

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 Sud du mont de Tessala (Algérie occidentale)

Présenté par : Melle Kaid souad

Mémoire soutenu devant l'honorable jury composé de :

Président de jury : Mr Latreche Ali (Professeur/UDL/SBA)  
Examineur : Mme Charaf Mouri (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 »

## Dédicace

*J'ai le grand honneur de dédier ce modeste travail :*

*À celui qui a été toujours Mon support dans cette vie, celui qui me donne le courage éclatant pour continuer à chaque fois que j'ai l'impression de reculer...*

*Papa que DIEU vous protège*

*À celle qui était et qui restera mon soutien dans cette vie, à celle qui m'a renseigné comment aimer DIEU ; comment fait apparaître le succès et la prospérité du sein du mal et des problèmes...*

*À vous Maman*

*Que DIEU vous protège et vous donne la pleine santé et le plein bonheur du monde, de joie et d'attestations.*

*À mes très chères sœurs*

*HOURIA, HADJER*

*je vous réserve toujours une place dans mon coeur et mes pensées.*

*À Mon Amie*

*ABBASSIA*

*En souvenir de notre sincère et profonde amitié et des moments agréables que nous avons passés ensemble.*

*Veillez trouver dans ce travail l'expression de mon respect le plus profond et mon affection la plus sincère.*

*Une spéciale dédicace à cette personne qui compte*

*L'énormément pour moi et pour qui je porte beaucoup d'amour et de respect.*

# Remerciements

*En premier lieu, nous tenons à remercier notre DIEU, notre créateur pour nous avoir la force pour accomplir ce travail.*

*Toutes nos infinies gratitudees à notre encadreur Mr FERTOUT NADJIA pour l'honneur qu'il m'a fait en acceptant de m'encadrer ainsi pour sa disponibilité à toute épreuve et pour les conseils judicieux qui m'ont dirigés et qui ont été à la hauteur de sa noble tâche.*

*Nous remercions très sincèrement les membres de jury d'avoir accepter de juger ce travail.*

*Nous tenons à remercier infiniment notre chef de spécialité de biodiversité et écologie végétale LATRECHE ALI pour son aide et orientation durant notre formation.*

*Nos grands remerciements aussi s'adressent à tous les enseignants de département de Sciences de l'environnement qui ont contribué à notre formation.*

*Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce modeste travail.*

Les écosystèmes en Algérie sont des biotopes complexes dont les composantes et leur interaction avec les milieux sont encore mal connus.

Dans un but de connaître la composition floristique d'un écosystème forestier, nous avons réalisé un inventaire floristique de la forêt de Tessala wilaya de Sidi Bel Abbès.

Notre étude de la végétation révèle une hétérogénéité, une richesse et une diversité. Sur le plan des ressources phytogénétiques nous avons pu recenser 74 espèces végétales appartenant à 32 familles dont les Lamiacées, Astéracées, Liliacées sont les mieux représentées avec des pourcentages contrastés et sont respectivement comme suit : 13,51 %, 9,45 %, 6,75 %.

En utilisant la répartition biogéographique on constate que les spectres sont en faveur des éléments méditerranéens, suite par les éléments européens méridionaux et bassin méditerranéen, l'ensemble des autres éléments sont encore plus faibles avec 1,35%.

Sur le plan biologique et en utilisant la classification de **RAUNKIAER** on constate que les Hémicriptophytes sont dominantes (27,02%).

**Mots clés :** Forêts – Tessala – inventaire floristique - Hémicriptophytes.

Forest ecosystems in Algeria are complex habitats whose components and their interaction with the media are still poorly understood.

In order to know the floristic of a forest ecosystem; we conducted a floristic inventory of Tessala forest, Wilaya of Sidi Bel Abbas.

Our study reveals a vegetation heterogeneity, richness and diversity. In terms of plant genetic resources we were able to identify 74 plant species belonging to 32 families of Lamiacées, Astéracées, and Liliaceae are with contrasting percentages are respectively as follows: 13, 51%, 9, 45%, 6, 75%.

Using the biogeographical distribution is found that the spectra are in favor of Mediterranean elements (33, 78%), followed by the southern European elements and Mediterranean basin, All other elements are even lower with 4, 05%.

Biologically and using the classification Raunkiaer we find that Hemicriptophytes are dominant (27, 07%)

**Key word:** forest- Tessala- floristic inventory-Hemicriptophytes.

النظم الايكولوجية للغابات هي اوساط معقدة مكوناتها وتفاعلها مع المحيط لا تزال غير مفهومة.

من اجل معرفة التركيب النباتي لنظام بيئي غابي قمنا بتحقيق جرد نباتي في غابة تسالة ولاية سيدي بلعباس كشفت دراستنا عدم التجانس و الثراء و التنوع للغطاء النباتي من حيث الموارد الوراثية تمكنا من تحديد 74 نوع تنتمي الى 32 Lamiacée, Astéracée,Lilaceae

. 6,75 % , 9,45 % , 13,51 الممثلة بالنسب المئوية على التوالي

التوزيع البيولوجي الجغرافي بين ان عناصر البحر الابيض المتوسط هي الغالبة تليها عناصر جنوب اوروبا هي المهيمنة الكلمات المفتاحية . الغابة تسالة جرد نباتي.

# Table des matières

Résumé (Français, Anglais, Arabe)

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction .....1

## Partie I

### Etude bibliographique

#### Chapitre I : Données sur la biodiversité

I.1. Généralités sur La biodiversité.....2

I.2. Niveau de la biodiversité.....2

I.3. La Végétation.....3

I.4. La forêt Algérienne.....4

I.5. Structure et composition de la forêt Algérienne.....5

I.5.1. Caractéristiques générales.....5

I.5.2. Description de la forêt.....5

I.6. Les forêts naturelles .....5

I.6.1. Les principales essences forestières naturelles en Algérie.....6

I.6.2. Conditions écologiques.....7

I.7. Les reboisements.....8

I.7.1. Production des forêts Algériennes .....8

I.8. Conservation de la biodiversité floristique des forêts Algériennes.....9

I.8.1. Protection des forêts et zones protégées .....9

I.9. Conclusion.....10

## Chapitre II : Caractérisation de la zone d'étude.

II.1.Situation géographique.....	12
II.2. Contexte spatial.....	12
II.3.Caractère géo-structuraux.....	14
II.3.1.Géologie.....	14
II.3.2. Hydrographie et ressources hydriques .....	15
II.4 Caractères orographiques.....	16
II.4.1.Altitude.....	16
II.4.2.Expositions.....	16
II.4.3.Les pentes.....	16
II.5.pédologie.....	17
II.5.1.Principaux types de sols.....	17
II.6.Caractères climatiques.....	18
II.6.1.Généralités sur le climat de la zone.....	18
II.6.1.1.Climat.....	19
• Précipitations.....	19
• Les températures.....	21
• Le vent.....	22
• Les gelées.....	22
• L'humidité.....	22
• Digramme ombrothermique.....	22

## **Partie II**

### **ETUDE expérimentale**

#### **Chapitre III : Matériel et méthodes**

<b>III.1. Objectif du travail.....</b>	<b>24</b>
<b>III.2. Echantillonnage et choix des stations.....</b>	<b>24</b>
<b>III.2.1.Echantillonnage.....</b>	<b>24</b>
<b>III.2.2.Choix de stations.....</b>	<b>24</b>
<b>III.3.Méthode d'échantillonnage.....</b>	<b>25</b>
<b>III.3.1.Réalisations des relevés.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.2. Description floristico-écologique.....</b>	<b>26</b>
<b>III.3.2. Inventaire floristique.....</b>	<b>26</b>
<b>III.4. Traitement de résultats.....</b>	<b>26</b>

#### **Chapitre IV : Résultats et discussion.**

<b>IV.1.Richesse spécifique .....</b>	<b>27</b>
<b>IV.2. Abondance-dominance .....</b>	<b>27</b>
<b>IV.3. Classification par famille.....</b>	<b>31</b>
<b>IV.4. Classification par type biologique .....</b>	<b>33</b>
<b>IV.5. Classification par type biogéographique .....</b>	<b>35</b>
<b>Conclusion .....</b>	<b>38</b>

<b>Figure N° 01</b> : Carte de localisation de la zone d'étude (commune de Tessala) dans la wilaya de Sidi Bel Abbas.....	<b>14</b>
<b>Figure N° 02</b> : Carte pluviométrique de l'Algérie du nord (Source : ANRH).....	<b>18</b>
<b>Figure N°03</b> : Comparaison des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes [(1913-1938) et (1980-2015)] (In Dadach, 2016).....	<b>20</b>
<b>Figure N° 04</b> : Variation des précipitations moyennes annuelles (1980-2015) (O.N.M., 2016).....	<b>21</b>
<b>Figure N° 05</b> : Variation des températures moyennes mensuelles minimales et maximales (1980-2015).....	<b>22</b>
<b>Figure N° 06</b> : Diagramme ombrothermique dans la région de Tessala période (1980-2015).....	<b>23</b>
<b>Figure N° 07</b> : Etat actuel des stations étudiées.....	<b>25</b>
<b>Figure N° 8</b> : Richesses floristiques stationnelles.....	<b>27</b>
<b>Figure 9</b> : Répartition des espèces par famille.....	<b>33</b>
<b>Figure 10</b> : Répartition des espèces par Type biologique.....	<b>35</b>
<b>Figure 11</b> : Répartition des espèces par Types biogéographique.....	<b>37</b>

<b>Tableau 1</b> : principales essences des forêts Algériennes ( <b>Abed et guerfi 2002-2003</b> ).....	<b>6</b>
<b>Tableau 2</b> : Réserves de biosphère protégées (parcs nationaux) ( <b>Quezel et Médial, 2003</b> ).....	<b>10</b>
<b>Tableau 3</b> : Classes de pente et importance en hectare ( <b>BNEDER, 1990</b> ).....	<b>17</b>
<b>Tableau 4</b> : Situation de la station météorologique de Sidi Bel Abbes.....	<b>19</b>
<b>Tableau 5</b> : Abondance-dominance et caractères stationnels .....	<b>28</b>
<b>Tableau 6</b> : Répartition des espèces par familles .....	<b>31</b>
<b>Tableau 7</b> : Répartition des espèces par types biologiques .....	<b>33</b>
<b>Tableau 8</b> : Répartition des espèces par types biogéographiques .....	<b>35</b>

**ADN** : Acide Désoxyribonucléique

**ANCN** : Agence Nationale pour la conservation de la nature.

**CH** : Chaméphytes.

**DPAT** : Direction de Planification et D'aménagement du Territoire

**FAO**: Food and Agriculture Organisation.

**FASO**: Forestry Outlook Study for Africa.

**GE**: Géophytes.

**Med**: Méditerranée.

**ONM** : Office nationale de météo.

**PH** : Phanérophytes.

**TH** : Thérophytes.

**W-Méditerranée** : West-Méditerranée.

**UICN** : union internationale pour la conservation de la nature.

Le besoin croissant d'estimer, de prévoir, de surveiller et de gérer la végétation dans toutes les parties du monde et à différentes échelles (locale, régionale et globale) tend à faire ressortir la nécessité d'améliorer en permanence les méthodes de recueil systématique et périodique d'informations caractérisant la végétation. L'analyse et la combinaison de ces informations permettra par la suite de cartographier l'état de la végétation, de suivre les phénomènes évolutifs et accéder à certaines zones bioclimatiques difficilement explorables (CRTS., 2004).

Dans un contexte mondial de préservation de la biodiversité, l'étude de la flore du bassin méditerranéen, présente un grand intérêt, vu sa grande richesse liée à l'hétérogénéité de facteurs historiques, paléogéographiques, paléo climatiques, écologiques et géologiques qui la caractérisent, ainsi qu'à l'impact séculaire de la pression anthropique. (Quézel et al, 1980).

Ainsi en Algérie, le patrimoine forestier, comme celui des autres zones méditerranéennes, a connu depuis des décennies une continuelle régression due à une action conjuguée de l'homme (déboisement, surpâturage) et du climat (sécheresse estivale, irrégularité des pluies, averses violentes). Une telle évolution a provoqué la substitution d'une végétation méso-phytique d'origine, par une végétation xérophytique à des degrés les plus divers.

La région de Tessala, zone montagneuse de l'Ouest algérien, qui possède des caractéristiques particulières en matière d'isolement géographique, de conditions climatiques et de fragilité des écosystèmes, est connue pour sa richesse floristique. Celle-ci est particulièrement développée dans les forêts de la partie sommitale du massif, le Djebel Tessala. Ce secteur a fait récemment l'objet de travaux sur le développement agro-forestier (Charif, 2001) et sur l'impact de l'occupation du sol sur les ressources forestières (Ferka-Zazou, 2006). De plus, l'étude concernant les différents habitats des espèces n'a été réalisée.

Pour atteindre notre objectif, nous avons adopté le plan de travail suivant :

- Une partie bibliographique concernant des généralités sur les forêts dans le monde et en Algérie.
- Caractérisation de la zone d'étude.
- Présentation de la méthode utilisée pour la réalisation de l'inventaire
- Principaux résultats avec l'interprétation suivie d'une discussion générale.

## I.1. Généralités sur la biodiversité

La définition la plus courante de la biodiversité est celle donnée par la convention Internationale de la Diversité Biologique de la Conférence des Nations unies sur l'Environnement et le Développement de **Rio (1992)** : c'est la variabilité des organismes vivants au sein des espèces (diversité génétique) entre les espèces (diversité spécifique), ainsi qu'entre les écosystèmes (diversité écosystémique) (**Johnson, 1993**). Le niveau d'organisation qui tient compte des espèces est le plus envisagé dans les travaux scientifiques.

La diversité biologique englobe l'ensemble des espèces de plantes, d'animaux et de micro-organismes ainsi que les écosystèmes et les processus écologiques dont ils sont un des éléments. C'est un terme général qui désigne le degré de variété naturelle incluant à la fois le nombre et la fréquence des écosystèmes, des espèces et des gènes dans un ensemble donné. (**Mcneely, 1990**)

La diversité biologique se rapporte à la variété et à la variabilité parmi les diverses formes de vie et dans les complexes écologiques dans lesquels elles se rencontrent (**OTA, 1987**)

## I.2. Niveaux de la biodiversité

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

- **Diversité génétique** : Elle correspond à la variabilité génétique entre les individus d'une même espèce. Il existe trois grandes approches pour quantifier la génétique : l'approche phénotypique, l'analyse de la variabilité enzymatique, l'analyse directe de la variabilité génétique (séquençage de l'ADN) (**PARIZAEU, 2001**).
- **Diversité spécifique** : Elle correspond à la diversité des espèces proprement dite. On distingue trois notions dans l'idée de la diversité spécifique (**Peet, 1974 et Washington, 1984 in Cheikh Al Bassathneh, 2006**) :
  - **La richesse spécifique** c'est le nombre total de taxon.
  - **Equitabilité** (répartition de l'abondance) : c'est la répartition en proportion de l'abondance totale de tous les taxons d'un ensemble considéré. Une communauté est dite équi-répartie lorsque tous les taxons qui la composent ont la même abondance.
  - **La composition** : c'est l'identification des taxons qui constituent une communauté.

- **Diversité écosystémique** : Elle correspond à la diversité d'un niveau d'organisation supérieur du vivant : l'écosystème. C'est la variété qui existe au niveau des environnements physiques et des communautés biotiques dans un paysage.

La biodiversité peut être donc considérée comme la diversité des éléments composant la vie à une échelle spatiale donnée. Ainsi on peut s'intéresser à la biodiversité au niveau génétique, spécifique et de l'écosystème ou de l'éco-complexe. La diversité écosystémique, qui correspond à la diversité des écosystèmes présents sur terre, des interactions des populations naturelles et de leurs environnements physiques.

### I.3. La végétation

La flore d'une région est le catalogue des espèces de plantes que l'on trouve dans cette région. Ce catalogue peut différer considérablement d'un lieu géographique à un autre, soumis pourtant tous les deux aux mêmes conditions de milieu.

- **Les formations végétales** : qualifient la structure des peuplements végétaux. Elles sont souvent décrites par les pourcentages de recouvrement des différents types qui les composent (herbacées, ligneux bas, ligneux hauts...). Forêt, prairie, garrigue, sont des formations végétales.

- **Les types biologiques** : qualifient les différentes formes et architectures végétales, en fonction de leur stratégie d'adaptation au milieu où elles vivent. Arbres, arbustes, buissons, herbes vivaces, herbes annuelles, plantes en rosette, plantes à bulbes ou à rhizomes, plantes aquatiques constituent différents types biologiques. Il existe également des classifications selon les formes architecturales des végétaux (ex : **système de Barkman, 1988**).

- **Les groupements végétaux** : désignent les combinaisons d'espèces végétales que l'on trouve en un lieu sans préjuger de leur statut. Il existe schématiquement deux types d'approches pour décrire les groupements végétaux :

- ✓ **Les associations végétales** Ce sont des catégories de groupements végétaux ayant des caractères floristiques et sociologiques communs. La notion d'association repose sur l'idée que les espèces végétales ne se regroupent pas au hasard, mais en fonction d'affinités en rapport avec les conditions de milieu. Chaque groupement végétal rencontré sur le terrain, à condition d'être décrit d'une manière codifiée, devient un "individu d'association", qui peut être classé dans une "association". Selon cette conception, deux stations ayant les mêmes conditions de milieu sont occupées par deux individus d'associations appartenant à la même association. La phytosociologie,

ou sociologie des plantes, est la science du classement des associations (comme la systématique est celle du classement des espèces).

- ✓ **Les groupes écologiques** : Ce sont des groupes d'espèces ayant les mêmes exigences de milieu. Le suivi de la représentation des espèces d'un ou plusieurs groupes donnés permet d'avoir des indications sur la modification des conditions de milieu (ex : augmentation des espèces nitrophiles dans une prairie suite à la fertilisation).
- ✓ **La dynamique de la végétation** : c'est l'étude des changements de la végétation avec le temps. Elle va de périodes très courtes (modifications saisonnières) à beaucoup plus longues (histoire de la végétation) :
  - **La périodicité** concerne les changements liés aux cycles phénologiques (le plus souvent annuels) : floraison, repos hivernal....
  - **La fluctuation** caractérise des changements à relativement court terme (quelques années), par exemple dans la productivité d'une espèce : certaines orchidées « à éclipses » peuvent passer plusieurs années sans fleurir. L'analyse des fluctuations est importantes car elles se superposent avec les phénomènes de succession qui font l'objet du suivi et peuvent brouiller leur interprétation. Il est parfois utile de comparer les résultats du suivi avec les données climatiques pour repérer les fluctuations liées aux conditions météorologiques....
  - **Les successions** sont des changements directionnels de courte à longue durée. Plusieurs groupements végétaux se succèdent alors en relation avec des changements importants dans les conditions de milieu. Les successions peuvent être progressives (par exemple la colonisation d'un sol nu évoluant vers la lande puis vers la forêt), régressives ou cycliques. C'est principalement les phénomènes de succession qui font l'objet de la plupart des suivis de végétation.
  - **L'histoire de la végétation**, sur des périodes très longues, est souvent étudiée de manière rétrospective (analyse pollinique).

#### I.4. La forêt Algérienne

L'Algérie couvre une superficie de 2,388 millions de km<sup>2</sup>, ce qui en fait, en étendue, le deuxième pays africain après le Soudan. Le Sahara qui est l'un des plus vastes déserts du monde en occupe plus de 2 millions de km<sup>2</sup> soit 84% du territoire.

Les régions du nord de l'Algérie où les conditions de climat et de milieu permettent le développement des formations forestières occupent 250 000 km<sup>2</sup> soit un peu plus de 10 % de la superficie totale.

En 1830, la superficie des forêts en Algérie était de 5.000.000 hectares. Elle est actuellement de 1.500.000 ha y compris les reboisements, mais non inclus 1.900.000 ha de maquis et les reboisements réalisés depuis 1962 qui sont de 728.000 ha. La diminution de la superficie en 150 ans correspond donc à 37 % si l'on ne prend en compte que la forêt mais à moins de 10 % si l'on considère l'ensemble des forêts et maquis (FAO, 1999).

## **I.5. Structure et composition de la forêt Algérienne**

### **I.5.1. Caractéristiques générales**

La forêt algérienne est une forêt essentiellement de lumière, irrégulière, avec des peuplements feuillus ou résineux le plus souvent ouverts formés d'arbres de toutes tailles et de tous âges en mélange. Il faut noter la présence d'un épais sous-bois composé d'un grand nombre d'espèces secondaires limitant la visibilité et l'accessibilité. Cela favorise la propagation des feux, et affaiblit le rendement moyen en volume des ligneux. De plus, il existe un surpâturage important (surtout dans les subéraies) et un empiétement sur les surfaces forestières par les populations riveraines (FAO, 1999).

### **I.5.2. Description de la forêt Algérienne**

Milieu naturel, fragile et perturbé, la forêt ne pourra se développer que si les gestionnaires forestiers prennent conscience de sa conservation en tenant compte de son importance écologique et économique.

En considérant les critères bioclimatiques, l'Algérie présente tous les bioclimats méditerranéens en allant de l'humide au saharien. Les zones semi-arides présentent des aspects bien particuliers tant par les espèces qui les constituent, conifères essentiellement présents également en dehors de ces zones, mais aussi par la structure des formations végétales qu'elles déterminent et qui sont en fait presque toujours des formations arborées, souvent claires, à sous-bois de type matorral répondant plutôt à des structures pré-forestières, voire pré-steppe (Abi.Saleh, Barbro, Nahal et Quezel, 1976).

## **I.6. Les forêts naturelles**

Les forêts naturelles en Algérie couvrent une surface totale d'environ 1427000 ha. (FAO, 1999 ; *in* Quezel , 2003).

Cette surface est évidemment très faible comparée à celle des pays voisins comme le Maroc, la France et l'Espagne ou même la Tunisie, notamment si on prend en considération la superficie totale de ces pays.

Selon Fosa (2000), les forêts naturelles en Algérie se répartissent en deux types : forêts d'intérêt économique et forêts de protection.

- ✓ **Les forêts d'intérêt économique** : sont constituées par les résineux (pin d'Alep, pin maritime et cèdre) et les feuillus (Chêne zéen et chêne Afares et eucalyptus). Ces essences constituent les forêts dites économiques qui totalisent 1 249 000 ha dont 424 000 ha de peuplements artificiels.
- ✓ **Les forêts de protection** : sont constitués par le chêne vert, le thuya et le genévrier qui, en bioclimat semi-aride, jouent un rôle de protection essentiel sur 219 000 ha seulement.

### I.6.1. Les principales essences forestières naturelles en Algérie

La forêt algérienne présente une grande biodiversité en espèces ligneuses naturelles constituant de belles forêts naturelles un peut partout dans le pays, parmi celles les plus caractéristiques du paysage forestier.

En Algérie, les forêts, les reboisements, les maquis et les garrigues occupent une superficie d'environ 4.000.000 ha, néanmoins chaque année environ 48000 ha sont parcourus par les incendies (Abed et guerfi, 2002-2003).

**Tableau 1 : principales essences des forêts Algériennes (Abed et guerfi 2002-2003).**

Essences	Superficies	Taux (%)
<b>Pin d'Alep</b>	800.000	20
<b>Reboisement P.A</b>	800.000	20
<b>Chêne liège</b>	460.000	11,5
<b>Chêne zéen et Afares</b>	65.000	1,625
<b>Chêne vert</b>	360.000	9
<b>Thuya</b>	140.000	3,5
<b>Genévrier</b>	280.000	7
<b>Cèdre</b>	23.000	0,575
<b>Pin maritime</b>	12.000	0,3
<b>Eucalyptus</b>	60.000	1,5
<b>Maquis et Garrigues</b>	1.000.000	25
<b>Total</b>	4.000.000	100

## I.6.2. Conditions écologiques

### a) Les facteurs biotiques et abiotiques

Les facteurs écologiques sont les éléments d'un milieu qui ont des impacts sur les cycles biologiques des populations animales et végétales. Ils se divisent en deux catégories, soit les facteurs abiotiques et les facteurs biotiques. Lorsque ces facteurs nuisent aux cycles biologiques, on appelle facteurs limitant (**Site web 1**). Les principaux facteurs abiotiques sont :

- ✓ La température
- ✓ L'ensoleillement
- ✓ L'humidité
- ✓ Le vent
- ✓ Les précipitations
- ✓ Le PH du sol
- ✓ La présence de minéraux dans le sol
- ✓ L'aération du sol
- ✓ Le relief
- ✓ La salinité de l'eau
- ✓ Le PH de l'eau etc ...

**b) Les facteurs abiotiques** sont des facteurs non vivants, c'est-à-dire des caractéristiques du milieu de nature physique ou chimique qui influencent les êtres vivants (**Site web 1**). Ils représentent l'influence des êtres vivants sur d'autres êtres vivants d'un même milieu. La présence d'un individu influence généralement le cycle biologique des autres individus vivant dans le même milieu (**Site web 1**). Voici les facteurs biotiques :

- ✓ La prédation
- ✓ Les maladies et le parasitisme
- ✓ La compétition intraspécifique
- ✓ La compétition interspécifique
- ✓ La présence de nourriture
- ✓ La présence de partenaires pour la reproduction
- ✓ La proximité de l'être humaine
- ✓ La modification de l'environnement par un autre individu etc.....

## I.7. Les reboisements

Si l'homme, par ses actions hostiles au milieu forestier, contribue aussi au développement de la forêt et particulièrement à son extension, le reboisement constitue le facteur majeur.

L'Algérie, pour sa part, a eu la noble expérience d'installer « le barrage vert » et l'idée de cette création appartient aux plus audacieux de la protection de l'environnement.

Le « barrage vert » traverse le pays de la frontière tunisienne à la frontière marocaine sur une longueur de 1.200 Km sa largeur varie de 5 à 20 Km. Il suit la bordure septentrionale du Sahara et on pense qu'il adoucira le climat en permettant l'utilisation agro-sylvo-pastorale des régions voisines. (Quezel, Barbero, Bonin, Loisel, 1994).

Cette action de grande envergure a comme base scientifique l'existence des vestiges des anciennes forêts de pin d'Alep au piémont nord de l'Atlas Saharien où les conditions climatiques deviennent plus favorables que celles des hauts plateaux. Il s'agit surtout de l'augmentation des précipitations, dépassant 300 mm/an.

### I.7.1. Production des forêts Algériennes

La production forestière Algérienne est faible. Les suberaies prennent part à une production par le liège beaucoup plus importante que les autres formations forestières pour le bois.

Les forêts productives ne couvrent qu'un tiers de la surface forestière nationale soit 1 400 000 ha. Elles sont constituées de peuplements de pin d'Alep, d'eucalyptus, de chêne liège, de chêne zéen et Afars, de pin maritime et de cèdre. En matière de réserves matériel ligneux sur pied, les forêts de pin d'Alep représentent la plus grande proportion (FAO, 1999).

Parmi les feuillus, les eucalyptus et les chênes sont les plus importants. Le chêne liège est essentiellement exploité pour son écorce (liège) (FAO, 1999).

Les principaux produits des forêts Algériennes sont :

**a) Le bois :** La possibilité annuelle globale, toutes catégories de bois confondues, s'élève à environ 1 200 000 m<sup>3</sup>. L'accroissement moyen annuel s'élèverait donc à peine à 1 m<sup>3</sup>/ha/an si l'on considère la superficie occupée par les forêts productives. Les peuplements de pin d'Alep renferment plus de 80% de la possibilité totale annuelle. Le reste fourni par les eucalyptus, le chêne zéen et le chêne afarès.

Le bois du pin d'Alep, de loin le plus répandu, est de qualité moyenne. Il est surtout destiné à la menuiserie, la charpente et le coffrage. Le bois d'eucalyptus, qui est exploité

généralement à courte rotation (10 ans), est destiné à la trituration. Le bois de chêne zéen, vu son importante densité et sa dureté, est essentiellement utilisé pour la confection de traverses de chemin de fer. Le bois de pin maritime, de meilleure qualité est surtout utilisée en menuiserie, le bois de cèdre est, quant à lui, utilisé en ébénisterie.

**b) Le liège :** La production de liège brut est relativement constante, en moyenne 148.000 quintaux sont récoltés annuellement, exception faite pour 1965 où la production a atteint 350.000 quintaux. Cette surexploitation est justifiée par l'absence d'une exploitation durant les années de guerre.

La subéraie a subi des bouleversements lors de son évolution. Des facteurs aussi bien naturels qu'humains ont contribué à la régression des potentialités du chêne liège. Les grandes récoltes se situent à Souk-Ahras, Collo, Jijel, Yakouren et Alger.

**c) Autres produits forestières :** En plus des principaux produits, le bois et le liège, la forêt algérienne recèle des potentialités en divers produits qui, pour peu qu'ils soient rationnellement valorisés, pourraient contribuer sensiblement au développement de l'économie locale et nationale et assurer une augmentation substantielle des revenus des populations concernées. Les principaux produits sont les suivants : le charbon de bois, la souche de bruyère, la transformation du bois de certaines espèces arbustives comme la filaire, l'arbousier, l'oléastre, les glands de chênes, les plantes médicinales et aromatiques (myrte, lavandes, lentisque, cites.....) la gemme et la résine (FAO, 1999).

## **I.8. Conservation de la biodiversité des forêts Algériennes**

La flore spontanée algérienne est variée avec des conditions bioclimatiques allant du Saharien au sud à l'humide au nord. Trois mille trois cents espèces végétales spontanées ont été identifiées dont 640 sont rares et menacées et 256 considérés comme endémiques (spécifique au pays) (FAO, 2000).

### **I.8.1. Protection des forêts et zones protégées**

Les espaces et réseaux des zones protégées, non inclus les parcs du sud (Ahagar et Tassili), couvrent une superficie globale 250 650 hectares. La superficie des formations forestières qui y sont situées est de 172 201 hectares dont 113 600 hectares de forêts et 58 602 hectares de maquis. Plusieurs régions forestières en Algérie ont été classées en réserves de biosphère protégées (parcs nationaux), dont les parcs d'El Kala, du Djurdjura, et de Chrea. (Quezel et Médial, 2003).

Tableau 2 : Réserves de biosphère protégées (parcs nationaux) (Quezel et Médial, 2003).

Nom de la réserve de Biosphère	Date de Création	Superficie Totale (ha)	Principaux types d'écosystèmes forestières
<b>El Kala</b>	1990	76 438	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chênaies à <i>Quercus suber</i>, <i>Q.canariensis</i>, avec <i>Ilex aquifolium</i>, <i>Laurus nobilis</i> ; ripisylves à <i>Alnus glutinosa</i> et <i>Populus</i> spp.</li> </ul>
<b>Djurdjura</b>	1997	35 660	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Chênaies sclérophylles à <i>Quercus ilex</i> et <i>Q.suber</i> ; chênaies à <i>Quercus canariensis</i></li> <li>• Cédraie à <i>Cedrus atlantica</i></li> <li>• Forêts caducifoliées à <i>Acer campestre</i>, <i>A.obtusatum</i>, <i>A.monspessulanum</i></li> <li>• Pinèdes à <i>Pinus halepensis</i>, à <i>P.nigra</i> subsp.mauretana</li> <li>• Peuplements de <i>Taxus baccata</i></li> </ul>
<b>Chrea</b>	2002	36 985	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cédraie à <i>Cedrus atlantica</i></li> <li>• Chênaies sclérophylles à <i>Quercus ilex</i> et <i>Q.suber</i></li> <li>• Chênaies à <i>Quercus canariensis</i></li> <li>• Pinèdes à <i>Pinus halepensis</i></li> </ul>

## I.9. Conclusion

Les forêts, en Algérie, constituent un patrimoine naturel qu'il faut préserver et développer dans l'espace et dans le temps.

La situation actuelle des forêts algérienne est alarmante vue la pression anthropique exercée en permanence ainsi que la mauvaise gestion de ces espaces naturelles notamment au niveau des programmes de reboisement. Ces derniers sont généralement mal envisagés et mal réalisés.

Cette analyse bibliographique traduit d'une façon claire les caractéristiques de la forêt algérienne, qui en tant que formation méditerranéenne, occupe une place importante et joue un rôle primordial dans la biodiversité des pays de ce circum.

La conservation ainsi que la préservation de ces forêts doit se baser sur des programmes plus rigoureux favorisant surtout la propagation des espèces locales et diminuant l'effet d'enrésinement de nos forêts qui se retrouvent constitué principalement de conifères colonisateurs qui masquent leur originalité et leurs valeurs écologiques.

## II.1. situation géographique

La zone retenue (Tessala) dans le cas de notre étude se situe dans la partie septentrionale de la wilaya de Sidi Bel Abbés.

Elle fait partie d'un ensemble de communes montagneuses à cheval entre trois wilayat : Sidi Bel Abbés, Oran et Ain Témouchent.

Elle s'éloigne du chef-lieu de la wilaya d'environ 10 km. Elle est traversée par l'axe routier RN 95 reliant Sidi Bel Abbés et Ain Témouchent.

Sa superficie est de 11.824 ha regroupant une population estimée par la DPAT, en 2005, à 7222 habitants, soit une densité de 61 hab. /km<sup>2</sup>.

Géographiquement, elle appartient au Tell oranais qui rassemble des chaînes et des chaînons montagneux en un vaste bourrelet grossièrement parallèle aux chaînes sud-atlasiques, et qui se distingue par sa complexité structurale géologique. Dans la partie intérieure de cet ensemble s'alignent d'ouest en est :

- Les chaînons des Sebaa Chioukh,
- Les chaînons des Tessala
- Les chaînons des Beni Chougrane

Ses coordonnées géographiques sont : X1= 35°17'20.67'', Y1= 0°51'54.67" et X2= 35°20'31.04'', Y2= 0°42'54.96"

Elle est délimitée :

- \* Au nord par la commune de Sidi Boumediene et Oued Sebah (wilaya d'Ain Témouchent) ;
- \* A l'ouest par la commune de Sehala,
- \* A l'est par la commune d'Ain Trid;
- \* Au sud par la commune de Sidi Lahcen.

## II.2. Contexte spatial

Les unités topographiques de la commune de Tessala appartiennent à de grands ensembles naturels du tell Ouest Algérien.

**a) La zone montagneuse de Tessala**

Faisant partie de l'Atlas Tellien, les monts de Tessala s'étirent du Sud Ouest au Nord Est sur une distance de 50 à 60 km. Elles sont limitées à l'Ouest par les monts de Barkèche et au Sud par la plaine de Sidi Bel Abbés.

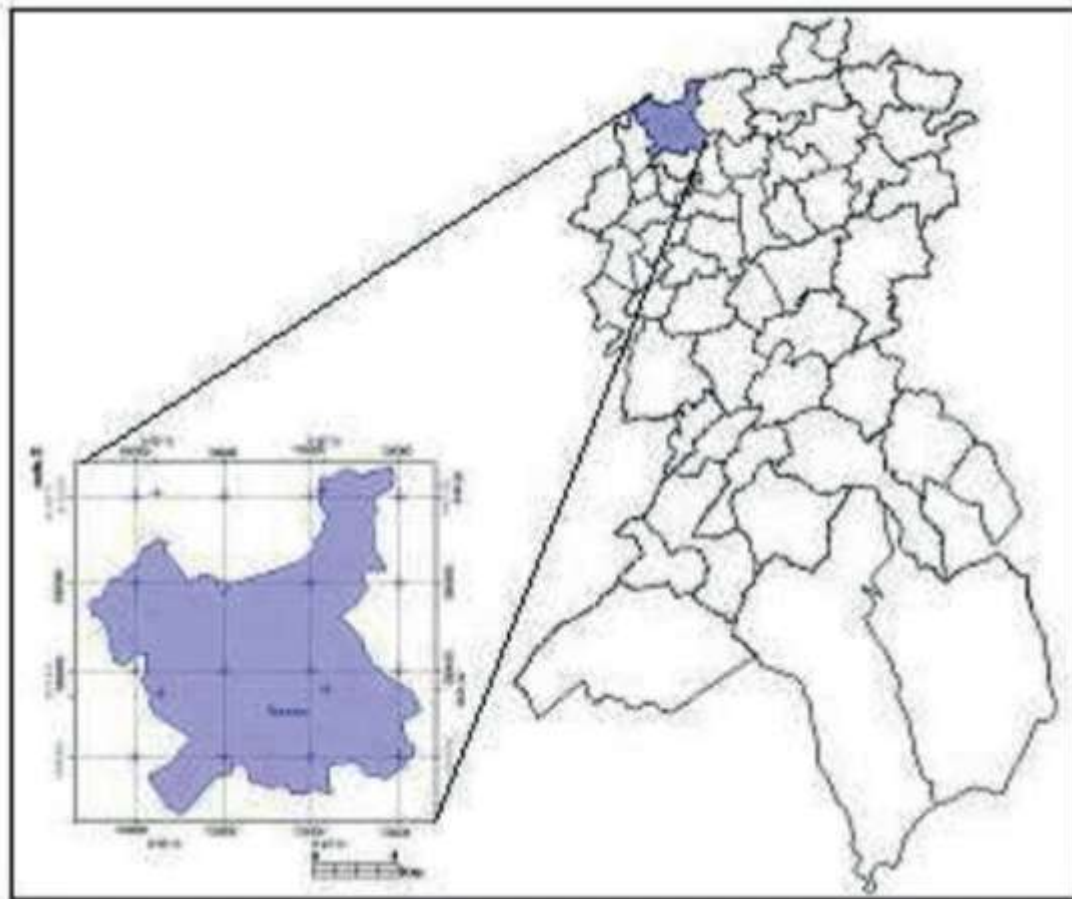
Son relief se définit par une altitude moyenne de 585 m. La superficie montagneuse occupe 5,66% avec un point culminant à 1061 m, le djebel Tessala. Un paysage montagneux et accidenté avec des pentes fortes accentuées par un ravinement très marqué. De nombreux Oueds et affluents traversent ces versants et transportent ainsi des matériaux fins et caillouteux. Ces derniers sont enfin déposés en aval au niveau de la plaine de Sidi Bel Abbés.

**b) La zone de piémonts**

Elle est représentée par un ensemble de collines fortement érodées avec des altitudes variant entre 450 et 560 m. Ces collines sont traversées par un réseau hydrographique important (ravine, talwegs). Les pentes, variant de 3 à 12%, sont faibles à moyennes. Milieu fortement habité, cette zone est le siège d'une agriculture, associant la vigne, la céréaliculture et l'arboriculture.

**c) La zone de la plaine**

Seule la frange Sud de la commune fait partie de la plaine de Sidi Bel Abbés. Les altitudes varient entre 400 et 600 m avec des dépressions de 250 m. La commune de Tessala est une zone où s'épousent des paysages montagneux très escarpés, abrupts à fortes pentes, et les paysages de collines et de plaines.



**Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude (commune de Tessala) dans la wilaya de Sidi Bel Abbès.**

### **II.3. Caractère géo-structuraux**

#### **II.3.1. Géologie**

Dans cette chaîne (Tessala), les formations prédominantes sont les marnes, les argiles et les grès tendres du Néogène sur les marnes et les calcaires marneux du Paléogène et du Crétacée (**Bouklikha, 2002**). Les pointements 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 et est représentée par un ensemble lourd et mou. Chaque unité topographique est caractérisée par des formations ayant un âge et une structure différente. Ainsi :

- La zone montagneuse de Tessala fait partie du Tell oranais central caractérisé géologiquement par des formations de nappes de charriages du complexe créto-oligocène et des formations à dominance calcaire (**Dallaoui, 1952**) ;
- La zone de piémonts est un ensemble de formations recouvertes par des couches du quaternaire et des alluvions marno-argileux et sablonneux ;
- La zone de la plaine est caractérisée par des formations géologiques à dominance secondaire recouvertes par de fortes épaisseurs du plio-quaternaire à dominance de poudingues et d'alluvions. Les formations les plus anciennes du quaternaires sont encroûtées. Sur certaines hauteurs, cette croûte, quand elle n'est pas perturbée, se présente sous forme de dalle calcaire épaisse (**Bouklikha, 2001**).

### **II.3. Hydrographie et ressources hydriques :**

#### **II.3.1. Lithologie**

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-quaternaires et ne permettent pas la présence de nappes phréatiques.

Les principaux réservoirs d'eaux sont les formations messéniennes calcaires ou grésocalcaires qui sont à l'origine de différentes sources où s'alimentent de nombreux puits. Le Crétacé inférieur avec un albien marno-calcaire en bancs affleurants entre le versant ouest du djebel Tessala et oued Besbes peuvent offrir une certaine capacité d'accumulation des eaux souterraines (**rapport D.H, 1973**).

#### **II.3.2. Hydrographie**

La région est constituée par quatre portions de bassins 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 à cause d'un manque d'alimentation adéquat ou d'une filtration intense.

L'écoulement des Oueds prend naissance avec des débits de base de l'ordre de 01 et 02 au sommet des versants. Dans la zone des piémonts, l'écoulement concentré se substitue à un écoulement diffus, d'où la présence de ravins et de ravines. Ce type d'écoulement peut, dans les zones planes et à faibles pentes, être à l'origine de nombreux phénomènes d'inondations.

## **II.4. Caractères orographiques**

### **II.4.1. 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.

### **II.4.2. 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 dominent 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.

### **II.4.3. 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

penne se caractérise par des vallées profondes, étroites et des oueds permanents ainsi que des entailles nettement visibles dans les ravins.

**Tableau 3 : Classes de pente et importance en hectare (BNEDER, 1990).**

Classes de pente	0-3 %	3-12 %	12-25 %	>25	Total
Superficie	394	1869	4728	2920	9910
Pourcentage / Superficie totale	4	19	48	29	100

## II.5. Pédologie

### II.5.1. Principaux types de sols

En Algérie, différents types de sols peuvent être rencontrés. Des travaux menés par (Durand & al, 1954); Pouget (1980); (Halitim, 1988) ont permis d'identifier les principaux types de sols, leurs caractéristiques et de situer leur importance dans la région méditerranéenne.

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

- **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 ;

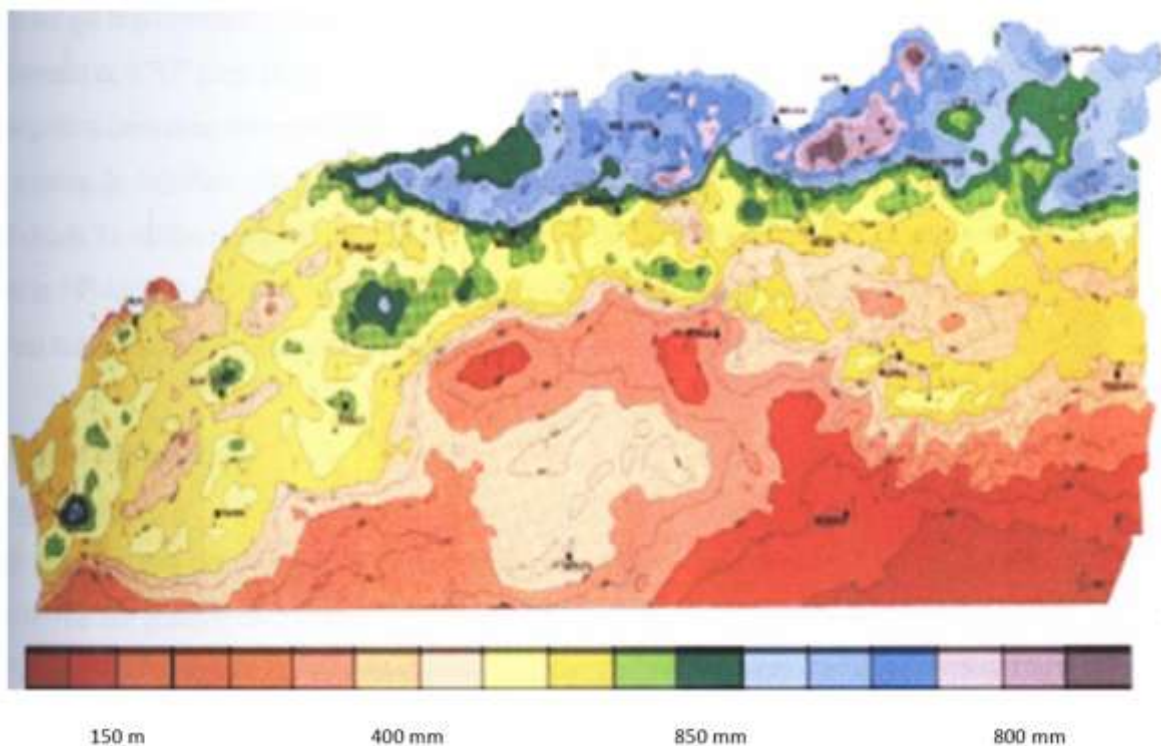
- **Les lithosols et les régosols** : ils sont localisés sur les versants à forte pente avec une profondeur qui dépasse rarement les 30 cm.

## II.6. Caractères climatiques

### II.6.1. Généralités sur le climat de la zone

Le climat d'Algérie a fait l'objet de plusieurs études analytiques et synthétiques, (Selzer, 1946) ; (Bagnouls & Gaussen, 1953) ; (Emberger, 1954) ; (Chaumont & Paquin, 1971) ; (Stewart, 1975) ; (Bottner, 1981) ; (Houerou, 1995). Ces auteurs intègrent le climat Algérien au climat méditerranéen qui est caractérisé par une saison sèche et chaude : saison estivale, et une saison froide et pluvieuse : saison hivernale. Cette pluviométrie est soumise à l'orographie ainsi qu'aux influences maritimes. Sa répartition est fonction de l'altitude, la topographie, la longitude et de l'éloignement de la mer.

La carte pluviométrique de l'Algérie du Nord établie par l'agence nationale des ressources hydriques montre que la pluviométrie au Nord-est est importante, au Nord-ouest elle est moins importante et qu'au sud elle est faible.



**Figure 2 : Carte pluviométrique de l'Algérie du nord (Source : ANRH).**

Les variations pluviométriques ainsi que l'irrégularité de leur répartition qu'a connu l'Ouest Algérien et en particulier la région de Sidi Bel Abbès résulte d'une modification naturelle du climat et constitue une contrainte majeure et un facteur limitant de la vocation agricole de la zone.

Cependant, il est nécessaire de signaler que les données climatiques propres à la station de Tessala restent incomplètes, voire inexistantes. Pour cela, on tiendra compte des données collectées au niveau de la station de Sidi Bel Abbès, tout en apportant quelques corrections.

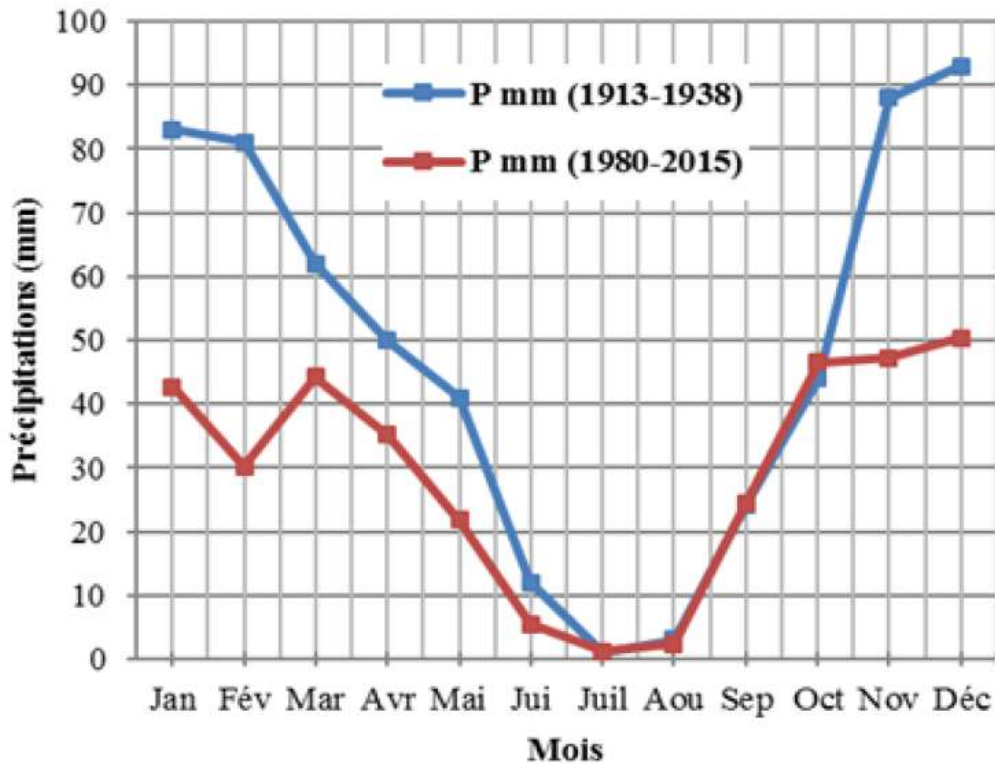
**Tableau 4 : Situation de la station météorologique de Sidi Bel Abbès.**

Caractéristiques de la station	Altitude	Latitude	Longitude
Sidi Bel Abbès	486 m	35°11' Nord	00°38' ouest

#### II.6.1.1. Climat

a) **Précipitations** : la pluviométrie varie en fonction de l'éloignement de la mer et l'exposition des versants par rapport aux vents humides (**Djebaili, 1984**). Une étude diachronique comparée entre l'ancienne période (1913-1938) en se référant aux données de Seltzer et la période actuelle (1980-2015) en se référant aux données de l'O.N.M. (2016) permet de confirmer ou d'infirmer l'évolution des facteurs climatiques. (**In Dadach, 2016**).

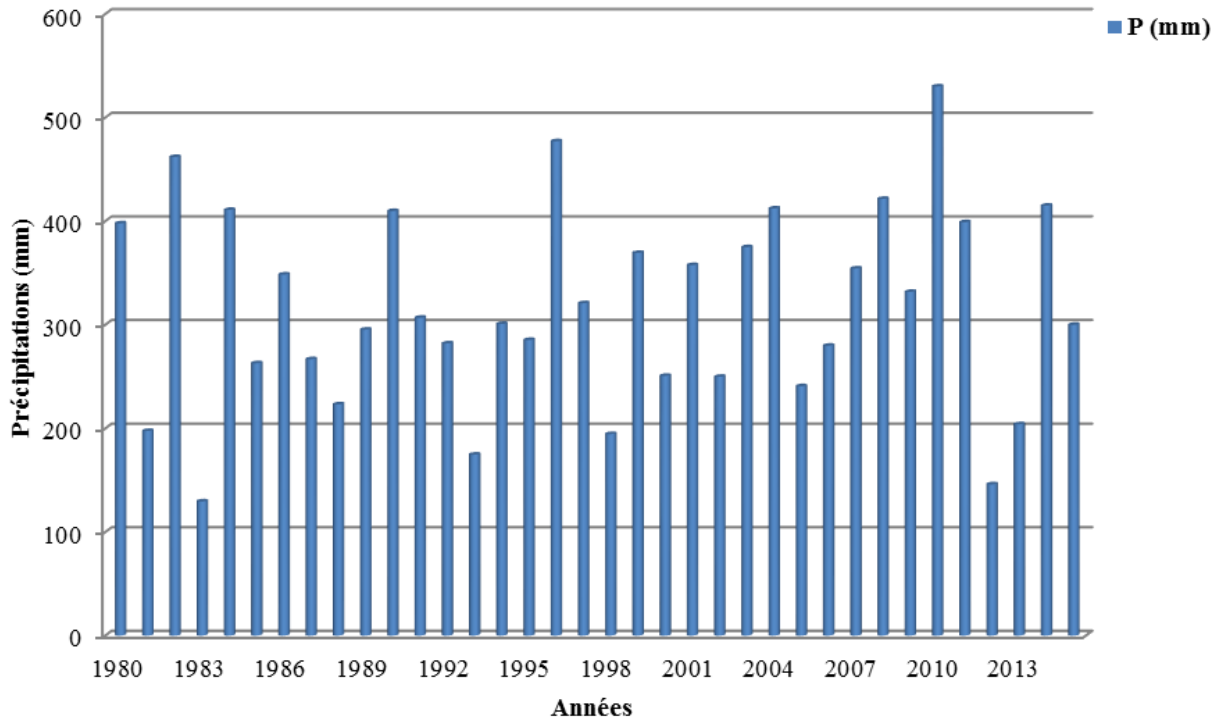
On remarque des variations moyennes mensuelles des pluies pour un maximum en novembre et en décembre. Le minimum correspond aux mois de juillet et le mois d'août. Ce qui confirme la caractéristique de l'étage bioclimatique semi-aride auquel la zone d'étude est soumise. La comparaison de la courbe de variation des précipitations moyennes mensuelles de Seltzer, avec la période 1980-2015, illustre une diminution conséquente de l'abondance des précipitations, et qui par conséquent a une influence sur la répartition de la végétation.



**Figure 3 : Comparaison des précipitations moyennes mensuelles des deux périodes [(1913-1938) et (1980-2015)] (In Dadach, 2016).**

En effet, dans les monts de Tessala, la pluviométrie est en majorité faible. Elle n'excède pas les 400 mm par an, selon l'analyse des relevés réalisée sur les 35 ans (1980-2015).

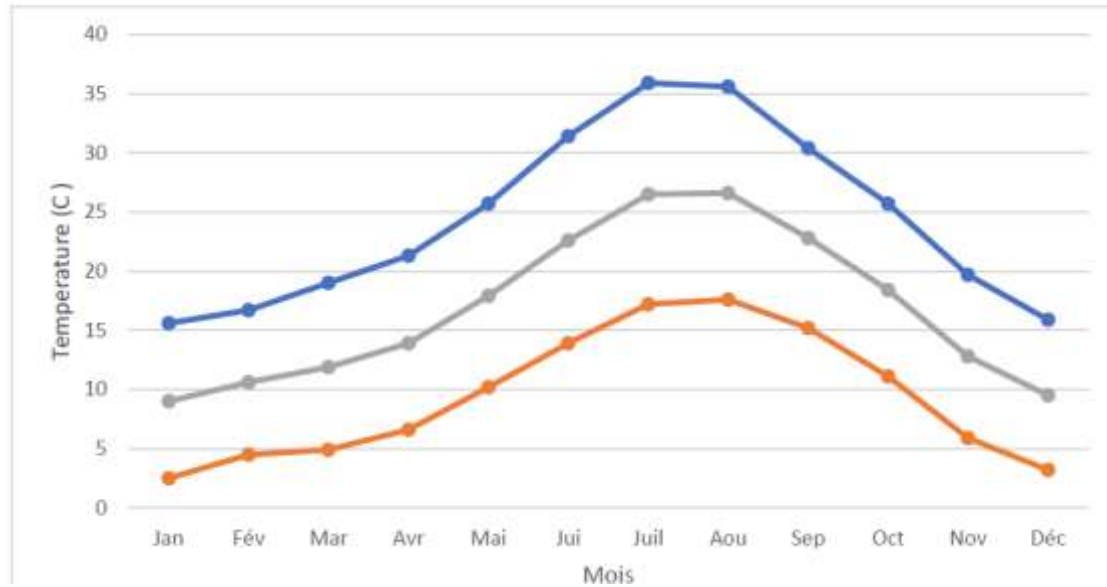
La moyenne interannuelle des pluies enregistrées depuis 1980 à 2015 est de 316,19 mm ; cependant, l'analyse quantitative des apports pluviométriques annuels relevés sur cette même période indique une évolution irrégulière des précipitations d'une année à l'autre et met en relief une variation régressive dans son ensemble avec le temps.



**Figure 4 : Variation des précipitations moyennes annuelles (1980-2015) (O.N.M., 2016).**

**b) Les températures :** la température est un élément écologique fondamental en tant qu'un facteur climatique vital et déterminant dans la vie des végétaux. Elle conditionne en effet la durée de la période de végétation, ainsi que la répartition géographique des espèces. Cette température dépend de la latitude, de l'altitude, des masses d'air, et de la couverture végétale. Elle dépend aussi du type du sol (sol chaud et froid, sol clair et sombre) (Emberger, 1955) (**in Benaoum, 2018**).

Les températures moyennes minimales et maximales enregistrées durant la période (1980-2015) montrent des maxima respectifs de 35,9 °C au mois de juillet et 35,6 °C au mois d'août et des minima respectifs de 2,5 °C au mois de janvier et 3,2 °C au mois de décembre, quant aux températures moyennes, elles augmentent avec un maximum en juillet, soit 26,5 °C et un minimum en janvier avec 9°C.



**Figure 5 : Variation des températures moyennes mensuelles minimales et maximales (1980-2015).**

**c) Le vent :** l'été est la saison des vents secs et chauds d'origine saharienne (siroccos) sur une moyenne de 15.6 jours de siroccos par année. Il dessèche davantage le sol et a un effet néfaste sur les plantes par augmentation de la transpiration entraînant un dessèchement des plantes.

**d) Les gelées :** elles sont importantes en décembre, janvier et février (hiver) avec également les Printanières (gelée noire) souvent dévastatrices des plantes tel que le vignoble et autres Plantes en floraison lors de cette période.

**e) L'humidité :** un maximum de 76% d'humidité est constaté au mois de décembre, saison hivernale, et un minimum de 50% est observé au mois juillet, saison estivale.

**f) Diagramme ombrothermique :** l'analyse du diagramme Ombrothermique de **Bagnouls** et **Gaussen (1953)** est une méthode simple et efficace de discrimination entre la saison sèche et la saison pluvieuse, une combinaison des données pluviométriques et des températures est très intéressante pour caractériser l'influence du climat sur la région (**Benabdelli, 2000**).

Le climat de la région de Tessala est de type méditerranéen, caractérisé en générale par :

✓ Un volume pluviométrique important pendant la période froide (automne et hiver). Et une Saison humide s'étale sur une période d'environ six mois.

✓ Une sécheresse considérable durant les mois les plus chauds de l'année (l'été). Qui s'étend Sur une période allant de mai à octobre.

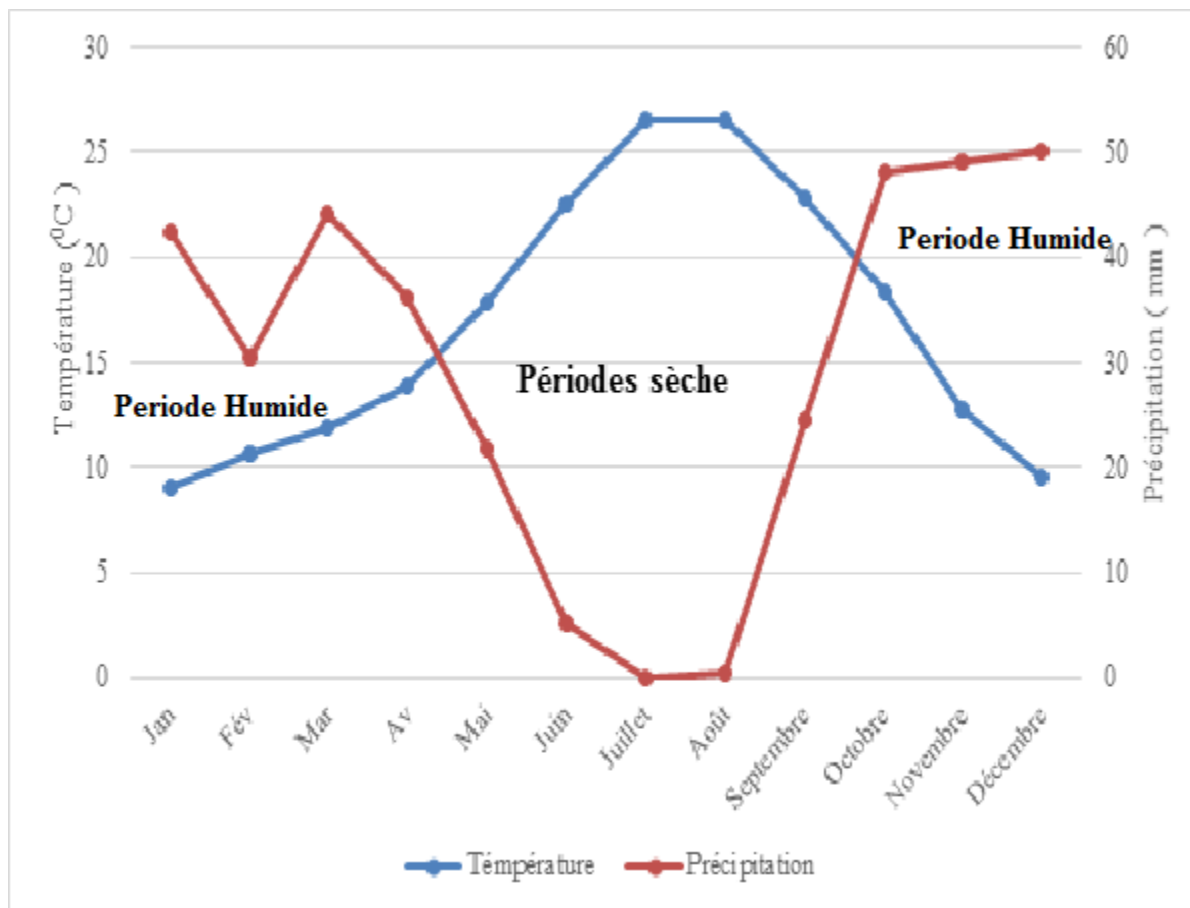


Figure 6 : Diagramme ombrothermique dans la région de Tessala période (1980-2015).

### III.1. Objectif du travail

Notre travail consiste à inventorier l'ensemble des espèces végétales rencontrées sur le versant sud du mont de Tessala. A cet effet, nous avons choisi dix stations et de chacune un relevé phytoécologique est réalisé.

### III.2. Echantillonnage et choix des stations

#### III.2.1. Echantillonnage

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 (Gounot, 1969 ; (Daget, 1989).

**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. Il est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristiques.

**Lepart et Escarre(1983)**, définissent l'échantillonnage comme 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 physiologie de la végétation.

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

#### III.2.2. Choix des stations

Pour avoir un bon aperçu de la diversité floristique et l'hétérogénéité des formations végétales présentes, de nombreux relevés phytoécologiques ont été effectués sur des surfaces relativement homogènes dans la zone d'étude.

### III.3. Méthode d'échantillonnage

La méthodologie appliquée est la technique d'échantillonnage sigmatiste (**Braun Blanquet, 1952 ; Guinochet, 1973**). Lors de l'inventaire floristique, les limites de la station étudiée sont reliées à la notion de l'aire minimale qui diffère selon la strate étudiée (**Gordon et al., 1983**). Dans notre cas, nous avons adopté une aire minimale de 100 m<sup>2</sup> pour chaque relevé floristique dans chaque station, en suite nous avons noté les conditions du milieu nécessaires à notre étude est qui caractérisent chaque relevé telles que la pente, latitude, l'exposition et les coordonnées Lambert.

L'analyse des différents relevés effectués dans les stations choisies a fait ressortir certaines caractéristiques se rapportant aux conditions de survie de l'espèce étudiée selon un inventaire par station dans l'ensemble des sites explorés : diversité systématique, types biologiques, ...



**Figure 7 : Etat actuel des stations étudiées.**

### III.3.1. Réalisations des relevés

L'Analyse de la structure végétale prend en compte la méthode des relevés floristiques qui se résumant en une liste exhaustive de toutes les espèces végétales présentes. Celle-ci change d'une station à une autre.

### III.3.2. Description floristico-écologique

Pour chaque relevé, une description floristico-écologique est faite. Cette dernière sera d'aide précieuse pour l'interprétation des résultats.

Les relevés ont été réalisés au printemps saison considérée comme optimal, chacun de ces relevés comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel (topographie, altitude, les coordonnées lombaires, la nature du substrat, etc...).

### III.3.2. Inventaire floristique

Cette étape est réalisée avec le plus grand soin et le plus de précision possible. Il faut 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. A chaque espèce recensée est attribué un coefficient d'abondance-dominance selon l'échelle de Braun Blanquet (1932) :

**5** : Nombre d'individus quelconque, recouvrant plus de 75% de la surface

**4** : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 50 à 75% de la surface

**3** : Nombre d'individus quelconque, recouvrant de 25 à 50% de la surface

**2** : Individus abondants ou très abondants, recouvrant de 5 à 25% de la surface

**1** : Individus assez abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface

**+** : Individus peu abondants, recouvrement inférieur à 5% de la surface

**R** : Individus très rares, recouvrant moins de 1% de la surface

**I** : Individu unique

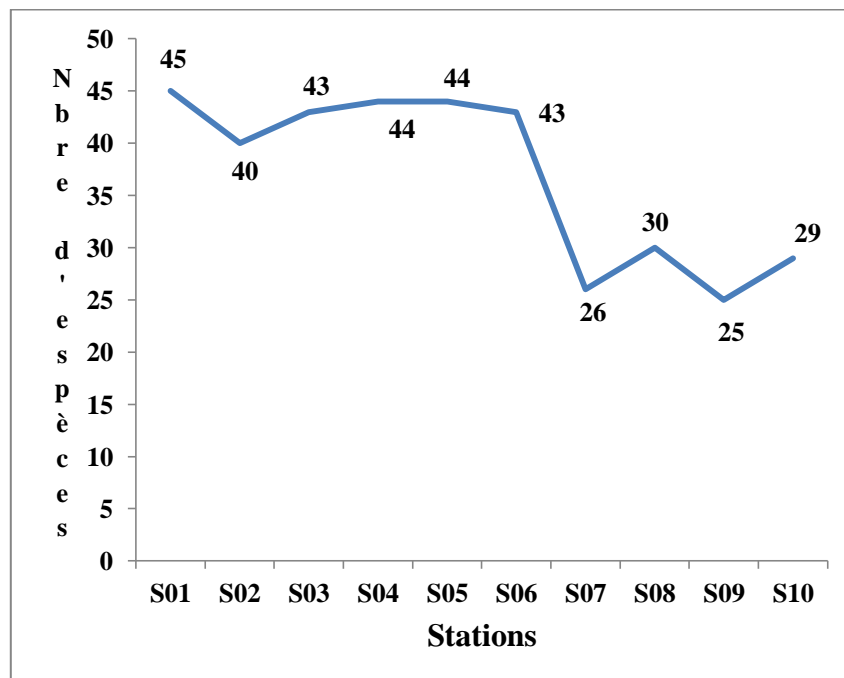
### III.4. Traitement des résultats

En se référant à la flore de Quézel et Santa (1962), une analyse quantitative des résultats est réalisée. Pour chaque espèce recensée, la famille, le type biologique et le type biogéographique sont identifiés. Ainsi, on calculera les taux par famille, par type biologique et biogéographique afin de déterminer les principales caractéristiques du milieu étudié.

L'étude de la composition floristique à l'échelle des différentes stations échantillonnées s'avère intéressante et utile pour connaître la richesse et la diversité floristique de l'écosystème du mont de Tessala et de caractériser l'origine biogéographiques des espèces ainsi que l'état de cet écosystème.

L'inventaire floristique réalisé sur le versant sud a permis de comptabiliser un nombre de 74 espèces.

#### IV.1. Richesse spécifique



**Figure 8 : Richesses floristiques stationnelles.**

Une distribution très hétérogène est démontrée selon les stations retenues et leurs caractéristiques liées aux conditions du milieu. Cette richesse spécifique est maximale au niveau de la station S01 (45 espèces) et minimale au niveau de la station S09 avec 25 espèces. La richesse moyenne est de l'ordre de 35 espèces.

#### IV.2. Abondance-dominance

Lors des inventaires réalisés au niveau des stations retenues, à chacune des espèces sont attribués des coefficients d'abondance-dominance et de sociabilité. Les types de formations, les coordonnées géographiques (latitude et longitude), l'altitude, la pente et l'exposition sont également notés.

Tableau 5 : Abondance-dominance et caractères stationnels

		PARTIE SUD									
Station		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Altitude		757	636	769	752	751	717	756	812	874	776
Pente		17,15%	12,54%	20,71%	14,86%	15,44%	21,77%	29,77%	34,80%	43,33%	24,54%
Exposition		NE	SE	SW	SE	SW	SE	S	N	NE	E
Espèces		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
<b>1</b>	<i>Ajugaiva (L.) Schreb.</i>	+			+	+					
<b>2</b>	<i>Anacyclus clavatus (Desf.) Pers.</i>	+	+	+	+	+	+	+		+	<b>1</b>
<b>3</b>	<i>Anagallis monelli L.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<b>4</b>	<i>Anthericum baeticum (boiss.) boiss.</i>				+		+	+			
<b>5</b>	<i>Asparagus acutifolius L.</i>	<b>1</b>	+	+	<b>1</b>			+			
<b>6</b>	<i>Asparagus officinalis L.</i>	+	+		<b>1</b>	<b>1</b>					
<b>7</b>	<i>Asphodelus microcarpus Sal &amp; Viv.</i>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>8</b>	<i>astéracées - guernina bleu centauré</i>	+		+		+					
<b>9</b>	<i>Ballota hirsuta L.</i>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	+	<b>1</b>	<b>1</b>		<b>1</b>	+	+
<b>10</b>	<i>Bellis silvestris L.</i>							+	+	+	+
<b>11</b>	<i>Biota orientalis</i>							<b>1</b>			
<b>12</b>	<i>Calendula arvensis L.</i>	+		+			+				
<b>13</b>	<i>Calycotome spinosa Link.</i>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>14</b>	<i>Centaurea pullata L.</i>				+		+	+	+	+	+
<b>15</b>	<i>Chamaerops humilis L.</i>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	+	<b>1</b>
<b>16</b>	<i>ciste a feuille de sauge</i>					<b>2</b>		+			
<b>17</b>	<i>Cistus menspilensis</i>	+	+	+	+					+	+
<b>18</b>	<i>Convolvulus althaeoides L.</i>	+	+		+		+				
<b>19</b>	<i>Convolvulus lineatus L.</i>		+								

20	<i>Convolvulus siculus L. subsp. siculus</i>	+	+	+	+						
21	<i>Crataegus laevigata</i>	1							1		1
22	<i>Cupressus sempervirens L.</i>						1	1	2	1	+
23	<i>Daphnegnidium L.</i>	+	+			1		1	2	1	1
24	<i>Daucus carota L.</i>	+		+	+		+		1		1
25	<i>Dipcadiserotinum (L.) Medicus.</i>		+		++	+					
26	<i>Drimiapancration (Steinh.)</i>	1	2	3	1	2	2		1	1	+
27	<i>Echiumcreticum L. subsp. Creticum</i>	+			+		+				
28	<i>Erodiummalacoides</i>		+				+			+	+
29	<i>Erucasativamill.</i>	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
30	<i>Eryngiumtriquetrum Vahl.</i>	+		+							
31	<i>Eucalyptus calamendiensis</i>				3	2					
32	<i>Fraxinusexcelsior L.</i>								3		
33	<i>Geranium molle L.</i>	+	+	+	+	+			1		+
34	<i>Gladiolusbyzantinus mill.</i>		+			+	+				
35	<i>Helianthemumhirtum L.</i>			+		+	1				+
36	<i>Hordeummurianum L.</i>	1	+	+	+	+	+				
37	<i>Iris sisyrinchium (L.) Parl.</i>					++			+	+	
38	<i>Lobulariamaritima (L.) Desv.</i>	1	+	+	+	+	+	+	+	+	+
39	<i>Lotus corniculatus L.</i>				+	+	+				
40	<i>Malvacretica Cav.</i>						+				
41	<i>Marrubiumvulgare L.</i>	++		+		1					
42	<i>Muscari comosum (L.) Mill.</i>		++	+	++	+					
43	<i>Muscari neglectum Guss.</i>						+	+	+	+	
44	<i>Narcissustazeta L.</i>							2	1		
45	<i>Olea europea L.</i>	1		+						+	1
46	<i>Olea europea Var. Oleaster Dc.</i>	+	1	+	2		1	1	+	+	+
47	<i>Olea europea Var. Oleaster Dc.</i>					+					
48	<i>Papaver hybridum L.</i>			+							

49	<i>Paronychiaargentea</i> Pourr.	1	+	+	+	1	+				
50	<i>Phlomisocrinita</i> Cav.			+							
51	<i>Pinushalepnesis</i> L.						1	2	1		+
52	<i>Pistacialentiscus</i> L.						1				
53	<i>Plantagolagopus</i> L.	+	+	+	+	+	+				
54	<i>Prunus dulcis</i>				+						
55	<i>Quercus ilex</i> L.						2	2			1
56	<i>Quercus ilex</i> L.							2			+
57	<i>Reseda alba</i> L.	1	+		+		+			+	
58	<i>Rosa canina</i>	1			+				2	+	1
59	<i>Rumex bucephalophorus</i> L.	+		+		+					
60	<i>Rutachalepensis</i> L.	1	2	1							
61	<i>Rutamontana</i> L.	+		+	+	2	+			+	
62	<i>Salviaargentea</i>		+	+		+	+				
63	<i>Silybummarianum</i> L.	1		+		1	+		+		1
64	<i>Sinapisarvensis</i> L.	2	+	+		+					
65	<i>Sonchusarvensis</i> L.	+			+						
66	<i>Stachysocymastrum</i>		+								
67	<i>Stipa tenacissima</i> L.		1				+				
68	<i>Teucriumpolium</i> L.			+		+					
69	<i>Teucriumpseudochamaepitys</i> L.				+						
70	<i>Thymus ciliatus</i>					+	3				
71	<i>Thymus fontanesii</i> L.		+								
72	<i>Torilisnodosa</i>				+						
73	<i>Trifolium tomentosum</i> L.				+						
74	<i>Ziziphus lotus</i> L.			1							

## IV.3. Classification par famille

Tableau 6 : Répartition des espèces par famille.

Familles	Espèces	NE	(%)
<b>Lamiacées</b>	<i>Ajugaiva</i> (L.) Schreb, <i>Ballota hirsuta</i> L, <i>Marrubiumvulgare</i> L, <i>Phlomis crinita</i> Cavp, <i>Salvia argentea</i> L, <i>Stachys cymastrum</i> L, <i>Teucrium polium</i> L, <i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L, <i>Thymus ciliatus</i> L, <i>Thymus fontanesii</i> L.	10	13,51
<b>astéracées</b>	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers L, <i>astéracées - guernina bleu centauré</i> L, <i>Bellis silvestris</i> L, <i>Calendula arvensis</i> L, <i>Centaurea pullata</i> L, <i>Silybum marianum</i> L, <i>Sonchus arvensis</i> L.	7	9,45
<b>primulacées</b>	<i>Anagallis monelli</i> L.	1	1,35
<b>Asparagacées</b>	<i>Anthericum baeticum</i> (boiss.) boiss L, <i>Asparagus acutifolius</i> L, <i>Asparagus officinalis</i> L	3	4,05
<b>Asphodélacées</b>	<i>Asphodelus microcarpus</i> Sal & Viv L	1	1,35
<b>cupersessacées</b>	<i>Biota orientalis</i> , <i>Cupressus sempervirens</i> L.	2	2,7
<b>fabacées</b>	<i>Calycotome spinosa</i> Link L, <i>Lotus corniculatus</i> L, <i>Trifolium tomentosum</i> L.	3	4,05
<b>Cistacées</b>	<i>Cistus salvifolius</i> L, <i>Cistus menspilensis</i> , <i>Helianthemum hirtum</i> L.	3	4,05
<b>Convolvulacées</b>	<i>Convolvulus althaeoides</i> L, <i>Convolvulus lineatus</i> L, <i>Convolvulus siculus</i> L. subsp. <i>siculus</i>	3	4,05
<b>Rosacées</b>	<i>Crataegus laevigata</i> L, <i>Prunus dulcis</i> Mill, <i>Rosacina</i> L	3	4,05
<b>Thymelaeacées</b>	<i>Daphne gnidium</i> L	1	1,35
<b>Apiacées</b>	<i>Daucus carota</i> L, <i>Eryngium triquetrum</i> Vahl, <i>Torilis nodosa</i> L	3	4,05
<b>Liliacée</b>	<i>Dipcadi serotinum</i> (L.) Medicus, <i>Drimia pancration</i> (Steinh.), <i>Muscari comosum</i> (L.) Mill, <i>Muscari neglectum</i> Guss, <i>Narcissus tazeta</i> L	5	6,75
<b>Borraginacées</b>	<i>Echium creticum</i> L. subsp. <i>Creticum</i>	1	1,35
<b>Géraniacées</b>	<i>Erodium malacoides</i> L, <i>Geranium molle</i> L.	2	2,7
<b>Myrtaceae</b>	<i>Eucalyptus calamendiensis</i> ,	1	1,35
<b>Oléacées</b>	<i>Fraxinus excelsior</i> L, <i>Olea europea</i> L, <i>Olea europea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc, <i>Olea europea</i> Var. <i>Oleaster</i> Dc.	4	5,4
<b>Iridacées</b>	<i>Gladiolus byzantinus</i> Mill, <i>Iris sisyrynchium</i> (L.) Parl.	2	2,7

<b>Poacées</b>	<i>Hordeum murianum</i> L, <i>Stipa tenacissima</i> L.	2	2,7
<b>Brassicacées</b>	<i>Erucasativa</i> Mill, <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv, <i>Sinapis arvensis</i> L	3	4,05
<b>Malvacées</b>	<i>Malva cretica</i> Cav L	1	1,35
<b>Papavéracées</b>	<i>Papaver hybridum</i> L	1	1,35
<b>Caryophyllacées</b>	<i>Paronychia argentea</i> Pourr P. Mill.	1	1,35
<b>Pinacées</b>	<i>Pinus halepensis</i> L	1	1,35
<b>Anacardiacées</b>	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	1	1,35
<b>Plantaginacées</b>	<i>Plantago lagopus</i> L.	1	1,35
<b>Fagacées</b>	<i>Quercus ilex</i> L, <i>Quercus ilex</i> L.	2	2,7
<b>Résédacées</b>	<i>Reseda alba</i> L	1	1,35
<b>Arécacées</b>	<i>Chamaerops humilis</i> L	1	1,35
<b>Polygonacées</b>	<i>Rumex bucephalophorus</i> L	1	1,35
<b>Rutacées</b>	<i>Ruta chalepensis</i> L, <i>Ruta montana</i> L.	2	2,7
<b>Rhamnacées</b>	<i>Ziziphus lotus</i> L	1	1,35

Au niveau de la zone d'étude, l'inventaire réalisé a permis de comptabiliser 74 espèces appartenant à 32 familles. On remarque que les familles qui présentent le plus haut pourcentage dans les zones étudiées sont : les Lamiacées (13 espèces, 13,51%), les Astéracées (7 espèces, 9,45%), la liliacée (5 espèces, 6,75%) (figure 9).

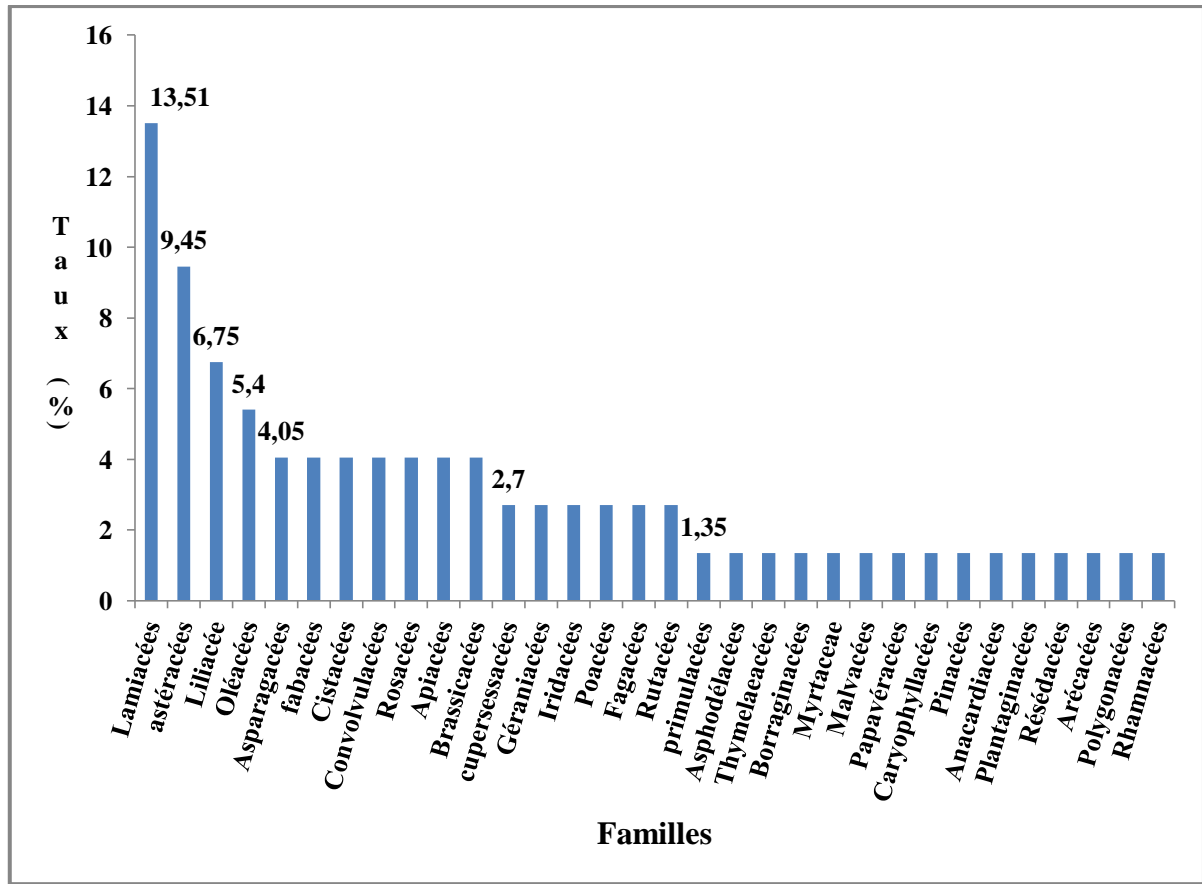


Figure 9 : Répartition des espèces par famille

IV.4. Classification par type biologique

Tableau 7 : Répartition des espèces par Type biologique

Types biologiques	Espèces	NE	%
<b>Phanérophytes</b>	<i>Asparagus acutifolius</i> L, <i>Biotaorientalis</i> L, <i>Calycotomespinosa</i> LinkL, <i>Chamaerops humilis</i> L, <i>Cupressus sempervirens</i> L, <i>Daphnognidium</i> L, <i>Oleauropea</i> L, <i>Oleauropea</i> Var, <i>Oleaster</i> Dc, <i>Pinushalepnesis</i> L, <i>Pistacialentiscus</i> L, <i>Prunus dulcis</i> Mill, <i>Quercus ilex</i> L, <i>Quercus ilex</i> L, <i>Rosa canina</i>	15	20,27
<b>Chaméphytes</b>	<i>Cistus salviifolius</i> L, <i>Cistus menspilensis</i> L, <i>Convolvulus lineatus</i> L, <i>Convolvulus Siculus</i> L, <i>subsSiculus</i> L, <i>Crataegus laevigata</i> L, <i>Helianthemumhirtum</i> L, <i>Paronychiaargentea</i> PourrP.Mill, <i>Teucriumpolium</i> L, <i>Teucriumpseudochamaepitys</i> L, <i>Thymus</i>	11	14,86

	<i>ciliatus</i> L, <i>Thymus fontanesii</i> L,		
<b>Géophytes</b>	<i>Asparagus officianis</i> L, <i>Asphodelus microcarpus</i> Sal&Viv, <i>Dipcadiserotinum</i> (L.) <i>Medicus</i> , <i>Drimiapan cration</i> (Steinh.), <i>Gladiolus</i> <i>byzantinus</i> Mill, <i>Iris sisyrinchium</i> (L.) Parl, <i>Muscaricomosum</i> (L.) Mill, <i>Muscarineglectum</i> Guss, <i>Narcissus tazeta</i> L, <i>Sonchus arvensis</i> L, <i>Stipatenaccessima</i> L, <i>Ziziphus lotus</i> L.	<b>12</b>	<b>16,21</b>
<b>Hémicriptophytes</b>	<i>Ajugaiva</i> (L.)Schreb, <i>Anagallis</i> <i>monelli</i> L, <i>Anthericum baeticum</i> (boiss.) boiss L, astéracées - guernina bleu centauré, <i>Ballota hirsuta</i> L, <i>Bellis silvestris</i> L, <i>Centaurea pullata</i> L., <i>Convolvulus</i> <i>althaeoides</i> L, <i>Daucus carota</i> L, <i>Echium creticum</i> L. <i>subsp. Creticum</i> , <i>Eryngium triquetrum</i> Vahl., <i>Eucalyptus</i> <i>calamendiensis</i> L <i>Fraxinus excelsior</i> L, <i>Lobularia maritima</i> (L.)Desv, <i>Lotus</i> <i>corniculatus</i> L, <i>Marrubium vulgare</i> L, <i>Phlomis crinita</i> Cavp, <i>Rutachalepensis</i> L, <i>Ruta montana</i> L, <i>Silybum marianum</i> L,	<b>20</b>	<b>27,02</b>
<b>Thérophytes</b>	<i>Anacyclus clavatus</i> (Desf.) Pers, <i>Calendula arvensis</i> L, <i>Erodium malacoides</i> , <i>Erucasativa</i> Mill, <i>Geranium molle</i> L , <i>Hordeum murianum</i> L, <i>Malva cretica</i> Cav, <i>Papaver</i> <i>hybridum</i> L, <i>Plantago lagopus</i> L, <i>Reseda alba</i> L, <i>Rumex</i> <i>bucephalophorus</i> L, <i>Salvia argentea</i> , <i>Sinapis arvensis</i> L, <i>Stachys cymastrum</i> , <i>Torilis nodosa</i> L, <i>Trifolium</i> <i>tomentosum</i> L,	<b>16</b>	<b>21,62</b>

La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques définis par RAUNKIAER dans la flore. D'après la liste globale des espèces recensées, nous pouvons dire que dans notre station, les Hémicriptophytes l'emportent avec un pourcentage de 27,02%. Les Thérophytes et les phanérophytes viennent en deuxième position (21,62%, 20,27%) et enfin les géophytes et les chaméphytes (16,21%, 14,86%) (figure 10).

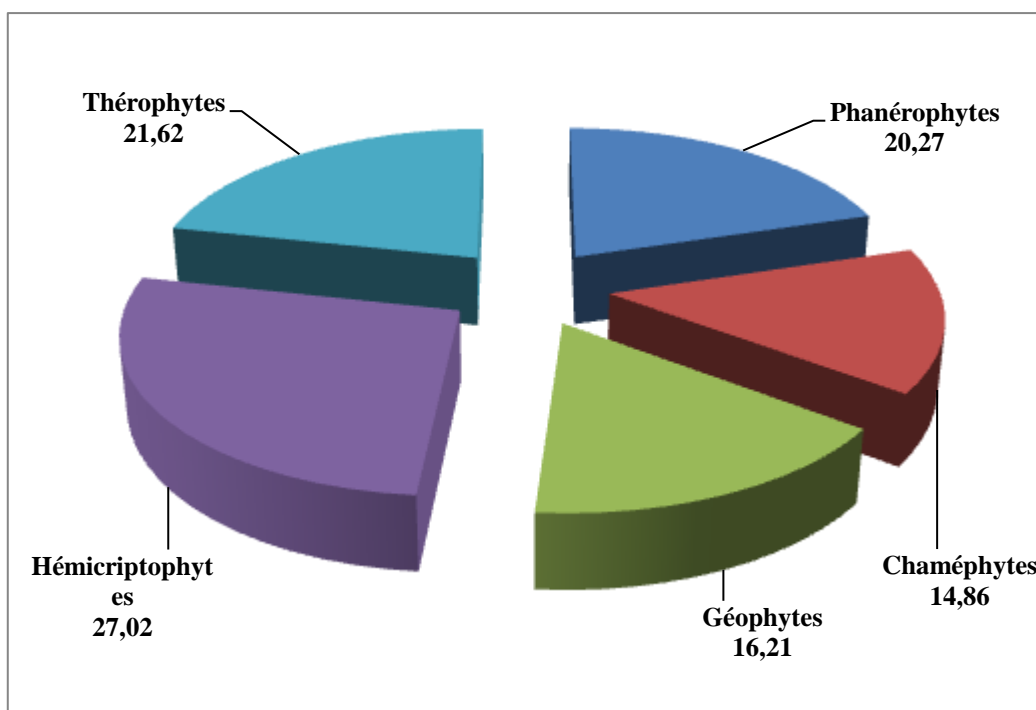


Figure 10 : Répartition des espèces par Type biologique

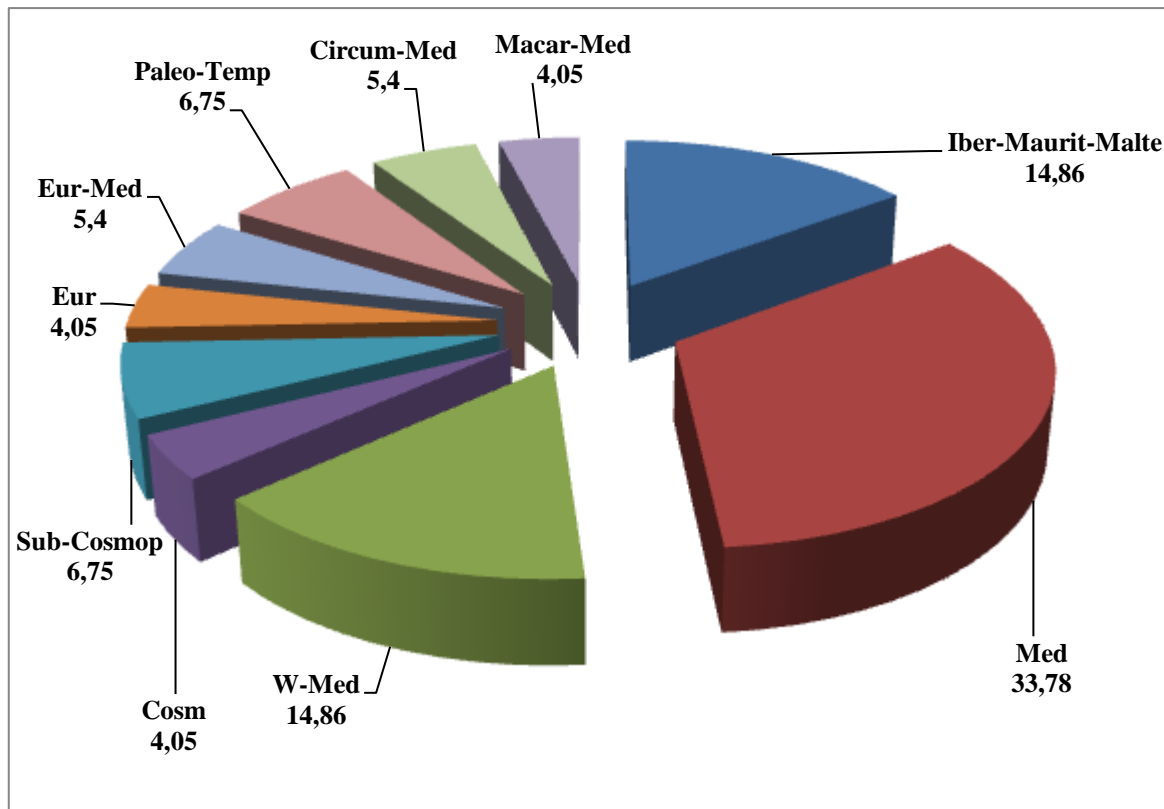
IV.5. Classification par Type biogéographique

Tableau 8 : Répartition des espèces par Type biogéographique

Types biogéographiques	Espèces	NE	%
Iber-Maurit-Malte	<i>Anagallis monelli</i> L- <i>Anthericumbaeticum (boiss.) boiss-</i> <i>Asparagus acutifolius</i> L- <i>Asparagus officianis</i> L- <i>Asphodelusmicrocarpus</i> Sal&Viv- <i>Biotaorientalis</i> L- <i>Cupressus sempervirens</i> L- <i>Chamaerops humilis</i> L- <i>Pinushalepnesis</i> L- <i>Pistacialentiscus</i> L- <i>Plantagolagopus</i> L	11	14,86
Med	<i>Anacyclusclavatus (Desf.) Pers</i> L- <i>astéracées - guernina bleu</i> <i>centauré</i> L- <i>Ballota hirsuta</i> L- <i>Bellis silvestris</i> L- <i>Calendula</i> <i>arvensis</i> L- <i>Centaureapullata</i> L- <i>Marrubiumvulgare</i> L- <i>Phlomis crinita</i> Cavp- <i>Salviaargentea</i> - <i>Stachysocymastrum</i> L- <i>Teucriumpolium</i> L- <i>Teucriumpseudochamaepitys</i> - <i>Thymus</i> <i>ciliatus</i> - <i>Thymus fontanesii</i> L- <i>Ajugaiva (L.) Schreb-</i> <i>Dipcadiserotinum (L.) Medicus</i> - <i>Drimiapancration (Steinh.)-</i> <i>Muscari comosum (L.) Mill</i> - <i>Muscari neglectum</i> Guss- <i>Narcissustazeta</i> L- <i>Fraxinusexcelsior</i> L- <i>Olea europea</i> L-	25	33,78

	<i>Olea europea</i> Var- <i>Olea</i> <i>oleaster</i> Dc- <i>Olea europea</i> Var- <i>Olea</i> <i>oleaster</i> Dc- <i>Ziziphus lotus</i> L.		
W-Med	<i>Convolvulus althaeoides</i> L- <i>Convolvulus lineatus</i> L- <i>Convolvulus siculus</i> L. subsp. <i>Siculus</i> - <i>Crataegus laevigata</i> L- <i>Prunus dulcis</i> Mill- <i>Rosa canina</i> L- <i>Anthericum baeticum</i> (boiss.) bois- <i>Asparagus acutifolius</i> L- <i>Asparagus officinalis</i> L- <i>Ruta chalepensis</i> L, <i>Ruta montana</i> L	11	14,86
Cosm	<i>Erucasativa</i> Mill- <i>Lobularia maritima</i> (L.) Desv- <i>Sinapis arvensis</i> L	3	4,05
Sub-Cosmop	<i>Crataegus laevigata</i> L- <i>Prunus dulcis</i> L- <i>Rosa canina</i> L- <i>Rumex bucephalophorus</i> L- <i>Reseda alba</i> L.	5	6,75
Eur	<i>Calycotome spinosa</i> Link- <i>Lotus corniculatus</i> L- <i>Trifolium tomentosum</i> L	3	4,05
Eur-Med	<i>Daucus carota</i> L- <i>Eryngium triquetrum</i> Vahl- <i>Torilis nodosa</i> - <i>Malva cretica</i> Cav- <i>Chamaerops humilis</i> L	4	5,40
Paleo-Temp	<i>Chamaerops humilis</i> L- <i>Rumex bucephalophorus</i> L- <i>Paronychia argentea</i> Pourr- <i>Gladiolus byzantinus</i> Mill- <i>Iris sisyrynchium</i> (L.) Parl	5	6,75
Circum-Med	<i>Erodium malacoides</i> L- <i>Geranium molle</i> L- <i>Hordeum murianum</i> L- <i>Stipata naccessima</i> L	4	5,40
Macar-Med	<i>Cistus salvifolius</i> L- <i>Cistus menspilensis</i> L- <i>Helianthemum hirtum</i> L	3	4,05

L'analyse phytogéographique a montré que la station d'étude est dominée par les éléments méditerranéens (33,78%), suivi par l'élément W-MED et Iber-Maurit-Malte (14,86%), Sub-Cosmop et Paleo-Temp (6,75%) ; Eur-Med et Circum-Med (5,4%) ; Eur et Macar-Med (4,05%). Ces pourcentages confirment l'appartenance de cette forêt au territoire méditerranéen (figure 11).



**Figure 11 : Répartition des espèces par Types biogéographique**

Selon **Quezel (1980)**, **Medail et Quezel (1963)** sur le pourtour méditerranéen, les multiples événements paléogéographiques et les cycles climatiques contrastés ont aussi permis l'émergence de cette biodiversité inhabituellement élevée.

La région de Tessala a été choisie comme zone d'étude, en raison qu'elle présente un bon modèle de la biodiversité et hétérogénéité floristique, malgré l'influence des facteurs climatiques.

L'objectif principal de notre travail consiste à réaliser un inventaire floristique associé, dans le versant sud des monts de Tessala. Au terme de ce travail, nous venons de résumer les principales conclusions de notre recherche auxquelles nous avons abouti.

L'étude du milieu physique nous a permis de distinguer les caractères géologiques, hydrologiques de la région d'étude.

De point de vue climatique, nous avons constaté une nette diminution des précipitations, et une légère augmentation de température ou se confirme l'hypothèse du changement climatique.

La méthode d'échantillonnage adoptée a permis de recenser 55 espèces. Ces dernières sont rattachées à 32 familles dont les Lamiacées avec 13 espèces, soit un taux de 13,51%.

Il ressort également de cette étude une nette dominance du spectre des Hémicryptophytes regroupant 20 espèces et correspondant à un taux de 27,02 %.

Pour la diversité biogéographique, c'est l'élément méditerranéen qui l'emporte en comptabilisant 25 espèces soit 33,78 %.

## Références bibliographiques

- **(Abed et guerfi 2002-2003)**- Projet ALG/G31. Plan d'Action et Stratégie Nationale sur la Biodiversité. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement.
- **(Abi.Saleh, Barbro, Nahal et Quezel, 1976)**- Les forêts Algériennes.
- **(Bagnouls & Gaussen ,1953)**- Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Nat. Toulouse*, 88 : 193-239
- **(Benabdelli, 2000)**- Evaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevages sur l'espace et l'environnement steppique. Commune de Ras El Ma (Sidi Bel Abbés, Algérie). *Rev. Opt. Médit. Ser. A.*, 39 : 129-141.
- **(BNEDER, 1990)**- *Étude d'aménagement et de développement des zones de montagne de la wilaya de Sidi Bel Abbés : perspectives de développement des exploitations agricoles zone nord*. Rapport, 63 p.
- **(Bottner ,1981)**- *Guide des analyses courantes en pédologie*
- **(Bouklikha, 2002)**- Changement édaphiques le long d'un gradient d'intensité de pâturage dans une steppe d'Algérie. *Ecologia Mediterranea*, 25 :163-171.
- **(Braun Blanquet, 1952 ; Guinochet, 1973)**- Phytosociologie. Masson. Edit. Paris.227P.
- **(Chaumont & Paquin ,1971)**- Problèmes de dégradation de l'environnement par la désertification et la déforestation : Impact du phénomène au Maroc. *Rev. Sécheresse*, 15 (4). 307-320.
- **Dagnielle (1970)** –*Prairies et pâturages : Méthodes d'étude*. Édit. Institut de Botanique, Montpellier, 354 p.
- **Daget, 1989)**- Répartition des présences dans une série d'unités d'échantillonnage. Application à l'analyse de l'homogénéité. *Naturalia monspeliensia, sér. Bot.*, 26, 95-108.
- **(Dallaoui, 1952)** - *La végétation de l'Ouest algérien*. Thèse de doctorat d'État. Université de Perpignan.
- **(Djebaili, 1984)**- *Recherches phytosociologiques et écologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas Sahariens Algériens*. Office des Publications Universitaires, Alger. I 77p.

- **(Durand & al, 1954)** -*Guide des analyses courantes en pédologie*. INRA. Paris. 172 p.
- **(Emberger, 1954)**- *Une classification biogéographique des climats*. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. De Montpellier, série Bot., 7 : 3-43.
- **(FAO ,1999)**-Situation des forêts du monde. Rapport sur les forêts africaines : une vision pour 2020. Division de l'information.
- **(FAO, 2000)**- Site officiel : [www.fao.org.cons.2010](http://www.fao.org.cons.2010).
- **(FOSA, 2000)**- Etude prospective du secteur forestier en Afrique- Algérie. Rapport publié sur : [www.fao.org.60](http://www.fao.org.60) P.Cons.2010.
- **(Gordon et al., 1983)** – Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux.
- **(Gounot, 1969)**- Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris 314P.
- **(Houerou ,1995)**- *Contribution à l'étude des sols des zones arides 17. (rapport D.H, 1973) - Biodiversité et processus écologique à l'interface sol-végétation dans les hêtraie sur limon de haute Nomadie*. PHD thesis Univ. Roen, France.
- **(In Dadach, 2016)**- Thèse doctorat Recherche des conditions optimales de la germination des graines de quelques labiées du mont de Tessala (Ouest Algérien) et perspectives de conservation, 69 p.
- **(Johnson, 1993)**- Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. Ed. Mc GrawHill, Paris, 397p.
- **(Leveque et Mounolon, 2008)**- Biodiversité : dynamique biologique et conservation. Deuxième édition .Edition DUNOD .Paris .259p.
- **(Noss, 1990)** - Indicators for Monitoring Biodiversité: A Hierarchical Approach
- **(Parizaeu, 2001)**. -La biodiversité : tout conserver ou tout exploiter. Science/Ethique/Société Edition. 217p.
- **(Peet, 1974 et Washington. 1984in Cheikh al bassathneh, 2006)**- Facteurs du milieu, gestion sylvicole et organisation de la biodiversité : les systèmes forestiers de la montagne de Lure (Alpes de Haute-Provence, France). Thèse Doct. Univ. Paul Cezanne Aix-Marseille III, 216p + annexe
- **(Pouget, 1980)**- *Les relations sol végétation dans les steppes Sud Algéroises*.

Travaux et documentation. OSTROM. N°116. Paris. 555p.

- **(Quezel ,2003)**- Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen.
- **(Quezel, Barbero, Bonin, Loisel, 1994)**- Les forêts Algériennes.
- **(QUEZEL ,1980)**- Essai de corrélations phytosociologiques et bioclimatiques entre quelques structures actuelles et passées de la végétation méditerranéenne.
- **(Rio ,1992)**- Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement. Rapport national du Canada. Brésil, juin 1992.
- **(Seltzer ,1946)**- *Le climat d'Algérie*. Ed. Univ Alger. 219 p.
- **(Stewart ,1975)**- *Un nouveau climat gramme pour l'Algérie et son implication pour le barrage vert*. Bull. Soc. Hist. Nat. AFN Fsc. 65, 1 et 2, Alger, 239-252.

**Biblio net**

**Site web 1:** [http:// www.alloprof.ca](http://www.alloprof.ca)

**Site web 2:** <http://www.universalis.fr>