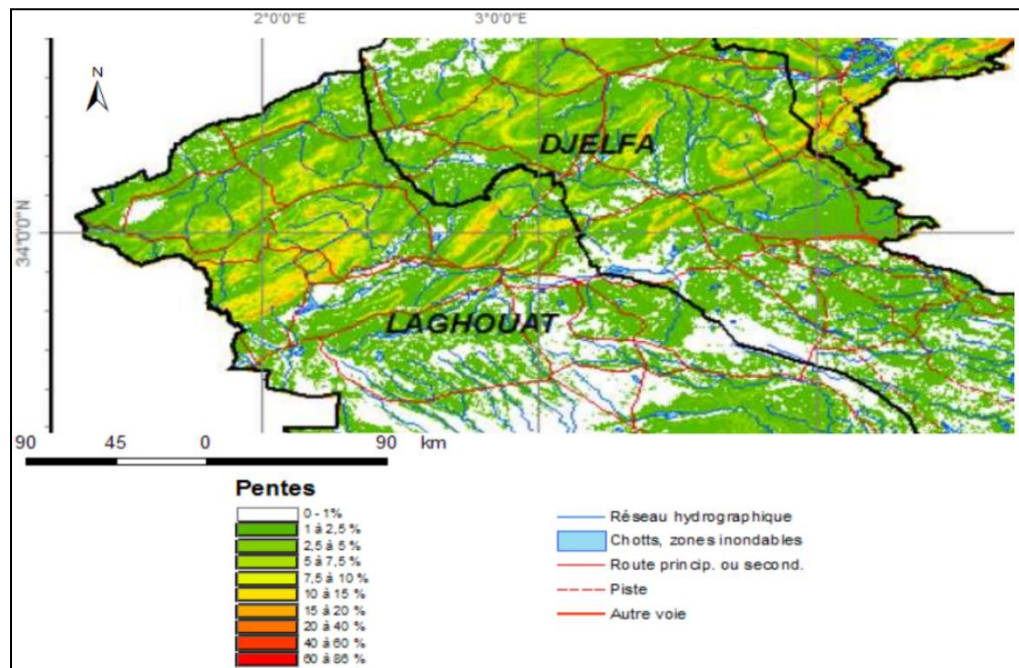


Figure 2. Pentes et réseaux hydrographiques de la région d'étude (S.R.A.T., 2006).

4. Pédologie

Les sols de la wilaya de Laghouat sont en majeure partie d'apport alluvial typique sur croûte calcaire, peu évolués, à texture légère à teneur faible en matière organique présentant ainsi des contraintes pour l'agriculture (C.D.F., 1998) et (F.A.O., 2005).

La plupart des hautes plaines contiennent des sols calcaires ; Il peut être squelettique ou duveteux, s'épaississant le jour et devenant un peu salé dans les grandes vallées où il a des caractéristiques alluviales. Riche en calcaire et non dépourvue de matière organique, elle fait de bonnes terres agricoles lorsqu'elle est suffisamment dense et irriguée ou inondée par les eaux de ruissellement. Contrairement à la steppe (DESPOIS, 1957).

Le sol de la région aride de l'Algérie peut être aqueux, minéralisé ou halomorphe. Ces derniers sont classés en sols sans accumulation de sel, sols calcaires, sols gypseux et sols salins (HALTIM, 1998).

La zone d'El-Gheicha est caractérisée par une texture sableuse légère qui a tendance à se dessécher très rapidement et est sensible à l'érosion éolienne. Elle est fortement calcaire avec un faible pourcentage de matière organique dû aux facteurs climatiques (sécheresse), périodes de sécheresse, de vent et de poussière) des facteurs biologiques (faible couverture végétale, Faible diversité) et des paramètres anthropiques de la zone (inférence de labours, piétinements, élevage non réglementé et défrichement).

5. Flore et végétation

La zone centrale du djebel Amour, au cœur de l'Atlas saharien, est considérée comme très dégradée ; malgré cela, ils possèdent encore de nombreux chênes et pins d'Alep. (Despois, 1957).

La région nord, située dans la partie sud du mont Amour, est caractérisée par des formations forestières de pin d'Alep, de chêne vert, et des formations de genévrier rouge, de Pistachier de l'Atlas et d'alliés.

La partie sud de la geisha à la frontière des collines désertiques est principalement caractérisée par des formations alliées occupant de vastes zones. La région est caractérisée par plusieurs vallées avec le pistachier de l'Atlas, le Jujubier, le Tamaris et le R'tem (genêt).

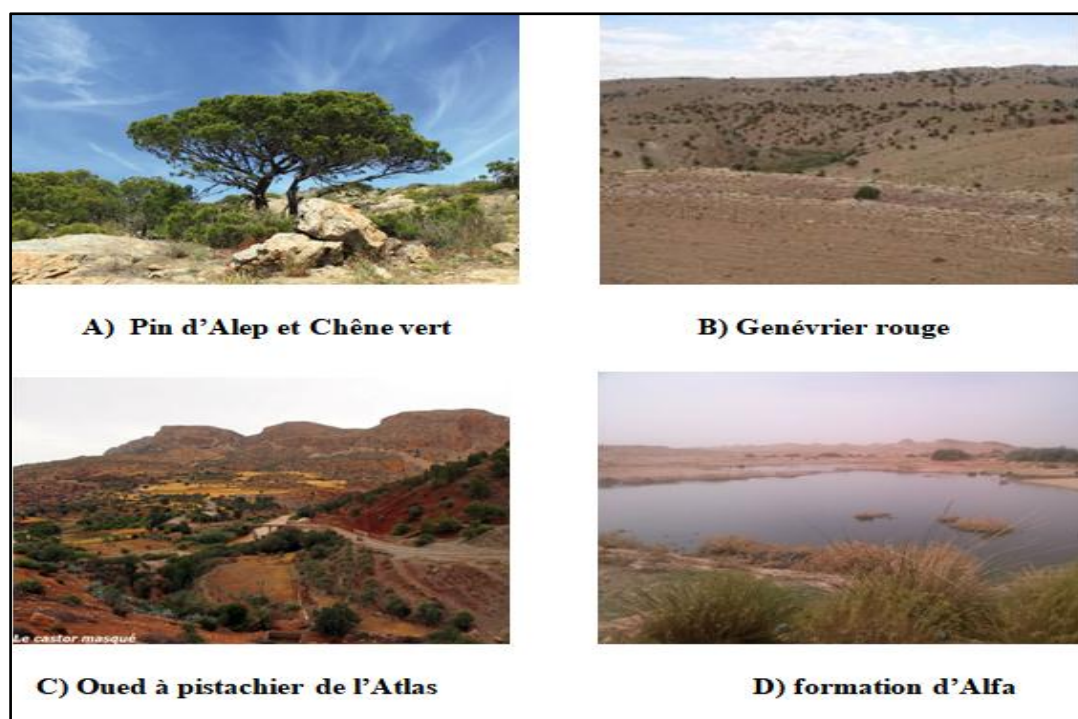


Figure 03 : Aperçu des principales formations végétales présentes dans la région d'El-Gheicha (BENMEBAREK, 2012).

La superficie de la région est constituée de vastes étendues de steppes couvrant une superficie d'environ 1 900 000 hectares, et la principale raison de la dégradation d'une grande superficie est due aux longues sécheresses. La figure suivante donne un aperçu de l'utilisation des terres dans la région.

6. Caractérisation bioclimatique

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal.

La région d'El-Gheicha est située dans une phase climatique biologique semi-aride caractérisée par une chaleur torride et des précipitations changeantes, mais il existe des variations climatiques. Elles sont causées par les différences de température, la saison des pluies et le degré de sécheresse. Lors de la description de la région semi-aride, il existe trois principaux types de climats : le climat méditerranéen, le climat tropical et le climat continental, la région semi-aride avec des précipitations allant de 300 à 600 mm.

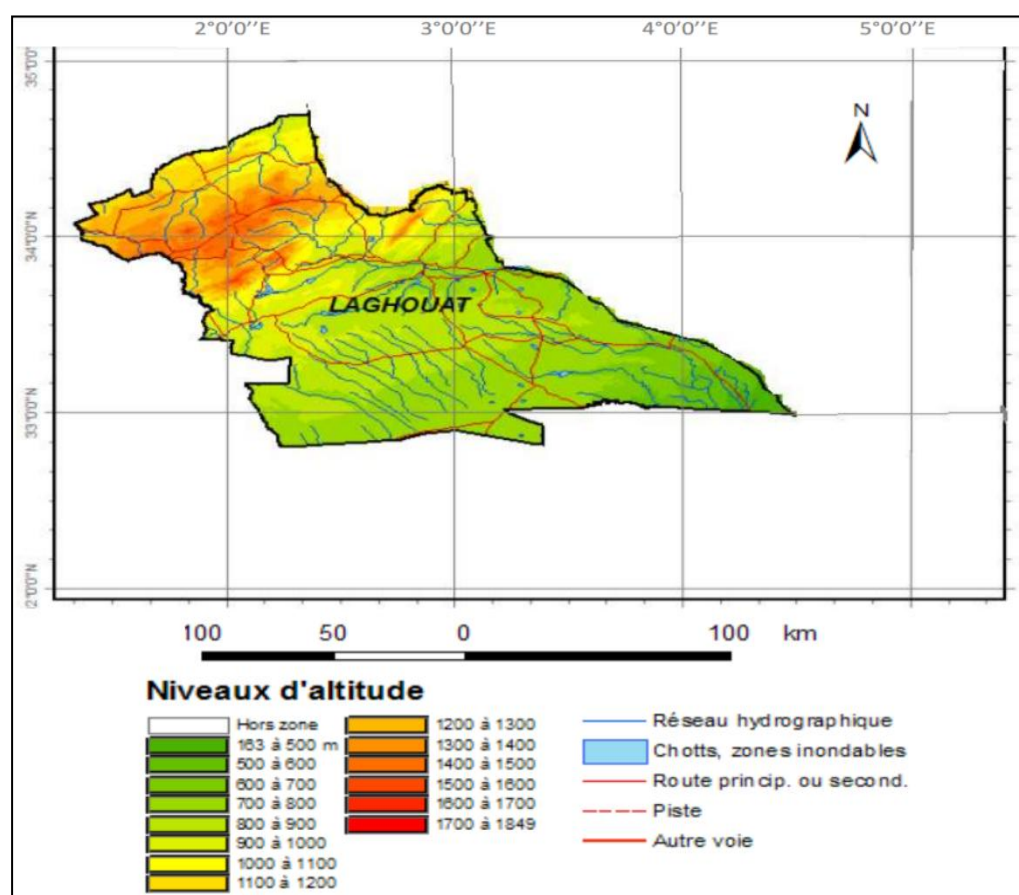


Figure 04 : Topographie de la wilaya de Laghouat (S.R.A.T., 2006).

Pour notre étude la caractérisation climatique de la région étudiée, nous nous sommes référés aux observations, notamment les précipitations et les températures, de la station météorologique d'Aflou (O.N.M., 2020) et du site électronique CLIMATE Data Access (<https://power.larc.nasa.gov>).

6.1. Précipitation

Les précipitations annuelles moyennes dans les steppes sont estimées à environ 200-400 mm, les pluies augmentent à l'approche des montagnes, la chaleur estivale est élevée et en hiver, les vents froids soufflent dans les quartiers nord et ouest.

La disponibilité de l'eau est entièrement conditionnée par le débit d'eau des précipitations. Cette dernière se distingue par sa faiblesse et sa diversité interannuelle : elle intervient en fonction de sa quantité et de sa répartition saisonnière. Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles à la station d'étude sont présentées dans le tableau 1.

Tableau 1. Précipitations moyennes mensuelles d'El-Gheicha (2000-2019)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Tot.
P (mm)	31,7	30,4	32,8	32,6	23,4	11,3	12,5	8,6	13,2	23,8	33,3	29,3	282,9

Source (O.N.M, 2020)

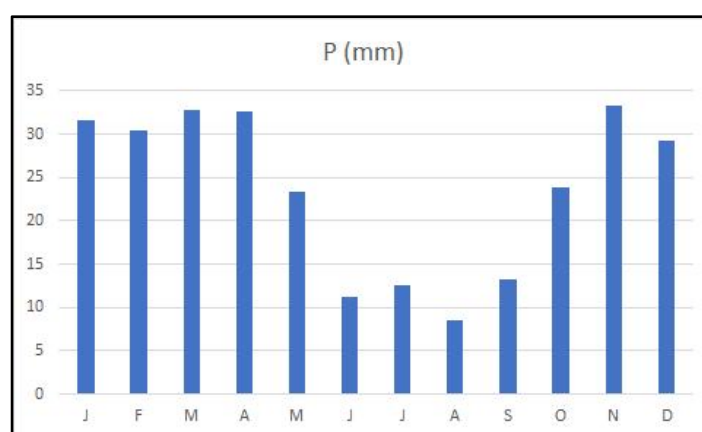


Figure 5. Précipitations moyennes mensuelles de la région d'étude (2000-2019).

Concernant les moyennes mensuelles, on note dans le tableau 1 que le mois le plus pluvieux est novembre avec 33,3 mm. Le mois le plus sec est aout avec seulement 8,6 mm.

Le régime des précipitations est également utilisé comme élément caractéristique du climat. Pour les plantes, la distribution des précipitations est plus importante que la quantité de précipitations annuelles. L'eau qui lui profite est celle qui est disponible au cours de son cycle de développement (AIDOU, 1983).

Tableau 2. Régime pluviométrique saisonnier de station d'El-Gheicha (2000-2019)

Station	Période	Hiver	Printemps	Été	Automne	Type
El-Geicha	2000-2019	91,4	88,8	32,4	70,3	HPAE

L'examen des données du tableau 2 représentées sur la figure 3 montre que le régime saisonnier des précipitations de la région d'étude est un régime H.P.A.E.: Hiver, Printemps, Automne, Été pour la période (2000-2019)

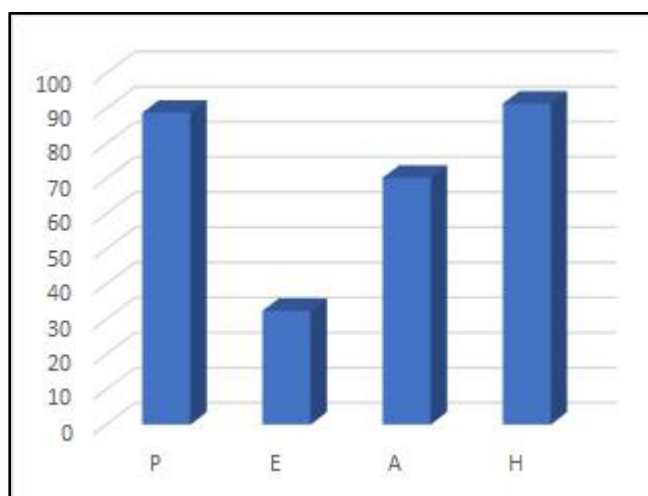


Figure 6. Représentation graphique du régime saisonnier des pluies (2000-2019)

6. 2. Température

La température est l'un des éléments de base qui déterminent l'estimation du déficit de débit et permettent de déterminer le caractère climatique de la zone ; C'est aussi un facteur nécessaire pour fournir de l'électricité aux stations (Mahe, 2014).

Tableau 3. Variation des températures minimales et maximales de la période 2000-2019 (ONM, 2020)

Période	Température	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
2000	M	-4.5	-3.4	-0.3	1.8	5.7	10.8	14.7	14	10	5.6	-0.3	-3
	M	9.2	10.2	14.6	18.4	22.8	29	33.4	32.6	27.2	21	13.5	9.4
2019	T	2.35	3.4	7.15	10.1	14.2	19.9	24.0	23.3	18.6	13.3	6.6	3.2
	(M - m)	13.7	13.6	14.9	16.6	17.1	18.2	18.7	18.6	17.2	15.4	13.8	12.4

Le mois de juillet comprend le « M » du mois le plus chaud, avec 33,4°C. Alors que « m » du mois le plus froid correspond au mois de janvier (-4,5°C). La température moyenne annuelle « T » pour cette période est de 12,18°C.

6. 3. Humidité Relative

L'humidité annuelle des mois sont exprimées en % dans le tableau 04. La région d'El-Gheicha présente une faible humidité. Notre relevée de 2000 à 2019 nous montre que le mois

le plus humide est le mois de Décembre avec une moyenne de 74.44 % et le moins humide est Juillet avec 26.11 % (Fig.8 ; Source de donnée *CLIMATE Data Access*, 2022).

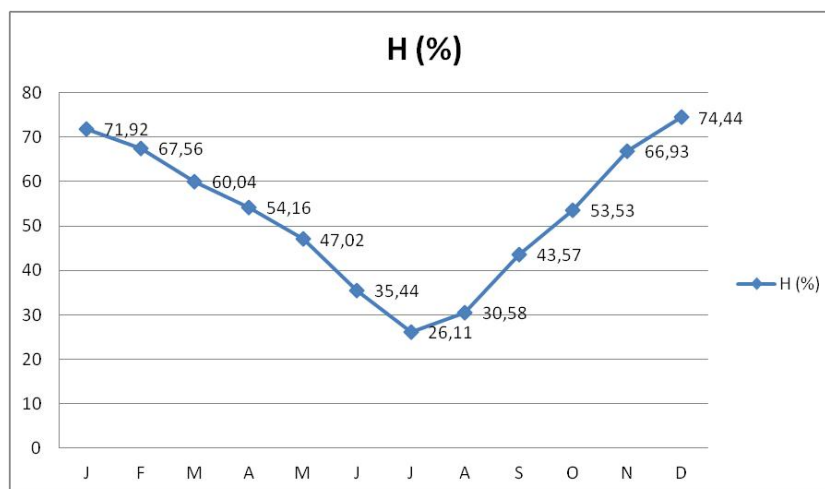


Figure 7. Variation annuelle de l'humidité relative de la région El-Gheicha (2000-2019).

6-4. La vitesse du vent

La vitesse du vent annuel des mois sont exprimées en m/s dans le tableau 05. La région de Laghouat subit un vent d'une vitesse allant de 3 m/s jusqu'à 3,50 m/s. Notre relevé de 2000 à 2019 nous montre que le mois de mars présente des vents puissants allant à 3,90 m/s et le mois d'août des vents faible de 3,06 m/s en moyenne (Tab.4).

Tableau 4. Vitesse du vent de la région d'El-Geicha entre (2000-2019)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
V (m/s)	3,6	3,8	3,9	3,6	3,3	3,3	3,3	3,1	3,1	3,1	3,6	3,4

Source (CLIMATE Data Access, 2022)

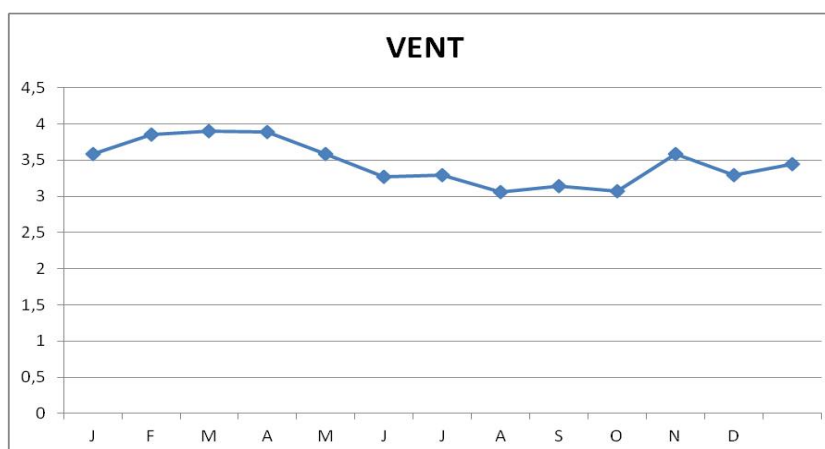


Figure 8 : Variation annuelle de la vitesse du vent de la région d'El-Geicha (2000-2019).

7. Synthèse Climatique

Le climat est l'un des facteurs les plus déterminants du milieu naturel, notamment dans le développement du couvert végétal (Souffi, 2011).

Le climat a un rôle direct avec les organismes vivants de sorte qu'il travaille sur leur distribution et leur développement dans un lieu particulier. Cela a poussé les climatologues et les phytogéographes à chercher à connaître la relation entre le climat et la végétation.

Afin de comprendre ces relations climat-végétation, plusieurs auteurs ont proposé des méthodes de classification pour caractériser les différents bioclimats, et cela à travers des indices bioclimatiques qui tiennent compte des variables prépondérantes telles que la pluviosité, la température et l'évapotranspiration.

7. 1. L'indice de Martonne

Pour évaluer l'intensité de la sécheresse, l'indice de DE MARTONNE, calculé pour chaque station, nous offre plus de facilitée d'efficacité dans les calculs, cet indice est d'autant plus grand que le climat est aride. D'après OZENDA (1980), est représenté par la formule suivante :

$$I = P/(T+10)$$

Où : - P est la pluviosité moyenne annuelle en (mm) ;
- T la température moyenne annuelle en (°C).

DE MARTONNE a proposé une échelle de classification des climats selon l'indice d'aridité :

- Climat très sec ($I < 10$) ;
- Climat sec ($10 < I < 20$) ;
- Climat humide ($20 < I < 30$) ;
- Climat très humide ($I > 30$).

L'examen des résultats de l'indice d'aridité IDM donne que le bioclimat qui règne dans la région d'étude est semi-aride (valeurs comprise entre 10 à 20) ce qui une tendance vers un climat plus continental.

7. 2. Climagramme d'EMBERGER

Il permet de déterminer l'étage bioclimatique de la région 'représenté en abscisse par la moyenne des minima des températures du mois le plus froid de l'année (m) était la moyenne

des maxima du mois le plus chaud (M). Le quotient pluviothermique d'EMBERGER (Q_2) est déterminé par la combinaison des 3 principaux facteurs du climat. Il est donné par la formule suivante :

$$Q_2 = 3,43 * P / (M - m)$$

- Où :
- Q_2 : Quotient pluviothermique ;
 - P : pluviosité moyenne annuelle (mm) ;
 - M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (en °C) ;
 - m : moyenne des minima du mois le plus froid (en °C).

Le tableau 5 porte les variables calculées est figurées sur le climagramme d'EMBERGER (Fig.10), pour situer la région à l'étage bioclimatique correspondant.

Tableau 5. Quotient pluviothermique de la région d'étude (2000-2019)

Stations	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q_2	Étage bioclimatique	Variante thermique
EL-Geicha	282,9	33,4	-4,5	25,6	Semi-Aride	Hiver Frais

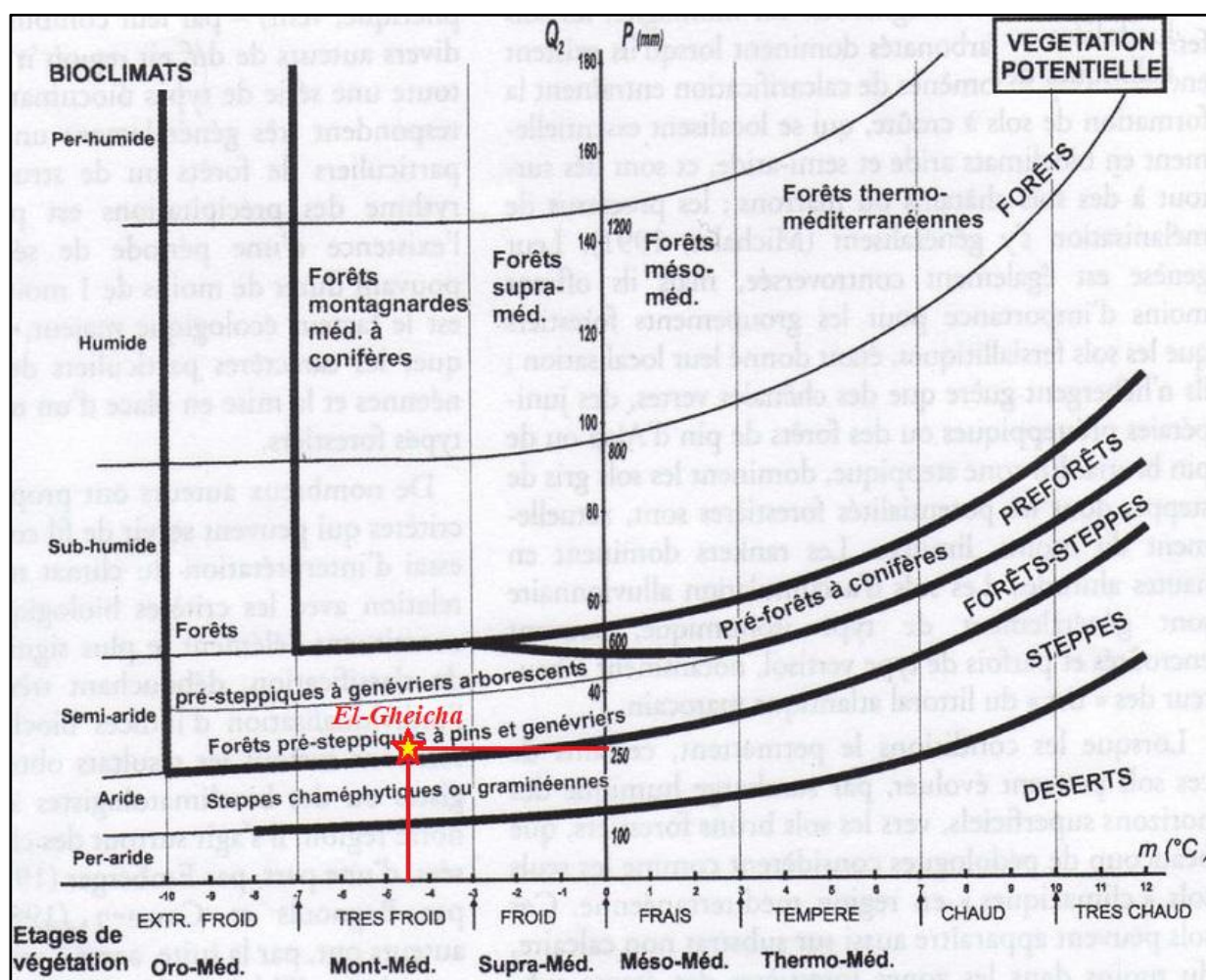


Figure 9. Situation de la région d'El-Gheicha sur le Climagramme d'Emberger

D'après la représentation du climagramme (Fig.10), la région d'étude appartient à l'étage bioclimatique semi-aride à variante thermique d'un hiver très froid durant la période (2000-2019), ce qui correspond à un étage montagnard méditerranéen.

En termes de formations végétales, l'examen du climagramme montre une végétation forestières pré-steppiques à pins et genévriers mais qui tend vers des formations steppiques chaméphytiques ou graminéennes.

7. 3. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Pour BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois sec est celui où le total mensuel des précipitations exprimé en millimètre est égal ou inférieur au double de la température mensuelle exprimée en degré Celsius ($P \leq 2T$).

Cette relation permet de représenter sur un même graphique les précipitations et les températures moyennes mensuelles. L'intersection des deux courbes, ombrique et thermique, détermine la durée de la saison sèche.

On appelle périodes sèches celles pendant lesquelles la courbe de pluviosité se trouve en dessous de la courbe de température. Les périodes sèches sont matérialisées par une aire pointillée, les saisons humides $P > 2T$ (Mahi, 2014).

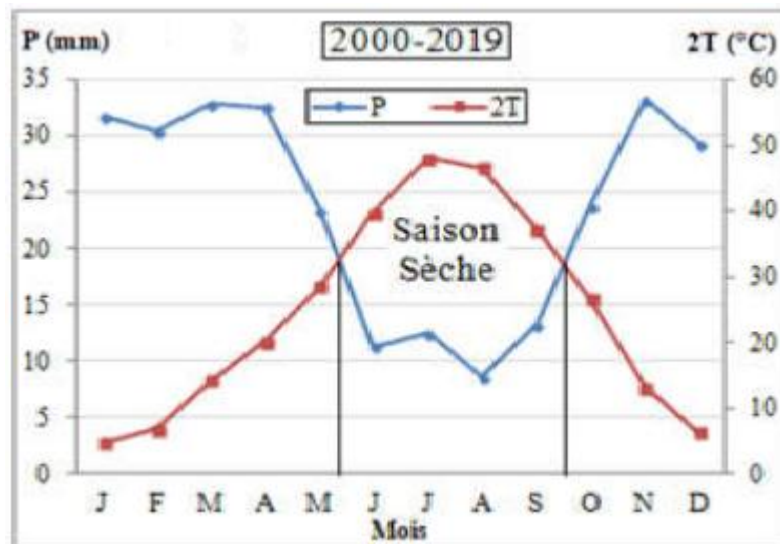


Figure 10 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen d'El-Gheicha

L'examen de la figure 11 montre que l'ensemble des mois où le total mensuel des précipitations est inférieur ou égal au double de la température moyenne mensuelle ($P \leq 2T$) est de six (06) mois pour la période (2000-2019) avec Mai, Juin, Juillet, Août, Septembre et Octobre.

Chapitre III

Matériel et Méthodes

1. Choix et présentation de la zone d'étude

De façon générale, dans l'ensemble des massifs montagneux de l'Atlas saharien algérien entre Biskra et la frontière marocaine, les chainons du Djebel Amour sont les plus boisés. Ils se soulèvent avec netteté de 1.400 à plus de 1.700 mètres d'altitude présentant une assez forte individualité physique. Elles sont des montagnes aux formes massives où prévaut le paysage de plateau. Presque entièrement constituées par les grès du Crétacé inférieur. Elles ont des sols sablonneux, légers et pauvres, mais les grès, roches fissurées et perméables, constituent de bons réservoirs dans cette région qui est la moins dépourvue de pluies dans l'Atlas saharien (DESPOIS, 1957).

Cette région se caractérise par des massifs d'essences forestières très répandues en méditerranée tels que le Genévrier rouge, le Cade, le Chêne-vert et le Pin d'Alep, qui constituent d'intéressants massifs forestiers (COMBE, 1900). Ce paysage forestier et pré-forestier connaît des transformations régressives rapides liées aux différents processus de la dégradation (Bonin et Quezel, 1980). De nos jours, il ne se rencontre que des maquis clairs de Genévrier de Phénicie, des maquis clairs arborés de Pin d'Alep et des taillis de Chêne-vert, constitués par une série de cantons isolés (B.N.E.D.E.R., 2011). BONIN et QUEZEL (1980) mentionnent qu'il est infiniment probable que cette évolution régressive de ces écosystèmes (forêts, pré-forêts et matorrals) soit engagée et peut devenir irréversible.



Figure 11. Vue de station d'étude (Original, 2022)

2. Objectif et principe adoptés

La présente étude s'inscrit dans la connaissance et l'inventaire de la flore forestière et pré-forestières de la région d'El-Gheicha. Elle a pour objectif la caractérisation de la diversité floristique et la détermination de quelques paramètres physicochimiques du sol. Elle est

envisagée afin de doter les différents acteurs (décideurs, gestionnaires etc..) d'outils de base permettant d'affiner la gestion durable des écosystèmes.

Afin de permettre une gestion durable et de préserver la diversité floristique de la région, des inventaires périodiques doivent être réalisés sur l'ensemble du territoire ; L'ensemble d'informations recueillies sur le terrain permet de connaître l'état, le développement et les changements liés aux végétaux, ainsi que leur diversité en termes de surface et de volume de bois, ainsi que la production biologique. . . etc.

Avant notre visite sur le terrain, la méthodologie adoptée est orientée comme suit :

- Sortie de prospection ;
- Echantillonnage ;
- Echantillonnage de collectes des espèces ;
- Réalisation des relevés floristique.

3. Matériel utilisés

- Au terrain

L'étude sur le terrain a nécessité l'utilisation d'un matériel qui comprend :

- Des piquets et des rubans pour la mesure des aires de relevés ;
- Un GPS pour la prise des coordonnées géographiques, d'altitude et de pente ;
- Un appareil photo pour prendre des photos ;
- Des sachets pour le prélèvement échantillon du sol ;
- Bloc-notes pour la prise des notes ;
- Appareil photo pour la prise de photos.

Tableau 8. Coordonnées géographiques de la station d'étude.

Station	Longitude	Latitude	Altitude (m)
El-Geicha	2, 1509 Est	33, 9452 Nord	1219, 55 (m)

4. Etude des caractéristiques floristiques

L'étude de la flore porte sur la réalisation des relevés phytoécologiques et le traitement des données par l'application d'indices écologiques. Elle s'appuie sur la technique du relevé

phytosociologique de BRAUN-BLANQUET qui consiste à dresser la liste des plantes présentes dans un échantillon représentatif et homogène du tapis végétal (Gillet, 2000).

À l'intérieur de chaque phytocénose reconnue sur le terrain, il est recherché une surface de végétation homogène et représentative afin d'y effectuer les relevés phytoécologiques (Gillet, 2000).

4.1. Aire minimale

La surface du relevé doit être égale à l'aire minimale ou autrement dit une surface suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association (Guinochet, 1973).

Gounot (1961), signale que l'aire minimale correspond à l'aire dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée. C'est la plus petite Surface sur laquelle ressort la plupart des espèces (Lemee, 1967). Elle varie selon les Groupements végétaux (Djbaili, 1984).

En pratique, la valeur de l'aire minimale s'apprécie assez facilement (Lemee, 1967). Elle est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre (Ozenda, 1982).

Cette aire est de l'ordre de 100 à 400 m² pour les groupements forestiers, de 50 à 100 m² pour les formations de matorral (Benabid, 1984), de 20 à 50 m² pour les groupements de prairies, de pelouses et quelques mètres carrés seulement pour les plus denses et homogènes (Ozenda, 1982).

4. 2. Les relevés linéaires

La technique de la ligne est la mieux adaptée pour les formations steppique, et qui semble être la plus efficace dans ces formations, car elle est simple, rapide, relativement objective et utilisable dans tous les types de végétation basse (**Zouidi, 2013**).

Cette technique est utilisée pour mesurer le recouvrement de la végétation, la valeur pastorale et aussi l'évolution des terrains de parcours. Le relevé linéaire consiste à recenser les espèces et les éléments de la surface du sol à la verticale de point disposé régulièrement le long d'une ligne à l'aide d'une aiguille.

Dans notre cas, on a utilisé une ligne de 20 m avec un intervalle de lecture ou maille de 20 cm, les espèces et les éléments de la surface du sol qui sont rencontrés au niveau de chaque point de lecture sont recensées (qui sont touchés par l'aiguille).



Figure 12. Réalisation des relevés linéaires (Original, 2022).

4. 3. Le choix de l'emplacement des relevés

Une vision à l'intérieur de l'élément paysager choisi, a guidé le choix d'emplacement des relevés et de leurs limites. Les critères fondamentaux de ce choix sont les trois (3) critères d'homogénéité (Gillet, 2000) :

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

En ce qui concerne les variations de l'environnement, telles que l'exposition, la lumière, la micro photographie, etc., la zone étudiée est homogène. Au sein de la surface choisie pour les relevés, la sélection est dirigée par l'absence de différences significatives de composition florale ou d'environnement.

5. Inventaire des végétaux dans la région d'El-Gheicha

Le but de l'inventaire floral est de collecter, selon un programme de travail logique, des informations floristiques ; géographiques et écologiques sur l'ensemble du groupe de plantes de la zone étudiée. Le tri de ces informations, dans les différents domaines, produit des résultats tangibles, synthétiques voire analytiques. Ils apportent une connaissance approfondie des plantes présentes dans la zone d'étude.

5-1. Echantillonnage

L'échantillonnage par définition est l'ensemble des opérations, qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon (DAGNELIE, 1975).

L'échantillonnage consiste à faire l'inventaire des relevés réalisés dans la station en général à choisir dans un ensemble un nombre limité d'éléments, de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (GOUNOT, 1969).

L'étude de la structure spatiale s'appuie sur la technique de l'échantillonnage systématique (GOUNOT, 1969 ; CHESSEL et al. 1975 ; FRONTIER, 1983; PETTINI, 1992). Il consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par transepts (LONG, 1974; DAGET, 1982; GOUNOT, 1969).

On s'efforcera évidemment en plus de rendre l'échantillonnage aussi efficace que possible. C'est-à-dire d'obtenir un résultat de précision donnée avec le minimum de travail (GOUNOT, 1969).

- Aire minimale (ou surface de relevé)

La détermination de la taille de l'échantillon adopté (la surface du relevé) est réalisée selon le concept de l'aire minimale, qui doit être égale à une surface suffisamment grande pour contenir la quasi-totalité des espèces présentes sur l'individu d'association (Guinochet, 1973). Selon Gounot (1961), elle correspond à l'aire dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée. C'est la plus petite surface sur laquelle ressort la plupart des espèces (Lemée, 1967) et varie selon les groupements végétaux (Djebaili, 1984).

En pratique, la valeur de l'aire minimale s'apprécie assez facilement (Lemée, 1967). Elle est sensiblement constante pour les divers relevés d'un groupement déterminé, mais varie beaucoup d'un groupement à l'autre (Ozenda, 1982).

Cette aire est de l'ordre de 100 à 400 m² pour les groupements forestiers, de 50 à 100 m² pour les formations de matorral (Benabid, 1984), de 20 à 50 m² pour les groupements de prairies, de pelouses et quelques mètres carrés seulement pour les plus denses et homogènes (Ozenda, 1982).

Pour la présente étude l'aire minimale est fixée à 4 ares (20 m × 20 m) vu que ces formations forestières d'une part sont trouées d'éclaircies plus ou moins grandes et, d'autre part elles sont souvent sur des versants très rocheux avec des affleurements presque partout, ces versants sont couronnés de corniches escarpées et couvrent de blocs détachés et d'éboulis de tout calibre, ces surfaces rocheuses sont très faiblement boisées et séparent les taches de végétation dans le paysage.

Après la détermination de l'aire minimale, pour la réalisation de nos relevées on a adopté un échantillonnage subjectif en visant à chaque emplacement les taches de végétation séparées dans le paysage. Ce dernier est plus simple et plus intuitif pour caractériser les groupements végétaux (MEDDOUR, 1983), c'est une méthode de reconnaissance adaptée à tout type de formation végétale (GOUNOT, 1969), cet échantillonnage permet également d'obtenir une image complète (qualitativement et quantitativement) de l'objet étudié.

Le choix du nombre de prélèvements et de leur répartition, sont portés afin de présenter fidèlement la végétation naturelle à chaque changement physionomique de façon à recouvrir toute la gamme de variations des communautés présentes en respectant certainement les critères d'homogénéité et de représentativité (GOUNOT, 1969).

6. Traitement de données

6. 1. Exploitation des résultats par l'application des indices écologiques

L'application d'indices écologiques, notamment de Richesse spécifique (S), de diversité de Shannon (H') et d'équitabilité ou régularité (E), ainsi que le paramètre de pondération (la fréquence).

A) Richesse spécifique

La richesse spécifique est une mesure de la biodiversité de tout ou partie d'un écosystème ; Il précise le nombre d'espèces animales ou végétales présentes dans la zone reconnue. Elle peut être exprimée en richesse totale ou en richesse moyenne:

- La richesse totale correspond au nombre total d'espèces présentes dans un biotope ou une station donnée.
- La richesse moyenne correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans les échantillons d'un peuplement étudié.

Selon le nombre d'espèces végétales présentes dans la biocénose. (Daget et Poissonet, 1971) ont défini une échelle de richesse des espaces, qui comporte 7 classes et qui a été utilisée dans notre cas.

- Raréfiée : 5 espèces ;
- Très pauvre : de 6 à 20 espèces ;
- Moyenne : de 21 à 30 espèces ;
- Assez riche : de 31 à 40 espèces ;
- Riche : de 41 à 60 espèces ;
- Très riche de 61 à 75 espèces.

B) Fréquence spécifique (Fsi)

C'est le rapport (en %) du nombre (n_i) de fois où l'espèce (i) a été recensée le long de la ligne au nombre totale (N) de points échantillonnés.

$$F_{si} = n_i / N$$

C) Contribution spécifique (Csi)

Est le rapport (en %) de la fréquence spécifique (F_{si}) d'une espèce à la somme des fréquences spécifiques de toutes les espèces recensées.

$$C_{si} = F_{si} / \sum F_{si} * 100$$

D) Indice de diversité de Shannon-Weiner (H')

Le calcul de l'indice de Shannon est réalisé sur la liste globale des espèces et sur les listes des différentes formations végétales. L'indice de Shannon permet d'avoir aisément une meilleure idée sur l'état de la diversité biologique d'un groupement à un autre. Il est exprimé par la formule suivante :

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i$$

Avec : p_i : fréquence relative ou contribution spécifique (C_{si}) = N_i / N ;

N_i : nombre d'espèce dans l'échantillon (i) ;

N : nombre total d'espèces.

Cet indice varie de [0 à 5], il est maximal quand les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement et il est minimal quand une seule espèce domine tout le peuplement.

E) Équitabilité (E)

L'évaluation de la diversité spécifique d'un échantillon est généralement complétée par un indice d'équitabilité (**E**). Celui-ci représente le rapport entre la diversité spécifique de Shannon maximale théorique et le logarithme base de 2 de la richesse spécifique de l'échantillon ; cet indice a pour formule : $E = H'/H_{\max} = H'/\log_2 S$

L'équitabilité (**E**) varie entre [0 à 1] ; elle tend vers (**0**) quand la quasi-totalité des effectifs correspond à une seule espèce du peuplement, et tend vers (**1**) lorsque chacune des espèces est représentées par le même nombre d'individus (RAMADE, 1984).

6. 2. Le spectre biologique

Les « *formes biologiques* » (DELPECH et al., 1985) constituent un élément de référence intervenant dans la définition des formations végétales. Depuis le premier système de classification, purement descriptif, basé sur l'observation de la capacité d'une plante à fleurir et fructifier une ou plusieurs années successives, la plupart des auteurs ont tenté d'intégrer les variables écologiques dans les systèmes de classification proposés (GRISEBACH, 1872 ; WARMING, 1908 ; OZENDA, 1977 cités par KAABACH, 1990). (Fig15).

Les formations végétales des étages climatiques des étages climatiques semi-arides et arides algériens sont exposées à l'action humaine (surpâturage) et d'autre part, à la sécheresse qui est une opportunité de destruction de nombreux semis d'espèces forestières, Par conséquent il est important de mettre en évidence les formes biologiques « *life form* » pour comprendre la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu (KADIK, 2005).

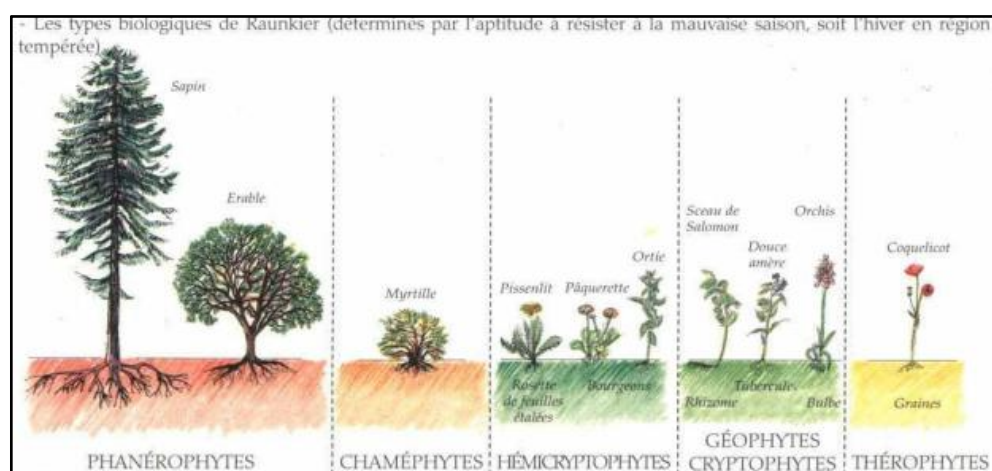


Figure 13. Types biologiques selon la classification de Raunkiaer (Niang Dipos, 2010).

- **Phanérophytes (PH)** : sont des bourgeons tous situés sur les branches à une hauteur supérieure à 25 cm.
- **Chaméphytes (CH)** : forme végétale caractérisée par des bourgeons situés à moins de 25 cm au-dessus du sol.
- **Hémicryptophytes (H)** : pour lesquels les bourgeons sont situés à la surface du sol.
- **Géophytes (G)** : les bourgeons sont souterrains, soit des rhizomes, soit sur tubercules caulinaires.
- **Thérophytes (TH)** : plantes herbacées annuelles ayant un cycle de reproduction de la graine à la graine très bref, de quelques mois, voire en certains cas de quelques semaines.

La participation des différents types biologiques à la flore d'une région par leur seule présence constitue **le spectre biologique brut**. Il est établi à partir du cortège floristique étudié (LONG, 1954).

La détermination du type biologique de chaque espèce a été faite à travers la consultation de plusieurs flores et travaux :

- La flore de l'Algérie (Quézel et Santa, 1962-1963) ;
- Les travaux de Aidoud-Lounis (1997), Kadi-Hanifi (1998) et Slimani (1998) ;
- Le site Tela Botanica.

Les spectres biologiques bruts de chaque groupe sont calculés en prenant en compte la richesse de la population en pourcentage du nombre d'espèces biologiques différentes auxquelles elle appartient sur le nombre total d'espèces de la communauté étudiée.

6. 3. Le spectre biogéographique

La caractérisation phytogéographique est faite pour chaque groupement en faisant appel à la flore de QUEZEL et SANTA (1962-1963), et les travaux de : AIDOUD-LOUNIS (1984-1997), DAHMANI (1997), KADI-HANIFI (1998) et KADIK (2005). La fraction des différentes espèces de plantes géographiques dans les plantes du groupe étudié est représentée en tenant compte de leur seule présence par un spectre phytogéographique.

7. Analyse de sol

Afin de connaître la qualité du sol et de ses composants, nous avons effectué des analyses, notamment l'analyse du pH et la conductivité, granulométrie, calcaire et matière organique.

7-1. Dosage de pH

L'importance du pH du sol réside dans son effet sur l'abondance des nutriments dans le sol, donc la mesure du pH du sol est l'une des mesures les plus courantes dans les laboratoires du sol. Elle indique si le sol est acide, neutre, alcalin ou alcalin. Le pH du sol a été estimé comme suit :

- Mettre 10 g de terre dans chacune des trois zones dans un erlenmeyer.
- Ajouter 25ml d'eau distillé.
- Nous remuons légèrement le mélange et le mettons sur le mélangeur pendant un moment de 15min dans un agitateur.
- Puis nous les laissons pour une autre période afin de séparer le sol de l'eau.
- Filtrer l'eau avec du papier filtre.
- Nous calculons la valeur de PH en PH mètres.



Figure 14. pH-mètre

7-2. Dosage de conductivité

Il est déterminé par le protocole suivant :

- Mettre 10 g de terre dans chacune des trois zones dans un erlenmeyer.
- Ajouter 50ml d'eau distillé.
- Nous remuons légèrement le mélange et le mettons sur le mélangeur pendant un moment de 15min dans un agitateur.
- Puis nous les laissons pour une autre période afin de séparer le sol de l'eau.
- Filtrer l'eau avec du papier filtre.
- Nous calculons la valeur de conductivité à l'aide d'un conductivimètre.

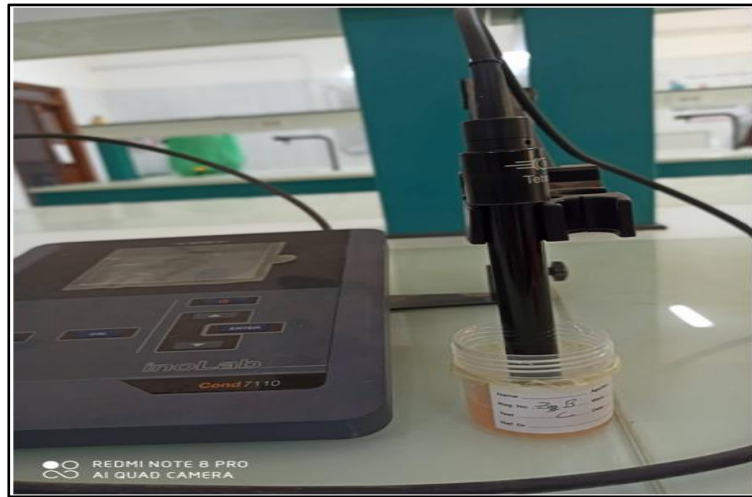


Figure 15. Conductimètre

7-3. Analyse granulométrique

Nous pesons 100 g de sol et nous les mettons ensuite dans un appareil micro tamiseuse pendant 5 min et peser dans un bidon en aluminium dont on a annulé la tare.

-Noter le poids de chaque fraction.



Figure 16. Tamiseuse à vibration

7.4. Dosage de calcaire

Nous prenons un 2,5 g de sol et le mettons dans un bécher, puis nous prenons un tube à essai et le remplissons d'acide et nous le mettons au milieu du bécher qui a de la sol et nous le connectons à l'appareil de mesure et nous le mettons dans une circulaire récipient avec de l'eau et notez la montée de l'eau vers le haut.



Figure 17. Dispositif de calcimètre de Bernard

7.5. Dosage de matière organique

Nous pesons 10 g de sol pour chacune des trois zones, puis nous mettons le sol dans les creuses et nous les pesons à nouveau, puis nous les mettons dans un four à moufle pendant 5 heures à 550 °C et les laissons refroidir pendant une heure et les pesons à nouveau, puis calculons la matière organique.



Figure 18. Creusets au four à moufle

CHAPITRE IV:

Résultats et discussion

CHAPITRE IV: RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'objectif de la présente étude est de caractériser la diversité floristique dans les communautés végétales dans l'Oued d'El-Gheicha par le biais de son cortège floristique et ce d'un point de vue composition floristique et structure de végétation.

Selon BARRY et CELLES (1972-1973) et sur des bases phytogéographiques (KAABECHE, 1990), la zone d'étude fait partie de :

- l'Empire Holarctis ;
- la Région Méditerranéenne ;
- la Sous-région Eu-Méditerranéenne
- le Domaine Magrébin Steppique ;
- le Secteur Saharo-Atlasique (de l'Atlas Saharien) ;
- le District Atlasique Naïli-Amourien (AS2).

1. Résultats de l'analyse du sol

Nous avons pris une quantité de sol dans 3 zones de la station d'Al-Gheicha et effectué des analyses pour la qualité de ce sol et les résultats étaient les suivants :

1.1. Granulométrie

Les résultats d'analyse granulométrique des sols étudiés sont présentés dans le tableau 10.

Tableau 11. Résultats d'analyse granulométrique

Fractions texturales	Site 1	Site 2	Site 3
Limons fins et Argiles	7,8 %	7,2 %	8,1 %
Limon grossiers	85,9 %	87,4 %	89,5 %
Sable totaux	4.30 %	8,3 %	2,1 %

Les résultats obtenus montrent que les échantillons du sol ont une texture majoritairement sableuse dans les trois sites de prélèvement de la station d'El-Gheicha. Cette texture grossière et pauvre en fractions fines traduit un état de dégradation avancée par les différents phénomènes d'érosion qui prend ampleur dans les terrains rocheux à pentes abruptes (ROOSE, 1994).

1.2. pH

Les résultats des valeurs du pH du sol dans les trois sites de prélèvement sont donnés dans le tableau suivant (Tab.9).

Tableau 9. Moyennes des valeurs du pH du sol des sites de prélèvement

Sites	Site 1	Site 2	Site 3
pH	7.53	7.23	8.13

Les résultats obtenus montrent que le sol analysé est légèrement alcalin à alcalin selon l'échelle d'appréciation définie par BAIZE (2000).

1.3. Conductivité électrique (CE)

Les résultats des valeurs de CE du sol dans les trois sites de prélèvement sont donnés dans le tableau suivant (Tab.10).

Tableau 9. Moyennes des valeurs de CE du sol des sites de prélèvement.

mS/cm	Site 1	Site 2	Site 3
CE	0,11	0,23	0,14

Les résultats obtenus révèlent que les sols analysés sont dépourvus d'excès de salinité selon l'échelle d'appréciation définie par BAIZE (2000).

1.4. Dosage de Calcaire (CaCO_3)

Les résultats du dosage de calcaire du sol dans les trois sites de prélèvement sont donnés dans le tableau suivant (Tab.11).

Tableau 11. Moyennes des valeurs de CE du sol des sites de prélèvement.

%	Site 1	Site 2	Site 3
CaCO_3	16	12	13,8

Les résultats obtenus révèlent que les sols des sites de prélèvement sont modérément calcaires, selon KADIK (1983) ces sols sont calcaires durs plus ou moins dolomitiques ou sur grès siliceux à texture grossière et sont perméables.

1.5. Matière organique

Les résultats du taux de matière organique dans sol des trois sites de prélèvement sont donnés dans le tableau suivant (Tab.12).

Tableau 12: Moyennes des taux de matière organique

%	Site 1	Site 2	Site 3
Matière organique	0,97	0,97	0,98

Le tableau montre les résultats de l'analyse de la matière organique du sol pour évaluer sa qualité. Les pourcentages de matière organique sont sol est très pauvre en matière organique.

2. Caractérisation de la biodiversité

L'inventaire floristique d'Oued El-Gheicha nous a permis de recenser 99 espèces appartenant à 66 genres et 32 familles.

La famille des Astéracées est la plus représentée par (18) genres, suivie par la famille des Poacées (06) genres, puis des Fabacées par (05) genres, les familles restantes sont représentées par un seul taxon. L'inventaire floristique a été procédé suivant quatre topographies représentatives de la région d'étude qui sont les suivantes : Fond de vallon, bas-versant, pentes-raides et sommet.

Tableau 11 : Inventaire taxonomique des espèces végétales recensées dans la région d'El-Gheicha.

A) Fonds de vallons

Espèces	Familles	Espèces	Familles
Allium paniculatum L.	Amaryllidacée	Lygeum spartum L	Poaceae
Aristida pungens Desf.	Poaceae	Macrochloa tenacissima (L.) Kunth	Poaceae
Artemisia campestris. L	Asteraceae	Neatostema apulum (L.) I. M. Johnst.	Boraginaceae
Artemisia herba-alba Asso	Asteraceae	Muscari comosum (L.) Mill.	Asparagaceae
Carduus nutans L. ssp. Macrocephalus (Desf.)	Asteraceae	Myosotis pusilla Loisel	Boraginaceae
Crypsis aculeata (L.)	Poaceae	Ononis natrix L.	Fabaceae

<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers	Poaceae	<i>Onopordum acanthium</i> L	Astéracées
<i>Echinaria capitata</i> (L.) Desf.	Poaceae	<i>Onopordum acaulon</i> L.	Astéracées
<i>Erodium laciniatum</i>	Geraniaceae	<i>Paronychia arabica</i> subsp. <i>cossoniana</i> (J. Gay ex Batt.) Batt.	Caryophyllaceae
<i>Euphorbia terracina</i>	Euphorbiaceae	<i>Paronychia argentea</i> Lam.	Caryophyllaceae
<i>Euphorbia falcata</i> L.	Euphorbiaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	Nitrariaceae
<i>Ferula communis</i> L.	Apiaceae	<i>Plantago ovata</i> Forssk.	Plantaginaceae
<i>Hypochaeris radicata</i> L.	Astéracées	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf.	Astereaceae
<i>Helianthemum lippii</i> (L.) Dum. Cours.	Cistaceae	<i>Scorzonera undulata</i> Vahl.	Asteraceae
<i>Leontodon tuberosus</i> L.	Asteraceae	<i>Stipa parviflora</i> Desf.	Poaceae
<i>Launaea nudicaulis</i>	Asteraceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Zygophyllacées

B) Bas-versants

Espèces	Familles	Espèces	Familles
<i>Ajuga chamaepitys</i> (L.) Schreb.	Lamiaceae	<i>Crepis pulchra</i>	Asteraceae
<i>Anacyclus valentinus</i> L	Asteraceae	<i>Erodium cicutarium</i> (L.)	Geraniaceae
<i>Androsace maxima</i> L.	Primulaceae	<i>Eruca vesicaria</i> (L.) Cav.	Brassicacées
<i>Andryala integrifolia</i> L.	Asteraceae	<i>Eruca sativa</i> . Mill	Brassicaceae
<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski	Poaceae	<i>Filago desertorum</i> Pomel	Asteraceae
<i>Aristida adscensionis</i> L.	Poaceae	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	Caryophyllaceae
<i>Astragalus peregrinus</i> subsp. <i>Warionis</i>	Fabaceae	<i>Hippocrepis ciliata</i> Willd	Fabaceae
<i>Astragalus hamosus</i> L.	Fabaceae	<i>Hordeum murinum</i> L.	Poaceae
<i>Atractylis cancellata</i> L.	Asteraceae	<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf.	Caprifoliaceae
<i>Atractylis humilis</i> L.	Asteraceae	<i>Medicago minima</i> (L.) L.	Fabacées
<i>Alhagi maurorum</i> Medik	Fabaceae	<i>Pallenis cuspidata</i> Pomel	Asteraceae
<i>Alopecurus pratensis</i> . Gouan	Poaceae	<i>Pallenis hierichuntica</i>	Asteraceae
<i>Brachypodium discolor</i>	Poaceae	<i>Salvia verbenaca</i> subsp. <i>clandestina</i> (L.) Batt	Lamiaceae
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	<i>Scolymus hispanicus</i> L.	Asteraceae
<i>Crepis claryi</i> Batt.	Asteraceae	<i>Trigonella polyceratia</i> L.	Fabaceae

C) Pentes-raides

Espèces	Familles	Espèces	Familles
<i>Alyssum montanum</i> L.	Brassicaceae	<i>Paronychia chlorothyrsa</i> var. <i>chlorothyrsa</i> Murb.	Caryophyllaceae
<i>Arenaria aggregata</i> (L.) Loisel.	Caryophyllaceae	<i>Leontodon balansae</i> Boiss.	Asteraceae
<i>Asparagus acutifolius</i> L.	Asparagaceae	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass	Asteraceae
<i>Asplenium ruta-muraria</i> L	Aspleniaceae	<i>Pimpinella tragi</i> Vill.	Apiaceae
<i>Carlina brachylepis</i> (Batt).	Compositae	<i>Rhamnus lycioides</i> L.	Rhamnaceae
<i>Cistus creticus</i> L.	Cistaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i> L	Lamiaceae
<i>Ephedra major</i> Host	Ephedraceae	<i>Salvia verbenaca</i> L.	Lamiaceae
<i>Fumana ericoides</i> (Pomel)	Cistaceae	<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae

Geranium lucidum L	Geraniaceae	Sedum album L.	Crassulaceae
Globularia alypum L.	Plantaginaceae	Teucrium polium subsp. thymoides (Pomel) Batt.	Lamiaceae
Helianthemum apenninum subsp. croceum (Desf.)	Cistaceae	Thymus algeriensis Boiss. & Reut.	Lamiaceae
Inula montana L.	Asteraceae	Umbilicus horizontalis (Guss.) DC	Crassulaceae

D) Sommets

Espèces	Familles	Espèces	Familles
Carthamus pinnatus Desf	Asteraceae	Juniperus phoenicea	Cupressaceae
Catananche caerulea L.	Asteraceae	Pinus halepensis Mill.	Pinaceae
Cistus libanotis L.	Cistaceae	Pistacia atlantica Desf.	Anacardiaceae
Galium aparine L. ssp. spurium (L.) Hartm	Rubiaceae	Quercus ilex subsp. ballota (Desf.) Samp.	Fagaceae
Geranium pyrenaicum Burm. f.	Geraniaceae	Rosa montana Chaix	Rosaceae
Helichrysum stoechas (L.) Moench	Asteraceae	Taraxacum atlanticum Pomel	Asteraceae
Juniperus oxycedrus subsp. oxycedrus L.	Cupressaceae		

3. Analyse de l'inventaire floristique

3.1. Répartition des espèces par niveau taxonomique

Le résultat de notre inventaire permis de déterminer la présence de :

- 23 Ordre
- 66 Genre
- 32 Famille
- 99 Espèces

3-1-1. Répartition des ordres

Elle a permis l'étude de 99 espèces appartenant à 22 ordres, dont les mieux représentées par ordre décroissant d'importance : avec (24,28%)Asterales, (12,85%),Poales et (11,42%) lamiales ; Alors que les autres demandes sont réparties en pourcentages allant de (5 à10%).

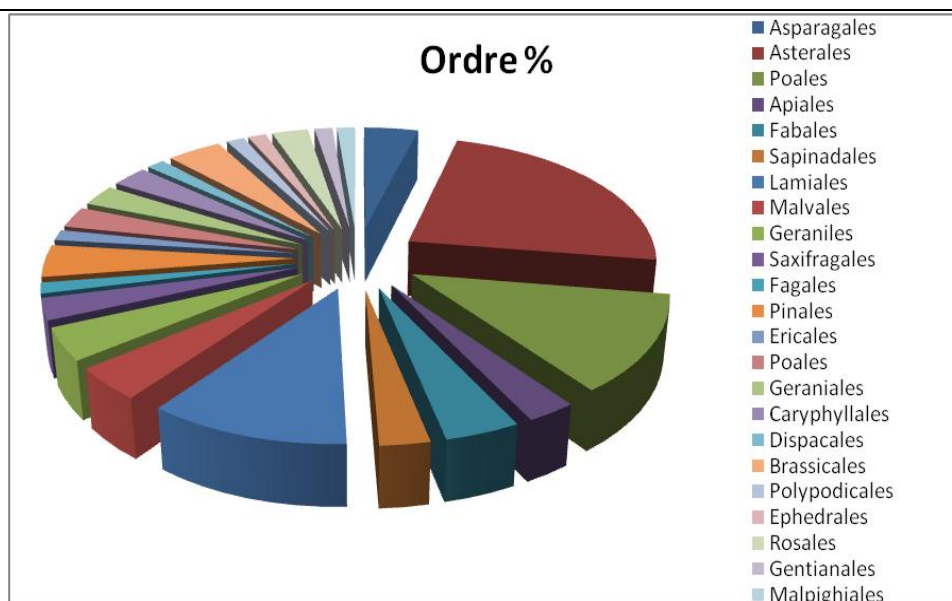


Figure 19: Représentation spécifique par Ordre.

3.1.2. Répartition par familles

Les espèces identifiées font partie de 32 familles, majoritairement dans la famille Asteraceae avec 24 espèces (24,48%) ; Poaceae avec 11 espèces (11,22%) et Fabaceae et Lamiaceae avec 6 espèces (6,12%). Quant aux autres types, ils sont distribués par moins de 6%.

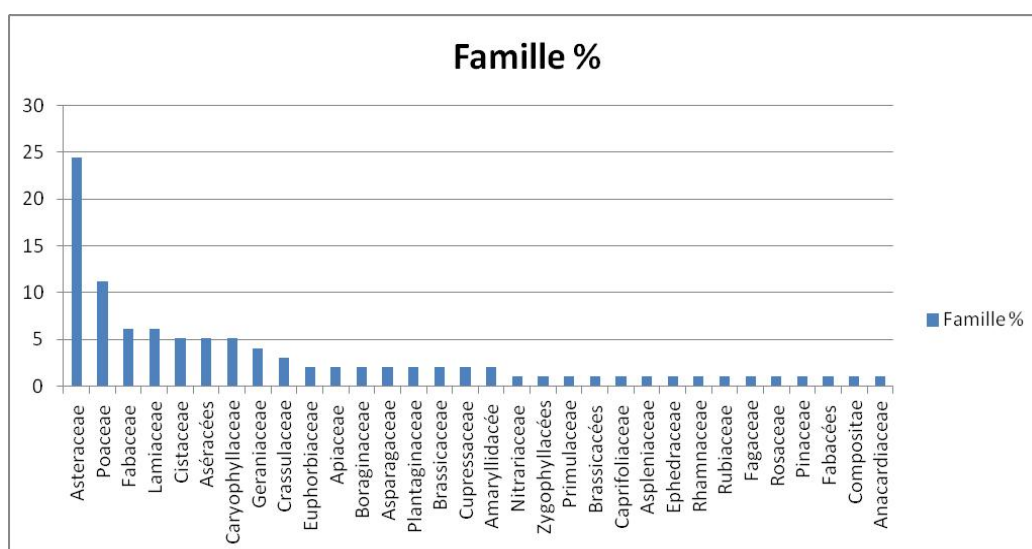


Figure 20: Représentation spécifique par famille.

3-1-3. Répartition par Genres

Les 99 espèces recensées issu de 66 genres, avec une prédominance des genres: *Artemisia* ; *Juniperus* ; *Salvia* ; *Helianthemum* avec 2 espèces et les autres genres sont représentés avec 1 seule espèce chacune.

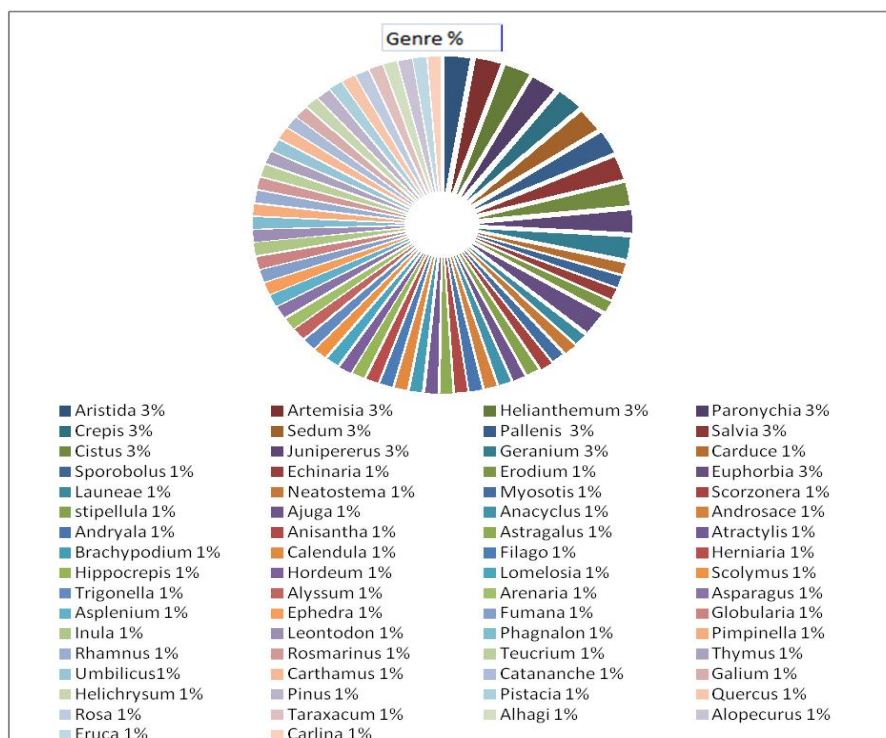


Figure 21: Représentation spécifique par Genres.

3. Évaluation quantitative de la diversité floristique

4-1. Richesse spécifique (totale)

D'après la classification suivante ; el-Gheicha est Riche avec 99 espèces. On définit une échelle de richesses des espèces qui compte 7 classes et qui a été utilisée dans notre cas (Daget et Poissonet, 1971).

- Raréfiée : 5 espèces ;
- Très pauvre : de 6 à 20 espèces ;
- Moyenne : de 21 à 30 espèces ;
- Assez riche : de 31 à 40 espèces ;
- Riche : de 41 à 60 espèces ;
- Très riche : de 61 à 75 espèces.

4-2. Contribution spécifique (Csi)

Les contributions spécifiques sont plus élevées dans notre zone d'étude avec quelques prédominances significatives du *lygum spartum*, *artemisia herba-alba* et *juniperus phoeniceal*. . . etc.

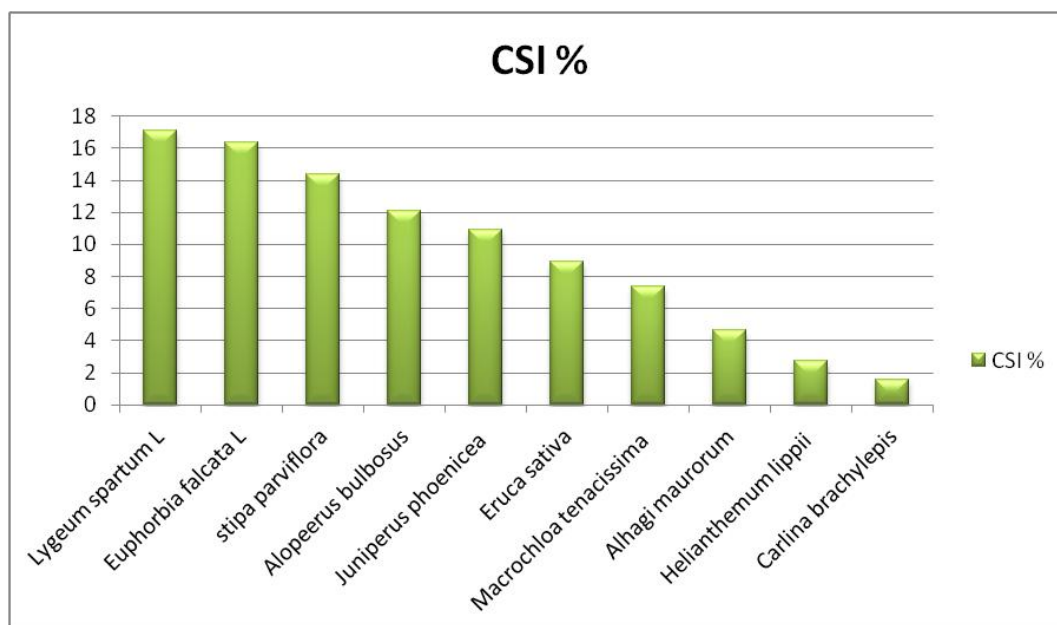


Figure 22 Contribution spécifique des espèces dominantes.

4-3. Fréquence spécifique (Fsi)

Les fréquences spécifiques montrent le même ordre que la contribution spécifique, avec une prédominance du *lygum spartum*, *artemisia herba-alba* et *juniperus phoeniceal*. . . etc.

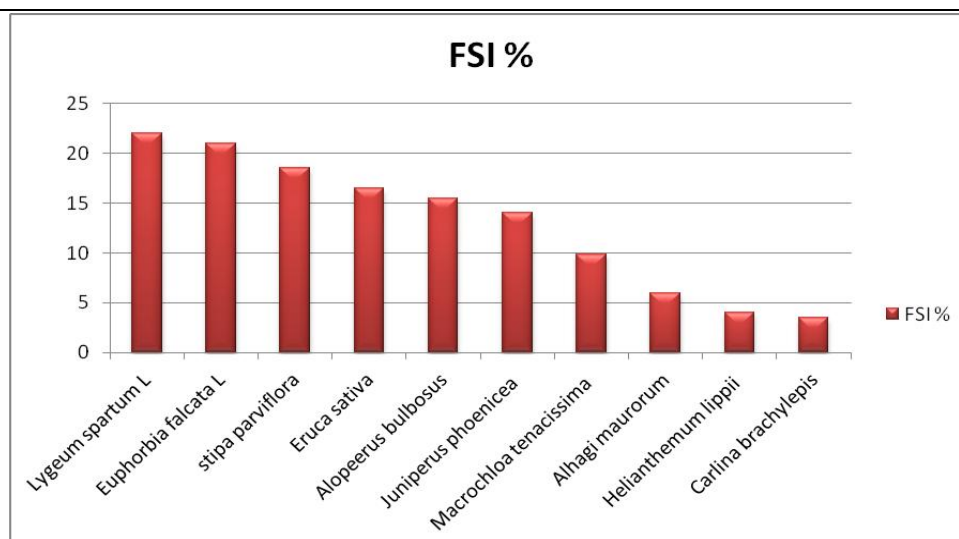


Figure 23: Fréquence spécifique (%) des espèces dominantes.

4-4. Indice de Shannon Weiner

La mesure de l'indice de Shannon basé sur nos relevés, l'analyse du résultat de cet indice est égale à **1,80** donc la zone est diversifiée et les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement.

$H=0$ Tous les individus appartiennent à la même espèce ;

$H < 1,5$ Le peuplement étudié est peu diversifié ;

$H > 1,5$ Le peuplement étudié est diversifié.

4-5. Indice d'équitabilité

L'analyse du résultat de cet indice est égale à **0,53** il est proche au 1 cela signifie que toutes les espèces ont la même abondance.

Tableau 12 : Résultats quantitatifs de la diversité floristique.

	Richesse spécifique	Indice de Shannon	Indice d'équitabilité
El-Gheicha	99	1,80	0,53

5. Évaluation qualitative de la diversité floristique

Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées, comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions de milieu

(Dahmani, 1997). si pour cela, nous allons exprimer la distribution des différents types biologiques dans les groupements végétaux identifiés.

5-1. Spectre brut des espèces biologiques

Un spectre biologique simple a été généré à partir des espèces biologiques de l'espèce sélectionnée (tableau 12). Ce spectre est construit par le nombre d'espèces par espèce biologique (Fig. 21).

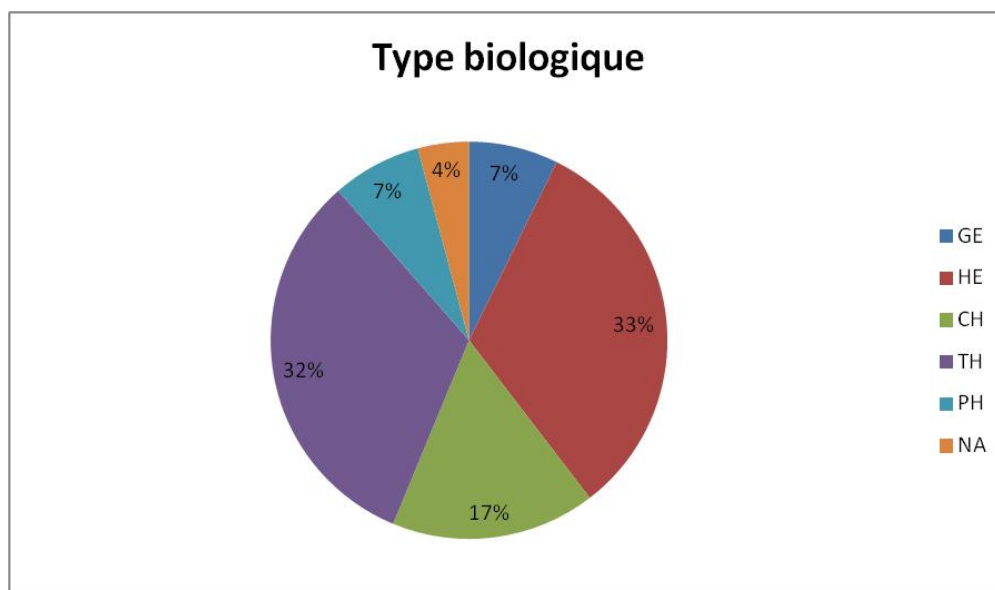


Figure 24: Spectre biologique brut

$$HE > TH > CH > GE > PH > NA$$

Les Hémicryptophytes (*Herniaria hirsuta*; *Geranium lucidum*. . etc) sont conservent une place importants 33%, leur présence témoigne d'un surpâturage ou d'une période de sécheresse.

La répartition des thérophytes de 32% s'explique par une richesse accrue en matière organique.

Chaméphytes sont présents dans 17% la végétation et sont le résultat d'un phénomène de dessèchement.

Le pourcentage des géophytes 7% et des phanérophyte 7% sont diminué avec l'aridité et l'ouverture du milieu.

Et Notant dans la station d'El-Gheicha l'absence de nanophanérophytes 4%; (*Asparagus acutifolius*; *Rhamnus lycioides*; *Cistus libanotis*; *Rosa montana* Chaix).

5-2. Spectre biogéographique

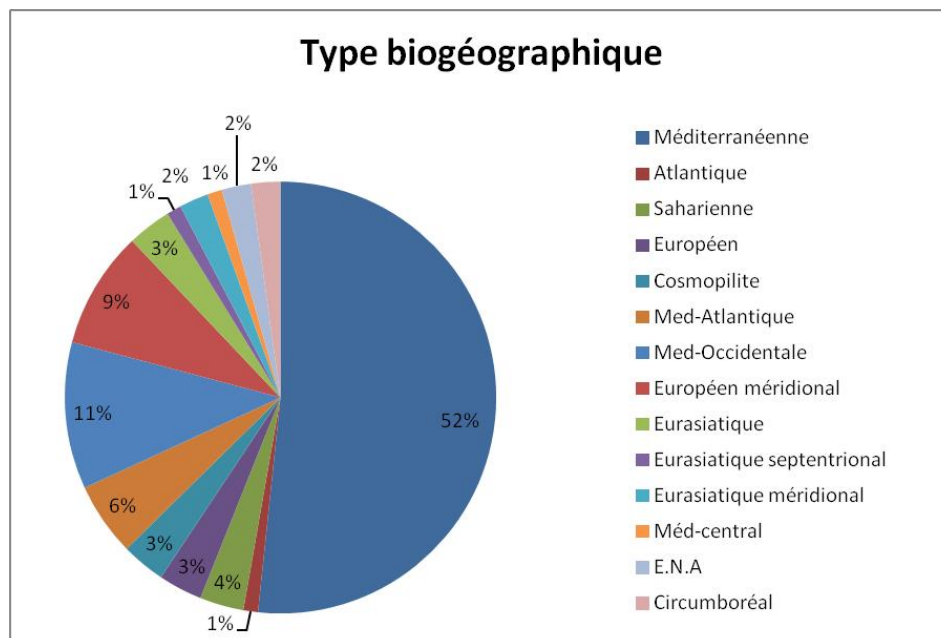


Figure 25: Spectre biogéographique

L'analyse du spectre biogéographique généré pour notre zone d'étude (Fig. 22) montre la flore de la zone d'étude comprend plusieurs types chorologiques. La nomenclature suivie est issue d'un travail de synthèse des travaux de QUEZEL et SANTA (1962-1963), CELLES (1975), LE HOUEROU (1995) et DOBIGNARD (2008). Le type chorologique le plus représenté est l'ensemble Méditerranéen avec plus de 50% de la flore recensée.

L'élément méditerranéen domine au niveau des secteurs de l'Atlas saharien (*sensu* QUEZEL et SANTA, 1961-1962), mais une fois franchi l'Atlas saharien, on observe une diminution brusque de cet élément, de l'ordre de la moitié (Barry et Celles, 1972-1973; Ozenda, 1991).

L'analyse du spectre biogéographique généré pour notre zone d'étude montre que la composante méditerranéenne est la plus importante (52%). Le pourcentage de med-occidentale occupe la deuxième place avec (11%), et pourcentage de med-Atlantique et européen méditerranéen occupe de troisième place de (9%), ce qui est associé à la disparition de nombreuses espèces par la dégradation importante du milieu. La composante désertique arrive en quatrième position (4%), Le reste des items sont représentés par des pourcentages très faibles moins de 3%.

Conclusion

La région d'Oued El-Gheicha subit un climat semi-aride à variante thermique d'un hiver très froid, dont l'indice d'aridité est moyen avec des précipitations ne dépassant pas 300mm/an selon un régime saisonnier de type H.P.A.E.

Les sols des formations végétales étudiées sont des sols majoritairement sablonneux avec de faibles taux des fractions fines, indiquant leur degré perméabilité et de dégradation par les différents phénomènes d'érosion. Ces sols sont légèrement alcalins à alcalins, et sont calcaires durs plus ou moins dolomitiques ou sur grès siliceux. Et qui présentent une pauvreté relative en matière organique et en éléments minéraux.

Les formations végétales de la région d'Oued El-Gheicha, à travers les résultats obtenus de l'inventaire floristique, montrent que ces formations végétales boisées de la région sont floristiquement riches et majoritairement pré-forestières. Elles constituent des matorrals (maquis) de Genévrier rouge parfois hauts arborés de Pin d'Alep. Les Chênes verts ne sont plus prédominants, ne forment que de petits groupes, issus souvent de drageons ou de rejets d'anciennes cépées, les Pistachiers de l'Atlas se rencontrent épars et fréquemment sur les rochers.

Ces formations végétales sont floristiquement riches, avec 32 familles, 66 genres et 99 espèces, les familles les plus représentées sont les Asteraceae, Poaceae et Fabaceae, la dominance de ces familles est expliquée du fait qu'elles sont cosmopolites adaptées surtout aux conditions xériques du climat.

L'évaluation de la diversité floristique par l'indice de Shannon montre que la zone est diversifiée et les espèces ont des abondances identiques dans le peuplement ce qui reflète la sociabilité élevée entre les espèces qui composent ces formations végétales.

L'essence type, presque exclusive, est le Genévrier rouge qui forme des boisements très clairs, d'une densité généralement inférieure à 100 arbres à l'hectare. Cette densité s'accroît souvent sur les élévations pentues et ombragées souvent d'exposition Nord. Espèce typiquement méditerranéenne qui se mêle à un sous-bois constitué certes d'arbrisseaux et de sous-arbrisseaux aussi méditerranéens tels que le Romarin et la Globulaire...etc. mais essentiellement dominé par les plantes de la steppe, au premier chef l'Alfa. Le long des oueds croissent des Lauriers roses et avec le Rtem et le Drinn qui enfoncent leurs racines dans les sables qu'accumulent les vents et les torrents. Le reste des plantes appartiennent à la petite végétation herbacée touffue ou buissonnante de la steppe, surtout les deux Armoises, le Sparte, la Passerine et le Buplèvre épineux, etc.

La caractérisation des espèces sur le plan phytogéographique à travers les spectres bruts, montre une prédominance de l'élément méditerranéen. Et sur le plan des dormes biologiques, les résultats montrent la dominance des thérophytes et des chaméphytes qui progressent avec l'aridité et l'ouverture du milieu. Ces dernières sont mieux adaptées aux basses températures et à l'aridité, étant plus photophiles et plus xérophiles, leur proportion augmente dès qu'il y a dégradation des milieux forestiers car elles peuvent développer diverses formes d'adaptation à la sécheresse, se traduisant par la réduction de la surface foliaire et par le développement d'un puissant système racinaire. Le pâturage semble ainsi favoriser de manière globale les chaméphytes faiblement appétant. Les hémicryptophytes viennent ensuite, elles semblent augmenter en milieu forestier et sur les hautes altitudes suivant la richesse des sols en matière organique. Les géophytes sont dans l'ensemble, les moins bien représentées, leur abondance signale également le caractère forestier de la formation végétale étudiée, et leur taux est toutefois, relativement plus faible dans les pelouses et les steppes. Les géophytes sont en effet, moins diversifiées en milieu dégradé (ouvert). Elles peuvent, dans certains cas de représentation à tendance monospécifique, s'imposer par leur recouvrement. Les géophytes augmentent avec la pluviosité et le froid dans les climats méditerranéens.

Malgré l'importance biologique, écologique et socio-économique de la région d'El-Gheicha elle n'est pas à l'abri de sérieuses menaces naturelles et anthropique, il est nécessaire d'actualiser les données relatives à la diversité, la distribution et à l'écologie des Espèces et d'évaluer les facteurs responsables de la dégradation du couvert végétal. Une meilleure connaissance des impacts environnementaux nous permettra d'envisager une gestion plus équilibrée et durable du patrimoine naturel de la région.

Références bibliographiques

- 1 AFAYOLLE A, 2008 – Structure des communautés de plantes herbacées sur les grands Causses ; Stratégies fonctionnelles des espèces et interactions interspécifiques. Thèse Doct. Univ. Montpellier Supargo, CNRS. 225 p.
- 2 CLERGEAU P, 2000. Biodiversité en milieu urbain, quel faune sauvage dans les espaces verts ? Ministère français de l'Aménagement du territoire et de l'environnement. Paris 08 avril.
- 3 LEVEQUE, C ET MOUNOULON, J. C, 2008. Biodiversité : dynamique biologique et conservation. deuxième édition. Edition DUNOD. Paris. 259p.
- 4 ABED S. (1982). Lithostratigraphie et sédimentologie du Jurassique moyen et supérieur du Dj. Amour(Atlas saharien). Thèse 3ème cycle, Univ. de Pau. 242 p.
- 5 AIDOU A. (1983) Contribution A l'étude des écosystèmes steppiques du Sud-Oranais: phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. ThèseDoct. 3èmeCycle. Univ. H. boumediene, Alger, 256p. +ann.
- 6 BAGNOULS F. , GAUSSEN H. , 1953- Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. , Toulouse, 88: 193- 239.
- 7 BARBAULT R. (1997)-, Ecologie général : Structure et fonctionnement de labiosphère. 4 ème édition Masson, 281 p.
- 8 BENMEBAREK, H (2012) Écologie, diversité floristique et structuration des communautés végétales de la région dEl-Gheicha (Laghout). Mémoire de Magistère en Ecologie Végétale. Université de Laghouat. 27 p.
- 9 BENABID A. (1984). Etude phytoécologique des peuplements forestiers et preforestiers du Rif Centre occidental (Maroc), Trav. Inst. Sc. , Sb. Bot. N°34, Rabat, 64p.
- 10 BETTATHAR, 2009 : Risque de pollution nitratée des zones semi-arides: cas de la vallée du moyen Cheliff occidental (Nord Algérien).
Blondel, 2006.

- 11 C. D. F. , 1998.
- 12 ChEIKH Al BASSATHNEH, 2006
- 13 CHESSEL D. , DEBOUZIE D. , DONADIEU P. , KLEIN D. , 1975- Introduction à l'étude de la structure horizontale en milieu steppique. I. Echantillonnage systématique par distance et indice de régularité, *Oecol. Plant.* , 10 (1): 25- 42.
- 14 DAHMANI-MEFREROUCH M, (1997) Le Chêne vert en Algérie, syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse. Doct. Etat, Univ. H. Boumediene, Alger, 330 p +ann.
- 15 DAGET P. H. , Poissonet J. (1971) Une Méthode d'analyse phytologique des parairies. Critères d'applications. *Ann. Agron.* , 22(1), pp. 5-41.
- 16 DAGET P. , 1982- Sur le concept de mesure et son application en écologie générale. *Vie et Milieu*, 32: 281- 282.
- 17 DAGNEILIE P. , 1975 Théorie et méthodes statiques. Les Presses agronomiques de Gembloux, Vol 2. 463 p.
- 18 DELPECH R. , DUME G. et GALMICHE, 1985- Typologie des stations forestières, vocabulaire. *Inst. Dével. Fores.* , Minist. Agr. , Direction des forêts, 243 p.
- 19 Décret n°93-285 du 23 novembre 1993.
- 20 DJEBAILI S, (1984) Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes plaines steppique et de l'Atlas saharien. O. P. U Alger, 177 p+Ann.
- 21 DESPOIS J. (1957)Le Djebel Amour(Algérie). Publications de la faculté des lettres d'Alger. Iie série—Tome XXXV. 158 p.
- 22 Ecosystémique UICN 1988.
- 23 Enveropea, 2009.
- 24 FAO, 2005
- 25 FRONTIER, 1983.

- 26 GILLET F, (2000) la phytosociologie synusialein tegree. Guide méthodologique. Document du laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie. Doc. 1. mars2000 ; 1ère édition, Univ. Neuchâtel Inst. Bot. Suisse:68p.
- 27 GOUNOT M, (1961) Les méthodes d'inventaires de la végétation. , Bull. Serv. Carte phyogeogr. , série B. carte des groupements végétaux. CNRS. Tome VI, Fascicule 1:7-73.
- 28 GRISEBACH, 1872.
- 29 GUINOCHET M, (1973) Phytosociologie. Masson Edit. , Paris, 227 p. Herms DA, Mattson WJ (1992) The dilemma of plants: to grow or defend. The Quarterly Review of Biology, 67, 283–335 Gounot M, (1961) Les Méthodes d'inventaires de la végétation. , Bull. Serv. Carte phyogeogr. , série B. Carte des groupements végétaux. CNRS. Tome VI, Fascicule1:773. 3.
- 30 HALITIME, A. (1988). Sols des régions arides d'Algérie. Ed. OPV, . Alger, 384p.
- 31 KAABECHE M. , 1990- Les groupements végétaux de la Région de Bou- Saada. Essai de synthèse sur la végétation steppique du Maghreb. Th. Doct. esSce. , Univ. Paris- Sud. , F ac. Sces, Orsay, 134 p.
- 32 KADI-HANIFI ACHOUR H. , (1998) L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relation milieu -végétation, Dynamique et perspectives d'avenir. Thèse. Doct. Es science. Univ. Sci. Tech. H. Boumediene. Alger. 270 p.
- 33 KADIK L, (2005) Etude phytosociologique et phytoécologique des formations à pin d'Alep (*Pinus halepensis* Mill) de l'étage bioclimatique semi-aride algérien. Thèse Doct. es Sciences, 188 p. +annexes.
- 34 KOUIDER M. (2013) contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la région de l'atlas saharien. Doc. Bio animal. Univ BADJI MOKTAR ANNABA.
- 35 LEMME G. , 1967. Précis de la biogéographie. Massonet Cie, 285 p.
- 36 Leveque 2008.
- 37 LONG G. (1954) Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale. Ann. Serv. Bot. Agro. Tunis, 27, 388 p.

38 LONG G. , 1974- Diagnostic phytoécologique et aménagement de territoire. Masson et Cie, Paris: 22 - 252.

39 MAHI , B. (2014). Apport de la géomatique dans l'identification des zones d'agriculture cas des zones

à haut potentiel céréalier de wilaya de Laghouat. Mémoire de master en amélioration et production des plants. Université de Djelfa. 152 p.

40 MOUNOLOU J - C. et Leveque C. , 2008 - Biodiversité : Dynamique biologique et conservation. 2ème Ed. Dunod. , Paris. 273 p.

41 NASA, 2000-2019.

42 OZENDA P. , 1977-Flore du Sahara 2ème Ed. CNRS, Paris, 622 p.

43 OZENDA P. , 1982- Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin éditeurs, Paris, 431 p.

44 OZENDA 1980.

45 PARIZAEU, 2008.

46 PEET 1974 et Washington, 1984 Cheikh Al Bassathneh, 2006.

47 PETTINI C. , 1992- Stratégie d'échantillonnage prenant en compte différents niveau de structuration

spatiale. Application à deux insectes ravageurs de la châtaigne (*Curculiaelephas* et *Cydiasplendana*) et a une graminée l'Alfa (*Stipa tenassicima*). Th. Doc. , Univ. Claude Bernard, Lyon I, 331 p.

48 POUGET M. , 1980. –Les relations sol-Végétation dans les steppes sud algéroises. Trav. Et doc. Orstom, Paris, 555 p.

49 PROBST et CIBIEN 2006.

50 PURVIS et HECTOR, 2000 Diversité.

51 QUEZEL P et SANTA S. , 1962. -Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS Paris 1170 p

52 RAMADE F. , 1984- Eléments d'écologie- Ecologie fondamentale. Ed. Mc Graw-Hill, Paris, 379 p.

53 SLIMANI H. (1998) Effet du pâturage sur la végétation et le sol et désertification. Cas de la steppe à alfa (*Stipa tenacissima* L.) de Rogassa des Hautes plaines occidentales algériennes. Thèse Mag. Univ. Sci. Technol. H. Boumediene, Alger, 123.

54 S. R. A. T. , 2006.

55 STAMBOULI, 2004.

56 WARMING, 1908.

57 WASHINGTON , 1984.

58 ZOUIDI. , 2013.

Annexes



Espèces : *Allium paniculatum*

Famille: Amaryllidacée

Genre: Allium

Ordre :Asparagales

Nom commun: Ail en panicule

Nom arab : الثوم العثكولي



Espèces :*Artemisia campestris*

Famille :Asteraceae

Genre :Artemisia

Ordre :Asterales

Nom commun :Armoise chempêtre

Nom arab:دقوفت



Espèces :*Cynodon dactylon*

Familles : Poaceae

Genre :Cynodon

Ordre :Poales

Nom commun:Chiendent

Nom arab:النجم



Espèces : *Euphorbia terracina*

Familles : Euphorbiaceae

Genre : Euphorbia

Ordre : Malpighiales

Nom commun : Euphorbe de Terracine

Nom arab : الفريون الأرضي



Espèces : *Artemisia herba-alba*

Familles : Asteraceae

Genre : Artemisia

Ordre : Asterales

Nom commun : Armoise

Herbe blanche

Nom arab : الشيح الأبيض



Espèces : *Ferula communis*

Familles : Apiaceae

Genre : Ferula

Ordre : Apiales

Nom commun : Férule commune

Nom arab : كلخ كبير



Espèces : *Echinaria capitata*

Familles : Poaceae

Genre : Echinaria

Ordre : Poales

Nom commun : Échinaire à têtes



Espèces : *Euphorbia terracina*

Familles : Euphorbiaceae

Genre : Euphorbia

Ordre : Malpighiales

Nom commun : Euphorbe de
Terracine

Nom arab : الفريون الأرضي



Espèces : *Hypochaeris radicata*

Familles : Astéracées

Genre : Hypochaeris

Ordre : Asterales

Nom commun : Porcelle enracinée

Nom arab : الهندباء الكاذبة



Espèces : *Helianthemum lippii*

Familles : Cistaceae

Genre : Helianthemum



Espèces : *Launaea nudicaulis*

Familles : Asteraceae

Genre : Launaea

Ordre : Asterales

Nom arab : الحوة



Espèces : *Lygeum spartum*

Familles : Poaceae

Genre : Lygeum

Ordre : Poales

Nom commun : Spare

Nom arab : السنناق



Espèces: *Macrochloa tenacissima*

Familles :Poaceae

Genre :Machrochloa

Ordre Poales

Nom commun :Alfa

Nom arab : الحلفة



Espèces : *Tribulus terrestris*

Familles :Zygophyllacées

Genre :Tribulus

Ordre :Sapindales

Nom commun :Tribule terrestre

Nom arab : الحسك



Espèces : *stipa parviflora*

Familles :Poaceae

Genre :stipellula

Ordre :Poales

Nom commun :Stipe à petite fleur

Nom arab : العذم



Espèces : *Peganum harmala*

Famille : Nitrariaceae

Genre : *Peganum*

Ordre : Sapinales

Nom commun : Harmal

Nom arab : الحرمل



Espèces : *Scolymus grandiflorus*

Familles : Asteraceae

Genre : *Scolymus*

Ordre : Asterales

Nom commun : Scolyme à grandes fleurs

Nom arab : سكوليمس كبير الأزهار



Espèces : *Scorzonera undulata*

Familles Asteraceae

Genre : *Scorzonera*

Ordre : Asterales

Nom commun : Scorzonère à feuilles ondulées

Nom arab : الفيز



Espèces : *Plantago ovata*

Familles : Plantaginaceae

Genre : Plantagum

Ordre : Lamiales

Nom commun: Blond Plantain

Nom arab : لسان الحمل



Espèces : *Onopordum acaulon*

Familles : Astéracées

Genre : Onopordum

Ordre : Asterales

Nom commun : Onopordon à tige courte

Nom arab : شوك القطن



Espèces : *Onopordum acanthium*

Familles : Astéracées

Genre : Onopordum

Ordre : Asterales

Nom commun: Chardon aux ânes

Nom arab : الأفسون الشوكي



Espèces : *Ononis natrix*

Familles : Fabaceae

Genre : Ononis

Ordre : Fabales

Nom commun : Bugrane fétide

Nom arab : شبرق أفعى الماء



Espèces : *Neatostema apulum*

Familles : Boraginaceae

Genre : Neatostema

Ordre : Boraginales

Nom commun : Grémil des Pouilles



Espèces : *Myosotis pusilla* Loisel

Familles : Boraginaceae

Genre : Myosotis

Ordre : Lamiales

Nom commun : Myosotis fluet

Nom arab : أذن الغار



Espèces : *Leontodon tuberosus*

Familles : Asteraceae

Genre: Leontodon

Ordre : Asterales

Nom commun : Liondent tubéreux

Nom arab : يعضيض درني



Espèces : *Ajuga chamaepitys*

Familles : Lamiaceae

Genre : Ajuga

Ordre : Lamiales

Nom commun : Bugle petit-pin

Nom arab : بلوط الأرض



Espèces: *Anacyclus valentinus*

Familles : Asteraceae

Genre : Anacyclus

Ordre : Asterales

Nom commun : Anacycle de Valence

Nom arab : القرطوفة



Espèces : *Androsace maxima*

Familles : Primulaceae

Genre : Androsace

Ordre : Ericales

Nom commun : Androsace des champs

Nom arab: الرقاقس



Espèces : *Andryala integrifolia*

Familles : Asteraceae

Genre: Andryala

Ordre : Asterales

Nom commun : Andryale à

Nom arab : أندريالة



Espèces : *Anisantha rubens*

Familles : Poaceae

Genre: Anisantha

Ordre : Poales

Nom commun : Brome rouge

Nom arab : سبيل الفار



Espèces : *Aristida adscensionis*

Familles : Poaceae

Genre : Aristida

Ordre : Poales

Nom commun : Arístida blavenca

Nom arab : الصفصف



Espèces : *Astragalus hamosus*

Familles : Fabaceae

Genre : Astragalus

Ordre : Fabales

Nom commun : Astragale à gousses

Nom arab : العجفة



Espèces : *Calendula arvensis*

Familles : Asteraceae

Genre : Calendula

Ordre : Asterales

Nom commun : Souci des champs

Nom arab : بكورية حقلية



Espèces : *Herniaria hirsuta*

Familles : Caryophyllaceae

Genre : *Herniaria*

Ordre : Caryophyllales

Nom commun : Herniaire hirsute

Nom arab : فتات الحجر



Espèces : *Crepis pulchra*

Familles : Asteraceae

Genre : *Crepis*

Ordre : Asterales

Nom commun : Crépide élégante

Nom arab : السراغة الطريفة



Espèces : *Salvia verbenaca*

Familles : Lamiaceae

Genre : *Salvia*

Ordre : Lamiales

Nom commun : Sauge à feuilles de verveine

Nom arab : المريمية



Espèces : *Onopordum acanthium*

Familles : Astéracées

Genre : Onopordum

Ordre : Asterales

Nom commun : Chardon aux ânes

Nom arab : الأقسون الشوكي



Espèces : *Ononis natrix*

Familles : Fabaceae

Genre : Ononis

Ordre : Fabales

Nom commun : Bugrane fétide

Nom arab : شبرق أفعى الماء



Espèces : *Neatostema apulum*

Familles : Boraginaceae

Genre : Neatostema

Ordre : Boraginales

Nom commun : Grémil des Pouilles



Espèces : *Myosotis pusilla* Loisel

Familles : Boraginaceae

Genre: Myosotis

Ordre : Lamiales

Nom commun : Myosotis fluet

Nom arab : أذن الفأر



Espèces : *Ajuga chamaepitys*

Familles : Lamiaceae

Genre : Ajuga

Ordre : Lamiales

Nom commun : Bugle petit-pin

Nom arab : بلوط الأرض



Espèces: *Anacyclus valentinus*

Familles :Asteraceae

Genre :Anacyclus

Ordre :Asterales

Nom commun :Anacycle de
Valence

Nom arab : القرطوفة



Espèces : *Androsace maxima*

Familles :Primulaceae

Genre :Androsace

Ordre :Ericales

Nom commun :Androsace des
champs

Nom arab: الرفاقس



Espèces : *Andryala integrifolia*

Familles : Asteraceae

Genre:Andryala

Ordre :Asterales

Nom commun :Andryale à

Nom arab : أندريالة



Espèces : *Anisantha rubens*

Familles : Poaceae

Genre: *Anisantha*

Ordre : Poales

Nom commun : Brome rouge

Nom arab : سَبَل الفار



Espèces : *Aristida adscensionis*

Familles : Poaceae

Genre : *Aristida*

Ordre : Poales

Nom commun : Arístida blavenca

Nom arab : الصفصف



Espèces : *Astragalus hamosus*

Familles : Fabaceae

Genre : *Astragalus*

Ordre : Fabales

Nom commun : Astragale à gousses

Nom arab : العجفة



Espèces : *Atractylis humilis*

Familles : Asteraceae

Genre : Atractylis

Ordre : Asterales

Nom commun : Atractyle humil

Nom arab: الباركة



Espèces : *Calendula arvensis*

Familles : Asteraceae

Genre : Calendula

Ordre : Asterales

Nom commun : Souci des champs

Nom arab: بكورية حقلية



Espèces : *Herniaria hirsuta*

Familles : Caryophyllaceae

Genre : Herniaria

Ordre : Caryophyllales

Nom commun : Herniaire hirsute

Nom arab: فتات الحجر



Espèces : *Crepis pulchra*

Familles : Asteraceae

Genre : Crepis

Ordre : Asterales

Nom commun : Crépide élégante

Nom arab: السراغة الظرفية



Espèces : *Salvia verbenaca*

Familles : Lamiales

Genre : Salvia

Ordre : Lamiales

Nom commun: Sauge à feuilles
de verveine

Nom arab: المریمیة

