

N° d'Ordre :

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ DJILLALI LIABES DE SIDI BEL ABBES

FACULTÉ DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE
DÉPARTEMENT DES SCIENCES DE L'ENVIRONNEMENT

Mémoire

De fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la nature et de la vie (S.N.V.)

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Biodiversité et écologie végétale

Intitulé du thème :

Etude floristique du versant nord du mont de Tessala (Algérie occidentale)

Présenté par : Melle DJELIL Ikram

Melle FERAOUN Chahinez

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr MEHDADI Zoheir (Professeur/UDL/SBA)

Examineur : Mme HELLAL Tidjania (M.C.B/UDL/SBA)

Promoteur : Mme FERTOUT-MOURI Nadjia (M.C.A/UDL/SBA)

Co-Promoteur : Mr EL BOUHISSI Mayssara (Doctorant/Chef de circonscription de Zegla)

Année universitaire 2020 - 2021

Session : « Juin »

Remerciement

Au terme de ce travail je remercie le bon Dieu pour son aide.

*Ma profonde gratitude et sincères remerciements vont à mon promoteur madame **FARTOUT-MOURI Nadjia**. Maitre de conférences au département des sciences de l'environnement de l'université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbés, pour son encadrement, ses précieux conseils, ainsi que ses encouragements qui m'ont permis de réaliser ce travail.*

*Je remercie monsieur **MEHDADI Zoheir**. Maitre de conférences au département des sciences de l'environnement de l'université Djillali Liabes de Sidi Bel Abbés, d'avoir accepté de me faire l'honneur de présider ce jury de notre soutenance.*

*Mes très vifs remerciements vont aussi à madame **HELLAL Tidjania**. Maitre assistante au département des sciences de l'environnement de l'université Djillali Liabès de Sidi Bel Abbés, avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Nous remercions également Monsieur **ELBOUISSI Mayssara** notre co-promoteur, chef de la circonscription des forêts de la daïra de Merine pour tous les efforts qu'il a consentis pour nous guider sur le terrain.*

Nos remerciements s'adressent aussi à mes enseignants pour leur présence durant tout mon cursus.

Enfin, j'exprime toute ma gratitude à tous ceux qui ont contribué de près et de loin à l'élaboration de ce travail.

Merci

Dédicace

Je dédie ce travail à :

L'homme compatissant et strict ... mon modèle et mon idole dans la vie. Il m'a soutenu moralement et financièrement dans la vie et dans mes études en particulier

.... Mon cher père Que Dieu le protège.

À celui qui a mis le ciel - le Dieu tout-puissant - sous ses pieds et l'a vénéré dans son cher livre, car c'est l'épopée de l'amour et de la joie de vivre, et un exemple de dévouement et de don.

... Ma mère Que Dieu le protège

bien-aimée. Et je dis ici : Merci pour tout, que Dieu vous bénisse

À celui qui s'est uni avec moi dans les ténèbres de l'utérus , aux vents de ma vie, mon frère, Abderahim

À toute la famille Djelil et Alili ...

À ma copine dans ce travail Chahinez

Aux copines de la vie, symbole d'amitié et de loyauté : Fatima, Qatre elnada, Ikram et Zahra

À toutes mes copines, amis et connaissances que je respecte et que j'ai l'honneur de connaître...

À mes professeurs d'université. Science de la nature et la vie ...

À tous ceux qui m'ont aidé et contribué à l'accomplissement de cet humble travail

Ikram

Dédicace

Rien n'est aussi beau à offrir que le fruit d'un labeur qu'on dédie du fond du cœur à ceux qu'on aime et qu'on remercie en exprimant la gratitude et la reconnaissance durant toute notre existence.

Je dédie ce modeste de travail à :

***A mon cher père** qui a souhaité vivre pour longtemps juste pour nous voir qu'est-ce que nous allons devenir que Dieu le protège.*

***A la bougie** qui a éclairé mon chemin depuis ma naissance, à celle don j'ai prononcé le premier mot, source de ma vie et de mon bonheur, à **ma mère** que Dieu la protège.*

***A ma sœur Ines** et mes frère **Abderrahmane** et **Haroun**. Sans oublier ma sœur **Fatima zohra** qu'il repose en paix dans sa tombe.*

A mes très chères copines :D.ikram, M.Zahra, H.ikram, HM.Qater elnada, B.Assia, F.Djihane.

***A ma promotion 2^{ème} année Master** et les autres promotions de biologie.*

Enfin à tous qui ont participé de près ou de loin pour l'accomplissement de ce modeste travail...

Feraoun chahinez 

Résumé

Ce travail a pour objectif la caractérisation de la phytodiversité du mont de tessala (wilaya de sidi bel abbés).

Les études floristiques réalisées au niveau du mont de Tessala a permis de faire le point sur l'état actuel du couvert Végétal existant, tout en se basant sur les inventaires de la biodiversité floristique et la quantification des types biologiques et biogéographiques afin de caractériser le niveau de dégradation du milieu et définir le type de rattachement de la flore.

Sur le plan floristique, 55 espèces végétales sont recensées appartenant à 26 familles botaniques dont la famille des Lamiacées est la plus dominante (8 espèces, soit un taux de 14,54 %) suivie des familles des Asteracées et des Poacées avec respectivement 5 espèces (soit 9,09 %) et 4 espèces (soit 7,27 %).

En utilisant la répartition biogéographique on constate que le graphe est en faveur des éléments méditerranéens (**40 %**), suivi par les éléments West- méditerranéens (**10.90 %**), puis Eurasiatique (**9.09 %**). Les autres éléments sont moins représentés avec des taux variant entre **9.09 %** et **1.81 %**.

Sur le plan biologique et en utilisant la classification de RAUNKIAER, on constate que les Thérophytes sont les plus dominants et accusent un taux de 36.36 %, ce qui est un indicateur essentiel de la dégradation du milieu.

Mots-clés: Phytodiversité, Mont de Tessala, Biodiversité, Types biologiques, Types biogéographiques

Abstract

The objective of this work is to characterize the phytodiversity of the mount of tessala (wilaya of sidi bel abbés).

The floristic studies carried out at Mount Tessala made it possible to take stock of the current state of the existing plant cover, while being based on inventories of floristic biodiversity and the quantification of biological and biogeographic types in order to characterize the level. degradation of the environment and define the type of attachment of the flora

Floristically, 55 plant species were identified as belonging to 26 botanical families of which the Lamiaceae family is the most dominant (8 species, i.e. a rate of 14.54%) followed by the Asteraceae and Poaceae families with respectively 5 species (i.e. 9.09%) and 4 species (i.e. 7.27%).

Using the biogeographic distribution, we can notice that the graph is in favor of Mediterranean elements (40%), followed by West-Mediterranean elements I.e (10.90%), then Eurasian (9.09%). The other elements are less represented with rates varying between 9.09% and 1.81%.

On the biological level and by using the classification of RAUNKIAER, one notes that the Therophytes are the most dominant and show a rate of 36.36%, which is an essential indicator of the degradation of the environment.

Keywords: Floristic study - Tessala mount/mountain - Biogeographic distribution - RAUNKIAE classification

ملخص

الهدف من هذا العمل هو وصف التنوع النباتي لجبل تسالا (ولاية سيدي بلعباس).
أتاحت الدراسات المتعلقة بالزهور التي أجريت في جبل تيسالا تقييم الحالة الحالية للغطاء النباتي الحالي ، مع استنادها إلى قوائم جرد التنوع البيولوجي للزهور وتقدير الأنواع البيولوجية والجغرافية الحيوية من أجل وصيف مستوى تدهور البيئة وتحديد نوع التعلق بالنباتات.

من ناحية الزهور ، تم سرد 55 نوعاً من النباتات ينتمون إلى 26 عائلة نباتية كانت عائلة الشفويات هي الأكثر انتشاراً (8 أنواع/14.54%) تليها الفصيلة النجيلية والفصيلة المركبة (النجمية) مع 5 أنواع على التوالي (أي 9.09%) و4 أنواع (أي 7.27%)

باستخدام التوزيع الجغرافي الحيوي نرى أن الرسم البياني لصالح عناصر البحر الأبيض المتوسط (40%) تليها عناصر غرب البحر الأبيض المتوسط (10.90%) ثم أوراسيا (9.09%)
العناصر الأخرى أقل تمثيلاً بنسب تتراوح بين 9.09% و 1.81%.
على المستوى البيولوجي وباستخدام تصنيف رونكيار يلاحظ أن النباتات الحولية هي الأكثر انتشاراً وتظهر بنسبة 36.36% وهي مؤشر أساسي لتدهور الغطاء النباتي .

الكلمات المفتاحية: دراسة الأزهار - جبل تسالا - التوزيع الجغرافي الحيوي - تصنيف رونكيار .

La Liste Des Tableaux

Tableau 01 : Biodiversité des pays du Bassin Méditerranéen .

Tableau 02 : Richesse aréale et surface des secteurs phytogéographiques de l'Algérie .

Tableau 03 : Classes de pente et importance en hectare .

Tableau 04: Les étages bioclimatiques et importance en hectare .

Tableau 05 : Classe pluviométriques et importance en hectare .

Tableau 06 : L'occupation des sols et importance en hectare .

Tableau 05 : Localisation des stations échantillonnées

Tableau 07 : Abondance- dominance et sociabilité des espèces par station.

Tableau 08 : Répartition de la flore recensée par famille

Tableau 09 : Répartition de la flore recensée par type biologique

Tableau 10 : Répartition de la flore recensée par type biogéographique.

La Liste des Figures

Figure n°01 : Carte de situation de parcs nationaux en Algérie

Figure n°02 : Carte de localisation de la commune de Tessala dans l'ouest Algérien .

Figure n° 03 : Carte de position géographique des monts de Tessala .

Figure n°04 : Carte de géologie des monts de Tessala, Algérie occidentale .

Figure n°05 : Carte de réseaux hydrographiques des monts de Tessala, Algérie occidentale.

Figure n°06 : Les expositions en 3D des monts du Tessala.

Figure n°07 : Carte des pentes des monts de Tessala, Algérie occidentale.

Figure n°08 : Carte de la pluviométrie dans les monts de Tessala.

Figure n°09 : Carte d'occupation du sol des monts de Tessala.

Figure n°10 : Classification des types biologiques de Raunkiaer (1934)

Figure n°11 : Richesses floristiques stationnelles

Figure n°12 : Importance des familles

Figure n°13 : Spectre biologique global

Figure n°14 : Nombre d'espèces par aire biogéographique.

Liste des abréviations

ONM : Office National de Météorologique

UICN : L'Union internationale de conservation de la nature

B.N.E.D.E.R : Bureau national d'études pour le développement rural.

FAO : Organisations des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture

RN n° 95 : Route Nationale Numéro 95

% : Pourcent.

Ph : Phanérophytes

Ch: Chamaephytes

Th: Thérophytes

He: Hémicryptophytes

Ge: Géophytes

Canar-Méd : Canarien-Méditerranéen

Cosm : Cosmopolite

End-NA : Endémique Nord-Africain

Euras : Eurasiatique

Ibero-Maur : Ibéro-Mauritanien

Med : Méditerranéen

N-A : Nord-Africain

Paleo-Temp : Paléotempéré

Sub-Med : Sub-Méditerranéen

W-Med : Ouest-Méditerranéen

Table des matières

<i>Remerciements</i>	<i>i</i>
<i>Dédicace</i>	<i>ii</i>
<i>Dédicace</i>	<i>iii</i>
Résumé	iv
La Liste Des Tableaux	vii
La Liste des Figures	viii
Liste des abréviations	ix
Table des matières	x
Introduction:	xii
I.1- L'origine de concept de la biodiversité	15
I.2- Définition de la biodiversité	15
I.3- Les valeurs de la biodiversité	16
I.4- La biodiversité méditerranéenne	16
1.5- La biodiversité de l'Algérie	17
I.5.1- La richesse spécifique et les secteurs phytogéographiques de l'Algérie	17
I.6- Les menaces sur la biodiversité méditerranéenne :	19
I.7- Mesures de conservation de biodiversité	19
I.7.1- Les aires protégées	19
I.7.2- Les parcs nationaux	19
I.7.2.1- A l'échelle mondiale	19
I.7.2.2- A l'échelle nationale	19
I.7.3- La conservation in situ	20
I.7.4- La conservation ex situ	20
II.1- Le cadre physique	23
II.1.1- Localisation géographique	23
II.1.2- Aspects physique	24
II.1.2.1- Géologie	24
II.1.2.2- Hydrographie	25
II.1.2.3- Géomorphologie	27
II.1.3- Pédologie	29

II.1.3.1- Etagement des sols.....	30
II.1.3.2- Caractéristique climatiques.....	30
II.2- Occupation des espaces des monts de Tessala.....	33
II.2.1- Principaux espaces des monts de Tessala.....	34
II.2.1.1- Espace agricole (plantations agricoles).....	35
II.2.1.2- Les terres forestières.....	36
II.2.1.3- Terres incultes.....	38
III.1- Démarche adoptée.....	40
III.1.1- Choix et délimitation des stations.....	40
III.1.2- Méthode d'échantillonnage.....	40
III.1.2.1- Echantillonnage.....	40
III.1.2.2- Réalisations des relevés.....	41
III.1.2.3- Inventaire floristique.....	41
III.1.2.4- Identification des espèces recensées.....	43
III.2- Caractères floristiques.....	43
III.2.1- Classification par famille.....	43
III.2.2- Classification par type biologique.....	43
IV.1- Richesse spécifique.....	47
IV.2- Abondance –dominance.....	47
IV.3- Classification par famille.....	52
IV.4- Classification par type biologique.....	53
IV.5- Classification par type biogéographique.....	56

Introduction:

La région méditerranéenne est l'une des régions du monde considérée comme un « hotspot » de la biodiversité mondiale.

Les forêts méditerranéennes, ont des caractéristiques spécifiques qui en font un patrimoine naturel mondial unique, cependant ces écosystèmes forestiers sont les plus vulnérables sur terre en raison de leur fragilité et instabilité, dues notamment aux conditions climatiques, à la pression humaine de longue date et aux incendies aux rythmes effrénés **(F.A.O, 2010)**.

L'Algérie se situe parmi les pays méditerranéens qui présentent une diversité écologique sans égal sur le plan bioclimatique, morphologique et floristique. Cette diversité se traduit par une richesse de paysages et de milieux naturels de grande qualité **(UICN, 2003)**.

La végétation du mont de Tessala constitue un bon exemple pour l'étude de la diversité végétale et de la dynamique naturelle de ces écosystèmes. Elle résulte de l'action conjuguée de différents facteurs biotiques et abiotiques, notamment une longue et profonde action anthropozoogène. Sous cette pression permanente, on assiste à une dégradation très avancée de certaines structures végétales forestières du mont de Tessala qui cèdent la place à des formations arbustives formant principalement des matorrals fruticés associés dans les meilleurs des cas à quelques essences forestières, témoins des forêts originelles **(Chérifi et al., 2011)**.

Ce massif montagneux présente un réel intérêt de par ses composantes tant géographiques qu'écologiques. La faune et la flore sont soumises continuellement à des pressions humaines croissantes et incontrôlées. Ces dernières constituent une menace directe pour la préservation et le renouvellement des ressources biologiques ainsi que pour l'équilibre écologique de la zone.

Cette étude s'inscrit dans la connaissance de la flore du versant nord du mont de Tessala, elle a pour objectif de faire des inventaires et caractériser la phytodiversité sur les plans biogéographiques et la biologiques. Pour cela, le travail a été structuré de la façon suivante :

- Dans la première partie de notre travail, nous avons traité La biodiversité méditerranéenne.
- Dans le deuxième chapitre nous avons présenté la région d'étude en l'occurrence la forêt de Tessala.

- Le troisième chapitre est consacré à la méthodologie adoptée pour l'échantillonnage et l'analyse des relevés phytoécologiques.
- Au niveau du dernier chapitre les résultats obtenus sont rapportés, analysés et discutés.

Chapitre I :

***La biodiversité
méditerranéenne***

La tâche qui attend les scientifiques du **XXI^{ème}** siècle est désormais motivée par des préoccupations d'ordre éthique et n'est plus seulement guidée par la curiosité scientifique. La recherche d'un équilibre entre le développement des sociétés, l'exploitation des richesses et des ressources naturelles et le maintien des équilibres planétaires est en effet devenue un des enjeux majeurs de l'humanité (**Ramade, 2003**). L'homme est indiscutablement responsable de l'érosion sans précédent que connaît actuellement la diversité biologique (**Vitousek et al., 1997 ; Pimm, 2002**). Les mécanismes par lesquels les activités humaines provoquent la disparition d'espèces végétales sont très diversifiés : modification, fragmentation et destruction directe des habitats naturels, introduction d'espèces envahissantes, pollution et encore surexploitation (**Given et Harris, 1994**).

I.1- L'origine de concept de la biodiversité

La biodiversité est le fruit d'une longue histoire évolutive. L'expression « biological diversity » a été initiée par **Lovejoy en 1980** tandis que le terme « biodiversity » a été inventé par **Walter Rosen en 1985**, lors de la préparation du national forum on « biological diversity » organisé par le national research council en **1986**. C'est un néologisme apparu en **1988**, lors de la **XVIII^e** assemblée générale de l'union internationale de conservation de la nature (**UICN**, aujourd'hui union mondiale pour la nature) qui s'est tenue au Costa Rica.

Edward Wilson (1988), en faisant le compte rendu de cette assemblée, abordait le terme de biodiversité pour la première fois dans une publication scientifique. La biodiversité pénétra le champ des sciences d'une manière officielle lors de la conférence de **Rio (1992)**, concernant la détermination de valeur fondamentale de la biodiversité pour le fonctionnement d'écosystèmes ou la survie des populations dans des conditions environnementales en évolution (**Barbault, 1995**). Ainsi, la biodiversité se définit et s'explique par plus d'une centaine de définitions (**Blondel, 2005**).

I.2- Définition de la biodiversité

Pour **Frankel (1970)**, La diversité biologique, ou biodiversité est la variété et la variabilité de tous les organismes vivants. Ceci inclut la variabilité génétique à l'intérieur des espèces et de leurs populations, la variabilité des espèces et de leurs formes de vie, la diversité des complexes d'espèces associées et de leurs interactions, et celle des processus écologiques qu'ils influencent ou dont ils sont les acteurs (dite diversité éco systémique).

Dans une définition plus récente, **Edward Wilson (2000)** laisse entrevoir les difficultés de ce concept : la biodiversité est la diversité de toutes les formes du vivant. Pour un scientifique, c'est toute la variété du vivant étudiée à trois niveaux : les écosystèmes, les espèces qui composent les écosystèmes et enfin, les gènes que l'on trouve dans chaque espèce. Elle joue un rôle fondamental dans les interactions biologiques, dans le fonctionnement des écosystèmes, les grands équilibres de la planète (climat, cycles biogéochimiques...). Ainsi, la biodiversité s'évaluera sur trois niveaux de diversité biologique, le niveau des espèces (la diversité spécifique), le niveau des écosystèmes (la

diversité écologique) et le niveau des gènes (la diversité génétique) (Wilson, 1992 ; Dobson, 1985 ; Eldredge et Miller, 1998).

I.3- Les valeurs de la biodiversité

La biodiversité a un intérêt majeur pour l'homme (Eldredge et Miller, 1998). Elle possède plusieurs valeurs économiques très rentables puisqu'elle constitue des ressources naturelles utilisables par l'homme. 40 à 70 % des médicaments produits par l'industrie pharmaceutique proviennent de substances naturelles (Kumar, 2004). La biodiversité est considérée par ses services écologiques (Scherr *et al.*, 2004 ; Ehrlich et Wilson, 1991 ; Costanza *et al.*, 1997) qui améliorent les conditions de vie. Ainsi, l'agriculture puise dans la diversité de variétés d'espèces cultivées pour assurer un rendement et une qualité élevée de la production agricole. On peut lui attribuer aussi des valeurs patrimoniales, esthétiques ou même spirituelles.

I.4- La biodiversité méditerranéenne

Les cinq écorégions du monde à climat méditerranéen couvrent une surface équivalente à seulement 1,6 % des surfaces émergées, dont près à 80 % autour de la méditerranée (Médail et Quézel, 1997). Cette région se caractérise par une exceptionnelle biodiversité (Cowling *et al.*, 1996). La richesse spécifique est estimée à 25000/30000 espèces et sous-espèces (Médail *et al.*, 2012) et une richesse élevée en végétaux rares principalement concentrés dans de grandes familles végétales (Dominguez lozano et Schwartz, 2005). Le bassin méditerranéen lui seul contient plus de 10 % des espèces des plantes du monde (phanérogames et ptéridophytes). En Europe, 80 % des plantes endémiques sont méditerranéennes (Blondel et Aronson, 1999).

Tableau 01 : Biodiversité des pays du Bassin Méditerranéen (Quézel, 1995)

Pays	Surface en régions Méd (ha)	Nombre d'espèces en région Méd
Algérie	300 000	2700
Maroc	300 000	3800
Tunisie	100 000	1600
Lybie	100 000	1400
Egypte	15 000	1100
Jordanie	10 000	1800
Syrie	50 000	2600

Liban	10 000	2600
Turque	480 000	5000
Grèce	100 000	4000
Italie	200 000	3850
France	50 000	3200
Espagne	400 000	5000
Portugal	70 000	2500

1.5- La biodiversité de l'Algérie

La biodiversité Algérienne représente un élément essentiel des équilibres écologiques, climatiques et socio-économiques de différentes régions du pays. Sa situation actuelle se présente comme l'une des plus critiques dans la région méditerranéenne (**Ikerroud, 2000**). D'une superficie de 2 381 741 km², l'Algérie renferme une diversité taxonomique, écosystémique et paysagère très importante. La richesse de la biodiversité nationale naturelle et agricole compte environ 16.000 espèces (**Mediouni, 2000**). Elle est rencontrée du nord et au sud, des zones côtières, des zones montagneuses, des zones steppiques, des zones humides, des zones forestières et des zones sahariennes.

Parmi les pays méditerranéens, l'Algérie occupe la septième position de point de vue richesse en nombre de taxons. Cette flore compte 3.139 espèces réparties dans près de 150 familles parmi lesquelles 653 espèces sont endémiques, soit un taux d'endémisme d'environ 12,6 %. En ne considérant que le secteur phytogéographique Oranais, celui-ci conserve environ 1.780 espèces végétales du total de la flore Algérienne soit environ 57 % de la flore du pays, mais 95 % de cette flore fait partie de la flore méditerranéenne maghrébine. Cette dernière compte 1.865 espèces (**Quézel, 2002**). Environ 14 % (250 espèces) de ces éléments floristiques sont répertoriés au niveau de la flore de **Quézel et Santa (1962-1963)**.

1.5.1- La richesse spécifique et les secteurs phytogéographiques de l'Algérie

L'Algérie a été découpée par plusieurs botaniste tels que **Lapie (1909 (a, b) et 1910)**, **Maire (1926)** ; **Quézel et Santa (1962-1963)** et ensuite **Barry et Celles (1974)** découpée en 10 secteurs phytogéographiques :

- ✓ **Secteur kabyle et Numidien (K) : K1, K2, K3**, respectivement : la grande Kabylie, la petite Kabylie, incluant la Kabylie de Collo, la Numidie littorale ceinturant les villes d'Annaba (exBône) et El Kala (ex- La Calle) ;
- ✓ **Secteur Algérois (A) : A1, A2**, respectivement : les collines et le littoral du proche Algérois, incluant la Mitidja, les montagnes du tell Algérois ;
- ✓ **Secteur du tell Constantinois (C1) : C1** les collines du tell Constantinois, incluant les montagnes de l'axe Bibans, Hodna, Bellezma ;
- ✓ **Secteur Oranais (O) : O1, O2, O3**, respectivement : les collines du littoral Oranais, les plaines de l'arrière littoral Oranais dont la Macta, les causses Oranaises qui rassemblent principalement les monts de Tlemcen, les monts de Tessala et Saida ;
- ✓ **Secteur des hauts plateaux (H) : H1, H2**, respectivement : les hautes plaines de l'ouest (du sud Oranais au sud Algérois), les hautes plaines de l'est (sud Constantinois) ;
- ✓ **Secteur de l'Atlas saharien (AS) : AS1, AS2, AS3**, respectivement : l'Atlas saharien occidental (région d'Aïn Sefra), l'Atlas saharien central (région de Djelfa), les Aurès et l'Atlas saharien oriental (région de Tébessa) ;
- ✓ **Secteur du Sahara septentrional (SS) : HD, SS1, SS2**, respectivement : la plaine du Hodna (enclave nord-saharienne), le sous-secteur oriental de Sahara septentrional, le sous-secteur occidental de Sahara septentrional ;
- ✓ **Le secteur de Sahara central (SC) ;**
- ✓ **Le secteur de Sahara occidental (SO) ;**
- ✓ **Le secteur de Sahara méridional (SM).**

Tableau 02 : Richesse aréale et surface des secteurs phytogéographiques de l'Algérie(Bouzenoune, 2002)

Secteur phytogéographique	Surface en hectares	Richesse aréale
Le secteur kabyle et Numidien (K)	1 800 000	158,32
Le secteur Algérois (A)	1 700 000	118,4
Le secteur du Tell Constantinois (C)	1 200 000	63,77
Le secteur Oranais (O)	4 100 000	118,27
Le secteur des hauts plateaux (H)	10 900 000	19,26
Le secteur de l'Atlas saharien (AS)	6 080 000	42,39

Le secteur du Sahara septentrional (SS)	180 990 000	0,23
--	-------------	------

I.6- Les menaces sur la biodiversité méditerranéenne :

Actuellement, la perte de la biodiversité méditerranéenne et les changements dans l'environnement qui y sont liés sont plus rapides qu'à aucune période de l'histoire de l'humanité (Quézel, 1991). Une large partie a cependant disparue suite aux milliers d'années de présence humaine et de modification de l'habitat, altérant de façon marquée la végétation climacique (Tucker et Evans, 1997). De nombreuses plantes endémiques et à distribution restreinte dépendent de cet habitat anthropogénique. Ainsi, plusieurs espèces sont menacées par les changements d'utilisation des terres et la déprise rurale (Tucker et Evans, 1997).

I.7- Mesures de conservation de biodiversité

I.7.1- Les aires protégées

Par le souci de la conservation et la protection du patrimoine naturel mondial, l'Unesco a initié la convention pour la protection du patrimoine mondial et des réserves naturelles. L'Algérie a ratifié avec plusieurs conventions parmi elles Ramsar relative aux zones humides d'importance internationale et par des décrets permettant la création de sites Ramsar, un site du patrimoine mondiale (Tassili), six réserves de la biosphère (Tassili, El kala, Djurjura, Chréa, Taza et Gouraya) et 42 site Ramsar (Oglet Ed Daira...).

I.7.2- Les parcs nationaux

I.7.2.1- A l'échelle mondiale

Le premier parc national au monde est créé en 1872 aux Etats-Unis (Yellowstone). Plus tardivement encore, en Europe, les premiers parcs naturels seront créés par la Suède (1909) et la Suisse (1915). C'est presque un siècle après la création du premier parc national que le premier parc national français de la Vanoise fut ouvert en 1963. Les parcs zoologiques ont évolué dans leur mission et contribuent maintenant à la conservation d'espèces.

I.7.2.2- A l'échelle nationale

En Algérie, l'idée de créer des parcs nationaux a commencé à germer dès les années 70 et c'est en 1972 que le premier parc national du Tassili a vu le jour, créé sur l'initiative du ministère de la culture, suivi par la création de 10 parc nationaux (El kala, Djurjura, Chrea, Taza, Gouraya, Thniet Elhad, Belezma, Ahaggar, Tlemcen et Djbel Aissa).



Figure n° 01 : Carte de situation de parcs nationaux en Algérie (Direction générale des forêts, 2005)

I.7.3- La conservation in situ

Elle implique la protection des écosystèmes, assure la conservation de la diversité globale à l'échelle du gène, des populations, des espèces, des communautés et des processus écologiques. Elle nécessite l'établissement d'un réseau d'aires protégées représentatives de la diversité biologique qui reste difficile à mettre en œuvre face aux enjeux économiques de l'exploitation intensive des ressources naturelles (Ramade, 2008 ; Lévêque et Mounolou, 2008). Hors de ces zones protégées, la conservation in situ nécessite une gestion durable de l'exploitation des ressources naturelles afin de réduire les pressions anthropogènes sur les populations naturelles. Par exemple, par l'adoption d'un guide de bonnes pratiques (études d'impacts sur la biodiversité, gestion écosystémique des milieux exploités...) ou par la mise en place de micro-réserves au sein des zones exploitées, de corridors biologiques dans le cas où l'habitat aurait été fragmenté, ou encore par la mise en culture des populations des espèces indigènes exploitées (Dajoz, 2008). Cette conservation in situ doit chaque fois que possible être complétée par les mesures de la conservation ex situ.

I.7.4- La conservation ex situ

La conservation ex situ est établie dans les jardins botaniques et zoologiques par la mise en culture des espèces menacées d'extinction, par la création de banques de germoplasmes, de graines, de pollen, de plantules, de culture de tissus, de gènes... (Guerrant et al., 2004 (b)). Néanmoins, elle reste

une solution complémentaire à la conservation in situ ou pour une sauvegarde d'urgence (**Guerrant *et al.*, 2004 (a)**) des ressources génétiques des espèces (**Cohen *et al.*, 1991 ; Maunder et Byers, 2005**).

Chapitre II :

Présentation de la zone d'étude

II.1- Le cadre physique

II.1.1- Localisation géographique

Notre zone d'étude se situe dans le nord du chef-lieu de la wilaya de Sidi Bel Abbès, limitée en nord par la plaine de Mleta, à l'ouest par les monts Berkèche, à l'est par les monts de Beni chograne et au sud par la plaine de Sidi Bel Abbès. Les monts de tessala faisant partie de l'atlas s'étirent du sud-ouest au nord est sur une distance de 50 à 60 km (**kiekken1962**).

La hauteur des reliefs, relativement aplanis, s'établit entre 500 et 1 000 m d'altitude et culmine au sommet du Djebel Tessala à 1061 m (**Pouquet, 1952**).

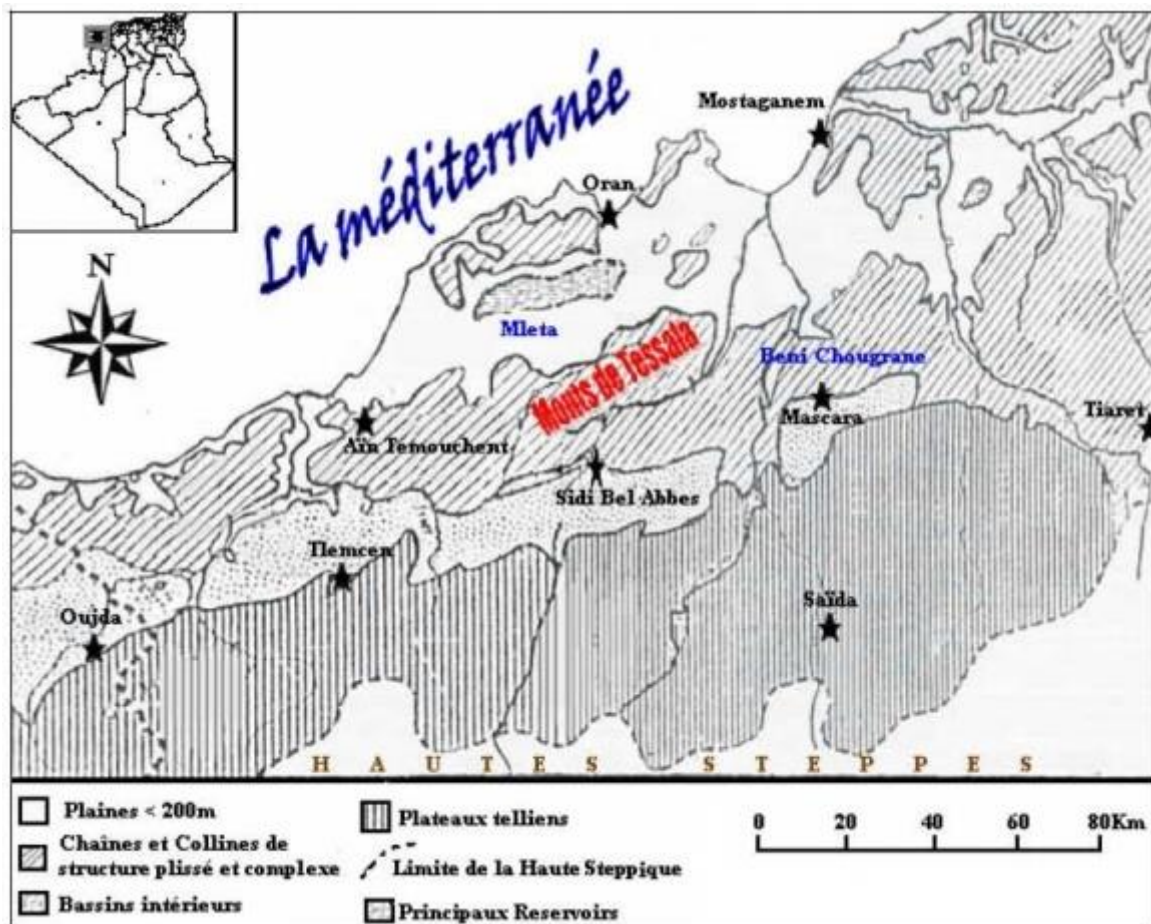


Figure n°02 : Carte de localisation de la commune de Tessala dans l'ouest Algérien
(Kiekken, 1952)

La région de Tessala s'éloigne du chef-lieu de la wilaya de Sidi Bel Abbès d'environ 15 Km et elle est traversée par l'axe routier RN n° 95 reliant Sidi Bel Abbès- Aïn Témouchent. Elle s'inscrit entre les coordonnées géographiques suivantes :

$X1= 35^{\circ}17'20.34''$, $Y1= 0^{\circ}51'54.67''$ $X2= 35^{\circ}20'31.04''$, $Y2= 0^{\circ}42'54.96''$

Elle est délimitée :

- **Au nord**, par les communes de Sidi Boumediene et oued Sebbah (wilaya d'Ain Témouchent).
- **A l'ouest** par la commune de Shala.
- **A l'est** par la commune d'Ain Trid.
- **Au Sud**, par la commune de Sidi Lahcen.

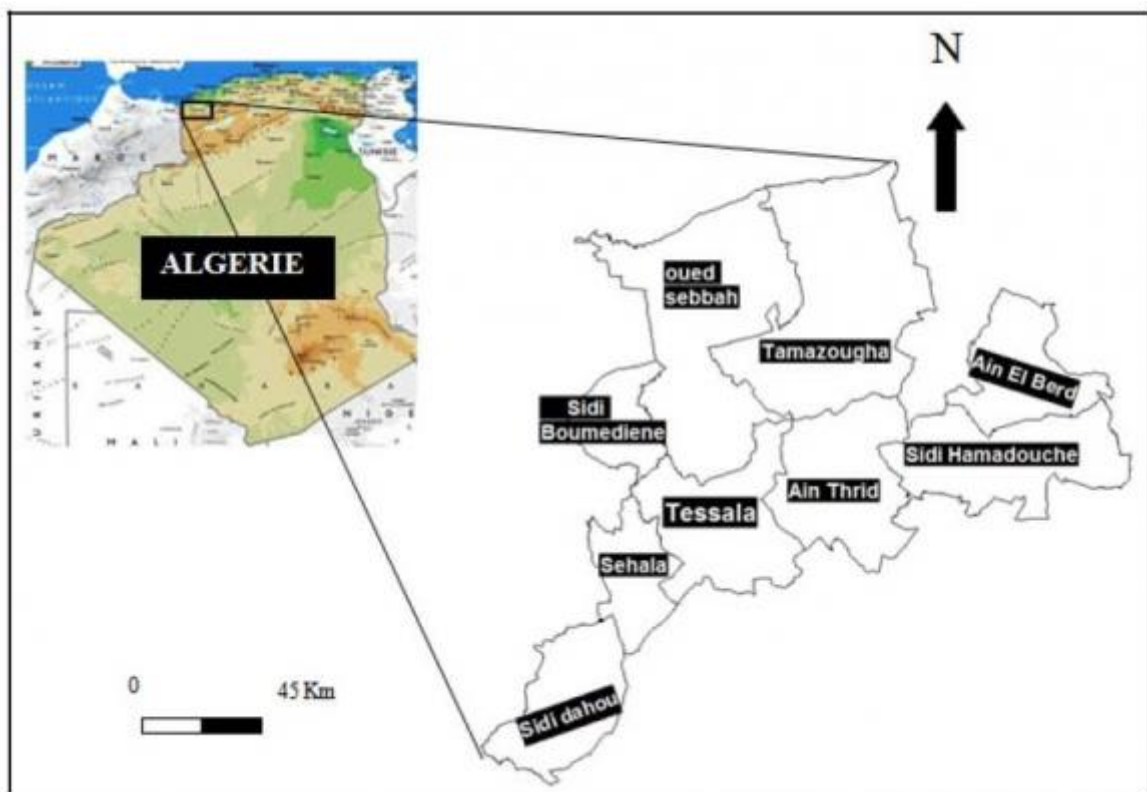


Figure n°03 : Carte de position géographique des monts de Tessala (Bachir Bouiadjra, 2011)

II.1.2- Aspects physique

II.1.2.1- Géologie

Dans cette chaîne "Tessala" les formations prédominantes sont les marnes, les argiles et les grés tendres du néogène sur les marnes et les calcaires marneux du paléocène et du crétacée (Bouklikha, 2002). Les époinçements du trias, dont la présence est presque toujours exclusive à travers des séries fortement plissées, témoignent d'une tectonique extrêmement violente de laquelle est issue la structure très compliquée de cette chaîne. Le fond essentiel est

la très grande extension des formations, peu résistantes, très érodables ; surtout les marnes et grès tendre de l'oligocène. Cette structure est fortement reprise par l'érosion représentée par un ensemble lourd et mou.. Chaque unité topographique est caractérisée par des formations ayant un âge et une structure différente.

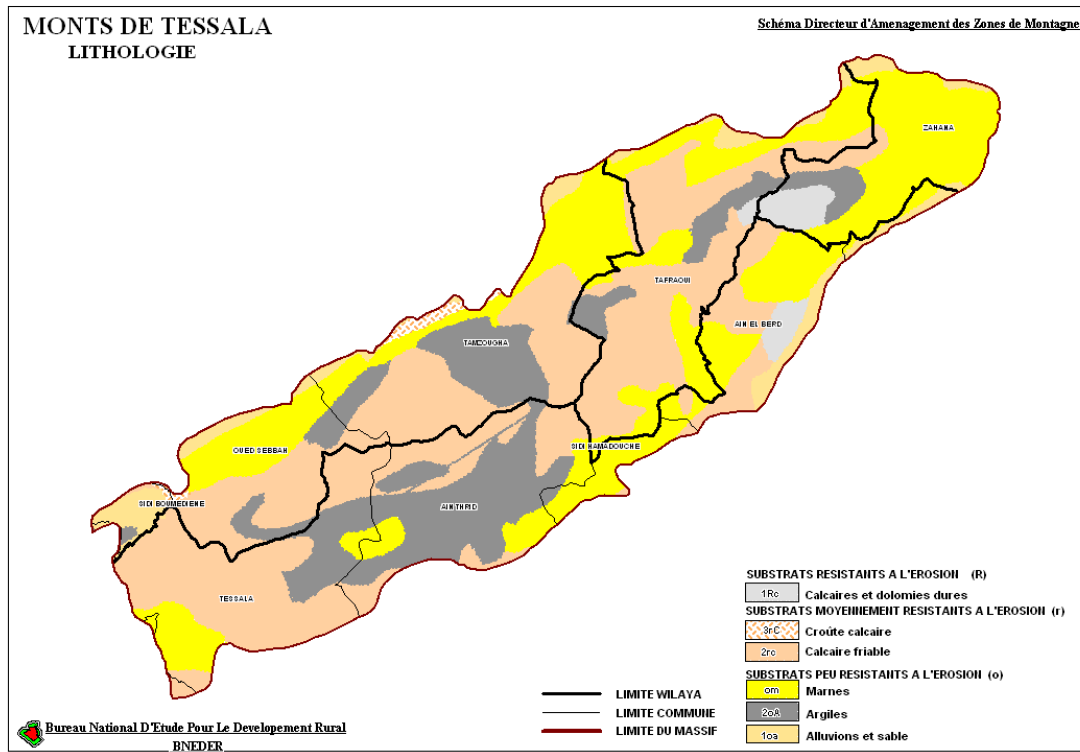


Figure n°04 : Carte de géologie des monts de Tessala, Algérie occidentale (Bneder, 2007).

II.1.2.2- Hydrographie

Vu leur structure physique, généralement marneuse, la majorité des formations lithologiques dans la zone de Tessala, sont d'une imperméabilité assez faible et ne recèlent que très peu de réserves en eau généralement localisées dans les nappes superficielles des formations géologiques plio-quadernaires et ne permettent pas la présence de nappes phréatiques. Malgré son aspect pluvial, le réseau hydrographique reste très dense et est imposé par le paysage montagneux. En plus les monts se constituent de plusieurs portions de bassin versants :

- le bassin versant d'Oued El Malek qui s'ouvre sur la mer, traverse la chaîne du Tessala suivant la pente générale du plateau avec Oued Berkèche et Oued El Kelah,

- les autres Oueds s'écoulent de Tessala constituant le sous bassin versant de la sebkha d'Oran,

- au sud, la chaîne de Tessala forme une barrière continue sur toute la longueur délimitant ainsi le sous bassin versant de la Mekerra avec le sous bassin versant d'Oued Sarno,

- un autre sous bassin versant apparaît du côté de Sidi Dahou,

Parmi ces 4 bassins versants il n'y a qu'un seul qui traverse par un cours d'eau permanent de plus grande importance que celui d'Oued Sarno et tous les autres Oueds sont relativement peu persistants a cause d'un manque d'alimentation adéquat ou d'une filtration intense.

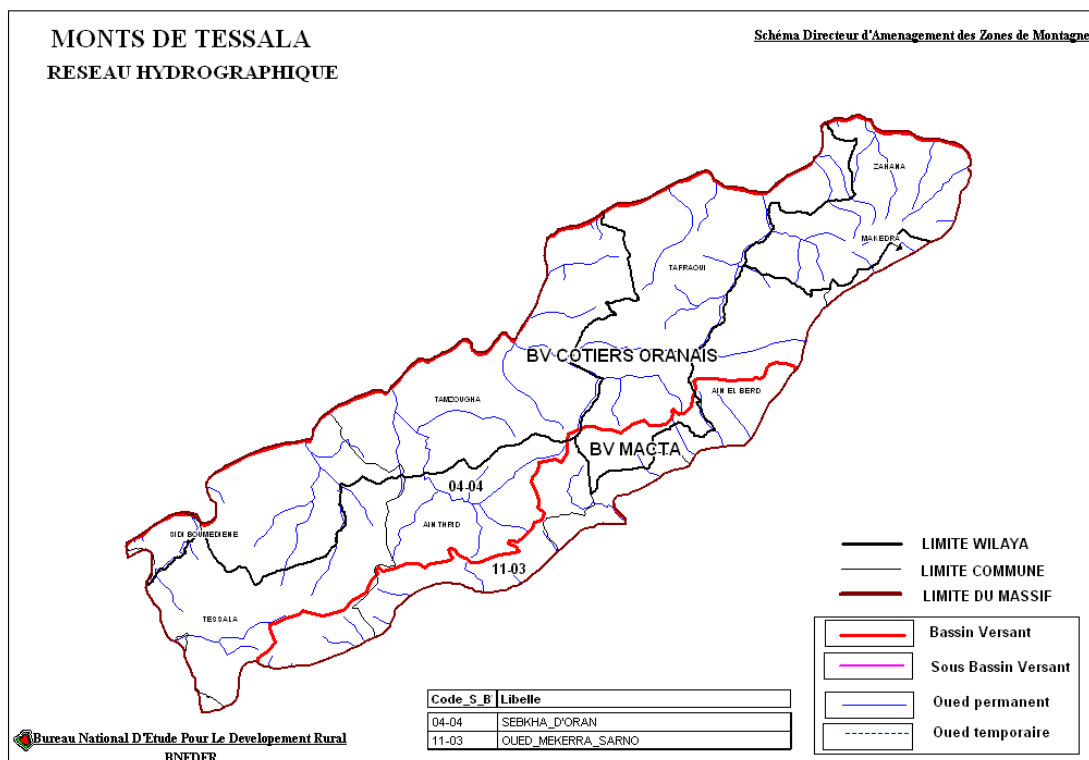


Figure n°05 : Carte de réseaux hydrographiques des monts de Tessala, Algérie occidentale (Bneder, 2007).

II.1.2.3- Géomorphologie

La géomorphologie est l'un des éléments les plus précieux de l'analyse cartographique dans les études de reconnaissance (**Tricart, 1978**). C'est la science qui a pour objet la description et l'explication du relief terrestre, continental et sous-marin (**Coque, 1977**).

Selon **Cornet (2002)** les formes du relief ne sont jamais figées. Trois facteurs régissent et façonnent le relief : la tectonique, l'érosion et la lithologie. Il explique aussi que ces formes évoluent souvent de manière imperceptible (surrection, subsidence, certaines formes d'érosions), mais parfois aussi brutalement (séismes générant des escarpements de faille, certains processus d'érosion comme les glissements de terrains).

a) Altitude

Les monts de Tessala se rapportent au domaine Tellien du sud, ils s'étendent dans la direction du sud-ouest et Nord Est et passent à l'est s'associant à Beni Chougrane.

Les côtes varient largement, elles sont de 400 à 500 m d'altitude en plaine et de 500 m, en moyenne, quand on se situe aux piémonts ou en montagnes. Elles atteignent un maximum de 1061 m au niveau des sommets de djebel Tessala.

b) Expositions

Conjuguée à une altitude importante du point de vue impact sur les précipitations et la brise marine, l'exposition a un effet sur les conditions écologiques de la commune de Tessala. Le versant sud souffre d'une sécheresse prolongée (dépassant les 6 mois) et de sols relativement dégradés où dominant les argiles. Le versant nord bénéficie de conditions climatiques et édaphiques plus clémentes, une brise marine avec ses effets adoucissant en été, une faible évaporation, des sols relativement équilibrés et une pluviométrie intéressante (**Chérifi et al, 2011**).

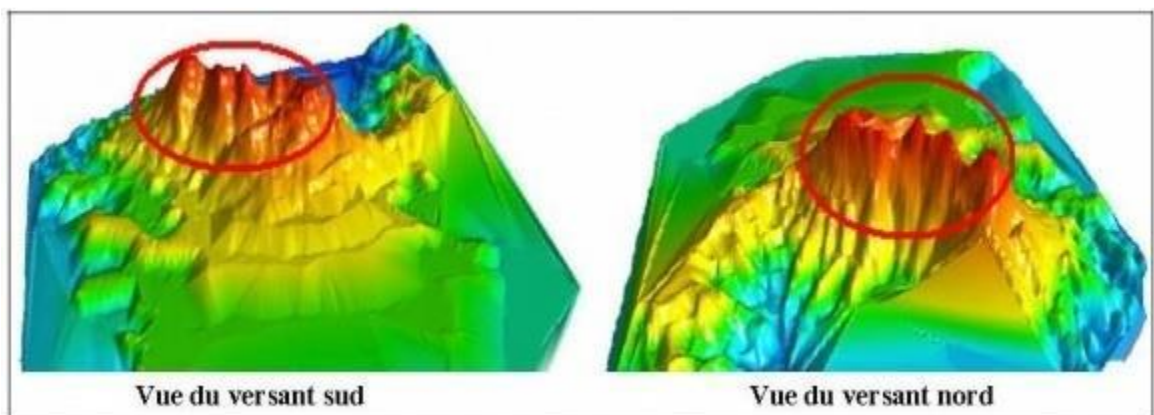


Figure n°06 : Les expositions en 3D des monts du Tessala(**Chérifi, 2009**)

c) Les pentes

Sur le versant sud, la morphologie des pentes est en fonction de la structure asymétrique des monts de Tessala. Au Sud, elle se caractérise par un relief doux avec les Oueds saisonniers et les revins plus profonds et les lignes de crêtes. Par contre, vers le nord, la pente se caractérise par des vallées profondes, étroites et des oueds permanents ainsi que des entailles nettement visibles dans les ravins (**Pouquet, 1952**).

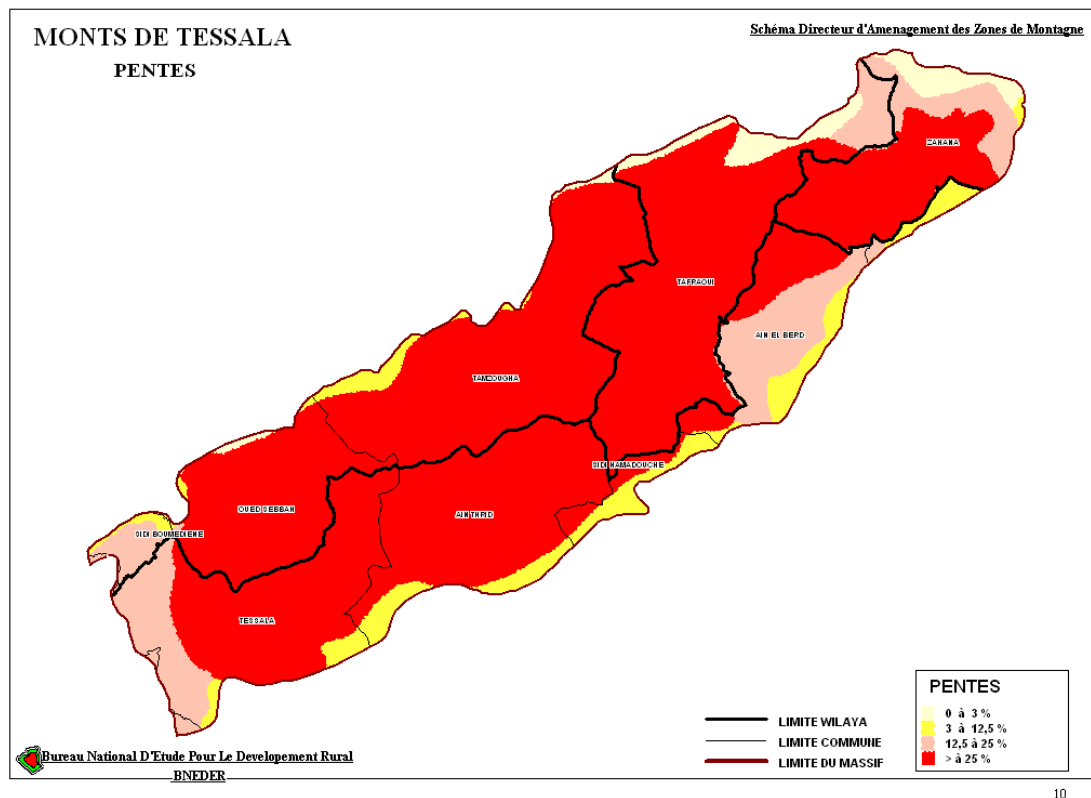
On distingue Quatre classes de pentes marquant le paysage des monts de Tessala :

Tableau 03 :Classes de pente et importance en hectare(BNEDER, 1990)

Classes de pente	0-3%	3-12%	12-25%	> 25%	
Superficie	394	1869	4728	2920	9910
Pourcentage / Superficie totale	4	19	48	29	

- La classe de pente 0 - 3% qui ne représente que 394 ha, soit 4% de la superficie globale, et qui constituent la zone de contact entre la plaine de Sidi bel abbés, les collines et les massifs de Tessala.
- La classe de 3 – 12% occupant 1869 ha, soit 19% de la superficie totale, composée essentiellement de collines aux allures moutonnées et ondulées.
- La classe 12 - 25% occupe la plus forte superficie (4728 ha), soit 48% de la superficie totale et impose toute une orographie et une approche en matière d'utilisation de cet espace. Elle est la plus dominante.
- La classe de pente supérieure à 25% occupe 2920 ha, soit 29% du taux global, et reste localisée dans une série de petits massifs dont les pentes sont très accentuées, c'est le cas du djebel Tessala.

Dans les monts de Tessala, c'est la classe de pentes de 25% qui domine. En effet, les terrains à forte déclivité sont fortement représentés et sont marqués par le phénomène de l'érosion (ravinement). Cette caractéristique impose une approche particulière quant à l'occupation rationnelle des espaces.



10

Figure n°07 : Carte des pentes des monts de Tessala, Algérie occidentale (Bneder, 2007)

II.1.3- Pédologie

En Algérie, les types de sols sont multiples et variés parmi ces sols : les sols de montagnes qui sont des sols pauvres à affleurement rocheux de profondeur faible, de texture fine, par ailleurs les lithosols et les rigosols se localisent sur les versants pointus.

Dans la région de Tessala, les sols restent caractérisés par une faible profondeur, généralement inférieure à 50 cm, une texture où domine la fraction argileuse et une faible teneur en matière organique. Le taux de sable reste parfois important et prédispose les sols à une instabilité et à l'érosion avec toutes leurs conséquences sur la fertilité. Ainsi, le sol joue un rôle très important puisque la zone est de prévalence agricole. Selon **Pouquet (1952)**, on distingue les différents types de sols dans la zone d'étude :

- **Les sols à sesquioxydes de fer** : ce sont des sols rouges ou bruns rouges, profondeur variant entre 50 à 80 cm, de texture généralement équilibrée et de structure grumeleuse. Ce sont des sols à grande valeur agricole et sont occupés surtout par les céréales et les fourrages.

- **Les sols bruns calcaires** : ce sont des sols peu profonds (50 cm), de texture lourde et de structure polyédrique. Les pierres de surface y sont nombreuses. Ils sont occupés par les céréales et les jachères. Les pratiques culturales tendent à aggraver les phénomènes d'érosion.
- **Les vertisols** : ce sont des sols de couleur noirâtres ou brun foncé, de texture limono-argileuse et de structure grumeleuse. Leur profondeur est comprise entre 30 et 50 cm et dépassent parfois 50 cm. Localisés aux bas versants, ils sont occupés par les céréales, les fourrages et la jachère. Des superficies très réduites sont réservées à l'arboriculture et la viticulture.
- **Les lithosols et les régosols** : ils sont localisés sur les versants à forte pente avec une profondeur qui dépasse rarement les 30 cm.

II.1.3.1- Etagement des sols

- **Les hauts versants** : ce sont les lithosols et les régosols et quelques rendzines qui dominant. Les sols bruns ainsi que les sols minéraux bruts sont peu représentés dans les zones les plus touchées par l'érosion.
- **Les versants médians** : on note la présence du relief élevé, avec une texture très argileuse et une roche mère marno-calcaire.
- **Les bas versants et les collines** : ce sont les sols calcaires qui dominant en parallèle avec les sols bruns rouges. Ils se localisent, surtout, dans les collines, dans la plaine et remontent, en quelques endroits, jusqu'au sommet des monts de Tessala. (**Kiekken, 1962**).

En général, cette répartition des sols est intimement liée aux conditions orographiques et lithologiques de la zone.

II.1.3.2- Caractéristique climatiques

Le climat de la région des monts de Tessala est de type méditerranéen comme tout l'ouest du nord Algérien et est caractérisé par :

- La concentration de pluies pendant la période froide (automne et hiver)
- Une sécheresse apparente pendant les mois les plus chauds (l'été).

Tableau 04: Les étages bioclimatiques et importance en hectare (Bneder, 2007)

Etages Bioclimatiques	Surface (Ha)	Pourcentage %
SHF : Sub-humide froid	9883	19,96
SHd : Sub-humide doux	3639	7,35
SAF : Semi-aride froid	12370	24,99
SAfr : Semi-aride frais	587	1,19
Sad : Semi-aride doux	22830	46,11
AF : Aride froid	199	0,40
Total	49508	100

Les étages bioclimatiques dans les monts de Tessala se distinguent en trois grandes catégories :

- **l'étage bioclimatique subhumide** : froid et doux couvrent une superficie de 13522 ha soit 27%.
- **les étages bioclimatiques semi-aride** : (froid, frais, doux) occupent la plus importante superficie 35787 ha, soit 82%.
- **l'étage bioclimatique aride froid** : couvre la moins importante superficie (199 ha) environ 1%.

La durée de la saison sèche est en moyenne de 6 mois, elle couvre la dernière semaine du mois d'Avril jusqu'en début de la deuxième décennie du mois d'octobre. L'indice d'aridité de la région est estimé à 12,73 et détermine un régime semi-aride.

L'utilisation du quotient pluvio-thermique d'Emberger dont l'application est propre aux régions méditerranéennes permet de classer la commune de Tessala dans l'étage bioclimatique semi-aride inférieur à hiver frais. Cette classification repose sur une moyenne de 21 ans, temps nécessaire pour une caractérisation fiable du climat de la région.

En conclusion, le climat des monts de Tessala est caractérisé par :

- Une pluviométrie faible et irrégulière (400 à 600 mm/an) ;
- Une période sèche assez longue de (la fin Avril à la mi-octobre) ;
- Des températures fortes en saison estivale et basse en saison hivernale ;

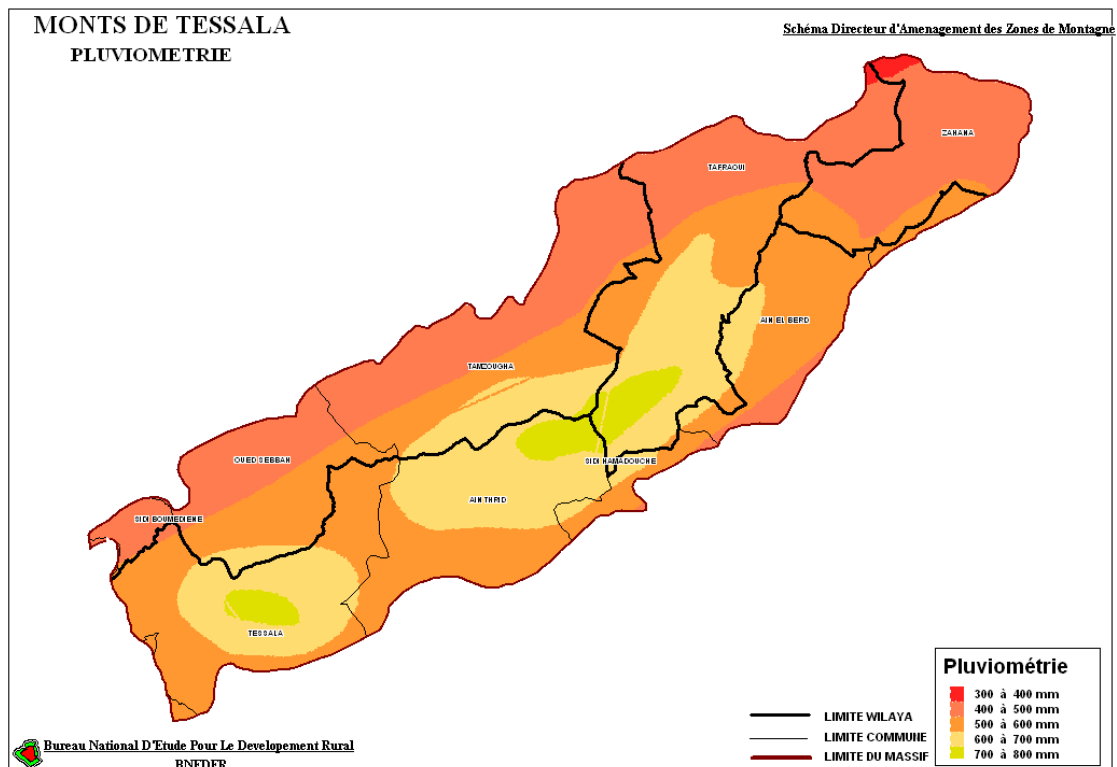
- Des gelées couvrant une période allant de décembre à février (ONM, 2014).

Tableau 05 : Classe pluviométriques et importance en hectare(Bneder, 2007)

Classes pluviométriques	Surface (Ha)	Pourcentage %
700 à 800 mm	1898	3,83
600 à 700 mm	11656	23,54
500 à 600 mm	18854	38,08
400 à 500 mm	16918	34,17
300 à 400 mm	182	0,37
Total	49508	100

La pluviométrie dans les monts de Tessala se divise en trois grandes catégories :

- Le taux de précipitation de 400 à 600 mm couvre qui une superficie de 35772 ha, c'est la plus grande superficie soit 72% de la superficie totale des monts de Tessala.
- Le taux de précipitation qui varie entre 600 à 700 mm et qui occupe une superficie de 11656 ha, environ 24%.
- Le taux de précipitation supérieur à 700 mm qui couvre la moins importante superficie (1898 ha) environ 4%.



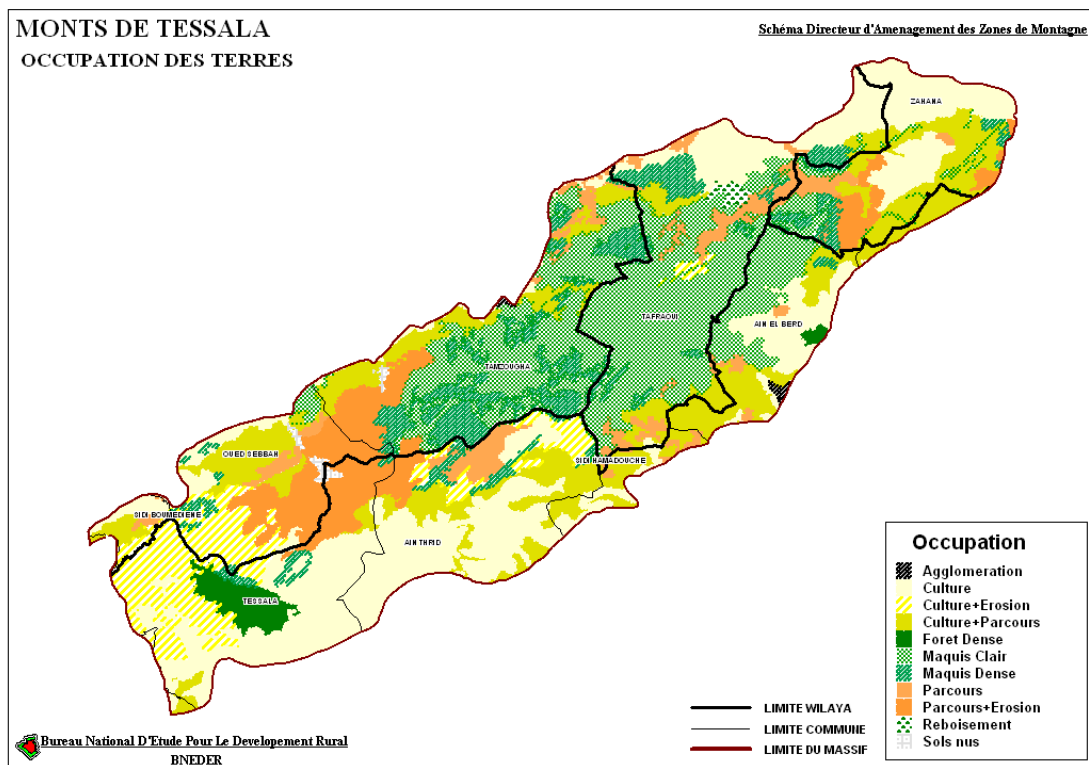
13

Figure n°08 : Carte de la pluviométrie dans les monts de Tessala (Bneder, 2007)

II.2- Occupation des espaces des monts de Tessala

Les monts de Tessala ont hérité de leur passé colonial une occupation des sols qui marque encore aujourd'hui le paysage. Au plan de l'occupation du sol :

- Les cultures annuelles prédominaient et surtout la céréaliculture avec un taux de 64 %.
- La viticulture était très répandue et couvrait de grandes surfaces, par contre elle a presque disparue à l'heure actuelle.
- L'arboriculture se développait sur des sols relativement profonds et se localisait essentiellement dans la partie sud de la commune, en particulier le long des Oueds.
- La couverture forestière occupait une superficie moyennement importante qui semble reculer aujourd'hui en cédant la place aux matorrals et aux garrigues dégradées. C'est un territoire particulièrement montagneux où les conditions naturelles ne sont pas toujours favorables (figure 09).



20

Figure n°09 : Carte d'occupation du sol des monts de Tessala(Bneder, 2007)

II.2.1- Principaux espaces des monts de Tessala

Les principaux espaces caractérisant le milieu biotique des monts de Tessala sont de plusieurs types. On distingue (tableau 05):

- l'espace agricole (plantations agricoles) ;
- l'espace forestier (Végétation naturelle, reboisements) ;
- les espaces incultes (espaces non exploités).

Tableau 06 : L'occupation des sols et importance en hectare (Bneder, 2007)

Occupation du sol	Superficies (Ha)	Pourcentage %
Culture annuelle	16940	34,22
Culture+parcours	9616	19,42
Parcours	6129	12,38
Maquis Clair	11192	22,61
Maquis Dense	4259	8,60
Forêt Dense	916	1,85
Reboisement	150	0,30
Sols nus	216	0,44
Agglomérations	90	0,18
Total	49508	100

II.2.1.1- Espace agricole (plantations agricoles)

La surface agricole utile représente 54% de la surface totale, elle est occupée comme suit :

a) Cultures annuelles

❖ La céréaliculture

Elle occupe 64 % de la surface agricole utile, soit 15325 ha en moyenne. La forte présence des céréales se justifie par la simplicité des techniques et de l'itinéraire cultural traditionnel employé. Les spéculations les plus pratiquées sont le blé dur, le blé tendre et l'orge

❖ Maraîchage, légumes secs et fourrages

Ils sont très faiblement représentés et n'ont pas connu un développement à cause des déficits en ressources hydriques.

- Le maraîchage n'occupe que 0,09 % de la surface agricole utile. Les cultures non irriguées de melon et de pastèque dominent cette spéculation.
- Les légumes secs occupent 1,83% de la surface agricole utile et colonisent les terres en exposition sud-ouest assez planes sur des petites parcelles. Les pois chiches, les petits pois et la fève sont les espèces dominantes et exclusives dans les monts de Tessala.
- Les cultures fourragères quant à elles, n'occupent que 1.78 % de la surface agricole utile alors que les besoins pour l'élevage restent largement supérieurs aux disponibilités.
- La jachère occupe près de 10 312 ha en moyenne et représente 30 % de la surface agricole utile. Malgré cela, ce chiffre est incompréhensible et difficilement justifiable dans un espace où le sol est menacé par l'érosion. Ces terres nues pendant une année sont sujettes à l'érosion et au parcours avec toutes les conséquences qui en découlent sur la fertilité et les aspects physiques du sol (piétinement, dégradation de la structure, ruissellement...).

b) Cultures pérennes

- **L'arboriculture et Viticultures :** Malgré le rôle écologique, agronomique et économique que l'arboriculture joue dans de telles espaces ; elle reste encore marginalisée et la superficie occupée ne représente que 4.13% de la surface agricole utile. Les espèces dominantes sont l'olivier, l'amandier, le figuier et le prunier.

Cette culture connaît ces dernières années une réhabilitation et arrive à occuper une superficie importante de la surface agricole utile.

Le choix des terres reste encore traditionnel puisque la viticulture est installée sur des terres de bonnes potentialités agronomiques alors qu'elle devait coloniser les terres de coteaux exposés au sud sur croûte calcaire. Le vignoble couvre une superficie très réduite environ 2,83% de la surface agricole utile.

II.2.1.2- Les terres forestières

Le patrimoine forestier joue un rôle important dans la caractérisation des milieux, de plus il influe sur l'humidité des sols, la réserve hydrique et le régime de l'eau. Cependant, son action dépend de l'influence de certains facteurs tels que la pente et la géologie, Les terres forestières occupent une place relativement importante avec 16517 ha, soit 33% de la superficie totale, avec un taux de reboisement très infinitésimal, environ 0,30%. Le diagnostic phytoécologique et le dépouillement des relevés floristiques par **Ferka-Zazou (2006)** a permis de dégager 4 grandes formations suivantes :

a) Taillis dense

Située dans le versant nord à exposition nord-ouest, le taillis dense de chêne vert est la formation qui joue encore un rôle forestier et pré forestier. Elle couvre une superficie 99 ha soit 9% seulement de la superficie totale de la forêt. Le chêne vert (*Quercus ilex*) constitue l'essentiel de cette formation, il persiste malgré toutes les pressions qu'il subit (pacage bovin intense, coupe...) et se régénère chaque fois qu'il est mutilé ou dégradé. Il constitue un taillis moyen avec des brins de diamètre moyen de 10 et 5 cm et une densité moyenne de 2600 brins/ha. Dans cette formation, le recouvrement avoisine les 80%, la concurrence imposée par une densité importante environ 10 brins en moyennes par taillis, les brins en sous étage ne se développent pas et finissent par se dessécher. Le taux de mortalité est très important et représenté par 1/3 en moyenne des sujets présents dans la station. La majorité des arbres morts sont attaqués par un champignon saprophyte : le polypore. A cause du manque d'entretien et d'absence d'opérations sylvicoles, ce taillis est voué à la disparition.

Ces peuplements purs de feuillus sclérophylles connaissent de sérieuses modifications régressives suite à l'action combinée de l'homme et du climat, il est sollicité par les pasteurs comme source d'appoint pour l'aliment du bétail (**Benabdelli, 1996 (b)**).

b) Matorral dense

Il occupe une place importante dans notre forêt, il s'étend sur 310 ha soit 27% de la superficie totale des terres forestières. Cette formation est constituée essentiellement de taillis bas de chêne vert et de chêne kermès. Elle est très bien représentée car elle découle de la dégradation de la chênaie verte en versant nord et nord-ouest.

c) Garrigue

Avec une surface de 382 ha soit 33% de la superficie totale forêt, cette formation végétale est celle qui domine. Les principales espèces qui la caractérisent sont le calicotome (*Calicotome spinosa*), le doum (*Chaemerops humilis*), diss (*Ampelodesma mauritanica*) et l'asphodèle (*Asphodelus microcarpus*).

Ces formations, ultime rempart naturel contre l'érosion, sont rencontrées le plus souvent sur les sommets de collines, les sols caillouteux et les versants abrupts et parfois le long des berges des cours d'eau bénéficiant de l'humidité mais souffrant de la pression animale. Le plus souvent ces garrigues sont utilisées comme terrains de parcours et sont rongées par un défrichement intelligent ayant pour but une extension des surfaces agricoles (**Quézel, 1967**).

c) Forêt claire

Cette formation est localisée sur le versant Sud en exposition Sud-est. C'est une forêt claire, trouée, de reboisement, constituée essentiellement par le pin d'Alep, l'Eucalyptus et le chêne vert. Le caroubier et l'acacia sont accessoirement présents. Le pin d'Alep est quantitativement dominant. Cette formation s'étend sur 208 ha soit 18% de la superficie totale de la forêt (**Benabdeli, 1998**).

La gamme d'espèces forestières utilisées dans les monts du Tessala reste très limitée et se résume au pin d'Alep, l'acacia et l'eucalyptus. Les autres espèces plus résistantes et adaptées aux conditions du milieu comme le caroubier (*Ceratonia siliqua*), le tamarix (*Tamarix gallica*), l'olivier (*Olea europea*), le pistachier (*Pistacia lentiscus*), le cypress commun (*Cupressus sempervirens*), le casuarina (*Casuarina equisetifolia*) sont très peu utilisées.

II.2.1.3- Terres incultes

Elles couvrent une superficie de 2575 ha soit 26% de la superficie totale. Elles se localisent à l'extrémité nord de la zone d'étude dans les terrains difficiles d'accès où la pente est relativement forte. C'est des terrains à vocations forestières, dénudées et difficiles à reconquérir par l'installation d'une végétation pérenne et qui ont été totalement délaissés au profit du parcours.

Chapitre III :

Matériel et méthodes

III.1- Démarche adoptée

III.1.1- Choix et délimitation des stations

Pour la caractérisation de la phytodiversité du versant Nord du mont de Tessala, nous avons retenu la méthode stigmatiste (**Braun-Blanquet, 1951**). A cet effet, 10 stations réparties sur le versant Nord ont été choisies.

Le choix d'une surface floristiquement homogène et d'une aire minimale adéquate et représentative sont deux conditions nécessaires dans la méthode des relevés floristiques. Ils permettent la collecte d'informations fiables (**Gounot, 1969**) et évitent les écarts de la composition floristique entre ses différentes parties (**Guinochet, 1973**).

III.1.2- Méthode d'échantillonnage

La méthodologie appliquée est la technique d'échantillonnage stigmatiste (**Braun-Blanquet, 1952 ; Guinochet, 1973**). Malheureusement dans la pratique, l'observateur ne sait toujours pas, exactement, jusqu'où s'étend la station ; c'est la raison pour laquelle on a utilisé la notion de l'aire minimale de la station est de 100m².

L'échantillonnage est la méthode permettant les études de phénomènes à grande étendue tel que la végétation, le sol et éventuellement leur relation. Le relevé est l'un des outils expérimentaux de base pour l'étude de ces phénomènes.

III.1.2.1- Echantillonnage

Selon **Gounot (1969) et Daget (1989)** pour toutes études écologiques fondées sur des relevés du terrain, l'échantillonnage est la première phase du travail et toute la suite en dépend, et comme le tapis végétal n'est jamais étudié d'une manière continue, son étude se fait grâce à un échantillonnage permettant de répartir les échantillons de façon à ce qu'ils donnent une image valable de l'ensemble de la végétation.

Dagnielle (1970) définit l'échantillonnage comme un ensemble d'opération qui a pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon. Ce dernier est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques (**Lepart et Escarre, 1983**), une analyse à laquelle il faut ajouter celle des conditions écologiques locales dans un contexte écologique sectoriel uniforme. Il est basé sur l'altitude, l'exposition, le substrat, le taux de recouvrement et la physionomie de la végétation.

Compte tenu du fait des diverses contraintes liées à la prospection sur terrain dans la région d'étude (la forêt de Tessala) et de l'objectif qui a été fixé à cette étude, l'échantillonnage a été initialement réalisé selon une technique stratifiée sur la base de documents bibliographique traitant du contexte écologique et floristique de la région .

III.1.2.2- Réalisations des relevés

L'analyse de la structure végétale prend en compte la méthode des relevés floristiques qui se résume à une liste exhaustive de toutes les espèces végétales présentes. Cette liste floristique change d'une station à une autre et d'une année à l'autre dans une même station.

Dix relevés répartis sur 10 stations ont été réalisés selon une démarche phytoécologique. Les relevés floristiques d'une superficie de 100 m² sont réalisés pendant la période propice de végétation optimale (début avril-fin mai) et les listes floristiques sont établies en tenant compte de toutes les espèces présentes. A chaque espèce recensée a été attribué des coefficients d'abondance-dominance.

Les relevés ont été réalisés au printemps saison considérée comme optimal, chacun de ces relevés comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel, recensés ou mesurés sur terrain (localisation géographique des stations, topographie, altitude, appréciée par GPS), nature du substrat, recouvrement, type physiologique de la végétation, etc...)

III.1.2.3- Inventaire floristique

Cette étape doit être réalisée avec le plus grand soin et plus de précision possible. Il faudra s'assurer de l'exhaustivité du relevé puisque chaque taxon, même peu abondant, peut être caractéristique du groupement et donc important pour rattacher le relevé.

- **Coefficient d'abondance - d'dominance** : Coefficients d'abondance-dominance (recouvrement) de **Braun Blanquet (1952)** sont :

En pratique, l'abondance et la dominancesont des caractères toujours appréciés selon l'échelle mixte, de Braun-Blanquet (**Braun-Blanquet et al, 1952**).

+ : individus peu abondants à très faible recouvrement.

1 : individus assez abondants mais à faible recouvrement.

2 : individus très abondants ou recouvrement du moins de 1/10^{ème} de la surface.

3 : individus en nombre quelconque recouvrant ¼ à ½ de la surface.

4 : individus en nombre quelconque recouvrant le ½ au ¾ de la surface.

5 : individus en nombre quelconque recouvrant plus du ¾ de la surface.

Tableau 05 : Localisation des stations échantillonnées

Station	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10
Latitude	-0,765533	-0,76463	-0,76312	-0,763439	-0,765149	-0,764952	-0,767271	-0,774203	-0,795497	-0,782806
Longitude	35,278226	35,256072	35,2716	35,27073	35,269344	35,266978	35,267883	35,281623	35,284338	35,287031
Altitude	711	775	786	852	839	863	972	983	1004	986
Pente	6,52%	26,20%	32,15%	42,62%	17,42%	39,25%	14,15%	29,52%	21,91%	15%
Exposition	SW	SE	E	S	SE	SW	S	NE	SW	W

III.1.2.4- Identification des espèces recensées

Sur chaque station, un inventaire des espèces présentes a été réalisé ; pour les espèces non identifiées sur terrain, des échantillons ont été prélevés puis reconnues. L'identification des espèces a été réalisée selon la clé de détermination de **Quezel et santa (1962,1963)**.

III.2- Caractères floristiques

Les espèces inventoriées sont réparties en famille, type biologique et en type biologique correspondants.

III.2.1- Classification par famille

De point de vue systématique les espèces inventoriées sont réparties en familles.

III.2.2- Classification par type biologique

La structure de la flore peut être caractérisée par son spectre biologique en indiquant le taux de chacun des types biologiques définis par **Raunkiaer (1905)**.

Selon **Raunkiaer (1904 – 1907)**, les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu. Elle s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison critique du cycle saisonnier. Il part du raisonnement que les plantes de point de vue biologique, sont avant tout organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier. Il met l'accent sur les caractères et la situation des bourgeons qui abritent ces tissus par apport à la surface du sol (**Dahmani, 1997**).

Parmi les nombreux systèmes proposés de classification des types biologique, celles élaborée par **Raunkiaer (1918)** et modifiée par **Braun Blanquet (1932)**, nous parait la plus adaptée.

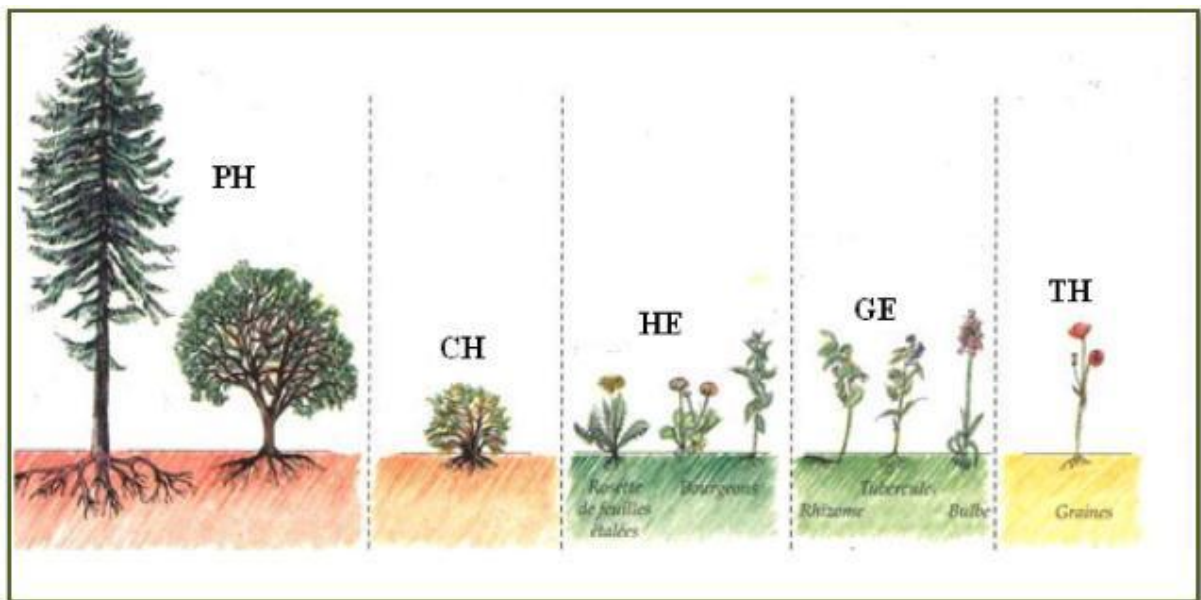
a) Phanérophytes (phanéro = visible et phyton = plante) : Plantes vivaces, principalement des arbres et des arbrisseaux. Les Phanérophyte sont nombreux dans les régions humides tropicales ou subtropicales ; on peut étendre la liste des arbres en considérant des mégaphanérophytes (15 à plus de 30 m de hauteur), mésophanérophytes (en dessous de 15 m de hauteur) et microphanérophytes (jusqu'à 2 m).

b) Chamaephytes (végétaux nains) (chamai = buisson à terre) : Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons (dormant), se trouvent entre le niveau du sol et 25 cm de hauteur. Ils sont abondants dans les régions boréales et alpines.

c) **Hémicryptophytes (cryptos = caché)** : Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol. Les bourgeons sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol ; ce qui leur permet d'être protégées par la litière et en hivers de la neige. Ces plantes sont abondantes dans les zones tempérées. d) **Géophytes** : Plantes à organes vivaces (bulbes, tubercules ou rhizomes) bien enterrés dans le sol. Elles sont plus communes dans les régions tempérées.

e) **Thérophytes (théro = été)** : Plantes annuelles à cycle végétatif complet, de la germination à la graine mûre. Elles comprennent une courte période vital et ne subsiste plus à la mauvaise saison qu'à l'état de graines, des spores ou autres corps reproducteurs spéciaux et d'habitude résistants. Elles sont surtout abondantes dans les zones où le surpâturage est fréquent, et aussi dans les déserts. Elles font preuve de la résistance aux périodes sèches à fortes températures.

Figure n°10 : Classification des types biologiques de Raunkiaer (1934)



PH=Phanérophytes,

CH=Chamaephytes,

HE=Hémicryptophytes,

GE =Géophytes,

TH=Thérophytes.

III.2.3 Caractérisation biogéographique

La phytogéographie étudie la répartition des espèces végétales du globe terrestre selon **Lacoste et Salamon (1969)**. Les raisons pour lesquelles une espèce ne dépasse pas les limites de son aire géographique peuvent être variées : le climat, le sol, l'histoire ou l'isolement par

des obstacles naturels. Selon **Quezel et Santa (1962)**, les principales aires de répartition des espèces végétales ainsi que leurs abréviations sont :

- **Méd** : méditerranéenne
- **Paléo- Temp** : Paléo-tempéré
- **Eur-Méd** : Européen Méditerranéenne
- **Canar-Méd.** : Canarien-Méditerranéen
- **Ibéro-Maur** : Ibéro-Mauritanien
- **Sub-Cosmop** : Sub-Cosmopolite
- **Circumbor**: Circumboréal
- **Méd-Atlent** : Méditerranéenne. Atlantique
- **Méd. Irano.Tour** : méditerranéenne-Iranotouranien
- **Macar-méd** : Macar- méditerranéenne
- **Méd-As** : Méditerranéen-Asiatique
- **W.Méd** : Ouest-Méditerranéen
- **Eur.Merid- A.N** : Européen Méridional – Afrique du Nord
- **Méd.Irano-Tour** : Méditerranéen.IranoTouranien
- **Eur-Méd.A.N**: Européen-MéditerranéenneAfrica-Nord
- **Euras**: Eurasiatique,- **Canar-Méd** : Canarien-Méditerranéen
- **Cosmop** : Cosmopolite

Chapitre IV :

Résultats et discussion

IV.1- Richesse spécifique

Le dépouillement et l'analyse des données issus des différents relevés réalisés sur le terrain nous ont permis de quantifier la richesse et la diversité floristique des monts de Tessala d'une façon générale et en particulière de définir le cortège floristique.

La richesse spécifique représentée par le nombre des espèces dans un territoire défini sur un relevé floristique est la première approche pour évaluer la biodiversité (**Quezel et al, 1999**).

L'inventaire floristique réalisé sur terrain a permis de comptabiliser 55 espèces. Les richesses stationnelles sont très hétérogènes et varient entre **24(S 17) et 41espèces(S 15)**. La richesse moyenne est **de 33 espèces**. Cette répartition inégale de la flore est en relation avec les différents facteurs du milieu tel que le sol, l'exposition et l'action de l'homme.

Ces valeurs de la richesse spécifique montrent que cette flore est très diversifiée. Selon la classification de **Daget & poissonet (1991, 1997)**, et peut être qualifiée de moyenne pour la valeur maximale de la richesse spécifique noté in situ (**41 espèces**) et elle prend sa valeur minimale (**24 espèces**).

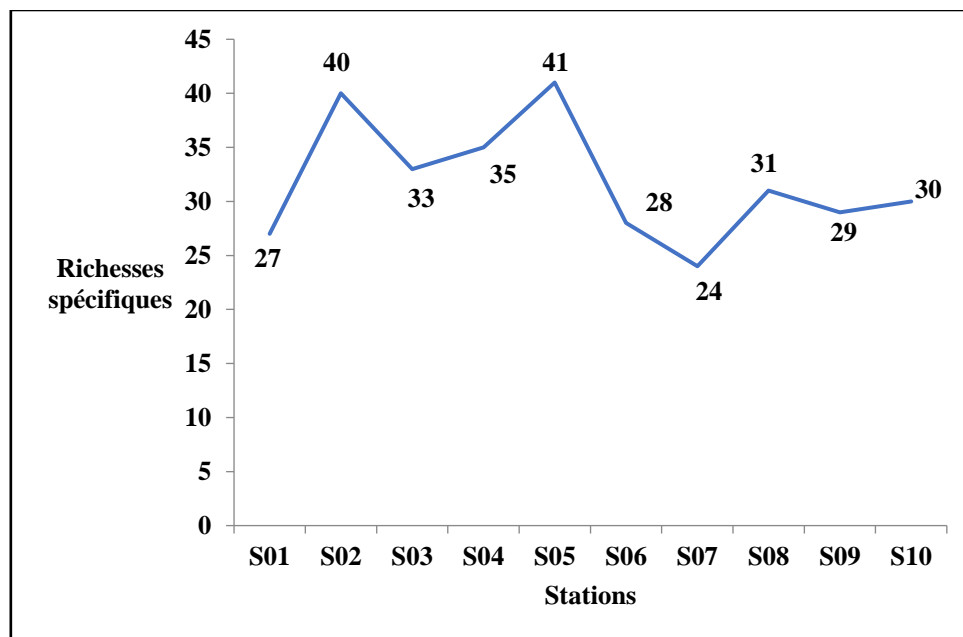


Figure 11 :Richesses floristiques stationnelles.

IV.2-Abondance –dominance

L'inventaire réalisé au niveau des dix stations met en évidence une diversité floristique. La liste globale des relevés est présentée dans le tableau ci –dessous :

Tableau 06. Abondance- dominance et sociabilité des espèces par station.

Station	S 01	S 02	S 03	S 04	S 05	S 06	S 07	S 08	S 09	S10
Altitude	711	775	786	852	839	863	972	983	1004	986
Pente	6,52%	26,2%	32,15%	42,62%	17,42%	39,25%	14,15%	29,52%	21,91%	15%
Exposition	SW	SE	E	S	SE	SW	S	NE	SW	W
Longitude	35,278226	35,256072	35,2716	35,27073	35,269344	35,266978	35,267883	35,281623	35,284338	35,287031
Latitude	-0,765533	-0,76463	-0,76312	-0,763439	-0,765149	-0,764952	-0,767271	-0,774203	-0,795497	-0,782806
Espèces	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
<i>Strate arborescente</i>										
<i>Olea europea L.</i>		2		1		1				
<i>Olea europea Var. Oleaster Dc.</i>	1		1	+	+	1		1		
<i>Rosa canina</i>		1					1	1		1
<i>Strate arbustive</i>										
<i>Cistus menspilensis</i>	++		1	+	+				+	
<i>Daphne gnidium L.</i>	1	+	1	1	1		+	+	+	1
<i>Olea europea Var. Oleaster Dc.</i>		+				1				
<i>Strate buissonnante</i>										
<i>Asparagus acutifolius L.</i>		1	1	1	+		+	1		1
<i>Calycotome spinosa Link.</i>	2	1	3	3	1	1	3	1	1	1

<i>Chamaerops humilis</i> L.	3	3	3	2	2		2	+	1	1
<i>Strate herbacée</i>										
<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb.	2	+		1	1					
<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Anagallis arvensis</i> L.							+	1		
<i>Anagallis monelli</i> L.	+	+	+	+	1	+	+	+	+	+
<i>Asparagus officinalis</i> L.		+			1					
<i>Asphodelus microcarpus</i> Sal & Viv.	1	2	2	2	2	4	2	1	3	2
<i>Asteriscus graveolens</i>		+	1	+	1				+	
<i>Avena stirensis</i> L.							+			
<i>Ballota hirsuta</i> L.	1	+	2	1	+	1	2	1	1	1
<i>Bromus rubens</i> L.	2	+	+	+	1				1	
<i>Bromus sterilis</i> L.					1					
<i>Bryonia dioica</i>	+		+	+				1		+
<i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis						1	+	+	+	+
<i>Centaurea calcitrapa</i> L.		+				1	+	+		1
<i>Convolvulus althaeoides</i> L.		+	+	1		+	+	+	+	
<i>Daucus carota</i> L.		+			+					+
<i>Drimys panchratium</i> (Steinh.)	3	2	+	2	3	2	1	+	1	+

<i>Echium creticum</i> L. subsp. <i>Creticum</i>		+	+		1	+			+	+
<i>Erodium malacoides</i>		+	+	+	+	+	+	+	+	
<i>Eruca sativa</i> mill.	1	+	+	1	1			1	1	+
<i>Eryngium amethystinum</i>		+			1	+		+	+	1
<i>Eryngium triquetrum</i> L.			+	+	1		+			
<i>Geranium molle</i> L.		+	+		+	+		+		1
<i>Gladiolus byzantinus</i> mill.	++		+	+	1	+				+
<i>Helianthemum hirtum</i> L.	+			1	+					
<i>Hordeum murianum</i> L.		1	+		1	+	1	+	+	1
<i>Iris sisyrinchium</i> (L.) Parl.	++	+		+						
<i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv.	+	+	+	+	1			+	+	+
<i>Marrubium vulgare</i> L.		1			1	1			+	
<i>Oxalis pes-caprae</i> L.						1		1		
<i>Paronychia argentea</i> Pourr.	+	+	+	+	+	+		+	1	+
<i>Plantago lagopus</i> L.	+	+	+	+	+	+		+	+	+
<i>Plantago serraria</i> L.			+			+			+	+
<i>Reseda alba</i> L.		+		+	1		+	+		+
<i>Ruta chalepensis</i> L.	2	+	1	1	2					
<i>Ruta montana</i> L.	1			1	1					

<i>Salvia argentea</i>		+	+		1				+	
<i>Silybum marianum</i> L.		2	+	1	+	1	+	+	+	1
<i>Sinapis arvensis</i> L.	+	+	+	+	2	+	+	1	+	+
<i>Sonchus arvensis</i> L.		+	1	+	+	+	1	1	+	+
<i>Teucrium polium</i> L.	1	+		1	1					
<i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L.	1		+	+	1					
<i>Thymus ciliatus</i>	1		1		1			+	1	
<i>Thymus fontanesii</i> L.	+	+		+	+					
<i>Trifolium stellatum</i> L.		+				+	+	+	+	+
<i>Trifolium tomentosum</i> L.		+				+	+			+
Nombre d'espèces / Station	27	40	33	35	41	8	24	31	9	30

IV.3- Classification par famille

Tableau 07. Répartition de la flore recensée par famille

Les familles	Les espèces	NE	%
Lamiacées	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb. / <i>Ballota hirsuta</i> L./ <i>Marrubium vulgare</i> L./ <i>Salvia argentea</i> / <i>Teucrium polium</i> L./ <i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L./ <i>Thymus ciliatus</i> L./ <i>Thymus fontanesii</i> L.	8	14,54
Aastéracées	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. / <i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis/ <i>Centaurea calcitrapa</i> L./ <i>Silybum marianum</i> L./ <i>Sonchus arvensis</i> L.	5	9,09
Poacées	<i>Avena stirensis</i> L. / <i>Bromus rubens</i> L. / <i>Bromus sterilis</i> L. / <i>Hordeum murianum</i> L.	4	7,27
Apiacées	<i>Daucus carota</i> L. / <i>Eryngium amethystinum</i> / <i>Eryngium triquetrum</i> L.	3	5,45
Fabacées	<i>Calycotome spinosa</i> Link./ <i>Trifolium stellatum</i> L./ <i>Trifolium tomentosum</i> L.	3	5,45
Brassicacées	<i>Lobularia maritima</i> (L.)Desv / <i>Sinapis arvensis</i> L./ <i>Eruca sativa</i> mill.	3	5,45
Oléacées	<i>Olea europea</i> L. / <i>Olea europea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc. / <i>Olea europea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc.	3	5,45
Asparagacées	<i>Asparagus acutifolius</i> L. / <i>Asparagus officinalis</i> L.	2	3,63
Iridacées	<i>Gladiolus byzantinus</i> mill. / <i>Iris sisyrinchium</i> (L.) Parl.	2	3,63
Cistacées	<i>Cistus menspilensis</i> / <i>Helianthemum hirtum</i> L.	2	3,63
Géraniacées	<i>Erodium malacoides</i> / <i>Geranium molle</i> L.	2	3,63
Plantaginacées	<i>Plantago lagopus</i> L. / <i>Plantago serraria</i> L.	2	3,63
Primulacées	<i>Anagallis arvensis</i> L. / <i>Anagallis monelli</i> L.	2	3,63
Rutacées	<i>Ruta chalepensis</i> L. / <i>Ruta montana</i> L.	2	3,63
Arécacées	<i>Chamaerops humilis</i> L.	1	1,81
Oxalidacées	<i>Oxalis pes-caprae</i> L.	1	1,81
Cucurbitacées	<i>Bryonia dioica</i>	1	1,81
Rosacées	<i>Rosa canina</i>	1	1,81
Asphodelacées	<i>Asphodelus microcarpus</i> Sal & Viv.	1	1,81
Astéracées ramp	<i>Asteriscus graveolens</i>	1	1,81
Borraginacées	<i>Echium creticum</i> L. subsp. <i>Creticum</i>	1	1,81
Caryophyllacées	<i>Paronychia argentea</i> Pourr.	1	1,81
Convolvulacées	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	1	1,81
Liliacées	<i>Drimys pancheriana</i> (Steinh.)	1	1,81
Résédacées	<i>Reseda alba</i> L.	1	1,81
Thymelaeacées	<i>Daphne gnidium</i> L.	1	1,81

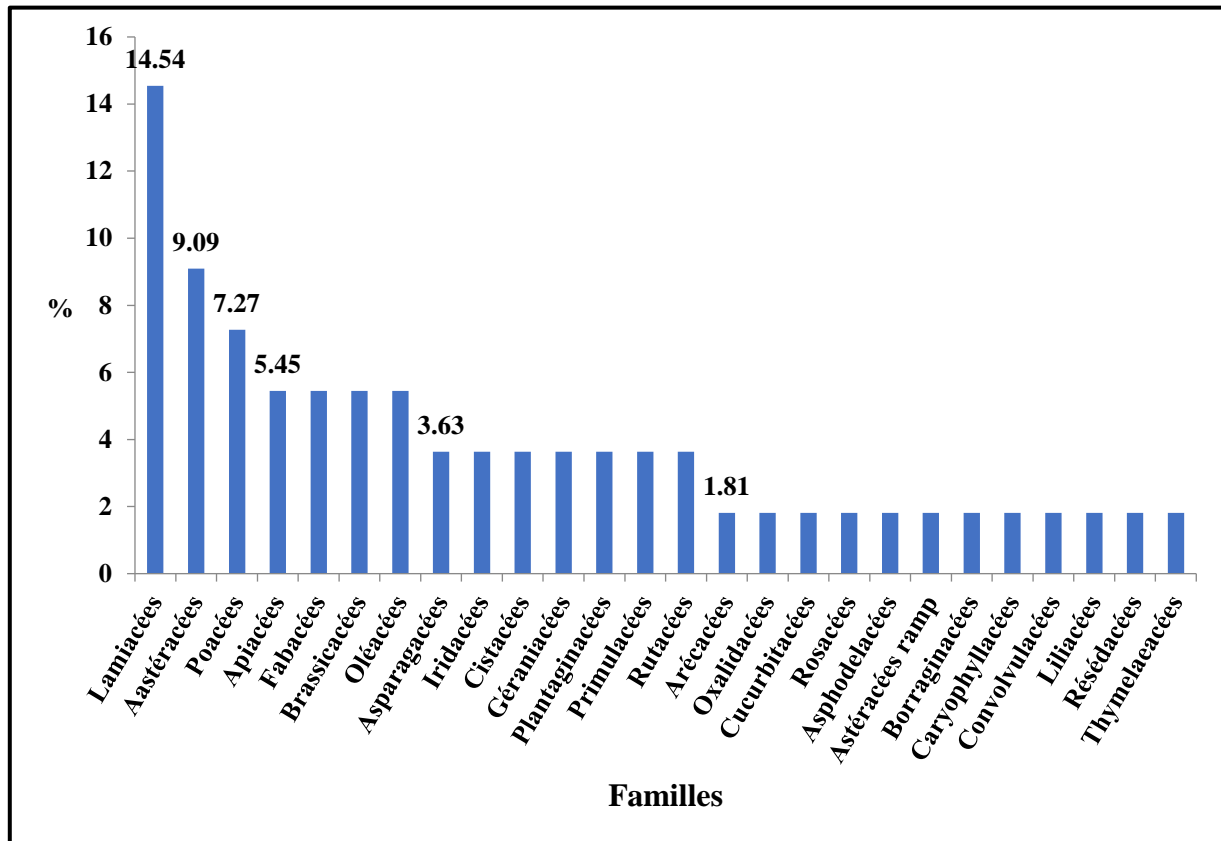


Figure 12 : Importance des familles

L'analyse des espèces identifiées au niveau des familles (tableau 07, figure 12) montre que la famille des Lamiacées est la plus dominante (8 espèces, soit un taux de 14,54 %) suivie des familles des Asteracées et des Poacées avec respectivement 5 espèces (soit 9,09 %) et 4 espèces (soit 7,27 %). Viennent ensuite les familles des Apiacées, Fabacées, Brassicacées et Oleacées avec 3 espèces chacune (soit 5,45 %). Le reste des familles regroupent une à deux espèces soit des taux respectifs de 1,81 % et 3,63 %.

IV.4-Classification par type biologique

Tableau 08. Répartition de la flore recensée par type biologique

Type biologiques	espèces	NE	%
Thérophytes	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb. / <i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers. / <i>Anagallis monelli</i> L. / <i>Avena stirensis</i> L. / <i>Bromus tectorum</i> L. / <i>Bromus sterilis</i> L. / <i>Convolvulus althaeoides</i> L. / <i>Daucus carota</i> L. / <i>Echium creticum</i> L. subsp. <i>Creticum</i> / <i>Erodium malacoides</i> / <i>Eruca sativamill.</i> / <i>Geranium molle</i> L. / <i>Hordeum murianum</i> L. / <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv. / <i>Plantago lagopus</i> L. / <i>Plantago serraria</i> L. / <i>Reseda alba</i> L. / <i>Sinapis arvensis</i> L. / <i>Trifolium stellatum</i> L. / <i>Trifolium tomentosum</i> L.	20	36,36
Chaméphytes	<i>Asparagus acutifolius</i> L. / <i>Calycotome spinosa</i> Link. / <i>Chamaerops humilis</i> L. / <i>Cistus menspilensis</i> / <i>Daphne gnidium</i> L. / <i>Helianthemum hirtum</i> L. / <i>Marrubium vulgare</i> L. / <i>Paronychia argentea</i> Pourr. / <i>Ruta chalepensis</i> L. / <i>Sonchus arvensis</i> L. / <i>Teucrium polium</i> L. / <i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L. / <i>Thymus ciliatus</i>	13	23,63
Hémicryptophytes	<i>Asteriscus graveolens</i> / <i>Ballota hirsuta</i> L. / <i>Bryonia dioica</i> / <i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis / <i>Centaurea calcitrapa</i> L. / <i>Eryngium amethystinum</i> / <i>Eryngium triquetrum</i> L. / <i>Ruta montana</i> L. / <i>Silybum marianum</i> L. / <i>Thymus fontanesii</i> L.	10	18,18
Géophytes	<i>Anagallis arvensis</i> L. / <i>Asparagus officinalis</i> L. / <i>Asphodelus microcarpus</i> Sal & Viv. / <i>Drimys panchratium</i> (Steinh.) / <i>Gladiolus byzantinus</i> mill / <i>Iris sibirica</i> (L.) Parl. / <i>Oxalis pes-caprae</i> L.	7	12,72
Phanérophytes	<i>Olea europaea</i> L. / <i>Olea europaea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc / <i>Olea europaea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc. / <i>Rosa canina</i> / <i>Salvia argentea</i>	5	9,09

Ces résultats peuvent être illustrés dans la figure suivante :

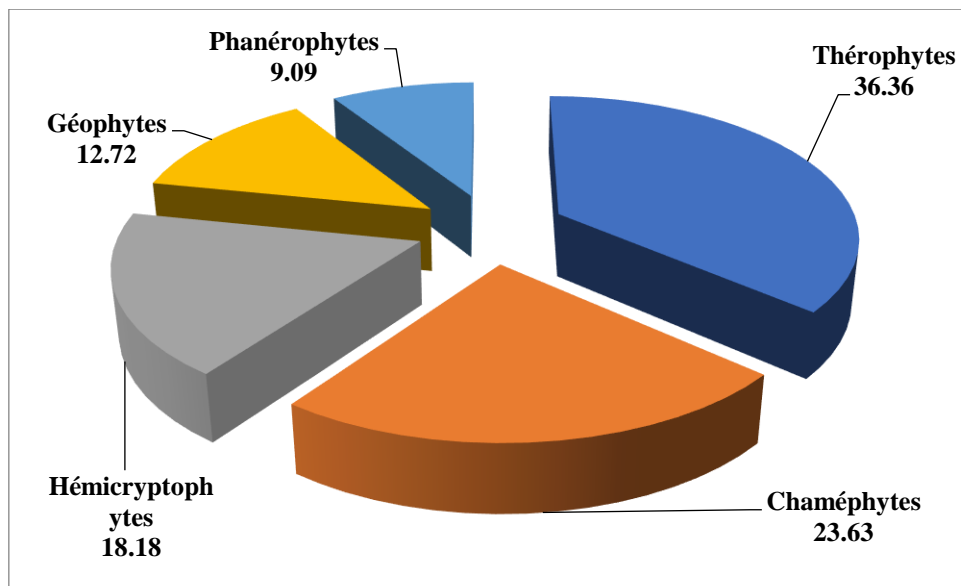


Figure 13 : Spectre biologique global

L'analyse des types biologiques des espèces identifiées (Figure 13) fait ressortir la dominance des thérophytes qui regroupent 20 espèces (soit 36.36 %). Ceci représente l'expression de l'adaptation aux habitats perturbés (GRIME, 1977) et témoigne d'une dégradation dont l'origine est l'action anthropique.

Les chaméphytes occupent la deuxième place avec 13 espèces (soit 23.63 %). Ce taux peut être expliqué par la nature peu humide du milieu et le caractère plus xérophile et plus photophile des chaméphytes (Danin et Orshan 1990 in Dahmani 1997).

Les hémicryptophytes occupent le troisième rang et contribuent avec 10 espèces (soit 18.18 %).

Les géophytes et les phanérophytes sont représentés respectivement par 7 et 5 espèces (soit 12.72% et enfin 9.09%).

Pour l'ensemble des stations étudiées, la répartition des types biologiques suit le schéma : Th > Ch > He > Ge > Ph.

Plusieurs auteurs expliquent dans leurs travaux que la dominance et l'extension des thérophytes dans un milieu peuvent être dues soit à l'adaptation à la contrainte du froid hivernale (RAUNKIAER, 1934) ou à la sécheresse estivale (DAGET, 1980 ; NEGRE, 1966 ; BOUAZZA et *al.*, 2004 ; BENABADJI et *al.*, 2004), soit encore aux perturbations du milieu par le pâturage, les cultures, etc... (GRIME, 1977). D'après BARBERO et *al.*, (2001), la thérophytisation est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages.

IV.5- Classification par type biogéographique

Tableau 09. Répartition de la flore recensée par type biogéographique

Type biogéographique	Espèce	NE	%
Med	<i>Asparagus acutifolius</i> L./ <i>Asteriscus graveolens</i> / <i>Cistus menspilensis</i> / <i>Daphne gnidium</i> L./ <i>Drimia pancration</i> (Steinh.)/ <i>Echium creticum</i> L. subsp. <i>Creticum</i> / <i>Erodium malacoides</i> / <i>Eruca sativamill.</i> / <i>Eryngium amethystinum</i> / <i>Gladiolus byzantinus mill.</i> / <i>Iris sisyrinchium</i> (L.) Parl./ <i>Lobularia maritima</i> (L.)Desv./ <i>Olea europea</i> L/ <i>Olea europea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc./ <i>Olea europea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc./ <i>Paronychia argentea</i> Pourr./ <i>Plantago lagopus</i> L./ <i>Ruta chalepensis</i> L./ <i>Ruta montana</i> L./ <i>Salvia argentea</i> / <i>Trifolium stellatum</i> L./ <i>Trifolium tomentosum</i> L.	22	40
W-Med	<i>Anagallis monelli</i> L. / <i>Calycotome spinosa</i> Link. / <i>Chamaerops humilis</i> L. / <i>Daucus carota</i> L. / <i>Plantago serraria</i> L. / <i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L.	6	10,9
Eurs	<i>Asparagus officinalis</i> L. / <i>Bryonia dioica</i> / <i>Carduus tenuiflorus</i> Curtis/ <i>Geranium molle</i> L. / <i>Reseda alba</i> L.	5	9,09
Cosmo	<i>Marrubium vulgare</i> L. / <i>Oxalis pes-caprae</i> L. / <i>Silybum marianum</i> L.	3	5,45
Euras-Med.	<i>Ajuga iva</i> (L.) Schreb./ <i>Teucrium polium</i> L.	2	3,63
Sub-Cosmo	<i>Anagallis arvensis</i> L. / <i>Sonchus arvensis</i> L.	2	3,63
Paléo-temp	<i>Bromus sterilis</i> L. / <i>Sinapis arvensis</i> L.	2	3,63
Méd-Atlent	<i>Eryngium triquetrum</i> L.	1	1,81
Med- occidental	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers.	1	1,81
Paléo -Sub-Trop.	<i>Bromus rubens</i> L.	1	1,81
Macar-Med-Irano-Tour	<i>Avena stirensis</i> L.	1	1,81
Macar-Med.	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	1	1,81
A.N	<i>Helianthemum hirtum</i> L.	1	1,81
Circum-Bor.	<i>Hordeum murianum</i> L.	1	1,81
Alg-Tun	<i>Centaurea calcitrapa</i> L.	1	1,81

End Alg-Tunisie	<i>Thymus fontanesii</i> L.	1	1,81
End-NA	<i>Thymus ciliatus</i>	1	1,81
Europe, Asie occidentale, Afrique septentrionale	<i>Rosa canina</i>	1	1,81
Canar-Med	<i>Asphodelus microcarpus</i> Sal & Viv.	1	1,81
Ibero-Maur	<i>Ballota hirsuta</i> L.	1	1,81

Cosmop : Cosmopolite, **Méd** : méditerranéenne, **Paléo- Temp** : Paléo-tempéré, **Canar-Méd.** : Canarien-Méditerranéen, **Ibéro-Maur** : Ibéro-Mauritanien, **Sub-Cosmop** : Sub-Cosmopolite, **Euras**: Eurasiatique, **Macar-méd** : Macar- méditerranéenne, **W.Méd** : Ouest-Méditerranéen, **Canar-Méd** : Canarien-Méditerranéen. **Méd-Atlant** : Méditerranéenne Atlantique, **Macar- Méd.Irano-Tour** : Macar- Méditerranéen.Irano-Touranien, **A.N** : Afrique du Nord, **Alg-Tun** : Algérie- Tunisie, **Circum-Bor** :Circum-Boréale, **End-NA** : Endémiques nord-africain, **Paléo-Sub-Trop** : Paléo-Sub- tropicale, **End Alg-Tunisie** : Endémiques Algéro-Tunisiennes.

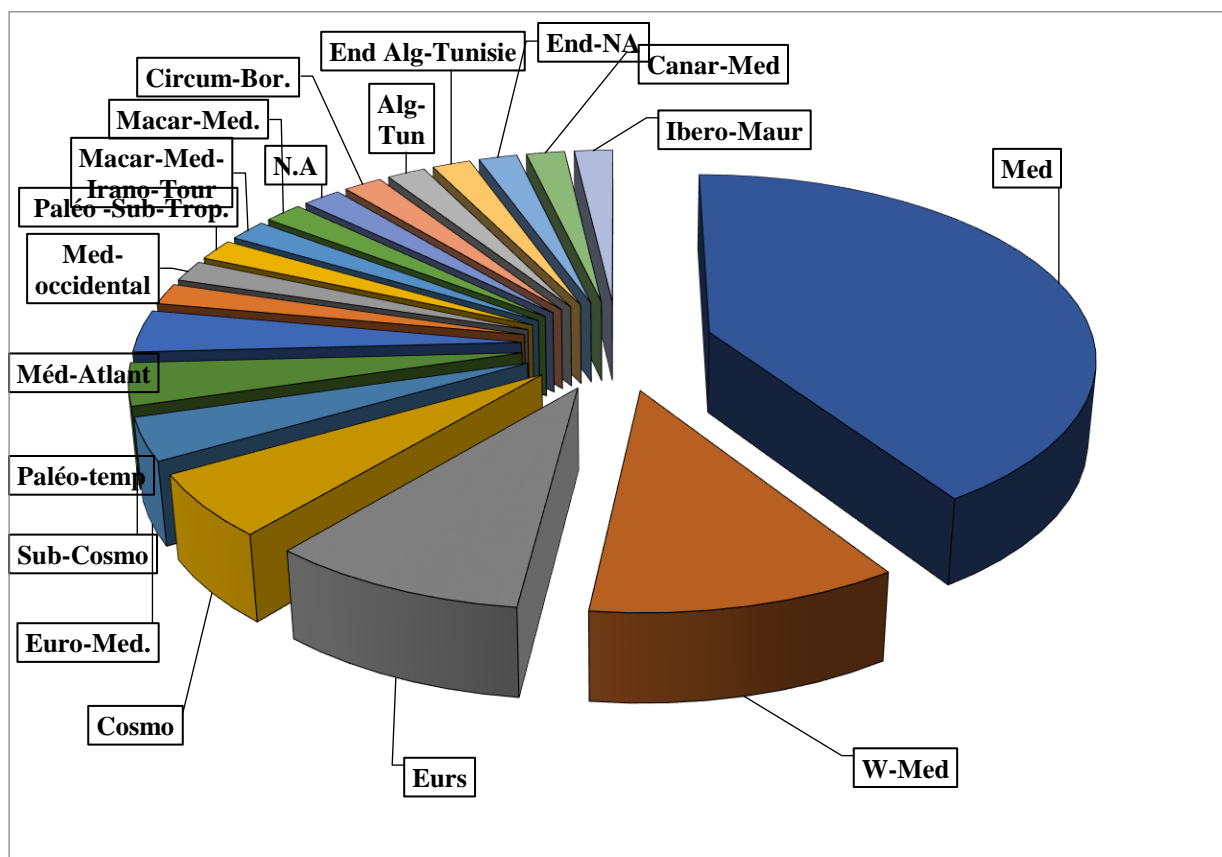


Figure 14 : Nombre d'espèces par aire biogéographique.

L'analyse la figure 14 met en évidence la diversité biogéographique de la flore recensée. L'élément méditerranéen proprement dit représente plus de tiers de la flore globale recensée dans les dix stations (40%), en deuxième position viennent les éléments West méditerranéen avec un taux de (10.90%). Les autres types biogéographiques sont moins représentés avec des taux variant entre 9.09 % et 1.81 %.

Conclusion Générale

Cette étude montre que le mont de tessala se caractérise par une phytodiversité qui varie beaucoup, aussi bien sur le plan biologique que biogéographique.

L'inventaire floristique réalisé au niveau des 10 stations retenues a permis de recenser 55 espèces appartenant à 26 familles botaniques. La flore est dominée par la famille des Lamiacées, les Asteracées et les Poacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.

Sur le plan biologique, on constate une nette dominance des Thérophytes 20 espèces et des Chaméphytes 13 espèces.

Du point de vue biogéographique, le mont de tessala est dominé par les éléments méditerranéens strictes(22 espèces) et les West méditerranéennes (6 espèces).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- 1- **Bachir-Bouiadjra S, Elzerey W, Benabdeli K., 2011.** Étude diachronique des changements du couvert végétal dans un écosystème montagneux par télédétection spatiale : cas des monts du Tessala (Algérie occidentale). *Physio-Géo (Géographie Physique et Environnement)*. 15 : 211-225.
- 2- **Barbault R., 1995.** Le concept d'espèce clé de voûte en écologie de la restauration : clé ou impasse In J. Lecomte et al. : Recréer la nature. Nature-Sciences-Sociétés, hors série. 26-28.
- 3- **BARBERO M., LOISEL R., MEDAIL F. ET QUEZEL P., 2001.** Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen. *Bocconea*, n°13. Pp: 11-25.
- 4- **Barry J P, Celles J C., 1974.** Notice de la carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques. Ed Presse. En A.P., U.P / 04. Alger. 42 p.
- 5- **BENABADJI N., 1995.** Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. Et à *Salsola vermiculata* au Sud de Sebdou(Oranie – Algérie). Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Tlemcen. 158 p +annexes.
- 6- **Benabdeli b K., 1996.** Mise en évidence des formations basses dans la sauvegarde des écosystèmes forestiers, Cas des monts de daya (Algérie occidentale). *Ecologia mediterranea*. ¾ : 101-112.
- 7- **Benabdeli K., 1998.** Impact socio-économique et écologique de la privatisation des terres sur la gestion des espaces et la conduite des troupeaux : cas de la commune de Telagh (Sidi Bel Abbés, Algérie), *Médit., CIHEAM*, 185-194.
- 8- **B.N.E.D.E.R., 2007.** Plan de redressement interne. Etude de développement rural intégré dans la région de *Sidi Bel Abbes*. Rapport. P 120.
- 9- **Blondel J., 2005.** Biodiversité et sciences de la nature. Les biodiversités, objets, théories, pratiques. Paris, CNRS Editions, 23-36.
- 10- **Blondel J, Aronson J., 1999.** Biology and wildlife of the Mediterranean region. Oxford University Press, Oxford, UK

- 11- **BOUAZZA M., BENABADJI N., LOISEL R. et METGE G., 2004.** Evolution de la végétation steppique dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie). *Rev. Ecol. Med.* Tome 30, Fasc. 2, 2004. Pp : 219-231
- 12- **Bouklikha M., 2002 :** Essai d'améliorations édaphiques des sols argileux pour une occupation optimale (cas du versant sud du tessala, Sidi Bel Abbes). *Mém.Mag.Univ.Djilali Liabes, Sidi Bel Abbes*, 79p.
- 13- **Braun-Blanquet J., 1932.** *Plant sociology: The study of plant communities.* Hafner Publishing Company, New York, 439 p.
- 14- **Braun-Blanquet J., Roussine N. & Nègre R., 1952.** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. *Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS*, 292 p
- 15- **Chérifi K., Mehdadi Z., Latreche A. & Bachir bouiadjara S.E., 2011-** Impact de l'action anthropozoogène sur l'écosystème forestier du mont de tessala (Algérie occidentale). *Sécheresse*, 22(3) :197-206 p.
- 16- **Cohen S, Tyrrell D. A. J et Smith A. P., 1991.** Psychological stress and susceptibility to the common cold. *New England Journal of Medicine*, 325, 606-612
- 17- **Coque R., 1977.** *Géomorphologie.* Ed. *Armand Collin.* Paris. 452p.
- 18- **Cornet A., 2002.** La desertification un problème d'environnement, un problème de développement. Résumé de *la conférences Agropolis Museum.*
- 19- **Costanza R, darge R, de Groot R, Farber S, Grasso M, Hannon B, Limburg K, Naeem S., Oneill R.V, Paruelo J, Raskin R.G, Sutton P, van den Belt M., 1997.** The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387, 253–260.
- 20- **Cowling R. M., Rundel P.W, Lamont B. B, Arroyo M. K et Arianoutsou M., 1996.** Plant diversity in mediterranean-climate region, *Trends in Ecology and Evolution*, n° 11, p. 362-366
- 21- **DAGET PH., 1980.** Un éléments actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat. *Nat. Mons. P. H. S.* Pp : 101-126.
- 22- **DAGET PH, 1980 :** Sur les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, cas des Thérophytes. In « recherches d'écologie théorique ». les stratégies adaptatives. Pp 89-114.
- 23- **Daget P. et Poissonet J., 1991.** *Prairies et pâturages : Méthodes d'étude.* Édit. Institut de Botanique, Montpellier, 354 p.
- 24- **Daget P. et Poissonet J., 1997.** Biodiversité et végétation pastorale. *Rev. Elev. Med. Pays Trop*, p. 141-149.

- 25-DAGNIELLE 1970**DAGNELIE P.,1960a - Contribution à l'étude des communautés végétales par l'analyse factorielle. Bull. Serv. Carte Phytogéogr., série B., 5 (1), 7-71 et (2), 93-195.
- 26-Dahmani Megrerouche M., 1997.** Le chêne vert en Algérie, syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse.Doct.Es.Sciences-Univ.Houari Boumediene. Alger.383p
- 27-Dahmani-Megrerouche M., 1997.** Le chêne vert en Algérie : Syntaxonomie, phytoécologie et dynamique des peuplements. Thèse Doct. Etat. USTHB. Alger, 329p+annexes.
- 28-Dajoz R., 2008.** La Biodiversité, l'avenir de la planète et de l'homme. Ellipses, éd. Paris. 269p.
- 29-Dobson A.P., 1985.** The population dynamics of competition between parasites, Parasitology. 91, 317-47.
- 30-Dominguez Lozano F, Schwartz M. W, 2005.** Patterns of rarity and taxonomic group size in plants, Biological Conservation. 126 , p. 146-154
- 31-EhrlichP.R, Wilson E.O., 1991.** Biodiversity Studies Science and Policy. Science, 253, 758-762
- 32-Eldredge L.G et Miller S.E., 1998.** Numbers of Hawaiian species: supplement 3, with notes on fossil species. Bishop Mus. Occas. Pap. 55: 3-15
- 33-FAO, 2010-** Plan stratégique de recherche sur les forets méditerranéennes 2010-2020.
- 34-Ferka-zazou N., 2006.** *Impact de l'occupation spatio-temporelle des espaces sur la conservation de l'écosystème forestier : Cas de la commune de Tessala, wilaya de Sidi Bel Abbés, Algérie. Mémoire de Magister, Univ. Tlemcen*
- 35-Frankel O. H., 1970.** Variation the essence of life. Proc. Linn. Soc. New South Wales, 95: 185-169.
- 36-Given D.R, Harris W., 1994.** Techniques and Methods of Ethnobotany, Commonwealth Secretariat Publications, London, zbn. 95-056063
- 37-GOUNOT (M.), 1969.** — Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson (Paris), 314 p
- 38-GRIME J.P., 1977.** Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. The American Naturalist. III. Pp: 1169– 1194
- 39- Guerrant EO. Jr, Fiedler PL, Havens K, Maunder M., 2004 (a).** Revised genetic sampling guidelines for conservation collections of rare and endangered plants. Island. P 419–441

- 40- **GUINOCHET , 1973.** — La phytosociologie. Masson (Paris), 227 p
- 41- **Ikerroud M., 2000.** Évaluation des ressources forestières nationales. Alger DGF, p: 39.
- 42- **Kiekken R., 1962.** Géologie et stratigraphie des monts du tessala. Ed. Fouquet. Oran.
- 43- **Kumar A, Jamal T, Doetsch A, Turner F.R, Duffy J.B.,2004.** Large-scale mutagenesis of the yeast genome using a Tn7-derived multipurpose transposon. *Genome Res.* 14:1975-86
- 44- **Lacoste et Salamon (1969).** Lacoste A et Salanon R., 2001. Elément de biogéographie et d'écologie. 2ème éd. Ed. NATHAN. Paris. 300p.
- 45- **Lapie G., 1909.** Les divisions phytogéographiques de l'Algérie. C. R. Acad. Science. 148 (7) : 433-135
- 46- **LEPART et ESCARRE, 1983.** Lepart J. Escarre J., 1983. La succession végétale, mécanismes et modèles. Analyse bibliographique. *Bull. Ecol.*, 14, 3, 133-178
- 47- **Lévêque C et Mounolou J.C., 2008.** Biodiversité, Dynamique biologique et conservation. Dunod éd. Paris. 255p
- 48- **Lovejoy T., 1980.** North American ecologists actively published on the potential applicability of island biogeographic theory, on land specially for protecting of nature
- 49- **Maire R., 1926.** Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. Gouv. Gén.Algérie, 1 Vol. 78 p, 1 carte 1/1500 000, Alger
- 50- **Mediouni K., 2000.** Stratégie Algérienne de conservation et d'utilisation durable de la diversité biologique. Ministère de l'Environnement- P.N.U.D., Alger.
- 51- **Médail F, Quézel P., 1997.** Hot-Spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean Basin. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 84: 112-127.
- 52- **Medail F, Verlaque R., 1997.** Ecological characteristics and rarity of endemic plants from southeast France and Corsica: implications for biodiversity conservation. *Biological Conservation*, 80, 269–281
- 53- **Negre R., 1966.** Les thérophytes. *Mém. Soc. Bot. France.* Pp : 92-108..
- 54- **NIANG-DIOP F,Sambou B.et Lykke A.M. 2010.** Contraintes de régénération naturelle de *Prosopis africana* : facteurs affectant la germination des graines. *Int.J.Biol.Chem .Sci.* 4(5) : 1693-1705 , October 2010. Disponible en ligne : <http://ajol.info/index.php/ijbcs>
- 55- **ONM, 2013.** Organisation national météorologique de la wilaya de Sidi Bel Abbes.F.
- 56- **Pimm S. L., 2002.** Food webs. University of Chicago Press, Chicago, Illinois, USA.
- 57- **Pouquet J., 1952.** Les monts du tessala (chaînes sud telliennes d'Oranie). *Revue de géographie alpine* 40 :691-694.

- 58- **Quézel P, Santa S., 1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. (Avec la collaboration technique de Mme Schotter et préface du pr. L. EMBERGER). Éd. C.N.R.S, Paris, Tome 1 (1962): 565. Tome 2 (1963): 571- 1170 p
- 59- **Quézel P, Médail F, Loisel R et Barbero M., 1999.** Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin méditerranéen. *Unasylva*, 197: 21-28.
- 60- **Quézel P., 2002.** Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis Press, Paris, 112 p.
- 61- **Ramade F., 2003.** Elément d'écologie, écologie fondamentale. 3e éd. Dunod, Paris, 690 p.
- 62- **Ramade F., 2008.** Dictionnaire encyclopédique des sciences de la nature et de la biodiversité. Ed. Dunod, Paris. 727 p.
- 63- **Raunkiaer C, 1904-**Biological type with reference to the adaptation of plants to the unfavorable season. In Raunkiaer, 1934 PP: 1-2.
- 64- **Raunkiaer C., 1905.** Types biologiques pour la géographie botanique." *Btll. Acad. Roy. d. Sci. de Danemark*, , pp. 347-437, 41 figures.
- 65- **RAUNKIAER C., 1918.** Recherches statistiques sur les formations végétales. *Kgl. Dan. Vidensk. Selsk. Biol. Medd.*, 5.
- 66- **RAUNKIAER C. 1934 -** Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. in Raunkiaer. pp 1-2.
- 67- **Scherr S. J, Blanc A, Kaimowitz D., 2004.** A new agenda for forest conservation and poverty reduction: making markets work for low-income producers. *Forest Trends*, Washington, D.C., USA.
- 68- **Tricart J., 1978.** Géomorphologie applicable. Ed. Masson. Collection de géographie applicable, 114p.
- 69- **Tucker G.M, Evans M.I., 1997.** Habitats for Birds in Europe: a conservation strategy for the wider environment. Cambridge, UK.: Bird Life International (BirdLife Conservation Series no. 6)
- 70- **U.I.C.N., 2001.** Catégories et critères de l'UICN pour la Liste rouge, version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN, Gland / Cambridge, (3) 32 p. 345.
- 71- **U.I.C.N., 2003.** Catégories et critères de l'UICN pour la Liste rouge, version 3.1. Commission de la sauvegarde des espèces de l'UICN. Gland / Cambridge, 62 p
- 72- **Vitousek, Peter M, Harold A, Mooney, Jane Lubchenco, Jerry M, Melillo., 1997.** *Science*, New Series, Vol. 277, No. 5325. p. 494-499.

- 73- **Walter G. Rosen., 1985.** La preparation du National Forum on « Biological Diversity» organisé par le National « Research Council» en 1986.
- 74- **Wilson Edward. Osborne., 1992.** A fifty-year plan for biodiversity surveys. Nature, 258, 1099-1100
- 75- **Wilson Edward. Osborne., 1988.**National Academy of Sciences/Smithsonian Institution, Division on Earth and Life Studies, Commission on Life Sciences, National Academies Press, p- 538