



جامعة بجاية
Tasdawit n Bgayet
Université de Béjaïa

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA de Bejaia
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Biologiques de l'Environnement
Spécialité : Écologie

Mémoire de Fin de Cycle

En vue de l'obtention du diplôme de *MASTER*

Thème

Contribution à l'étude floristique de Djebel
Aghbalou (Béjaïa)

Présenté par :

Hamami Sarah & Hamdache Kaouther

Soutenu le : 25/06/ 2023

Devant le jury composé de :

Président: SAHNOUNE M.

Promotrice: MESBAH.M.

Co-Promoteur: BENGHANEM A.

Examineur: BOUADAM S.

Année universitaire 2022/2023.

“Le Botaniste est un Monsieur qui vient dans nos bois, dans nos prairies, cueille nos plus belles fleurs, les fait sécher entre deux feuilles de papier buvard ou elles perdent leurs brillantes couleur, et ensuite ...il les insulte en latin ” (Reynaud et Beauverie, 1936).

Remerciements

Ce travail est le fruit de sacrifices, de volonté et de patience. Il n'aura pu être réalisé sans l'intervention de nombreuses personnes à qui nous tenons à exprimer notre reconnaissance.

Nous voudrions dans un premier temps remercier, nos encadreurs Mme MESBAH Melilia et M. BENGHANEM Abdelkader Nabil pour leur patience, leur disponibilité et surtout leurs judicieux conseils qui ont contribué à améliorer notre réflexion.

Nous désirons aussi remercier M. SAHNOUNE Mohamed et M. BOUADAM Saïd et qui ont accepté de porter leurs jugements et d'évaluer notre travail.

Nous adressons nos sincères remerciements à toutes les personnes qui, par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques, ont guidé nos réflexions et accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches.

Enfin, on adresse un remerciement particulier à M. Errol Véla d'avoir pris le temps de nous aider à l'identification des espèces.

Dédicace

Avec l'expression de ma reconnaissance je dédie ce modeste travail.

À l'homme, mon précieux offre du dieu, qui doit ma vie, ma réussite et tout mon respect, merci papa pour le courage et le sacrifice que t'as consenti sur moi.

À la femme qui a souffert sans me laisser souffrir, qui n'a jamais dit non à mes exigences et qui n'a épargné aucun effort pour me rendre heureuse Merci maman.

À Mes chers petits frères Imad et Alim merci pour votre amour.

À mon binôme Sarah pour son soutien moral, sa patience, et sa compréhension tout au long de cette année.

À tous mes amis et à tous ceux que j'aime et à toutes les personnes qui m'ont prodigué des encouragements et se sont donnés la peine de me soutenir durant cette année.

Dédicace

Avec tous mes sentiments de respect. Avec l'expérience de ma reconnaissance. Je dédie ma remise de diplôme et ma joie.

A mon trésor, à la prunelle de mes yeux, à la source de ma joie et mon bonheur, ma lune et le fil d'espoir qui allume mon chemin, ma moitié Maman.

A celui qui m'a fait une femme, ma source de vie d'amour et d'affection a mon support qui était toujours à mes côtés pour me soutenir et m'encourager, à mon roi Papa

A tous les membres de ma grande famille.

A tous mes amis, tous mes professeurs et a tout qui compulse ce modeste travail.

SARAH

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Sommaire

Introduction Générale1

Chapitre bibliographie

Introduction3

1.1 Historique floristique de l'Algérie3

1.2 Le patrimoine de la région de Toudja4

1.2.1 L'aqueduc de Toudja4

1.2.2 Le tunnel d'EL Habel5

1.2.3 Le musée de l'eau6

1.3 Flore et végétation de la zone d'étude7

1.4 Le secteur phytogéographique (petite Kabylie K2)7

1.5 Les Hots-Spots8

1.5.1 Les critères des Hots-Spots9

1.5.2 Les hots-Spots en régions méditerranéennes9

1.6 Zone importante pour les plantes ZIP10

1.6.1 Pourquoi mettre en places un programme ZIP ?10

1.6.2 Les critères d'une zone importante pour les plantes11

1.6.3 Protection et gestion des zones importantes pour les plantes11

1.6.4 Les zones importantes pour les plantes de l'Algérie11

1.6.5 Menaces pesant sur les zones importantes pour les plantes en Algérien14

Chapitre 2 : Méthodologie

Introduction15

2.1 Description de la zone d'étude15

2.1.1 Situation géographique16

2.1.2 Données climatiques et physiques de la zone d'étude16

2.1.2.1 Etude climatique16

A. Température17

B. Pluviométrie17

Sommaire

2.1.2.2 Synthèse climatique.....	18
A. Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Begnouis	18
B. Climagramme d’Emberger	19
2.1.3 Les données physiques	21
A. les reliefs	21
B. La topographie	21
C. L’hydrologie	22
D. Géologie.....	23
E. Pédologie	25
2.2 L’inventaire floristique	25
2.2.1 Echantillonnage	25
A. L’air minimale	25
2.2.2 Types biologiques	26
2.2.3 Identification et nomenclature des espèces	27
2.2.4 Analyses de données	28
A. Critère ZIP	28
B. Base de données (INaturalist)	29
 <i>Chapitre 3 : Résultats et discussions</i>	
Introduction.....	29
3.1 Résultats	29
3.1.1 Diversité floristiques	30
3.1.2 Types biologiques	31
3.1.3 Chorologie et endémisme.....	32
3.1.4 Degré de rareté des espèces	36
3.1.5 Statut de protection et valeur patrimoniale	36
3.1.6 Menaces pesant sur la zone d’étude.....	37
3.1.7 Applications des critères ZIP	38
3.1.8 Proposition d’une nouvelle ZIP pour l’Aghbalou ou une ZIP appartenant l’une des ZIP avoisinantes	38
3.2 Discussions.....	39
3.2.1 Diversité floristique	39
3.2.1 Types biologiques	39

Sommaire

3.2.3 Chorologie et endémisme.....	40
3.2.4 Degrée de rareté des espèces	41
3.2.5 Aghbalou une nouvelle Zip ou une Zip a intégré à Gouraya	42
3.2.6 INaturalist.....	42
Conclusion	43

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

Liste des abréviations

1/ Aire de répartition générale des espèces:

N .A.Nord-Africain

Ibéro-MaurIbéro-Maurétanien

Méd Méditerranéen

Cosmopcosmopolite

EndEndémique

Sicil..... Sicilien

Eur Européen

Paléo-temp Paléotempéré

Bor..... Boréal

AfrAfricain

EurasEurasiatique

Circum-med..... Circumméditerranéen

Mar..... Marocain

Sah..... Saharien

As.....Asiatique

MacarMacaronésien

Atl..... Atlantique

Trop.....Tropical

AlgAlgérien

TunTunisien

Toutes ces abréviations peuvent être précisées comme suit:

N: Nord ; **S** : Sud ; **E** : Est ; **W**: Ouest ; **Temp** : Tempéré ; **Or**: Oriental ;

Occ: Occi-dental ; **Oro** : Montagnard ; ainsi que par les préfixes Circum et Sub.

ZIP : Zone importante pour les plante

2) Appréciation d'Abondance:

AC, C, CC, CCC : assez commun, commun, très commun, particulière-ment répandu.

AR, R, RR, RRR: assez rare, rare, très rare, rarissime.

3) Type biologique :

Ph : Phanéorophyte.

Ch : Chaméphyte

Hé : Hémicrophyte

Ge : Géophyte

Th : Thérophyte

Na : Nanophanérophyte

Mé : Mesophanérophyte

Liste des figures

Figure 01 : Tracé approximatif de l'Aqueduc	5
Figure 02 : Vestige de l'aqueduc de Toudja	5
Figure 03 : Le tunnel du d'El Habel Toudja	6
Figure 04 : Carte phytogéographique selon Quézel (1992-1993)	8
Figure 05 : Carte de localisation géographique des 11 points chauds du bassin méditerranéenne	9
Figure 06 : Localisation des ZIP du nord de l'Algérie	13
Figure07 : Les principales menaces affectant les ZIP algériennes.....	14
Figure 08 : La carte de la situation de Djebel Aghbalou dans la commune de Toudja	15
Figure 09 : Diagramme ombrothermique de la station Toudja	18
Figure 10 : Climagramme pluviométrique d'Emberger pour la station de Toudja	20
Figure 11 : Carte topographique de la commune de Toudja	21
Figure12 : Carte hydrologique de la commune de Toudja	22
Figure 13 : Carte géologique de Toudja	23
Figure 14 : Carte de répartition des 28 relevés échantillonnés.....	25
Figure 15 : Les étapes d'insertion d'une observation dans INaturalist.....	29
Figure16 : Spectre biologique brut de la flore globale de Djebel Aghbalou.....	31
Figure 17 : Spectre chorologique de l'ensemble phytogéographique le mieux représenté	32
Figure 18 : Quelques espèces endémiques	35
Figure 19 : Spectre brut de niveau de rareté des taxa inventorié à Aghbalou.....	36
Figure 20 : <i>Fraxinus dimorpha</i> Coss. & Durieu	37

Liste des tableaux

Tableau I : Quelques espèces anciennement récoltées de la région de l'Aghbalou	7
Tableau II : Les 21 Zones Importantes pour les Plantes de l'Algérie	12
Tableau III : Description et donnée floristique de quelques zones importantes pour les 13 plantes en Algérie	13
Tableau IV : Température moyenne minimale et maximale de Toudja pour la période 2003/2019	17
Tableau V : La précipitation Moyenne annuelle de Toudja (2003-2019)	17
Tableau VI : Les cinq types biologiques de Raunkier (1934)	26
Tableau VII : Nombre d'espèces et nombre de genres par famille	30
Tableau VIII : Les différents types chronologiques de la flore d'Aghbalou	32
Tableau IX : Liste des espèces endémiques trouvées dans la flore d'Aghbalou	34
Tableau X : les menaces d'Aghbalou et le parc national de Gouraya	39

Introduction Générale

Introduction Générale

Le bassin méditerranéen est mondialement reconnu comme l'un des principaux points chauds (hotspots) de biodiversité végétale. Cette région s'individualise par de nombreuses originalités environnementales et écologiques qui confèrent à sa biodiversité une valeur patrimoniale mondiale (**Daki, 2004**). Elle se caractérise par une exceptionnelle biodiversité (**Cowling *et al*, 1996**) et une richesse élevée en végétaux rares (**Dominguez et Schwartz, 2005**).

La flore du bassin méditerranéen est aujourd'hui très sérieusement menacée, en raison de la forte régression des milieux naturels sous l'action de l'homme, essentiellement du fait de l'urbanisme, de la déforestation et du surpâturage (**Daget, 1976 ; Di Castri *et al*. 1981 ; Quézel et Médail, 2003 ; Véla et Benhouhou, 2007**), mais aussi parce que cette région serait l'une des plus exposées aux changements climatiques globaux (**Sala *et al.*, 2000 ; Hoekstra *et al.*, 2005 ; Medail et Quézel, 2005**). De ce fait elle mérite une prise en compte particulière pour sa conservation.

Le secteur de Toudja, constitué essentiellement par des massifs montagneux forestiers et pré-forestiers, est susceptible de renfermer une diversité floristique importante très peu connue. Ce secteur, qui n'a pas été bien exploré par les botanistes au moins depuis l'indépendance du pays, est constitué de Djebel Aghbalou au pied duquel se niche Toudja, et qui est réputée aussi pour sa source d'eau sortie directement des entrailles des roches du mont Aghbalou.

Selon les habitants, Toudja est connu au cours des années 1990 sous le nom d'Aghbalou par apport à "Djebel Aghbalou". Après des changements administratifs elle a porté le nom « Toudja » mais « Aghbalou » est toujours en cours d'exécution. Le village de Toudja a tout le temps été désigné sous le nom d'Aghbalou, et ce vocable signifie « source » en Tamazight.

Notre travail consiste à : connaître et inventorier la flore de cette portion de Djebel Aghbalou dans l'objectif de mettre en exergue sa diversité biologique et chorologique, sa richesse et ses valeurs patrimoniales afin de vérifier s'il peut appartenir à la ZIP de Djebel Gouraya déjà identifiée, ou au contraire, de par son originalité, il doit être classé en tant que nouvelle ZIP à définir.

C'est ainsi que nous comptons proposer un premier inventaire floristique couvrant une bonne partie de Djebel Aghbalou, qui va certainement donner un élan considérable pour la mise à jour des données ainsi que la connaissance de la flore de ces milieux, mais aussi de la

Introduction Générale

protection et de la mise en valeur de ces ressources biologiques d'importance cruciale. Cet inventaire pourra constituer a priori une première base de données pour les chercheurs intéressés à l'étude de ce Djebel Aghbalou.

Ainsi, ce mémoire est structuré en 03 parties :

La première partie est une synthèse bibliographique qui englobe des généralités nécessaires des travaux et des études floristiques et leur importance dans la conservation du patrimoine, ainsi qu'à l'étude du milieu physique dans lequel nous avons caractérisé la zone d'étude sur le plan géographique, climatique, pédologique et géologique,

La deuxième partie est consacrée à l'étude de la flore après avoir précisé l'approche méthodologique adoptée.

La troisième partie, correspond à la présentation des résultats obtenus et leurs discussions.

Enfin, une conclusion générale qui résume les points essentiels de cette étude.

Partie bibliographie

Introduction

Notre étude a pour objectif la réalisation d'un inventaire de la flore présente dans la région de Toudja. Tout d'abord l'évolution historique de la flore en Algérie a été examinée, afin de donner au lecteur une idée de la richesse et de la diversité florale de notre pays. Ensuite, une présentation générale de la région de Toudja et de son historique en termes de flore a été faite pour mieux comprendre notre zone d'étude.

Les travaux précédemment réalisés dans la région ont également été mentionnés pour étayer nos propositions, nous avons inclus une liste floristique établie par (**Jeanmonod, 1985 ; Letourneux, 1889 ; Rebbas, 2018**). De plus, nous avons souligné l'importance des Zones Importantes pour les Plantes (ZIP) et des hotspots, afin de mettre en évidence l'intérêt particulier que nous accordons à ces aspects dans notre étude.

1.1 / Historique floristique de l'Algérie

Depuis la création de la société botanique de France en 1854, les naturalistes ont pris conscience de l'énorme travail d'exploration accompli en Algérie, dans des conditions souvent très difficiles à l'époque, et qui est demeuré, malheureusement, partiellement méconnu (**Bensaid et Gasmî, 2006**).

La première recherche botanique en Algérie a été réalisée au milieu du XVIII^{ème} siècle par le pasteur Shaw Chapelain qui a voyagé à travers l'Algérie et la Tunisie et a publié son travail en 1738 dans lequel il énumère 632 espèces pour l'Algérie. A la fin du XVIII^{ème} siècle, les botanistes français, René Louiche Desfontaines et l'Abbé Poiret mènent des recherches botaniques en Algérie : Citons l'exploration de l'Abbé Poiret qui a publié ces travaux dans son ouvrage " voyage en barbarie " (1789). Par la suite, Desfontaines continue tout seul le travail et publie *Flora Atlanticasive Historia plantarum, quae in Atlante, agro Tunetano et Algerien sicrescunt* (1798-1800) (**Desfontaines, 1798 - 1799**).

En 1840, Bory de Saint-Vincent est venu à Alger et a commencé à étudier les algues (il était un expert des cryptogames). Les plantes vasculaires étaient réservées à Barrau, Durieu de Maisonneuve et Bové. Ce dernier était déjà actif en Algérie en 1837 et participa activement à la constitution de l'herbier algérien au Muséum d'histoire naturelle de Paris.

Après 1852, des œuvres sont apparues dans L'exploration avec la participation de Cosson, Athénas et aussi Munby.

De 1847 à 1867, Balansa est le célèbre explorateur qui a herborisé en Algérie dans diverses régions. Il a publié un livre intitulé "Plantes d'Algérie" et les échantillons qu'il a récoltés ont été distribués dans des herbiers européens. Après cela, ce fut au tour de Pomel qui n'acheva pas sa flore de l'Algérie et que Battandier et Trabut continuèrent.

En 1926, Maire a réalisé une carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie ainsi qu'une flore de dix-sept tomes. Il ne publie que le premier tome avant sa mort en 1949, le reste est repris notamment par ses disciples, dont Guinochet, Quézel et Santa. Ces deux derniers publient en 1962, la "Flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales (Quézel et Santa, 1962). Cette flore est le résultat de près de cent cinquante ans d'exploration et de recherche botanique formelle en Algérie, avec un total de 284 publications. Un ouvrage qui a survécu à ce jour. C'est le dernier document complet de tous les taxons découverts dans notre pays

1.2 / Le patrimoine de la région de Toudja

1.2.1 / L'aqueduc de Toudja :

L'aqueduc de Toudja, qui a approvisionné la ville de Saldæ (Saldæ/Bejaïa) pendant plusieurs siècles, était un projet supervisé par le célèbre géomètre Nonius Datus en l'an 137 de l'ère chrétienne. Les travaux, comprenant le creusement de galeries et la construction de ponts, ont duré entre 4 et 6 ans. Après sa mort, il a été gravé sur sa tombe les justificatifs qui l'ont conduit à creuser un tunnel de 428 m sous le col d'El Habel pour faire parvenir l'eau à Saldæ (Béjaïa) (Leveau, 2009).

L'aqueduc commençait à la source actuelle d'Ainseur, à proximité de l'ancienne Mosquée de Toudja. Il contournait le petit massif de Breroudj pour atteindre le col de Tihnaïne. Sur une distance de plus de 300 mètres, d'est en ouest, on peut voir dix-huit (18) piliers carrés mesurant entre 1,5 et 2,10 mètres d'épaisseur, reliés les uns aux autres par des arcades afin de renforcer la structure de la conduite. Au total, notre aqueduc compte 33 arcades.



Figure 01: Tracé approximatif de l'Aqueduc. **Figure 02:** Vestige de l'aqueduc de Toudja

Source : Association Gehimabe (2019)

1.2.2 / Le Tunnel d'El Habel

Le Tunnel d'El Habel a été creusé pour permettre le passage d'un aqueduc dépendant de Toudja à Béjaia. Il a une longueur d'environ 560 mètres et présente un paysage minéral semblable à celui que l'on trouve dans les grottes. À l'intérieur du tunnel, un filet d'eau suit un pendage très régulier tout au long du trajet. Cette structure, connue sous le nom de tunnel de Nonius Datus, a été découverte pour la première fois en 1875 et a été explorée lors de prospections en 2006 par une équipe pluridisciplinaire sous la conduite d'un archéologue assisté par des spéléologues et un hydraulicien, a conduit à la redécouverte du tunnel d'el Habel.

En ce qui concerne la morphologie du tunnel, il possède une largeur de 60 à 80 cm et une hauteur de 1,65 m à 2,00 m. Un canal voûté permet de soutenir les charges et d'assurer l'écoulement de l'eau à l'intérieur du tunnel. Les parties du canal qui ne sont pas couvertes présentent toutes la même formation géologique, composée de schistes noirs humides et friables. De plus, le tunnel est doté de deux cheminées d'aération contenues à une trentaine de mètres des deux fins. Le sol présente un dénivelé très régulier, ce qui permet à l'eau de s'écouler de manière constante. À certains endroits, la hauteur de l'eau atteint 10 cm.



Figure 03: Le tunelle du d'El Habel Toudja.

Source: Association Gehimabe (2019).

1.2.3 / Le musée de l'eau

L'association Gehimabe de l'université Abderrahmane-Mira envisage la création d'un musée de l'eau à Toudja, situé à 30 km à l'ouest de Béjaia, dans le but de réhabiliter l'ensemble du site romain antique. Ce musée serait le premier du genre en Algérie et regrouperait différents espaces à caractère historique, culturel, scientifique, pédagogique et touristique.

Le musée engloberait la célèbre source de Toudja, déjà réputée pour ses eaux minérales (El-Ainseur), ainsi que ses cascades, un moulin hydrique, une maison de l'eau, des retenues, l'aqueduc romain et d'autres sites renfermant des vestiges de différentes époques, tels que des mosaïques, des citernes et des thermes.

La principale exposition permanente du musée serait consacrée aux problèmes liés à l'eau dans la région de Toudja. Une partie serait dédiée aux aspects historiques liés à Aghbalou et à l'aqueduc de Saldae, tandis qu'une autre partie traiterait l'utilisation de l'eau à Toudja, déposée en valeur les savoir-faire locaux tels que la répartition de l'eau, l'utilisation des moulins à eau et la poterie de Toudja.

1.3 / Flore et végétation de la zone d'étude

Notre zone d'étude appartient à l'étage bioclimatique de la végétation méditerranéenne humide ; riche et très diversifiée, on trouve diverses formations végétales, constituées essentiellement de Chêne Liège, Chêne Vert.

Hélas, Aghbalou avec sa richesse floristique n'as pas été exploité par des botanistes ou par des chercheurs, seules quelques récoltes réalisées par Letourneux et Battandier sont disponibles au niveau de L'herbier de Montpellier, de Paris, de Genève et de l'ENSA à Alger.

Tableau I : Quelques espèces anciennement récoltées de la région de l'Aghbalou.

Source : herbier de Genève (G), herbier de l'Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie (ENSA), herbier de Paris (P).

Nom	Code barre	Information
<i>Arbutus unedo</i> L.	G	Jeanmonod; 500; 19.6.1985.
<i>Clematis flammula</i> L.	G	Jeanmonod;499; 19.6.1985.
<i>Geranium dissectum</i> L.	P0512614	Letourneux; SN; 1.6.1889.
<i>Quercus faginea</i> Lam.	G	Jeanmonod, D.; 498; 19.6.1985
<i>Rhaponticoides africana</i> L	G	Jeanmonod; 501; 19.6.1985.
<i>Senecio angulatus</i> L.	ENSA13121	Rebbas; SN; 23.12.2018.
<i>Silene gallica</i> L.	P04914132	Letourneux; SN; 1.6.1889.

1.4/ Le secteur phytogéographique (petite Kabylie K2)

L'Algérie a été découpée par **Quézel et santa (1962)** en 20 secteurs phytogéographiques dont 15 pour l'Algérie du Nord où se trouve le secteur auquel notre zone d'étude appartient.

L'évaluation quantitative de la biodiversité de K2 se fera selon deux entrées : l'endémisme et la rareté (**Véla et Benhouhou,2007**). La Petite Kabylie (K2) est plus riche en endémisme que les secteurs du littoral oranais (O1) ou des monts de Tlemcen (O3), qui appartiennent au point chaud du complexe bético-rifain (**Médail et Quézel, 1997-1999**).

Elle est suivie de près par les secteurs voisins de la Grande Kabylie (K1) et du Tell constantinois (C1) voir Figure 04.

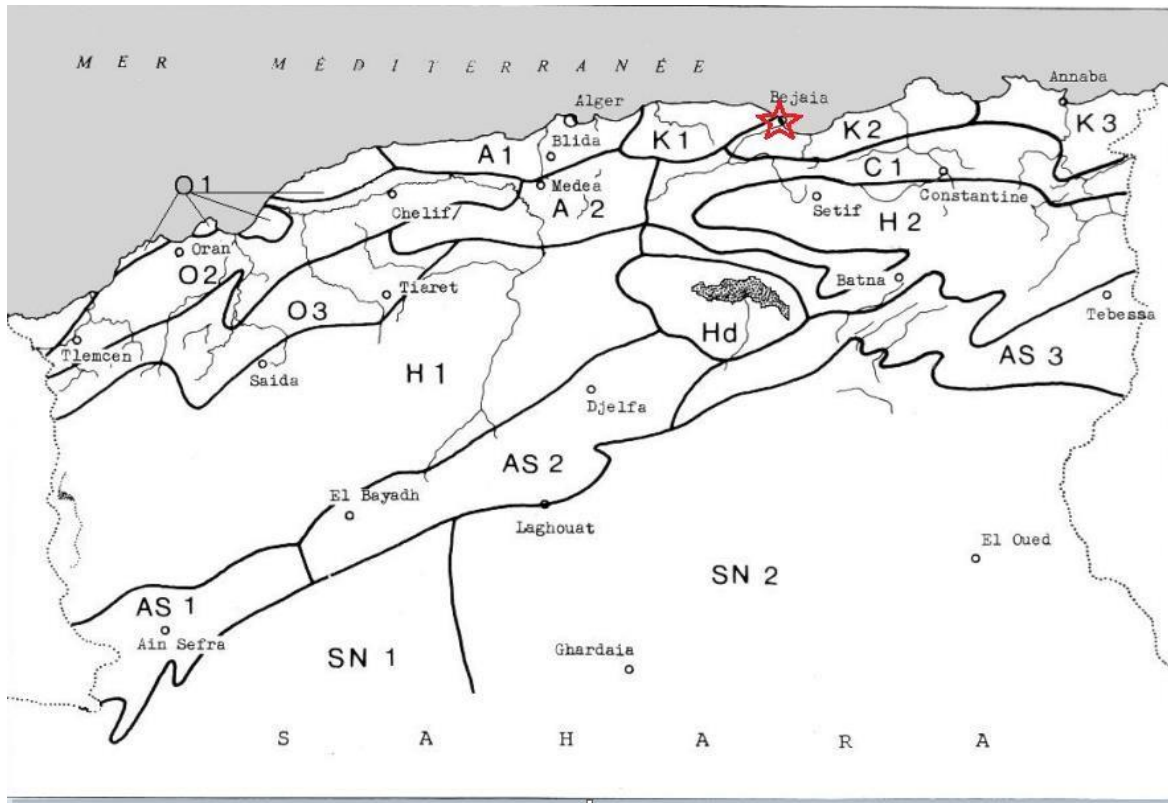


Figure 04 : Carte phytogéographique selon Quézel (1992-1993).

Source : (Véla et Benhouhou, 2007)

1.5 / Le Hots-Spots

Le terme "point chaud de la biodiversité" fait référence à un biome terrestre qui présente une combinaison de deux facteurs : une biodiversité extrêmement élevée et des pressions anthropiques considérables exercées sur cette biodiversité et sur les habitats écologiques. Ce concept a été développé à partir de 1988 à l'université d'Oxford par l'équipe dirigée par Normand Myers, un chercheur spécialisé dans les interactions entre l'écologie et l'économie (Myers, 1988). Myers a estimé que 44 % des espèces de plantes et 35 % des espèces de vertébrés terrestres de la planète étaient concentrés sur seulement 1,4 % de la surface des continents. Il a ainsi identifié 25 sites, de tailles variables, caractérisés par une concentration exceptionnelle d'espèces endémiques et confrontés à un risque sérieux de dégradation (Folio, 2011).

Pour le bassin méditerranéen, il existe 11 points chauds localisés selon la carte suivante (Figure 5) :



Figure 5 : Carte de localisation géographique des 11 points chauds du bassin méditerranéen.
Source : (Véla et Benhouhou, 2007).

1. Madère et Canaries ; 2, Haut et Moyen Atlas ; 3. complexe bético-rifain ; 4. Alpes maritimes et ligures ; 5. Iles tyrrhéniennes ; 6. Sud et Centre de la Grèce ; 7. Crète ; 8. Sud-Anatolie et Chypre ; 9. Syrie–Liban–Israël–Palestine ; 10. Cyrénaïque méditerranéenne ; 11. Kabylies–Numidie–Kroumirie.

1.5.1 / Les critères des Hots-Spots :

Un hotspot de biodiversité est défini par deux critères principaux :

-Présence d'au moins 1 500 espèces endémiques, ce qui représente plus de 5% de toutes les espèces présentes sur Terre.

-Perte d'au moins 70% de l'habitat d'origine.

Pour déterminer ces hotspots, il est nécessaire d'avoir des connaissances approfondies sur les différents milieux. Les organismes choisis pour l'analyse (plantes vasculaires) sont les seuls suffisamment nécessaires pour être pertinents dans la sélection des hotspots.

1.5.1 / Les « hotspots » en région méditerranéenne :

La région méditerranéenne représente l'un des 34 «hotspots» de la biodiversité mondiale, elle est reconnue comme candidat hyper-chaud pour le soutien de la conservation de ses plantes endémiques (13.000) (Myers *et al.*, 2000).

En Méditerranée, une analyse statistique révèle la présence de 25 000 espèces de plantes, soit 9,2% des espèces mondiales, sur seulement 1,5% de la surface terrestre. Ces régions abritent

des espèces endémiques, adaptées aux conditions climatiques sèches et contenues nulle part ailleurs dans le monde (Nadine, 2008).

L'Algérie se classe au deuxième rang en termes de nombre d'espèces de sa flore, et au quatrième rang en termes d'espèces de sa faune et de sa flore parmi les pays participant au programme régional de coopération statistique euro-méditerranéen de 1995 (Projet de coopération entre l'Union européenne et les pays de la rive sud de la Méditerranée (MED) dans le domaine de la statistique, le projet MEDSTAT IV a contribué à améliorer la production de données dans la région, tant en termes de quantité que de qualité et de visibilité).

Le complexe Bético-Rifain, englobant la région sud-ouest de l'Espagne et quatre zones au Maghreb, fait partie des dix hotspots définis dans le bassin méditerranéen. Deux autres hotspots régionaux ont été ajoutés, à savoir les îles de Croatie et la Kabylie-Djurdjura en Algérie. Ces hotspots périméditerranéens abritent environ 5 500 espèces végétales endémiques, soit 44% de la richesse floristique méditerranéenne, sur 22% des terres.

Ces hotspots de la Méditerranée occidentale sont menacés par la désertification et l'extension des conditions arides. Les modèles climatiques projettent une augmentation de la température moyenne et une possible diminution des précipitations annuelles sur le bassin méditerranéen. Les zones arides et semi-arides représentent 36% des terres émergées en climat méditerranéen à période estivale sèche (Médail et Diadema, 2006).

1.6. / Zone importante pour les plantes ZIP

ZIP: Zones Importantes pour les Plantes « site naturel ou semi-naturel présentant une richesse botanique exceptionnelle et/ou une composition remarquable de plantes rares, menacées et/ou endémiques et/ou une végétation de grande valeur botanique » (Anderson, 2002).

1.6.1 / Pourquoi mettre en place un programme ZIP

La destruction des ressources naturelles, la surconsommation, le changement climatique et la propagation des espèces envahissantes sont les principales raisons pour lesquelles le monde souffre de la disparition du patrimoine végétal.

Ainsi, le programme zip (zone importante pour les plantes) est venu répondre à ce problème en se concentrant sur les sites les plus importants pour la conservation des plantes

En fournissant un cadre pour la préservation et la protection des zones essentielles pour la biodiversité végétale, la préservation des écosystèmes, la conservation des ressources génétiques et la recherche scientifique, tout en sensibilisant et en éduquant le public. (Anderson, 2002).

1.6.2/ Les critères d'une zone importante pour les plantes

Les ZIP identifient un réseau de sites critiques pour la préservation de la diversité végétale à l'échelle nationale ou régionale, sur la base de 3 critères :

A/ Espèces : menacées ou endémiques

B/ Richesses botaniques : Un grand nombre d'espèces endémiques

C/ Habitats : Sites comportant des habitats menacés au niveau national

C'est pour cela que le développement de critères régionaux est essentiel pour qu'avec le temps et le développement des connaissances et de la disponibilité des données, l'application de ces critères devienne de plus en plus facile. Ces différences ne doivent pas pour autant freiner le processus d'identification et de protection des ZIP sur la base de nos connaissances actuelles.

1.6.3 / Protection et gestion des Zones Importantes pour les Plantes (ZIP)

Après avoir défini la zone comme importante pour les plantes ici, le programme zip commence à assurer la protection et la gestion de la zone pour préserver la présence de ces plantes. C'est le but ultime de ce programme, chaque équipe ZIP nationale commencera une analyse des modalités de gestion existantes et des menaces pesant sur eux et développera une stratégie de conservation pour les sites sous sa responsabilité avec les différentes parties concernées. (Anderson, 2002).

1.6.4 / Les zones Importantes pour les Plantes de l'Algérie

Une étude a été réalisée en 2010 pour identifier les Zones Importantes pour les Plantes dans le sud et l'est de la région méditerranéenne, afin de prioriser les meilleurs sites pour la conservation des plantes.

Cette étude complète un premier travail ayant porté sur l'identification de Zones Importantes pour les Plantes (ZIP) dans la partie septentrionale de l'Algérie. 21 ZIP ont été identifiées (Tableau II) pour le nord de l'Algérie. (Yahi *et al.*, 2010) .

Tableau II: Les 21 Zones Importantes pour les Plantes de l'Algérie.Source : (Catullo *et al.* , 2011).

la zone	la zone
01 El Kala 1	12 Theniet El Had
02 El Kala 2	13 Parc National de Chréa
03 Péninsule d'Edough	14 Sahel d'Oran
04 Guerbes	15 Monts de Chenoua
05 Djebel Ouahch	16 Ghar Rouban
06 Parc National du Belezma	17 Cap Ténès
07 Chaîne des Babors	18 Monts Traras
08 Parc National de Taza	19 Iles Habibas
09 Parc National de Gouraya	20 Aurès-Chélia
10 Massif forestier de l'Akfadou	21 Mont Zaccar
11 Parc National du Massif du Djurdjura	

Plusieurs ZIP côtières (El Kala 1, Péninsule de l'Edough, Parcs Nationaux de Taza et de Gouraya, Sahel d'Oran, Mont Chenoua, Cap Ténès, Monts Trara et Îles Habibas) ont une grande diversité floristique et sont riches en endémiques, souvent très localisées.

Les milieux forestiers sont bien représentés, avec notamment des cédraies ou des chênaies (*Quercus canariensis*, *Q. suber*, *Q. ilex*) ; (Parcs Nationaux du Belezma, du Djurdjura, de Theniet El Had, et de Chréa, Monts des Babors, Massif des Aurès).

Huit ZIP sont entièrement ou partiellement situés dans des Parcs Nationaux, alors que les 13 autres ne bénéficient d'aucune mesure de gestion ou de protection. Le Massif des Babors est en cours de classement comme réserve naturelle (Tableau III).

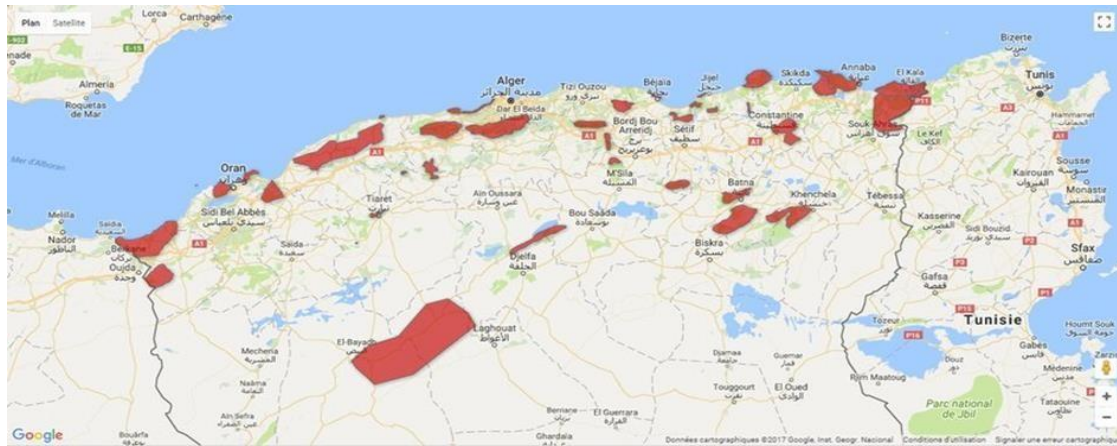


Figure 6 : Localisation des ZIP (zones importantes pour les plantes) du nord de l’Algérie.

Source : Carte des ZCB méditerranéennes » (Benhouhou et al., 2018).

Tableau III: Description et donnée floristique de quelques zones importantes pour les plantes en Algérie.

Source:(Benhouhou et al., 2018)

Zip retenues	Description	Donnés floristiques
El kala 1	Complexe de zones humides et littorales	94 menacées, 20 endémiques
El kala 2	Monts de la Medjerda	32 menacées, 20 endémiques
Péninsule de l’Edough	Monts et péninsule	38 menacées, 11 endémiques
Guebès	Plaines, milieux marécageux	41 menacées, 4 endémiques
Djebel Ouahch	Milieux ouverts	21 menacées, 12 endémiques
Parc National du Belezma	Massif forestier	43 menacées, 12 endémiques
Chaîne des Babor	Massif forestier	50 menacées, 23 endémiques
Parc National de Taza	Massif forestier	39 menacées, 18 endémiques
Parc National de Gouraya	Matorral et falaises calcaires	17 menacées, 11 endémiques
Massif de l’Akfadou	Massif forestier	38 menacées, 28 endémiques
Parc National du Djurdjura	Massif forestier et pelouses orophytiques	88 menacées, 40 endémiques

Parc National de Theniet El Had	Massif forestier	30 menacées, 19 endémiques
Parc National de Chréa	Massif forestier et gorges de la Chiffa	63 menacées, 22 endémiques
Sahel d’Oran	Falaises et dunes côtières	36 menacées, 2 endémiques

1.6.5 /Menaces pesant sur les Zone importante pour les plantes en Algérie

Ces zones souffrent de menaces telles que les incendies et le surpâturage, ce qui entraîne l'érosion des sols et rend la résilience de la végétation impossible. Quant à la pollution, il est impossible de ne pas avoir un impact négatif dans ce domaine également, car la pollution résultant des rejets liquides locaux menace de nombreuses zones humides (Catullo *et al.*, 2011).

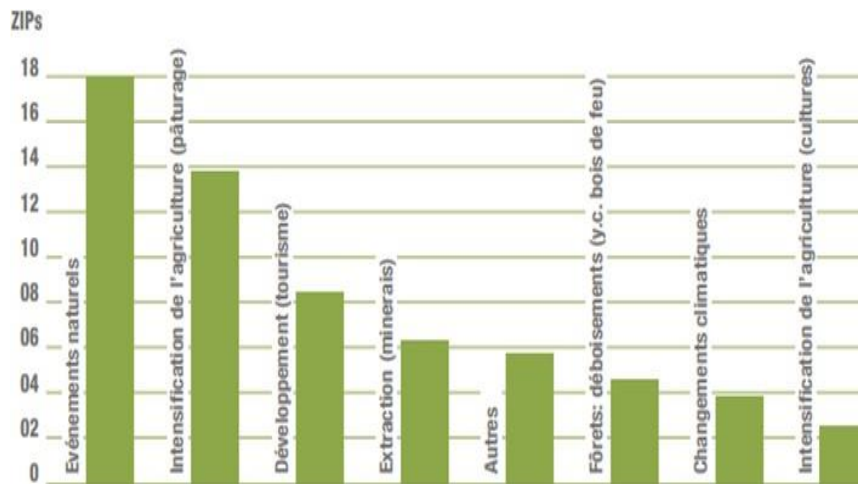


Figure 7: Les principales menaces affectant les ZIP algériennes.

Source : (Catullo *et al.*, 2011).

Chapitre II
Méthodologie

Introduction

La flore de Aghbalou n'a pas été explorée auparavant, ni fait l'objet d'une publication particulière. Ceci nous a incités à réaliser un inventaire aussi exhaustif que possible compte tenu du temps et de moyens dont nous disposons.

2.1 / Description de la zone d'étude

La commune de Toudja est située dans la partie Nord de la wilaya de Béjaïa, dans le domaine de la marge littorale et le prolongement naturel de la chaîne montagneuse du Djurdjura. Elle s'étend sur une superficie de 167,13km². Elle fait partie de la daïra d'El Kseur et elle est limitée par :

- La mer Méditerranée, au Nord.
- La commune de Béjaïa, à l'Est.
- La commune d'El-Kseur, au Sud-Ouest, et Oued Ghir au Sud-Est.
- Et la commune de Béni Ksila, à l'Ouest.
- Avant l'indépendance, ce même territoire a été réparti sur trois communes Toudja au Sud, Achelouf au centre, Souk El Djemma au Nord (Avant 1956).

En 1968, ces trois territoires ont été unifiés pour donner naissance à l'actuelle commune de Toudja.

C'est une zone montagneuse insérée entre la mer au nord et la vallée de la Soummam au Sud. En effet, les points culminants dans ces reliefs sont représentés par les Djebels d'Aghbalou (1353m) Ifriou Erzem (1219m) et d'Ibarissene (1126m).

Djebel Aghbalou :

La montagne d'Aghbalou qui culmine à 1317 mètres d'altitude surplombe à l'Est une immensité de verdure faite de petites pinèdes, de garrigues et de maquis. Aghbalou est composé des anticlinaux d'Ifri Ouerzen, qui sont séparés par le synclinal d'Ibarissene. Ils sont affectés par la faille oblique de Toudja, entraînant la formation de deux plis méridionaux reliant le Djebel Gouraya (Bejaïa) à l'Est à la chaîne du Djurdjura à l'Ouest.

2.1.1 / Situation géographique :

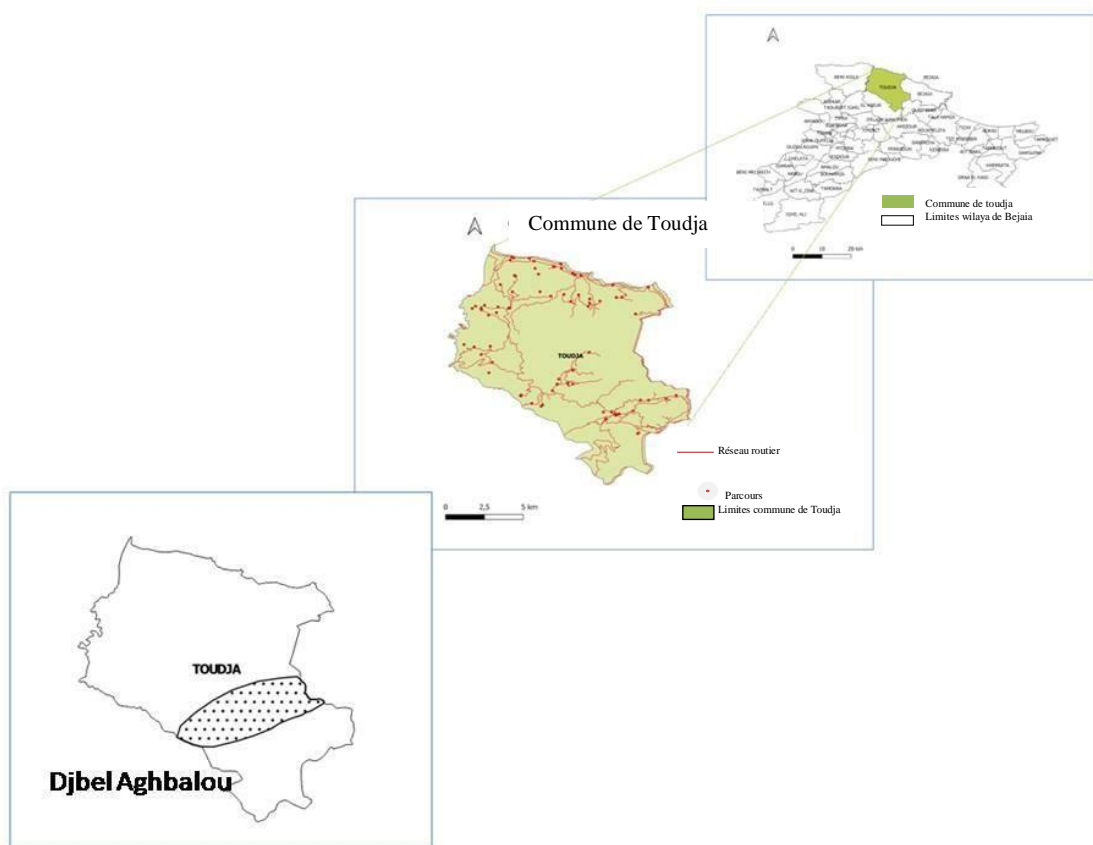


Figure 8 : La carte de la situation de Djebel Aghbalou dans la commune de Toudja.

2.1.2 / Données climatiques et physiques de la zone d'étude

2.1.2.1 / Etude climatique

Pour estimer l'influence des principaux éléments climatiques, divers systèmes sont proposés. Les plus utilisés en région méditerranéenne sont : le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson(1957) et le climagramme pluviométrique d'Emberger (1930). Ces deux systèmes résument le bioclimat d'une station donnée par trois éléments fondamentaux du climat : précipitations (mm) - températures maximales et minimales (°C).

Les données climatiques couvrent une période de 16 ans allant de 2003 à 2019.

(District Toudja.2019, climate-data.org 2019)

A/ Les températures

Les températures sont données dans le Tableau IV suivant ;

Tableau IV : Températures moyenne, minimale et maximale de Toudja pour la période 2003/2019.

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
T°max	7.4	7.5	8.8	10.5	13.7	17.3	20.1	20.9	18.8	15.6	11.14	8.6
T°min	16.4	16.8	18.4	20	22.7	26.1	29.2	32	28	25.2	20.6	17.7
T°moy	11.3	11.7	13.4	15.2	18.3	22	24.9	25.5	23.3	19.9	15.3	12.15

On peut décrire les températures qui prévalent dans la commune, comme variant sur une amplitude de 10 °C autour de la valeur moyenne de 20°C. Elles peuvent descendre jusqu'à 7.4°C en hiver et monter jusqu'à 32°C en été. Des températures exceptionnellement hautes peuvent être enregistrées, surtout au mois d'août en période de grands incendies.

Au mois d'août, la température moyenne est de 25.5°C. Août est de ce fait le mois le plus chaud de l'année. Janvier est le mois le plus froid de l'année. La température moyenne est de 11.3 °C à cette période.

B/ Pluviométrie

Les données pluviométriques sont fournies dans le Tableau V suivant :

Tableau V : La précipitation Moyenne annuelle de Toudja (2003-2019)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc	Totale
Précip (mm)	110,2	92,8	68,7	63,2	43,7	18,6	8,7	11,4	52,8	69,5	96	97,5	733.1

La commune reçoit annuellement quelques 900 mm de pluie, une moyenne répartie sur environ 95 jours. Durant la période hivernale, des pluies tombent en grandes quantités sous formes d'averses en 13 jours en moyenne. Pendant la période estivale, notamment les mois de juillet & août avec un maximum de deux jours par mois en moyenne. (**District Toudja. climate-data.org, 2019**).

Des précipitations moyennes de 8.7mm font du mois de Juillet le mois le plus sec. En Janvier, les précipitations sont les plus importantes de l'année avec une moyenne de 110.2 mm.

Le tableau des précipitations montre les précipitations moyennes entre 2003 et 2019 : de ce tableau, nous concluons que les précipitations moyennes au cours d'une année sont de 733.1 mm (**District Toudja. climate-data.org 2019**).

D'après **Akacha et al. (2019)** , les quantités de grêle, de neige et de grêle blanche par année sur le massif de Toudja.

La Grêle : elle est fréquente en période hivernale. Au versant Nord, la moyenne annuelle est de 9,4 jours, tandis qu'elle n'est que de 3,4 jours sur versant Sud.

La Neige : Le versant Nord marque des temps d'enneigement de moins de 05 jours, en raison de la faiblesse des altitudes et la proximité de la mer où la fréquence des vents empêche la neige de se maintenir plus longtemps. Le versant Sud connaît une période d'enneigement de 05 à 10 jours par année.

La Gelée Blanche : Elle est soutenue en période hivernale, elle va de décembre jusqu'en mars avec un nombre de 8,6 à 9,4 jours. Elle se manifeste dans les zones éloignées de la mer, elle dépend de l'altitude, de la nébulosité, de la densité du couvert végétal et de l'influence maritime (températures, vents), de ce fait, elle est plus fréquente sur la ligne de crête Djebel Aghbalou.

2.1.2.2 / Synthèse climatique

A / Diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnouls

Le diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls (1953) est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisses les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec $P = 2T$ (Figure 9).

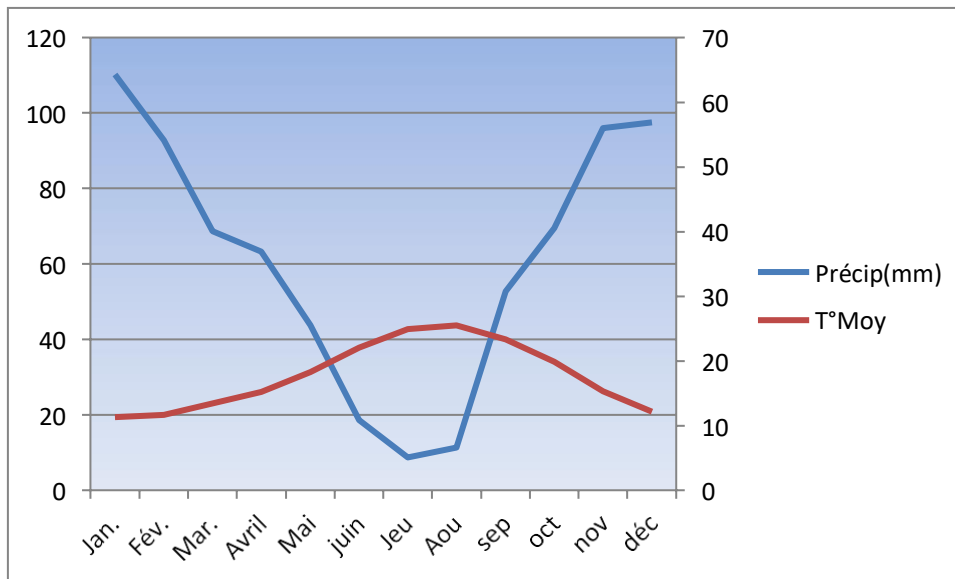


Figure 9 : Diagramme ombrothermique de la station Toudja (2003/2019)

✓ La lecture du diagramme révèle l'existence d'une période de sécheresses qui débute la mi-mai et qui se termine mi-septembre.

B / Climagramme d'Emberger

Ce climagramme permet, grâce au quotient pluviométrique de Stewart (Q) spécifique au climat méditerranéen, de situer une zone d'étude dans un étage bioclimatique. Ce quotient tient compte des précipitations et des températures est déterminé comme suit:

$$Q = 3.43 \times P / M - m$$

Q : le quotient pluviométrique d'Emberger ;

- P : Pluviométrie annuelle moyenne en mm = à 110.2mm

- M : Moyenne maximale du mois le plus chaud = à 32°C

- m : Moyenne minimale du mois le plus froid = 7.4°C

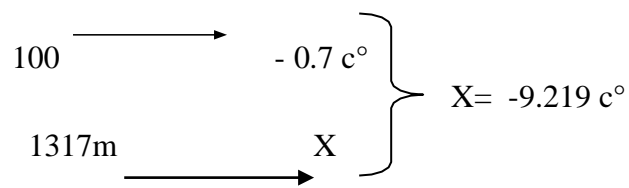
- P total : totales des précipitations annuelles = 733.1

- Altitude de la zone d'études: 1317 m

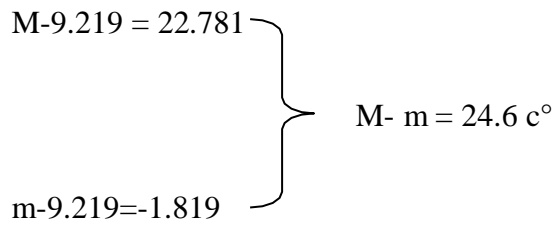
A : On a : Pour les températures

$$100 \longrightarrow -0.7c^{\circ}$$

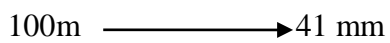
Donc :



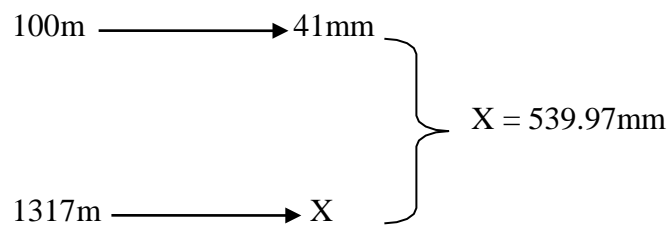
B :



On a Pour les précipitations



Donc :



Puis :

P totale (733,1mm) + 539.97 mm = 1273.07mm

Q2= 177.50

Voir le diagramme Figure 10.

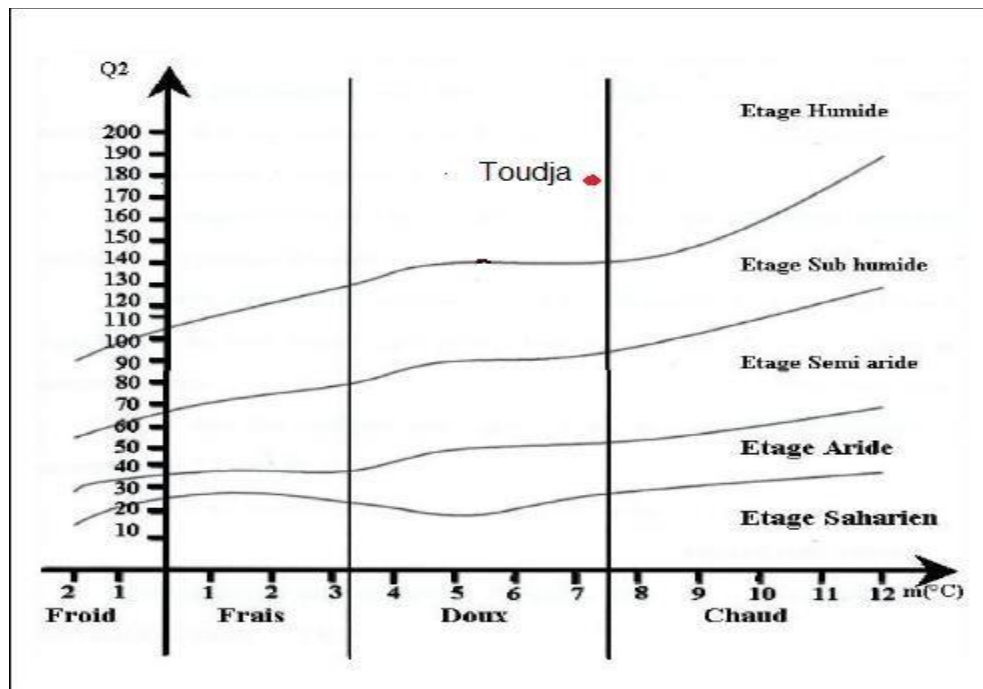


Figure q10 : Diagramme d'Emberger de la station de Toudja (2003-2019)

Conclusion :

Notre zone d'études est caractérisée par un climat méditerranéen à étage bioclimatique humide et hiver doux .

2.1.3 / Les données physiques

A/ Les reliefs

D'après Akacha *et al.* (2019), la commune de Toudja est un espace naturel de type orographique. Elle est caractérisée par les différents reliefs qui se répartissent sur 02 zones :

- La zone Nord qui représente 70% de la surface totale est très accidentée : la Région montagneuse Djebel Aghbalou qui est formée par les plus hauts reliefs, ces dernières formes de Lias et Dogger.
- La zone Sud est moins accidentée avec quelques replats.

B/ La topographie

Djebel Aghbalou : Djebel Aghbalou est constitué des anticlinaux de l'Ifri Ouerzen séparés par le synclinal d'Ibarissene. Ils sont cisailés par l'accident oblique de Toudja,

engendrant des formes de deux plis méridionaux joignant Djebel Gouraya (Bejaia) à l'Est à la chaîne du Djurdjura à l'Ouest (Akacha et al., 2019).

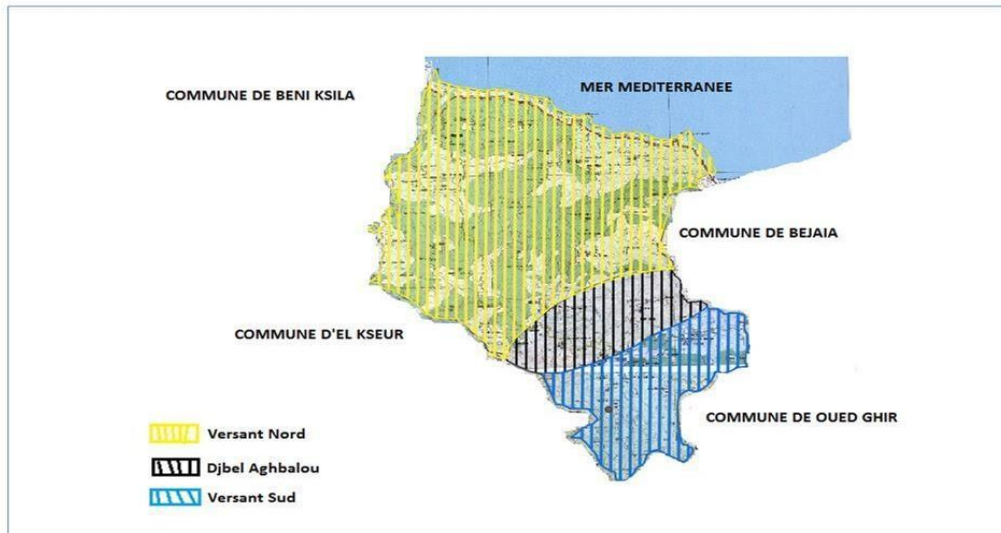


Figure 11: Carte topographique de la commune de Toudja

C/ L'hydrologie:

Aghbalou par sa position, son altitude, ses précipitations importantes et ses sommets enneigés, est considéré comme un important réservoir hydrique et une source d'eau importante qui se trouve dans la commune de Toudja à 17 km nord-est de Bejaia. Cette source est d'une telle importance qu'à l'époque romaine, elle alimentait la ville de Saldae (actuelle Bejaia) (Association Gehimab, 1997).

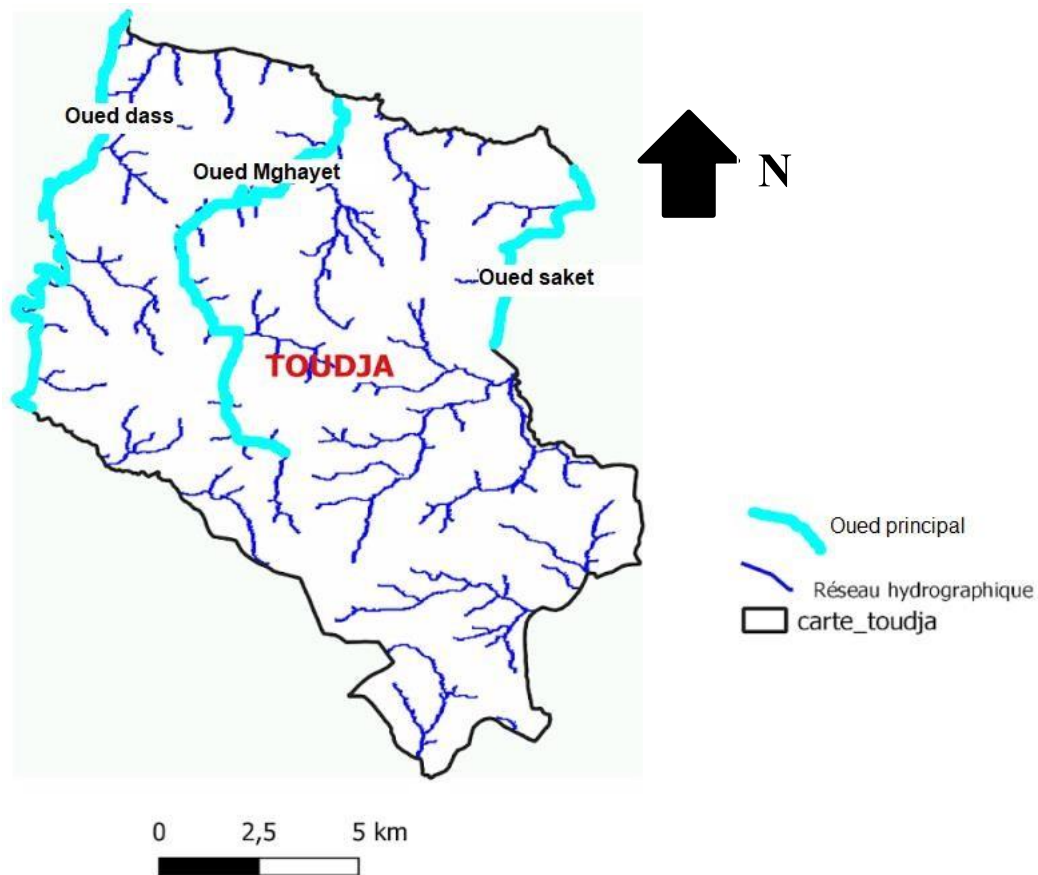


Figure 12: Carte hydrologique de la commune de Toudja.

D/ Géologie

Dans le Crétacé supérieur, le flanc Nord de l'Aghbalou recoupe les schistes rouges, les calcaires du Jurassique supérieur et les schistes

A l'extrémité du Djebel Aghbalou, la route, obliquant vers le Nord, recoupe successivement : 150 m de schiste noirs alternant avec des flysch calcaires et quartzeux du Crétacé supérieur. Le flysch quartzeux de l'Albro-aptien. Ces flysch reposent en discordance sur les écailles redressées du Lias et Dogger qui forment les reliefs les plus élevés d'Aghbalou et qui dominant la vallée de la Soummam à partir du Nord (**Djedaoui et al., 2018**).

1-Le Lias

- Lias inférieur : Faciès calcaires massifs, localement oolithiques et parfois dolomitiques.

-Lias moyens : Il s’agit de dépôts de calcaires stratifiés.

- Lias supérieur : Apparition de faciès calcaires noirs à silex à la base en évoluant vers une série marno-calcaire. On y rencontre des bancs de calcaire et on passe à des marnes jaunes-vertes.

2-Le Dogger : Même contenu lithologique que le Lias supérieur, sauf que dans celui-ci apparaissent des niveaux à silex intercalés dans les bancs calcaires gris-bleus (Djedaoui *et al.*, 2018).

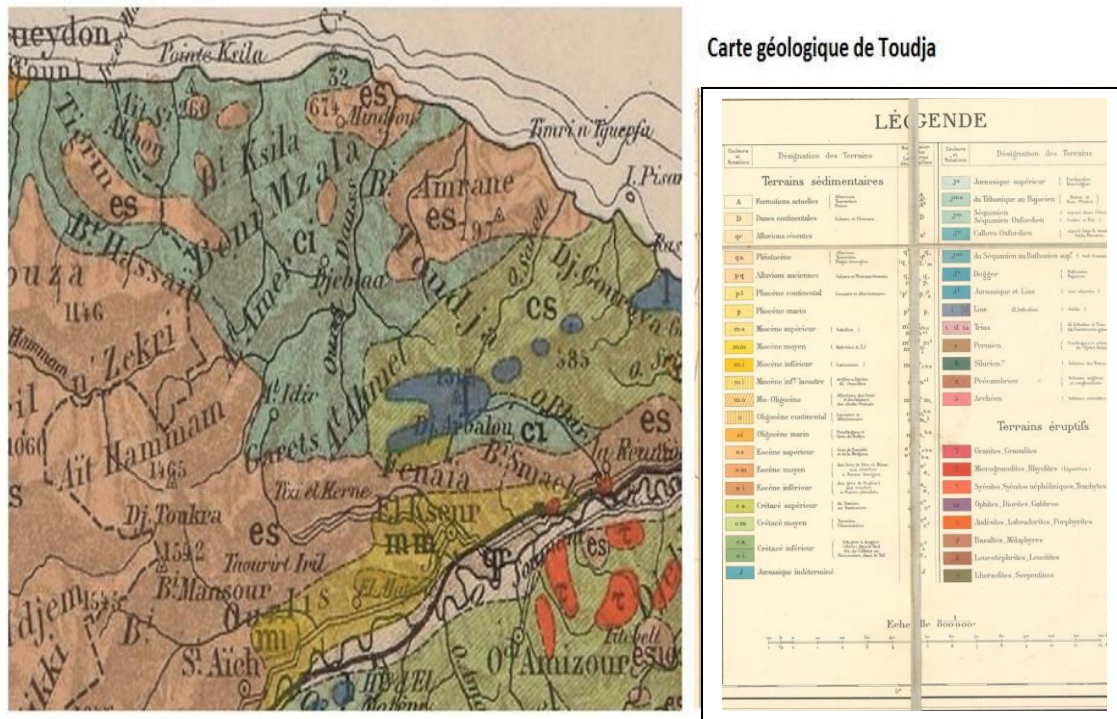


Figure 13 : Carte géologique de Toudja (Bétier,1952)

<https://nla.gov.au/nla.obj-389078833/view>

E/ Pédologie

La commune est représentée par trois classes de sol :

- Classe de sols peu évolués : Développée sur roches dures (Grès, Schistes, Calcaires). Elle se trouve au Nord-Ouest de la Commune, avec une pente de 20 %. Elle est de faible profondeur (16 cm) et une texture grossière.
- Classe de sols brunifiés : Observée sur matériau non calcaire (Grès et Argile), localisée à l'Est de la Commune, sa pente varie entre 10 à 15 %. Des sols profonds et décarbonatés.
- Classe de sols à sesquioxydes de fer : Observée sur divers matériaux non calcaires (Grès, Schistes et Argiles) au Sud Est de la Commune, à une pente variant entre 10 à 15 %. Des sols très profonds et qui présentent une structure très grossière en surface (**Akacha et al., 2019**).

2.2 / L'inventaire floristique

Le but de notre étude est de réaliser dans un premier temps un inventaire floristique de quelques stations de Djebel Aghbalou afin de produire une liste des espèces observées et dans le but de proposer le classement de l'Aghbalou comme une zone importante pour les plantes.

2.2.1 / Échantillonnage

Gounot (1969) et Guinochet (1973) considèrent que l'échantillonnage est la sélection d'un groupe d'éléments afin d'obtenir une information globale objective et d'une précision mesurable. Cette sélection doit tenir compte de l'homogénéité floristique et de la localisation de chaque station. Dans notre travail, nous avons opté pour l'échantillonnage aléatoire sur des zones homogènes car il correspond le mieux à nos objectifs.

Le travail sur le terrain a été réalisé de la mi-avril à la fin du mois de mai 2023 ou nous avons opté pour l'approche phytoécologique. Nous avons réalisé 28 relevés phytoécologiques au sein du mont Aghbalou du versant nord au versant sud. Pour des raisons d'accessibilité, la plupart de nos relevés ont été réalisés sur le versant nord, contrairement au versant sud, qui est plus accidenté et contient plusieurs terrains privés (Figure 14).

A/ L'aire minimale

Elle correspond à la surface minimale où le nombre d'espèces atteint un maximum qui ne varie plus ou pratiquement plus. Pour calculer l'aire minimale en phytoécologie, il faut choisir un endroit représenté par une végétation homogène. On note toutes les espèces sur un carré puis deux mètres carré puis on continue à doubler sa surface jusqu'à ce qu'il n'y a plus d'espèces nouvelles (Gounot, 1969).

La superficie de notre aire minimale varie entre 72 et 144 m².

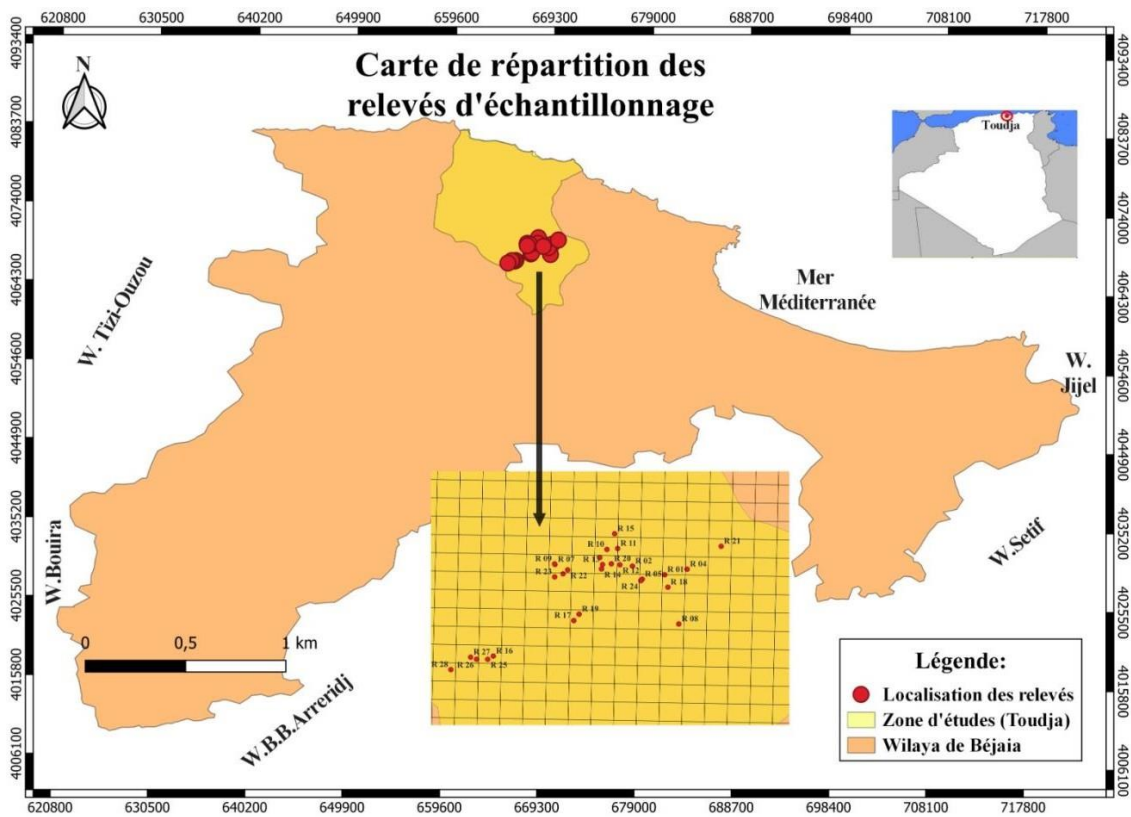


Figure 14 : Carte de répartition des 28 relevés échantillonnés.

Pour chaque relevé, nous avons pris en compte : Le pointage GPS, l'exposition, les espèces dominantes et d'autres informations d'ordre écologique (voir annexe B).

2.2.2 / Types biologiques

La description la plus utilisée des formes biologiques est celle proposée par Raunkier en 1934. Elle met en évidence les différentes stratégies de vie des plantes, qui sont le résultat d'adaptations morphologiques aux conditions environnementales.

Cinq principaux types biologiques ont été identifiés en fonction de la position des organes de survie (bourgeons persistants) par rapport au sol pendant la période indiquée de l'année (Tableau VI).

- **Les Phanérophytes:** pour lesquels les bourgeons végétatifs sont situés à l'extrémité de tiges ligneuses assez loin du sol. Les Phanérophytes sont divisés en sous-groupes suivant la taille des plantes et donc suivant la hauteur où se développent les bourgeons.
- **Les Chaméphytes:** dont les bourgeons sont voisins de la surface du sol mais à souche et rameaux lignifiés.
- **Les Hémicryptophytes:** dont les bourgeons sont situés à la surface du sol.
- **Les Cryptophytes (Géophytes) :** Au sein des cryptophytes, les plantes dont les bourgeons sont situés sous la surface du sol, et protégé par un organe de réserve, sont appelées géophytes.
- **Thérophytes :** sont les plantes annuelles qui complètent leur cycle de vie pendant la saison favorable de l'année et passent la période défavorable sous forme de graines.

Tableau VI : Les cinq types biologiques de Raunkier (1934).

Types biologiques	Exemples
Phanérophytes	<i>Pistacia lentiscus</i> L.
Chaméphytes	<i>Cistus albidus</i> L.
Hémicryptophytes	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik
Cryptophytes (Géophytes)	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ .Tozz
Thérophytes	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.

2.2.3 / Identifications et nomenclature des espèces

Lors de nos sorties de prospections, l'apprentissage de l'identification des espèces a porté sur les taxons les plus communs. Par la suite, lors de la réalisation des relevés, les espèces communes et connues sont notées directement tandis que les espèces non identifiées sur place ont été récoltées.

photographiées puis identifiées au laboratoire à l'aide de la flore de Quézel et Santa (1962-1963). Pour les taxons difficiles à identifier, nous avons eu recours aux divers outils numériques disponibles sur le Web (forum des plantes d'Afrique du Nord de Tela Botanica ainsi que la plateforme INaturalist).

Une fois toutes les espèces identifiées, nous avons procédé à une mise à jour nomenclaturale des espèces à l'aide de l'index synonymique de la flore de l'Afrique du Nord (**Dobignard et Chatelain, 2010-2013**). Cet index est intégré à la base de données African Plant Database, accessible sur le site du conservatoire et jardin botanique de Genève (CJB-2018). Cet index, qui est un inventaire critique et bibliographique de la flore vasculaire d'Afrique du Nord, constitue à l'heure actuelle la référence la plus utilisée pour la mise à jour de la nomenclature des espèces végétales d'Afrique du Nord (**Chatelain, 2017**).

2.2.4 / Analyse des données

L'analyse des données floristiques a porté sur plusieurs volets : la première étape c'est la caractérisation botanique de toutes les espèces récoltées : l'identification des types biologique, la chorologie des espèces, leurs degrés de rareté et l'endémicité, en utilisant la flore de Quézel et Santa (1962-1963) comme source principale d'information. Lors de la deuxième étape, nous appliquerons les critères des ZIP sur nos résultats afin de conclure si notre zone mérite d'être une zone importante pour les plantes.

Enfin, nous comparerons nos résultats avec les ZIP de Gouraya pour répondre à notre problématique : Est-ce que le Djebel Aghbalou doit être intégré à la ZIP de Gouraya déjà identifiée, ou au contraire, de par son originalité, il doit être classé en tant que nouvelle ZIP à définir.

A/ Critères ZIP

Dans cette étape, nous appliquons les critères des ZIP sur nos résultats afin de conclure si notre zone mérite d'être une zone importante pour les plantes.

La méthode suivie en méditerranée pour la classification des ZIP est celle d'**Anderson (2002)** utilisée en Europe.

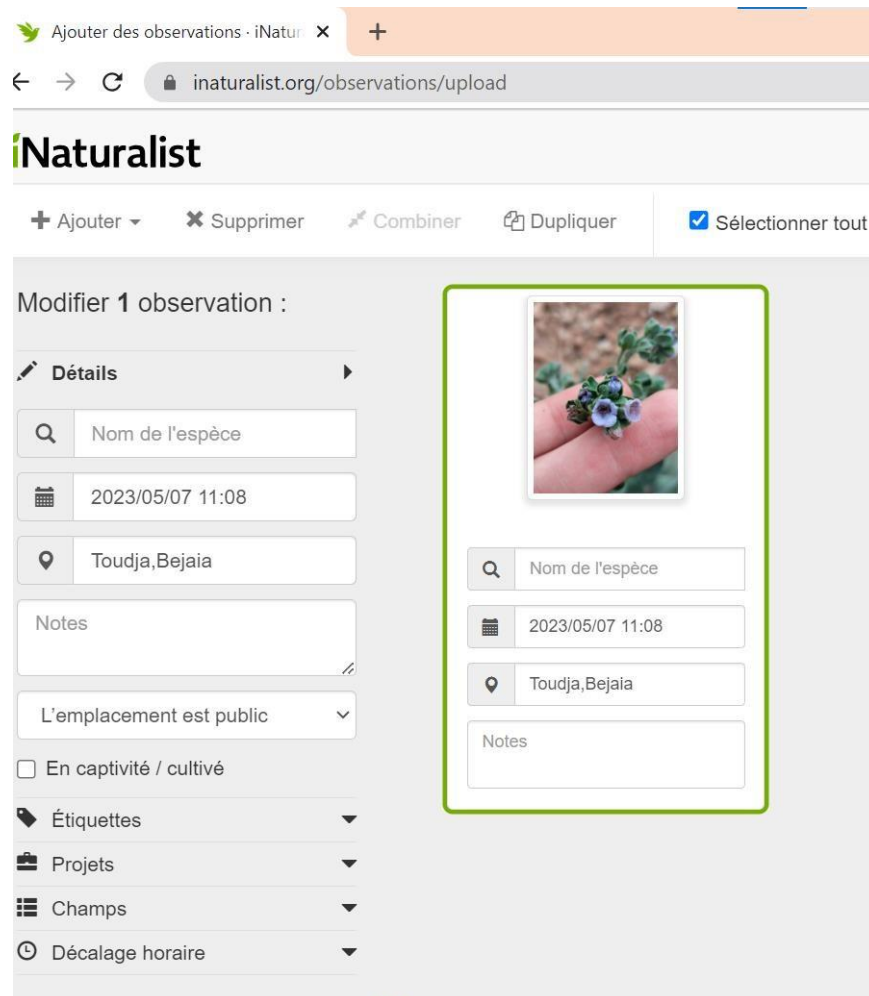
Les critères ont été redéfinis et précisés dans le contexte de bassin méditerranéen et de sa grande diversité taxonomique, notamment de son taux élevé d'endémisme (**Yahi et al., 2012**). Pour être qualifiée de zone importante pour les plantes, un site doit satisfaire les critères suivants :

- A- Présence d'au moins une espèce menacée au sein de l'UICN «vulnérable» voir «en danger» selon l'ancienne liste de 1997 **Walter et Gillet (1998)** ou selon la liste rouge actuelle partiellement disponible (**Garcia et al., 2010**).
- B- Présence d'au moins une espèce endémique ponctuelle : C'est-à-dire à distribution inférieure ou égale à 100km² ou d'une espèce endémique localisée avec une distribution comprise entre 100 et 500 km² et localement peu commune (assez rare ou très rare).
- C- Présence de nombreuses espèces possiblement menacées : C'est à dire rares ou très rares au niveau national selon les critères fournis dans les flores classiques.

B/ Base de données (INaturalist)

C'est un projet de science citoyenne et un réseau social en ligne pour les naturalistes, les scientifiques citoyens et les biologistes, construit sur le concept de cartographie et de partage des observations de la biodiversité à l'échelle mondiale. Les observations enregistrées avec INaturalist fournissent des données ouvertes précieuses pour les programmes de recherche scientifique, les agences de conservation, d'autres organisations et le public (**Monfils et al., 2019**).

Pour les étapes d'insertion d'une observation dans Inaturaliste voir Figure 15.



The screenshot shows the iNaturalist website interface for adding observations. The browser address bar displays 'inaturalist.org/observations/upload'. The page title is 'Ajouter des observations · iNatur'. Below the title, there are navigation buttons: '+ Ajouter', 'x Supprimer', 'Combiner', 'Dupliquer', and 'Sélectionner tout' (checked).

The main section is titled 'Modifier 1 observation :'. It contains a sidebar on the left with a 'Détails' section and a main form area on the right. The sidebar includes a search field for 'Nom de l'espèce', a date field '2023/05/07 11:08', a location field 'Toudja, Bejaia', a 'Notes' text area, a 'L'emplacement est public' dropdown, a checkbox for 'En captivité / cultivé', and several expandable sections: 'Étiquettes', 'Projets', 'Champs', and 'Décalage horaire'.

The main form area, highlighted with a green border, contains a photo of a small blue flower held in a hand. Below the photo are the same fields as in the sidebar: 'Nom de l'espèce', '2023/05/07 11:08', 'Toudja, Bejaia', and 'Notes'.

Figure 15 : Les étapes d'insertion d'une observation dans iNaturalist.

Chapitre III

Résultats et discussion

Introduction

Ce chapitre présente les résultats et discussion de notre étude floristique menée au mont d'Aghbalou. L'analyse détaillée du cortège floristique obtenue a porté sur la caractérisation botanique, l'identification des types biologiques, la chorologie, le degré de rareté et l'endémisme.

3.1 / Résultats

3.1.1 / Diversité floristique :

La liste floristique obtenue comprend 57 familles de plantes, 188 genres et 291 taxons . Les familles les mieux représentées sont les *Fabaceae* avec (42 taxons et 21 genres), suivies par les *Asteraceae* (37 taxons et 29 genres), les *Lamiaceae* (17 taxons et 13 genres), les *Apiaceae* (15 taxons et 10 genres), les *Poaceae* (12 taxons et 12 genres), et les *Caryophyllaceae* (12 taxons et 5 genres) (Tableau VII).

Ces six familles représentent presque la moitié de la flore analysée, soit 46% tandis que les 51 familles qui restent représentent 54% de notre flore. L'ensemble des espèces inventoriées est repris dans le tableau suivant :

Tableau VII : Nombre d'espèces et nombre de genres par famille observées à Aghbalou.

Familles botaniques	Nombre espèces/genres	Familles botaniques	Nombre espèces/genres
Acanthaceae	2/1	Iridaceae	3/1
Alliaceae	3/1	Juncaceae	3/1
Amaranthaceae	1/1	Lamiaceae	18/14
Anacardiaceae	1/1	Liliaceae	1/1
Apiaceae	14/09	Linaceae	4/1
Apocynaceae	2/2	Malvaceae	3/2
Araceae	1/1	Moraceae	1/1
Arecaceae	1/1	Oleaceae	5/5
Asparagaceae	6/5	Orchidaceae	5/3
Aspleniaceae	2/1	Orobanchaceae	1/1
Asteraceae	37/29	Papaveraceae	4/3
Boraginaceae	6/4	Plantaginaceae	5/2
Brassicaceae	4/3	Poaceae	12/12
Campanulaceae	2/1	Polygonaceae	3/3
Cannabaceae	1/1	Polypodiaceae	2/1
Caprifoliaceae	5/5	Primulaceae	4/2
Caryophyllaceae	12/5	Pteridaceae	1/1
Cistaceae	7/3	Ranunculaceae	5/4
Convolvulaceae	4/2	Resedaceae	1/1

Crassulaceae	8/2	Rhamnaceae	2/1
Cupressaceae	1/1	Rosaceae	8/4
Dioscoreaceae	1/1	Rubiaceae	9/6
Ericaceae	2/2	Rutaceae	1/1
Euphorbiaceae	5/2	Scrophulariaceae	3/2
Fabaceae	42/21	Smilacaceae	1/1
Gentianaceae	2/2	Solanaceae	2/1
Geraniaceae	6/2	Thymelaeaceae	1/1
Hypericaceae	2/1	Verbenaceae	1/1
		Zygophyllaceae	1/1

3.1.2 / Types biologiques

La caractérisation biologique a été réalisée selon la classification proposée par **Raunkier (1934)**. Nous avons d'abord consulté les indications des formes biologiques tels que proposés par **Quézel et Santa (1962-1963)**, puis nous les avons vérifiées sur Tela Botanica (2018). Les résultats de cette recherche sont présentés dans la Figure 16 suivante :

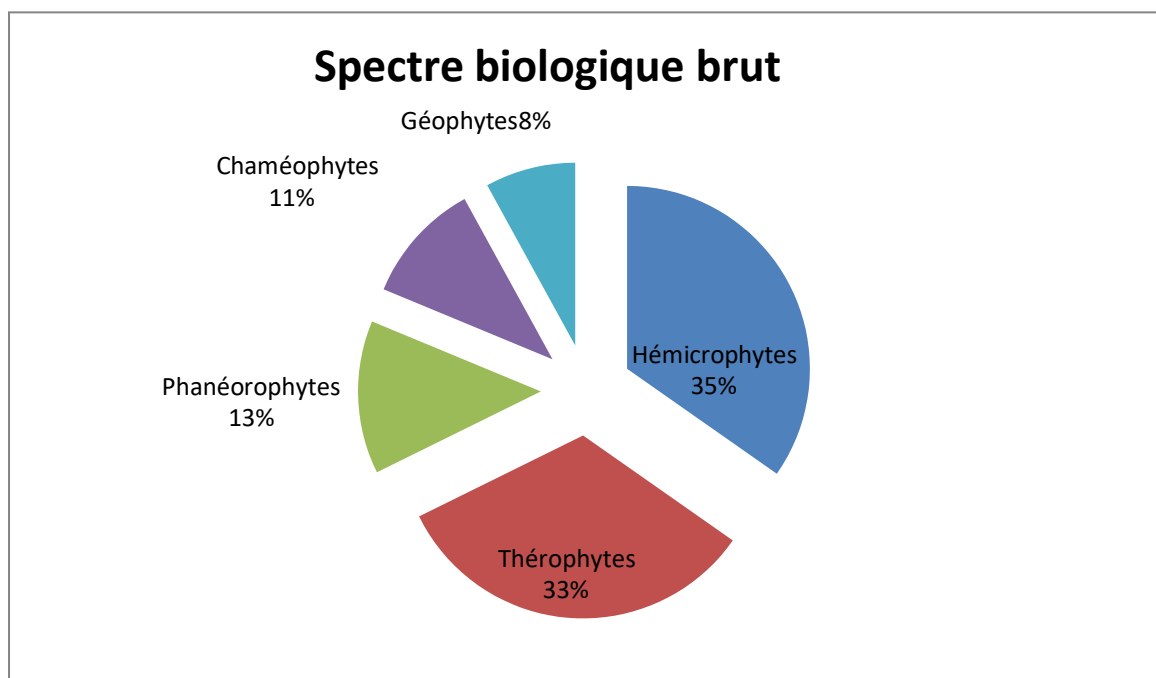


Figure 16: Spectre biologique brut de la flore globale de Djebel Aghbalou.

L'analyse du spectre biologique brut révèle que les hémicryptophytes sont dominants avec 100 taxons (35%), suivies par les thérophytes avec 95 espèces (33%). Les phanéorophytes se positionnent à la troisième place avec 39 espèces (14%). Les chaméophytes et les géophytes sont représentés respectivement par 31 taxons (11%) et 23 taxons (8%).

3.1.3 / Chorologie et endémisme

L'étude de la diversité phytogéographique a été établie à partir de la flore de Quézel et Santa (1962-1963). Les 291 espèces ont été rattachées à 52 types chorologiques comme illustré dans le Tableau VIII.

Tableau VIII: Les différents types chorologique de la flore d Aghbalou.

Types chorologiques	Nombre d'espèces	Types chorologiques	Nombre d'espèces
Africain-Boréal	1	Eurasiatique Méditerranéen	2
Africain. Tropical. Saharien et Arabie	1	Eurasiatique Nord Africain, Trop	1
Endémique Algéro -Tunisien	2	Eurasiatique Tempéré	1
Anc. Mond.	1	Européen Méditerranéen	23
Atlantique du Nord Italien.	1	Paléotempéré	11
Atlantique.Méditerranéen	4	Ibéro-Maurétanien	5
Atlantique circum-méditerranéen	1	Marocaincar.Méditerranéen.Ethiopie, Inde	1
Canarien Méditerranéen	2	<i>Stenoméditerranéen</i>	2
Cent. Méd.	2	Marocain	1
Circum-Boréal	1	Méditerranéen	108
Circum-méditerranéen	14	Méditerranéen Asiatique	2
Méditerranéen Atlantique	3	Méditerranéen ouest Asiatique	1
Cosmopolite	10	Nord Africain. Trop. Cyr.	1
Est Méditerranéen	2	endémique Nord Africain	7
Endémique Algérien	2	Nord Africain Sicilien	1
END Algéro-Marocaine	3	Montagnard sud.Méditerranéen Asiatique	1
Endémique Est NordAfricain	1	Paléo sub tropical	3
Européen	3	Sud Méditerranéen Saharien	1
Européen Asiatique	20	Sub-Cosmopolite	5

Ouest Méditerranéen	30	Sub-tropical	1
SubMéditerranéen	1	EurasAsienn. Septomprionnelle	1
Total : 52 types chorologiques ; Total =284 espèces			

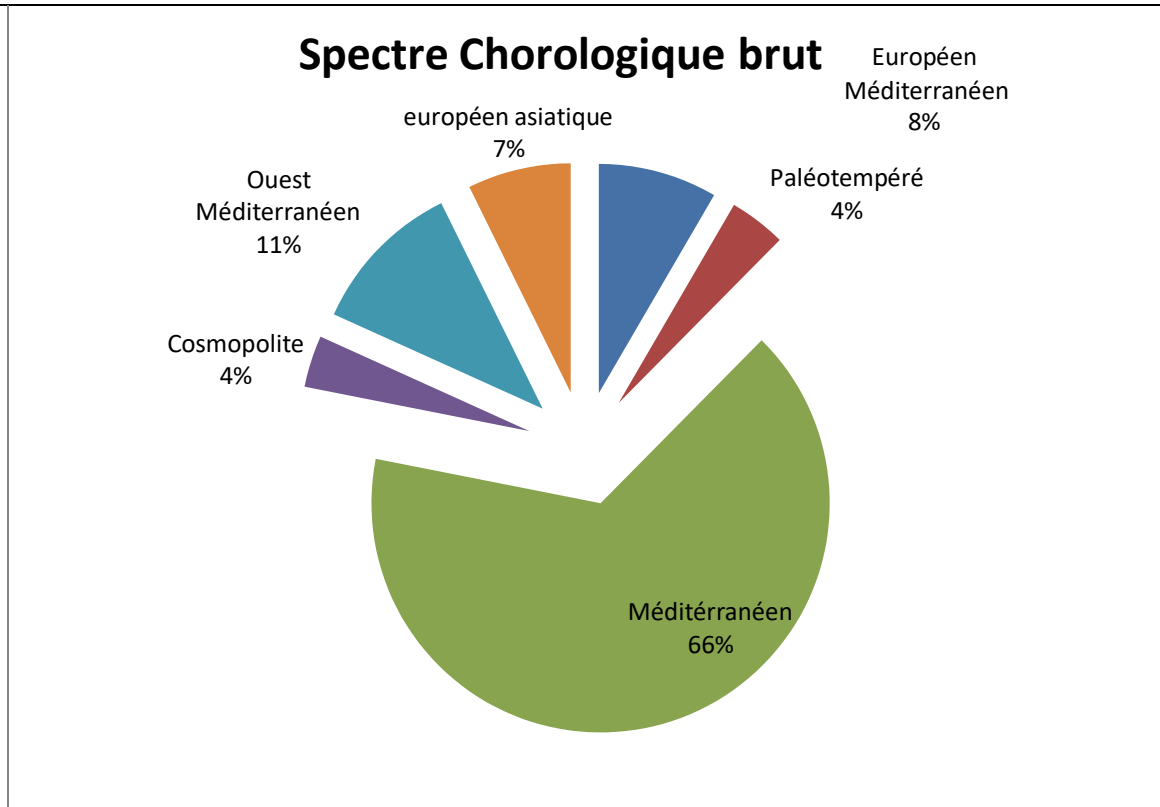


Figure 17 : Spectre chorologique de l'ensemble phytogéographique le mieux représenté.

L'ensemble des taxons recensés ont une tendance méditerranéenne avec 108 taxons donc 49 % de la flore recensée, l'élément Ouest-Méditerranéen est représenté par 30 taxons soit 14 %, Européen asiatique avec 20 taxons soit 9%, l'élément circumméditerranéen avec 14 taxons soit 6 %, le Paléotempéré avec 11 taxons et Cosmopolite avec 10 taxons pour chacun soit 5%. L'élément endémique est quant à lui représenté par 14 taxons soit 6%. Pour les autres types, ils sont très faiblement représentés avec un taxon ou deux pour chacun (Tableau VIII).

Pour les espèces endémiques, nous avons 15 taxons avec trois endémiques algériennes strictes, il s'agit de : *Nepeta algeriensis* de Noé , *Silene choulettii* Coss , *Genista triacanthos* Brot. subsp. *vepres*. Il existe 07 endémiques Nord africaines, et une endémique Nord-Est Africaine, ainsi que deux taxons endémiques Algéro tunisiens et trois Algéro Marocains. (Tableau IX).

Tableau IX : Liste des espèces endémiques trouvées dans la flore d'Aghbalou.

Nom des espèces	Type chorologique
<ul style="list-style-type: none"> -<i>Bupleurum montanum</i> Coss. -<i>Plagius maghrebinus</i> Vogt & Greuter. -<i>Astragalus armatus</i> Willd. -<i>Geranium atlanticum</i> Boiss. -<i>Anarrhinum pedatum</i> Desf. -<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl. 	Endémique Nord-Africain
<ul style="list-style-type: none"> -<i>Silene choulettii</i> Coss. -<i>Nepeta algeriensis</i> de Noé - <i>Genista triacanthos</i> Brot. subsp. <i>vepres</i> 	Endémique Algérien
<ul style="list-style-type: none"> -<i>Sedum pubescens</i>Vahl -<i>Origanum vulgare</i> subsp. <i>glandulosum</i> (Desf.) 	Endémique Algéro Tunisien
<ul style="list-style-type: none"> -<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut. 	Endémique Est Nord-Africain
<ul style="list-style-type: none"> - <i>Convolvulus sabatius</i> subsp. <i>mauritanicus</i> Boiss. Murb - <i>Phlomis bovei</i> de Noé - <i>Fraxinus dimorpha</i> Coss. Durieu 	Endémique Algéro-Marocain

La figure suivante montre quelques espèces endémiques observées dans notre zone d'étude.

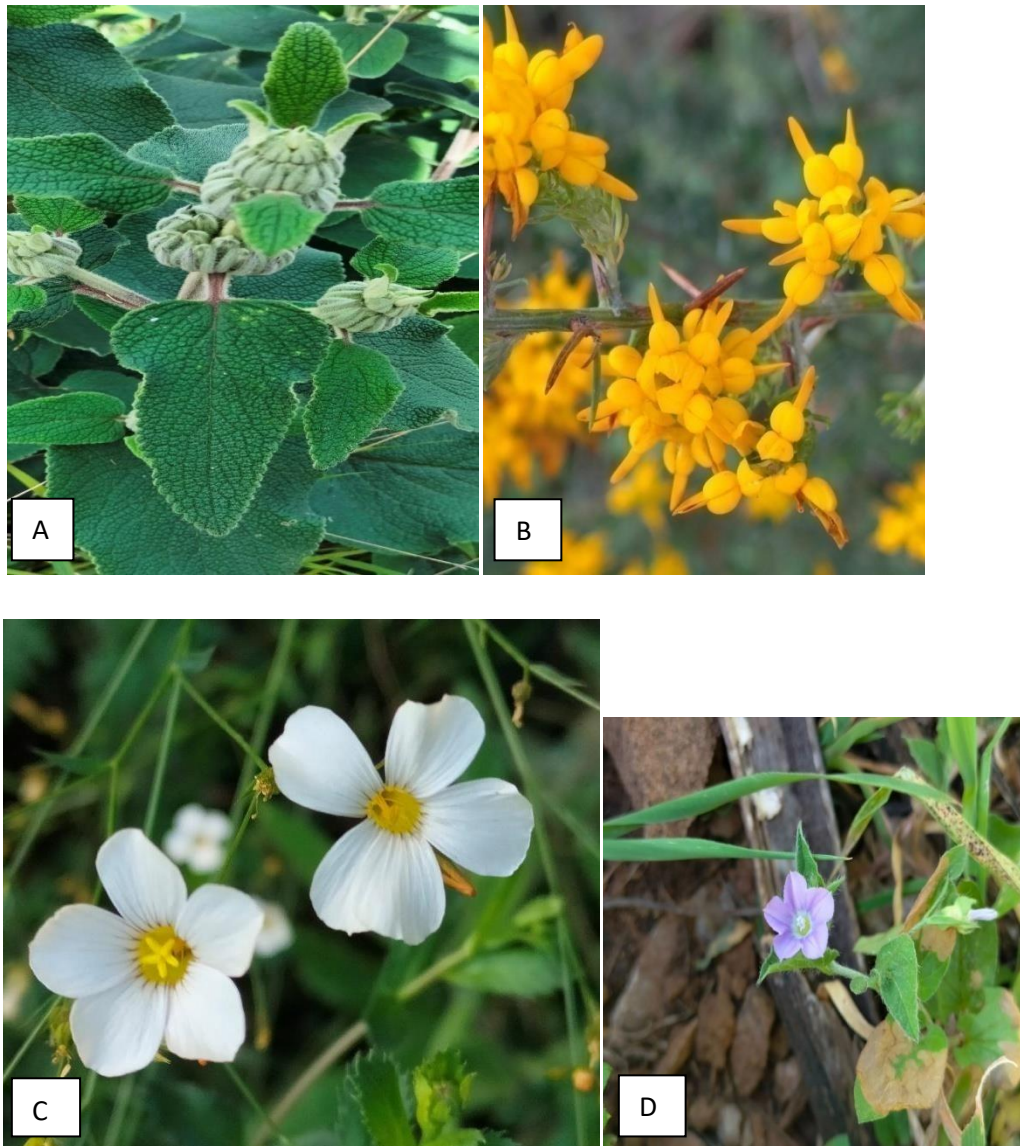


Figure 18 : Quelques espèces endémiques présenter à Aghbalou .

A : *Phlomis bovei* de Noé. **B :** *Genista triacanthos* Brot. subsp. *vepres*. **C :** *Linum corymbiferum* Desf. **D :** *Convolvulus sabatius* subsp. *mauritanicus* Boiss Murb

3.1. 4 / Degré de rareté des espèces

Le critère du degré de rareté a été également extrait de la flore de **Quézel et Santa,(1962-1963)**. Nous avons recensé 34 espèces rares ,12% dont 12 rares et 09 assez rares, 09 sont très rares. Pour les espèces endémiques il y a 06 parmi les taxons rares, ce qui représente environ 15 % du total des espèces rares recensées. De plus ,il y a 15 endémiques (5%) et 244 espèces communes (84%) (Figure 19).

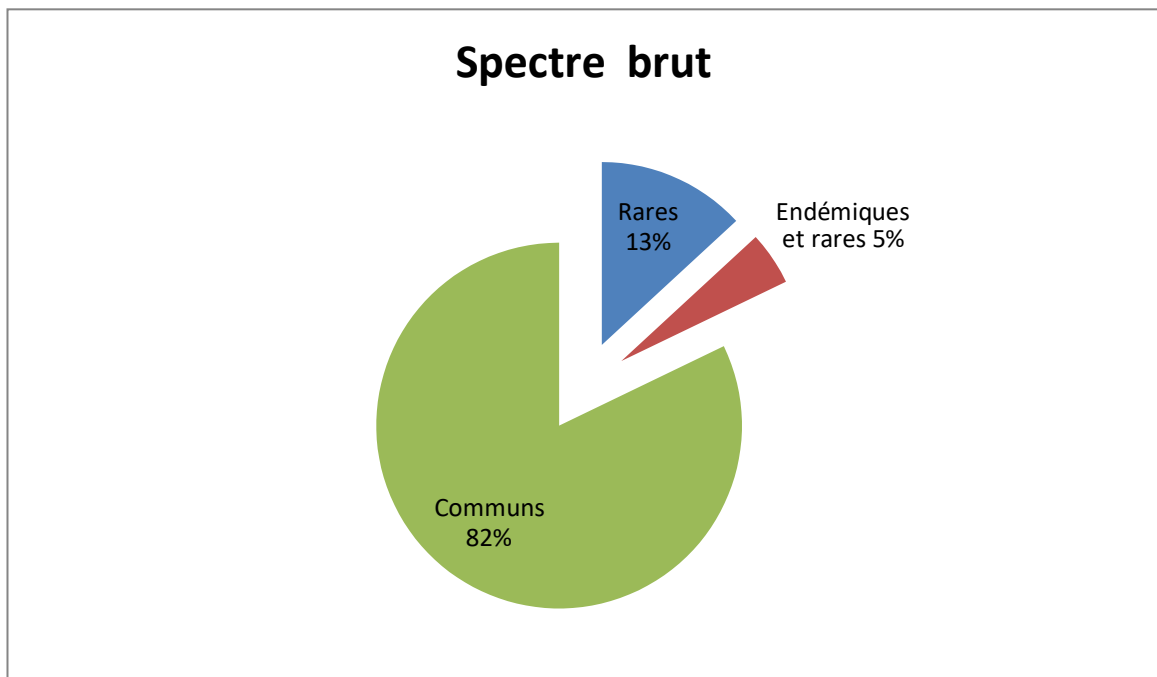


Figure 19 : Spectre de niveau de rareté des taxons inventoriés à Aghbalou.

3.1.5 / Statut de protection/valeur patrimoniale

Nous avons considéré comme « espèces à haute valeur patrimoniale » (EHVP) toutes les espèces endémiques ou sub-endémiques, ainsi que toute espèce qualifiée de « rare » ou « très rare » dans la flore de référence (**Quézel & Santa, 1962- 1963**). La liste rouge des plantes rares et menacées pour l'Algérie (Walter & Gillet, 1998) compte une espèce de notre liste floristique il s'agit de *Phlomis boevi*, une espèce endémique, et trois espèces : *Genista vepres* – *Phlomis boevi* – *Cyclamen africanum*, citées dans la liste des espèces végétales non

cultivées protégées en Algérie selon le Décret exécutif n°12-03 (2012), et une espèce rare et endémique, *Fraxinus dimorpha* Coss. & Durieu, une endémique algéro-marocaine, mentionnée comme très rare au niveau de l'Atlas Saharien, le mont de Hodna et les Aurès selon la flore de Quézel et Santa (1962-1963), a été retrouvée dans un de nos relevés. D'après **Lapie et Maige (1914)**, un individu de ce taxon a été observé à Toudja, sans localité précise, mais n'a jamais été retrouvé depuis.

Notre surprenante trouvaille d'un individu au sommet confirme l'existence ancienne de cette espèce dans cette région. Il est aussi fort probable que la localité type de cette espèce dans le K2 soit située précisément dans le Djebel Aghbalou.



Figure 20 : Espèce *Fraxinus dimorpha* Coss. & Durieu

3.1.6 / Menaces pesant sur la zone d'étude

Notre zone d'étude présente une grande diversité floristique, mais elle est confrontée à diverses menaces, notamment les incendies fréquents et le surpâturage. Ces facteurs contribuent à la disparition des espèces et à l'érosion des sols superficiels. Ce qui rend la reconstitution de la végétation difficile. De plus, la sur-fréquentation et l'exploitation des carrières, liées à l'augmentation de l'habitat et à l'exploitation des terrains à des fins privées, aggravent la situation.

3.1.7 / Application des critères ZIP

Les critères de classification de ZIP peuvent être discutés selon les données disponibles. Le premier critère (A) est déjà bien répandu par la présence de 12 taxa endémiques et 34 taxa rares. Nous pouvons prendre l'exemple de *Phlomis bovei*, espèce endémique rare, protégée par décret et classée dans le livre rouge de l'UICN (Walter et & Gillet, 1998).

3.1.8 / Proposition d'une nouvelle ZIP pour l'Aghbalou ou une ZIP appartenant l'une des ZIP avoisinantes.

L'origine de cette hypothèse est le fait que l'Aghbalou soit considéré comme zone annexe au parc national de Gouraya (PNG). Pour confirmer cette hypothèse nous avons réalisé une comparaison avec les espèces endémiques recensés par Rebbas (2014) au Gouraya.

	Aghbalou	PNG
Nombre des espèces endémiques	12	26
Nombre des espèces rares	34	47
Les menaces	les incendies répétitifs le surpâturage et l'érosion spoliation foncière (terrains privés).	Les incendies la pollution La déforestation

Rebbas (2014) a recensé à Gouraya 26 espèces endémiques et 47 espèces rares alors que pour la présente étude, nous avons 12 espèces endémiques et 34 espèces rares.

Suite à la comparaison de nos listes nous retrouvons 06 espèces endémiques communes. Il s'agit de *Genista triacanthos* subsp. *vepres*, *Nepeta algeriensis*, *Geranium atlanticum*, *Linum corymbiferum*, *Cyclamen africanum*, *Convolvulus sabatius* subsp. *mauritanicus*.

Et 06 espèces différentes : *Bupleurum montanum*, *Plagius maghrebinus*, *Silene choulettii*, *Sedum pubescens*, *Astragalus armatus* et *Phlomis bovei*.

Puis pour la comparaison des menaces des deux sites nous constatons qu'ils possèdent des menaces en communs comme les incendies mais il existe une différence qui a été observée uniquement dans l'Aghbalou, il s'agit de la spoliation foncière (terrains privés).

3.2 / Discussions

3.2.1 / Diversité floristique

Le nombre de taxons recensé (291 espèces et sous espèces) est important, mais n'est pas exhaustif de massif étudié, en raison, principalement du temps limité et les endroits difficiles d'accès qui n'ont pas pu être explorés.

Trois familles sont particulièrement bien représentées dans la zone inventoriée respectivement les Asteraceae, les Fabaceae et les Lamiaceae. L'importance des familles botaniques obtenus lors de cette étude ne sont pas les mêmes que ceux trouvés par **Rebbas (2014)**: Asteraceae avec 40 genres, des Poaceae avec 25 genres, des Fabaceae avec 23 genres. La différence réside dans le classement des Poaceae, qui se trouvent à la quatrième position dans notre cas et en troisième position au cas de **Rebbas (2014)**.

3.2.2/ Types biologiques

Selon **Floret et al. (1990)**, La pré dominance des Hémicryptophytes peut s'expliquer par les précipitations et le froid, surtout en hiver, mais aussi par la haute altitude et l'abondance de matière organique dans le sol (**Kazi et al., 2010**). Il semblerait que les précipitations et la couverture végétale favorisent le développement des Hémicryptophytes (**Bouchibane et al., 2017**).

Un surpâturage et des feux récurrents observés sur le terrain entraînent une dégradation de la végétation, surtout en été, ce qui favorise l'émergence des Thérophytes.

(**Bouchibane et al., 2021**).

Selon **Médail et Myers (2004)**, ces Thérophytes caractérisent les zones méditerranéennes et arides où domine un fort stress hydrique et sont plus résistantes que les autres types biologiques (**Lecompte-Barbet, 1975**).

Des chercheurs mettent en évidence que les Phanérophytes occupent une position privilégiée en raison de stratégies compétitives optimales telles que leur grande taille, leur longévité, leurs bonnes graines et leur capacité d'allogamie généralisée. Malgré leur faible diversité spécifique, il arrive parfois que leur couvert végétal prédomine, jouant ainsi un rôle essentiel dans l'établissement de la flore caractéristique des environnements forestiers. Les chaméphytes sont bien adaptés aux phénomènes d'aridification du sol car ils peuvent développer diverses formes d'adaptation à la sécheresse entraînant une surface foliaire réduite et un développement racinaire robuste (**Floret et al, 1990**). Selon **Kadi-Hanafi (2003)**, le nombre de chaméphytes augmente à mesure que l'environnement devient aride et ouvert.

Les géophytes ne montrent pas de préférence caractérisées, mais ils semblent être plus fournis par les habitats ouverts tels que les matorrals et les pelouses de montagne (**Mebarek et al.,2021**).

3. 2.3/ Chorologie et endémisme

Sur le plan phytogéographique, cette flore est constituée par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines, méditerranéenne et septentrionale principalement. **Quézel (1983)** explique cette importante diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène et qui ont entraîné des migrations de flores tropicales et extratropicales dont on retrouve actuellement quelques vestiges. Le pourcentage élevé des espèces méditerranéennes confirme bien l'appartenance du territoire étudié à la région méditerranéenne. Cette dominance de l'élément méditerranéen a été soulignée par **Quézel (2002)** pour l'ensemble des pays de l'Afrique du Nord. Une autre série de facteurs a largement contribué à l'apparition d'une flore riche et très diversifiée : ce sont les facteurs paléo-historiques et paléogéographiques (**Quézel, 2002**).

Les espèces appartenant à l'élément nordique (septentrional) se seraient installées, vraisemblablement, à la faveur d'un climat humide et rafraîchi correspondant aux phases

glaciaires pléistocènes. Les espèces qui se sont installées pendant les périodes préglaciaires, en particulier pendant le Pliocène, ont presque complètement disparu, à l'exception de quelques vestiges (**Quézel, 1983 & 1995**).

Les modifications climatiques ultérieures ont entraîné la disparition de la plupart de ces espèces. Celles qui restent se limitent actuellement aux montagnes bien arrosées et aux zones humides (**Maire, 1928 ; Quézel, 1995**).

Les espèces endémiques occupant la deuxième place parmi l'ensemble des espèces inventoriées avec un taux de 13%. La richesse en endémiques de la flore méditerranéenne est bien évidemment la conséquence directe de l'ancienneté de sa mise en place, mais aussi des facteurs écologiques qui se sont succédé depuis plusieurs millions d'années (**Quézel, 2002**). C'est ainsi qu'une des raisons susceptibles de rendre compte de cette richesse en région méditerranéenne et au Maghreb plus particulièrement, est sans conteste sa richesse en Thérophytes (**Quézel, 2002**).

Selon Médail et Quézel (**2023**), la grande richesse spécifique et l'endémisme élevé de la flore du bassin méditerranéen considéré comme l'un des 25 points chauds de biodiversité (hotspot) à l'échelle du globe. Les régions (Kabylie, Numidie, Kroumirie) ont été intégralement introduites comme onzième point chaud du bassin méditerranéen en raison de sa biodiversité qui est riche en endémisme (**Véla et Benhouhou, 2007**).

3.2.4 / Degré de rareté des espèces

Les espèces rares sont généralement celles ayant une faible abondance et/ou une aire de répartition restreinte (**Rebbas 2014**). La spécificité d'habitat, l'originalité taxinomique et la persistance temporelle des espèces constituent aussi des critères utiles dans la définition de la rareté (**Quézel et al., 2003**). La flore analysée compte 34 espèces rares. Nos résultats ne sont pas éloignés de ceux donnés par **Rebbas (2014)** pour le Parc National de Gouraya (47).

Le site présente des conditions écologiques particulières, à la fois passées et actuelles, qui ont favorisé localement le développement d'une flore abondante, variée et souvent endémique.

3.2.5 / Aghbalou une nouvelle ZIP ou appartenant à une ZIP avoisinante.

La région de Toudja fait partie de la réserve de biosphère de Gouraya, et comme Gouraya et l'une des ZIP de l'Algérie pourquoi pas dire que Aghbalou (Toudja) est une zip appartenant au Gouraya.

Pour répondre à cette hypothèse en se focalisant sur la géographie des deux sites, la comparaison des espèces à hautes valeurs patrimoniales et les menaces pesantes sur ces deux sites, nous estimons que l'isolement géographique entre Toudja et Gouraya est assez considérable (28 Km) pour dire que ces deux zones peuvent être considérées comme deux ZIP à part entière.

Mais avant de décider du statut définitif à accorder à Aghbalou, il faudra compléter la liste floristique et ensuite la comparer aux ZIP avoisinantes, notamment celle du Djurdjura .

3.2.6 / INaturalist :

Pour présenter notre travail et pour le partager avec la communauté scientifique nous avons inséré quelques observations sur la plateforme INaturalist.

Conclusion

La recherche que nous avons présentée consiste en un recensement des espèces végétales présentes dans le Djebel Aghbalou. Le premier aspect de notre étude porte sur l'identification précise des espèces, en prenant en compte les règles souvent complexes de la nomenclature.

L'analyse de la diversité floristique de la région de Toudja révèle son originalité écologique et floristique et nous a permis de recenser 291 espèces appartenant à 57 familles botaniques, 188 genres. Cette flore renferme 14 taxons endémiques dont 03 endémiques de l'Algérie, 06 endémiques de l'Afrique du Nord, 03 endémiques Algéro-tunisiennes et une autre endémique Algéro-marocaine. Par ailleurs, cette flore est composée de 37 espèces rares dont 12 rares et 09 assez rares, 09 sont très rares. Parmi ces taxons rares, 05 sont endémiques.

À partir des résultats obtenus et de la comparaison avec d'autres études menées à Gouraya, nous avons pu formuler une hypothèse concernant notre thème : Aghbalou pourrait être une nouvelle zone importante pour les plantes. Mais avant de décider du statut final à accorder à Djebel Aghbalou, il est nécessaire de compléter la liste de sa flore et la comparer à celles des autres ZIP avoisinantes, notamment Djurdjura, Akfadou et Babors.

Le spectre biologique nous fournit des informations sur l'état du site Aghbalou. La prédominance des Hémicryptophytes nous indique que son substratum repose sur des terrains pentus. De plus, la présence de 32% Thérophytes nous informe sur la fréquence du surpâturage. En tant qu'espèces indicatrices de surpâturage, on cite *Hypochaeris radicata* et *Cerastium glomeratum*.

En menant une étude approfondie sur l'inventaire floristique de Djebel Aghbalou, vous pourrez obtenir des informations précieuses sur la végétation locale, contribuant ainsi à la protection de la biodiversité, à la gestion durable des ressources forestières et à la prise de décisions éclairées pour assurer la conservation à long terme de cette région.

Références bibliographiques

-A-

- ❖ **Akacha, A., & Alik, S. (2019).** *Aqua musuem; une alliance culturelle et éco touristique entre le passé et l'avenir de Toudja* (Doctoral dissertation, Université Mouloud Mammeri).
- ❖ **Anderson, S. (2002).** *Identifying important plant areas*. London: Plantlife International.
- ❖ APC Toudja, monographie de la commune de Toudja, op cite, p 01

-B-

- ❖ **Benhouhou S., De Belair G., Gharzouli R., Véla E. et Yahi N. (2018).** «Les zones importants pour les plantes de L'Algérie du nord ». Disponible à l'adresse. <https://slideplayer.fr/slide/1156975/>
- ❖ **Bouchibane, M., Véla, E., Bougaham, A. F., Zemouri, M., Mazouz, A., & Sahnoune, M. (2017).** Étude phytogéographique des massifs forestiers de Kéfrida, un secteur méconnu de la zone importante pour les plantes des Babors (Nord-Est algérien). *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 72(4), 374-386.
- ❖ **Bouchibane, M., Zemouri, M., & Toumi, R. (2021).** Contribution à l'étude de la végétation de certains massifs montagneux de la Kabylie des Babors (Nord-Est algérien). Contribution to the study of the vegetation of some mountains to the Kabylia of Babors (Northeastern Algeria). *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*.

-C-

- ❖ **Catullo, G., Montmollin, B. D., & Radford, E. A. (2011).** Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale: sites prioritaires pour la conservation.
- ❖ **Chafi, L. (2021).** Le toponyme en onomastique commerciale algérienne d'aujourd'hui: le cas de l'agroalimentaire «The toponym in algerian commercial onomastics today : the case of the food industry» Alger 2. Algérie. 17P.

- ❖ **Cowling RM, Rundel PW, Lamont BB, Arroyo MK, Arianoutsou M., 1996.** Plant diversity in Mediterranean-climate regions. *Trends Ecol Evol* 11: 362-66.p

-D-

- ❖ **Daki M., 2004.** Étude de Faisabilité d'un Plan d'Aménagement Côtier en Méditerranée Marocaine, Rapport final du Département de l'environnement. Ministère de L'aménagement du Territoire, de l'Eau et de l'Environnement, Rabat. Maroc, 6-113. p
- ❖ **Di Castri F., Goodall D.W., & Specht R.L., 1981.** Mediterranean-type shrub lands. *Ecosystems of the world* n°11. Elsevier, Amsterdam
- ❖ District Toudja. climate-data.org
- ❖ **Djeddaoui, M.A., Belazougui, N. (2017).** Dimensionnement d'un réseau d'assainissement au niveau de la zone industrielle de la ville d'El Kseur (Wilaya de Bejaia). Mémoire de master en ressources hydrauliques. Université Saad Dahlab Blida 1. 155P.
- ❖ **Djermoune, H. (2016).** Le Librator Nonius Datus et l'aqueduc de Saldae.
- ❖ **Dominguez Lozano F., Schwartz M. W., 2005.** Patterns of rarity and taxonomic group size in plants, *Biological Conservation*. 126, 146-154.p

- E -

- ❖ **En ligne Bensaid, S., & Gasmi, A. (2008).** 400 ans d'exploration botanique en zone méditerranéenne algérienne Une histoire méconnue et inachevée. *Forêt méditerranéenne*, 29 (3), 337-342.
- ❖ Flore forestière illustrée : comprenant toutes les espèces ligneuses de l'Algérie et les espèces ligneuses les plus répandues en Tunisie, au Maroc et dans le Midi de la France. E. Orlhac, Paris. 386p.

- F -

- ❖ **Floret, C., Galan, MJ, LeFloc'h, E., Orshan, G., & Romane, F. (1990).** Formes de croissance et traits phénomorphologiques le long d'un gradient environnemental : outils pour l'étude de la végétation ?. *Journal des sciences de la végétation* , 1 (1), 71-80.

-H-

- ❖ **Hoekstra J.M., Boucher T.M., Ricketts T.M., Roberts C., 2005.** Confronting a biome crisis: global disparities of habitat loss and protection. *Ecological Letters*, Vol. 8, p 23-59.p

-K-

- ❖ **Kazi Tani, C., Le Bourgeois, T., & Munoz, F. (2010).** Aspects floristiques de la flore des champs du domaine phytogéographique oranais (Nord-Ouest algérien) et persistance d'espèces rares et endémiques. *Flora Mediterranea*, 20, 5-22.
- ❖ **Khellaf, R. (2018).** *Développement durable au sein des aires protégées algériennes, cas du Parc National de Gouraya et des sites d'intérêt biologique et écologique de la région de Béjaïa* (Doctoral dissertation).
- ❖ **Khenouf, H., Chefrour, A., Corcket, E., Alard, D., & Vêla, E. (2018).** La végétation dunaire du littoral de Jijel (Algérie): proposition d'une nouvelle zone importante pour les plantes. *Revue d'Écologie (La Terre et La Vie)*, 73(3), 345-362.
- ❖ **Korso, Y. (2018).** *Utilisation du carnet en ligne dans l'inventaire de la flore de la forêt de Bainem* (Doctoral dissertation).

-L-

- ❖ **Lecompte-Barbet, O. (1975).** Introduction à une étude de l'endémisme végétal au Maroc. *Etude de certains milieux du Maroc et leur évolution récente. Trav. RCP*, 249, 15-46.

-M-

- ❖ **Maire R., 1928.** Origine de la flore des montagnes de l'Afrique du Nord. *Mém. Soc. Biog.*, 2 : 187-194.
- ❖ **Médail F., Quézel P., 2005.** Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen, *Boccone*, Vol. 16, 397-422p

Références bibliographiques

- ❖ **Medail, F., & Quezel, P. (1997).** Analyse des points chauds pour la conservation de la biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen. *Annales du jardin botanique du Missouri* , 112-127.
- ❖ **Médail, F., & Diadema, K. (2006).** Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation: approches macro et micro-régionales. In *Annales de géographie* (No. 5, pp. 618-640). Cairn/Isako.
- ❖ **Modèles mathématiques en écologie.** Masson, Paris -Daget P. 1976.
- ❖ **Monfils, AK, Krimmel, ER, Linton, DL, Marsico, TD, Morris, AB et Ruhfel, BR (2022).** Éducation sur les collections : le spécimen étendu et le sens aigu des données. *Biosciences* , 72 (2), 177-188
- ❖ **Myers, N. (1988).** Biotopes menacés : "points chauds" dans les forêts tropicales. *Environnementaliste* , 187-208.

- N-

- ❖ **Nadine P. (2008)** Environnement et énergie. Numéro de catalogue de communautés européennes: KS-SF-08-012-FR-N.

-Q-

- ❖ **Quézel P. et Santa S .1962-1963.** Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales .CNRS, Paris, tomes 2, 1170
- ❖ **Quézel P., & Médail F., 2003.** Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Paris
- ❖ **Quézel, P. (1995).** La flore du bassin méditerranéen: origine, mise en place, endémisme. *Ecologia mediterranea*, 21(1), 19-39
- ❖ **Raunkiaer, 1934.** The life form of plants and statistical plant geography, Clarendon press, Oxford. 632p.
- ❖ **Quézel, P., & Médail, F. (2003).** *Écologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen.* Elsevier.

-S-

- ❖ **Sala O.E., Chapin F.S.I., Armesto J.J., Berlow E., Bloomfield J., Dirzo R., Huber Sanwald E., Huenneke L.F., Jackson R.B., Kinzig A., Leemans R., Lodge D.M., Mooney H.A., Oesterheld M., Poff N.L., Sykes M.T., Walker B.H., Walker M.,**

Wall D.H., 2000. Global biodiversity scenarios for the year 2000. *Science*, Vol. 287, 1770-1774.

- ❖ **Sékou, M., Doussou, L. (2019).** « Zones Tropicales Importantes pour les Plantes (ZTIPS).» *Royal Botanic Gardens, Kew*, 1(1) ,38-121.
- ❖ **Senouci F.2021.**Diversité, distribution et biogéographie de la zone écologique du Dahra.thèse de doctorat en sciences.Université Abd El Hamid Ibn Badis de Mostaganem.166.p

-V-

- ❖ **Véla E., and Benhouhou S., 2007.** Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *Comptes Rendus Biologiques*330(8), 589–605.p
- ❖ **Véla, E., & Benhouhou, S. (2007).** Évaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *Comptes rendus biologies*, 330(8), 589-605
- ❖ **Verlaque, R., Médail, F., & Aboucaya, A. (2001).** Valeur prédictive des types biologiques pour la conservation de la flore méditerranéenne. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 324(12), 1157-1165.

-Y-

- ❖ **Yahi, N., & Benhouhou, S. (2010).** Zones importantes pour les plantes en Méditerranée méridionale et orientale: sites prioritaires pour la conservation (sous la direction de Radford, EA, Catullo, G. et Montmollin, B. de). *UICN, Plantlife et WWF. Publié par UICN, Gland, Suisse et Málaga, Espagne, UICN VIII, 124, 30p.*

Annexes

Annexe 1

Relevé floristique

Relevé N° : 02

Date :

Auteurs :

Lieu dit :

Lat/Long:

Alt (m) :

Carte topographique F de:

Echelle : 1/

Photo aérienne N° :

Strate N° :

Système projection du G.P.S :

Système projection Carte topo :

Topographie :

Exposition :

Pente (%) :

Géomorphologie :

Accident climatique :

Formation végétale :

1^é sp :

3^é sp :

2^é sp :

4^é sp :

Action anthropozoïque :

Utilisation par l'homme

Utilisation par les animaux

Croquis :

Liste Floristique

Relevé N° :

Date :

Surface mini (m²) :

Nbrs d'éléments :

Elm1 :

Elm2 :

Elm3 :

Espèces	Ab/Do	TB	Ph	Obs

Echelle de BRAUN-BLANQUET:
+ : espèce très rare --1: recouvrement < 5% -- 2: 5%<R<25% -- 3: 25%<R<50% -- 4: 50%<R<75% -- 5 : R>75%.

Annexe B

Coordonnées géographiques des relevés phytoécologiques

Relevé	Date	Latitude	Longitude	Altitude (m)
01	17/04/2023	36°45' 55.10"	4°52' 13.00"	617
02	24/04/2023	36°45'24.757"	4°53'15.719"	462
03	26/04/2023	36°45'31.144"	4°52'51.4"	641
04	02/05/2023	36°45'22.41"	4°53'56.464"	450
05	02/05/2023	36°45'15.001"	4°53'22 .999"	509
06	07/05/2023	36°44'2.322"	4°50'42.882	811
07	07/05/2023	36°39'12.67344"	4°54'11.27268"	260
08	10/05/2023	36°44'41.726"	4°53'50.251"	800
09	12/05/2023	36°45'26.381"	4°52'17.68"	???
10	12/05/2023	36°45'37.339"	4°52'56.697"	???
11	12/05/2023	36°45'37.847"	4°53'4.667"	???
12	12/05/2023	36°45'25.704"	4°53'6.327"	548
13	12/05/2023	36°45'25.916"	4°52'53.435"	???
14	12/05/2023	36°45'22.644"	4°52'52.633"	???
15	12/05/2023	36°45'48.81276"	4°53'2.38452"	420
16	14/05/2023	36°44'17.78244"	4°51'32.02128"	705
17	14/05/2023	36°44'44.1996"	4°52'31.96956"	503
18	14/05/2023	36°45'9.02844"	4°53'42.09864"	396
19	15/05/2023	36°44'48.96204"	4°52'35.95144"	536
20	15/05/2023	36°45'26.44452"	4°53'11.45796"	503
21	17/05/2023	36°45'39.5068 "	4°54'21.78324 "	448
22	17/05/2023	36°45'21.93372"	4°52'27.44292"	680
23	17/05/2023	36°45'16.704"	4°52'17.724"	717

24	22/05/2023	36°45'13.88556"	4°53'21.92712"	482
25	25/05/2023	36°44'15.3988"	4°51'27.837"	757
26	25/05/2023	36°44'15.41002"	4°51'19.55484"	801
27	25/05/2023	36°44'16.95984"	4°51'15.10828"	800
28	25/05/2023	36°44'7.6696"	4°51'0.39636"	779

Annexe C

Liste floristique de Djebel Aghbalou 2023

Familles	Espèces	T- B	T- Ch	N-R	D.E(2012)
Acanthaceae	<i>Acanthus mollis</i> L.	He	Med	C	
Alliaceae	<i>Allium roseum</i> subsp. <i>odoratissimum</i> (Desf.) Murb.	Ge	Med	C: Hd, SS	
Alliaceae	<i>Allium triquetrum</i> L.	Ge	Med	C	
Amaranthaceae	<i>Chenopodium murale</i> (L.) Fuentes, Uotila & <u>Borsch</u>	Th	Cosm.	C	
Anacardiaceae	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Ph	Med	CC	
Apiaceae	<i>Bupleurum montanum</i> Cosson	Thé	End. N.A	AR	
Apiaceae	<i>Eryngium creticum</i> Lam.	He	N.A.-Sicile	CC	
Apiaceae	<i>Pimpinella tragium</i> Vill.	He	Méd.	AC	
Apiaceae	<i>Thapsia villosa</i> L.	He	Med	CC	
Apiaceae	<i>Athamanta sicula</i> L.	He	Circum-Méd	AC	
Apiaceae	<i>Daucus carota</i> L.	He	Med.	C	
Apiaceae	<i>Eryngium tricuspdatum</i> L.	He	W. Méd.	CC	
Apiaceae	<i>Ferula communis</i> L.	Ge	Méd.	CC	
Apiaceae	<i>Kundmannia sicula</i> (L.) DC.	He	Méd	CC	
Apiaceae	<i>Pimpinella lutea</i> Desf.	He	E. Méd	C	
Apiaceae	<i>Pimpinella tragium</i> Vill.	Ch	Méd	AC	
Apiaceae	<i>Smyrniium olusatrum</i> L.	He	Méd	CC	
Apiaceae	<i>Thapsia polygama</i> Desf.	He	Afr. bor	R	
Apiaceae	<i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn	Th	Euras.	CC	

Apocynaceae	<i>Nerium oleander</i> L	Mi	Méd	C	
Apocynaceae	<i>Vincetoxicum hirundinaria</i> Medik	He	Eur.	AC	
Araceae	<i>Arisarum vulgare</i> O.Targ .Tozz	Ge	Circum-Méd	CC	
Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i> L.	Na	W.Méd	CC	
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	ph	Méd	CC	
Asparagaceae	<i>Drimia numidica</i> (L.) Stearn	Ge	Cano Méd	C	
Asparagaceae	<i>Oncostema elongata</i> (Parl.) Speta	Ge	Mar	C	
Asparagaceae	<i>Agave americana</i> L.	Na	Cosmo	C	
Asparagaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L	Na	Méd.	CC	
Asparagaceae	<i>Ornithogalum narbonense</i> L	Ge	Circum-Méd	AC	
Aspleniaceae	<i>Asplenium adiantum-nigrum</i> L.	He	Subcosm	C	
Aspleniaceae	<i>Asplenium ceterach</i> L	He	Euras. tempo	C	
Asteraceae	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers	He	Eur-Med	CC	
Asteraceae	<i>Andryala integrifolia</i> L	Th	w. Méd.	CC	
Asteraceae	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less.	He	Méd.	CC	
Asteraceae	<i>Centaurea</i> sp	He			
Asteraceae	<i>Crepis vesicaria</i> L	Th	Eur. Méd.	C	
Asteraceae	<i>Dittrichia viscosa</i> (L.)Greuter	He	Euryméd.	CC	
Asteraceae	<i>Filago germanica</i> (L.) Huds.	Th	Eur. Méd	C	
Asteraceae	<i>Filago pyramidata</i> L	Th	Euryméd.	CC	
Asteraceae	<i>Galactites tomentosus</i> Moench	Th	Circum-Méd	CCC	
Asteraceae	<i>Helminthotheca echioides</i> (L.) Holub	Hé	Euryméd.	CC	
Asteraceae	<i>Lactuca serriola</i> L	Hé	Paléotemp	AC	
Asteraceae	<i>Plagius maghrebinus</i> Vogt & Greuter	Ch	End. N.A.	C	
Asteraceae	<i>Ptilostemon casabonae</i> (L.) Greuter	Hé	W Méd	R	
Asteraceae	<i>Pulicaria odora</i> (L.) Rchb.	Hé	Circum-Méd	CC	

Asteraceae	<i>Scolymus grandiflorus</i> Desf	Hé	Euryméd.	CC	
Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> L	Th	cosm	CCC	
Asteraceae	<i>Tanacetum corymbosum</i> (L.) Sch. Bip.	Hé	Eur. Méd.	AC	
Asteraceae	<i>Atractylis cancellata</i> L.	Th	Circum-Méd	CCC	
Asteraceae	<i>Bellis annua</i> L	Th	Circum-Méd.	CCC	
Asteraceae	<i>Bellis sylvestris</i> Cirillo	Hé	Circum-Méd	CCC	
Asteraceae	<i>Bombycilaena discolor</i> (Pers.) M. Laínz	He	Euras. N.A. Trip.	CCC	
Asteraceae	<i>Calendula suffruticosa</i> Vahl	Th	Esp. N.A.	CC	
Asteraceae	<i>Centaurea calcitrapa</i> L	Hé	Euryméd.	CCC	
Asteraceae	<i>Centaurea pullata</i> L	Hé	Méd.	CCC	
Asteraceae	<i>Centaurea sicula</i> L.	Hé	W. Méd.	CCC	
Asteraceae	<i>Cichorium intybus</i> L.	Hé	Cosmopolite	CC	
Asteraceae	<i>Cirsium echinatum</i> (Desf.) DC.	Hé	W. Méd.	CCC	
Asteraceae	<i>Echinops bovei</i> Boiss.	Hé	S. Méd. Sah.	CC	
Asteraceae	<i>Filago pygmaea</i> L	Th	Circum-Méd	CCC	
Asteraceae	<i>Helichrysum pendulum</i> C.presl .ssp <i>Fontanesii</i>	CH	W.Méd	CCC	
Asteraceae	<i>Pallenis spinosa</i> (L.) Cass.	Hé	Euro.-Méd	AC	
Asteraceae	<i>Phagnalon saxatile</i> (L.) Cass.	Ch	W. Méd	CC	
Asteraceae	<i>Phagnalon sordidum</i> (L.) Rchb.	Ch	W. Méd.	AC	
Asteraceae	<i>Reichardia picroides</i> (L.) Roth.	Hé	Méd	CCC	
Asteraceae	<i>Urospermum dalechampii</i> (L.) FW Schmidt	Hé	Circum-Méd.	CCC	
Asteraceae	<i>Hypochoeris radicata</i> L.	Th	Circumméd.	CCC	
Boraginaceae	<i>Echium asperrimum</i> Lam	Hé	Méd	CC	
Boraginaceae	<i>Echium creticum</i> L	Hé	W. Méd	CC	
Boraginaceae	<i>Anchusa italica</i> Retz	Hé	Eur. Méd.	CC	

Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L	Th	W. Méd	CC	
Boraginaceae	<i>Cynoglossum cheirifolium</i> L	Hé	Méd.	CC	
Boraginaceae	<i>Cynoglossum creticum</i> Mill	Hé	Méd.	CC	
Brassicaceae	<i>Biscutella didyma</i> L	ph	Méd.	CC	
Brassicaceae	<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	Hé	Méd.	CC	
Brassicaceae	<i>Sinapis arvensis</i> L.	Th	Paléo-Temp	AC	
Brassicaceae	<i>Sinapis pubescens</i> L	Th	W. Méd	RR	
Campanulaceae	<i>Campanula rapunculus</i> L	Hé	Paléo-Temp	C	
Campanulaceae	<i>Campanula dichotoma</i> L	Th	Méd	CC	
Cannabaceae	<i>Celtis australis</i> L	Ph	Eur. Méd	AC	
Caprifoliaceae	<i>Lomelosia stellata</i> (L.) Raf.	Th	W Méd.	RR	
Caprifoliaceae	<i>Fedia graciliflora</i> Fisch. & C.A. Mey	Th	W Méd.	RR	
Caprifoliaceae	<i>Lonicera implexa</i> Aiton	Na	Méd.	CC	
Caprifoliaceae	<i>Scabiosa columbaria</i> L	Hé	Eur-As	R	
Caprifoliaceae	<i>Sixalix atropurpurea</i> (L.) Greuter & Burdet	Th	Méd	CC	
Caryophyllaceae	<i>Dianthus sylvestris</i> Wulfen	Hé	Eur-Méd	Cc	
Caryophyllaceae	<i>Petrorhagia illyrica</i> (Ard.) P.W. Ball & Heywood	Th	E. Méd.	AC	
Caryophyllaceae	<i>Silene patula</i> Desf.	Hé	Méd	C	
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i> (Moench) Garcke	Hé	Euras	C	
Caryophyllaceae	<i>Cerastium glomeratum</i> Thuill	Th	cosm	C	
Caryophyllaceae	<i>Paronychia argentea</i> Lam	Ch	Méd	C	
Caryophyllaceae	<i>Silene andryalifolia</i> Pomel	Hé	W. Méd.	AR	
Caryophyllaceae	<i>Silene choulettii</i> Coss.	Hé	End ALG	AC	
Caryophyllaceae	<i>Silene disticha</i> Willd.	Hé	W. Méd.	AC	
Caryophyllaceae	<i>Silene nocturna</i> L	Th	Méd	AC	
Caryophyllaceae	<i>Silene pseudoatocion</i> Desf.	Th	Ibéro.-Maur.	C	

Caryophyllaceae	<i>Silene secundiflora</i> Otth	Th	Ibéro-Maur.	R	
Cistaceae	<i>Fumana thymifolia</i> (L.) Webb	Ch	Euras. Ai. sept	CC	
Cistaceae	<i>Cistus acuminatus</i> Viv.	Na	Méd	RR	
Cistaceae	<i>Cistus albidus</i> L	Ch	W. Méd.	AC	
Cistaceae	<i>Cistus monspeliensis</i> L.	Ch	Méd	CCC	
Cistaceae	<i>cistus salviifolius</i> L	Ch	Euras. Méd.	CC	
Cistaceae	<i>Helianthemum cinereum</i> (Cav.) Pers.	Ch	Eur-Méd	C	
Cistaceae	<i>Helianthemum hirtum</i> (L.) Mill.	Th	N. A. Trip. Cyr.	CCC	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.subsp: <i>elegantissimus</i>	Hé	Macar-Méd	CC	
Convolvulaceae	<i>Cuscuta</i> sp	Th	//	//	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus cantabrica</i>	Hé	Méd	C	
Convolvulaceae	<i>Convolvulus sabatius</i> . subsp. <i>mauritanicus</i> (Boiss.) Murb.	Hé	End AlgMar	AR	
Crassulaceae	<i>Sedum cepaea</i> L.	Hé	Eur	R	
Crassulaceae	<i>Sedum acre</i> L.	Ch	Euras.	AR	
Crassulaceae	<i>Sedum caeruleum</i> L	Ch	Cent. Méd	CC	
Crassulaceae	<i>Sedum dasyphyllum</i> L	Ch	W. Méd.	AC	
Crassulaceae	<i>Sedum pubescens</i> Vahl	Th	End. Alg.-Tun	AC	
Crassulaceae	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	Ch	Méd	C	
Crassulaceae	<i>Sedum</i> sp	//	//	//	
Crassulaceae	<i>Umbilicus horizontalis</i> (Guss.) DC.	Gé	Méd. Atl.	AC	
Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	Na	Atl.-Circum.-Méd	C	
Dioscoreaceae	<i>Dioscorea communis</i> (L.) Caddick & Wilkin	Gé	Atl. Méd.	C	
Ericaceae	<i>Arbutus unedo</i> L	Mé	Méd	CC	
Ericaceae	<i>Erica arborea</i> L	Na	Méd	C	

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia helioscopia</i> L	Th	Euras.	CC	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp	//	//	//	
Euphorbiaceae	<i>Mercurialis annua</i> L.	Th	Méd. W. As.	CC	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata</i> L.	Th	Méd. As	AC	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia nicaeensis</i> All	Ch	W. Méd.	RR	
Fabaceae	<i>Acacia karroo</i> Hayne	Ph	Afr. Trop. Sah. et Arabie	C	
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L subsp. <i>maura</i>	Hé	Eur-Méd.	CC	
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i> Willd	Th	END.N.A	AC	
fabaceae	<i>Astragalus echinatus</i> Murray	Th	Méd.	C	
fabaceae	<i>Astragalus hamosus</i> L	Th	Méd.	AC	
Fabaceae	<i>Astragalus</i> sp	//	//	//	
Fabaceae	<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H. Stirt.	Hé	Cent. Méd	C	
Fabaceae	<i>Coronilla valentina</i> L. ssp <i>Glauca</i>	Na	Méd	AC	
Fabaceae	<i>Cytisus villosus</i> Pourr	Na	W. Méd.	C	
Fabaceae	<i>Genista triscupidata</i> Desf.	Na	Eur-Méd	CC	
fabaceae	<i>Genista triacanthos</i> Brot.subsp. <i>vepres</i>	Th	End alg mar	R	
Fabaceae	<i>Hedysarum coronarium</i> L.	Th	Méd	RR	
Fabaceae	<i>Lathyrus odoratus</i> L	Th	Méd	CC	
Fabaceae	<i>Lotus creticus</i> L	Th	Méd	AC	
Fabaceae	<i>Medicago intertexta</i> (L.) Mill.	Th	W. Méd	AC	
Fabaceae	<i>Medicago truncatula</i> Gaertn.	Th	Méd	CC	
Fabaceae	<i>Ononis pubescens</i> L	Th	Méd	AC	
Fabaceae	<i>Scorpiurus muricatus</i> L	Th	Méd	RR	
Fabaceae	<i>Spartium junceum</i> L.	Na	Méd	AR	

Fabaceae	<i>Trifolium angustifolium</i> L	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Trifolium campestre</i> Schreb	Th	paléo-temp	CC	
Fabaceae	<i>Trifolium cherleri</i> L	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Anthyllis vulneraria</i> L.	Th	EUR-Méd	C	
Fabaceae	<i>Coronilla juncea</i> L.	Ch	Méd	C	
Fabaceae	<i>Coronilla valentina</i> Lssp /speciosa	Ch	Méd.	AC	
Fabaceae	<i>Hippocrepis ciliata</i> Willd	Th	Méd.	C	
Fabaceae	<i>Lotus ornithopodioides</i> L	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Medicago lupulina</i> L.	Th	Méd.-Eur.	C	
Fabaceae	<i>Medicago orbicularis</i> (L.) Bartal	Th	Méd.	C	
Fabaceae	<i>Medicago polymorpha</i> L.	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Onobrychis caput-galli</i> (L.) Lam	Th	Méd.	C	
Fabaceae	<i>Ononis hispida</i> Desf	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Ononis natrix</i> L.	Ch	Méd	R	
Fabaceae	<i>Tetragonolobus purpureus</i> Moench	Th	Méd.	C	
fabaceae	<i>Trifolium pratense</i> L.	Hé	Euras.	AC	
Fabaceae	<i>Trifolium repens</i> L.	Hé	Circumbor.	C	
Fabaceae	<i>Trifolium resupinatum</i> L	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Trifolium stellatum</i> L.	Th	Méd	CC	
Fabaceae	<i>Tripodion tetraphyllum</i> (L.) Fourr.	Th	Méd	C	
Fabaceae	<i>Vicia disperma</i> DC.	Th	W. Méd.	CC	
Fabaceae	<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb.	Th	Méd	CC	
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i> L	Mé	Méd	C	
Fagaceae	<i>Quercus coccifera</i> L	Na	W. Méd	C	
Gentianaceae	<i>Blackstonia perfoliata</i> subsp. <i>grandiflora</i> (Viv.) Maire	Th	Méd.	C	

Gentianaceae	<i>Centaurium spicatum</i> (L.)Fritsch	Th	Méd	C	
Geraniaceae	<i>Erodium malacoides</i> (L.) L'Hér.	Th	Méd.	CC	
Geraniaceae	<i>Erodium aethiopicum</i> (Lam.) Brumh. & Thell	Th	Méd.	C	
Geraniaceae	<i>Geranium atlanticum</i> Boiss	Th	END.N.A	C	
Geraniaceae	<i>Geranium molle</i> L.	Hé	Euras	CC	
Geraniaceae	<i>Geranium robertianum</i> L.	Hé	Cosm	R	
Hypericaceae	<i>Hypericum tomentosum</i> L	Hé	W. Med	CC	
Hypericaceae	<i>Hypericum montanum</i> L	Hé	Eur. As	R	
Iridaceae	<i>Gladiolus dubius</i> Guss. X <i>italicus</i> Mill.	Gé	Stenomed	C	
Iridaceae	<i>Gladiolus dubius</i> Guss.	Gé	Méd.	C	
Iridaceae	<i>Gladiolus italicus</i> Mill.	Gé	Méd.	C	
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> L	Gé	Eur	AC	
Juncaceae	<i>Juncus capitatus</i> Weigel	Th	Atl.Méd.	AC	
Juncaceae	<i>Juncus acutus</i> L.	Hé	Subcos.	CC	
Lamiaceae	<i>Phlomis bovei</i> de Noé	He	End Alg Mar	R	protégé
Lamiaceae	<i>Lavandula stoechas</i> L	Ch	Méd.	CC	
Lamiaceae	<i>Nepeta algeriensis</i> De Noé	Th	End.	AR	
Lamiaceae	<i>Origanum vulgare subsp. glandulosum</i> (Desf.)	Hé	Alg-Tun.	C	
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i> L	Hé	Méd. Atl	C	
Lamiaceae	<i>Teucrium polium</i> L	Ch	Eur. Méd	C	
Lamiaceae	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb	Hé	Méd.	CC	
Lamiaceae	<i>Clintopodium vulgare</i> L.	Hé	Euras.	CC	
Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> L.	Hé	Cosm.	CC	
Lamiaceae	<i>Mentha pulegium</i> L.	Hé	Eur. Méd.	Ac	
Lamiaceae	<i>Mentha suaveolens</i> Ehrh	Hé	At. Méd.	CC	

Lamiaceae	<i>Micromeria graeca</i> (L.) Benth. ex Rchb	Ch	Méd.	CC	
Lamiaceae	<i>Phlomis bovei</i> De Noé	Ch	End Alg Mar	R	
Lamiaceae	<i>Phlomis lychnitis</i> subsp. <i>mauritanicus</i>	Ch	Ibéro-Maur.	C	
Lamiaceae	<i>Stachys ocymastrum</i> (L.) Briq	Th	W . .Mid	C	
Lamiaceae	<i>Teucrium fruticans</i> L.	Ch	Méd.	R	
Lamiaceae	<i>Teucrium</i> sp	Ch	//	//	
Lamiaceae	<i>Prunella vulgaris</i> L.	Hé	Eur. Méd.	AR	
Liliaceae	<i>Muscari comosum</i> (L.) Mill.	Gé	Méd	C	
Linaceae	<i>Linum bienne</i> Mill.	Hé	Méd	CC	
Linaceae	<i>Linum corymbiferum</i> Desf	Hé	End. N.A.	R	
Linaceae	<i>Linum maritimum</i> L	Hé	Méd	RR	
Linaceae	<i>Linum usitatissimum</i> L	Th	Méd	CC	
Malvaceae	<i>Malope malacoides</i> L	Hé	Méd	C	
Malvaceae	<i>Malva arborea</i> (L.) Webb & Berthel.	Ch	Méd	C	
Malvaceae	<i>Malva olbia</i> (L.) Alef.	Ch	Méd	C	
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Mi	Méd	C	
Oleaceae	<i>Olea europea</i> L	Mé	Méd	CC	
Oleaceae	<i>Phillyrea media</i> L	Mi	Méd	CC	
Oleaceae	<i>Chrysojasminum fruticans</i> (L.) Banfi	Ch	Méd	CC	
Oleaceae	<i>Phillyrea latifolia</i> L	Mi	Méd	CC	
Oleaceae	<i>Fraxinus dimorpha</i> Coss. & Durieu	Ph	End Alg Mar	RR	
Orchidaceae	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Sw.	Gé	Euras	AC	
Orchidaceae	<i>Ophrys scolopax</i> subsp. <i>apiformis</i>	Gé	W.Méd	AC	
Orchidaceae	<i>Ophrys speculum</i> Link.	Gé	Circumméd	AC	
Orchidaceae	<i>Himantoglossum robertianum</i> (Loisel.) P. Delforge	Gé	Méd	C	

Orchidaceae	<i>Ophrys tenthredinifera</i> Willd.	Gé	Circumméd	C	
Orobanchaceae	<i>Bartsia trixago</i> L.	Th	Méd	CC	
Papaveraceae	<i>Fumaria officinalis</i>	Th	Méd	C	
Papaveraceae	<i>Glaucium flavum</i> Crantz	Hé	Méd	C	
Papaveraceae	<i>Papaver dubium</i> L.	Th	Méd	C	
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	Th	Paléo-temp.	C	
Plantaginaceae	<i>Plantago altissima</i> L.	Ch	Euras.	AC	
plantaginaceae	<i>Anarrhinum pedatum</i> Desf.	Ph	N.A.	CC	
Plantaginaceae	<i>Plantago afra</i> L.	Th	Sub.-Méd.	CC	
Plantaginaceae	<i>Plantago lagopus</i> L	Th	Méd	CC	
Plantaginaceae	<i>Plantago serraria</i> L	Hé	Stenomed	CC	
poaceae	<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) P. Beauv	Th	Paléo-subtrop	CC	
Poaceae	<i>Festuca</i> sp	Gé	//	//	
poaceae	<i>Stipellula capensis</i> (Thunb.) Röser & Hamasha	Th	Circumméd.	AC	
Poaceae	<i>Anisantha rubens</i> (L.) Nevski	Th	Paléosubtropical	C	
Poaceae	<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P. Beauv.	Hé	Paleotemp	CC	
poaceae	<i>Briza maxima</i> L	Th	Sub-tropical	CC	
Poaceae	<i>Bromus pectinatus</i> Thunb	Hé	Euras.	AC	
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i> L.	Hé	Paleotemp	C	
Poaceae	<i>Lagurus ovatus</i> L	Th	Eurymed	CC	
poaceae	<i>Lolium rigidum</i> Gaudin	Th	Paléo-subtrop.	C	
Poaceae	<i>Melica ciliata</i> L.	Hé	Euras	C	
Poaceae	<i>Poa bulbosa</i> L	Hé	Paléo-tem	C	
Polygonaceae	<i>Polygala nicaeensis</i> Risso ex W.D.J. Koch	Ch	Méd	C	
Polygonaceae	<i>Rumex pulcher</i> L	Hé	Méd	CC	

Polygonaceae	<i>Rumex bucephalophorus</i> L	Hé	Méd	CC	
Polypodiaceae	<i>Polypodium cambricum</i> L	Hé	Atlantique-Med	CC	
Polypodiaceae	<i>Polypodium vulgare</i> L.	Hé	Subcosm.	CC	
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> (L.) U. Manns & Anderb.	Th	Cosmopolite	CC	
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> subsp. <i>platyphylla</i> (Baudo) Véla	Th	W. Méd	C	
Primulaceae	<i>Cyclamen africanum</i> Boiss. & Reut.	Gé	End. E.N A.	CC	Protégé
Primulaceae	<i>Lysimachia arvensis</i> f. <i>latifolia</i> (L.) B. Bock	Th	Sub. cosmop.	CC	
Pteridaceae	<i>Pteridium aquilinum</i> (L.) Kuhn	Gé	Subcosm.	CC	
Ranunculaceae	<i>Clematis cirrhosa</i> L.	Na	Méd.	C	
Ranunculaceae	<i>Clematis flammula</i>	Na	Méd.	C	
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i> L.	Th	Méd.	C	
Ranunculaceae	<i>Ranunculus macrophyllus</i> Desf	Hé	W. Méd.	CC	
Ranunculaceae	<i>Nigella arvensis</i> L	Th	Méd	C	
Resedaceae	<i>Reseda lutea</i> subsp. <i>petrovichiana</i> (Müll. Arg.) Maire	Hé	Euras	C	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus alaternus</i> L.	Mi	Méd	CC	
Rhamnaceae	<i>Rhamnus lycioides</i> L.	Mi	W. Méd.	AC	
Rosaceae	<i>Crataegus monogyna</i> Jacq	Mi	Méd. As.	C	
Rosaceae	<i>Rosa sylvestris</i>	Na	Méd.	AC	
Rosaceae	<i>Rosa canina</i> L.	Na	Euras. .	C	
Rosaceae	<i>Rosa sempervirens</i> L	Na	Méd.	AC	
Rosaceae	<i>Sanguisorba mauritanica</i> Desf.	Hé	Ibéro-Maur.	AC	
Rosaceae	<i>Sanguisorba minor</i> Scop	Na	Euras.	CC	
Rosaceae	<i>Prunus avium</i> (L.) L.	Mi	Euras.	Ac	
Rosaceae	<i>Sanguisorba ancistroides</i> Desf. var. <i>battandieri</i>	Hé	Ibéro-Maur	AR	

Rubiaceae	<i>Asperula hirsuta</i> Desf	Th	W Méd.	CC	
Rubiaceae	<i>Carlina gummifera</i> (L.) Less	Hé	Méd	CC	
Rubiaceae	<i>Galium aparine</i> L	Th	Paléo-temp.	CC	
Rubiaceae	<i>Rubia sp</i>	ph	//	//	
Rubiaceae	<i>Galium mollugo</i> L.	Hé	Euras.	CC	
Rubiaceae	<i>Galium spurium</i> L	Th	Euras.	CC	
Rubiaceae	<i>Plocama calabrica</i> (L. f.) M. Backlund & Thulin.	Th	Méd.	AC	
Rubiaceae	<i>Rubia peregrina</i> L.	Hé	Méd. Atl.	CC	
Rubiaceae	<i>Sherardia arvensis</i> L.	Th	Euras.	CC	
Rutaceae	<i>Ruta chalepensis</i> L.	Hé	Méd.	C	
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia canina</i> L. subsp. <i>canina</i>	Hé	Méd	CC	
Scrophulariaceae	<i>Misopates orontium</i> (L.) Raf.	Th	Méd.	AC	
Scrophulariaceae	<i>Scrophularia auriculata</i> L .	Hé	Eur. Méd.	CC	
Smilacaceae	<i>Smilax aspera</i> L	Na	Ma-car. Méd., Ethiopie, Inde	C	
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L	Th	Cosm.	CC	
Solanaceae	<i>Solanum villosum</i> MILL	Hé	Cosm.	AR	
Thymelaeaceae	<i>Daphne gnidium</i> L	Na	Méd.	C	
Verbenaceae	<i>Verbena officinalis</i> L	Hé	Paléo-temp.	CC	
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> L.	Thé	Anc. Mond.	CC	

Résumé

Le présent travail a pour objectif de réaliser un premier inventaire floristique couvrant une bonne partie de Djebel Aghbalou. L'inventaire a permis le recensement de 291 espèces, dont 14 endémiques et 34 rares. Quelques espèces de cet inventaire ont été publiées dans la plateforme iNaturalist afin de partager la richesse floristique d'Aghbalou avec la communauté scientifique et de mettre en exergue sa diversité biologique et chorologique, sa richesse et ses valeurs patrimoniales. L'ensemble de ces résultats nous permettra de répondre à notre problématique selon laquelle Djebel Aghbalou pourrait être considéré comme une nouvelle ZIP zone d'intérêt à définir.

Mots clés : Inventaire floristique, Djebel Aghbalou, Endémisme, Biodiversité, ZIP, Espèces rares, Plateforme iNaturalist.

Summary

The aim of this work is to carry out an initial floristic inventory covering a large part of Djebel Aghbalou. 291 species were recorded, including 14 endemics and 34 rare species. Some species from this inventory have been published on the iNaturalist platform in order to share the floristic richness of Aghbalou with the scientific community, and to highlight its biological and chorological diversity, its richness and its heritage values. These results will enable us to answer our question as to whether or not, Djebel Aghbalou could be considered as a new ZIP zone of interest to be defined.

Key Words: *Floristic inventory, Djebel Aghbalou, Endemism, Biodiversity, ZIP, Rare species, iNaturalist platform.*

