REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES

Mémoire

Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

Département : Sciences de la nature et de la vie

Spécialité : Ecologie

Par :

Ferrai Rahma & Hadj Ahmed Amina

Thème :

Contribution à l'étude écologique des formations végétales de la forêt d'Ouled Mellal (Commune d'El Berrouaghia, wilaya de Médéa)

Soutenue publiquement le : 25 /06 /2023, Devant le jury composé de :

Mme KHOUDIR S.	**MAA**	UYFM	Président
Mme BOUDERBALA R.	**MAA**	UYFM	Examinateur
Mr AIT HAMMOUDA T.	**MAA**	UYFM	Encadreur

Année universitaire : 2022/2023

Remerciements

*Avant tout, nous souhaitons exprimer notre profonde gratitude à **DIEU** pour nous avoir accordé la chance et le courage de réaliser ce modeste travail.*

*Nous sommes profondément reconnaissantes envers notre encadrant, Monsieur **AIT HAMMOUDA T.**, pour avoir supervisé ce travail avec un intérêt constant. Nous sommes profondément reconnaissantes d'avoir bénéficié de votre attention et de votre dévouement en t. Votre disponibilité, votre bienveillance et votre soutien inconditionnel ont été précieux, et nous sommes très reconnaissantes de l'intérêt constant que vous avez porté à notre sujet de recherche. Nous vous devons énormément pour vos critiques constructives, vos encouragements constants, votre aide précieuse, ainsi que pour votre gentillesse et vos qualités humaines qui ont fait toute la différence.*

*Nous tenons également à exprimer notre profonde gratitude à Mme **KHOUDIR S,** Maitre-assistant à l'UYF de Médéa, qui a gracieusement accepté de présider ce jury. Nous remercions aussi Mme **BOUDREBALA R**, Maitre-assistant à l'UYF de Médéa, d'avoir accepté de participer à notre jury en tant qu'examinatrice.*

Nos remerciements vont également à Monsieur le conservateur et à l'ensemble du personnel de la conservation des forêts de la commune du Berrouaghia.

*Nous souhaitons accorder une mention très spéciale à Monsieur **BRAHIMI Y.,** chef de la Circonscription des forêts de Berrouaghia, pour son dévouement et sa disponibilité. Nous avons bénéficié de son expérience sur le terrain et de ses précieux conseils pour assurer le bon déroulement de notre travail.*

Nous tenons également à remercier tous les employés des forêts de Berrouaghia.

Enfin, nous exprimons notre gratitude à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce mémoire.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail avec gratitude et respect à la mémoire de mon cher père ***Rabah****, qui nous a quittés dans une douloureuse disparition. J'aimerais également exprimer ma profonde gratitude pour son soutien constant tout au long de mes études.*

A celle qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse, ma douce et tendre maman ***Hanache Nacera****. Quoique je fasse, je ne pourrais te rendre ce que tu as fait pour moi. Si je suis arrivée là, c'est bien grâce à Dieu puis mes parents.*

A ma grand-mère, ceci est ma profonde gratitude pour ton éternel amour.

A mes sœurs avec eux je partagerai ma vie, et avec eux j'ai passé des moments agréables, ils m'ont encouragé pour réaliser mon rêve après des longues années d'étude en leurs souhaitons à toutes bonne réussite dans leur vie.

A mes frères : ***Toubal Mouhamed****,* ***Sadouki Adel*** *.*

A bourgeons de la famille : ***Marame****,* ***Adam****,* ***Soudjoud****,* ***Riyade*** *et* ***Yazen****.*

Un mot de remerciement et de gratitude à mon cher binôme ***Amina*** *pour tous ses efforts et pour avoir Partagé ce travail avec moi.*

A mes meilleures amis : ***Asma****,* ***Imane****,* ***Anfal****,* ***Hiba****,* ***Amel, Achouak****,* ***Djazia Nour****,* ***Fatma ,Rabia, Ibtihadj*** *et* ***Yassmine.***

Enfin, à toutes les personnes qui m'ont aidée de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Rahma

Je dédie ce travail :

- À celui qui a été et qui est toujours pour moi le modèle, la référence : mon cher père ***Omar****, je lui exprime mon profond respect et j'espère que je suis à la hauteur de ses attentes. Ma joie est que tu sois fier de moi.*

- À la femme qui m'a portée toute ma vie et qui m'a enveloppée de gentillesse. À la femme la plus extraordinaire et la plus douce du monde : ma chère maman ***Djamila****, j'exprime mon profond amour.*

** A mes chères frères et sœurs avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussit.*

** A mes petits frères :* ***Abdelghani et Haitem***

A celle qui m'a accompagnée, m'a soutenue tout le long du travail mon amie et binôme* ***Rahma.*

A mes chères copines :* ***Djazia Nour, Asma, Rabia, Fatma* *.*

**Aux personnes que j'aime et qui m'aiment même ceux dont les noms ne sont pas cités.*

Amina

Résumé

La forêt domaniale d'El-Berrouaghia se trouve à environ 19 km au sud-est du centre de la wilaya de Médéa. Elle s'étend sur une superficie d'environ 2773,7 hectares. Cette forêt mixte se caractérise par la présence d'arbres à feuilles caduques et de résineux, qui se trouvent dans différents types de formations végétales. La formation forestière y prédomine.

L'analyse de la diversité floristique dans la région étudiée a révélé la présence de 139 espèces appartenant à 42 familles, dont la plupart sont les Asteraceae et les Lamiaceae. Les espèces végétales ne sont pas réparties de manière équitable dans cette zone, certaines étant plus abondantes et couvrant une grande partie du sol, tandis que d'autres sont relativement rares.

L'étude qualitative et quantitative des deux formations végétales de de chêne vert (*Quercus ilex L.*) et de chêne liège (*Quercus suber L.)* dans la forêt d'Ouled Mellal montre une prédominance des hémicryptophytes dans les deux formations. La répartition des types phytogéographiques met en évidence que la formation de chêne-liège est principalement adaptée aux conditions méditerranéennes et présente une distribution étendue.

Mots clés : Diversité végétale, El Barrouaghia, Forêt Ouled Mellal, *Quercus suber L.*, *Quercus ilex L.*

Abstract:

The El-Berrouaghia state forest is situated approximately 19 km southeast of the center of Médéa wilaya. It covers an area of around 2773.7 hectares and constitutes a mixed forest characterized by the coexistence of deciduous and coniferous trees in diverse vegetation formations, with a prevalence of forest formations.

The analysis of floristic diversity in the studied region revealed the presence of 139 species belonging to 42 families, with the majority being Asteraceae and Lamiaceae. The distribution of plant species in this area is not uniform, with some species being more abundant and covering a significant portion of the ground, while others are relatively rare.

The qualitative and quantitative study of two vegetation formations, *Quercus ilex L*. (holm oak) and *Quercus suber L*. (cork oak), in the Ouled Mellal forest demonstrates a predominance of hemicryptophytes in both formations. The phytogeographic distribution highlights that the cork oak formation is mainly adapted to Mediterranean conditions and has an extensive distribution.

Keywords: Plant diversity, El Barrouaghia, Ouled Mellal Forest, *Quercus suber L.*, *Quercus ilex L.*

ملخص

تقع غابة البرواقية تقريبًا على بُعد 19 كم جنوب شرق مركز ولاية المدية. تمتد على مساحة تُقدر بحوالي 2773.7 هكتار. تتميز هذه الغابة المختلطة بوجود أشجار متساقطة الأوراق وصنوبرية، التي توجد في أنواع مختلفة من تكوينات النباتات. تسود التكوينات الغابية في هذه المنطقة.

كشف تحليل التنوع النباتي في المنطقة المدروسة عن وجود 139 نوعًا ينتمون إلى 42 عائلة، حيث تكون غالبيتها من عائلتي Asteraceae وLamiaceae .التوزيعات النباتية غير عادلة في هذه المنطقة، إذ يكون بعض الأنواع أكثر وفرة وتغطي جزءًا كبيرًا من الأرض، في حين تكون البعض الآخر نادرة نسبيًا..

أظهرت الدراسة النوعية والكمية لتكويني البلوط الأخضر و البلوط الفليني في غابة أولاد ملال سيطرة الهيميكريبتوفيتس hemicryptophytes في كل منهما. يُسلط توزيع الأنواع النباتية الضوء على أن تكوين البلوط المغطى مُعدًّا بشكل رئيسي للظروف المتوسطية وله توزيع واسع.

الكلمات *المفتاحية* *: تنوع النباتات، البرواقية، غابة أولاد ملال، Quercus suber L. ، Quercus ilex L.*

Table des matières

Introduction générale 1

Chapitre I : Présentation de la zone d'étude

I. Cadre abiotique 4

I.1.Situation géographique 4

1. Cadre Régional de la wilaya de Médéa 4

2. Cadre régional de la commune d'El-Berrouaghia 4

3. Cadre local de la zone d'étude : 4

I.2.Géologie 5

I.2.1.Stratigraphie 5

I.3.Pédologie 6

I.4. La géomorphologie 7

- Le tell montagneux 7
- Le Tell collinéen 8
- Les plaines du Tell 8
- Les plaines du Tell 8

I.5.Hydrologie 9

I.6.Cadre climatique et bioclimatique 10

I.6.1.Paramètres climatiques 10

- Moyennes des Températures minimales du mois le plus froid « m » 15
- Moyenne des Températures Maximales du mois le plus chaud « M » : 15
- Températures moyennes mensuelles et annuelles 15

I.6.2. Synthèse bioclimatique 16

a. Diagramme Ombrothermique 16

c.Indices de continentalité 20

1.2 Cadre biotique 22

1. .La flore de la station d'étude 22

- Répartition de chêne vert (*Quercus ilex*) 22
- Répartition du chêne-liège 23

2.La faune de la zone d'étude 25

Chapitre II : Matériels et Méthodes

I.Démarche sur terrain 27

I.1. Réalisation des relevés 27
1.Stratégie d'échantillonnage 28
2.Aire minimale 28
I.2.Récolte des données 29
I.3.Matériel de terrain 29
I.4.Données abiotiques 31
A-Facteurs édaphiques 31
B- Facteurs topographiques 31
C-Facteurs climatiques 32
I.5.Données floristiques 32
I.6.Identification et classification des espèces 33
I.7.Analyse des données 33
1- Analyse qualitative 33
 Types biologiques 33
 Eléments phytogéographiques 35
2- Analyse quantitative 35
 Richesse spécifique et systématique 35
 Indice de diversité de Shannon-Weaver « H' » 35
 Equitabilité « E » 36

Chapitre III Résultats et discussion

I.Evaluation qualitative 38
I.1.Diversité systématique 38
 Formation à Quercus suber 38
 Formation à *Quercus ilex* 40
I.2.Type biologique 43
A-Spectre brut 43
B-Spectre réel 44
C-Spectres phytogéographiques 46
 Spectres phytogéographiques bruts 46
 Spectres phytogéographiques réels 48
Conclusion générale 52
Références bibliographiques
Annexe I

Annexe II

Annexe III

Herbier

Liste des tableaux

Tableau 1: stations meteorologiques des sources des donnees.....10

Tableau 2 Pluviosité moyenne mensuelle et annuelle des stations de référence en mm de 1990 à 2018 (ONM 2018).....11

Tableau 3: Régimes saisonniers des stations de référence en (mm)..... 13

Tableau 4: moyenne mensuelle des températures minimales, maximales et des températures Moyennes annuelles en degré celsius des stations de référence (onm ,2018).....14

Tableau 5: Valeurs du « Q2 » et étages bioclimatiques des stations de référence.....18

Tableau 6: Indices de continentalité thermique et pluvial et le type de climat des stations de référence.....21

Tableau 7:Répartition des forêts productives de chêne-Liège par wilaya (D.G.F, 2003)..... 24

Tableau 8: Composition systématique de la formation à chêne liège……38

Tableau 9 : Composition systématique de la formation à chêne vert…….40

Tableau 10 :Résultats quantitatifs de la diversité floristique des deux formations……..…..49

Liste des figures

Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude.....5
Figure 2 : Carte géologique au 1/50 000 d'El-Berrouaghia (SN REPAL). 6
Figure 3: Carte des bassins versants de la wilaya de Médéa (CFRB, 2010) 9
Figure 4 : Pluviosité moyenne mensuelle (mm) des stations de référence. 12
Figure 5 : Régimes saisonniers des stations de référence. 13
Figure 6 : Les températures (moyennes, minimales et maximales) mensuelles des stations de référence (en °C). 16
Figure 07 : Diagrammes ombrothérmique de Bangouls et Gaussen (1953) des stations de références……..17
Figure 8 : Station de reference sur le climagramme d'Emberger (1955). 19
Figure 9 : Diagramme de l'expression synthétique de lacontinentalité de la station de référence (Daget, 1977). 21
Figure 10 : Aire de répartition du chêne vert en Algérie (Dahmani, 2002). 23
Figure 11 : Aire de répartition du chêne liège en Algérie (D.G.F, 2003). 25
Figure 12 : Localisation des relevés sur la zone d'étude 27
Figure 13: Représentation de la diversité taxonomique de la Formation à chêne liège……..…39
Figure 14: Représentation de la diversité taxonomique de la Formation à chêne vert…….42
Figure15 : Spectre biologique brut de la formation à chêne liège……...43
Figure16 : Spectre biologique brut de la formation à chêne vert…… 44
Figure 17 : Spectre biologique réel de la formation à chêne liège…… ……..…… 45
Figure18 : Spectre biologique réel de la formation à chêne vert…… 45
Figure 19: Spectres phytogéographiques bruts des deux formations……..47
Figure20 : Spectres phytogéographiques réels des deux formations.……48

Liste des abréviations

BNEDER	Bureau national d'études pour le développement rural.
DGF	Direction Générale des Forêts.
HPAE	Hiver, Automne,Printemps,Eté.
CRFB	Circonscription des forêts d'El-Berrouaghia. **.**
Med	Méditerranéen.
Gps	Système de Positionnement Global.
SN REPAL	Société nationale de recherche et d'exploitation de pétrole en Algérie .

Introduction Générale

Introduction générale

La Biodiversité ou diversité biologique désigne la variété des espèces vivantes qui peuplent la biosphère. C'est aussi la richesse totale ou nombre total d'espèces vivantes qui peuplent un type d'habitat de surface donnée, la totalité d'un écosystème, d'une région biogéographique ou encore de la biosphère tout entière **(Ramade, 2008)**.

Le bassin méditerranéen est le deuxième plus grand *hot spot* du monde et la plus grande des cinq régions de climat méditerranéen de la planète. C'est aussi le troisième *hot spot* le plus riche du monde en diversité végétale **(Médail** et **Myers, 2004)**.

L'ensemble du bassin méditerranéen est aujourd'hui au cœur des préoccupations mondiales en termes de biologie de la conservation. Sachant qu'à l'instar des autres écosystèmes mondiaux, les écosystèmes méditerranéens sont les plus vulnérables **(Kadik, 2005).**

Les forêts méditerranéennes possèdent une valeur patrimoniale très élevée. Elles constituent des réserves importantes de diversité génétique, spécifique et fonctionnelle qu'il convient de conserver au mieux dans l'optique d'une gestion durable de ce patrimoine biologiques et ces ressources potentielles **(Quézel et Médail, 2003).**

La forêt Algérienne couvre environ 4 Millions d'hectares, soit moins de 2% de la superficie du pays, la vraie forêt ne représente cependant que 1,3Millions d'ha, le reste étant constitué de maquis. Le déficit forestier représente aujourd'hui environ 3,8 Millions d'ha. L'effort national destiné à étendre la couverture forestière n'arrive même pas à compenser les pertes dues principalement aux facteurs anthropiques, incendies, surpâturage et l'exploitation anarchique de la forêt, la végétation forestière est par conséquent en constante régression **(DGF., 2004).**

Plusieurs études ont été réalisé dans la foret domanial d'El Berrouaghia, on peut citer le travail de **Badani** et **Laouadji (2017)** sur l'étude phytogéographique en élaborant une carte de la végétation de la forêt domaniale d'Oued Chair el-Berrouaghia (Médéa), qui se trouve à proximité de notre zone d'étude. Ainsi que le travail de **Hammoudi** et **Lassar (2011)** ont réalisé une étude cartographique visant à analyser l'évolution des surfaces incendiées au sein de la Forêt Domaniale d'El Berrouaghia. Ils ont utilisé un Système d'Information Géographique (SIG) et la télédétection dont l'objectif principal de l'étude était d'évaluer les risques d'incendie dans cette zone.

Pour notre projet nous avons effectué une étude écologique dans une nouvelle zone « Ouled Mellal El-Berrouaghia », qui n'avait jamais été étudiée auparavant, L'objectif principal est de contribuer à la caractérisation de la diversité des espèces présentes dans l'écosystème forestier d'Ouled Mellal, ainsi qu'à l'identification des différentes espèces qui peuplent cette région, qui est divisée en deux formations végétales distinctes : la formation de chêne vert et la formation de chêne-liège.

Pour parvenir à notre objectif, nous avons constaté l'importance de recueillir une abondance de données concernant la végétation existante. Nous avons effectué un inventaire de la flore, suivi d'une évaluation approfondie de la diversité floristique dans la zone d'étude, tant sur le plan qualitatif que quantitatif. A cet effet le mémoire est organisé en trois chapitres pour atteindre cet objectif :

- Le premier chapitre se concentre sur la présentation de la zone d'étude.
- Le deuxième chapitre aborde le matériel et les méthodes utilisés pour mener à bien ce travail.
- Le dernier chapitre aborde les résultats obtenus, leur discussion, et enfin, une conclusion générale résume l'ensemble des résultats de notre travail.

Chapitre I

Présentation de la zone d’étude

I. Cadre abiotique

I.1.Situation géographique

1. Cadre Régional de la wilaya de Médéa

La wilaya de Médéa se situe à environ 88 km au sud d'Alger, sur la route nationale N°1, entre les latitudes nord 35°25'28'' et 36°30'02'' et les longitudes est 2°07'54'' et 3°42'13''. Elle s'étend sur une superficie estimée à 871 612 Ha **(BNEDER, 2008).** Elle partage des frontières avec plusieurs wilayas :

Au nord, la wilaya de Blida, Au sud, la wilaya de Djelfa,

A l'est, les wilayas de Bouira et M'Sila,

A l'ouest, les wilayas de Ain Defla et de Tissemsilt.

Sur le plan administratif, la wilaya de Médéa compte 64 communes réparties à travers 19 daïras.

2. Cadre régional de la commune d'El-Berrouaghia

La commune d'El-Berrouaghia,située dans la région du Tell au Nord-ouest de MEDEA, et à environ 95 km au Sud-ouest d'ALGER. Culminant à 930 mètres d'altitude, sur la chaine de l'Atlas Tellien, dans une cuvette bordée à l'Est par la chaîne des Bibans et à l'Ouest par l'Ouarsenis. Elle s'étend entre les parallèles Latitude : 36° 39′ 36″ Nord, et Longitude : 2° 55′ 12″ Est sur une superficie de 16132 hectares (**Bakour et Ghettas, 2020**).

3. Cadre local de la zone d'étude :

Selon **CRFB (2023)** La forêt d'Ouled Mellal, d'une superficie de 188 hectares, est située dans la wilaya de Médéa, au nord du massif de l'Atlas tellien en Algérie. Elle est bordée par la wilaya de Bouira à l'est et se trouve à l'est de la ville de Berrouaghia. La région se caractérise par ses montagnes, ses collines et son climat semi-aride. La forêt est principalement constituée de chênes verts et de chênes-lièges, et elle est réputée pour sa biodiversité, avec la présence de plusieurs espèces végétales et animales endémiques de la région. La zone d'étude comprend :

Au nord : la commune de Ben Chicao.

Au sud et à l'ouest : la forêt domaniale de Berouaghia .

A l'est : le douar d'Ouled Mellal.

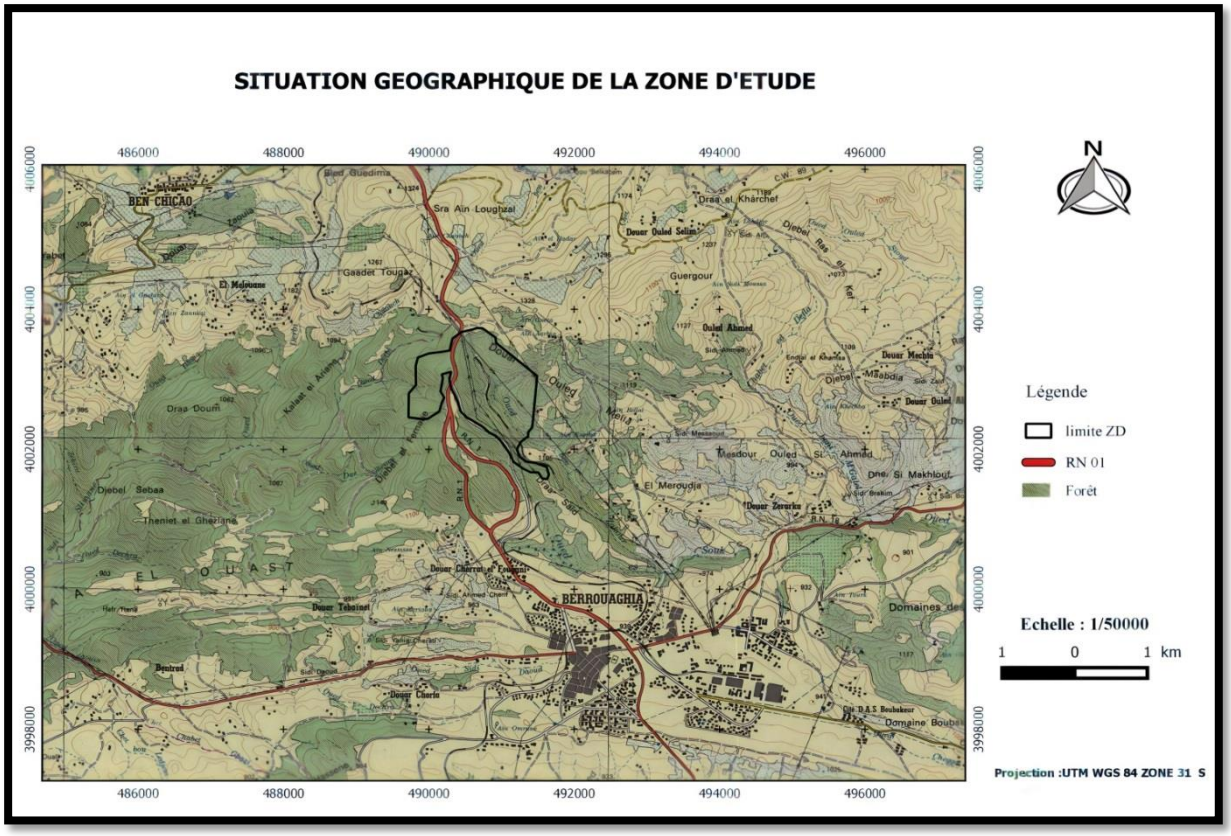


Figure 1 : situation géographique de la zone d'étude(**DGF2023).**

I.2.Géologie

Les données géologiques fournissent des indications précieuses sur la nature du substrat où se développe la végétation. Cette dernière répond d'une manière assez fidèle à la nature lithologique et aux formes géomorphologique **(Bensaid, 2006).** La région d'El-Berrouaghia est située au centre de l'anticlinorium des Bibans, qui s'étend dans une direction Est-Ouest et fait partie du Tell méridional. Elle est rattachée au domaine externe tello-rifain, qui représente la marge téthysienne du continent africain **(Wildi, 1983).**

I.2.1.Stratigraphie

La région présente une stratigraphie complexe, avec une série sédimentaire comprenant des formations de divers âges, allant du Mésozoïque (Aptien) au Quaternaire. Cependant, le Jurassique et le Crétacé basal ne sont pas bien documentés dans cette zone, à l'exception possible de dolomies présentes dans le Trias et d'un Barremo-Aptien identifié lors d'un forage à Bousekène, situé à 30 km au nord-est d'El-Berrouaghia. Ce forage a atteint une profondeur de 3543 mètres, fournissant des informations précieuses sur les couches géologiques **(Korchi, 1987).**

Au cœur des formations géologiques, en outre le Crétacé on trouve des calcaires gris bleuté et des marnes grises qui ont été datés en utilisant des méthodes basées sur des organismes tels que les Orbitolines et les Globigirina algérina **(Sigal, 1963).**

L'Oligocène, également connu sous le nom de "faciès de Boughari", est une unité géologique d'intérêt dans la région. Elle est caractérisée par plusieurs centaines de mètres de grès grossiers contenant des huîtres, des marnes sableuses grises et des calcaires détritiques.

Le Quaternaire est une période géologique qui se limite à une zone géographique restreinte dans la région. Elle est principalement composée de dépôts alluviaux de différentes tailles dans les lits des oueds. La plaine des Arib, située au centre des monts des Biban, est constituée de cailloutis d'épaisseurs variables. Au nord de la zone couverte par la carte topographique d'El-Berrouaghia, cette plaine se transforme en limons fins et en terres rougeâtres situés au pied des éboulis provenant des sommets albiens **(Kandi.K, 2013)**. **(Voir Figure 02).**

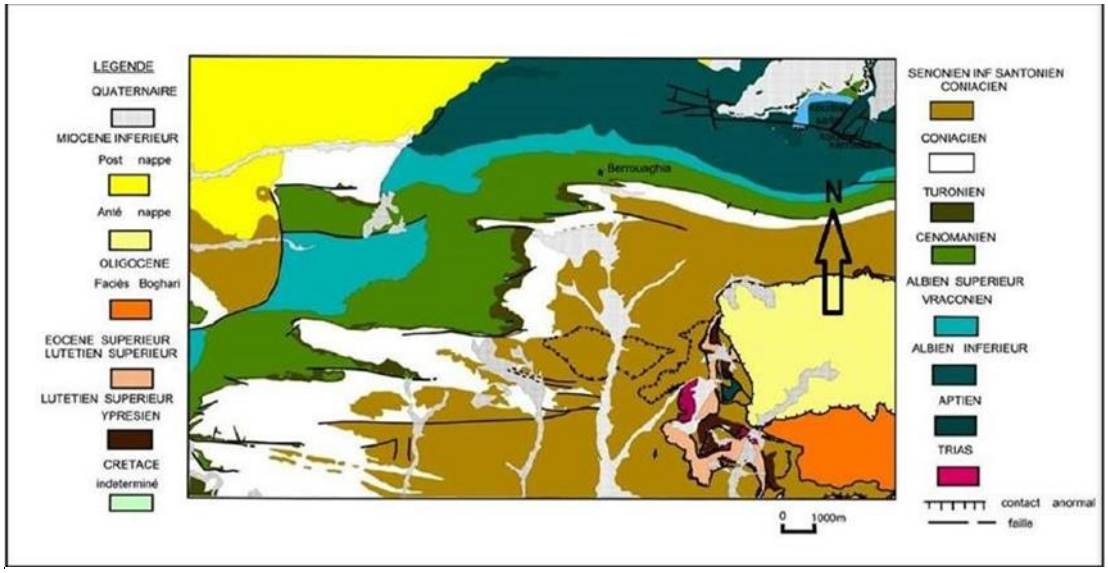


Figure 2 : Carte géologique au 1/50 000 d'El-Berrouaghia (SNREPAL).

I.3.Pédologie

Le sol constitue une ressource fondamentale pour les sociétés humaines et les écosystèmes. Cependant, il est de plus en plus soumis à des pressions croissantes, telles que les activités agricoles et forestières, les développements urbains et industriels, les réseaux de transport, les activités de loisirs, etc. Étant donné que le sol n'est pas une ressource renouvelable à l'échelle de temps humaine, il est impératif de le protéger afin de garantir un développement durable des sociétés **(Abi et Derradj ,2016).**

La wilaya de Médéa se distingue par la grande diversité de ses sols, tant en termes de leur nature que de leur origine géologique. Cependant, les calcaires restent prédominants dans cette région. On peut identifier différentes catégories de sols, tels que les rendzines qui se forment sur la marne du miocène à Ouamri, sur les calcaires du crétacé à Rebaia, ainsi que sur les grès calcaires de Médéa-Barrouahgia. Les grès calcaires de Médéa se caractérisent par la présence de strates d'argile et de sable. Par ailleurs, les sols insaturés, qui bordent les dépressions formées sur les crétacés, se révèlent faiblement perméables et sensibles à l'érosion. Les terres dites en équilibre, situées à Beni-Slimane, offrent un excellent potentiel pour l'agriculture. Enfin, les alluvions, bien que d'une superficie réduite, se trouvent principalement dans les vallées étroites du bassin du Cheliff et de l'Oued Isser **(MONOGRAPHIE, 1978).**

Quant à notre zone d'étude, Selon **CRFB (2023)** elle présente une grande diversité pédologique. Les sols sont principalement formés sur des formations géologiques telles que les calcaires, les marnes et les grès. On peut distinguer les catégories de sols suivantes :

- **Les rendzines :** ce sont des sols formés sur des matériaux marneux du Miocène. Ils sont présents dans les zones de collines et de montagnes, ils sont caractérisés par leur faible profondeur et leur fertilité moyenne à éleveé.
- **Les sols sur calcaires :** ils se forment sur des formations calcaires du Crétacé. Ces sols sont généralement peu profonds, pierreux et ont une fertilité modérée. L'étude de la pédologie de forêt de Berrouaghia peut être utile pour comprendre la dynamique de la végétation forestière dans la région, ainsi que pour développer des pratiques agricoles durables et respectueuses de l'environnement.

I.4. La géomorphologie

La géomorphologie est considérée comme le résultat de l'interaction synthétique entre les facteurs climatiques et géologiques **(Bensaid, 2006)** ; D'après les études menées par la DGF en 2015 et les données de la MONOGRAPHIE de la wilaya de Médéa datant de 1978, cette dernière présente par les reliefs suivants :

- **Le tell montagneux**

Elle forme une bande presque ininterrompue qui entoure la wilaya à l'ouest et au nord, allant de l'Ouarsenis jusqu'au massif de Tablat. Cette région se caractérise par un relief prononcé, un climat rigoureux et une faible densité de population. Les altitudes y sont élevées, atteignant 1813 mètres au djebel Ech Chaoun dans la commune de Derrag, le point

culminant de la wilaya, tandis que le djebel Taguennsa dans la commune de Sebt Aziz s'élève à 1710 mètres. Au centre de la wilaya, le col de Benchicao est à une altitude de 1267 mètres, tandis que le djebel Mouzaïa atteint 1603 mètres. Cette région est couverte de forêts et la culture des arbres fruitiers, des céréales et l'élevage ne sont pratiqués que dans les zones alluviales ou sur les terrains plats en pente douce.

- **Le Tell collinéen**

Situé au centre de la wilaya, cette région est principalement dédiée à l'agriculture, telle que la polyculture, la viticulture et l'arboriculture sur les sols légers, ainsi que la culture de céréales et de fourrages sur les terrasses alluviales des principaux oueds.

- **Les plaines du Tell**

Dans la partie sud-est de la wilaya, les montagnes qui composent le Kef Lakhdar atteignent une altitude maximale de 1467 mètres. Le djebel Chaaba, situé entre le Kef Lakhdar et les montagnes de Tablat, est constitué d'une série de montagnes orientées est-ouest. À l'intérieur de cet ensemble montagneux, on trouve une dépression plus ou moins large en forme de gouttière qui s'étend d'ouest en est jusqu'à la wilaya de Bouira. Ces plaines de Beni-Slimane sont bordées au nord par les hauts piémonts de l'Atlas Tellien et les reliefs du Titteri mentionnés précédemment, correspondant au djebel Chaaba.

- **Les plaines du Tell**

Se situent dans la partie sud-est de la wilaya. Les montagnes du Kef Lakhdar, qui les entourent, culminent à 1467 mètres d'altitude. Le djebel Chaaba, situé entre le Kef Lakhdar et les montagnes de Tablat, est constitué d'une série de montagnes orientées est-ouest. Cette région présente une dépression plus ou moins large en forme de gouttière qui s'étend d'ouest en est jusqu'à la wilaya de Bouira. Cette région de plaines de Beni-Slimane est bordée au nord par les hauts piémonts de l'Atlas Tellien et les reliefs du Titteri, mentionnés précédemment, correspondant au djebel Chaaba.

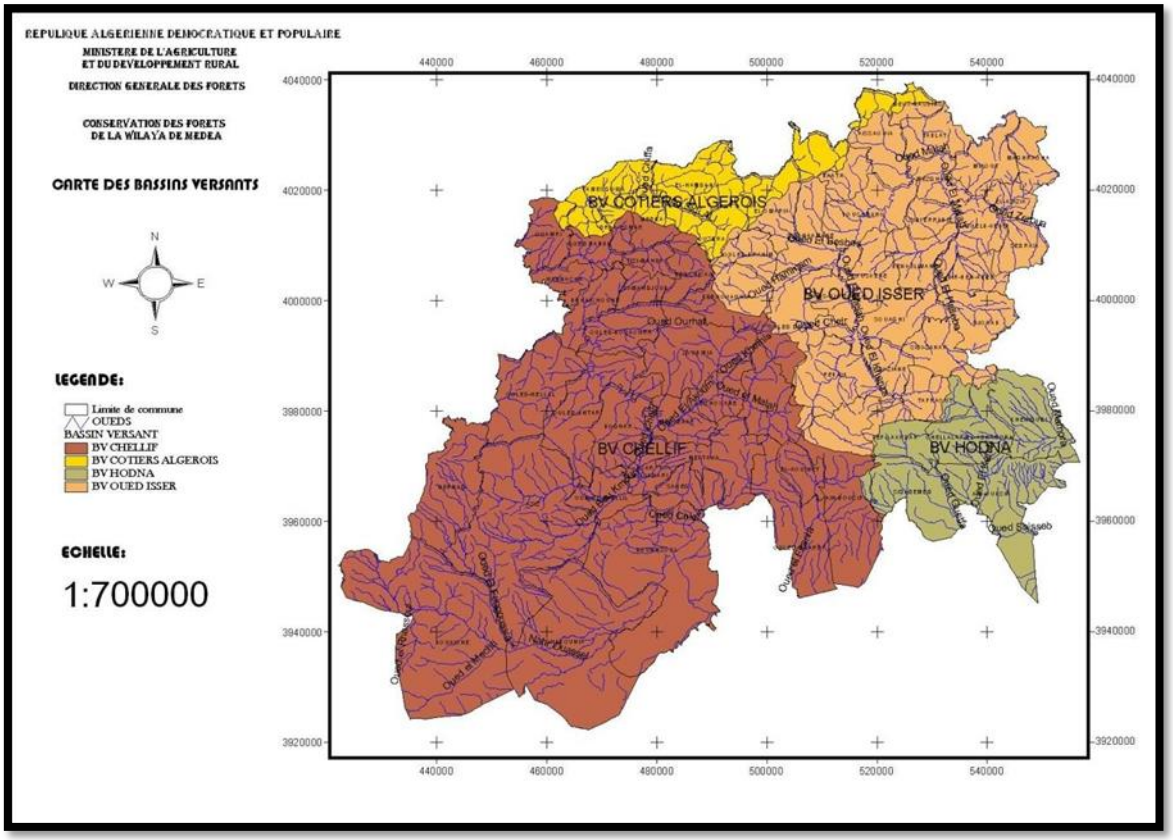


Figure 3 : Carte des bassins versants de la wilaya de Médéa (CFRB, 2010)

I.5.Hydrologie

Selon la **DGF (2015)**, la wilaya de Médéa possède un réseau hydrographique relativement dense. Les principaux oueds sont des cours d'eau exoréiques qui se jettent dans la mer Méditerranée, tels que l'oued Chélif, l'oued Chiffa, l'oued Mazafran et l'oued Isser.

La wilaya de Médéa est donc traversée par plusieurs cours d'eau, dont les principaux sont l'oued Chélif, l'oued Chiffa, l'oued Mazafran et l'oued Isser, qui se jettent tous en mer Méditerranée. On trouve également des oueds de moindre importance, comme l'oued Sbisseb, qui est un cours d'eau endoréique affluent de l'oued Laham, situé dans le sud de la wilaya. Les régimes de ces cours d'eau sont irréguliers, avec des crues fréquentes pendant la saison des pluies et un débit très faible pendant la saison sèche.

En raison de ses caractéristiques oro-hydrographiques, la wilaya de Médéa est située sur quatre bassins versants différents :

- Le bassin versant de l'oued Chélif.
- Le bassin versant de l'oued Isser.
- Le bassin versant côtier algérois et le bassin versant de Chott El Hodna.

Les chaâbats de notre zone d'étude se déversent principalement dans les oueds de la région, tels que l'oued Mina, qui font partie du bassin versant de l'oued Chélif. Ces oueds finissent par se jeter dans la mer Méditerranée.

I.6. Cadre climatique et bioclimatique

Selon **Peguy (1970)**, la climatologie est une science qui se concentre sur l'étude de l'atmosphère, mais qui prend également en compte les processus morphologiques, hydrologiques et pédologiques au niveau du sol. Ainsi, le climat est considéré comme l'un des facteurs les plus importants de toute réalité géographique.

Pour **Khoudir (2012),** le climat est un facteur clé qui influence la répartition de la végétation. Les précipitations, les températures et les vents sont les principaux paramètres qui influent sur cette répartition. Ces données sont à la fois les plus disponibles et les plus importantes pour comprendre l'influence du climat sur la végétation.

I.6.1. Paramètres climatiques

le climat de l'Algérie peut être décrit comme méditerranéen, caractérisé par deux saisons distinctes : une saison très sèche et une saison relativement humide. Au fil du temps, ce climat tend à devenir de plus en plus aride. Cette aridité se manifeste non seulement par un régime de précipitations limité, mais également par des températures estivales élevées, entraînant une évaporation intense.(**Seltzer,1946 et Thinthoin,1984**).

TABLEAU 1:STATIONS METEOROLOGIQUES DES SOURCES DES DONNEES.

Stations	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Médéa	36° 17' N	2° 44' E	1030
El-Berrouaghia	36° 15' N	2° 45' E	1240

1.Précipitations

Selon **Halimi (1999),** les précipitations regroupent toutes les formes d'eau collectées dans un pluviomètre, qu'elles proviennent de la pluie ou d'autres sources. La quantité de pluie varie considérablement d'une année à l'autre, et des années très humides peuvent être suivies d'années relativement sèches, sans qu'il n'y ait de rythme régulier.

La pluviométrie varie en fonction de l'éloignement de la mer et l'exposition des versants par rapport aux vents humides **(Djebaili, 1984**). Elle agit d'une manière directe sur la

végétation, c'est la quantité d'eau qui forme la lame d'eau où la lame pluviométrique. Elle est évaluée en «mm » par jour, par mois ou par an **(Kadik, 1987).**

L'humidité du sol pendant la période de développement est directement liée à la croissance des plantes, tandis que la pluie est le principal facteur d'érosion hydrique. La carte pluviométrique de la wilaya de Médéa révèle une variation spatiale claire des précipitations, avec une diminution des pluies du nord au sud. Les régions montagneuses du nord reçoivent plus de 700 mm de pluie par an, avec les sommets les plus élevés enregistrant entre 800 et 900 mm répartie sur une période de 75 à 95 jours. Toutefois, la région la plus au sud-ouest de la wilaya correspond à une pluviométrie de 600 mm/an et inclut le plateau de Médéa, les hauts piémonts sud de l'Atlas et l'Ouarsenis et à l'ouest de Boughezoul, ne reçoit guère plus de 200 mm de pluie par an. Le nombre de jours pluvieux est d'environ 60 à 80 jours **(Hamoudi et *al.*, 2021).** La wilaya de Médéa est donc divisée en deux parties, la première étant plus humide et située au nord, tandis que la seconde est plus sèche et située au sud.

Les données pluviométriques des différentes stations réparties à travers le territoire de la wilaya, consignées dans le tableau ci-dessus, sont en accord avec la carte pluviométrique analysée précédemment.

TABLEAU 2: LES PRECIPITATION MENSUELLE ET ANNUELS POUR LES STATIONS.(1996-2008). (1992-2010). (ONM ET ANRH IN BADANI).ET (POWER.LARC.NASA.GOV).

Station	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Ann.
Médéa 1980-2010	95.62	91.34	63.82	60.87	48.97	9.27	**5.25**	6.70	27.95	46.82	88.10	**100**	**645**
Berrouaghia 1992-2010	70.41	70.43	54.12	55.29	39.78	10.15	**3.82**	11.57	25.90	32.7	68.10	**73.76**	**516**

Pluviosité moyenne annuelle

Au niveau des différents stations , les précipitations moyennes annuelles pour la période (1980-2010) et (1992-2010) ;(2000-2021) .est compris entre (645 mm) à Médéa, berrouaghia de (516 mm) .

Selon **Djellouli (1981),** la pluviosité mensuelle est un élément clé pour comprendre la croissance et le développement des végétaux. Elle permet de déterminer le régime hydrique du sol et de connaître la quantité d'eau disponible pour les plantes tout au long de l'année. Ainsi, en connaissant la pluviosité mensuelle, il est possible d'adapter les pratiques agricoles en fonction des besoins des cultures et de prévenir les éventuels stress hydriques ou les problèmes liés à un excès d'eau.

L'histogramme des différentes périodes pour chaque station indiquent que le mois de décembre enregistre la valeur maximale des précipitations moyennes avec 100 mm, tandis que la quantité moyenne minimale est de 5.25 mm en Juillet pour la station de Médéa.

En ce qui concerne la station d'El-Berrouaghia, le mois le plus pluvieux est en décembre avec un taux de précipitation de 73.76 mm, et le minimum est enregistré en juillet avec 3.82 mm de précipitation.

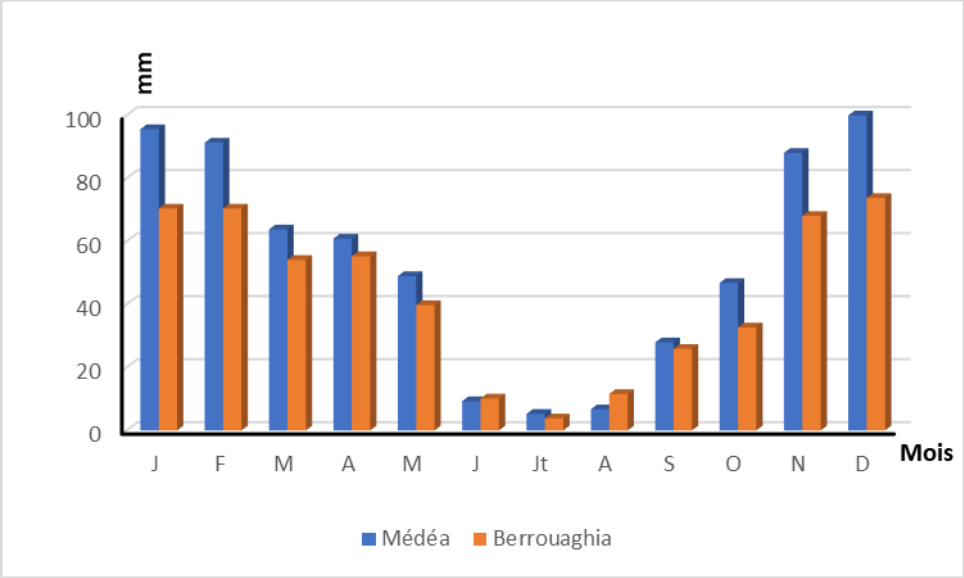


Figure 4 : Pluviosité moyenne mensuelle (mm) des stations de référence.

Régime saisonnier

Le climat est souvent caractérisé par le régime pluviométrique, qui se réfère à la répartition saisonnière des précipitations plutôt qu'à leur quantité annuelle. Selon Halimi (1980), la végétation est particulièrement sensible à cette répartition. Le régime saisonnier définit la quantité de précipitations dans chaque saison. Nous avons identifié quatre saisons de trois mois chacune :

- ✓ Hiver: décembre, janvier et février = H.
- ✓ Printemps: mars, avril et mai = P.
- ✓ Eté: juin, juillet et août = E.
- ✓ Automne: septembre, octobre et novembre = A.

TABLEAU 3:REGIMES SAISONNIERS DES STATIONS DE REFERENCE EN (MM).

Stations	Hiver(H)	Printempt(P)	Eté(E)	Automne(A)	Régimes
Médéa	**286.96**	173.66	21.22	162.87	**HPAE**
Berrouaghia	**214.6**	149.19	25.54	126.7	**HPAE**

D'après les données du Tableau 03, il est observé que les régimes saisonniers des précipitations calculés pour nos stations, à savoir Médéa et El-Berrouaghia, sont généralement de type HPAE. Cela indique que l'hiver n'est pas toujours la saison la plus pluvieuse, tandis que l'été est la saison la plus sèche, comme le montre la Figure 05.

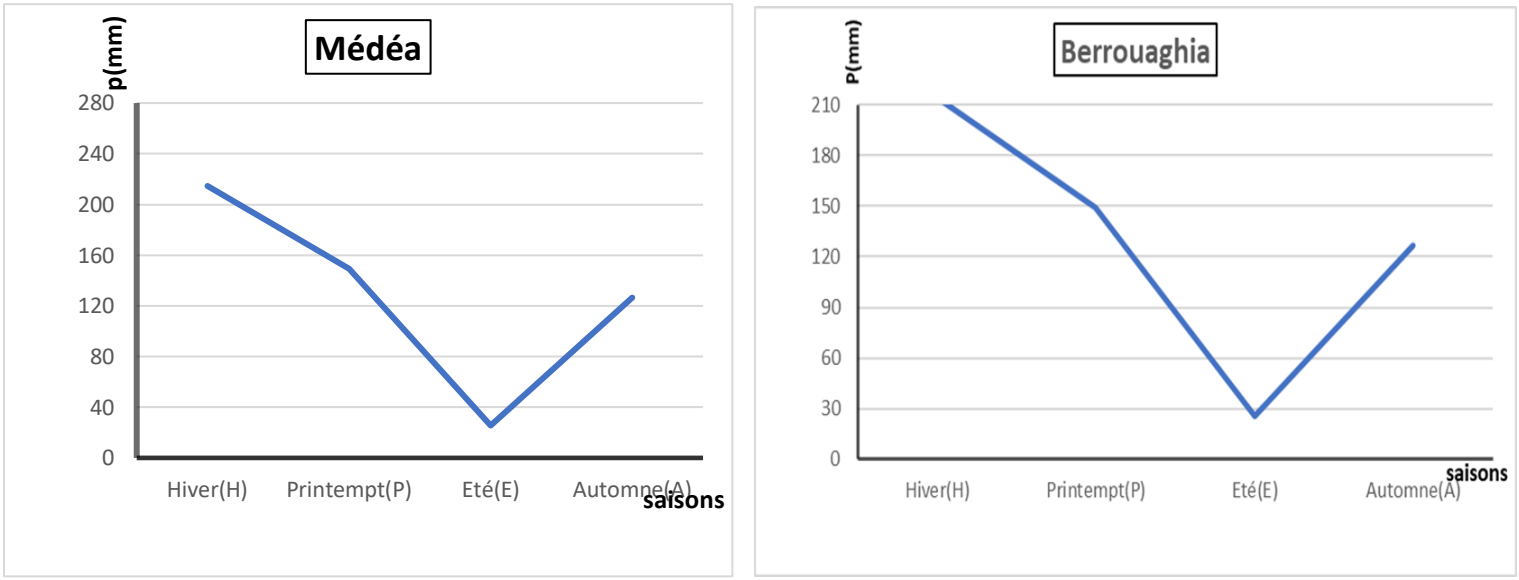


Figure4 : Régimes saisonniers des stations de référence.

2.La température

Selon **Ramade (2003)** la température est définie comme une grandeur physique qui caractérise l'état d'un système thermodynamique en équilibre thermique. Elle est mesurée à l'aide d'un thermomètre et s'exprime en unités de degrés Celsius (°C), Fahrenheit (°F) ou kelvins (K). La température est liée à l'énergie cinétique moyenne des particules constituant le système, plus cette énergie cinétique est élevée, plus la température est élevée.

En général, la température d'une région donnée est caractérisée en utilisant les variables

suivantes :

- ✓ Température maximale « M » du mois le plus chaud.
- ✓ Température minimale « m » du mois le plus froid.
- ✓ La moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, appelée « Mmoy ».
- ✓ La moyenne des températures minimales du mois le plus froid, appelée « mmoy ».
- ✓ La moyenne des températures, appelée « Moy », qui est calculée en additionnant la température maximale et la température minimale, et en divisant le résultat par deux (M+m/2).

Ces variables permettent de mieux comprendre la variation de la température dans une région donnée et sont souvent utilisées dans des domaines tels que la météorologie, la climatologie et l'agriculture.

TABLEAU 4: : TEMPERATURES MOYENNE MENSUELLES ET ANNUELLES DES STATIONS MEDEA ET BERROUAGHIA ET OUED CHAIR .(1996-2008). (1992-2010). (ONM ET ANRH IN BADANI).ET (POWER.LARC.NASA.GOV).

Stations	T(°C)	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Ann.
Médéa1996-2008ONM	M	9.4	10.2	13.8	16.3	21.1	27.8	**31.5**	31.0	25.6	20.5	13.1	9.4	**19.2**
	M	**4.3**	4.6	7.0	8.9	13.0	18.3	21.4	21.1	16.9	13.6	7.6	4.9	**11.8**
	T(°C) M+m/2	**6.9**	7.4	10.4	12.6	17.1	23.1	**26.4**	26.0	21.2	17.2	10.4	7.2	**15.5**
Berrouaghia1992-2010ANRH	M	8.9	10.6	13.3	16.6	20.9	25.9	**31.0**	30.8	25.6	19.9	13.7	9.7	**18.9**
	M	**1.0**	1.9	4.2	6.6	10.2	14.4	18.2	18.1	14.9	10.3	5.3	2.0	**8.9**
	T(°C) M+m/2	**4.9**	6.2	8.8	11.6	15.6	20.1	**24.6**	24.4	20.2	15.1	9.5	5.8	**13.9**

- **Moyennes des Températures minimales du mois le plus froid « m »**

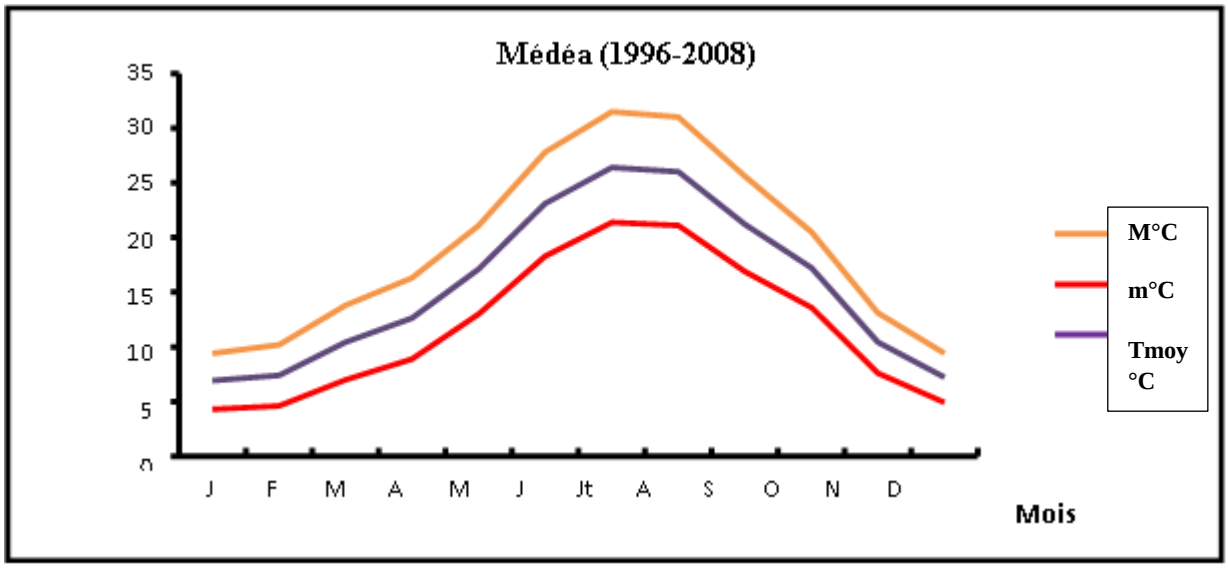
En se basant sur les données du tableau 04, on peut constater que la moyenne des températures minimales du mois le plus froid "m" est la plus faible pendant le mois de janvier pour les deux stations 1°C à Berrouaghia, et 4.6C° pour la station de Médéa .

- **Moyenne des Températures Maximales du mois le plus chaud « M » :**

Les données du Tableau 04 indiquent que la température moyenne la plus élevée du mois le plus chaud, « M », au mois de juillet pour la station de Médéa 31.3°C, et avec 31°C pour la station El-Berrouaghia.

- **Températures moyennes mensuelles et annuelles**

La figure 03 montre que les températures moyennes mensuelles atteignent leur minimum en janvier pour les deux stations, avec 4,9°C à El-Berrouaghia et 6,9°C à Médéa. En ce qui concerne les températures moyennes annuelles, le tableau 04 indique qu'elles sont de 24,6°C pour El-Berrouaghia et de 26,4°C pour Médéa.



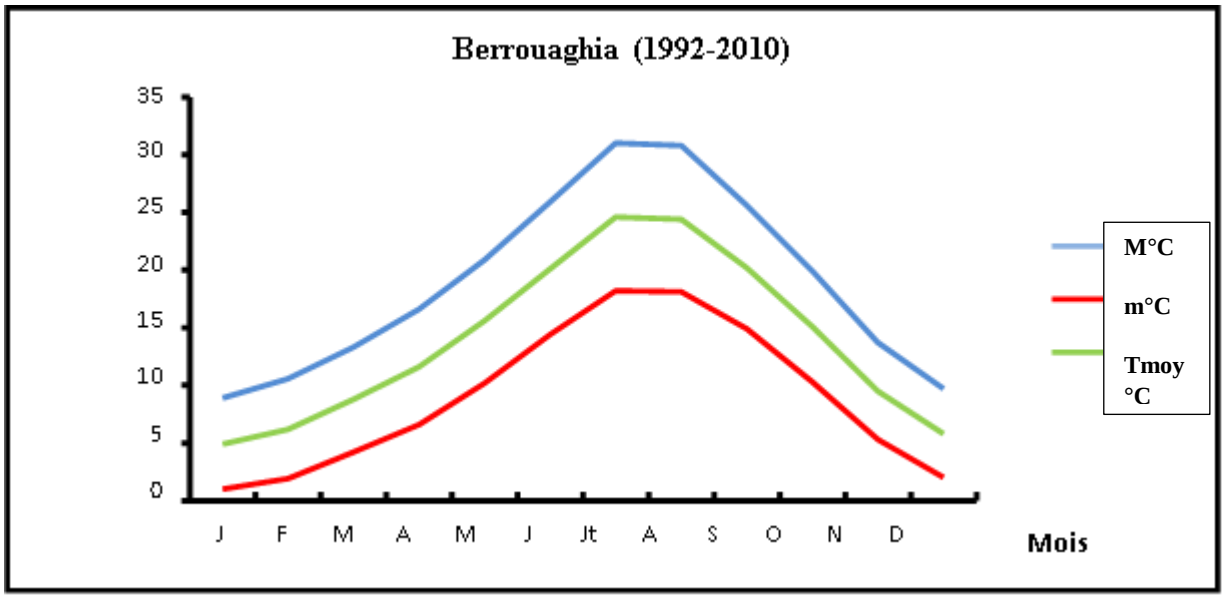


Figure 5 : Les températures (moyennes, minimales et maximales) mensuelles des stations de référence (en °C).

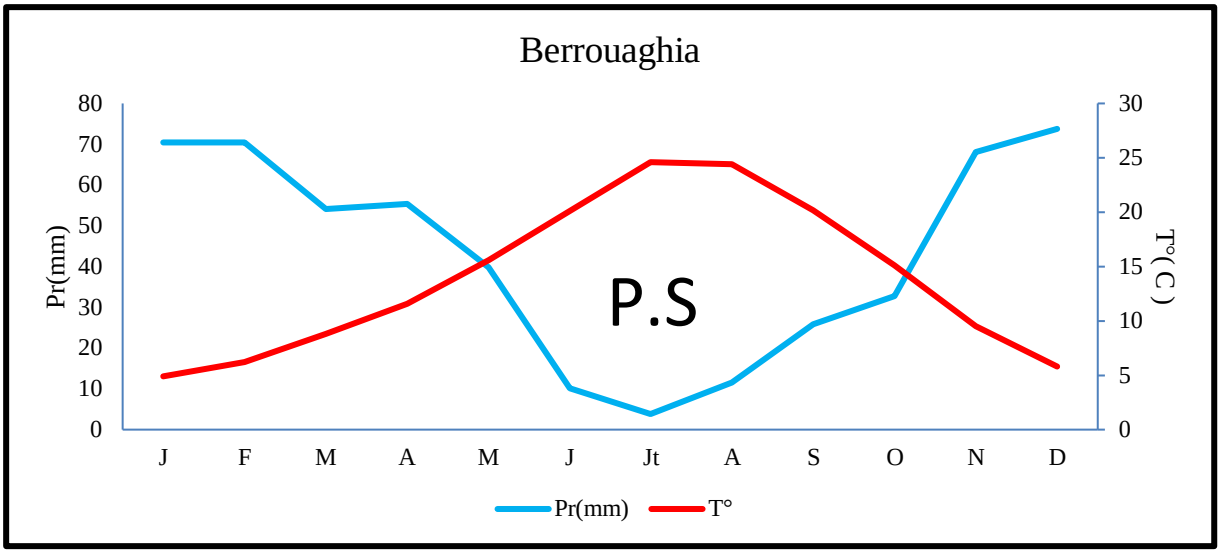
I.6.2. Synthèse bioclimatique

En analysant les données climatiques disponibles, il est possible de décrire les caractéristiques du climat de notre zone d'étude en utilisant plusieurs indices qui sont calculés en fonction des deux paramètres climatiques clés : la température et les précipitations. Ces indices prennent en compte les moyennes et les variations de ces paramètres tout au long de l'année. Dans la région méditerranéenne, les deux indices les plus couramment utilisés pour décrire le climat sont le diagramme ombrothermique de Bangouls et Gaussen (1953) et le climagramme pluviothérmique d'Emberger.

a. Diagramme Ombrothermique

Le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) illustre l'importance de la période sèche, en considérant les moyennes mensuelles de températures moyennes (en degrés Celsius) et de précipitations (en millimètres). Les auteurs définissent un mois sec comme étant celui où le total mensuel de précipitations, exprimé en millimètres, est égal ou inférieur au double de la température moyenne mensuelle, exprimée en degrés Celsius **(Bangouls et Gaussen, 1953).**

$$P \leq 2T$$



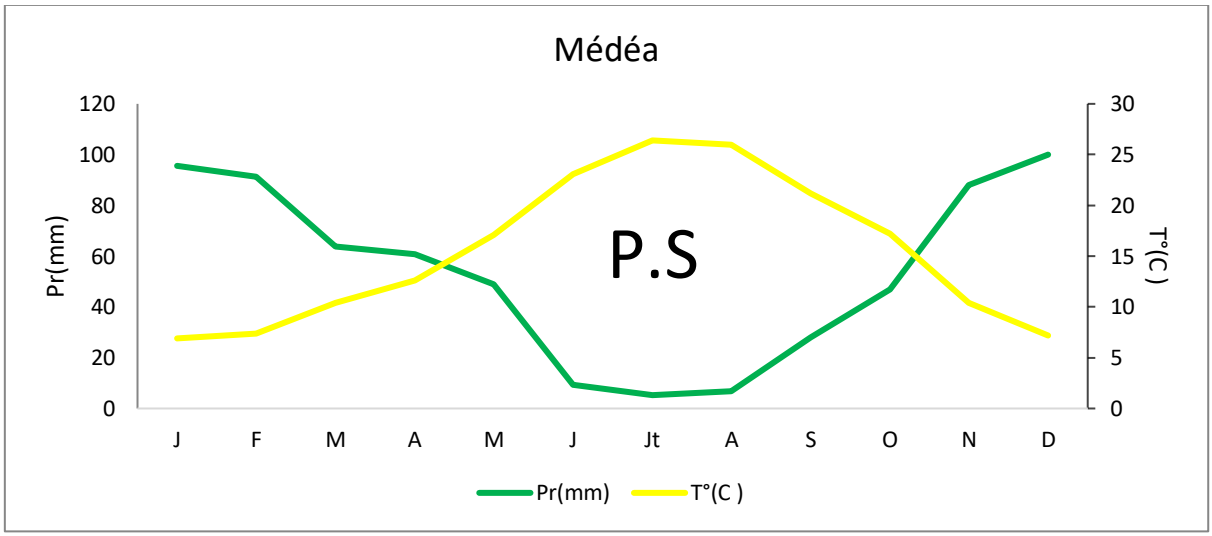


Figure 07 : Diagrammes ombrothérmique de Bangouls et Gaussen (1953) des stations de références.

- **P.S** : période sèche

La surface d'intersection des courbes ombrothermiques permet d'indiquer l'importance de la période sèche (P.S). Dans notre zone d'étude, les deux stations présentent une période sèche estivale d'environ 5 mois pour la station de Médéa (de Mai à Septembre) et d'environ 4 mois pour la station d'El-Berrouaguia (de juin à septembre). Cette variation peut être expliquée par l'influence des facteurs altitudinaux sur la pluviosité moyenne annuelle de chaque station, étant donné que l'altitude de la station d'El-Berrouaghia est supérieure à celle de Médéa.

b. Quotient pluviométrique

Pour déterminer les types de bioclimat de la région méditerranéenne, **Emberger (1955)** a proposé un quotient pluviothermique qui désigne le caractère xérique d'un biotope. Le quotient a été formulé au tours de deux facteurs importants sont : le total des précipitations (P) d'une part, et la moyenne des températures des maximas du mois le plus chaud (M) et la moyenne des températures minimales du mois le plus froid (m), (M et m les deux en degré Kelvin (°K)) d'autre part. Emberger relie ces facteurs en quotient appelé quotient pluviothermique (Q2) dont la formule est la suivante :

$$Q2 = 1000P / (M+m/2)(M-m) \quad \text{Ou bien} \quad Q2 = 2000\,P / (M^2 - m^2)$$

Q2 : quotient pluviothermique.

P : Pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des minimums du mois le plus froid (degré Kelvin, °K).

m : moyenne des maximums du mois le plus chaud (degré Kelvin, °K).

D'une manière générale, un climat méditerranéen est d'autant plus humide que le quotient est plus grand.

Après le calcul des quotients, nous les avons placés sur le climagramme d'EMBERGER (Figure 08), on remarque alors que : les étages bioclimatiques avec leurs variantes thermiques sont les suivantes (Tableau 05)

TABLEAU 5:VALEURS DU « Q2 » ET ETAGES BIOCLIMATIQUES DES STATIONS DE REFERENCE.

Stations	m(°C)	Q2	Bioclimat	Variantethermique
Médéa	4.3	81.51	Sub-humide	Hiver tempéré
El-Berrouaghia	1	59.51	Sub-humide	Hiver frais

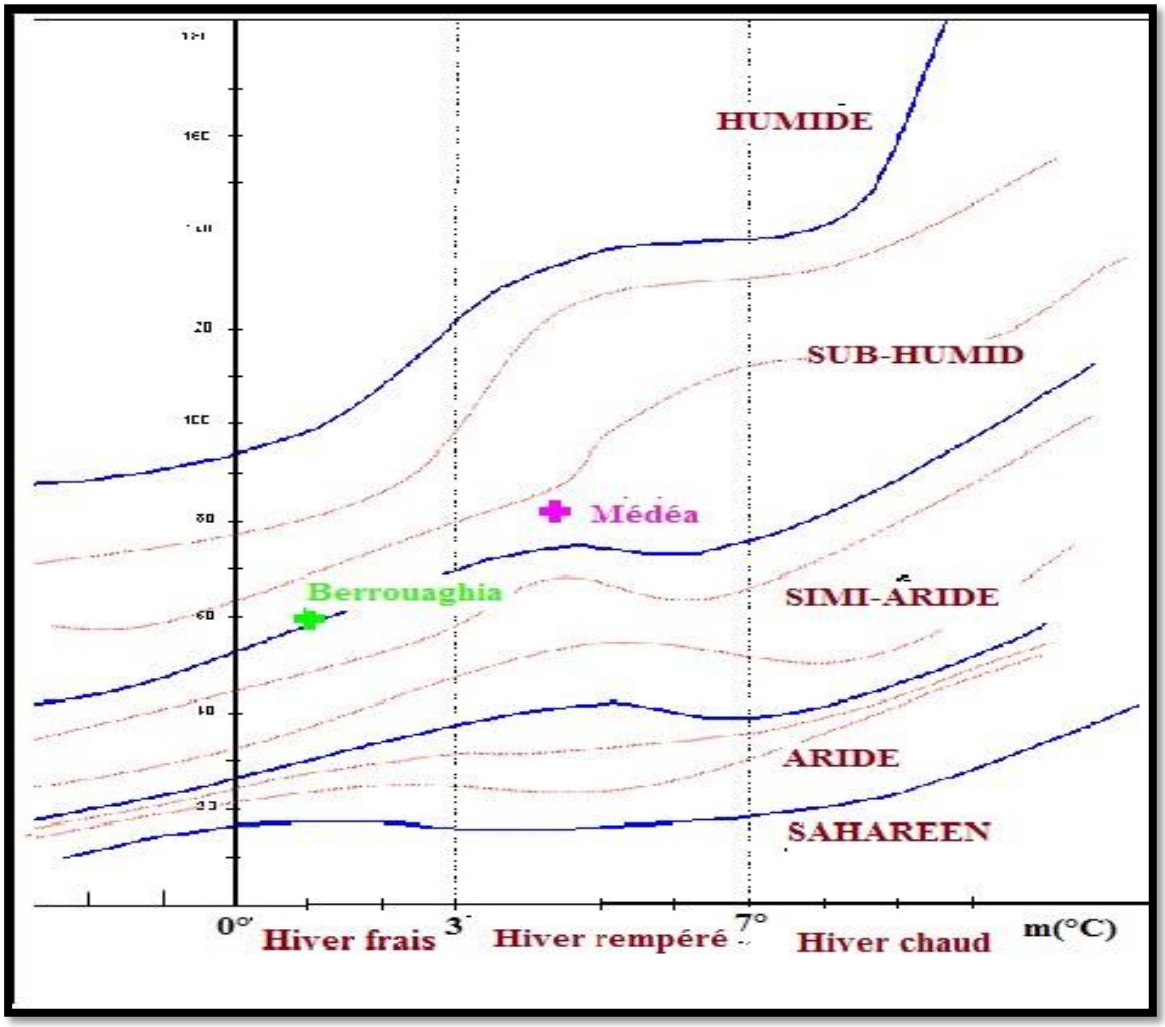


Figure08 : Positionnement des stations de référence sur le climagramme d'Emberger (1955).

D'après les résultats obtenus, on peut observer que les valeurs des quotients pluviothermiques (Q2) d'EMBERGER pour les stations de référence pendant la période étudiée sont de 80 pour la station de Médéa et de 136,26 pour la station d'El-Berrouaghia. En conséquence, la station de Médéa est classée dans la zone bioclimatique subhumide inférieur, variant à hiver tempéré, tandis que la station d'El-Berrouaghia est classée dans la zone bioclimatique humide, variant à hiver frais.

c.Indices de continentalité :

- ✓ **L'indice de continentalité pluviométrique d'Angot (1906)**

Cet indice, appelé indice de continentalité pluviale, ne prend en compte que les précipitations mensuelles et permet de caractériser le degré de continentalité pluviale des sites. Il est exprimé par le coefficient "C", qui est calculé en prenant le rapport de la somme des précipitations des six mois les plus chauds (P1) - de mai à octobre - à la somme des précipitations des six mois les plus froids (P2) - de novembre à avril.

$$\mathbf{C = P1 / P2}$$

- ✓ **L'indice de continentalité thermique de (DAGET 1977)**

Cet indice permet de mesurer la concentration des températures estivales et de caractériser la continentalité thermique des sites. Il est souvent utilisé en combinaison avec le coefficient d'Angot afin d'avoir une meilleure compréhension des variations pluviothermiques en fonction du degré de continentalité.

$$K' = \frac{1{,}7\ A}{\sin(\Phi + 10 + 9x)} - 14$$

A = amplitude thermique moyenne annuelle en °C

ϕ = latitude en degré décimaux

x = altitude en kilomètres

Généralement pour un climat méditerranéen, la continentalité pluviale est toujours inférieure à 1 en raison de la forte sécheresse estivale.

Par contre, pointe de vu thermique, ce climat étant par nature contrasté, les amplitudes annuelles sont importantes mais, comme elles dépendent avant tout de l'importance des températures estivales, elles sont peu déterminantes pour la végétation en tant que facteur thermique.

Les résultats de calcul des deux coefficients C et K' sont indiqués dans le tableau suivant :

TABLEAU 6:INDICES DE CONTINENTALITE THERMIQUE ET PLUVIAL ET LE TYPE DE CLIMAT DES STATIONS DE REFERENCE.

Stations	K'	C	Type de climat
Médéa	26.23	0.290	Climat méditerranéen Semi-continental faiblement contrasté
Berrouaghia	26.30	0.316	Climat méditerranéen Semi-continental faiblement contrasté

D'après les résultats et le diagramme de continentalité, nous pouvons observer que les deux stations se situent dans une zone de climat méditerranéen semi-continental peu contrasté. Cependant, cette situation varie en fonction de la distance de la station par rapport à la mer et de la progression à l'intérieur du continent. Plus on s'éloigne de l'influence régulatrice de la température du climat maritime, plus le climat continental devient prononcé.

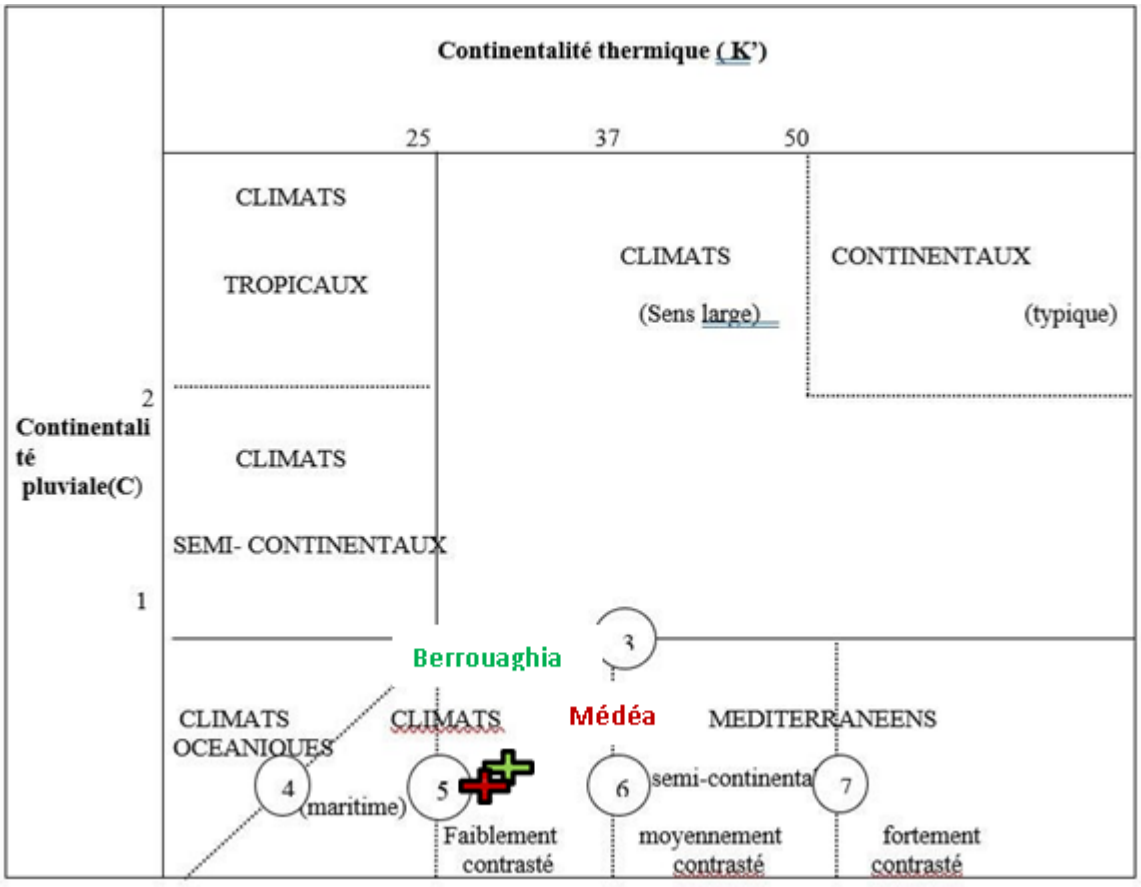


Figure09 : Diagramme de l'expression synthétique de la continentalité des stations référence **(Daget, 1977).**

1.2 Cadre biotique

1. .La flore de la station d'étude

Notre zone d'étude est caractérisée par une flore typique de la région méditerranéenne, essentiellement des chênes verts (*Quercus ilex*), des chênes lièges (*Quercus suber*), et bien d'autres encore qui constituant le sous-bois CFB (2023).

a. Formation à chênes verts (*Quercus ilex*)

Les chênes verts (*Quercus ilex*) forment des groupements forestiers denses et étendus, souvent appelés "maquis". Ces groupements de chênes verts sont adaptés aux conditions climatiques méditerranéennes de la région. Les chênes verts peuvent également être associés à d'autres espèces végétales comme les genévriers (*Juniperus oxycedrus*), et les cistes (*Cistus sp*). Ce groupement de chênes verts est important pour la biodiversité de la région et joue un rôle clé dans la régulation du climat et la protection des sols.

- **Répartition de chêne vert (*Quercus ilex*)**

Selon **Tutin et *al.* (1964**) le chêne vert est originaire de la région méditerranéenne vers le Nord et le bassin de la Loire. En dehors de cette région, il est cultivé et parfois naturalisé, notamment en France septentrionale et en Angleterre méridionale. Les forêts de chêne vert s'étendent pratiquement sur tout le bassin méditerranéen. Cependant c'est dans le bassin occidental de la Méditerranée qu'il est le plus répandu.

Le chêne vert est largement répandu en Algérie et occupe une grande proportion de la surface forestière du pays, notamment dans la partie occidentale (figure10). Selon **Boudy (1950)** il couvre une grande superficie de 680 000 hectares, cependant (**Dahmani, 2002**) indique une superficie de 354 000 hectares.

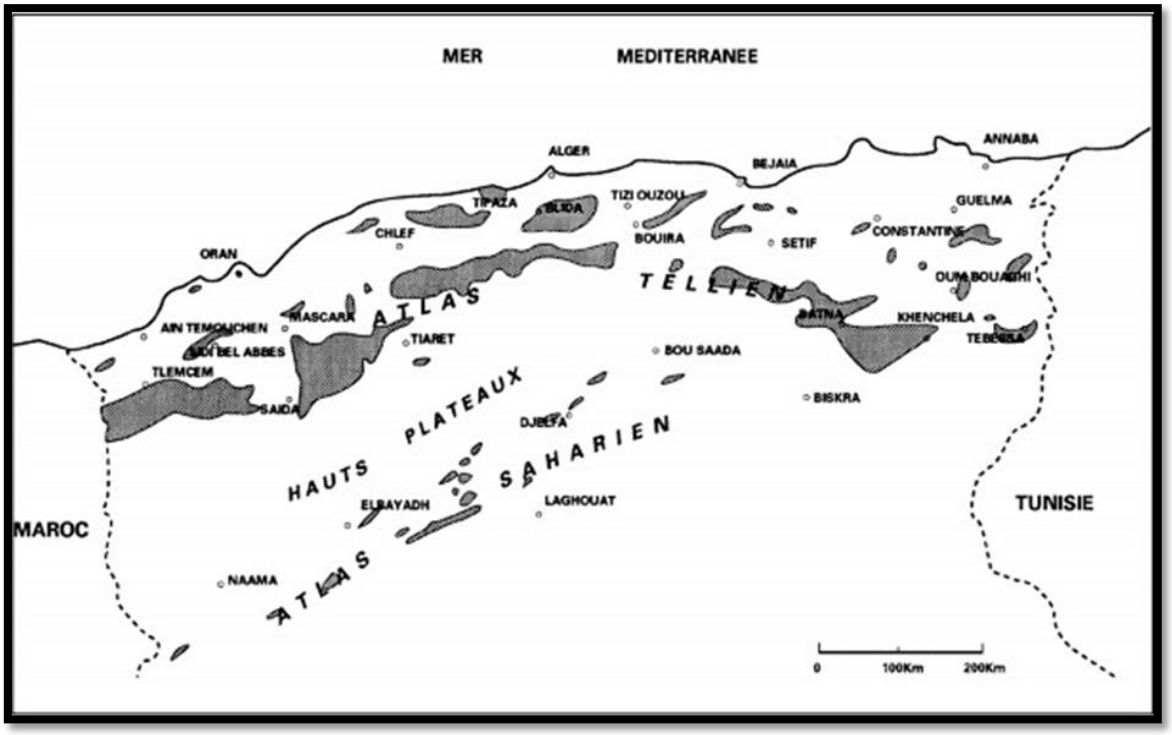


Figure 10 : Aire de répartition du chêne vert en Algérie **(Dahmani, 2002)**

b. Formation à chênes lièges (*Quercus suber*)

Les chênes-lièges (*Quercus suber*) sont souvent regroupés en formations forestières, appelées "maquis" ou "garrigues", dans notre zone d'étude. Ces formations forestières sont caractérisées par une végétation dense et variée, composée de chênes-lièges, de genévriers (*Juniperus oxycedrus*), de cistes (*Cistus spp*), de lavandes (*Lavandula angustifolia*), de romarins (*Rosmarinus officinalis),* de thym (*Thymus vulgaris*), ainsi que d'autres plantes méditerranéennes. Les chênes-lièges sont généralement concentrés dans les zones les plus chaudes et les plus sèches de la région, sur des sols pauvres et souvent rocheux. Ces formations forestières ont une grande importance écologique, car elles abritent de nombreuses espèces animales et végétales endémiques de la région méditerranéenne.

- **Répartition du chêne-liège**

Le chêne-liège occupe dans le monde une aire naturelle relativement restreinte, débordant sur les côtes atlantiques depuis le Maroc jusqu'au Golfe de Gascogne, entre les latitudes extrêmes Nord 31°et 45°.Il est spontané sur tout le pourtour Ouest de la Méditerranée, en Italie, Corse, France, Algérie et en Tunisie **(Boudy, 1950).** D'après la direction générale des forêts en 2003; l'Algérie possède un patrimoine forestier d'environ 4.1

millions d'hectares, les forêts de chêne liège occupent 440.000 Ha dont 229.000 Ha de subéraies considérées productives, avec une possibilité productive de 0,6 qx /ha.

Les forêts de chêne-liège s'étendent en Algérie le long d'une zone littorale d'une largeur de 60 à 70 Km dans sa partie moyenne, d'Algérie la frontière tunisienne. Les plus importantes et les principaux centres d'exploitation se trouvent à l'Est aux environs de Bejaia, Jijel, Calla. Les superficies des massifs de chêne-liège reparties sur le territoire national sont représentées dans le tableau 7 et figure 11.

TABLEAU 7: REPARTITION DES FORETS PRODUCTIVES DE CHENE-LIEGE PAR WILAYA (D.G.F, 2003)

Wilaya	**Superficie (ha)**	**%/Surface global**
Skikda	55423	24
jijel	50423	22
Gualma-souk-ahras	47441	21
annaba-eltarf	35928	16
Tizi ouzou	12500	5,4
chlef-aindefla	11417	5
blida-tipaza	3673	1,5
bouira	3538	1,5
telemcen	2100	1
Setif	2081	1
tiaret	1437	0,6
Tessemssilte	1045	0,4
Mostaghanem	570	
Boumerdes	500	
Medea	338	
Mila-constantine	211	0,6
Oran	200	
Mascara	100	
Total	**228925**	**100**

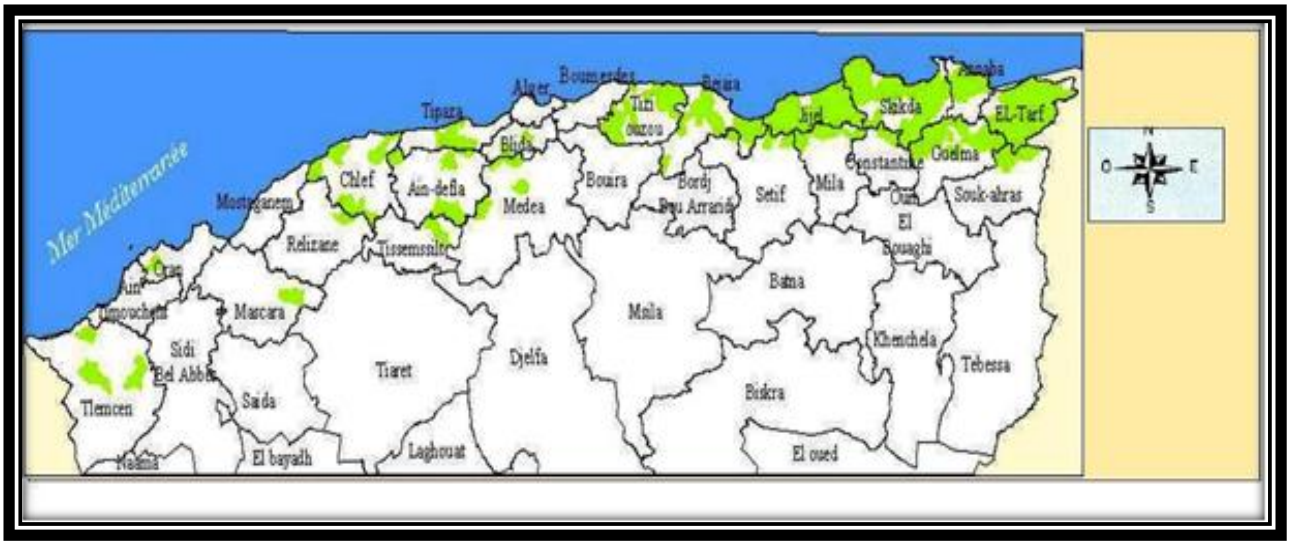


Figure11 : Aire de répartition du chêne liège en Algérie **(D.G.F, 2003).**

2.La faune de la zone d'étude

La faune de notre zone d'étude est typique de la région méditerranéenne. On y trouve des espèces animales telles que :

- Mammifères: renards, sangliers, etc.
- Oiseaux: perdrix, caille, Pies et moineaux...
- Reptiles: vipères, serpents, lézards, etc.
- Amphibiens: grenouilles.
- Articulés: le scorpion.

Chapitre II

Matériels et Méthode

I. Démarche sur terrain

I.1. Réalisation des relevés

Un relevé écologique est une méthode d'observation et de collecte de données sur les organismes vivants et leur environnement dans un écosystème donné. Cette méthode est utilisée en écologie pour étudier la biodiversité, la composition des communautés biologiques, la distribution des espèces, ainsi que les interactions entre les espèces et leur environnement.

Les relevés écologiques peuvent être effectués sur le terrain, en utilisant des méthodes d'échantillonnage standardisées pour assurer une représentativité adéquate des données.

Afin de concrétiser notre étude, nous avons effectué des sorties sur terrain, pour cela nous avons réalisé 37 relevés phytoécologiques (Figure n°12). Les données stationnelles tels la latitude, la longitude et nom des sites et toutes les coordonnées nécessaires seront prises en considération et mentionnées sur la fiche de relevé (Annexe III).

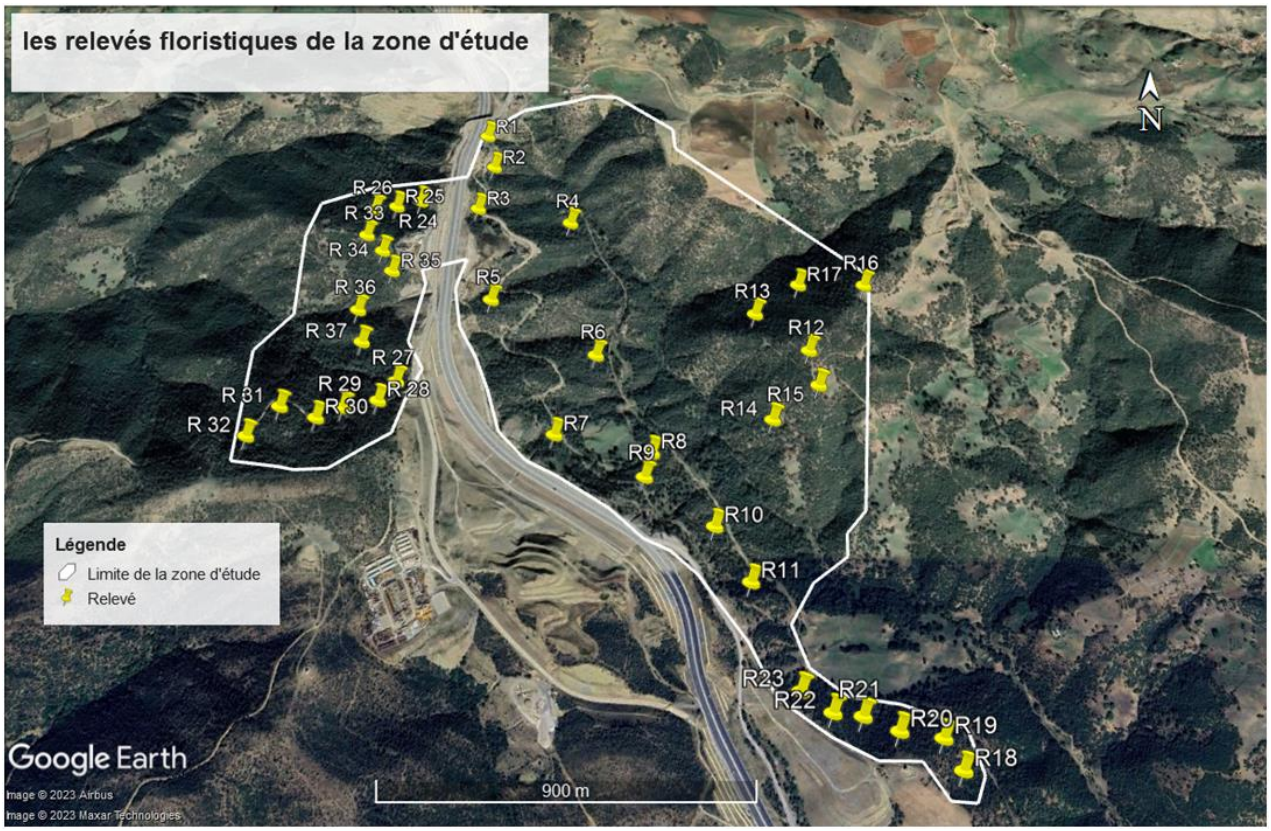


Figure12 : Localisation des relevés sur la zone d'étude

1.Stratégie d'échantillonnage

Selon **Gounot (1969),** l'échantillonnage est une méthode de reconnaissance qualitative rapide qui permet de déblayer le terrain en vue d'études plus précises.

Dagnielle (1970) définit l'échantillonnage comme un ensemble d'opérations visant à prélever dans une population des individus qui constitueront l'échantillon. Cette méthode est basée sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques. Plusieurs techniques d'échantillonnage ont été adoptées selon **Gounot (1969)** puis **Long (1974) :**

- **L'échantillonnage subjectif :** permet de réaliser un échantillonnage de prospection ou préliminaire, basé sur des critères subjectifs et non strictement définis.
- **L'échantillonnage aléatoire :** théoriquement basé sur une distribution aléatoire des échantillons, peut aboutir à des informations incomplètes dans la pratique.
- **L'échantillonnage systématique :** nécessite un inventaire préalable de tous les éléments de la population, qui se présentent naturellement les uns à la suite des autres, sans qu'aucun phénomène périodique n'affecte directement le caractère étudié.
- **L'échantillonnage stratifié :** consiste à subdiviser une population hétérogène en sous-populations ou "strates" plus homogènes, mutuellement et collectivement exhaustives, pour obtenir des échantillons représentatifs de chaque strate.

Pour la réalisation de notre travail, nous avons mis en place un plan d'échantillonnage subjectif, il s'agit du type le plus adéquat et est le plus utilisé, Selon **Lepart et Escarre (1983)** cette méthode est la plus appropriée. Dans l'ensemble, les relevés correspondent toujours à des stations aussi homogènes que possible sur le plan floristique et écologique et représentatif de l'ensemble de la végétation.

2.Aire minimale

Pour la réalisation des relevés floristiques, la taille de la surface que nous avons échantillonnée est conditionnée par le principe de l'aire minimale ; c'est une relation entre le nombre d'espèce et la surface échantillonnée, en effet, cette notion est liée à l'augmentation du nombre d'espèces en fonction de la surface échantillonnée (relation aire-espèce) avec formation d'un plateau à partir d'une certaine surface **(Guinochet, 1973)**.

Cette superficie minimale varie entre 100 m² et 1000 m² selon les régions et les auteurs, tels que **Kassas (1953), Quezel et *al.* (1981), et Boucheneb (2000)**. Pour notre étude, nous avons choisi de retenir une superficie minimale de 100 m², qui est généralement recommandée selon **Achour et Belkessa (2009).**

I.2.Récolte des données

Nous avons pu valider les données collectées grâce à des sorties sur le terrain. Nous avons conscience qu'une prospection rigoureuse et suffisante de la réalité du terrain est nécessaire pour obtenir une représentation fidèle de la végétation. Pour cette raison, l'échantillonnage de la végétation dans la zone d'étude est la phase la plus importante de notre travail et de toute étude en écologie qui se base sur l'observation. Nous avons effectué de nombreuses visites dans la forêt et avons réalisé 37 relevés en pratiquement 8 sorties. Nous avons sélectionné les parcelles homogènes les plus représentatives, notamment les peuplements purs, les peuplements mélangés, les peuplements à arbres âgés, les peuplements à régénération naturelle et à différentes altitudes. Les relevés ont été réalisés entre février et le début du mois de mai.

Sur le terrain, nous avons collecté toutes les espèces végétales présentes sur chaque relevé avec la compilation d'une liste de ses espèces. Pour chaque espèce rencontrée dans ces relevés, nous avons calculé son coefficient d'abondance-dominance (recouvrement) selon la méthode de **Braun-Blanquet (1951),** en utilisant l'indice d'Abondance-Dominance.

I.3.Matériel de terrain

- **GPS**

Le GPS, qui signifie Système de Positionnement Global en anglais, est une technologie de localisation par satellite qui permet de déterminer sa position spatiale avec précision en termes de longitude, de latitude et d'altitude **(Denègre et Salgé, 2004).** En écologie, le GPS est largement utilisé pour les relevés de terrain afin d'obtenir des données phytoécologiques précises et de localiser les changements et les événements pertinents sur le site d'échantillonnage.

- **Boussole**

En utilisant une boussole, il est possible de s'orienter avec précision sur le terrain et de déterminer l'exposition des différentes stations.

- **Appareil photo numérique**

On a utilisé un appareil photo pour capturer les différents états de la végétation, y compris sa nature, son type biologique, sa distribution et la densité de son couvert végétal.

Matériel d'herborisation et de conditionnement des échantillons

Une fois que chaque espèce a été collectée et identifiée, elle a été attentivement ajoutée à l'herbier, garantissant ainsi une préservation précise.

- Carnet de terrain ou bloc-notes : Pour prendre des notes sur les observations, les caractéristiques des plantes, les habitats, etc.
- Stylos ou crayons : Pour prendre des notes dans le carnet de terrain.
- Appareil photo : Pour capturer des photos des plantes, des paysages et des spécimens.
- Application mobile : une application pour aider à l'identification des espèces sur terrain.
- Un sécateur : un outil essentiel pour prélever des échantillons de plantes de manière précise et sécurisée
- Sacs en papier : Pour collecter et transporter les échantillons de plantes.
- Étiquettes d'herborisation : Des étiquettes en papier pour marquer et identifier les échantillons de plantes collectés.

- **Le matériel de traitement et de conditionnement des échantillons**

Le matériel de traitement et de conditionnement des échantillons comprend différents éléments nécessaires pour préparer, traiter et stocker les échantillons de plantes collectés. Voici quelques-uns des éléments couramment utilisés :

- Presse à plantes : utilisée pour presser et sécher les échantillons de plantes entre des feuilles de papier buvard afin de les conserver pour l'identification et la documentation ultérieures.
- Papier buvard : placé entre les échantillons de plantes pressées pour absorber l'humidité et faciliter leur séchage, tout en préservant leur intégrité.

- Étiquettes d'identification : servent à marquer les échantillons de plantes avec des informations telles que la date, le lieu de collecte et le nom de la plante, permettant de garder une trace et de fournir des contextes importants.
- Sachets de conservation : utilisés pour ranger les échantillons de plantes séchés dans des sachets en papier ou en plastique, offrant une protection contre la poussière, l'humidité et les détériorations éventuelles.

I.4.Données abiotiques

A-Facteurs édaphiques

Les écosystèmes continentaux reposent sur les sols, qui constituent un élément vital de ces biotopes. La pédosphère, qui est l'ensemble des sols, résulte de l'interaction entre deux compartiments de la biosphère : l'atmosphère et les couches superficielles de la lithosphère.

Le sol est la couche supérieure de la croûte terrestre, qui est en constante évolution sous l'effet des phénomènes de décomposition des roches à la surface de la terre. Le degré d'ameublissement ou de fragmentation du sol permet l'implantation de la végétation et joue un rôle crucial dans le maintien de la biodiversité et la régulation des cycles biogéochimiques.

B- Facteurs topographiques

✓ **Pente**

Les pentes ont une influence significative sur la genèse des sols, la migration des éléments par lessivage oblique, le ruissellement et le bilan hydrique, ainsi que l'enracinement des essences forestières, ce qui en fait un élément crucial dans le développement de la végétation. En ce qui concerne les infrastructures forestières, les pentes ont un impact sur leur création et leur aménagement. **(Mediouni, 1983** in **Saddouki, 2009).**

✓ **Exposition**

L'exposition d'un lieu est déterminante pour son microclimat, car elle influe sur différents aspects, notamment :

- La distribution des précipitations.
- La durée de l'enneigement.
- La réception des vents chauds, tels que le sirocco.

- La réception des vents humides.
- Les conditions de luminosité dans le microclimat.

Ces facteurs sont tous dépendants de l'exposition et contribuent ainsi à la diversité des conditions environnementales d'un lieu

✓ **Altitude**

L'altitude joue un rôle crucial dans la distribution des associations d'individus dans un lieu. De plus, elle a un impact significatif sur :

- La distribution quantitative des précipitations.
- Les changements de température.
- La réception des vents.

Ces facteurs sont tous influencés par l'altitude et ont des effets directs sur la composition et la structure des communautés biologiques dans les écosystèmes.

C-Facteurs climatiques

L'étude du climat permet d'analyser les différents facteurs climatiques qui influencent les milieux agricoles et forestiers tels que la température, les précipitations, l'humidité relative, la lumière, les vents, l'enneigement et les gelées. Ces facteurs mettent en évidence les potentialités hydriques, les tranches pluviométriques et leur répartition dans l'année, et ont une influence sur la composition floristique et la distribution végétale. Chaque espèce végétale a un intervalle climatique et est présente dans un étage bioclimatique particulier, ce qui montre une relation entre l'association végétale et les facteurs climatiques. On peut distinguer parmi les facteurs climatiques des facteurs énergétiques (températures et lumière), des facteurs hydrologiques (précipitation et hydrométrie) et des facteurs mécaniques (vent et enneigement). **(Ramade, 2003).**

I.5.Données floristiques

Lors de l'inventaire complet des espèces rencontrées dans le relevé, chaque taxon est affecté de son coefficient d'abondance dominance basé sur l'échelle de **Braun-Blanquet (1952 *in* Gounot, 1969)**. Cependant, afin d'assurer l'adéquation des indices pour les analyses numériques, nous avons réadapté l'échelle proposée ci-dessous avec l'échelle classique de Braun Blanquet :

- 1 : Espèce très peu abondante recouvrement très faible.
- 2 : Espèce abondante recouvrement faible.
- 3 : Espèce très abondante et recouvrement compris entre 10 et 25%.
- 4 : Recouvrement compris entre 25 et 50%, abondance quelconque.
- 5 : Recouvrement compris entre 50 et 75%, abondance quelconque.
- 6 : Recouvrement supérieur à 75%, abondance quelconque.

Le type biologique et le type biogéographique sont notés pour chaque espèce ainsi que les trois premières espèces dominantes pour chaque relevé.

I.6.Identification et classification des espèces

La détermination et la classification des taxons ont été réalisées à l'aide des ouvrages suivants :

- Guide de la flore méditerranéenne **(Bayer et *al.*, 1990).**
- Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales **(Quezel et Santa, 1962).**
- Flore de l'Afrique du nord **(Maire, 1977).**

I.7.Analyse des données

1- Analyse qualitative

- **Types biologiques**

Le spectre biologique est établi par les formes biologiques qui constituent un élément de référence intervenant dans la définition des formations végétales **(Delpech et *al.*, 1985).** Raunkiaer a proposé un système de classification, qui est le plus utilisé, basé sur la nature morphologique et le rythme biologique du végétal. Rappelons que cette classification prend en compte la position, par rapport au sol, des organes assurant la survie du végétal ou bien les bourgeons de rénovation durant la ou les périodes climatiques défavorables **(Lacoste et *al.*, 1999).**

Selon la classification de **Raunkiaer (1934)**, on distingue cinq catégories de plantes :

- Les thérophytes : plantes annuelles passant la mauvaise saison sous forme de graines ou spores.

- Les cryptophytes (géophytes) : plantes qui survivent grâces à leurs parties souterraines (bulbe, tubercules ou rhizomes).
- Les hemicryptophytes : plantes dont les bourgeons de rénovation sont à ras du sol et passent la mauvaise saison sous forme de rosettes.
- Les chamaephytes : plantes dont les bourgeons de rénovation se trouvent entre 0 et 25cm de la surface du sol.
- Les phanérophytes : plantes dont les bourgeons de rénovation sont à plus de 25 cm du sol.

Gallandat et *al.* (1995), indique que le spectre biologique brut permet d'exprimer la diversité biologique sur le plan qualitatif, et donne des indications sur les stratégies adaptatives et sur la structure de la végétation.

❖ **Les calculs des spectres biologiques**

-Le spectre brut

C'est le calcule de fréquence absolue et relative :

a-Fréquence absolue :

C'est le nombre d'espèces qui existe dans chaque élément floristique ou chaque type biologique.

b-Fréquence relative :

(Fréquence absolue de l'espèce / le totale de fréquences absolues) x 100.

-Le spectre réel

C'est le calcul des indices de recouvrement de la végétation selon les lois suivantes :

• L'indice **A** (valeur de recouvrement) :

On utilise l'échelle d'abondance/dominance et puis on calcule la somme de recouvrement moyen de l'espèce dans chaque relevé réalisé.

• L'indice **C** (valeur moyenne de recouvrement) :

• L'indice **E** (valeur de recouvrement relative (en pourcentage %) :

• L'indice **F** (valeur de recouvrement réel (en pourcentage %) :

$$F(esp) = (E(esp) \times X) / 100$$

X = la somme de recouvrement de la végétation des relevées / N de relevés.

- **Eléments phytogéographiques**

La phytogéographie ou géographie botanique est la science qui étudie la répartition des plantes et leurs causes à la surface du globe **(Touffet, 1982).** Quézel explique la diversité biogéographique de l'Afrique par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène, ce qui a entraîné la migration d'une flore tropicale.

Comme pour les formes biologiques, le spectre phytogéographique est représenté par le recouvrement du nombre de taxons appartenant aux divers types phytogéographiques.

2- Analyse quantitative

- **Richesse spécifique et systématique**

La richesse spécifique peut être définie comme le nombre total d'espèces présentes dans un échantillon, une zone géographique ou une communauté donnée. En revanche, la diversité spécifique, qui englobe en partie la définition de la richesse spécifique, prend également en compte la proportion relative de chaque espèce présente dans l'échantillon, la zone géographique ou la communauté **(Magurran, 1988).**

La richesse floristique se réfère exclusivement à la diversité de la flore, qui se mesure par le nombre de taxons inventoriés et rigoureusement identifiés. Elle correspond au nombre total d'espèces présentes dans chaque famille, sans considérer les notions de production ou de productivité **(Bakour et Ghettas, 2020)**.

- **Indice de diversité de Shannon-Weaver « H' »**

L'utilisation de l'indice de Shannon-Weaver est la plus courante dans l'évaluation de la diversité floristique. Il tient compte non seulement de l'abondance des espèces par rapport au nombre total d'individus présents dans une communauté mais aussi de la probabilité de rencontre (dite d'occurrence) donc de l'abondance relative de chaque espèce dans la communauté concernée (**Ramade, 2008**). Il est exprimé par :

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

Pi = ni/N : c'est la probabilité de rencontrer l'espèce i dans le groupement. Pour notre étude nous avons utilisé le recouvrement relatif de l'espèce dans le groupement au lieu de sa probabilité d'apparition.

ni = l'effectif de l'espèce i ou le recouvrement relatif de l'espèce i.

N = l'effectif total ou le recouvrement relatif total.

Le calcul du recouvrement relatif se fait à partir de l'échelle des correspondances suivant (**Gounot, 1969**) :

Abondance-Dominance	Recouvrement %	Recouvrement moyen %
6	75-100	87,5
5	50-75	62,5
4	25-50	37,5
3	10-25	17,5
2	1-10	5
1	…….	0,1

La valeur de H' varie entre « 0 », une seule espèce présente et « $\log_2 S$ » lorsque toutes les espèces ont la même abondance **(Frontier et Pichod-Viale, 1993 ; Barbault, 1997)**. Selon **Dajoz, (1985); Ramade (1984); *in* Sonké (1998),** cet indice accorde plus d'importance aux espèces rares ; une valeur élevée de H' témoigne d'un nombre d'espèces rares élevé.

- **Equitabilité « E »**

L'évaluation de la diversité spécifique d'un échantillon est généralement complétée par un indice d'équitabilité. Cet indice fournit une image plus précise de la structure spécifique du peuplement et, en définitive, des modalités de partage du biotope **(Lacoste & Salanon, 1999).** Celle-ci représente le rapport entre la diversité spécifique de Shannon maximale théorique et le logarithme de richesse spécifique de l'échantillon :

$$\mathbf{E} = \frac{H'}{\log_2 S}$$

Cette quantité varie de 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 toutes les espèces ont la même abondance **(Barbault, 1997).**

Chapitre III

Résultats et discussion

L'objectif principal de notre étude est d'effectuer une comparaison et une évaluation qualitative et quantitative de deux formations végétales présentes dans la forêt d'Ouled Mellal: la formation à chêne liège (*Quercus suber L.)* et la formation à chêne vert (*Quercus ilex L.).* Afin d'atteindre cet objectif, nous avons réalisé 37 relevés floristiques, permettant de recenser pas moins de 139 espèces distinctes. Ces espèces sont réparties dans 107 genres différents et appartiennent à 42 familles variées. Pour une liste complète de toutes les espèces présentes dans notre zone d'étude, veuillez consulter l'annexe II.

I.Evaluation qualitative

I.1.Diversité systématique

- **Formation à Quercus suber**

Le traitement des données recueillies dans la formation à chêne liège a permis d'identifier avec précision la diversité systématique présente. Au total, nous avons recensé 26 familles, 61 genres et 72 espèces distinctes (voir le Tableau 08).

Tableau 08 : Composition systématique de la formation à chêne liège

		Espèces	Genres			Espèces	Genres
N°	**Les familles**	**Nombre**	**Nombre**	**N°**	**Les familles**	**Nombre**	**Nombre**
1	**Asteraceae**	15	14	**14**	**Fagaceae**	2	1
2	**Lamiaceae**	9	7	**15**	**Aristolochiaceae**	2	1
3	**Apiaceae**	5	5	**16**	**Polyginaceae**	2	2
4	**Boraginaceae**	4	4	**17**	**Crassilaceae**	1	1
5	**poaceae**	3	3	**18**	**Asparagaceae**	1	1
6	**Rosaceae**	3	3	**19**	**Cupressaceae**	1	1
7	**Fabaceae**	3	3	**20**	**Asphodelaceae**	1	1
8	**Oleacea**	3	2	**21**	**Araceae**	1	1
9	**Brassicaceae**	3	3	**22**	**Rubiaceae**	1	1
10	**Caprifoliaceae**	2	2	**23**	**Amaryllidaceae**	1	1

11	**Geraniaceae**	2	2	**24**	**Apocynaceae**	1	1
12	**Citaceae**	2	1	**25**	**Euphorbiaceae**	1	1
13	**Plantaginaceae**	2	1	**26**	**Rutaceae**	1	1

Les résultats de notre étude indiquent les familles végétales dominantes dans la formation étudié :

Les Asteraceae se distinguent par la présence de 15 genres et 14 espèces répertoriés, suivie de près par les Lamiaceae avec 7 genres et 9 espèces. On trouve ensuite 5 espèces et 5 genres dans la famille des Apiaceae, suivie par la famille des Boraginaceae avec 4 espèces et 4 genres. En revanche, les Citaceae, les Plantaginaceae, les Fagaceae et les Aristolochiaceae présentent une faible diversité, avec seulement 1 genre et 2 espèces respectivement. De même, les Polygonaceae comptent 2 genres et 2 espèces. Les autres familles se caractérisent par la présence d'un seul genre et d'une seule espèce.

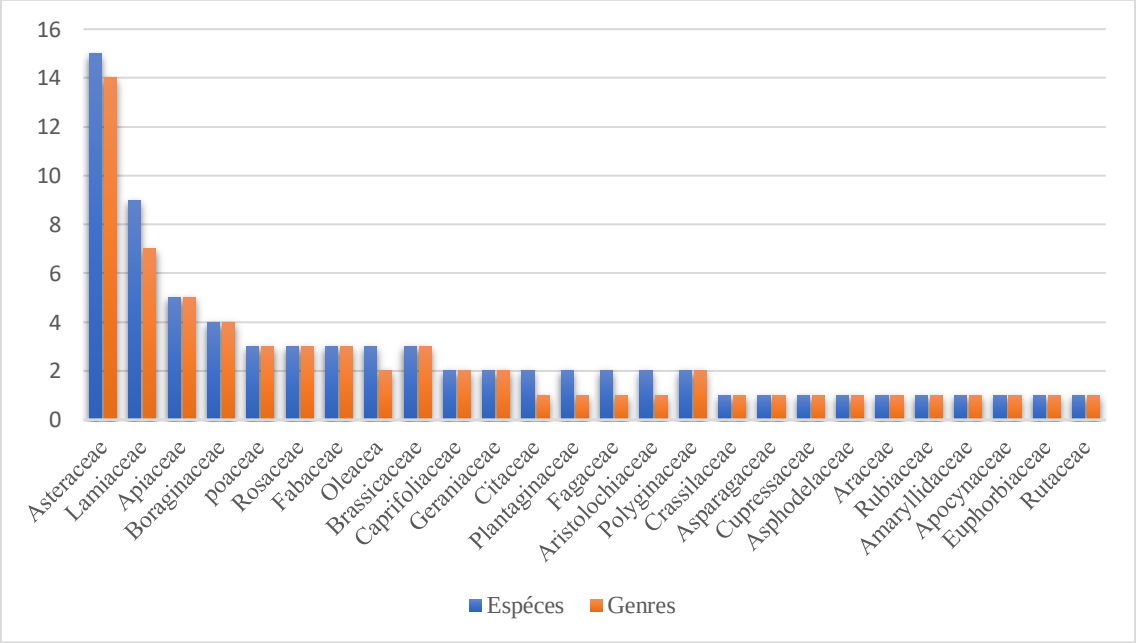


Figure 13: Représentation de la diversité taxonomique de la Formation à chêne liège.

- **Formation à *Quercus ilex***

Dans le cadre de notre étude, nous avons également effectué un traitement approfondi des données recueillies dans la formation à chêne vert. Cette analyse nous a permis d'identifier précisément la diversité systématique présente dans cette formation. Au total, nous avons recensé 39 familles ,85 genres et 104 espèces distinctes (voir le Tableau 09). Ces résultats détaillés constituent une contribution essentielle à notre compréhension de la composition et de la structure de la formation à *Quercus ilex* au sein de la forêt d'Ouled Mellal.

Tableau 09: Composition systématique de la formation à chêne vert							
		Espèces	**Genres**			**Espèces**	**Genres**
N°	**Les familles**	**Nombre**	**Nombre**	**N°**	**Les familles**	**Nombre**	**Nombre**
1	**Asteraceae**	19	18	**21**	**Scrofulariaceae**	1	1
2	**Lamiaceae**	10	8	**22**	**Aristolochiaceae**	1	1
3	**Apiaceae**	9	7	**23**	**Curpessaceae**	1	1
4	**Rosaceae**	6	4	**24**	**Malvaceae**	1	1
5	**Fabaceae**	4	3	**25**	**Liliaceae**	1	1
6	**Oleaceae**	4	3	**26**	**Convolvulaceae**	1	1
7	**Fagaceae**	3	1	**27**	**Linaceae**	1	1
8	**Iridaceae**	3	2	**28**	**Araceae**	1	1
9	**Boraginaceae**	3	3	**29**	**Asphodelaceae**	1	1
10	**Plantaginaceae**	3	2	**30**	**Poaceae**	1	1
11	**Brassicaseae**	3	3	**31**	**Buxaceae**	1	1
12	**Rubiaceae**	2	2	**32**	**Uriticaceae**	1	1
13	**Rutaceae**	2	1	**33**	**Salicaceae**	1	1
14	**Asparagaceae**	2	1	**34**	**Polygonaceae**	1	1

15	**Anacardiaceae**	2	1	**35**	**Thymeleaceae**	1	1
16	**Citaceae**	2	1	**36**	**Chaetophoraceae**	1	1
17	**Caprifoliaceae**	2	1	**37**	**Euphorbiaceae**	1	1
18	**Chenopodiaceae**	2	2	**38**	**Resedaceae**	1	1
19	**Geraniaceae**	2	1	**39**	**Rhamnaceae**	1	1
20	**Amaryllidaceae**	2	1				

Les résultats de notre étude révèlent les familles dominantes au sein des formations végétales étudiées. La famille Asteraceae se démarque avec un nombre élevé d'espèces (19) et de genres (18), suivie par les Lamiaceae et les Apiaceae sont également riches en espèces (10 et 9 respectivement) et en genres (8 et 7 respectivement),et on trouve 6 especes et 4 genre dans la famille des Rosaceae, Les familles Fabaceae, Oleaceae, Fagaceae, Iridaceae, Boraginaceae, Plantaginaceae, Brassicaceae,Chenopodiaceae et Rubiaceae se distinguent par le fait qu'elles présentent un nombre d'espèces et de genres identique. Cette caractéristique indique une répartition équilibrée entre les espèces et les genres au sein de ces familles.

Les autres familles présentent une égalité entre le nombre d'espèces et de genres (un seul espèce et genre), contribuant ainsi à la richesse et à la diversité spécifique de la région (voir Figure 14). Ces résultats fournissent des informations précieuses sur les familles qui jouent un rôle prédominant dans les formations végétales étudiées, et ils contribuent à notre compréhension de la structure et de la composition de la biodiversité dans la forêt d'Ouled Mellal.

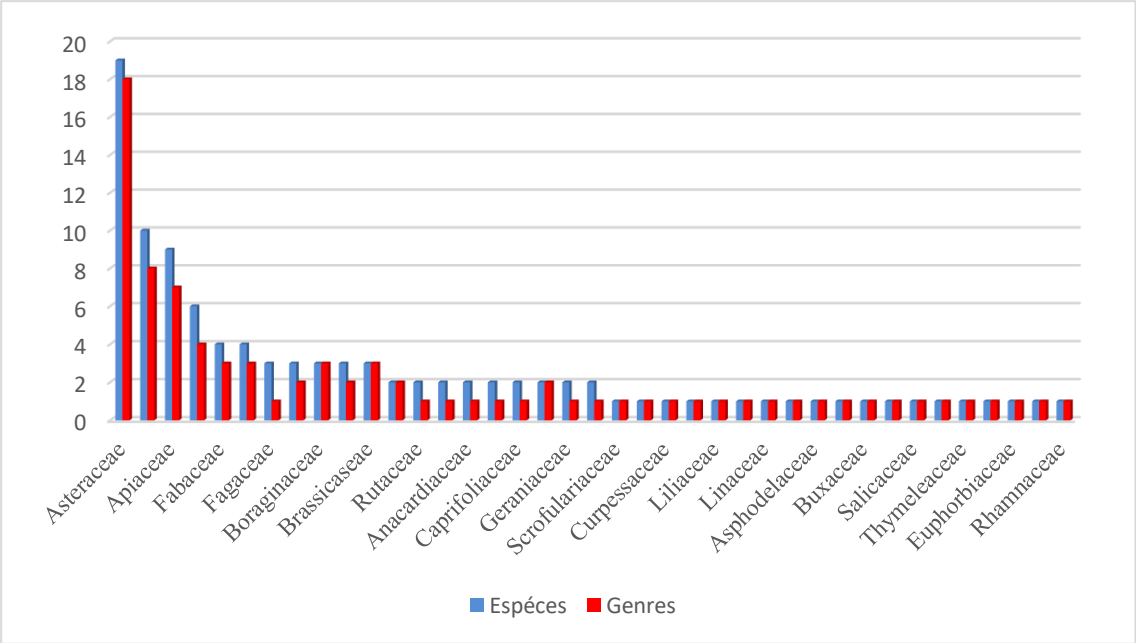


Figure 14: Représentation de la diversité taxonomique de la Formation à chêne vert

L'analyse de la flore de des deux formations végétales (figure13 et 14) montre que :

Dans la Composition systématique de la formation à chêne liège, certaines familles se démarquent par leur nombre d'espèces et de genres. Les familles Asteraceae, Lamiaceae, et Apiaceae sont les plus représentées en termes d'espèces et de genres. Elles sont suivies de près par les familles Boraginaceae, Poaceae, et Rosaceae.

En ce qui concerne la composition systématique de la formation à chêne vert, les familles les plus dominantes en termes d'espèces et de genres sont les Asteraceae, Lamiaceae, et Apiaceae, qui sont également présentes dans la formation à chêne liège. Cependant, de nouvelles familles apparaissent comme les Scrofulariaceae, Aristolochiaceae, et Curpessaceae, qui contribuent à la diversité floristique de la formation à chêne vert.

Certaines familles, comme les Fagaceae et les Oleaceae, sont effectivement moins représentées en termes d'espèces et de genres dans la formation à chêne liège, par rapport à la formation à chêne vert.

Cela suggère que les deux formations végétales ont des caractéristiques floristiques distinctes, influencées par des facteurs environnementaux spécifiques et des adaptations aux conditions locales.

I.2.Type biologique

Le type biologique d'une plante est le résultat de l'ensemble des processus biologiques, y compris ceux modifiés par l'environnement tout au long de la vie de la plante **(Polumin, 1967).** Plusieurs systèmes de classification des différentes formes végétales ont été proposés, mais celui de RANKIAER est considéré comme le plus satisfaisant. Ce système se distingue par sa simplicité, sa clarté et son objectif d'explication biologique, ou plus précisément écologique **(Godron et *al,* 1983)**.

Cette classification part du principe que les plantes, du point de vue biologique, sont principalement organisées pour faire face à la période critique du cycle saisonnier, qui peut être l'hiver en raison du froid ou l'été en raison de la sécheresse. Ainsi, la protection des méristèmes, responsables de la continuité de la plante, revêt une importance capitale.

Il convient de souligner que le système de classification de **RANKIAER** offre une approche intéressante pour comprendre les adaptations des plantes à leur environnement et aux contraintes saisonnières. Cela nous permet de mieux appréhender les mécanismes écologiques qui influencent la répartition des différentes formes de végétation et leur survie face aux conditions environnementales changeantes.

A-Spectre brut

La répartition des types biologiques des deux formations est représentée dans les figures suivantes :

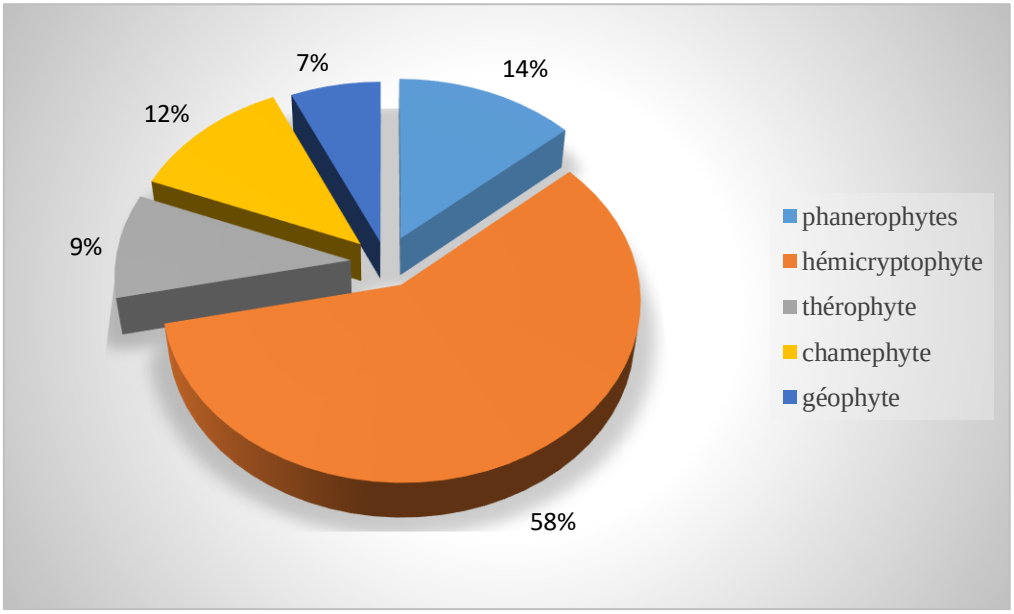


Figure15 : Spectre biologique brut de la formation à chêne liège.

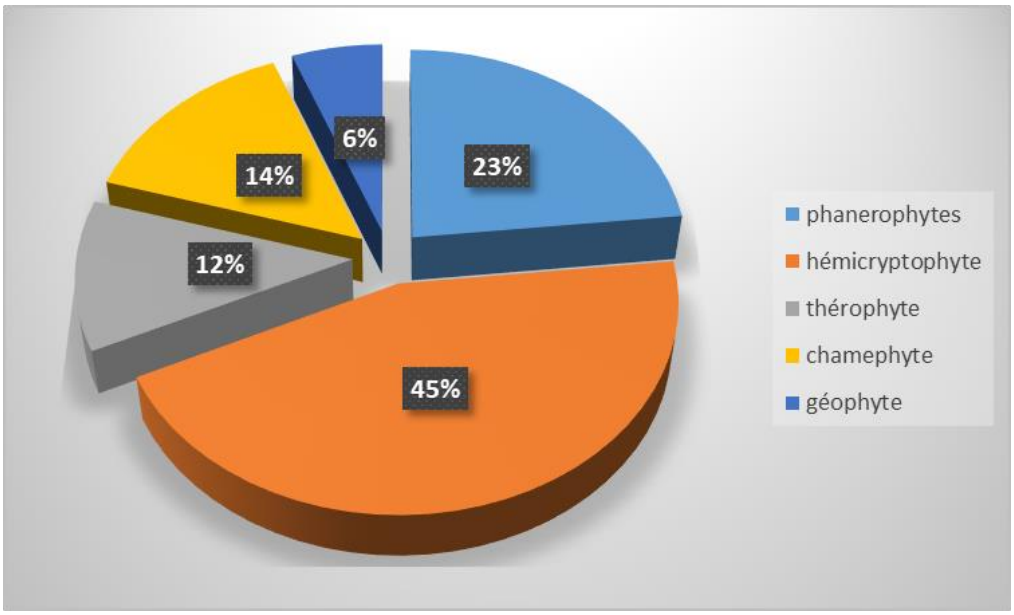


Figure16 : Spectre biologique brut de la formation à chêne vert.

L'analyse de la répartition des types biologiques (figure 15, figure 16), montre que :

Dans la formation végétale de chêne vert, les phanérophytes représentent 23% de la végétation, tandis que les hémicryptophytes, chamaephytes et thérophytes sont présents à des degrés similaires avec respectivement 45%, 14% et 12%. Les géophytes occupent une part plus faible avec 6%.

En revanche, dans la formation végétale de chêne-liège, les hémicryptophytes dominent largement, constituant 58% de la végétation. Les phanérophytes ont diminué de manière significative, atteignant seulement 14%. Les chamaephytes représentent 12%, les thérophytes 9% et les géophytes 7%.

Ces variations soulignent une transition dans la composition floristique entre les deux formations végétales, reflétant les adaptations spécifiques aux conditions environnementales et aux exigences écologiques propres à chaque formation végétale.

B-Spectre réel

Les figures misent en évidence la répartition des spectres réels dans des deux formations.

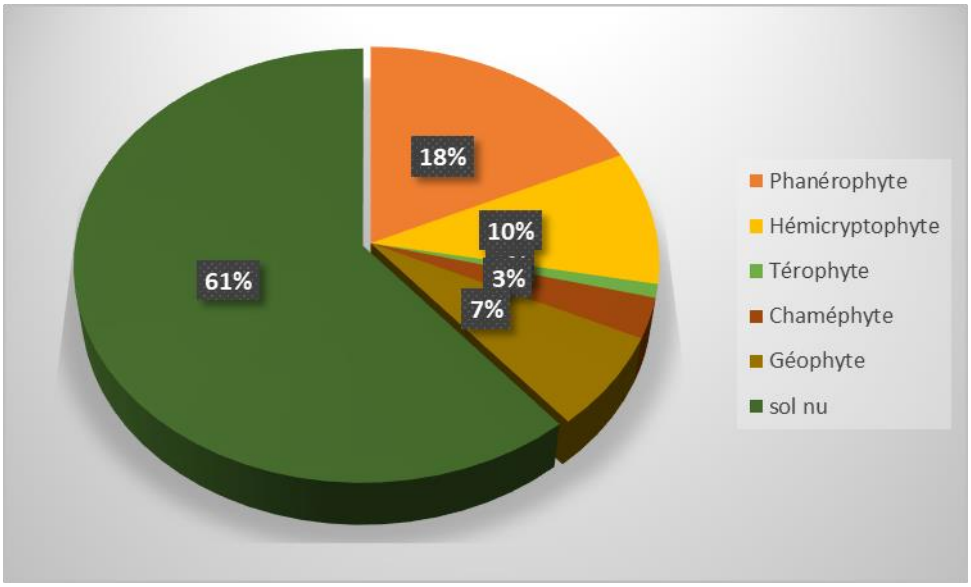


Figure 17 : Spectre biologique réel de la formation à chêne liège.

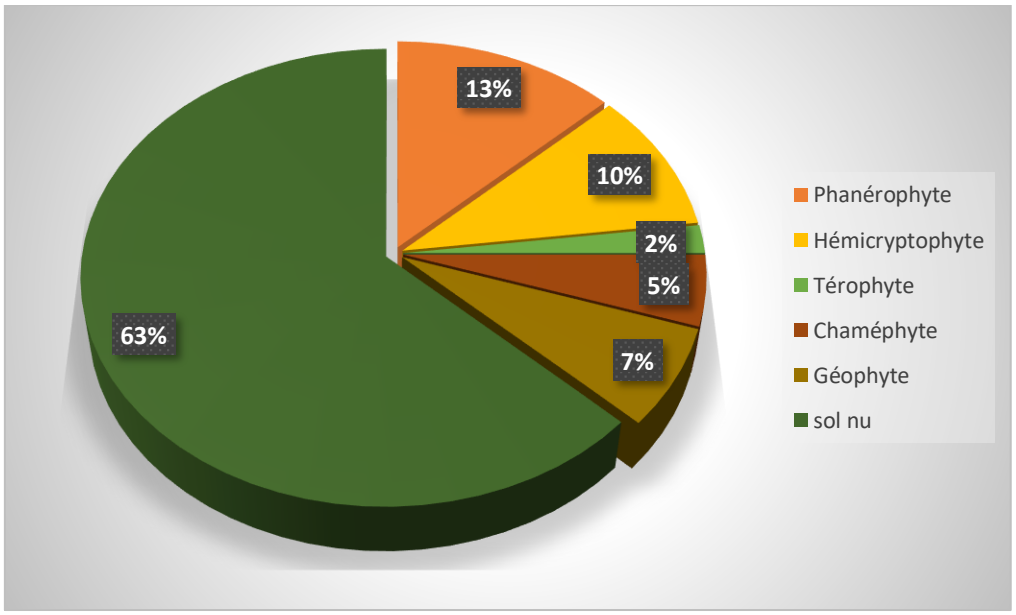


Figure18 : Spectre biologique réel de la formation à chêne vert.

La composition des spectres biologiques réels des deux formations et par comparaison aux spectres biologiques bruts, nous pouvons observer certaines différences significatives :

Dans le spectre biologique brut de la formation de chêne vert, les phanérophytes représentent 23% de la végétation. Cependant, dans le spectre biologique réel, cette proportion diminue à 13%. De même, les hémicryptophytes, qui sont présents à hauteur de 45% dans le spectre brut, sont réduits à 10% dans le spectre réel. Les géophytes sont également réduites de 6% à 7%, tandis que les chamaephytes passent de 14% à 5% et les thérophytes de 12% à 2% et tous ce qui reste de la surface est un sol nu.

Dans la formation de chêne-liège, la comparaison entre les spectres biologiques bruts et réels montre également des différences notables. Les phanérophytes, qui représentent 14% dans le spectre brut, augmente à 18% dans le spectre réel. Les hémicryptophytes, en revanche, diminuent considérablement de 58% à 10%. Les chamaephytes de 12% à 3%, tandis que les géophytes restent stables de 7%. Les thérophytes diminuent de 9% à 1% et tous ce qui reste de la surface est un sol nu.

Ces comparaisons entre les spectres biologiques bruts et réels mettent en évidence les ajustements et les variations qui se produisent dans la composition de la végétation des formations de chêne vert et de chêne-liège. Les différences reflètent les adaptations spécifiques des plantes à leurs environnements respectifs et soulignent l'importance d'analyser les spectres biologiques réels pour obtenir une image plus précise de la composition floristique dans chaque formation végétale.

C-Spectres phytogéographiques

Afin d'apporter une contribution efficace à la connaissance de la diversité phytogéographique nous avons retenu les deux types de spectres à savoir le spectre brut et le spectre réel.

- **Spectres phytogéographiques bruts**

La succession des éléments phytogéographiques au sein des différentes dunes étudiées est consignée dans la figure suivante.

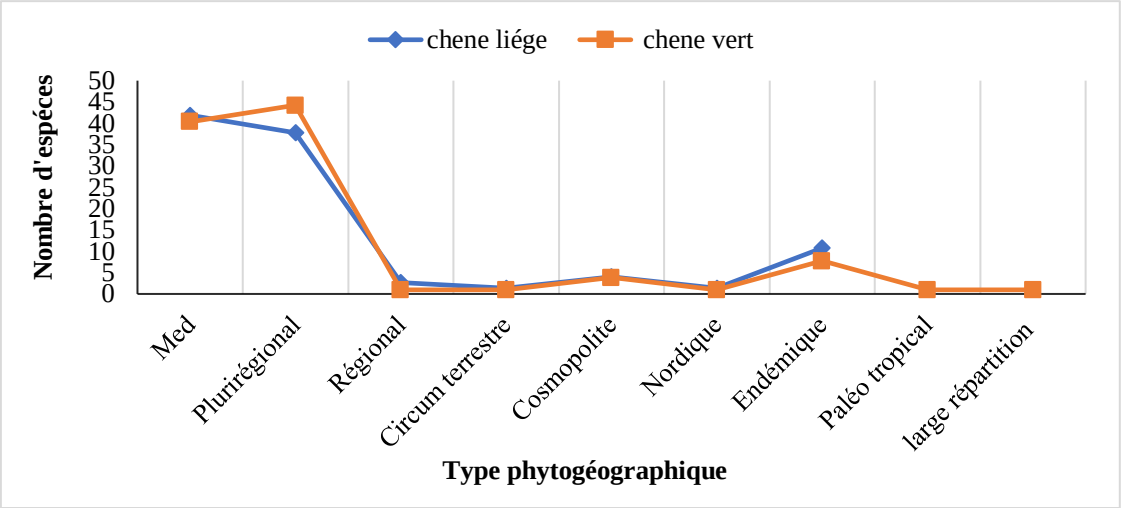


Figure 19 : Spectres phytogéographiques bruts des deux formations.

D'après la figure19, la répartition des spectres phytogéographiques bruts montre que :

Dans la formation de chêne-liège, les types phytogéographiques les plus représentés sont le Med (41,89%) et le Plurirégional (37,83%). Cela indique que ces formations végétales sont principalement adaptées aux conditions méditerranéennes et qu'elles ont également une distribution étendue à plusieurs régions.

En revanche, dans la formation de chêne vert, le type phytogéographique Plurirégional (44,23%) est plus dominant, suggérant une répartition plus large de cette formation végétale dans différentes régions.

Les types phytogéographiques régionaux, circum terrestre, cosmopolite et nordique sont présents à des proportions relativement faibles dans les deux formations végétales.

Les types phytogéographiques Endémique sont spécifiques à la formation de chêne-liège, représentant respectivement 10,81% .

Le type phytogéographique Large répartition et paléo tropical sont présents uniquement dans la formation de chêne vert, avec un pourcentage de 0,96%.

Ces données mettent en évidence les caractéristiques phytogéographiques distinctes des formations de chêne-liège et de chêne vert, avec des adaptations spécifiques aux conditions méditerranéennes et une répartition plus étendue pour le chêne vert. L'absence de données pour le type phytogéographique Paléo tropical et large répartition dans la formation

de chêne-liège indique une absence ou une présence négligeable de ce type dans cette formation végétale.

- **Spectres phytogéographiques réels**

La figure 20 représente la répartition des spectres phytogéographiques réels dans les deux formations.

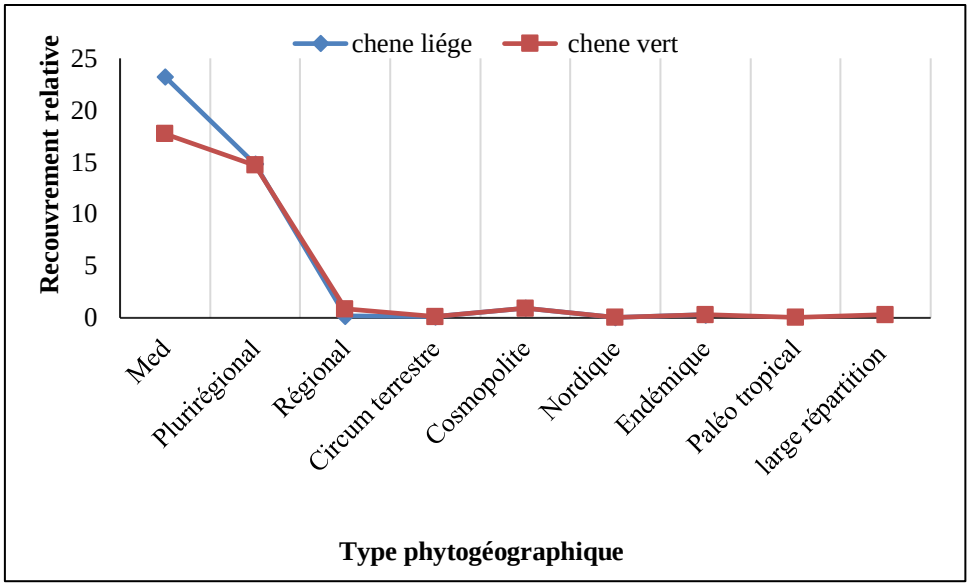


Figure20 : Spectres phytogéographiques réels des deux formations.

L'analyse de la contribution au tapis végétal montre des recouvrements déférents dans les deux formations.

Formation à chêne liège

Les types phytogéographiques les plus représentés sont Med (23,215%) et Plurirégional (14,833%). Cela indique que cette formation végétale est principalement adaptée aux conditions méditerranéennes et a une répartition plus étendue à plusieurs régions. Les types phytogéographiques Régional, Circum terrestre, Cosmopolite, Nordique et Endémique sont présents à des proportions relativement faibles.

Formation à chêne vert

Les types phytogéographiques Med (17,7%) et Plurirégional (14,6%) sont également les plus dominants. Cela suggère que cette formation végétale partage des caractéristiques similaires avec la formation de chêne-liège en termes d'adaptation aux conditions méditerranéennes et de distribution régionale. Les types phytogéographiques Régional,

Circum terrestre, Cosmopolite, Nordique, Endémique, Paléo tropical et Large répartition sont présents à des proportions relativement faibles.

En résumé, les données des deux formations indiquent des similarités dans la répartition des types phytogéographiques entre les formations de chêne-liège et de chêne vert, avec des adaptations spécifiques aux conditions méditerranéennes.

II. Evaluation quantitative

Les résultats quantitatifs obtenus avec les deux formations végétales sont résumés dans le tableau suivant :

Tableau 10: Résultats quantitatifs de la diversité floristique des deux formations

	Formation à chêne liège	**Formation à chêne vert**
La richesse spécifique	72	104
Indice de Shannon **(H')**	4	6
Indice d'équitabilité **(E)**	0,18	0,19

Suivant le tableau (10) et les résultats nous constatons que :

1. La richesse spécifique : Dans la formation à chêne liège, on observe une richesse spécifique de 72, ce qui signifie qu'il y a 72 espèces différentes de plantes dans cette formation. Dans la formation à chêne vert, la richesse spécifique est de 104, indiquant qu'il y a 104 espèces différentes de plantes dans cette formation.

2. L'indice de Shannon (H') : Cet indice mesure la diversité et l'abondance relative des espèces dans un échantillon. Dans la formation à chêne liège, l'indice de Shannon est de 4, ce qui suggère une diversité relativement plus faible par rapport à la formation à chêne vert, où l'indice de Shannon est de 6, indiquant une diversité plus élevée.

3. L'indice d'équitabilité (E) : Cet indice mesure la répartition relative des individus entre les différentes espèces dans un échantillon. Dans la formation à chêne liège, l'indice

d'équitabilité est de 0,18, ce qui signifie qu'il y a une répartition relativement inégale des individus entre les espèces. Dans la formation à chêne vert, l'indice d'équitabilité est de 0,19, indiquant également une répartition relativement inégale.

En résumé, la formation à chêne vert présente une plus grande richesse spécifique, une diversité floristique plus élevée (indice de Shannon plus élevé) et une répartition relativement plus équitable des individus (indice d'équitabilité légèrement supérieur) par rapport à la formation à chêne liège.

Conclusion Générale

Conclusion générale

La forêt domaniale d'El-Berrouaghia, qui fait partie du domaine forestier national algérien, se trouve dans la Wilaya de Médéa. Elle est principalement composée d'une population de Chêne liège (*Quercus suber)*, avec la présence d'autres formations forestières telles que le Chêne vert (*Quercus ilex)*, le Pistachier d'atlas (*Pistacia atlantica)* et le Genevrier oxycèdre (*Juniperus oxycedrus)*.

Après avoir examiné et analysé les diverses variables géomorphologiques, pédologiques, hydrologiques et climatiques de notre zone d'étude, nous constatons que notre forêt est principalement caractérisée du point de vue géologique par une prédominance de formations alluviales continentales du Quaternaire. En ce qui concerne la pédologie, nous distinguons deux types de sols : les sols rendzines et les sols bruns calcaires. En ce qui concerne la géomorphologie, la forêt présente une structure physique montagneuse avec quelques zones de terrain plat. Sur le plan climatique, elle se situe dans l'étage bioclimatique sub-humide inférieur, avec des hivers frais, et bénéficie d'une pluviométrie annuelle de 700 mm/an, concentrée principalement en hiver et au printemps. Toutes ces variables ont une influence significative sur la répartition et l'écologie de la végétation forestière présente dans cette région.

La méthodologie adoptée consistait à collecter des données au niveau de la zone d'étude (données écologiques et floristiques) avec le calcul des divers indices de recouvrement biologique et chorologique réels. Cette approche a permis de fournir une description qualitative et quantitative de la situation actuelle de la végétation de notre forêt.

Les résultats de cette étude ont révélé la présence de deux formations végétales principales, (formation végétale de Chêne liège et la formation végétale de Chêne vert).

L'inventaire floristique réalisé a abouti à l'identification de 139 espèces appartenant à 42 familles différentes. Parmi ces familles, les Astéraceae, les Lamiaceae et les Apiaceae sont particulièrement représentatives.

Lors des observations sur le terrain, il est constaté que la répartition des espèces végétales n'est pas uniforme dans les relevés effectués. Certaines espèces sont plus abondantes et occupent une grande partie du sol, tandis que d'autres sont relativement rares.

La composition systématique de la formation à Chêne liège met en évidence les familles Asteraceae, Lamiaceae et Apiaceae comme les plus riches en espèces et en genres. Les familles Boraginaceae, Poaceae et Rosaceae sont également bien représentées. Dans la formation à Chêne vert, les familles dominantes en termes d'espèces et de genres sont également les Asteraceae, Lamiaceae et Apiaceae présentes dans la formation à Chêne liège, mais de nouvelles familles telles que les Scrofulariaceae, Aristolochiaceae et Curpessaceae contribuent à la diversité floristique de la formation à Chêne vert.

L'étude de types biologiques montre que Dans la formation végétale de Chêne vert, les phanérophytes représentent 23% de la végétation, tandis que les hémicryptophytes, chamaephytes et thérophytes sont présents à des degrés similaires avec respectivement 45%, 14% et 12% ,et les géophytes à 6% .

En revanche, dans la formation végétale de Chêne liège, les hémicryptophytes dominent largement, constituant 58% de la végétation. Les phanérophytes ont diminué de manière significative, atteignant seulement 14%. Les chamaephytes représentent 12%, les thérophytes 9% et les géophytes 7%.

Le spectre phytogéographique montre dans la formation de Chêne lège, les types phytogéographiques les plus représentés sont le Med (41,89%) et le Plurirégional (37,83%). En revanche, dans la formation de Chêne Vert, le type phytogéographique Plurirégional (44,23%) est plus dominant.

Les mesures quantitatives des deux formations végétales sont déterminées à l'aide de l'indice de Shannon et de l'indice d'équitabilité.

Ce qui revêt une importance primordiale, c'est notre utilisation d'outils tels que les spectres réels, qui nous ont permis d'obtenir une représentation plus précise de la végétation réelle et de ses caractéristiques structurales.

Enfin les résultats de cette étude constituent une base solide pour la conservation et la gestion des écosystèmes forestiers de notre zone d'étude. Ils soulignent l'importance cruciale de prendre en compte les variables écologiques lors de la prise de décisions et de l'élaboration de mesures concrètes. De plus, cette recherche ouvre de nouvelles perspectives et suscite des études futures visant à approfondir notre compréhension des interactions complexes entre la végétation, l'environnement et la biodiversité dans notre zone d'étude.

Références bibliographiques

ABDELBAKI A., 2012 : Utilisation des SIG et la télédétection dans l'étude de la dynamique du couvert végétale dans le sous bassin versant d'Oued Boughedfine (Wilaya de Chlef), Mémoire de Magister, en Ecopédologie, Eau et Environnement, Univ Hassiba ben Bouali Chlef, 90p.

ABI et DERRADJ, 2016 : Contribution à l'étude de la pollution des sols des zones humides cas de : « chott El Frain » wilaya de Sétif.

ACHOUR S., et BELKESSA, 2009 : Etude de dynamique de la forêt a chêne kermès de la région de Tipaza (sous l'image de divers facteurs de dégradation), un cas particulier de la dégradation, fertilisation, 98p.

BAGNOULS F., et GAUSSEN H., 1953: Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat.Toulouse: 193-239p.

BAKOUR, H. et GHETTAS,S.,2020 : Contribution à l'étude phytoécologique et inventaire des plantes de la forêt domaniale d'El-Berrouaghia (wilaya de Médéa).

BARBAULT R., 1997: Biodiversité, Introduction à la biologie de la conservation.Hachette, paris, 159p.

BNEDER., 2008 : Etude d'inventaire forestier national, rapport sur la caractérisation des formations forestières (wilaya de Médéa) -, 27p.

BENMESSAOUD, H., 2009 : Etude de la vulnérabilité a la désertification par des méthodes quantitatives numérique dans le massif des Aurès (Algérie), thèse de Doctorat, Univ de BATNA. 227p.

BENSAID A., 2006 : SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride (le cas de wilaya de Naama-Algérie). Thèse de Doctorat en géographie, Univ Es. Senia Oran Algérie 325p.

BOUCHENEB N., 2000 : Première données sur l'étude de la végétation de la région de Tamanrasset (Ahaggar). An. Rech. For. Algérie. 1999-2, 3-22p.

BOUDY P., 1950: « Economie forestière nord-africaine. », Larose : 172-180.

BRAUN-BLANQUET J., 1952 : Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C**NR**S. Paris, 279p.

DAGET Ph., 1977 : Le bioclimat méditerranéen : caractères généraux, mode de caractérisation. Végétation, Vol. 34,1 : 1-20p.

DAGNELIE P, 1970 : Théorie et méthode statistique. Vol. (2). Duclot. GemblouxLEPART J. et ESCARRE J, 1983 : La succession végétale, mécanisme et modèles analyse biogéographique. Bull. Ecol .14 (3). 133-178p.

DAHMANI M., 2002: « Typologie et dynamique des chênaies vertes en Algérie », Forêt méditerranéenne, XXIII, 2 : 117-132.

DAJOZ R., 1985 : Précis d'écologie, 5ème édition BORDAS Dunod, Paris. 505p.

DENEGRE J., et SALGE F., 2004 : Les systèmes d'information géographique, Presses Universitaires de France, Paris, no 3, 122-128

DGF, 2015 : Plan national de reboisement, de la Wilaya de Médéa.

D.G. F, 2003: Pour une gestion durable de la subéraie et une production de liège de qualité. Béjaia .Algerie.

DGF. (2004) : Programme d'Action National sur la lutte contre la Désertification. 104p

DJEBAILI S., 1984 : la steppe algérienne, phytosociologie et écologie. Ed. O.P.U. Alger171 p. Diplôme de magister en biologie option physiologie végétal 2014 (contribution a l'analyse phytoécologique de la région d'Ain Sefra (Naama) par Mr Gordo Belkacem.

DJELLOULI Y., 1981 : Étude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du sud oranais (Wilaya de Saida). Thèse de Doctorat, 3ème cycle USTHB, Alger.

EMBERGER L., 1955 : Une classification biogéographique des climats, Rec.Trav. Lab. Geol. Bot. Zool. Fasc.Sci. Montpelier, France, 544p.

FONTIER S., PICHOD-VIALE D.,1993: Ecosystèmes, Structure fonctionnement évolution, Paris, Masson, 2nde édition, 2ème tirage, 447 p.

GUINOCHET M., 1973 : La Phytosociologie. Coll. Ecologie n°l, Masson édit., Paris, 227p

GUONOT M., 1969 : Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson et cie Paris, 314p.

HALIMI H., 1999 : L'Atlas Blidéen, climat et étages de végétation, O.P.U., Alger, 523p.

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. Uni. Sci.Tech. H. BOUMEDIENE, Alger, 341P.

KADIK L., 1987 : contribution à l'étude du pin d'Alep (pinus hepensis Mill). En Algérie : écologie, dendrométrie et morphologie. O.P.U. Alger ,580p.

KANDI K. 2013 : Etude des minéralisations de la région de Berrouaghia – Médéa, Memoire de Magister, Géographie et de l'Aménagement du Territoire, 10p.

KASSAS M., 1953: Land forms and plant cover in the Egyptian desert. Bull. Soc. Géog. D'Égypte, 26, 193-205p.

KHOUDIR S., 2012 : Etude de la désertification dans la région du Hodna (Wilaya de M'sila). Mémoire de Magistère, en Ecologie et Environnement, USTHB, 105p.

HAMOUDI, R., LASSAR, A. 2021 : Contribution à l'étude cartographique des risques d'incendies de forêts dans la wilaya de Médéa(Forêt Domaniale d'ElBerrouahia)par la télédétection.

LEPART P & ESCARRE J. (1983) : La succession végétale, mécanismes et modèles, analyses bibliographiques. Bull. Ecol., 1983, 14(3): p133-178

LACOST A. et SALANON R. 1999: Elément de biogéographie et d'écologie, 2ème édition, Nathan, Paris, 318p.

LONG G. 1974 : Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire. I. Principes généraux et méthodes. Ed. Masson et Cie, Coll. D'écol (4 et 5). Paris ; 252p.

MÉDAIL F. ET MYERS N., 2004 : Mediterranean Basin. In : Mittermeier R.A., Robles Gil P. Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J. & da Fonseca G.A.B. 2004. Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX (Monterrey), Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico), 144-147 p.

MONOGRAPHIE, 1978 : Monographie de la wilaya de Médéa, Aout 1978. Service de l'animation et de la planification économique.

PEGUY C., 1970 : Précis de climatologie, vol. (1), 2ème édition, Masson, Paris, 468p

QUEZEL P., BARBERO M., et RIVAS-MARTINEZ S., 1981 : Contribution à l'étude de groupement forestiers et pré forestiers du Maroc. phytocoenologia 9(3) : 311-412p.

QUEZEL P. et SANTA S., 1962:Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris, C.N.R.S., 2 tomes, 1170 p.

QUEZEL P., MEDAIL F., 2003 : Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen, Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.

RAMADE F., 1984: Elément d'écologie. Ecologie fondamentale.Edition Mc Graw-Hill. Paris. 397p.

RAMADE, F, 2003 : Elément d'écologie, écologie fondamentale, 3éme édition, p7-63.

RAMADE F., 2008 : Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité

RAUNKIAER C., 1934. : The life form of plants and statistical geography -,

ClarendronPress, Oxford, 632p.

SELTEZER P., 1946 : le climat de l'Algérie. Travaux de l'institut de météorologie et de physique du globe de l'Algérie. Université d'Algérie, 220p.

SONKE B., 1998:Etudes floristiques et structurales des forêts de la réserve de faune du Dja (Cameroun). Thèse de Doctorat en Sciences. Université Libre de Bruxelles. 266p.

TOUFFET J., 1982 : Rapport phytoécologique et pastoral (Wilaya de Djelfa) Bp 12, Alger-gare

TUTIN T., V. HEYWOOD, N. BURGES, D. VALENTINE, S. WALTERS et D. WEBB, 1964: Flora Europaea. Vol. 1. Lycopodiaceae to Platanaceae , Flora Europaea. Vol. 1. Lycopodiaceae to Platanaceae.

WILDI W. (1983) : La chaîne tello-rifaine (Algérie, Maroc, Tunisie) : Structure, stratigraphie et évolution du Trias au Miocène. Rev . Géol. dyn. Géogr. Phys., vol.24, fasc. 3, pp. 201-297.

Annexe I

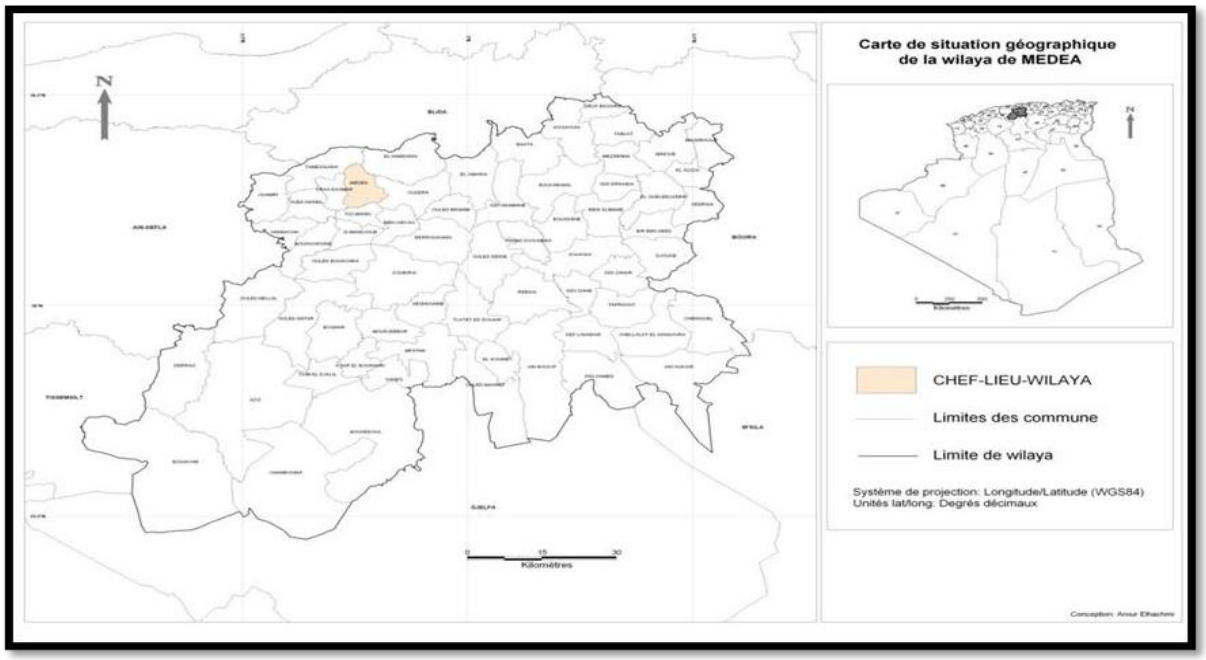


Figure 01 : carte de la situation géographique de la wilaya de Médéa (ElhachmiArourhttp://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com).

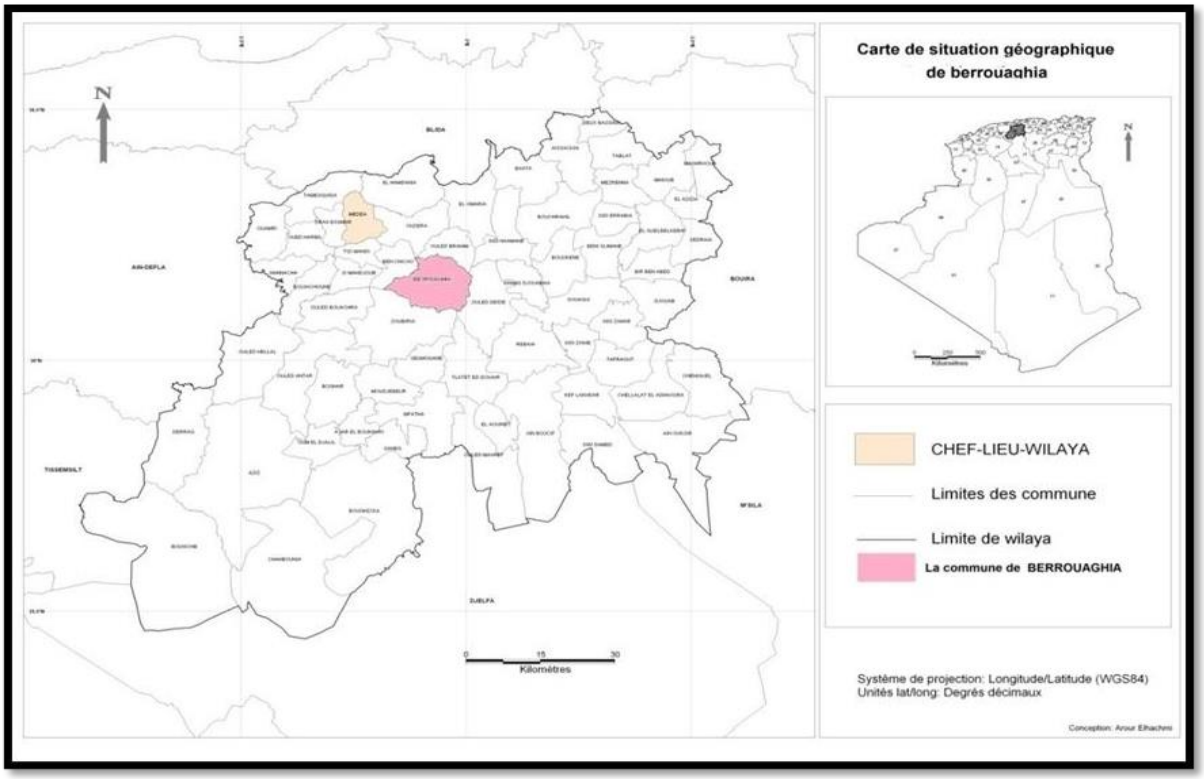


Figure 02 : situation géographique de la commune de Berrouaghia Médéa (ElhachmiArour;http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com)

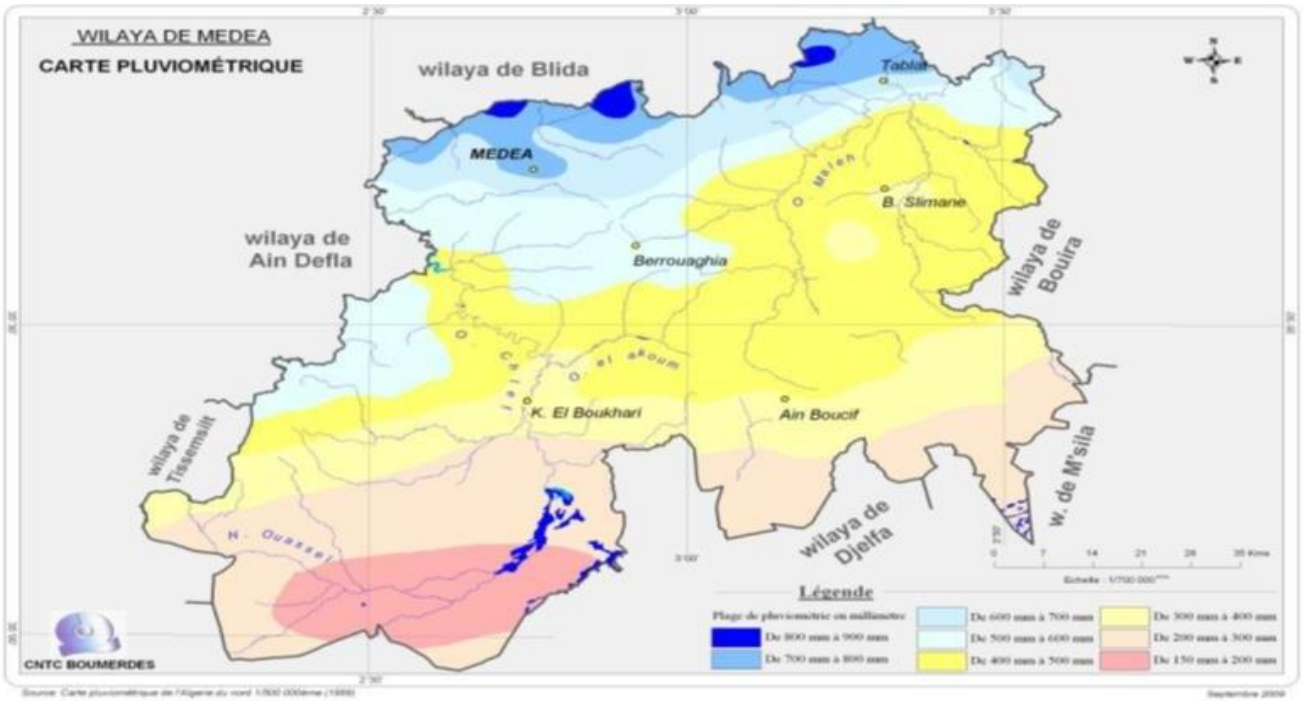


Figure 03 : Carte pluviométrique de la Wilaya de Médéa (DSA, 2016).

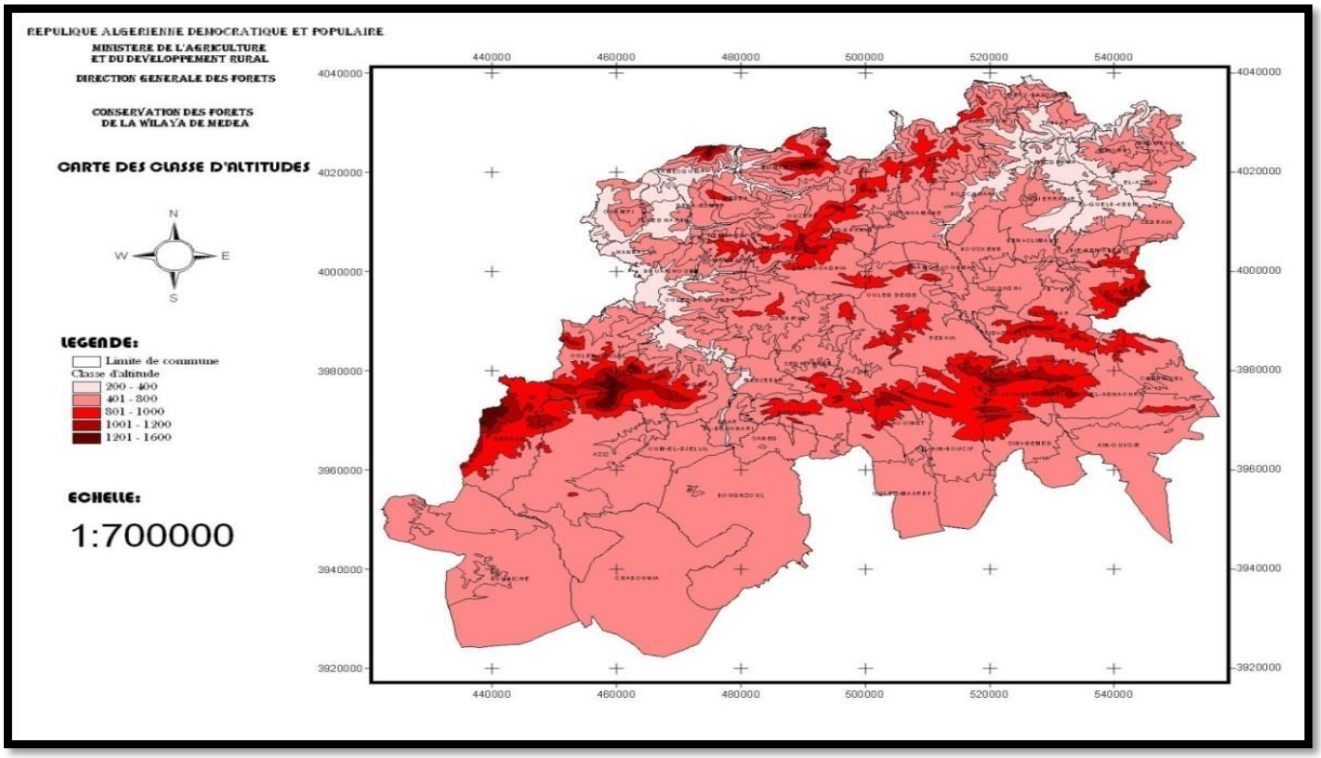


Figure04 : Carte des classes d'altitudes de la wilaya de Médea(BNDER,2008)

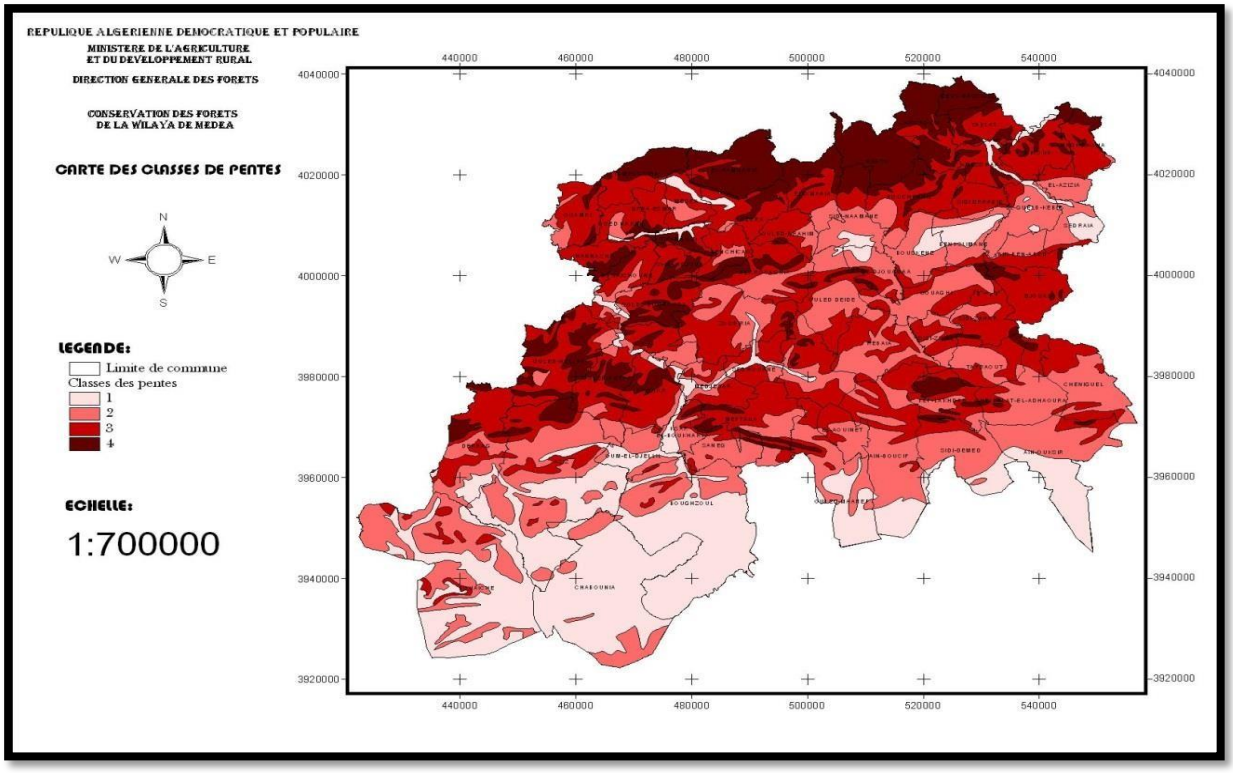


Figure 05 : Carte des Classes de pentes de la wilaya de Médéa (CFB, 2010).

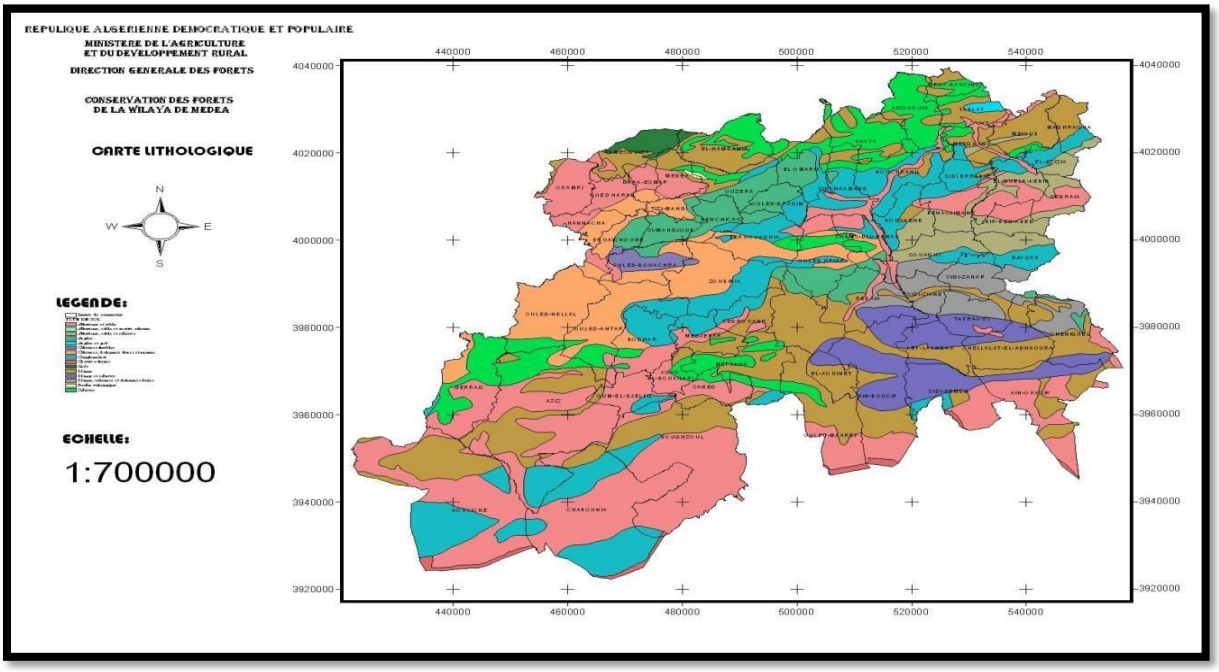


Figure 06 : Carte des lithologique de la wilaya de Médéa (CFB, 2010).

Annexe II

Tableau01 : Liste des espèces végétale de la Forêt d'Ouled Mellal.

Famille	Genre espèces	Type biologique	Type chorologique
Fagacea	*Quercus ilex*	Phanérophyte	Méditerranéen
	Quercus suber	Pahnérophyte	Méditerranéen
	Quercus afares	Pahnérophyte	Méditerranéen
	Quercus coccifera	Phanérophyte	Méditerranéen
	Quercus faginea	Phanérophyte	Méditerranéen
Anacardiaceae	*Pistacia atlantica*	Phanérophyte	Méditerranéen
	Pistacia lentiscus.	Phanérophyte	Circum méditerranéen
Rosaceae	*Prunus dulcis*	Phanérophyte	Méditerranéen
	Prunus avium	Phanérophyte	Eurasiatique
	Rubus idaeus	Hémicryptophyte	Eurasiatique
	Prunud domestica	Phanérophyte	Eurasiatique
	Sanguisorba minor	Hémicryptophyte	Paléo-tempéré
	Crataegus laevigata	Phanérophyte	Euro-méditerranéen
Fabaceae	*Robinia pseudoacacia*	Phanérophyte	Introduit Nord Amérique
	Cystus spinosus	Phanérophyte	Méditerranéen
	Gensita scorpius	Phanérophyte	Méditerranéen
	Medicago rigidula	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Gensita cinera	Chaméphyte	Méditerranéen
Cupressaceae	*Juniperus oxycedrus*	Phanérophyte	Méditerranéen
Asphodelaceae	*Asphodelus albus*	Géophyte	Sténo-mediterranéen
Apiaceae	*Foeniculum vulgare*	Hémicryptophyte	Eurasiatique
	Smyrnium olusatrum	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Caucalis platycarpos	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Daucus carota	Hèmicryptophyte	Européen
	Eryngium maritimum	Hèmicryptophyte	Méditerranéen-atlantique
	Ferula communis	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Chaerophyllum hirsutum	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Daucus rouyi	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Ferulago campestris	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
Cistaceae	*Cistus ladanifer*	Chaméphyte	Méditerranéen
	Cistus villosus	Chaméphyte	Méditerranéen
	Cistus purpureus	Chaméphyte	Méditerranéen
Lamiaceae	*Stachys germanica*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Lavandula latifolia	Chaméphyte	Méditerranéen
	Salvia sclarea	Hèmicryptophyte	Eury-méditerranéen
	Thymus serpyllum	Chaméphyte	Eurasiatique
	Salvia fruticosa	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Salvia apiana	Hèmicryptophyte	Endémique-Nord Amérique
	Salvia argentea	Hèmicryptophyte	Endémique méditerranéen
	Teucrium chamaedrys	Chaméphyte	Eury-méditerranéen
	Betonica hirsuta	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Salvia verbinaca	Phanérophyte	Méditerranéen
	Lamium amplexicaule	Thérophyte	Eurasiatique
	Marrubium vulgare	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Salvia officinalis	Chaméphyte	Méditerranéen
Iridaceae	*Iris palida*	Géophyte	Endémique sud Europe
	Iris latifolia	Géophyte	Endémique méditerranéen
	Romulea columnae	Thérophyte	Endémique

Asparagaceae	*Asparagus officinalis*	Géophyte	Eurasiatique
	Asparagus acutifolus	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
Caprifoliaceae	*Lonicera sp*	Phanérophyte	Eurasiatique
Asteraceae	*Bellis prennis*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Tyrmmus leucographus	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Phagnalon saxatile	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Carthamus gemmiferus	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Staehelina dubia	Chaméphyte	Méditerranéen
	Pulicaris odora	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Cardus pycnocephalus	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Andriyala ragusina	Hèmicryptophyte	Endémique
	Hyoseris radiata	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Hypochaeris glabra	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Chamaemlum nobile	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Silybum marianum	Chaméphyte	Méditerranéen
	Leucanthemum vulgare	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Anacyclus radiatus loisel	Thérophyte	Méditerranéen
	Cirsium pamustre	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Notobasis syriaca	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Jurinea humilis	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Carduus nutans	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Lactuca virosa	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Crepis vesicaria	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Inula conyza	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Atractylis humilis	Géophyte	Méditerranéen
	Anacyclus valentinus	Thérophyte	Endémique
	CiChiorium intybus	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Helminthotheca echioides	Thérophyte	Endémique
Buxcaceae	*Buxus sempervirens*	Phanérophyte	Eurasiatique
Rotaceae	*Ruta chalepensis*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Ruta montana	Hèmicryptophyte	Euro-serbien
Urticaceae	*Urtica sp*	Géophyte	Eura- Méditerranéen
Salicaceae	*Salix fruticosa*	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Salix purpurea	Chaméphyte	Eurasiatique
Oleaceae	*Phillyrea angutifolia*	Chaméphyte	Méditerranéen
	Olea europea sylvestris	Chaméphyte	Méditerranéen
	Phillyrea latifolia	Chaméphyte	Méditerranéen
	Jasminum fruticans	Phanérophyte	Méditerranéen
Araceae	*Arisarum vulgare*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
Boraginaceae	*Plantago major*	Hèmicryptophyte	Cosmopolite
	Pardoglossum cheirfolium	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Echium plantagineum	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Echium creticum	Hèmicryptophyte	Endémique
	Cynoglossum officinal	Phanérophyte	Eurasiatique
	Onopordum accuthium	Phanérophyte	Eurasiatique
	Fallopia convolvulus	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Rumex roseus	Hèmicryptophyte	Endémique-

Polyginaceae			Méditerranéen
	Rumex scutatus	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
Geraniaceae	*Erodium malacoides*	Théophyte	Méditerranéen
	Geranium rotundifolium	Théophyte	Méditerranéen
	Geranium columna	Théophyte	Endémique
	Geranium	Théophyte	Eurasiatique
Amaryllidaceae	*Allium triquetrum*	Géophyte	Méditerranéen
Poaceae	*Anthox anthum odoratum*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Pennisetum clandestinum	Hèmicryptophyte	Endémique-Nord Amérique
	Hordeum murinum	Théophyte	Hèmicryptophyte
	Ampelodesmos mauritanicus	Hèmicryptophyte	Hèmicryptophyte
Plantaginaceae	*Veronica serpyllifolia*	Théophyte	Eurasiatique
	Plantago albicans	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Plantago serraria	Théophyte	Eurasiatique
Chenopodiaceae	*Atriplex hortensis*	Théophyte	Eurasiatique
Apocynaceae	*Trachelospermum jasminoides*	Hèmicryptophyte	Asiatique
Chaetophoraceae	Chlorella vulgaris	Phanérophyte	Cosmopolite
Crassulaceae	*Sedum spectabile*	Hèmicryptophyte	Asiatique
Brassicaceae	*Thlapsi arvense*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
Rubiaceae	*Galium tricornutum*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
	Sherardia arvensis	Théophyte	Eurasiatique méridionale
	Galium odoratum	Géophyte	Eurasiatique
Linaceae	*Linum strictum*	Chméphyte	Eurasiatique
Liliaceae	*Tulipa sp*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
Malvaceae	*Malva*	Hèmicryptophyte	Eurasiatique
Scrofulariaceae	*Scrophularia canina*	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
Euphoriaceae	*Euphorbia serrata*	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
Convolvulaceae	*Convolvulus cantabrica*	Hèmicryptophyte	Endémique-Nord Espagne
	Ipomoea purpurea	Phanérophyte	Néotropical
Aristolochiaceae	*Aristolochia rotunda*	Hèmicryptophyte	Méditerranéen
	Aristolochia nervosa	Hèmicryptophyte	Endémique
Thymeleaceae	*Daphne gnidium*	Phanérophyte	Méditerrano Atlantique
Rhamnaceae	*Rhamnus alaternus*	Phanérophyte	Méditerranéen
Chenopodiaceae	*Spinacia olearacea*	Thérophyte	Cosmopolite
	Atriplex hortensis	Thérophyte	Eurasiatique
Smilaceae	Smilax sp	Phanérophyte	Méditerranéen

Tableau02 : Tableau récapitulatif l'ensemble de types phytogéographique de la zone d'étude.

Type Chorologique		Nombre d'espèces	
Méditerranéen	Méditerranéen	52	53
	Ouest-méditerranéen	1	
Circum terrestre	Circum-méditerranéen	1	1
Régional	Européen	1	3
	Asiatique	2	
Plurirégional	Eurasiatique	49	59
	Sténo-Méditerranéen	1	
	Européen- Méditerranéen	1	
	Eury- Méditerranéen	2	
	Euras-Méditerranéen	1	
	Eurasiatique meridional	1	
	Méditerrano-atlantique	2	
	Euro-sirbienne	2	
Cosmopolite	Cosmopolite	5	5
Nordique	Paléo tempéré	1	1
Endémique	Endémique	7	15
	Endémique- méditerranéen	3	
	Endémique-Nord Espagne	1	
	Endémique-Nord Amérique	3	
	Endémique Sud-Europe	1	
Polytropical	Néo-tropical	1	1
Large repartition	Introduit Nord Amérique	1	1

Annexe III

Quelques photos sur le terrain



Jasminum fruticans .



Cardus nutans .



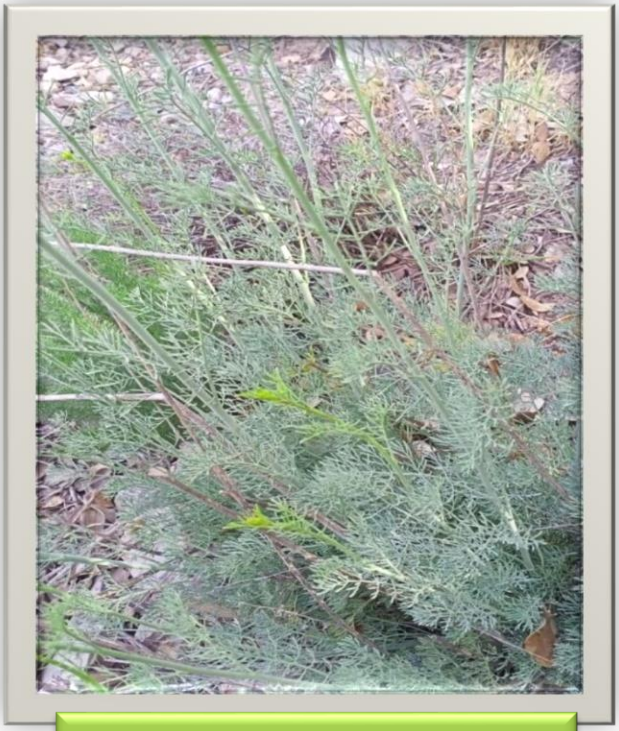
Rhamnus alaternus L.



Férulago campestris.



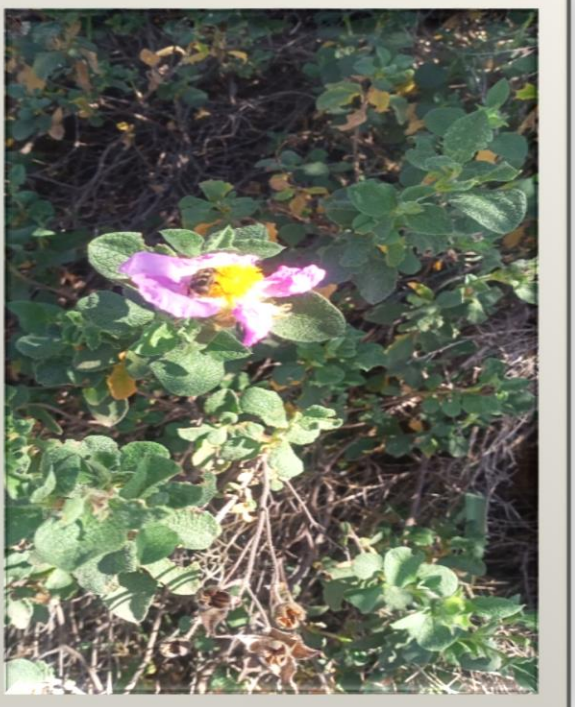
Ampélodesmos mauritanicus.



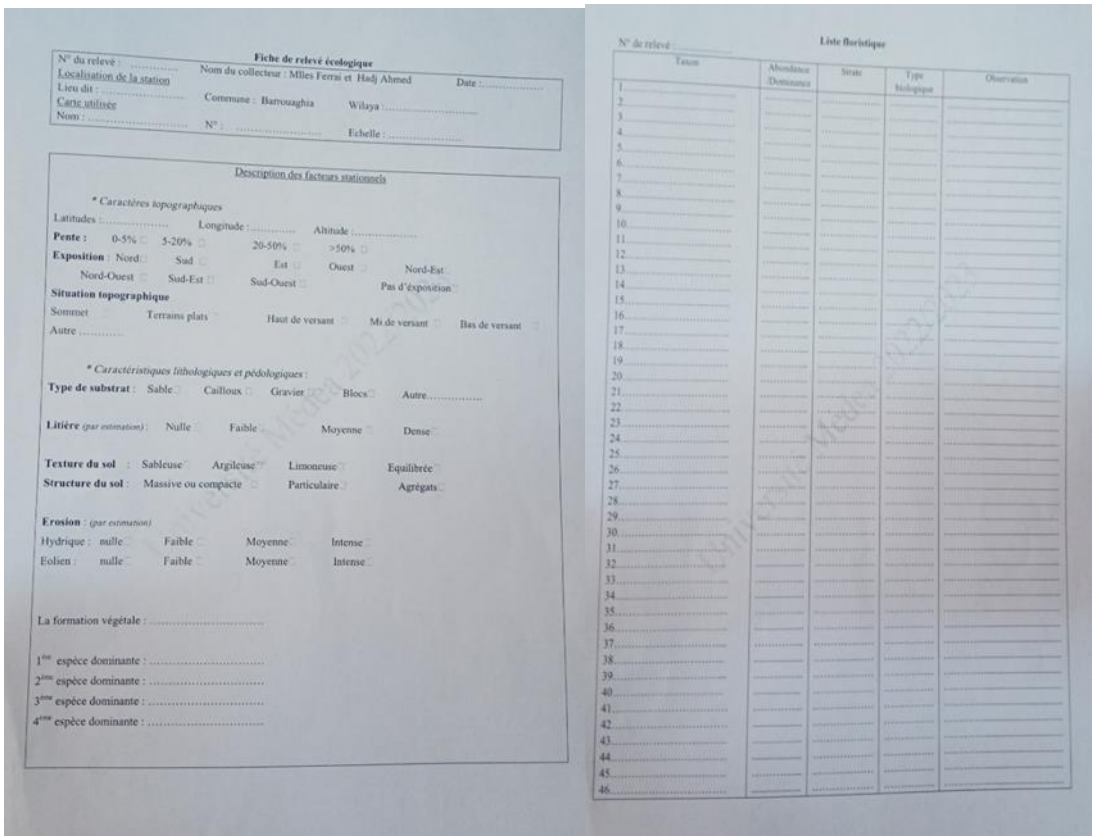
Ruta montana (L).



Helminthotheca echioides.



Cistus villosus.



Fiche de relevé écologique

N° du relevé : ..... Nom du collecteur : Mlles Ferrai et Hadj Ahmed Date : .....
Localisation de la station
Lieu dit : ..... Commune : Barrouaghia Wilaya : .....
Carte utilisée
Nom : ..... N° : ..... Echelle : .....

Description des facteurs stationnels

* *Caractères topographiques*

Latitudes : ..... Longitude : ..... Altitude : .....

Pente : 0-5% ☐ 5-20% ☐ 20-50% ☐ >50% ☐

Exposition : Nord ☐ Sud ☐ Est ☐ Ouest ☐ Nord-Est ☐
Nord-Ouest ☐ Sud-Est ☐ Sud-Ouest ☐ Pas d'exposition ☐

Situation topographique

Sommet ☐ Terrains plats ☐ Haut de versant ☐ Mi de versant ☐ Bas de versant ☐
Autre .....

* *Caractéristiques lithologiques et pédologiques* :

Type de substrat : Sable ☐ Cailloux ☐ Gravier ☐ Blocs ☐ Autre.....

Litière *(par estimation)* : Nulle ☐ Faible ☐ Moyenne ☐ Dense ☐

Texture du sol : Sableuse ☐ Argileuse ☐ Limoneuse ☐ Equilibrée ☐
Structure du sol : Massive ou compacte ☐ Particulaire ☐ Agrégats ☐

Erosion : *(par estimation)*

Hydrique : nulle ☐ Faible ☐ Moyenne ☐ Intense ☐
Eolien : nulle ☐ Faible ☐ Moyenne ☐ Intense ☐

La formation végétale : .....

1ère espèce dominante : .....
2ème espèce dominante : .....
3ème espèce dominante : .....
4ème espèce dominante : .....

N° de relevé : .....

Liste floristique

	Taxon	Abondance /Dominance	Strate	Type biologique	Observation
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					
43					
44					
45					
46					

La fiche utilisée dans la réalisation des relevés.

Herbier

-Définition d’un herbier :

Un herbier est une collection de plantes ou de fragments de plantes desséchées et aplaties qui sont conservées entre des feuillets, soigneusement désignées et classées, et sont utilisées pour l'étude de la botanique. Les plantes d'un herbier ; faire, former, composer un herbier ; ranger, conserver une fleur dans un herbier (Bourget, Nouv. Essais psychol.,1885, p. 104).

Séchage et pressage des échantillons de plantes

Le processus de séchage et de pressage des échantillons de plantes consiste à préserver les spécimens collectés sur le terrain. Un séchage rapide est essentiel pour maintenir les couleurs, la forme et l'ADN des échantillons, tout en évitant la formation de moisissures. Pour cela, les échantillons sont soigneusement placés entre des feuilles de papier absorbant l'humidité, puis attachés ensemble à l'aide de cadres métalliques ou en bois.

Il est important de positionner les échantillons de manière à ce que les faces supérieure et inférieure des feuilles, qui ont une valeur taxonomique importante, soient toutes visibles. Si les échantillons ne peuvent pas être pressés immédiatement après la récolte, il est recommandé de les conserver dans des sacs en plastique épais pour les maintenir frais. Cependant, les spécimens délicats devraient être pressés immédiatement.

Lorsque le temps est sec, les meilleurs endroits pour effectuer le séchage des échantillons sont les toits des maisons ou tout autre lieu offrant une bonne circulation d'air. En cas de temps pluvieux, il est conseillé de sécher les spécimens près d'un feu ou d'utiliser des ventilateurs pour favoriser le processus.

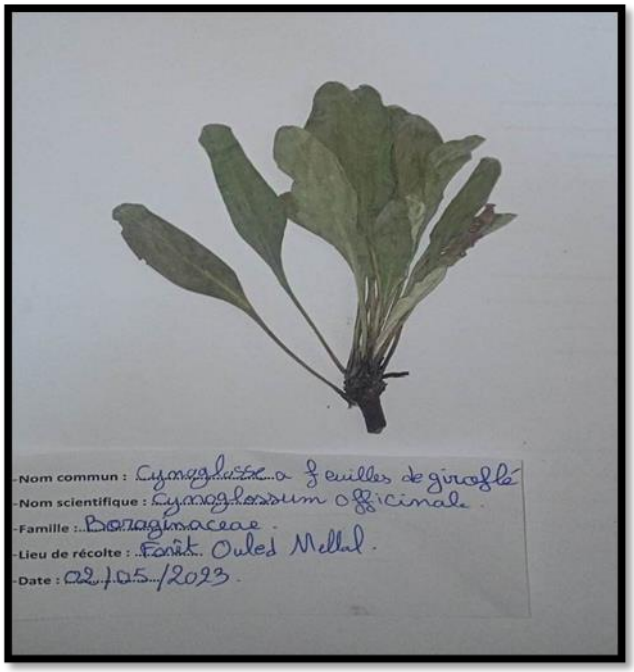
Une autre option consiste à utiliser des étuves, mais il est essentiel de régler la température à 50-60 °C et de surveiller attentivement le séchage afin qu'il ne dépasse pas 72 heures, afin d'éviter toute perte des échantillons.

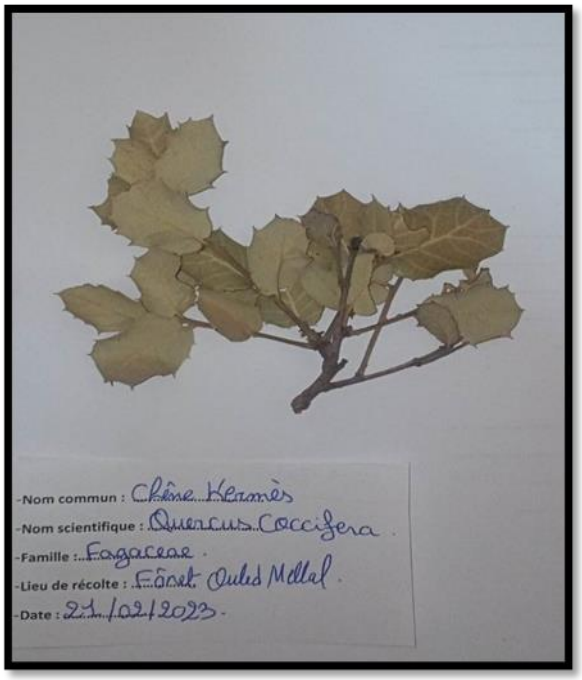
Quelques espèces d’herbier



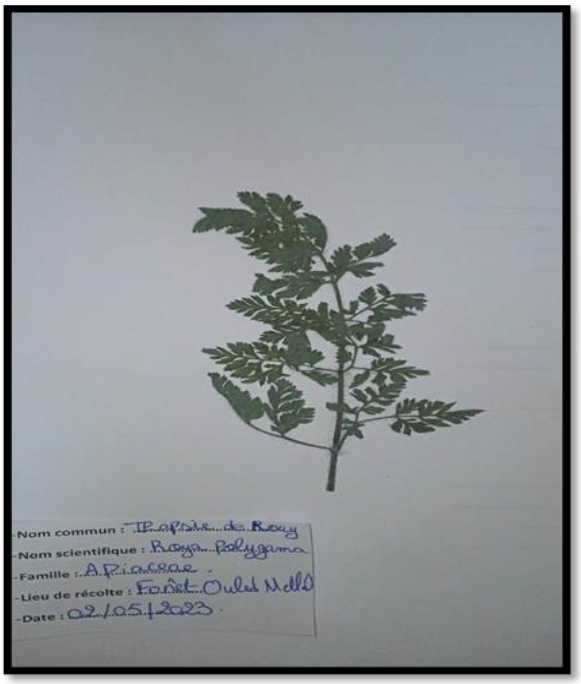








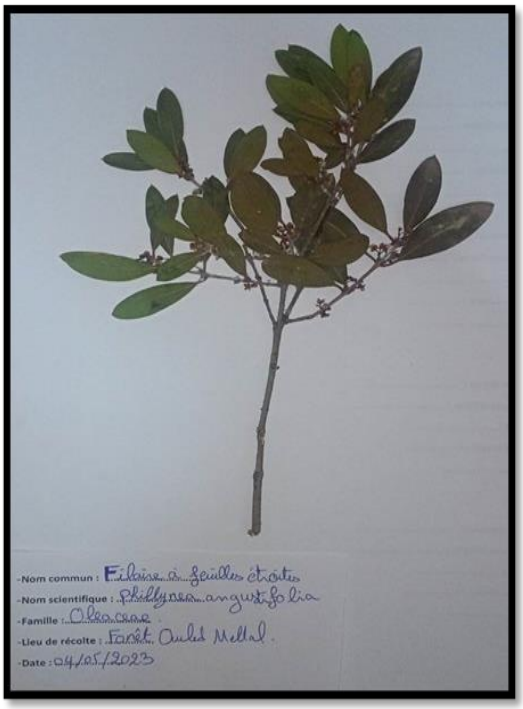
-Nom commun : Chêne Kermès
-Nom scientifique : Quercus Coccifera .
-Famille : Fagaceae .
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal .
-Date : 21/02/2023 .



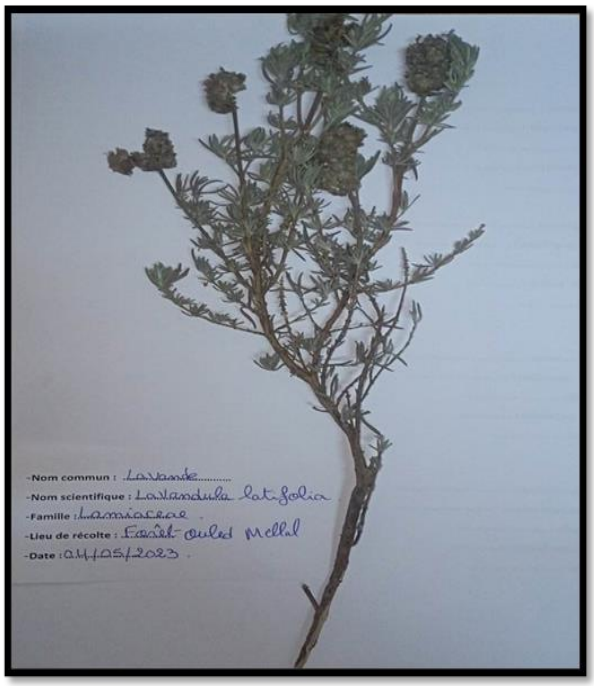
-Nom commun : Thapsie de Roux
-Nom scientifique : Thapsia Polygama
-Famille : Apiaceae .
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal
-Date : 02/05/2023 .

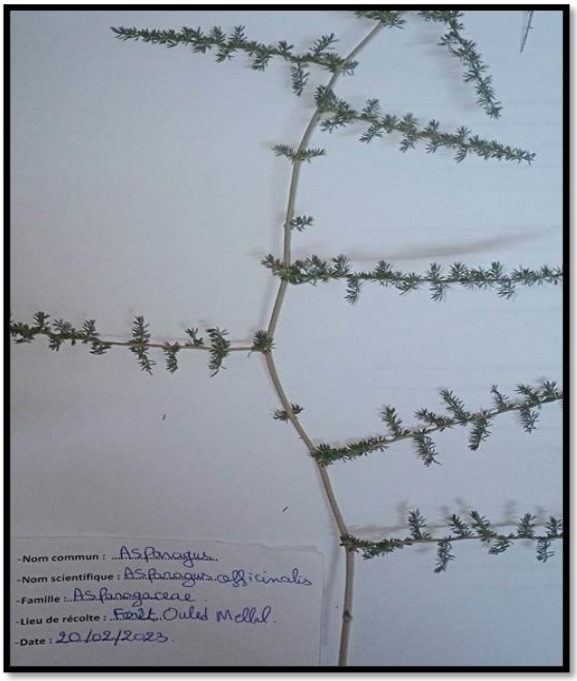


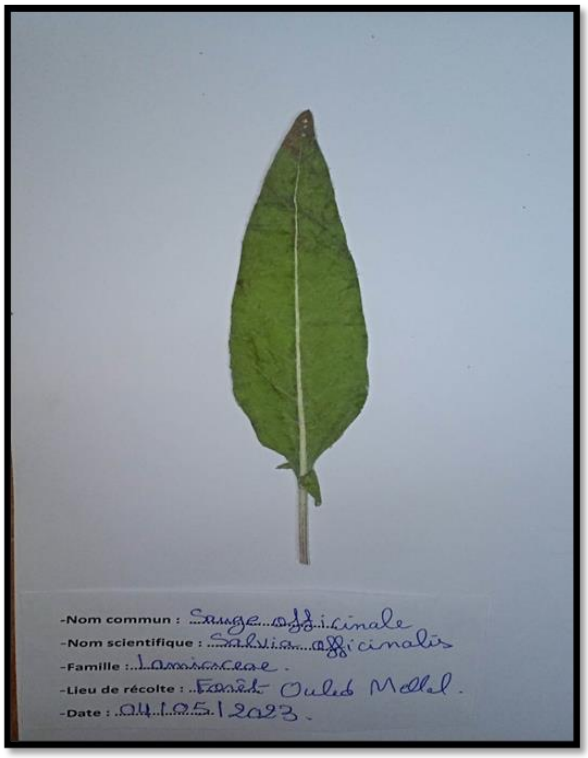
-Nom commun : Atractyle
-Nom scientifique : Atractylis humilis
-Famille : Asteraceae .
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal .
-Date : 02/05/2023 .

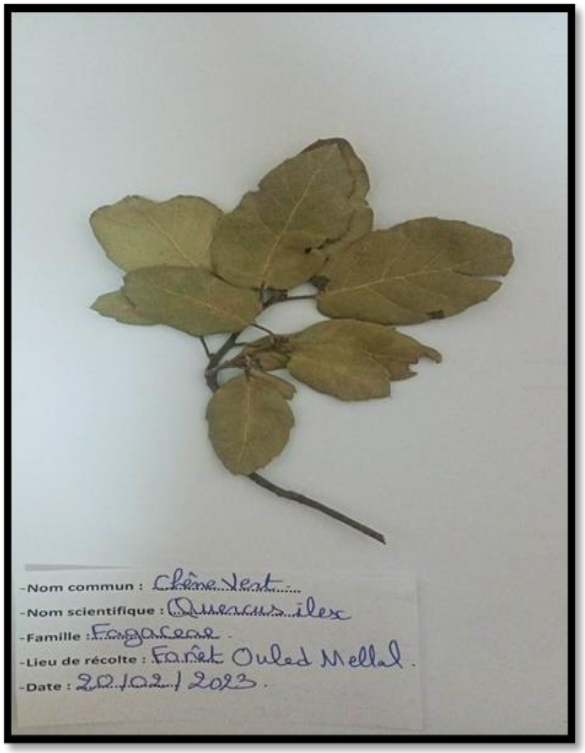


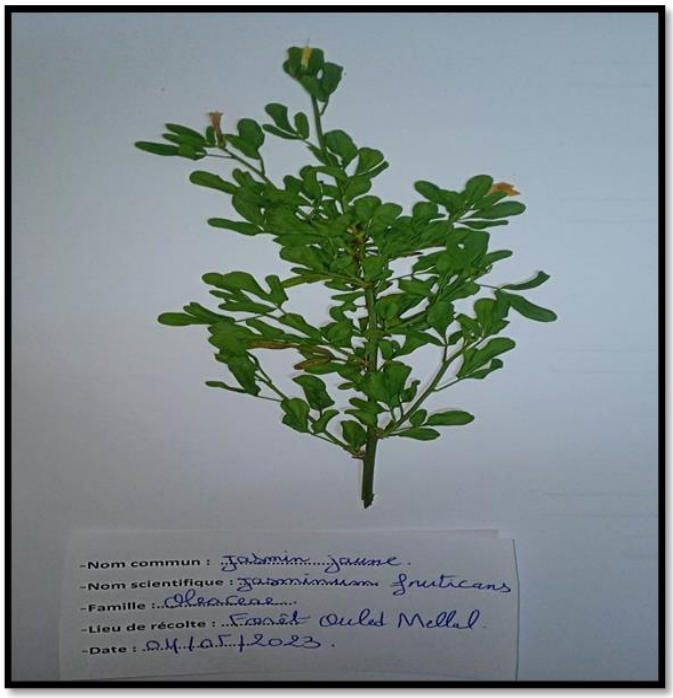
-Nom commun : Filaire à feuilles étroites
-Nom scientifique : Phillyrea angustifolia
-Famille : Oleaceae
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal .
-Date : 04/05/2023

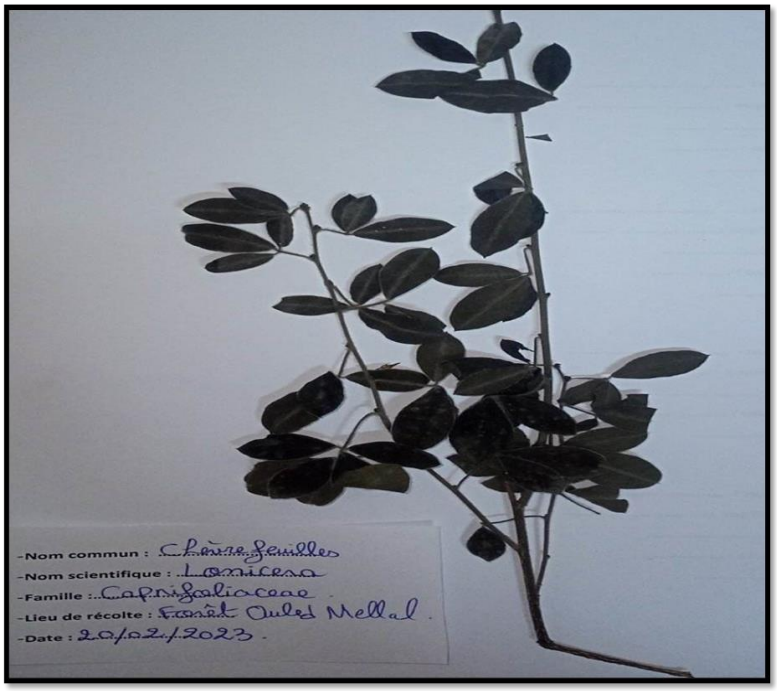

-Nom commun : Lavande
-Nom scientifique : Lavandula latifolia
-Famille : Lamiaceae
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal
-Date : 04/05/2023.


-Nom commun : Asperges
-Nom scientifique : Asparagus officinalis
-Famille : Asparagaceae
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal.
-Date : 20/02/2023.


-Nom commun : Sauge officinale
-Nom scientifique : Salvia officinalis
-Famille : Lamiaceae.
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal.
-Date : 04/05/2023.


-Nom commun : Chêne Vert
-Nom scientifique : Quercus ilex
-Famille : Fagaceae.
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal.
-Date : 20/02/2023.


-Nom commun : Jasmin jaune .
-Nom scientifique : Jasminum fruticans
-Famille : Oleaceae
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal
-Date : 04/05/2023 .


-Nom commun : Chèvre feuilles
-Nom scientifique : Lonicera
-Famille : Caprifoliaceae
-Lieu de récolte : Forêt Ouled Mellal .
-Date : 20/02/2023 .