

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université Mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou
Faculté des Sciences Biologiques et des Sciences Agronomiques
Département des Sciences Biologiques



Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en Biologie
Spécialité : Biodiversité et Ecologie Végétale

Thème

**Contribution à la connaissance du contenu
floristique des pelouses alticoles du Djurdjura, cas du
secteur de Tala Guilef, Parc National du Djurdjura.**

Présenté par : Melle **BOUMEIS Cherifa** et Melle **AMRANE Fatima**

Devant les membres de jury :

Présidente: Mme Boudiaf Nait Kaci M.	Maitre de Conférences classe B à l'UMMTO
Promoteur: Mr BENGHANEM A.N.	Maitre Assistant classe A à l'UMMTO
Co-promotrice : Mme MESTAR GUECHAOUI N.	Maitre Assistant classe A à l'UMMTO
Examineur : Mr LARIBI M.	Maître de Conférences classe B à l'UMMTO

Année universitaire : 2018/2019

REMERCIEMENTS

Au terme de ce travail, on tient en premier lieu de remercier **DIEU** tout puissant, de nous avoir aidé et donné le courage pour le finir

Nos vifs remerciements vont à notre promoteur **Mr BENGHANEM A.N.** maitre assistant classe A à l'UMMTO pour l'encadrement, ses conseils de grandes valeurs, sa disponibilité, l'extrême patience qu'il nous a accordé tout au long de ce travail, ses encouragements, le grand effort pour l'identification d'un nombre énorme d'espèces.

Nos remerciements vont aussi à notre Co-promotrice **Mme MESTAR GUECHAOUI N.** Maitre assistant classe A à l'UMMTO d'avoir dirigé de très près le déroulement du travail, de nous avoir encouragé et surtout aidé afin de réaliser ce travail, et pour avoir répondu positivement à chaque fois que on la sollicité, on la remercie aussi pour son entière disponibilité tout le long de ce travail.

Nous exprimons nos remerciements à **Mme BOUDIAF NAIT KACI M.** maitres de conférences classe B à l'UMMTO. Elle nous fait l'honneur de présider le jury de ce mémoire. Nous espérons qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance.

Nos remerciements vont aussi à **Mr LARIBI M.** maitres de conférences classe B à l'UMMTO qui nous fait l'honneur d'examiner notre travail.

Nous tenons à exprimer notre profonde reconnaissance à Mr le Directeur du Parc National du Djurdjura de nous avoir accordé les Facilités de travail dans la forêt de Tala-Guilef.

Nous adressons nos remerciements les plus distingués et les plus sincères à nos familles pour le soutien, la confiance et les encouragements.

Nos remerciements s'adressent aussi à tous ceux qui ont contribué de près et de loin à l'élaboration de ce travail.

Dédicace

Je dédie ce mémoire

A mes chers parents ma mère et mon père

*Pour leurs patiences, leurs amours, leurs
soutiens et leurs encouragements.*

Ames frères et mes sœurs.

Ames amies.

*Sans oublier tout les professeurs que ce soit du
primaire, du moyen, du secondaire ou de
l'enseignement supérieur.*

BOUMEIS Cherifa.

Dédicace

Je dédie ce modeste travail à ceux qui m'ont soutenue, m'ont encouragée durant toute la période de mes études.

A Mon père, symbole de noblesse, celui qui a su me guider dans mon chemin .A lui qui a su être présent à tout moment, je lui dois toute ma fierté.

A toi ma mère, tu ma mise au monde, et depuis tu n'as pas cessé de me chérir, de m'encourager, de t'occuper de moi, tu n'as épargné aucun effort pour me rendre heureuse.

A mes chers grandsparent « paternels, maternel » qui ont toujours été là pour moi, à qui je souhaite une longue vie pleine de bonnes surprises et tout ce qui existe de mieux.

A mon cher frère et sa femme qui ont toujours été présent lorsque j'en ai eu besoin

A mes sœurs « Souad, Dîhîa » et en particulier ma petite princesse et adorable « Sabrina »

A mon cher fiancé « Rafik » qui m'a beaucoup aidée, encouragée, soutenue et qui ma conseillée tout au long de cette épreuve.

A ma belle-famille

A mes nièces « Aylîne, Orîlîa et Dalîa »

A mes amis avec qui j'ai passé des moments agréables : Djidji ,Arezika , Taous ,Tinhinane et ma binôme Cherîfa

AMRANE Fatîma

TABLE DES MATIERES

INTRODUCTION GENERALE	2
------------------------------------	----------

CHAPITRE I : LA FLORE ET LA VEGETATION

1. Végétation	4
1.1. Végétation méditerranéenne.....	4
1.2. Végétation du parc du Djurdjura	5
2. Phytogéographique:.....	6
2.1. Phytogéographie méditerranéenne	6
2.2. Phytogéographie du Djurdjura (District de la Kabylie Djurdjuréenne)	6
2.3. Phytogéographie de Tala-Guilef	7
3. Flore	8
3.1. Flore méditerranéenne.....	8
3.2. Flore du Djurdjura.....	8

CHAPITRE II : DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

1-Présentation du Parc National du Djurdjura	11
1-1 Localisation et limites géographiques.....	11
1-2 Situation géographique et administrative	12
1-3 Géologie.....	13
1-4 Pédologie de la zone d'étude	14
2-Climat	14
2-1-Température	15
2-2-Précipitations	17
2-3-Synthèse climatique.....	18
2.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953)	18

2.3.2. Quotient pluviométrique d'Emberger et classification bioclimatique.....	19
3-Etage de végétation.....	20

CHAPITRE III : METHODOLOGIE

1. Echantillonnage.....	24
2. Aire Minimale.....	24
3. Partie collecte des données.....	25
3.1. Les données écologiques.....	26
3.2. Les données floristiques.....	26
4- Caractérisation biologique.....	27

CHAPITRE IV : RESULTATS ET DISCUSSIONS

1-Spectre biologique.....	30
2-Spectre phytogéographique.....	31
3-Diversité systématique.....	34
4-Spectre de rareté.....	36
5- Relation rareté endémisme.....	37

CONCLUSION GENERALE, PERSPECTIVES.....	43
---	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

ANNEXE

Liste des figures

Figure 1. Carte des sous-secteurs phytogéographiques de l'Algérie du Nord	7
Figure 2. Carte de situation du parc national du Djurdjura. (Source: open Street map	12
Figure 3. Carte de localisation de la zone d'étude « Tala-Guilef)	13
Figure 4. Variabilité des températures minimales.....	16
Figure 5. Variabilité des températures maximales	16
Figure 6. Variabilité des températures moyennes mensuelle	16
Figure 7. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen pour la station de Tala Guilef (1988-2000)	19
Figure 8. Localisation de la région de Tala Guilef sur le Climagramme d'Emberger	20
Figure 9. Carte de localisation des relevés floristiques dans la zone d'étude	25
Figure 10. Les types biologiques	28
Figure 11. Spectre biologique des espèces répertoriées dans la zone d'étude	30
Figure 12. Carte de localisation géographique des 11 points chauds du bassin méditerranéen	32
Figure 13. Spectre phytogéographique de la zone d'étude	33
Figure 14. Histogramme systématique de la zone d'étude	34
Figure 15. Répartition des espèces sur le plan de rareté	37
Figure 16. Représentation de quelques espèces endémiques de notre région d'études	39

Liste des tableaux

Tableau 1 : données relatives aux températures mensuelles et annuelles, moyennes maximale et minimales (°C) et les périodes thermiques de la station d'étude pour une période allant de 1988-2000.....	15
Tableau 2 : précipitations moyennes mensuelles de la station de Tala Guilef (1988-2000).....	17
Tableau 3 : valeurs du quotient pluviométrique d'Emberger et étages bioclimatique.....	20
Tableau 4 : étages de végétation définis par Quézel (1976) et M'hirit (1982)	21
Tableau 5 : représentation des faibles pourcentages des Familles inventoriées.....	35
Tableau 6 : phytogéographie et degré rareté des espèces endémiques du secteur de Tala-Guilef.....	39

Les biomes méditerranéens possèdent de nombreuses caractéristiques qui leurs sont très spécifiques, ils représentent une biodiversité exceptionnelle et un nombre important d'espèces endémiques (Ramade, 2003).

La flore et la végétation méditerranéennes occupent une grande partie des pays du Maghreb, Sahara exclu, environ 7000000km² s'étend du Maroc à la Tunisie.

Le Parc National du Djurdjura englobe un territoire de hautes montagnes se distingue par ses paysages naturels, sylvatiques, rupestres et géomorphologiques et sa biodiversité particulière. Le PND a été officiellement fondé suite au décret présidentiel 83-460 du 23 Juillet 1983, avec une superficie totale de 18550 ha.

Le tourisme et le pâturage, même tolérés par la législation régissant le parc auxquelles s'ajoutent les coupes délictueuses, et les facteurs naturels comme le réchauffement climatique, peuvent rompre sérieusement l'équilibre écologique et constitue une menace pour la biodiversité du parc, si aucune mesure de protection n'est prise (Meribai, 2011).

La conservation et la mise en valeur d'un écosystème naturel passe par une bonne connaissance de sa biodiversité (Médail et Quézel, 1997 ; Véla et Benhouhou, 2007). L'ensemble du Maghreb méditerranéen, majoritairement représenté par l'Algérie, est au cœur des préoccupations mondiales en matière de biologie de la conservation : richesse taxonomique avérée, fort endémisme végétal et menaces anthropiques (Véla et Benhouhou, 2007).

Le contexte de notre travail a pour objectif la caractérisation de la biodiversité végétale d'un peuplement forestier dans le Parc National du Djurdjura situé dans la wilaya de Tizi Ouzou. Nous avons procédé à la réalisation d'un inventaire floristique au niveau de la forêt de Tala Guilef.

La présente étude est composée de quatre chapitres:

- Le premier chapitre est consacré à la synthèse bibliographique sur la flore de Tala Guilef ;
- Le second chapitre est consacré à la présentation de la région d'étude ;
- Le troisième concerne la méthodologie employée ;
- Le quatrième rassemble les résultats obtenus ainsi que leurs analyses.

Nous terminons notre travail par une conclusion générale et des perspectives.

1. Végétation :

1.1. Végétation méditerranéenne

La flore méditerranéenne est estimée à 25 000 espèces et sous-espèces. La richesse floristique de la région est équivalente à environ 10 % des végétaux supérieurs du globe présent sur seulement 1,6 % de la surface terrestre (Médail et Quézel, 1997).

Les différents types de végétation rencontrés sont :

- **les matorrals** : leur structure varie en fonction des substrats. Sur silice, ils s'organisent essentiellement autour des *Cistaceae* et des *Ericaceae*, et sur calcaire autour des *Lamiaceae* (Quézel, 2002).

Les matorrals sur substrats siliceux sont désignés sous le terme de maquis. Ils peuvent dériver des divers types de forêts énumérées ci-dessus, par dégradation naturelle ou plus souvent anthropique ; il en persiste des lambeaux appréciables. Dans le Tangérois et le Rif nord-occidental, les influences atlantiques sont très importantes et *Erica umbellata*, *E. australis*, *Calluna vulgaris*, *S. genistoides*, *Genista anglica*, *G. micrantha* jouent un rôle appréciable, surtout au niveau des formations à *Quercus lusitanica*; *Drosophyllum lusitanicum* est localement présent. Partout ailleurs au Maghreb, notamment sur le plateau Central marocain et les Kabylies, surtout au niveau des subéraies, *Cistus spp* (*C. ladanifer*, *C. populifolius*, *C. varius* en particulier), les *lavandula* (*L. stoechas*, *L. atlantica*, *L. dentata*), et de nombreuses *Genisteeae* dominant largement. À l'étage montagnard du Rif essentiellement, divers *Halimum* organisent de remarquables structures, alors qu'ailleurs, surtout sur grès et en dégradation des formations à *Quercus rotundifolia*, *Cistus laurifolius* subsp. *atlanticus* est souvent largement présent (Quézel, 2002).

Les matorrals sur calcaires occupent des surfaces énormes en Afrique du Nord et individualisent de multiples groupements. En bioclimat humide et subhumide sur la dorsale calcaire du Rif s'installent des formations encore proches de celles qui ont été définies en Espagne méridionale, et riches en endémiques, dominées par *Ulex funkii*, *Rosmarinus officinalis*, *Phlomis caballeroi*, *Pseudo scabiosagrosii*, *Origanum grosii*, *Stachys fontqueri*, etc. succédant à des chênaies vertes et localement à des formations à *Pinus pinaster* subsp. *maghrebiana*. Partout ailleurs en Afrique du Nord semble-t-il, mais avec un appauvrissement floristique évident d'ouest en est, *Rosmarinus tournefortii*, *R.*

officinalis, *Cistus clusii*, *Ebenu spinnata*, *Thymus munbyanus*, *T. algeriensis*, *Genista* spp., etc. permettent de regrouper l'ensemble des garigues du Maghreb, avec divers ensemble écologiques ou biogéographique surtout liés à des stades de dégradation du Pin d'Alep ou Thuya, et où l'Alfa (*Stipa tenacissima*) est généralement présente (Quézel, 2002).

-Les pelouses : au Maghreb, comme partout sur le pourtour méditerranéen, les pelouses, et en particulier les pelouses à thérophytes, occupent une place importante. En effet, les espèces annuelles y représentent près de 50 % de la flore, au moins aux étages thermo et mesoméditerranéen, et le taux d'endémisme y est localement élevé. Ces pelouses sont extrêmement diversifiées ; nous nous limiterons à signaler ici, en bioclimat humide et subhumide, les pelouses à Andropogonées vivaces, les pelouses graminéennes annuelles sur calcaire à *Brachypodium distachyum* ou à *Stipa capensis*, les pelouses à Légumineuses (*Trifolium*, *Medicago*, etc) présentes surtout substrat siliceux, celles à *Hedysarum* et *Onobrychis*, surtout sur marnes argileuses, ainsi que des pelouses silicoles à *Tuberaria guttata* et diverses graminées (*Aira*, *Vulpia*, *Briza*). En bioclimat semi-aride ou aride, ce sont au contraire les Crucifères qui dominent souvent, et en particulier les représentants des nombreux genres endémiques nord-africains (Quézel, 2002).

1.2. Végétation du parc du Djurdjura

La végétation du Parc National du Djurdjura est de type méditerranéen, et les principales formations sylvatiques sont des cédraies pures (40%), des cédraies mixtes (30%) et des chênaies vertes (13%). Les sujets de pin d'Alep (*Pinus halepensis*) sont peu abondants, mais remontent vers des altitudes élevées. Le houx (*Ilex aquifolium*), l'érable champêtre (*Acer campestre*), le merisier (*Prunus avium*) et l'if (*Taxus baccata*) sont peu fréquents. (Loukas, 2006).

Enfin, il est important de souligner le caractère singulier de cette forêt par la présence de certaines espèces telles que : l'érable de Montpellier (*Acer monspessulanum*) aux Ait Ouabane, le laurier noble (*Laurus nobilis*) à Tala Guilef, et le genévrier de Sabine (*Juniperus sabina*) à Aswel et Azrou Ougougam.

2. Phytogéographie:

2.1. Phytogéographie méditerranéenne

L'analyse biogéographique des flores actuelles présentes sur le pourtour méditerranéen est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier à la lumière des données paléo-historiques. Parmi les travaux consacrés à cette question signalons tout particulièrement parmi les plus récents ceux de Walter et Straka, (1970) ; Axelrod, (1973) ; Axelrod et Raven, (1978); Pignatelli, (1978) ; Quézel, (1978). C'est toute fois semble-t-il Zohary en 1971, qui est le premier à attiré l'attention des phytogéographes sur l'hétérogénéité des origines de la flore actuellement caractéristique de la région bioclimatique méditerranéenne (Emberger, 1930a). Celle-ci (cf. en part. Quézel, 1985) répond en effet à trois ensembles biogénétiques et biogéographiques majeurs :

- l'ensemble de souche méridionale différencié dans les zones chaudes des blocs continentaux tropicaux,
- l'ensemble autochtone individualisé plus ou moins in situ sur les marges de la Tethys, puis de la Mésogée, et en particulier sur les microplaques qui sont apparues là Bijouval et *al.* (1976),
- l'ensemble holarctique et eurasiatique caractéristique des grands complexes continentaux septentrionaux (Quézel, 1995).

2.2. Phytogéographie du Djurdjura (District de la Kabylie Djurdjuréenne)

Le district de la Kabylie Djurdjuréenne (sous-secteur de la Grande Kabylie) [K1], ce district appartient au domaine oro-maghrébien et sous-domaines oro-algérien.

Le « domaine des hautes montagnes atlasiques » de Lapie (1909a) et Maire (1926), ou « oro-maghrébien » est représenté en Algérie par le « sous-domaine altimontain numidien » de Quézel (1957) ou « oro-algérien ». Ce domaine correspond en fait à l'étage de végétation oroméditerranéen *sensu* Ozenda (1975) ou montagnard-méditerranéen *sensu* Quézel (1976) *in* (Meddour, 2010).

Il est constitué par des îlots montagnards d'étendue restreinte et s'étend en Algérie sur différents massifs des Atlas tellien et saharien, entre 1 300-1 400 m et les sommets les plus élevés (plus de 2 300 m). C'est *grosso modo* la « zone du Cèdre » de Trabut (Meddour, 2010).

Ce sous-domaine se caractérisent par une végétation toute particulière forestière à l'état climacique, cette végétation laisserait place sur certains des plus hauts sommets à des pelouses alticoles. Plus exactement, il est caractérisé par des forêts de *Cedrus atlantica*, à

l'étage oroméditerranéen inférieur, et par des formations préforestières à *Juniperus hemisphaerica* ou à *Juniperus thurifera*, et des garrigues et pelouses écorchées à xérophytes épineuses en coussinets. à l'oroméditerranéen supérieur ; ces dernières principalement dans certaines stations spéciales, des plus hauts sommets du Djurdjura et des Aurès (Meddour, 2010).

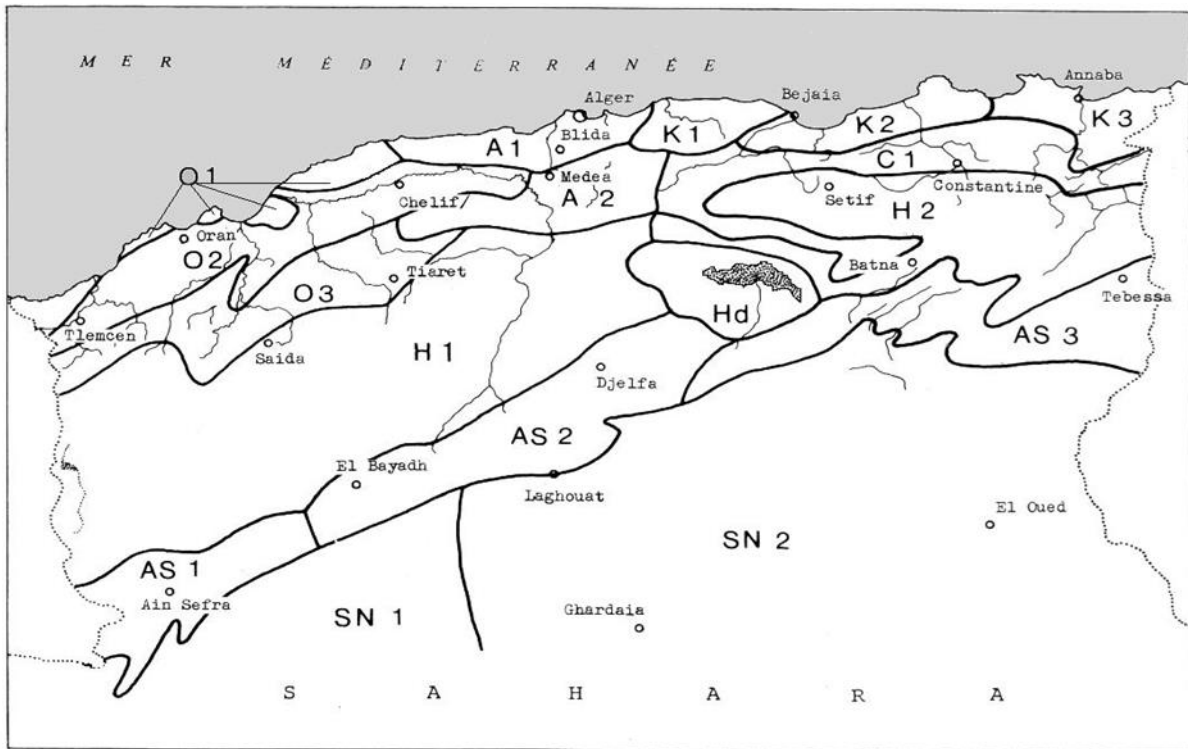


Figure 1. Carte des sous-secteurs phytogéographiques de l'Algérie du Nord (Quézel & Santa, 1962)

2.3. Phytogéographie de Tala-Guilef

Le secteur de Tala-Guilef appartient au domaine Nord-africain méditerranéen (Maghrébin Méditerranéen). Ce domaine est caractérisé par sa végétation climacique forestière qui s'étend depuis le niveau de la mer jusqu'aux forêts des hautes montagnes de l'Atlas Tellien. Sa végétation potentielle est nettement forestière, mais les types d'écosystèmes forestiers et préforestiers et la flore y varient beaucoup suivant les conditions édapho-climatiques (Meddour, 2010).

Ce domaine est subdivisé en 04 secteurs et 09 districts (Quézel et Santa, 1962). Tala-Guilef appartient au secteur kabylo-annabi (secteur kabyle et numidien) [K] ; il est divisé en trois

districts : district de la Kabylie Djurdjuréenne [K1] ; district de la Kabylie baboréenne [K2] et le district annabi [K3].

Le district de la Kabylie Djurdjuréenne (sous-secteur de la grande Kabylie) où s'intègre Tala-Guilef. Ce district va du bassin des Isser à Bejaia (Gouraya exclu) et fait transition à l'ouest avec le secteur algéro-ouarsenien (Meddour, 2010).

3. Flore :

3.1. Flore méditerranéenne

La région méditerranéenne actuelle peut être définie par des critères floristiques évidents, puisqu'environ 50 % des quelques 25000 espèces, voire 28000 espèces et sous-espèces, sont présentes dans la zone climatiquement méditerranéenne. Dans la zone isoclimatique méditerranéenne nombreuses espèces sont endémiques (Emberger, 1930 a et b ; Daget, 1977 ; Quézel, 1985 ; Greuter 1995). Toutefois, à côté des espèces méditerranéennes au sens biogénétique, existe un nombre appréciable de taxa qui appartiennent à des souches biogéographiques différentes et à d'autres ensembles floristiques et qui y sont actuellement localisées, y jouent un rôle important. Ces faits ne sont pas gratuits ; ils se traduisent en fait, comme cela a été vu ci-dessus, l'hétérogénéité de la flore qui, au cours des âges, se sont développées dans une des régions du monde où l'histoire géographique a été la plus complexe (Quézel, 2002).

3.2. Flore du Djurdjura

La diversité des milieux qu'offre la réserve du Djurdjura fait de lui un siège d'une flore remarquable. Selon les données du PND, la flore du Djurdjura est représentée par près de 1242 taxons, regroupés en 84 familles dont :

- 1100 taxons de spermaphytes.
- 90 taxons de champignons.
- 52 taxons de lichens.

Signalons que ces chiffres sont fort probablement exagérés puisqu'ils sont relatifs au massif du Djurdjura dans sa globalité et non au PND. Ces valeurs sont relatives à un territoire plus large qui englobe une partie de la région de Draa El Mizan (hors parc) et toute l'étendue allant de Tirourda à Chellata en passant par Azrou-NThor.

D'après les données de PND, on compte 1100 espèces de spermaphytes, dont :

- 35 taxons sont endémiques au Djurdjura,
- 145 taxons rares,
- 70 taxons sont très rares,
- 111 taxons médicinales et aromatiques recensées (inventaire incomplet) et

33 taxons sont protégées par la législation nationale soit 14,60% des espèces protégées en Algérie.

1. Présentation du Parc National du Djurdjura

1.1. Localisation et limites géographiques et administratives

Le Parc National du Djurdjura est situé au nord de l'Algérie dans la région de la Kabylie, à environ 140 km au sud-est d'Alger et à 40 km du littoral méditerranéen (Derridj, 1985). Il s'étend sur une superficie de 18550 ha, il est circonscrit entre coordonnées géographiques : de 36°31'02" à 36°25'42" de latitude Nord et de 3°57'23" à 4°19'43" de longitude Est.

Selon Loukas (2006), le territoire du parc est constitué par une chaîne de montagne calcaire s'étalant sur 50 km de longueur d'Est à l'Ouest et 3 à 10 km de largeur. Quézel (1957), la compare à un arc de cercle ouvert vers le Nord. Il la subdivise en trois grands massifs :

- **le Djurdjura oriental** : à l'Est le Tamgout de Lalla Khedidja, point culminant de la chaîne, dressé à 2 308 m. Sa pyramide presque parfaite est calcaire en dalle du Lias supérieur.
- **le Djurdjura central** : représenté par le massif de l'Akouker et de Tizi Ougoulmime à Tizi Boussouil. Le massif de l'Akouker (2 305 m) est caractérisé par relief singulièrement escarpé.
- **le Djurdjura occidental** : représenté par le massif de Haïzer, de Tizi Oudjaboub à Tizi Ougoulmime : le massif du Haïzer (2 164 m) culminant par un dôme dolomitique où les phénomènes karstiques atteignent une prodigieuse ampleur.

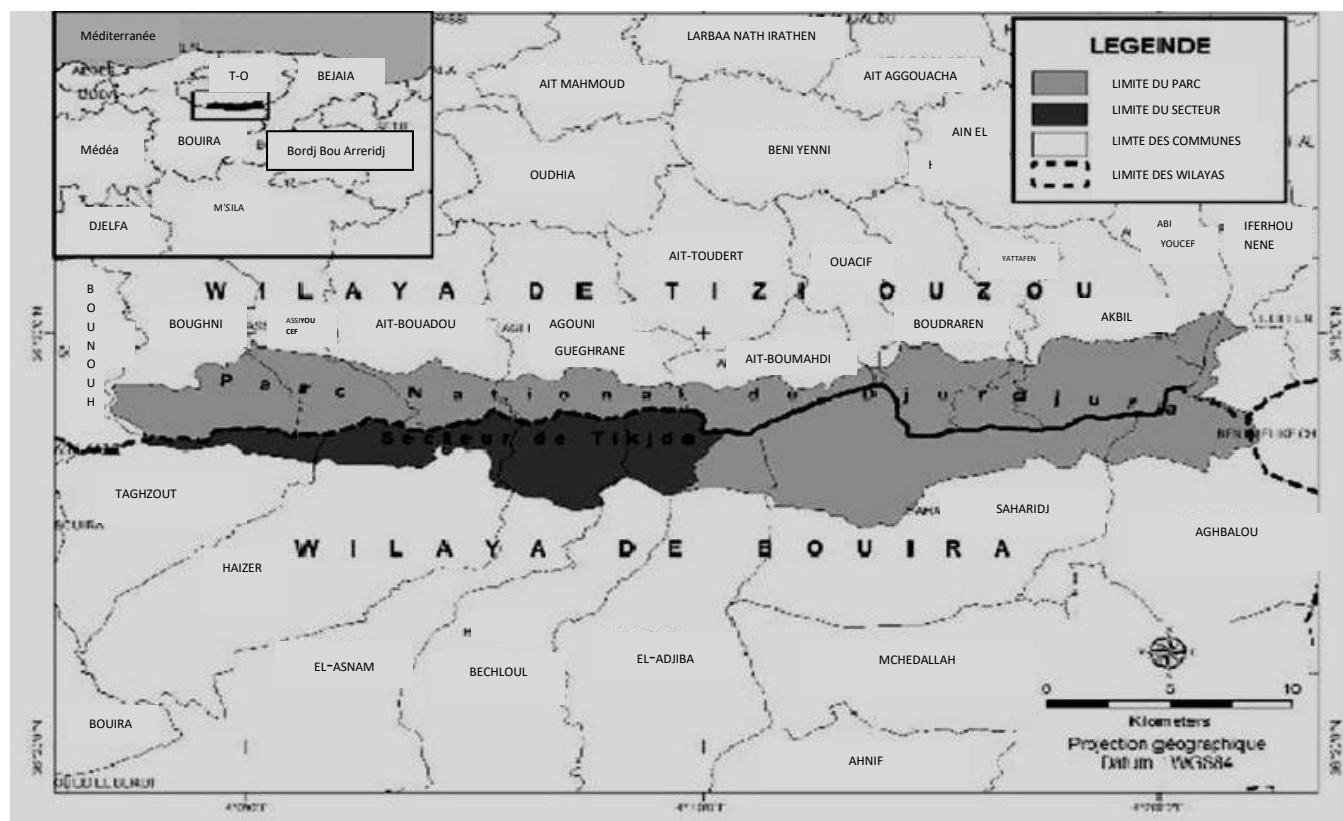


Figure 2. Carte de situation du parc national du Djurdjura. (Source : open Street map).

1-2 Situation géographique et administrative du secteur de Tala guilef

Le secteur de Tala-Guilef se situe entre deux wilayas ; Bouira au Sud et Tizi-Ouzou au Nord. Administrativement, la région de Tala-Guilef se rattache à la commune et la daïra de Boghni, Wilaya de Tizi-Ouzou, elle est éloignée de 48 km de la mer et d'environ 140 km d'Alger à vol d'oiseau (Tamimount, 2018).

Elle est délimitée au Nord par la crête de Tazerout-Tamellalt qui atteint 1822 m d'altitude, au Sud par une longue ligne de crête orientée W-E appelée massif de Haizer, dont le point culminant est la Dent du Lion (2 123 m)

À l'Est par une ligne de crête débutante au Djebel Tachgagalt(2147 m) en passant par le pic Long (2120 m), TiziToumellit ou Col blanc (1814 m), et le Tamguigt ou Pic des cèdres (1882 m). La limite Ouest représentée par le village d'Ait Ali et IrhzarNechbel (Bouheraoua, 1992).

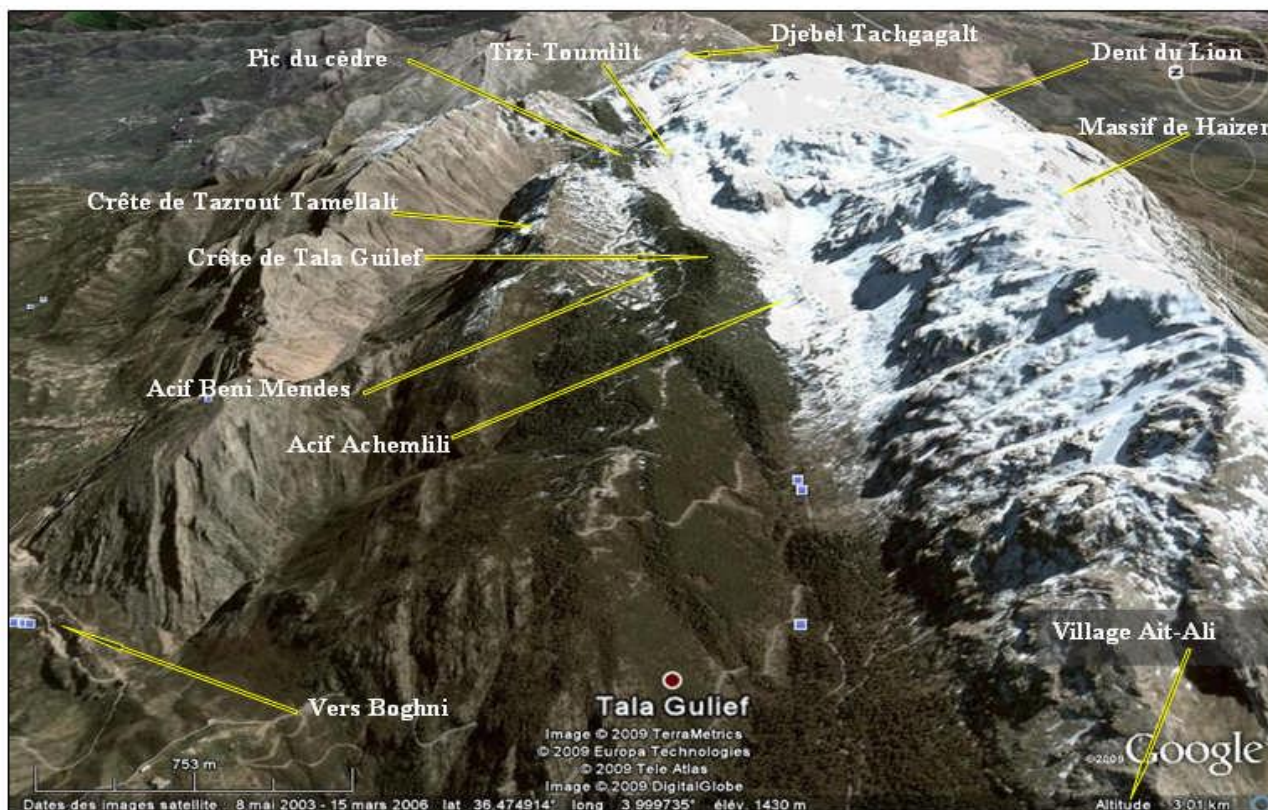


Figure 3. Carte de localisation de la zone d'étude « Tala-Guilef » (Source : Google Earth)

1-3 Géologie

Très complexe sur le plan géologique, le massif du Djurdjura est constitué de terrains sédimentaires fortement plissés et fracturés. Une partie de ces terrains s'est formée dans le courant de l'ère primaire, la plupart appartiennent aux ères secondaires et tertiaires (Flandrin, 1947).

La région de Tala-Guilef présente des formations Eocènes et Oligocènes, son terrain est structuré par des grès de cette époque en alternance avec des marnes au niveau de l'Acif Echamlili et des conglomérats ou poudingues dans le massif de l'Haizer, Pic des cèdres, Tazerout Tamellalt et Col blanc. Les formations du Lias supérieur présentent leur développement le plus complet (Flandrin, 1952).

Le calcaire est l'un des principaux faciès qu'on retrouve au Djurdjura. Il présente une grande résistance à l'érosion linéaire. Cependant, il est fortement karstifié. On retrouve dans la zone de Beni-Mendès des grès jaunâtre ou ocrasés à ciment calcaire du Lias inférieur ou argileux

généralement friable, qui renferme toujours une grande abondance d'éléments-schisteux, des grès et des marnes du Sénonien, caractérisés par une couverture d'argile schisteuse alluvionnaire avec des fragments de la roche-mère (Flandrin, 1952).

1.4. Pédologie de la zone d'étude

Le sol est en relation directe avec l'évolution des formations végétales installées. Plusieurs études ont montré que l'évolution et la détermination du type de sol sont influencées par les facteurs écologiques, parmi lesquels nous citons la végétation, surtout forestière, qui par l'incorporation de la matière organique oriente la formation et l'évolution du sol. Ces conditions édaphiques jouent un rôle déterminant dans la croissance et l'évolution des essences forestières (Bensaad et Bellahcene, 1990).

Dans la région de Tala-Guilef, l'ensemble des profils présente une texture équilibrée, limono-argilo-sableuse, avec des taux de matière organique élevée pouvant aller de 4 à 5,5% au niveau de l'horizon de surface (Belaid, 1986 ; Bensaad et Bellahcene, 1990).

2. Climat

C'est un fait bien établi que l'Algérie fait partie de « l'aire *isoclimatique méditerranéenne* », puisque son climat est partout caractérisé par l'existence d'une période de sécheresse axée sur la période chaude et imposant à la végétation en place un stress hydrique de durée variable (Daget et *al.*, 1988 ; Quézel et Médail, 2003 ; Le Houérou, 2004). D'après la récente classification de Rivas-Martinez (2005), elle fait partie intégrante du « *macroclimat méditerranéen* » (Meddour, 2010).

En Algérie du Nord, il est difficile de faire une étude climatique approfondie en raison de la faible densité du réseau, et en absence totale de données récentes. Ils se résument aux études réalisées par Seltzer (1946), Bagnouls et Gaussen (1952) ; Chaumont et Paquin (1971), Paquin (1971) et Halimi (1980).

Pour l'étude climatique de la station de Tala-Guilef, elles proviennent essentiellement des rares travaux de thèses publiés sur la région (Abdesselam, 1995) pour une période allant de 1988-2000 *in* (Meddour, 2010).

2.1. Température

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

L'étude du régime thermique dans un territoire donné se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins quatre variables importantes qui sont : les moyennes mensuelles des températures maximales et minimales, les moyennes mensuelles et la moyenne annuelle.

Sachant que les températures diminuent avec l'accroissement en altitude, nous avons adopté à ce niveau le gradient thermique proposé par M'hirit (1982) : 0,64°C par 100 m pour les températures minimales et 0,47°C par 100 m pour les températures maximales, M étant la moyenne des maxima du mois le plus chaud et m la moyenne des minimas du mois le plus froid (Mestar, 1995).

Tableau 1 : données relatives aux températures mensuelles et annuelles, moyennes maximales et minimales (°C) et les périodes thermiques de la station d'étude pour une période allant de 1988-2000.

Station		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy
Tala-Guilef 1280m	m	2.8	3.7	5	5.9	11.1	15.9	20.5	20.7	17.5	11.7	7.7	4	10.5
	M	5.9	6.8	9.6	10.1	15.6	21.9	25.9	26.5	23.6	16.7	11.2	7	15.1
	M+m/2	4.4	5.3	7.3	8	13.4	18.9	23.2	23.6	20.5	14.2	9.5	5.5	12.8
Tala-Guilef 1480m	m	1.5	2.4	3.7	4.6	9.8	14.6	19.2	19.4	16.2	10.4	6.4	2.7	9.2
	M	5	5.9	8.1	9.2	14.7	21	25	25.6	22.7	15.8	10.3	6	14.1
	M+m/2	3.3	4.2	5.9	6.9	12.3	17.8	22.1	22.5	19.5	13.1	8.4	4.4	11.7
Tala-Guilef 1680m	m	0.2	1.1	2.4	3.3	8.5	13.3	17.9	18.1	14.9	9.1	5.1	1.4	7.9
	M	4.1	5	7.2	8.3	13.8	20.1	24.1	24.7	21.8	14.9	9.4	5.1	13.2
	M+m/2	2.2	3.1	4.8	5.8	11.2	16.7	21	21.4	18.4	12	7.3	3.3	10.6
Tala-Guilef 2033m	m	-2	-1.2	0.1	1	6.2	11	15.6	15.8	12.6	6.8	2.8	-0.9	5.7
	M	2.4	3.3	5.5	6.6	12.1	18.4	22.4	23	20.1	13.2	7.7	3.4	9.8
	M+m/2	0.2	1.1	2.8	3.8	9.15	14.7	19	19.4	16.5	9.6	5.3	2.5	7.8
Période		Froide				Chaude					Froide			

Il ressort du tableau N°1 de la station d'étude, que les valeurs de température maximales **M** sont atteintes pendant la saison estivale, plus précisément au mois d'août, elles varient entre (23°C et 26,5°C), pour les valeurs de température minimales **m** sont notées pour le mois de janvier entre (2.8°C et -2°C), cela de la limite inférieure à la limite supérieure des niveaux altitudinales (1280 – 2033m).

Selon les valeurs des températures moyennes mensuelles **x** et des températures moyennes

annuelles \bar{X} laissent apparaître deux types de périodes [tableau n°1],

- Une période froide constituée de six mois, entre le mois de novembre et le mois d'avril, les températures moyenne mensuelle sont faibles et inférieures aux valeurs des températures moyennes annuelles qui leur sont respectives ($x < \bar{X}$).
- Une période chaude qui s'étale du mois de mai jusqu'au mois d'octobre, les températures moyennes mensuelles sont supérieures aux moyennes annuelles ($x > \bar{X}$).

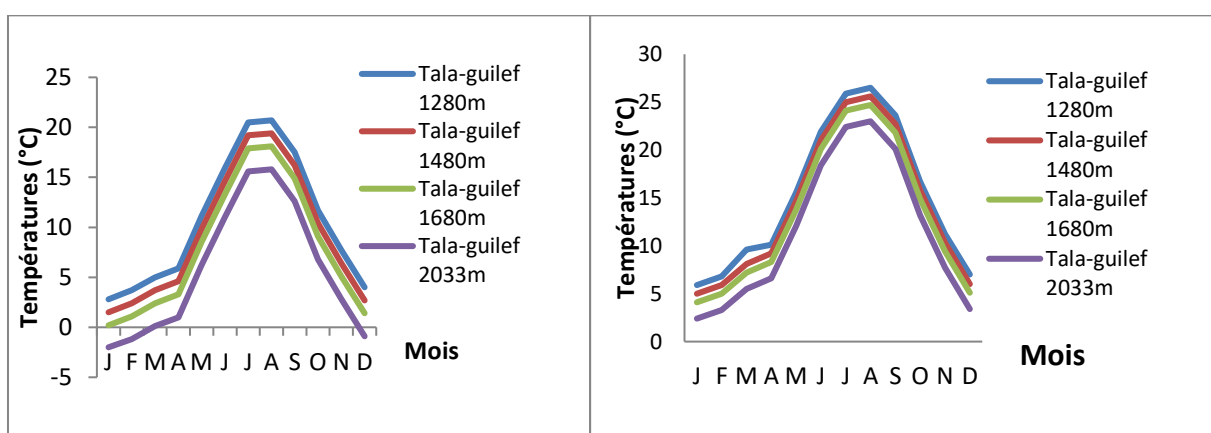


Figure 4. Variabilité des températures minimales. **Figure 5.** Variabilité des températures maximales.

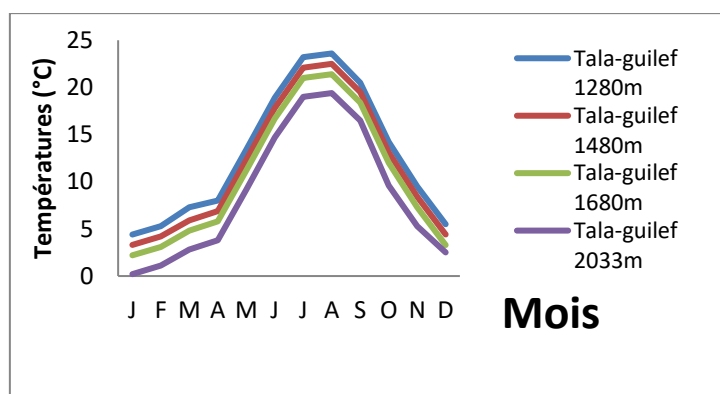


Figure 6. Variabilité des températures moyennes mensuelles.

D'après les figures 4,5 et 6 nous remarquons que les courbes ont la même allure, Les valeurs des températures minimales, maximales et mensuelles les plus basses sont enregistrées au mois de

janvier, alors que les deux mois de juillet et août sont les plus chauds pour les quatre niveaux altitudinaux.

2.2. Précipitations

Les zones des précipitations en Algérie sont déterminées par divers facteurs, comme l'orientation des chaînes de montagnes et la direction des vents dominants porteurs d'humidité (Delannoy et Lecompte, 1980 ; Laborde, 2003). Ce sont les vents du Nord-Ouest qui apportent les précipitations de l'hiver (Beniston et Beniston, 1984).

En plus de l'orientation des versants, la pluviosité varie en Algérie sous l'influence de plusieurs paramètres géographiques, altitude, latitude, longitude et distance par rapport à la mer. (Seltzer, 1937, 1946, 1950 ;Wojterski, 1988 ; Meddi et al, 2007).

Les deux caractéristiques fondamentales des précipitations sont leurs quantités et leurs variabilités spatio-temporelle. La quantité de pluie disponible pour la végétation est un facteur important.

Tableau 2 : précipitations moyennes mensuelles de la station de Tala Guilef (1988-2000)

Stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Tala-Guilef 1280m	128.5	90.7	88.9	99.54	79.6	19.9	5.4	14.5	45.7	70.9	100.5	139.9
Tala-Guilef 1480m	144.1	101.7	100	111.7	89.4	22.2	5.9	16	51	79.4	112.6	156.3
Tala-Guilef 1680m	155.5	108.6	106.9	120.6	96.5	23.98	6.4	17.3	55.3	85.7	121.5	168.7
Tala-Guilef 2033m	176.9	123.5	121.6	137.1	109.7	27.3	7.3	19.7	62.9	97.6	138.3	192
Période	Pluvieuse					Sèche					Pluvieuse	

Pour les quatre niveaux altitudinales la pluviométrie annuelle enregistrée dans la région de Tala-Guilef est de (884mm, 990,3mm, 1071mm, 1213.9 mm). Le mois de décembre étant le plus arrosé, à part l'altitude 2033m qui correspond au mois de janvier, et le mois de juillet est le moins arrosé pour les différentes altitudes (tableau 2).

Les valeurs des précipitations mensuelles **x** et des précipitations moyennes annuelle **X** présente deux types de périodes (tableau 2)

- Une période pluvieuse ($x > X$) constituée de 7 mois, à partir du mois novembre jusqu'au mois de mai.
- Une période sèche ($x < X$) constituée de 5 mois, à partir du mois juin au mois d'août.

2.3. Synthèse climatique

D'une manière générale, le climat représente le facteur qui influence le plus sur le volume d'eau, la synthèse climatique résulte des différentes combinaisons à savoir la pluviométrie et la température qui peuvent caractériser le climat d'une région.

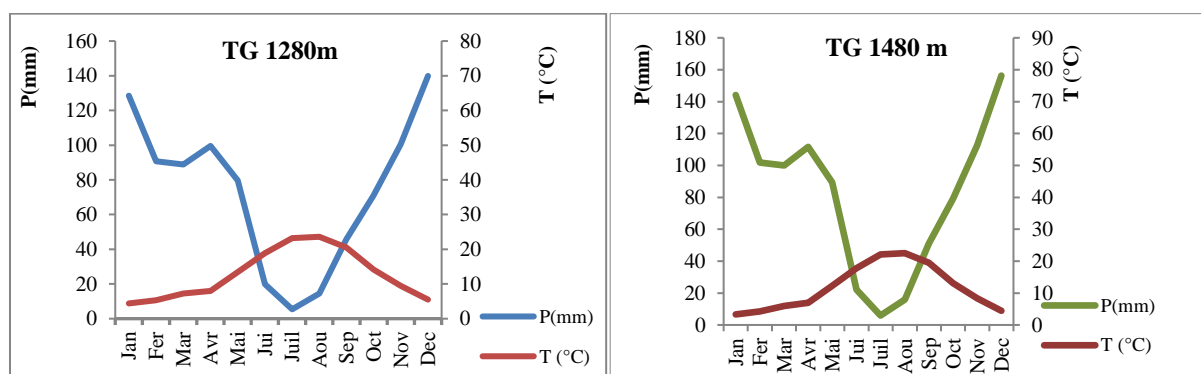
La zone étudiée est classée dans le climagramme d'Emberger, pour sa caractérisation bioclimatique.

2.3.1. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953) :

Bagnouls et Gaussen (1953), ont élaboré une classification climatique satisfaisante pour déterminer l'écologie des végétations. Pour ces deux auteurs le mois sec est celui dont les précipitations moyennes mensuelles sont le double de la température moyenne exprimée en degré Celsius ($^{\circ}\text{C}$), Avec : $P \leq 2T$

P : Précipitation moyenne du mois en (mm),

T : Température moyenne du même mois en ($^{\circ}\text{C}$),



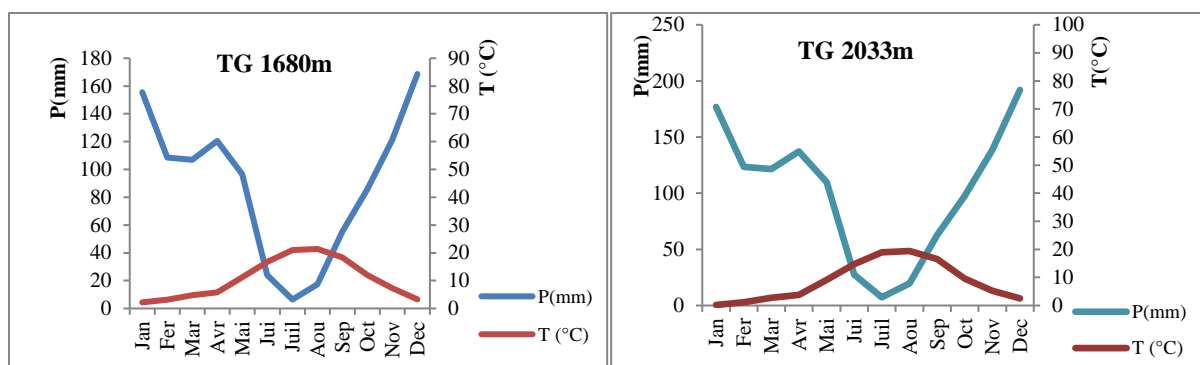


Figure 7. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson pour la station de Tala Guilef (1988-2000).

L'analyse du diagramme Ombrothermique (figure 07), montre que pour tous les différents niveaux altitudinales la période humide s'étale sur une longue période environ 9 mois début du mois de septembre jusqu'à la fin du mois de mai, et la saison sèche s'étale sur une courte durée environ de trois mois de sécheresse elle s'étend du début juin jusqu'à fin août.

2.3.2. Quotient pluviométrique d'Emberger et classification bioclimatique

La classification le plus souvent utilisée pour caractériser le climat méditerranéen est donnée par Emberger en 1955, il a utilisé un système d'axes pour classer les climats en fonction de la température, de la pluviosité, Il a représenté la sécheresse par le quotient pluviométrique Q_2 reporté en axe des ordonnées, et a utilisé en abscisses, la température du mois le plus froid (m °C) de l'année (donnant une idée sur le type d'hiver).

Le quotient pluviométrique $\ll Q_2 \gg$ se calcule par la formule suivante :

$$Q_2 = 2000 P / M^2 - m^2$$

Avec : Q_2 : quotient pluviométrique d'Emberger

P : précipitation (mm)

M : température maximal du mois le plus chaud (°K)

M : température minimale du mois le plus froid (°K)

(Température en °K = T°C + 273,15)

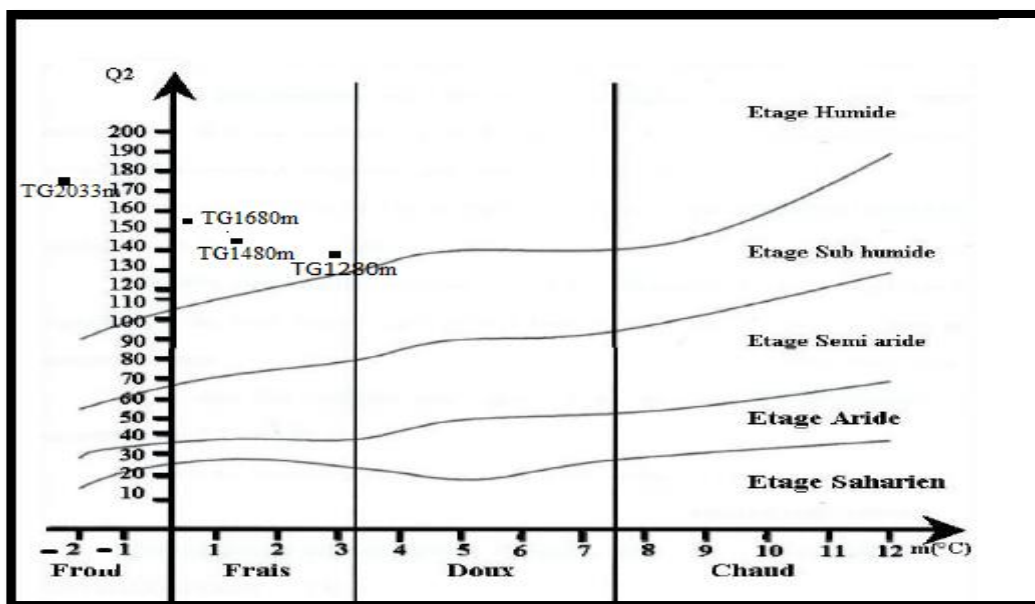


Figure 8. Localisation de la région de Tala Guilef sur le Climagramme d'Emberger.

D'après la figure 8, Tala Guilef est située dans la zone bioclimatique « Humide supérieur à hiver frais » pour les quatre niveaux altitudinaux, sauf que à l'altitude 2033m elle est d'un hiver froid.

Tableau 3 : valeurs du quotient pluviométrique d'EMBERGER et étages bioclimatique.

Station	Altitude (m)	P (mm)	M (°C)	m (°C)	Q ₂	Etage bioclimatique	Variante
Tala-Guilef	1280	911	26.5	2.8	133.6	Humide	Fraiche
	1480	991	25.6	1.5	143.5	Humide	Fraiche
	1680	1071	24.7	0.2	153.1	Humide	Fraiche
	2033	1213	23	-2	171.1	Humide	froide

3. Etage de végétation :

L'expression d'étage de végétation renvoie à l'échelonnement vertical sur les montagnes, d'unités de végétation répondant habituellement à une variation thermique du minima et de la température moyenne annuelle (Nassiri, 2018).

Les changements de végétation qui se produisent en fonction de l'altitude conduisent à la notion d'étage de végétation qui se traduit par le changement dans la composition floristique et les structures des groupements végétaux en fonction de l'altitude.

Selon Ozenda (1975), c'est la température moyenne qui est le facteur écologique prédominant en raison même de son gradient altitudinal.

Ainsi, suivant les valeurs des températures minimales variant en fonction de l'accroissement en altitude, Quézel (1976) a conçu cinq étages de végétation (tableau 4.)

Tableau 4 : Etages de végétation définis par Quézel (1976) et M'hirit (1982) *in* Mestar (1995).

Etages de végétation (Quézel, 1976)	Température minimale (m)	Etages de végétation (M'hirit, 1982)	Formations végétales
Oroméditerranéen	< -7	Oroméditerranéen	Formations claires à genévriers
Montagnard	-7 à -3	Montagnard supérieur horizon	Forêts des conifères méditerranéens:
Supraméditerranéen	-3 à 0	Montagnard inférieur horizon	Cèdre, sapin, pin noir, etc..
Mesoméditerranéen	0 à 3	Supraméditerranéen équivalent méditerranéen supérieur	Forêts des chênes caducifoliés Formations des chénaies sclérophylles
Thermoméditerranéen	3 à 7	Mesoméditerranéen	Forêts à chênes sclérophylles
	>7	Thermoméditerranéen	Etage des formations à olivier, caroubier et lentisque, également des formations à conifères thermophiles

Ces équivalences significatives en Méditerranée septentrionale doivent être manipulées avec précaution en Méditerranée méridionale, particulièrement au Maghreb (Quézel, 1979). Ceci a incité M'hirit (1982) à proposer une nomenclature que nous avons d'ailleurs adopté (tableau 4) (Mestar, 1995)

Pour la zone étudiée, les valeurs des températures minimales variant en fonction de l'accroissement en altitude, montrent qu'elle occupe essentiellement deux étages de végétation.

L'étage méso-méditerranéen entre 1280 et 1680 m d'altitude, les formations végétales que constitue cet étage sont particulièrement la cédraie mixte, la yeuseraie et les pelouses (Mestar, 1995).

Cet étage défini par Quézel et Barbero (1985) *in* Mestar (1995), est caractéristique des formations à chênes sclérophylles. Celui-ci remplace l'étage supra-méditerranéen typique aux formations caducifoliées, absentes dans l'ensemble de la cédraie de Tala-Guilef. A ce propos, Quézel et Barbero (1985), s'accordent à dire que le rôle des formations caducifoliées s'estompe sur le revers méridional de la Méditerranée entre autre la partie occidentale du Djurdjura (Tala-Guilef). Par conséquent, ces mêmes auteurs parlent beaucoup plus d'étage méditerranéen supérieur, dans le cas où les formations caducifoliées sont absentes. Ces dernières sont remplacées par une chênaie sclérophylle.

L'étage supra-méditerranéen à 2033 m d'altitude, la cédraie pure et la pelouse écorchée sont très représentatives de l'horizon inférieure (Mestar, 1995).

Mestar (1995) a étudié le climat de la cédraie de Tala-Guilef sur une période de 20 ans (1972-1991). Concernant l'étage de végétation, elle a défini à partir de 1500 m d'altitude l'étage montagnard.

Et pour notre étude sur le climat qui se porte à une période de 12 ans (1988-2000), nous avons obtenu l'étage supraméditerranéen à 2033 m d'altitude.

En comparant nos résultats avec ceux de Mestar (1995), nous concluons sur la période de 1991 à 2000 qu'il y a un changement climatique qui a un effet de conséquence sur l'organisation des étages de végétation.

L'impact de l'élévation des températures pourrait se solder par une extension vers le Nord de la région méditerranéenne. En effet, une augmentation des températures annuelles moyennes de l'ordre de 3 °C déterminerait un décalage altitudinal d'environ 545 m (Quézel, 2003).

1-Spectre biologique

La reconnaissance des types biologiques est une manière de décrire la forme des végétaux utilisant la position dans l'espace de leur bourgeon végétatif (Raunkiaer, 1934).

La structure de la flore de Tala-Guilef peut être caractérisée par son spectre biologique établi à partir du pourcentage de chaque type biologique comme préconisé par Raunkiaer (1934).

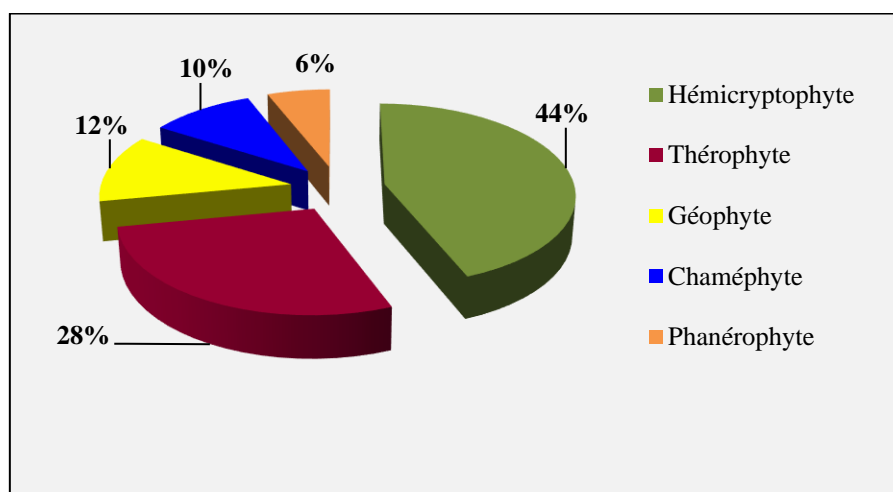


Figure 11. Spectre biologique des espèces répertoriées dans la zone d'étude.

La figure 11 révèle une prédominance des hémicryptophytes avec 44%, puis des thérophytes avec 28%. Les géophytes occupent la troisième place avec 12%, puis les chaméphytes avec 10%. Les phanérophytes sont représentés par le plus faible pourcentage de 6%.

Beghami et al. (2013) soulignent que les caractéristiques des types biologiques des végétaux sont en relation étroite avec les conditions environnementales et le degré de perturbation des communautés végétales.

La dominance des hémicryptophytes peut être expliquée par l'humidité des hautes altitudes et la richesse du sol en matière organique (Barbéro et al., 1989).

Cette richesse en hémicryptophytes est une caractéristique de forêts méditerranéennes humides (Gharzouli, 2007).

Il semblerait que la pluviosité, la faiblesse des éclairagements lumineux et les pâturages des sous-bois favorisent également, le développement des hémicryptophytes (Bouchibane et al., 2017).

Les thérophytes viennent en deuxième position avec 28%, elles caractérisent les zones méditerranéennes et arides où domine un fort stress hydrique (Médail et Myers, 2004).

Daget (1980) et Barbéro (1990) s'accordent pour présenter la thérophytie comme une forme de résistance à la contrainte du froid hivernal et aux perturbations des milieux surpâturés.

Parmi les espèces d'hémicryptophytes et de thérophytes témoignant de la dégradation du milieu surpâturés (Mediouni et Yahi, 1989), citons :

Carduus nutans subsp. *macrocephalus*, *Medicago lupulina*, *Centaurea calcitrapa*, *Cerastium glomeratum*, *Torilis arvensis*, *Hypochaeris radicata*, *Plantago coronopus*.

Les chaméphytes gardent une place importante dans les formations végétales aux coté des thérophytes dans les milieux difficiles du fait de leur adaptation à la sécheresse (Quézel, 2000).

Le faible pourcentage des phanérophytes est lié à l'emplacement des pelouses dans le contexte alticole de la zone d'étude, ainsi que l'impact de l'action climatique et anthropique (Choukry, 2014).

2-Spectre phytogéographique

L'analyse biogéographique des essences actuelles sur le pourtour méditerranéen peut contribuer à la compréhension des modalités de leur mise en place (Barbero et al, 1995).

L'étude phytogéographique, constitue un modèle pour l'étude des phénomènes de régression, pour une tentative de conservation de la biodiversité (Quézel, 1991).

Selon Quézel et Médail (2003), trois ensembles phytogéographiques constituent le fond floristique spécifique de la région méditerranéenne :

- Un ensemble de souche holarctique, européenne et eurasiatique ;
- Un ensemble de souche méridionale différencié à partir de la flore des zones chaudes ;
- Un ensemble de souche méditerranéenne.

Pour la zone d'étude, les éléments méditerranéens dominant avec un pourcentage de 53%.

Selon Barbero et *al.*,(1995), ces éléments constituent les unités forestières dominantes de la région méditerranéenne. Les éléments endémiques et eurasiatiques viennent en deuxième et troisième position avec 13%, suivis des ibéro-mauresques en quatrième et cosmopolite en cinquième avec chacun 8%, les type de liaison avec un taux appréciable de 5%.

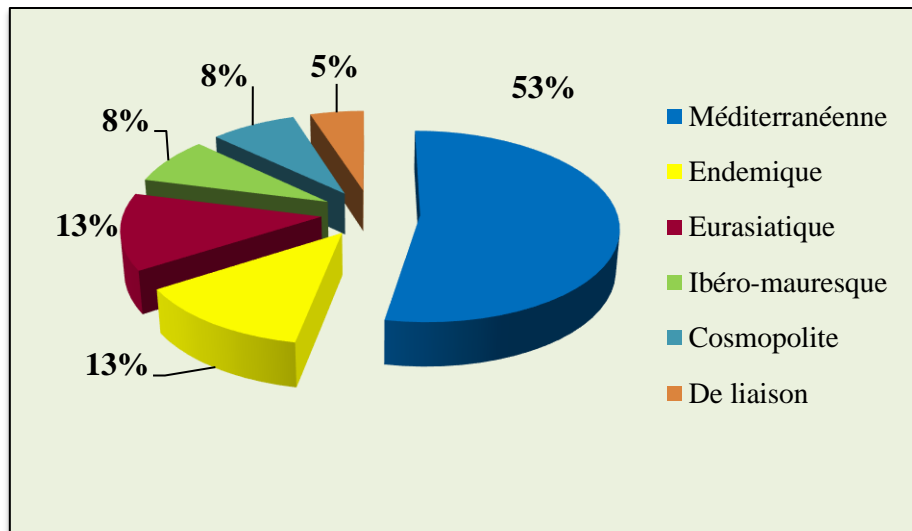


Figure 12. Spectre phytogéographique de la zone d'étude.

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 par 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 paléohistoriques et paléogéographiques (Quézel, 2002). En effet l'actuelle région a représenté les rivages septentrionaux et méridionaux des grands blocs continentaux gondwanien et lurasien (Quézel, 2002).

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 succédés 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).

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 (Médail et Quézel, 1997), les régions (*Kabylie, Numidie, Kroumirie*) ont été intégralement introduites comme 11^{ème} point chaud du bassin méditerranéen (figure 13) en raison même de sa biodiversité riche en endémisme (Véla et Benhouhou, 2007).

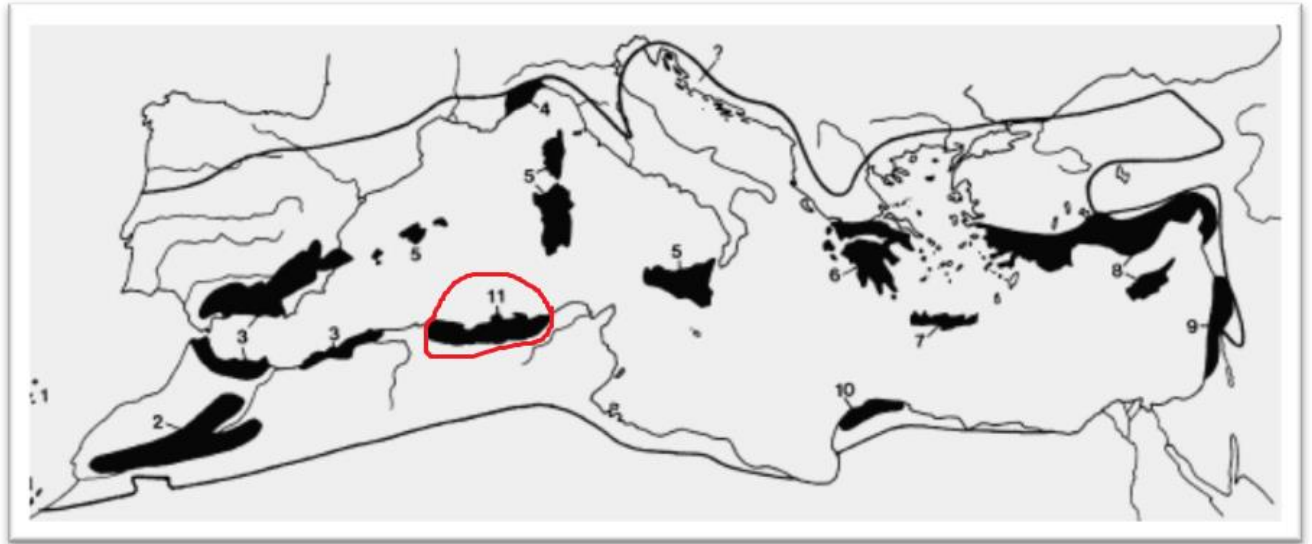


Figure 13. Carte de localisation géographique des 11 points chauds du bassin méditerranéen d'après (Médail&Quézel, 1997, modifié Véla&Benhouhou 2007).

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

Les espèces appartenant à l'ensemble eurasiatique sont au nombre de 13% de la flore répertoriée. La plupart des espèces appartenant à cet élément septentrional se seraient installées vraisemblablement à la faveur d'un climat humide et rafraîchi correspondant aux phases glaciaires pléistocènes. Celles dont l'installation remonte aux périodes préglaciaires, notamment au Pliocène, ont pratiquement disparu, mis à part 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, *Là où* ils ont trouvé des conditions écologiques favorables à leurs maintien (Maire, 1928 ; Quézel, 1995, 2002).

Le pourcentage égal est élevé pour les espèces endémiques et eurasiatiques au niveau de ce site d'étude, démontre que le Parc National Djurdjura joue un rôle important dans la protection et la conservation ainsi que la valorisation de ces ressources naturelles mais aussi de refuge pour le cas des espèces eurasiatiques.

L'ensemble cosmopolite représente un faible pourcentage (8%). Ce faible taux s'explique par le fait que l'échantillonnage a concerné uniquement les pelouses d'altitude où la pression anthropozoïque, particulièrement l'activité agricole, est pratiquement absente.

Mais aussi la réduction touristique de la zone étudiée, que fait partie de l'objectif du secteur de Tala-Guilef pour assurer la conservation et la protection des régions naturelles uniques, en raison de leur diversité biologique, tout en les rendant accessible au public à des fins de recherche.

3-Diversité systématique

Les espèces recensées dans les pelouses de Tala-Guilef, compte 41 familles et 118 genres 155 espèces.

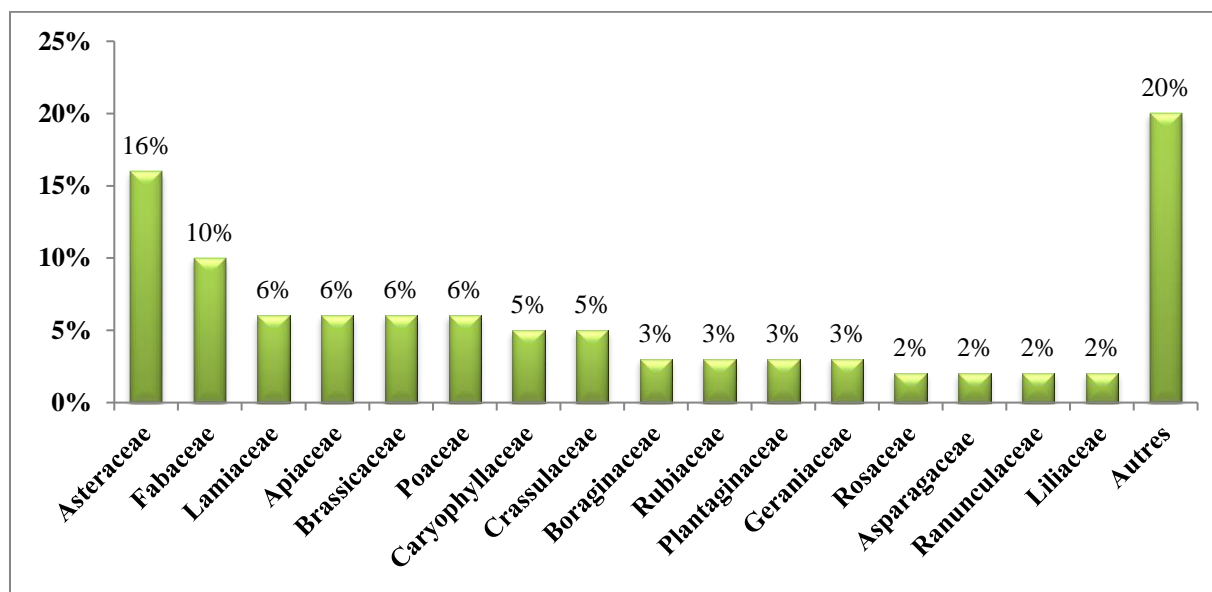


Figure 14. Histogramme systématique de la zone d'étude

La figure 14 montre une dominance des *Asteraceae* avec (16%), les *Fabaceae* viennent en second position avec (10%), en troisième position les *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae* avec (6%), en quatrième position les *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae* avec (5%), en cinquième position les *Boraginaceae*, *Rubiaceae*, *Plantaginaceae*, *Geraniaceae* avec (3%), en sixième position les *Rosaceae*, *Asparagaceae*, *Ranunculaceae*, *Liliaceae*.

Nous avons enregistré aussi la présence d'autres familles avec un faible pourcentage (tableau 5).

Tableau 5 : Représentation des faibles pourcentages des Familles inventoriées

Familles	Taux (%)	Familles	Taux (%)	Familles	Taux (%)
<i>Aceraceae</i>	0.65	<i>Convolvulaceae</i>	1.3	<i>Plumbaginaceae</i>	0.65
<i>Alliaceae</i>	0.65	<i>Cupressaceae</i>	0.65	<i>Polygalaceae</i>	1.3
<i>Apocynaceae</i>	0.65	<i>Dipsacaceae</i>	0.65	<i>Polygonaceae</i>	0.65
<i>Aquifoliaceae</i>	0.65	<i>Euphorbiaceae</i>	1.3	<i>Primulaceae</i>	1.3
<i>Asphodelaceae</i>	0.65	<i>Iridaceae</i>	0.65	<i>Saxifragaceae</i>	0.65
<i>Berberidaceae</i>	0.65	<i>Linaceae</i>	0.65	<i>Scrophulariaceae</i>	0.65
<i>Campanulaceae</i>	0.65	<i>Malvaceae</i>	0.65	<i>Thymeleaceae</i>	0.65
<i>Caprifoliaceae</i>	1.3	<i>Orchidaceae</i>	1.3	<i>Violaceae</i>	0.65
<i>Cistaceae</i>	0.65				

Trois familles sont particulièrement bien représentées dans la zone inventoriée : *Asteraceae*, *Fabaceae* et *Poaceae*. Ces trois familles, qui jouent un rôle de premier plan à l'échelle de la planète (Craven, 2009), prédominent dans la flore algérienne (Quézel et Santa, 1962-1963).

La famille des *Asteraceae* à une importance écologique remarquable, elle est présentée dans les régions polaires aux tropiques, colonise tous les habitats disponibles. Les *Asteraceae* peuvent représenter jusqu'à 10% de la flore Autochtone dans de nombreuses régions du monde (Stevens, 2007inAllout, 2013).

Quézel (1964), confirme que les *Asteraceae* est la famille la mieux représentée en Algérie. Selon Felidj et al. (2010) la prépondérance des *Asteraceae* indique qu'elles sont adaptées de façon optimale aux conditions de dégradation des milieux forestiers, passant de la strate arbustive à la strate herbacée.

La famille des *Fabaceae* est cosmopolite, elle est particulièrement concentrée dans les régions subtropicales et tempérées chaudes, comme en Afrique du Sud ou sur le pourtour méditerranéen. Les régions tropicales abritent essentiellement des espèces ligneuses, tandis que les régions tempérées regorgent d'espèces herbacées (Stevens, 2007inAllout, 2013).

A une échelle plus précise, nos résultats corroborent également avec des études plus récentes en Kabylie, à des étages plus alticoles (Adar, 2003, Mesbah, 2016), les résultats obtenus indiquent toujours une dominance des *Asteraceae*, suivie des *Fabaceae*, des *Poaceae* et des *Apiaceae*

4-Spectre de rareté

Les espèces rares sont généralement comme ayant une faible abondance et/ou une aire de répartition restreinte. 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).

On peut caractériser une espèce rare à partir de l'aire totale de répartition qu'elle occupe, mais il convient de prendre aussi en compte la marginalité chorologique (espèces en limite d'aire de distribution ou en isolats) et/ou écologique (espèces liées à des biotopes rares) des végétaux forestiers (Rameau et Olivier, 1991 *in* Quézel et al, 2003).

La classification la plus usitée des formes de rareté des espèces est celle proposée par Rabinowitz et al. (1986), qui ont défini sept types de rareté, en utilisant des critères concernant :

- La taille de l'aire de répartition de l'espèce ;
- Sa spécificité d'habitat (espèce inféodée à un habitat unique ou espèces ubiquiste) ;
- La taille des populations.

La catégorie de rareté des espèces dans la flore de Quézel et Santa (1962-1963) est représentée par une nomenclature codifiée comportant 6 catégories : très rare (RR), rare (R), assez rare (AR), assez commun (AC), commun (C) et très commun (CC).

Nous constatons que près de 77% des espèces sont considérées « communes », (très communes 32%, communes 25%, assez communes 20%), alors que les espèces considérées comme « rares » sont de 23% (rares 11%, assez rares 9%, très rares 3%) figure 15.

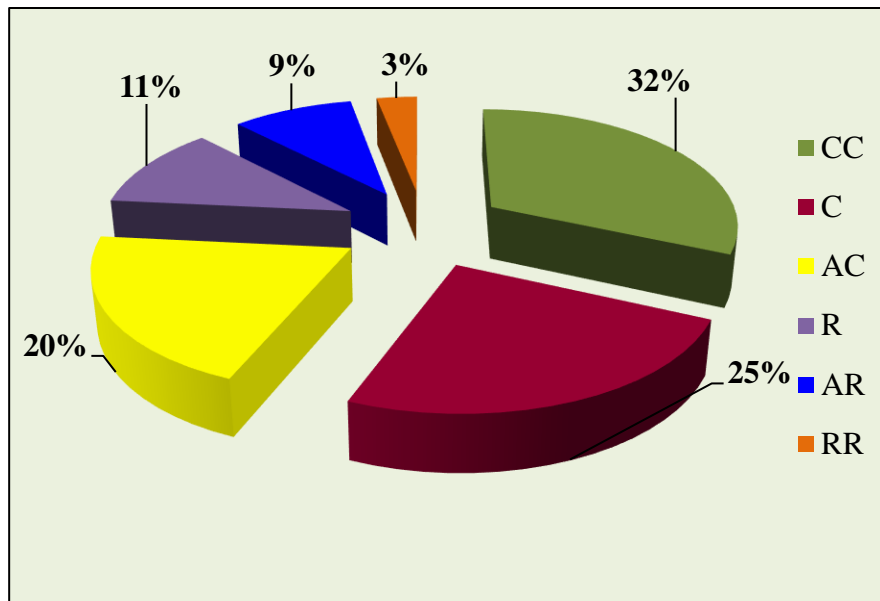


Figure 15. Répartition des espèces sur le plan de rareté

La flore étudiée compte 23% d'espèces rare, le site représente des conditions écologiques particulières passées et actuelles qui ont favorisé localement le développement d'une flore riche et diversifiée et souvent endémique.

Le degré élevé de rareté peut être distingué en raison par les deux grands types de rareté : les végétaux naturellement rares, en général parfaitement adaptés à vivre en populations réduites et isolées si les dynamiques naturelles persistent, et les espèces devenues rares suite à des événements de perturbation d'origine anthropique (Quézel *et al.*, 2003).

Comme le souligne Gaston (1994), le facteur commun ou rare des espèces est désormais le mode d'usage des terres.

5. Relation rareté endémisme

Pour ce qui est de l'endémicité traitée dans l'aspect chorologique, les espèces endémiques présentent une haute valeur biogéographique et des menaces souvent très graves pèsent sur plusieurs d'entre elles (Quézel *et al.*, 2003).

L'endémicité combinée à la rareté constitue un danger imminent pour l'espèce, c'est le cas pour les espèces *Stachys mialhesi*, *Origanum floribundum*, *Phlomis bovei* qui sont endémique Algérienne et algéro-marocaine sont rare (**R**) surtout au niveau de la Kabylie. Des endémiques Algéro-Tunisiens, Algero-Marocaine, Algérienne et Nord-Africaine sont répertoriés, d'autant plus qu'ils sont assez rares (**AR**)

le cas de *Bupleurum montanum*, *Onosma fastigiatum*, *Romulea battandieri*, *Thymus numidicus*, ces deux dernières espèces répandues assez rare en Kabylie (Figure16)



Astragalus armatus



Linum corymbiferu



Origanum floribundum



Onosma fastigiatum



Phlomis bovei



Stachys mialhes



Tymus numidicus

Figure 16. Représentation de quelques espèces endémiques de la région d'études.

Le tableau ci-dessous résume le degré de rareté des espèces endémiques recensées dans les relevés floristiques effectués.

Tableau 6 : phytogéographie et degré rareté des espèces endémiques du secteur de Tala-Guilef.

Espèce Endémique	Degré de Rareté	Type Phytogéographique
<i>Asphodeline lutea</i>	C : K1-2-3, C1, AS3	End. Méd.
<i>Astragalus armatus</i>	AC : Djurdjura, A2, C1, AS	End. N.A
<i>Bupleurum montanum</i>	AR	End. N.A
<i>Carduncellus atractyloides</i>	AC : K1 Djurdjura, AS3	End. Alg. Mar.
<i>Onosma fastigiatum</i>	AR	End. Alg. Mar.
<i>Ophrys lutea</i>	NC	End. Alg. Tun.
<i>Phlomis bovei</i>	R	End. Alg. Mar.
<i>Senecione brodensis</i>	AC	End. Alg.
<i>Viola munbyana</i>	AC	End. N.A
<i>Festuca atlantica</i>	AC Montagnes : K1-2, C1, A2, AS3	End. Alg. Mar.
<i>Genista tricuspidata</i>	CC dans tous le tell,	End. N.A
<i>Sileneim bricata</i>	AC : K1-2-3, A1-2	End. Alg. Mar.
<i>Romulea battandieri</i>	AR: K1, Djurdjura	End. Alg.
<i>Origanum floribundum</i>	R : A2, K1	End. Alg.
<i>Galium tunetanum</i>	CC : Dans toute l'Algérie	End. N.A
<i>Senecio perralderianus</i>	AC : K1-2, A2, C1	End. Alg. Mar.
<i>Stachys mialhesi</i>	R : A1, K1	End. Alg.
<i>Linum corymbiferum</i>	CC ; Dans toute l'Algérie	End. N.A
<i>Thymus numidicus</i>	AR: K1-2-3, A2, C1	End. Alg. Tun.
<i>Thymus algeriensis</i>	CC : Dans toutes les régions montagneuses,	End. N.A

Bien que ces espèces soient largement distribuées, il faut donc moduler l'urgence de la protection de l'espèce en fonction de la nature de l'endémisme et de la rareté :

Les espèces rares et endémiques menacées comme dans le cas des communautés forestières du bassin méditerranéen n'ont pas fait l'objet, à ce jour, d'une enquête à grande échelle, seuls quelques jalons ayant été posés dans cette direction (Quézel et Barbero, 1990 ; Quézel, 1991). Les peuplements forestiers peuvent être menacés à cause de :

- Leurs exigences écologiques particulières, notamment la nature du substrat, qui en font des systèmes naturellement exigus ;
- Leur situation marginale sur le plan chorologique (limites d'aire, isolats), qui s'explique souvent par des compensations bioclimatiques ou des raisons historiques (refuges pléistocènes), (Médail et Quézel, 1999) ;
- Des impacts anthropozoogènes intenses et généralisés que subissent ces communautés, à l'origine largement répandues.

Des formations de type herbacé, beaucoup plus tolérantes au stress climatique estival les remplacent pour céder peu à peu la place à leur tour en raison du surpâturage à des paysages dominés par les végétaux toxiques ou épineux refusés par le bétail (Barbero *et al.*, 1990b).

Les formations thermo et méso-méditerranéennes encore en place connaîtront une remontée en altitude.

Aux étages supra et montagnard-méditerranéen il est à craindre une nette régression et même des disparitions locales des rares structures (Quézel *et al.*, 2003).

Les pays du Maghreb, notamment l'Algérie et le Maroc connaissent des charges pastorales deux à trois fois plus élevées que la charge maximale (Quézel *et al.*, 1992b). Les conséquences écologiques de l'action des troupeaux sont donc bien connues (Perevoltsky et Seligman, 1998). Dégradation des sols par érosion solifluxion et piétinement, surconsommation espèces appétentes diminution des capacités de régénération des végétaux (Quézel *et al.*, 2003).

Notre région d'étude est située au niveau du Parc National de Djurdjura dans le sous-secteur (K1). L'objectif de notre travail est la réalisation des relevés phytoécologiques afin d'aboutir à un inventaire floristique actualisé aussi exhaustif que possible.

Sur le plan bioclimatique, en calculant le quotient pluviothermique d'Emberger, nous avons attribué les pelouses à deux étages de végétation, elle s'encarte entre 1280 et 1680m d'altitude dans l'étage meso-méditerranéen et entre 1680 à 2033m d'altitude dans l'étage supra-méditerranéen, et l'ensemble des formations végétales sont dans l'étage bioclimatique humide à deux variantes fraîche et froide.

L'analyse de la diversité floristique de la région de Tala-Guilef révèle son originalité écologique et floristique, l'étude menée nous a permis de recenser 155 espèces appartenant à 41 familles botaniques, dominées par les *Asteraceae*, *Fabaceae*, *lamiaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *poaceae*, *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae*.

Le spectre biologique montre une dominance des hémicryptophytes qui représente presque la moitié de la flore de la zone étudié, et les thérophytes, les géophytes, puis vient les chaméphytes, phanérophytes avec un faible taux. Cette dominance des hémicryptophytes nous renseigne sur la richesse du sol en matière organique et le taux élevé de thérophytes est synonyme de régression de ses écosystèmes par le surpâturage fréquent et comme espèces indicatrices de surpâturage (*Carduus nutans* subsp. *macrocephalus*, *Medicago lupulina*, *Centaurea calcitrapa*, *Cerastium glomeratum*, *Torilis arvensis*, *Hypochaeris radicata*, *Plantago coronopus*.)

Le spectre phytogéographique est représenté par un pourcentage élevé des espèces de souche méditerranéenne suivis des espèces de souche eurasiatiques et des espèces endémiques.

Pour ce qui est de l'endémicité et la rareté nous constatons un pourcentage élevé d'espèces communes, par apport aux espèces rares, cette richesse en endémique et d'espèces rares nécessite de la protection et de la préservation de leur habitat. La plupart de ces taxons sont rares ou très rares et au même temps endémiques et méritent une protection sans laquelle ils disparaîtront un jour.

Nous suggérons comme perspectives,

En premier lieu de protéger rapidement et efficacement les espèces à la fois endémiques et rares et leurs habitats, puis les autres espèces rares mais non endémiques et leurs habitats.

En deuxième lieu une stratégie de conservation des taxons menacés ou jugés d'intérêt patrimonial doit absolument reposer sur une bonne connaissance de l'autoécologie et de la biologie des espèces rares.

Enfin, l'effort prioritaire devrait se porter sur les espèces endémiques, en raison de leur unicité et de leur répartition restreinte, et sur les populations marginales, qui sont plus vulnérables à l'impact des changements de conditions environnementales ; il y a lieu également d'orienter les actions de conservation sur les herbacées dont le type biologique est plus vulnérable (géophytes bulbeux et tubéreux, thérophytes), car elles sont directement menacées par les récoltes ou par la pression pastorale

Abdesselam M., 1995. *Structure et fonctionnement d'un karst de montagne sous climat méditerranéen : exemple du Djurdjura occidental (Grande Kabylie, Algérie)*. Thèse de doct. sc. de la Terre, Univ. Franche- Comté, 232 p.

Bagnouls, F., Gaussen, H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Toulouse*, 88. pp : 193-239.

Barbero M., Bonin G., Loisel R et Quézel P., 1989. Sclerophyllus Quercus forests of the Mediterranean area : Ecological and ethological significance. *Okol, Beitr*, 4:1-23

Barbero M., Loisel R & Quézel P., 1990. Contribution à l'étude phytosociologique des matorrals de la méditerranée orientale. *Lazoco II*. pp: 37-56.

Barbero M., Quézel P & Loisel R., 1990. Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'Homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *For. Médit. XII*: 194-215.

Barbero M., Loisel R & Quézel P., 1995. Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôles écologiques et paysage. *Ecologia mediteranea*. XXI (1/2) pp 55-69.

Beghami, Y., Kalla, M., Vela, E., Thinon M., 2013. Le Genévrier Thurifère (*Juniperus thurifera L.*) dans les Aurès, Algérie : Considération générales, cartographie, écologie et groupements végétaux. p22

Bélaïd M., 1986. Contribution à l'étude préliminaire de la distribution de la matière organique dans quelques sols forestiers de la Kabylie du Djurdjura.

Bellahcene O. et Bensaad F., 1990. Contribution à l'étude des relations sol-végétation de la partie Nord du Djurdjura (région de Tala-Guilef). Thèse Ing. Agro. UMMTO, 89 p.

Beniston N & Beniston W., 1984. Fleurs d'Algérie. Entreprise Nationale du Livre (éd.), Alger, 359 p.

Biju-duval B & Montadert L., 1976. Structural history of the Mediterranean basin. Proc. Int. Symp. Split (Tecnip. Eds.), Paris

Bouchibane, M., Vela, 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)

- Bouheraoua, H., 1992.** Contribution à l'étude phytosociologie et phytodynamique des groupements végétaux de la forêt du Boudjurdjura (Tala-Guilef, Djurdjura occidental). Thèse d'ing. En Agro. UMMTO, 116 p.
- Braun-Blanquet J., 1953.** Irradiations européennes dans la végétation de la Kroumirie. Comm. S.I.G.M.A., 112, 182-194 (1952) & *Végétation*, 4 (3), 182-194.
- Chaumont M. & Paquin C., 1971.** Notice explicative de la carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500 000. Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Alger, 24 p. + 1 carte h.t.
- Daget P., Ahdali L. & David P., 1988.** Le bioclimat méditerranéen et ses modalités dans les pays arabes. *Biocénoses*, 3 (1-2), 73-107.
- Daget P.H., 1977.** Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, n méthodes de classification. *Végétation* 34, p: 1 –20
- Daget P.H., 1980.** Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen: le climat-nat. Monsp: H-S: 101 6126.
- Delannoy H & Lecompte M., 1980.** Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances pour l'étude de la précipitation quotidienne : un exemple au Maroc, p 29-36.
- Derridj A., 1985.** Etude de l'écologie, de la régénération de plantules de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Menetti). D. E. A d'écologie rapport de stage. Université Paul Sabatier de Toulouse. PP.1-28.
- Derridj A., 1990.** Etude des populations de *Cedrus atlantica* Manetti en Algérie. Thèse de Doctorat d'Université, Université Paul Sabatier, Toulouse, 288p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2010.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 1, Genève, 455 p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2011.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 2 et vol. 3, Genève, 428 p. et 449 p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2012.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 4, Genève, 431 p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2013.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 5, Genève, 452 p.
- Emberger L., 1930a.** Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R.A Sc. 1991,p: 389 –390.

- Emberger, L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav.Labo. Bot.Géol. Zoo. Fac. Sci. Montpellier, 7. pp : 1-43.
- Fennane M., Ibn TattouM., Mathez J., Ouyahya A. & El Oualidi J. (eds) 1999** - Flore pratique du Maroc, vol. 1 Trav. Inst. Sci. Sér. Bot. 36, Rabat.
- Flandrin J., 1947.** La chaîne du Djurdjura. Esquisse géologique et géographique. Guide de la montagne algérienne. 60p.
- Flandrin J., 1952.** La chaîne du Djurdjura. Monographie régionale .1^{ère}série, Algérie n°19 ,49p.
- Gharzouli, R., 2007.** Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Melal, Tababort et Babor. Thèse de Doctorat, Université de Sétif (Algérie), 356p.
- Gounot M., 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson éd., Paris, 314 p.
- GreuterW., 1995.** Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. Ecol. Medit. 21:1-10.
- Guinochet M., 1973.** La phytosociologie. Collection d'écologie I. Masson éd., Paris, 227 p
- Halimi A., 1980.** L'Atlas blidéen. Climats et étages végétaux. OPU, Alger, 519 p.
- Laborde J.A., 2003.** Hydrologie de surface. ANRH éd., 191 p.
- Lapie G., 1909 a.** Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. Thèse Doct. Univ. Paris, Delagrave éd., 156 p. et Rev. Géogr. An., 1-156, cartes h.t.
- Le HouérouH.-N., 2004.** An agro-bioclimatic classification of arid and semi-arid lands in the isoclimatic Mediterranean zones.*Arid land research and management*, 18, 301-346.
- Lemée, G., 1978.** Précis d'écologie végétale. Édition Masson, Paris. p 29 les problèmes de conservation. Acte Edition pp: 19-23.
- Loukas A., 2006.** Atlas des parcs Nationaux Algériens. Ed. Publié par le parc national de Théniet El Had Avec l'autorisation de la Direction Générale des Forêts, 88p.
- Maire R., 1926.** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Notice. Gouvernement Général de l'Algérie, Service cartographique, Alger, 78 p.

- Médail F & Quézel P., 1997.** Hotspot analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 84, 112-127.
- Médail F & Quézel P., 1999.** Biodiversity hotspots in the Mediterranean basin: setting global conservation priorities. *Conserv. Biol.*, 13, 15 10-151
- Médail F & Quézel, P., 1999.** The phytogeographical significance of S.W. Morocco compared to the Canary Islands. *Plant Ecology* 140:221–244.
- Médail F. & Myers N., 2004.** Mediterranean Basin. In: Mittermeier R.A., Robles Gil P., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J. & da Fonseca G.A.B. (eds.). Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions. CEMEX (Monterrey), Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico), pp. 144-147.
- Meddi M., Meddi H., Mahr N. et Humbert J., 2007.** Quantification des précipitations : application au Nord- Ouest de l'Algérie, la méthode Pluvia. *Geographia Technica*, 1, 44-62.
- Meddour R., 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie djurdjurenne. Thèse Doct., UMMTO, 397 p.
- Medioni & Yahi N., 1994.** Phytodynamique et autoécologie de *Cedrus atlantica* dans le Djurdjura. *Ann. Rech. For. Maroc*(27):77-104.
- Mediouni K. & Yahi N., 1989.** Etude structurale de la série du cèdre à Ait Ouabane, Djurdjura. *Forêt Médit.*, XI, 2, 103-112.
- Meribai Y. ,2011.** La conservation de la biodiversité dans les parcs nationaux du Nord de l'Algérie. Thèse de doctorat, ENSA EL Harrach Alger 142 p.
- Mesbah, M., 2016.** Contribution à la mise en place d'une base de données taxonomique et morphologique de la flore du Djurdjura : Cas de Djebel Taouialt. Master UMBB. 70 p.
- Mestar N., 1995.** Cartographie physionomique et approche phyto-écologique de la cédraie de Tala-Guilef (Djurdjura Occidental). Dip. Magister I.N.A. El- Harach (Alger), 116p.
- M'Hirit O., 1982.** Etude écologique et forestière des Cédraies du Rif marocain. *Ann. Rech. Forest. Maroc*, 22, 1-502.

- Ozenda P., 1975.** Sur les étages de végétation dans les montagnes du Bassin méditerranéen. *Doc. Cartogr. Ecol.*, Grenoble, XVI, 1-32.
- Paquin Ch., 1971.** Contribution à l'étude de la pluviométrie annuelle en Algérie. Thèse 3^{ème} Cycle, Faculté des sciences, Paris : 1-16.
- Quézel P. & Barbero M. 1990.** Les forêts méditerranéennes. Problèmes posés par leursignification historique, écologique et leur conservation. *Acta Bot. Malacitana*, 15,145-178.
- Quézel P. & Barbero M., 1985.** Carte de la végétation potentielle de la région méditerranéenne. Feuille n° 1 : Méditerranée orientale. CNRS éd., Paris, 1-69.
- Quézel P. & Médail F., 2003 a.** *Ecologie et biogéographie des forêts du Bassin méditerranéen*. Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.
- Quézel P. & Santa S., 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS éd., Paris, vol. 1,1-565.
- Quézel P. & Santa S., 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol. 2, CNRS, Paris, pp. 566–1170.
- Quézel P., 1957.** Peuplement régional des hautes montagnes de l'Afrique. Encyclopédie biogéographique et écologique, 10. Ed. Le chevalier, Paris, 463p.
- Quézel P., 1964.** L'endémisme dans la flore de l'Algérie en région méditerranéenne. C.R. de la Société de Biogéographie, vol. 361, p. 137-149.
- Quézel P., 1978.** Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 65, 479-534.
- Quézel P., 1983.** Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de la végétation passées. *Bothalia*, 14.Pp: 411-416.
- Quézel P., 1985.** Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In: Gomez-Campo C. (éd.), *Plant Conservation in the Mediterranean area*. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, pp. 9-24.
- Quézel P., 1991.** Structure de la végétation de l'Afrique du Nord, incidence sur

- Quézel P., 1995.** La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place et endémisme. *Ecologia Mediterranea*, XXI (1-2), 19-39.
- Quezel, P. & F. Medail., 1995.** La région circumméditerranéenne, centre mondial majeur de la biodiversité végétale. Actes 6^e rencontres Agence Régionale pour l'environnement Alpes-Provence Côte d'Azur: 152-160. Gap.
- Quézel P., 2000.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 117 p.
- Quézel P., 2002.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 112 p.
- Rabinowitz, D., S. Cairns & T. Deion ., 1986.** Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: M.E Soulé (ed.), *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*: 182-204. Sunderland.
- Ramade, F., 2003** - Eléments d'écologie, écologie fondamentale. *Editions Dunod*. 583p.
- Rameau, J-C., Mansion, D., Dumé, G., Cauberville, C., Bardat, J., Bruno, E., Keller, R., 2008** .Flore forestière française guide écologique illustré. Tome 3 : Région Méditerranéenne. *Institut pour le développement forestier*. p2424.
- Raunkiaer., 1934.** The life form of plants and statistical plant. Geography, Claredon press, Oxford. 632p.
- Raunkier, C., 1905.** The life forms of plants and statistical plan phytogeography. Oxf. Univ. Press. 766 p.
- Raunkier, C., 1905.** The life forms of plants and statistical plan phytogeography. Oxf. Univ. Press. 766 p
- Rivas-Martinez, S., 1981.** Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique .Actas III congr . Optima. Anales jard. Bot. 255.
- Sekkal, F.Z. 2006.** Essai de caractérisation phytoécologique des pelouses dans les monts de Traras (Tlemcen). *MémMag. Univ Es-Senia*. Oran. 114p.
- Seltzer P., 1937.** La carte pluviométrique de l'Algérie (moyennes 1914-1934). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 28 (3), 172-184.

Seltzer P., 1946. Le climat de l'Algérie. *Trav. Inst. Météorol. Phys. Globe*, Alger, 1 vol. 219 p. + carte h.t.

Seltzer P., 1950. La météorologie algérienne. *Documents algériens, série culturelle*, n° 48, 15 juillet 1950, 4 p + 4 p de cartes et graphiques.

Tamimount K., 2018. Enquête ethnobotanique des plantes médicinales auprès de la population périphérique de Tala-Guilef âgée de plus de 50 ans. Mémoire Master Recherche : Spécialité : Production et Aménagement des Forêts Méditerranéennes. UMMTO, 42 p.

Tassin, C., 2012 : Paysages végétaux du domaine méditerranéen. IRD Editions. p 42-57

Véla E. & Benhouhou S., 2007. Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C.R. Biologies*, 330, 589-605.

Walter H.&Straka H., 1970. Arealkunde. Stuttgart, Verlag, Eugen Ulmer, pp. 478.

Werger M.J.A., 1972. Species area relationship and plot size: with some examples from South African vegetation. *Bothalia*, 10 (4), 583-594.

Wojterski T., 1988. *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie. Algérie du Nord.* Association internationale pour l'étude de la végétation & INA El Harrach, GlotzeDrucked., 274 p.

Zohary H., 1971. The Phytogeographical foundation of the Middle East. In «PlantLife of South-West Africa». Botanical Soc. Edinburgh : 43-51

1-FICHE DU RELEVÉ SUR TERRAIN

Relevé N°:.....

Date :.....

Auteur(S) :.....

Coordonnées géographiques :

Latitude :.....LongitudeAltitude :.....

Formation végétale.....

Surface du relevé :.....

Recouvrement global de la végétation :.....

Exposition :.....

Pente :.....

Position géomorphologique :

Bas-Versant Mi-Versant Haut-Versant Plateau Col Talweg Dépression Berge

Litière :

Absente Faible Moyenne Importante

Lithologie/Sol :.....

Eléments grossiers :

Absent Faible Moyen Important

Affleurement :

Non Oui

Diamètre des éléments grossiers :

Très fins Fins Moyen Gros Très gros

Anthropisation :

Absente Faible Moyenne Forte

Nature de l'anthropisation :

Pâturage Déchets ménagers Déchets industriels Incendies

Exploitation de l'habitat :

Pastorale Coupes Friches Agricole Minière Urbaine Industrielle

LISTE FLORISTIQUE DU RELEVÉ

N°:Date:Lat.....Alt.....

Strate Ligneuse	Indice A-D	Strate Herbacée	Indice A-D
Strate Herbacée	Indice-A-D		

1-Spectre biologique

La reconnaissance des types biologiques est une manière de décrire la forme des végétaux utilisant la position dans l'espace de leur bourgeon végétatif (Raunkiaer, 1934).

La structure de la flore de Tala-Guilef peut être caractérisée par son spectre biologique établi à partir du pourcentage de chaque type biologique comme préconisé par Raunkiaer (1934).

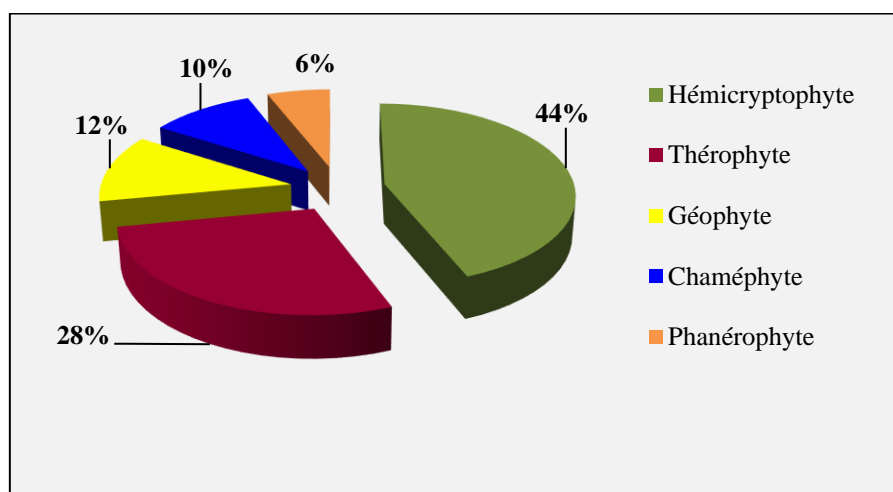


Figure 11. Spectre biologique des espèces répertoriées dans la zone d'étude.

La figure 11 révèle une prédominance des hémicryptophytes avec 44%, puis des thérophytes avec 28%. Les géophytes occupent la troisième place avec 12%, puis les chaméphytes avec 10%. Les phanérophytes sont représentés par le plus faible pourcentage de 6%.

Beghami et al. (2013) soulignent que les caractéristiques des types biologiques des végétaux sont en relation étroite avec les conditions environnementales et le degré de perturbation des communautés végétales.

La dominance des hémicryptophytes peut être expliquée par l'humidité des hautes altitudes et la richesse du sol en matière organique (Barbéro et al., 1989).

Cette richesse en hémicryptophytes est une caractéristique de forêts méditerranéennes humides (Gharzouli, 2007).

Il semblerait que la pluviosité, la faiblesse des éclairagements lumineux et les pâturages des sous-bois favorisent également, le développement des hémicryptophytes (Bouchibane et al., 2017).

Les thérophytes viennent en deuxième position avec 28%, elles caractérisent les zones méditerranéennes et arides où domine un fort stress hydrique (Médail et Myers, 2004).

Daget (1980) et Barbéro (1990) s'accordent pour présenter la thérophytie comme une forme de résistance à la contrainte du froid hivernal et aux perturbations des milieux surpâturés.

Parmi les espèces d'hémicryptophytes et de thérophytes témoignant de la dégradation du milieu surpâturés (Mediouni et Yahi, 1989), citons :

Carduus nutans subsp. *macrocephalus*, *Medicago lupulina*, *Centaurea calcitrapa*, *Cerastium glomeratum*, *Torilis arvensis*, *Hypochaeris radicata*, *Plantago coronopus*.

Les chaméphytes gardent une place importante dans les formations végétales aux coté des thérophytes dans les milieux difficiles du fait de leur adaptation à la sécheresse (Quézel, 2000).

Le faible pourcentage des phanérophytes est lié à l'emplacement des pelouses dans le contexte alticole de la zone d'étude, ainsi que l'impact de l'action climatique et anthropique (Choukry, 2014).

2-Spectre phytogéographique

L'analyse biogéographique des essences actuelles sur le pourtour méditerranéen peut contribuer à la compréhension des modalités de leur mise en place (Barbero et al, 1995).

L'étude phytogéographique, constitue un modèle pour l'étude des phénomènes de régression, pour une tentative de conservation de la biodiversité (Quézel, 1991).

Selon Quézel et Médail (2003), trois ensembles phytogéographiques constituent le fond floristique spécifique de la région méditerranéenne :

- Un ensemble de souche holarctique, européenne et eurasiatique ;
- Un ensemble de souche méridionale différencié à partir de la flore des zones chaudes ;
- Un ensemble de souche méditerranéenne.

Pour la zone d'étude, les éléments méditerranéens dominant avec un pourcentage de 53%.

Selon Barbero et al.,(1995), ces éléments constituent les unités forestières dominantes de la région méditerranéenne. Les éléments endémiques et eurasiatiques viennent en deuxième et troisième position avec 13%, suivis des ibéro-mauresques en quatrième et cosmopolite en cinquième avec chacun 8%, les type de liaison avec un taux appréciable de 5%.

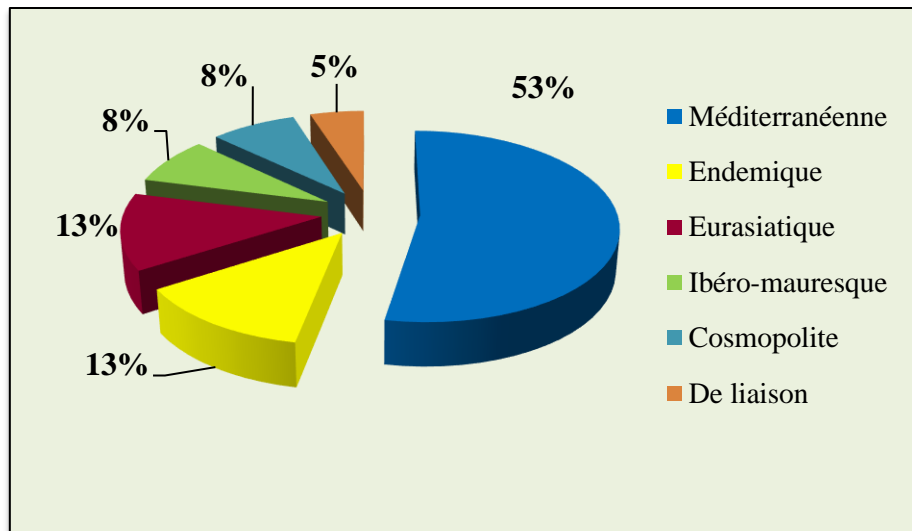


Figure 12. Spectre phytogéographique de la zone d'étude.

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 par 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 paléohistoriques et paléogéographiques (Quézel, 2002). En effet l'actuelle région a représenté les rivages septentrionaux et méridionaux des grands blocs continentaux gondwanien et lurasien (Quézel, 2002).

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 succédés 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).

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 (Médail et Quézel, 1997), les régions (*Kabylie, Numidie, Kroumirie*) ont été intégralement introduites comme 11^{ème} point chaud du bassin méditerranéen (figure 13) en raison même de sa biodiversité riche en endémisme (Véla et Benhouhou, 2007).

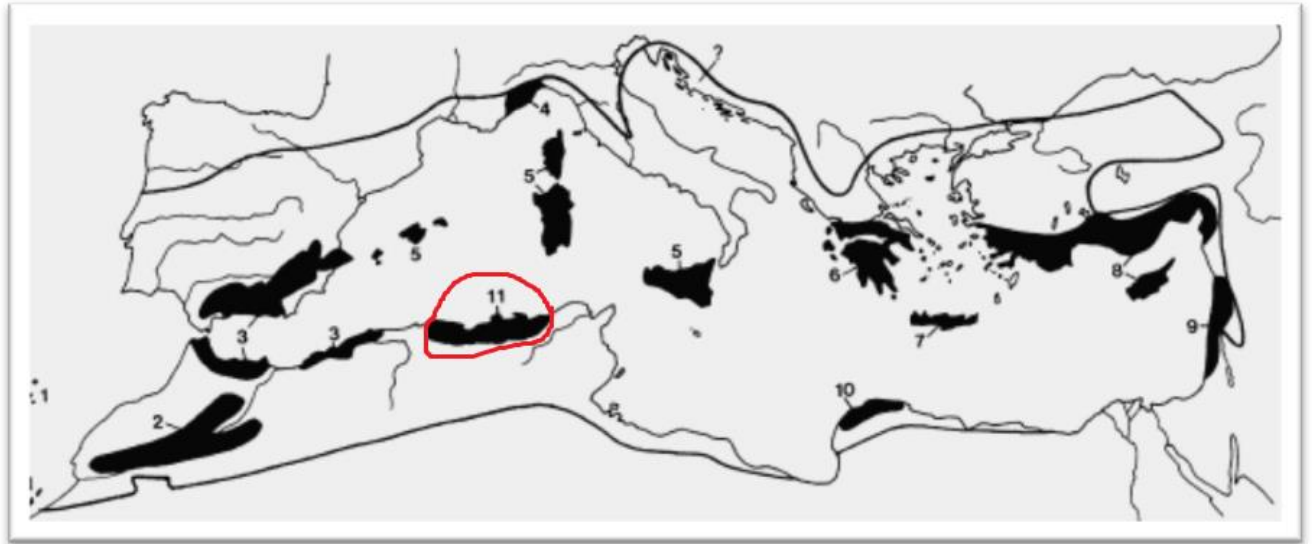


Figure 13. Carte de localisation géographique des 11 points chauds du bassin méditerranéen d'après (Médail&Quézel, 1997, modifié Véla&Benhouhou 2007).

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

Les espèces appartenant à l'ensemble eurasiatique sont au nombre de 13% de la flore répertoriée. La plupart des espèces appartenant à cet élément septentrional se seraient installées vraisemblablement à la faveur d'un climat humide et rafraîchi correspondant aux phases glaciaires pléistocènes. Celles dont l'installation remonte aux périodes préglaciaires, notamment au Pliocène, ont pratiquement disparu, mis à part 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, *Là où* ils ont trouvé des conditions écologiques favorables à leurs maintien (Maire, 1928 ; Quézel, 1995, 2002).

Le pourcentage égal est élevé pour les espèces endémiques et eurasiatiques au niveau de ce site d'étude, démontre que le Parc National Djurdjura joue un rôle important dans la protection et la conservation ainsi que la valorisation de ces ressources naturelles mais aussi de refuge pour le cas des espèces eurasiatiques.

L'ensemble cosmopolite représente un faible pourcentage (8%). Ce faible taux s'explique par le fait que l'échantillonnage a concerné uniquement les pelouses d'altitude où la pression anthropozoïque, particulièrement l'activité agricole, est pratiquement absente.

Mais aussi la réduction touristique de la zone étudiée, que fait partie de l'objectif du secteur de Tala-Guilef pour assurer la conservation et la protection des régions naturelles uniques, en raison de leur diversité biologique, tout en les rendant accessible au public à des fins de recherche.

3-Diversité systématique

Les espèces recensées dans les pelouses de Tala-Guilef, compte 41 familles et 118 genres 155 espèces.

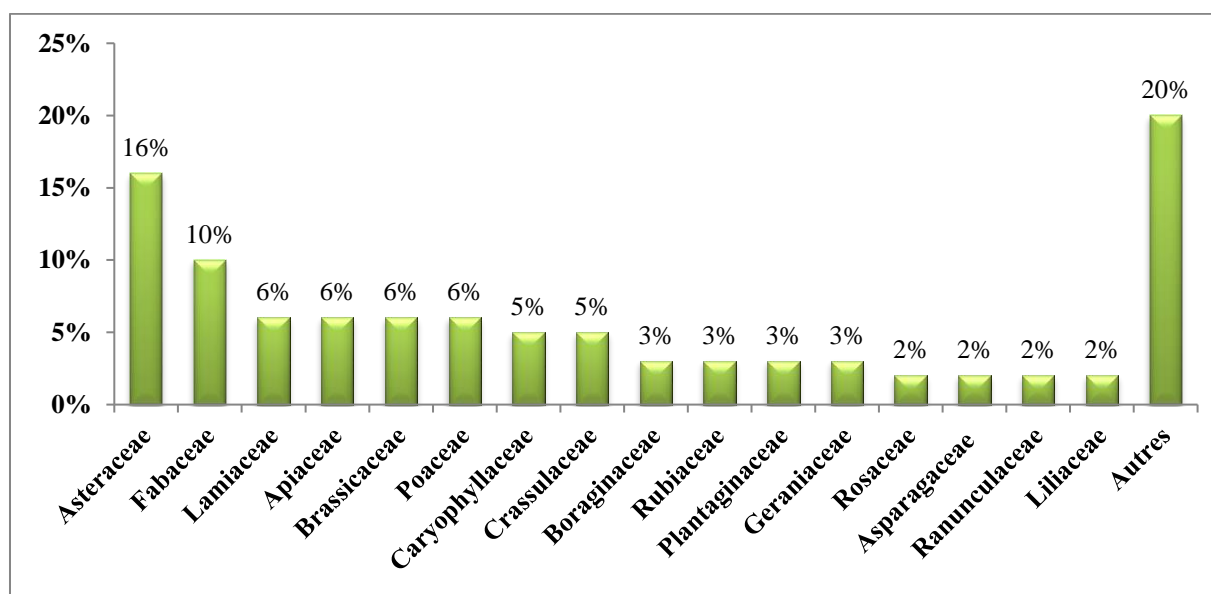


Figure 14. Histogramme systématique de la zone d'étude

La figure 14 montre une dominance des *Asteraceae* avec (16%), les *Fabaceae* viennent en second position avec (10%), en troisième position les *Lamiaceae*, *Apiaceae*, *Brassicaceae*, *Poaceae* avec (6%), en quatrième position les *Caryophyllaceae*, *Crassulaceae* avec (5%), en cinquième position les *Boraginaceae*, *Rubiaceae*, *Plantaginaceae*, *Geraniaceae* avec (3%), en sixième position les *Rosaceae*, *Asparagaceae*, *Ranunculaceae*, *Liliaceae*.

Nous avons enregistré aussi la présence d'autres familles avec un faible pourcentage (tableau 5).

Tableau 5 : Représentation des faibles pourcentages des Familles inventoriées

Familles	Taux(%)	Familles	Taux(%)	Familles	Taux(%)
<i>Aceraceae</i>	0.65	<i>Convolvulaceae</i>	1.3	<i>Plumbaginaceae</i>	0.65
<i>Alliaceae</i>	0.65	<i>Cupressaceae</i>	0.65	<i>Polygalaceae</i>	1.3
<i>Apocynaceae</i>	0.65	<i>Dipsacaceae</i>	0.65	<i>Polygonaceae</i>	0.65
<i>Aquifoliaceae</i>	0.65	<i>Euphorbiaceae</i>	1.3	<i>Primulaceae</i>	1.3
<i>Asphodelaceae</i>	0.65	<i>Iridaceae</i>	0.65	<i>Saxifragaceae</i>	0.65
<i>Berberidaceae</i>	0.65	<i>Linaceae</i>	0.65	<i>Scrophulariaceae</i>	0.65
<i>Campanulaceae</i>	0.65	<i>Malvaceae</i>	0.65	<i>Thymeleaceae</i>	0.65
<i>Caprifoliaceae</i>	1.3	<i>Orchidaceae</i>	1.3	<i>Violaceae</i>	0.65
<i>Cistaceae</i>	0.65				

Trois familles sont particulièrement bien représentées dans la zone inventoriée : *Asteraceae*, *Fabaceae* et *Poaceae*. Ces trois familles, qui jouent un rôle de premier plan à l'échelle de la planète (Craven, 2009), prédominent dans la flore algérienne (Quézel et Santa, 1962-1963).

La famille des *Asteraceae* à une importance écologique remarquable, elle est présentée dans les régions polaires aux tropiques, colonise tous les habitats disponibles. Les *Asteraceae* peuvent représenter jusqu'à 10% de la flore Autochtone dans de nombreuses régions du monde (Stevens, 2007inAllout, 2013).

Quézel (1964), confirme que les *Asteraceae* est la famille la mieux représentée en Algérie. Selon Felidj et al. (2010) la prépondérance des *Asteraceae* indique qu'elles sont adaptées de façon optimale aux conditions de dégradation des milieux forestiers, passant de la strate arbustive à la strate herbacée.

La famille des *Fabaceae* est cosmopolite, elle est particulièrement concentrée dans les régions subtropicales et tempérées chaudes, comme en Afrique du Sud ou sur le pourtour méditerranéen. Les régions tropicales abritent essentiellement des espèces ligneuses, tandis que les régions tempérées regorgent d'espèces herbacées (Stevens, 2007inAllout, 2013).

A une échelle plus précise, nos résultats corroborent également avec des études plus récentes en Kabylie, à des étages plus alticoles (Adar, 2003, Mesbah, 2016), les résultats obtenus indiquent toujours une dominance des *Asteraceae*, suivie des *Fabaceae*, des *Poaceae* et des *Apiaceae*

4-Spectre de rareté

Les espèces rares sont généralement comme ayant une faible abondance et/ou une aire de répartition restreinte. 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).

On peut caractériser une espèce rare à partir de l'aire totale de répartition qu'elle occupe, mais il convient de prendre aussi en compte la marginalité chorologique (espèces en limite d'aire de distribution ou en isolats) et/ou écologique (espèces liées à des biotopes rares) des végétaux forestiers (Rameau et Olivier, 1991 *in* Quézel et al, 2003).

La classification la plus usitée des formes de rareté des espèces est celle proposée par Rabinowitz et al. (1986), qui ont défini sept types de rareté, en utilisant des critères concernant :

- La taille de l'aire de répartition de l'espèce ;
- Sa spécificité d'habitat (espèce inféodée à un habitat unique ou espèces ubiquiste) ;
- La taille des populations.

La catégorie de rareté des espèces dans la flore de Quézel et Santa (1962-1963) est représentée par une nomenclature codifiée comportant 6 catégories : très rare (RR), rare (R), assez rare (AR), assez commun (AC), commun (C) et très commun (CC).

Nous constatons que près de 77% des espèces sont considérées « communes », (très communes 32%, communes 25%, assez communes 20%), alors que les espèces considérées comme « rares » sont de 23% (rares 11%, assez rares 9%, très rares 3%) figure 15.

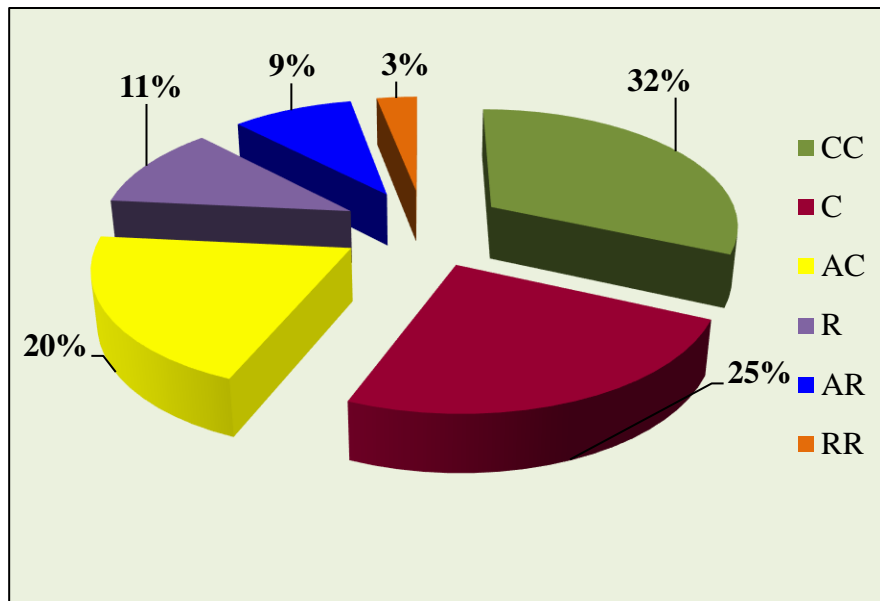


Figure 15. Répartition des espèces sur le plan de rareté

La flore étudiée compte 23% d'espèces rare, le site représente des conditions écologiques particulières passées et actuelles qui ont favorisé localement le développement d'une flore riche et diversifiée et souvent endémique.

Le degré élevé de rareté peut être distingué en raison par les deux grands types de rareté : les végétaux naturellement rares, en général parfaitement adaptés à vivre en populations réduites et isolées si les dynamiques naturelles persistent, et les espèces devenues rares suite à des événements de perturbation d'origine anthropique (Quézel *et al.*, 2003).

Comme le souligne Gaston (1994), le facteur commun ou rare des espèces est désormais le mode d'usage des terres.

5. Relation rareté endémisme

Pour ce qui est de l'endémicité traitée dans l'aspect chorologique, les espèces endémiques présentent une haute valeur biogéographique et des menaces souvent très graves pèsent sur plusieurs d'entre elles (Quézel *et al.*, 2003).

L'endémicité combinée à la rareté constitue un danger imminent pour l'espèce, c'est le cas pour les espèces *Stachys mialhesi*, *Origanum floribundum*, *Phlomis bovei* qui sont endémique Algérienne et algéro-marocaine sont rare (**R**) surtout au niveau de la Kabylie. Des endémiques Algéro-Tunisiens, Algero-Marocaine, Algérienne et Nord-Africaine sont répertoriés, d'autant plus qu'ils sont assez rares (**AR**)

le cas de *Bupleurum montanum*, *Onosma fastigiatum*, *Romulea battandieri*, *Thymus numidicus*, ces deux dernières espèces répandues assez rare en Kabylie (Figure16)



Astragalus armatus



Linum corymbiferu



Origanum floribundum



Onosma fastigiatum



Phlomis bovei



Stachys mialhes



Tymus numidicus

Figure 16. Représentation de quelques espèces endémiques de la région d'études.

Le tableau ci-dessous résume le degré de rareté des espèces endémiques recensées dans les relevés floristiques effectués.

Tableau 6 : phytogéographie et degré rareté des espèces endémiques du secteur de Tala-Guilef.

Espèce Endémique	Degré de Rareté	Type Phytogéographique
<i>Asphodeline lutea</i>	C : K1-2-3, C1, AS3	End. Méd.
<i>Astragalus armatus</i>	AC : Djurdjura, A2, C1, AS	End. N.A
<i>Bupleurum montanum</i>	AR	End. N.A
<i>Carduncellus atractyloides</i>	AC : K1 Djurdjura, AS3	End. Alg. Mar.
<i>Onosma fastigiatum</i>	AR	End. Alg. Mar.
<i>Ophrys lutea</i>	NC	End. Alg. Tun.
<i>Phlomis bovei</i>	R	End. Alg. Mar.
<i>Senecione brodensis</i>	AC	End. Alg.
<i>Viola munbyana</i>	AC	End. N.A
<i>Festuca atlantica</i>	AC Montagnes : K1-2, C1, A2, AS3	End. Alg. Mar.
<i>Genista tricuspidata</i>	CC dans tous le tell,	End. N.A
<i>Sileneim bricata</i>	AC : K1-2-3, A1-2	End. Alg. Mar.
<i>Romulea battandieri</i>	AR: K1, Djurdjura	End. Alg.
<i>Origanum floribundum</i>	R : A2, K1	End. Alg.
<i>Galium tunetanum</i>	CC : Dans toute l'Algérie	End. N.A
<i>Senecio perralderianus</i>	AC : K1-2, A2, C1	End. Alg. Mar.
<i>Stachys mialhesi</i>	R : A1, K1	End. Alg.
<i>Linum corymbiferum</i>	CC ; Dans toute l'Algérie	End. N.A
<i>Thymus numidicus</i>	AR: K1-2-3, A2, C1	End. Alg. Tun.
<i>Thymus algeriensis</i>	CC : Dans toutes les régions montagneuses,	End. N.A

Bien que ces espèces soient largement distribuées, il faut donc moduler l'urgence de la protection de l'espèce en fonction de la nature de l'endémisme et de la rareté :

Les espèces rares et endémiques menacées comme dans le cas des communautés forestières du bassin méditerranéen n'ont pas fait l'objet, à ce jour, d'une enquête à grande échelle, seuls quelques jalons ayant été posés dans cette direction (Quézel et Barbero, 1990 ; Quézel, 1991). Les peuplements forestiers peuvent être menacés à cause de :

- Leurs exigences écologiques particulières, notamment la nature du substrat, qui en font des systèmes naturellement exigus ;
- Leur situation marginale sur le plan chorologique (limites d'aire, isolats), qui s'explique souvent par des compensations bioclimatiques ou des raisons historiques (refuges pléistocènes), (Médail et Quézel, 1999) ;
- Des impacts anthropozoogènes intenses et généralisés que subissent ces communautés, à l'origine largement répandues.

Des formations de type herbacé, beaucoup plus tolérantes au stress climatique estival les remplacent pour céder peu à peu la place à leur tour en raison du surpâturage à des paysages dominés par les végétaux toxiques ou épineux refusés par le bétail (Barbero *et al.*, 1990b).

Les formations thermo et méso-méditerranéennes encore en place connaîtront une remontée en altitude.

Aux étages supra et montagnard-méditerranéen il est à craindre une nette régression et même des disparitions locales des rares structures (Quézel *et al.*, 2003).

Les pays du Maghreb, notamment l'Algérie et le Maroc connaissent des charges pastorales deux à trois fois plus élevées que la charge maximale (Quézel *et al.*, 1992b). Les conséquences écologiques de l'action des troupeaux sont donc bien connues (Perevoltsky et Seligman, 1998). Dégradation des sols par érosion solifluxion et piétinement, surconsommation espèces appétentes diminution des capacités de régénération des végétaux (Quézel *et al.*, 2003).

- Abdesselam M., 1995.** *Structure et fonctionnement d'un karst de montagne sous climat méditerranéen : exemple du Djurdjura occidental (Grande Kabylie, Algérie)*. Thèse de doct. sc. de la Terre, Univ. Franche- Comté, 232 p.
- Bagnouls, F., Gaussen, H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Toulouse*, 88. pp : 193-239.
- Barbero M., Bonin G., Loisel R et Quézel P., 1989.** Sclerophyllus Quercus forests of the mediterranean area : Ecological and ethological significance. *Okol, Beitr*, 4:1-23
- Barbero M., Loisel R & Quézel P., 1990.** Contribution à l'étude phytosociologique des matorrals de la méditerranée orientale. *Lazoco II*. pp: 37-56.
- Barbero M., Quézel P & Loisel R., 1990.** Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'Homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens. *For. Médit. XII*: 194-215.
- Barbero M., Loisel R & Quézel P., 1995.** Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôles écologiques et paysage. *Ecologia mediteranea*. XXI (1/2) pp 55-69.
- Beghami, Y., Kalla, M., Vela, E., Thinon M., 2013.** Le Genévrier Thurifère (*Juniperus thurifera L.*) dans les Aurès, Algérie : Considération générales, cartographie, écologie et groupements végétaux. p22
- Bélaid M., 1986.** Contribution à l'étude préliminaire de la distribution de la matière organique dans quelques sols forestiers de la Kabylie du Djurdjura.
- Bellahcene O. et Bensaad F., 1990.** Contribution à l'étude des relations sol-végétation de la partie Nord du Djurdjura (région de Tala-Guilef). Thèse Ing. Agro. UMMTO, 89 p.
- Beniston N & Beniston W., 1984.** Fleurs d'Algérie. Entreprise Nationale du Livre (éd.), Alger, 359 p.
- Biju-duval B & Montadert L., 1976.** Structural history of the Mediterranean basin. *Proc. Int. Symp. Split (Tecnip. Eds.)*, Paris
- Bouchibane, M., Vela, 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)

- Bouheraoua, H., 1992.** Contribution à l'étude phytosociologie et phytodynamique des groupements végétaux de la forêt du Boudjurdjura (Tala-Guilef, Djurdjura occidental). Thèse d'ing. En Agro. UMMTO, 116 p.
- Braun-Blanquet J., 1953.** Irradiations européennes dans la végétation de la Kroumirie. Comm. S.I.G.M.A., 112, 182-194 (1952) & *Végétation*, 4 (3), 182-194.
- Chaumont M. & Paquin C., 1971.** Notice explicative de la carte pluviométrique de l'Algérie au 1/500 000. Société d'Histoire Naturelle de l'Afrique du Nord, Alger, 24 p. + 1 carte h.t.
- Daget P., Ahdali L. & David P., 1988.** Le bioclimat méditerranéen et ses modalités dans les pays arabes. *Biocénoses*, 3 (1-2), 73-107.
- Daget P.H., 1977.** Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, n méthodes de classification. *Végétation* 34, p: 1 –20
- Daget P.H., 1980.** Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen: le climat-nat. Monsp: H-S: 101 6126.
- Delannoy H & Lecompte M., 1980.** Utilisation de l'analyse factorielle des correspondances pour l'étude de la précipitation quotidienne : un exemple au Maroc, p 29-36.
- Derridj A., 1985.** Etude de l'écologie, de la régénération de plantules de cèdre de l'Atlas (*Cedrus atlantica* Menetti). D. E. A d'écologie rapport de stage. Université Paul Sabatier de Toulouse. PP.1-28.
- Derridj A., 1990.** Etude des populations de *Cedrus atlantica* Manetti en Algérie. Thèse de Doctorat d'Université, Université Paul Sabatier, Toulouse, 288p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2010.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 1, Genève, 455 p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2011.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 2 et vol. 3, Genève, 428 p. et 449 p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2012.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 4, Genève, 431 p.
- Dobignard A. Chatelain C. 2013.** Index synonymique. Flore d'Afrique du Nord. vol. 5, Genève, 452 p.
- Emberger L., 1930a.** Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R.A Sc. 1991,p: 389 –390.

- Emberger, L., 1955.** Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav.Labo. Bot.Géol. Zoo. Fac. Sci. Montpellier, 7. pp : 1-43.
- Fennane M., Ibn TattouM., Mathez J., Ouyahya A. & El Oualidi J. (eds) 1999** - Flore pratique du Maroc, vol. 1 Trav. Inst. Sci. Sér. Bot. 36, Rabat.
- Flandrin J., 1947.** La chaîne du Djurdjura. Esquisse géologique et géographique. Guide de la montagne algérienne. 60p.
- Flandrin J., 1952.** La chaîne du Djurdjura. Monographie régionale .1^{ère}série, Algérie n°19 ,49p.
- Gharzouli, R., 2007.** Flore et végétation de la Kabylie des Babors. Etude floristique et phytosociologique des groupements forestiers et post-forestiers des djebels Takoucht, Adrar Ou-Melal, Tababort et Babor. Thèse de Doctorat, Université de Sétif (Algérie), 356p.
- Gounot M., 1969.** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson éd., Paris, 314 p.
- GreuterW., 1995.** Origin and peculiarities of Mediterranean island floras. Ecol. Medit. 21:1-10.
- Guinochet M., 1973.** La phytosociologie. Collection d'écologie I. Masson éd., Paris, 227 p
- Halimi A., 1980.** L'Atlas blidéen. Climats et étages végétaux. OPU, Alger, 519 p.
- Laborde J.A., 2003.** Hydrologie de surface. ANRH éd., 191 p.
- Lapie G., 1909 a.** Etude phytogéographique de la Kabylie du Djurdjura. Thèse Doct. Univ. Paris, Delagrave éd., 156 p. et Rev. Géogr. An., 1-156, cartes h.t.
- Le HouérouH.-N., 2004.** An agro-bioclimatic classification of arid and semi-arid lands in the isoclimatic Mediterranean zones.*Arid land research and management*, 18, 301-346.
- Lemée, G., 1978.** Précis d'écologie végétale. Édition Masson, Paris. p 29 les problèmes de conservation. Acte Edition pp: 19-23.
- Loukas A., 2006.** Atlas des parcs Nationaux Algériens. Ed. Publié par le parc national de Théniet El Had Avec l'autorisation de la Direction Générale des Forêts, 88p.
- Maire R., 1926.** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Notice. Gouvernement Général de l'Algérie, Service cartographique, Alger, 78 p.

- Médail F & Quézel P., 1997.** Hotspot analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 84, 112-127.
- Médail F & Quézel P., 1999.** Biodiversity hotspots in the Mediterranean basin: setting global conservation priorities. *Conserv. Biol.*, 13, 15 10-151
- Médail F & Quézel, P., 1999.** The phytogeographical significance of S.W. Morocco compared to the Canary Islands. *Plant Ecology* 140:221–244.
- Médail F. & Myers N., 2004.** Mediterranean Basin. In: Mittermeier R.A., Robles Gil P., Hoffmann M., Pilgrim J., Brooks T., Mittermeier C.G., Lamoreux J. & da Fonseca G.A.B. (eds.). *Hotspots revisited: Earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. CEMEX (Monterrey), Conservation International (Washington) & Agrupación Sierra Madre (Mexico), pp. 144-147.
- Meddi M., Meddi H., Mahr N. et Humbert J., 2007.** Quantification des précipitations : application au Nord- Ouest de l'Algérie, la méthode Pluvia. *Geographia Technica*, 1, 44-62.
- Meddour R., 2010.** Bioclimatologie, phytogéographie et phytosociologie en Algérie exemple des groupements forestiers et préforestiers de la Kabylie djurdjurenne. Thèse Doct., UMMTO, 397 p.
- Medioni & Yahi N., 1994.** Phytodynamique et autoécologie de *Cedrus atlantica* dans le Djurdjura. *Ann. Rech. For. Maroc*(27):77-104.
- Mediouni K. & Yahi N., 1989.** Etude structurale de la série du cèdre à Ait Ouabane, Djurdjura. *Forêt Médit.*, XI, 2, 103-112.
- Meribai Y. ,2011.** La conservation de la biodiversité dans les parcs nationaux du Nord de l'Algérie. Thèse de doctorat, ENSA EL Harrach Alger 142 p.
- Mesbah, M., 2016.** Contribution à la mise en place d'une base de données taxonomique et morphologique de la flore du Djurdjura : Cas de Djebel Taouialt. Master UMBB. 70 p.
- Mestar N., 1995.** Cartographie physionomique et approche phyto-écologique de la cédraie de Tala-Guilef (Djurdjura Occidental). Dip. Magister I.N.A. El- Harach (Alger), 116p.
- M'Hirit O., 1982.** Etude écologique et forestière des Cédraies du Rif marocain. *Ann. Rech. Forest. Maroc*, 22, 1-502.

- Ozenda P., 1975.** Sur les étages de végétation dans les montagnes du Bassin méditerranéen. *Doc. Cartogr. Ecol.*, Grenoble, XVI, 1-32.
- Paquin Ch., 1971.** Contribution à l'étude de la pluviométrie annuelle en Algérie. Thèse 3^{ème} Cycle, Faculté des sciences, Paris : 1-16.
- Quézel P. & Barbero M. 1990.** Les forêts méditerranéennes. Problèmes posés par leursignification historique, écologique et leur conservation. *Acta Bot. Malacitana*, 15,145-178.
- Quézel P. & Barbero M., 1985.** Carte de la végétation potentielle de la région méditerranéenne. Feuille n° 1 : Méditerranée orientale. CNRS éd., Paris, 1-69.
- Quézel P. & Médail F., 2003 a.** *Ecologie et biogéographie des forêts du Bassin méditerranéen*. Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.
- Quézel P. & Santa S., 1962.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS éd., Paris, vol. 1,1-565.
- Quézel P. & Santa S., 1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Vol. 2, CNRS, Paris, pp. 566–1170.
- Quézel P., 1957.** Peuplement régional des hautes montagnes de l'Afrique. Encyclopédie biogéographique et écologique, 10. Ed. Le chevalier, Paris, 463p.
- Quézel P., 1964.** L'endémisme dans la flore de l'Algérie en région méditerranéenne. C.R. de la Société de Biogéographie, vol. 361, p. 137-149.
- Quézel P., 1978.** Analysis of the flora of Mediterranean and Saharan Africa. *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 65, 479-534.
- Quézel P., 1983.** Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de la végétation passées. *Bothalia*, 14.Pp: 411-416.
- Quézel P., 1985.** Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In: Gomez-Campo C. (éd.), *Plant Conservation in the Mediterranean area*. Dr. W. Junk Publ., Dordrecht, pp. 9-24.
- Quézel P., 1991.** Structure de la végétation de l'Afrique du Nord, incidence sur

- Quézel P., 1995.** La flore du bassin méditerranéen : origine, mise en place et endémisme. *Ecologia Mediterranea*, XXI (1-2), 19-39.
- Quezel, P. & F. Medail., 1995.** La région circumméditerranéenne, centre mondial majeur de la biodiversité végétale. Actes 6^e rencontres Agence Régionale pour l'environnement Alpes-Provence Côte d'Azur: 152-160. Gap.
- Quézel P., 2000.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 117 p.
- Quézel P., 2002.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 112 p.
- Rabinowitz, D., S. Cairns & T. Deion ., 1986.** Seven forms of rarity and their frequency in the flora of the British Isles. In: M.E Soulé (ed.), *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*: 182-204. Sunderland.
- Ramade, F., 2003** - Eléments d'écologie, écologie fondamentale. *Editions Dunod*. 583p.
- Rameau, J-C., Mansion, D., Dumé, G., Cauberville, C., Bardat, J., Bruno, E., Keller, R., 2008** .Flore forestière française guide écologique illustré. Tome 3 : Région Méditerranéenne. *Institut pour le développement forestier*. p2424.
- Raunkiaer., 1934.** The life form of plants and statistical plant. Geography, Claredon press, Oxford. 632p.
- Raunkier, C., 1905.** The life forms of plants and statistical plan phytogeography. Oxf. Univ. Press. 766 p.
- Raunkier, C., 1905.** The life forms of plants and statistical plan phytogeography. Oxf. Univ. Press. 766 p
- Rivas-Martinez, S., 1981.** Les étages bioclimatiques de la végétation de la péninsule ibérique .Actas III Congr . Optima. Anales jard. Bot. 255.
- Sekkal, F.Z. 2006.** Essai de caractérisation phytoécologique des pelouses dans les monts de Traras (Tlemcen). *MémMag. Univ Es-Senia*. Oran. 114p.
- Seltzer P., 1937.** La carte pluviométrique de l'Algérie (moyennes 1914-1934). *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord*, 28 (3), 172-184.

Seltzer P., 1946. Le climat de l'Algérie. *Trav. Inst. Météorol. Phys. Globe*, Alger, 1 vol. 219 p. + carte h.t.

Seltzer P., 1950. La météorologie algérienne. *Documents algériens, série culturelle*, n° 48, 15 juillet 1950, 4 p + 4 p de cartes et graphiques.

Tamimount K., 2018. Enquête ethnobotanique des plantes médicinales auprès de la population périphérique de Tala-Guilef âgée de plus de 50 ans. Mémoire Master Recherche : Spécialité : Production et Aménagement des Forêts Méditerranéennes. UMMTO, 42 p.

Tassin, C., 2012 : Paysages végétaux du domaine méditerranéen. IRD Editions. p 42-57

Véla E. & Benhouhou S., 2007. Evaluation d'un nouveau point chaud de biodiversité végétale dans le Bassin méditerranéen (Afrique du Nord). *C.R. Biologies*, 330, 589-605.

Walter H.&Straka H., 1970. Arealkunde. Stuttgart, Verlag, Eugen Ulmer, pp. 478.

Werger M.J.A., 1972. Species area relationship and plot size: with some examples from South African vegetation. *Bothalia*, 10 (4), 583-594.

Wojterski T., 1988. *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie. Algérie du Nord.* Association internationale pour l'étude de la végétation & INA El Harrach, GlotzeDrucked., 274 p.

Zohary H., 1971. The Phytogeographical foundation of the Middle East. In «PlantLife of South-West Africa». Botanical Soc. Edinburgh : 43-51

1-FICHE DU RELEVÉ SUR TERRAIN

Relevé N°:.....

Date :.....

Auteur(S) :.....

Coordonnées géographiques :

Latitude :.....LongitudeAltitude :.....

Formation végétale.....

Surface du relevé :.....

Recouvrement global de la végétation :.....

Exposition :.....

Pente :.....

Position géomorphologique :

Bas-Versant Mi-Versant Haut-Versant Plateau Col Talweg Dépression Berge

Litière :

Absente Faible Moyenne Importante

Lithologie/Sol :.....

Eléments grossiers :

Absent Faible Moyen Important

Affleurement :

Non Oui

Diamètre des éléments grossiers :

Très fins Fins Moyen Gros Très gros

Anthropisation :

Absente Faible Moyenne Forte

Nature de l'anthropisation :

Pâturage Déchets ménagers Déchets industriels Incendies

Exploitation de l'habitat :

Pastorale Coupes Friches Agricole Minière Urbaine Industrielle

LISTE FLORISTIQUE DU RELEVÉ

N°:Date:Lat.....Alt.....

Strate Ligneuse	Indice A-D	Strate Herbacée	Indice A-D
Strate Herbacée	Indice-A-D		