

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة ابو بكر بلقايد- تلمسان  
Université ABOUBEKR BELKAID-TLEMEN  
كلية علوم الطبيعة و الحياة و علوم الارض و الكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de  
l'Univers  
Département d'Ecologie et Environnement  
Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels



## MEMOIRE

Présenté par : Melle BELHADJ Soumia

En vue de l'obtention du diplôme de Master  
En Ecologie

Thème

La diversité floristique des *Junipéraie* dans la  
steppe de la région de Tlemcen

Soutenu / /2021Devant de jury composé de :

|              |                    |       |                       |
|--------------|--------------------|-------|-----------------------|
| Président    | HASSANI Faiçal     | Pr    | université de Tlemcen |
| Encadreur    | STAMBOULI Hassiba  | Pr    | université de Tlemcen |
| Examinatrice | BENCHENAFI Souhila | M.C.B | université de Tlemcen |

Année universitaire : 2020-2021

## *Remerciements*

*Je tiens tout d'abord à remercier Dieu le tout puissant et miséricordieux de m'avoir donné la force et la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En second lieu, je tiens à remercier :*

*Madame **STAMBOULI** née **MEZIANE Hassiba**, Maître de conférences A au Département d'Ecologie et Environnement de l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen ; pour son encadrement, ses conseils, ses critiques et sa disponibilité pour réaliser ce travail. Veuillez trouver ici, Madame, l'expression de ma reconnaissance et de mes remerciements les plus sincères.*

*Monsieur **HASSANI Faïçal**, Professeur au Département d'Ecologie et Environnement de l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen ; d'avoir accepté de présider le jury, qu'il trouve ici, monsieur le professeur, l'expression de mon profond respect.*

*Madame **BENCHENAFI-LACHACHI Souhila**, Maître de conférences B au Département d'Ecologie et Environnement de l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen ; d'avoir accepté d'examiner ce modeste travail.*

*Monsieur **Babali Ibrahim**, Maître de conférences B au Département d'Ecologie et Environnement de l'Université Abou Bekr Belkaid ; pour son aide à l'identification des espèces végétales, aussi pour ses conseils et ses encouragements.*

*Je tiens aussi à exprimer ma reconnaissance à ceux qui m'ont aidé de loin ou de près ; scientifiquement ou moralement à réaliser ce mémoire.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance, de respect et de dévouement avec un cœur plein d'humilité :*

*A mes très chers parents en reconnaissance à leurs divers sacrifices, à leurs précieux conseils, à leur soutien moral et à leurs encouragements, je les remercie du fond du cœur d'être présents pour moi.*

*A mes très chers frères RABIE, NAWAL, ABDELHAK, SALAH, MOHAMED;*

*A mon très cher nièce et neveu : ROFAIDA, ANFAL, OUSSAMA, MEHDI ;*

*A mes très chères Amies : KHADIDJA, HADJER, HANANE, RAWDA, DJIHANE;*

*A tous les membres de ma famille ; A tous mes camarades de promotion ; A tous ceux qui m'ont aidé et encouragé pour l'élaboration de ce modeste travail*

## Sommaire :

|   |           |
|---|-----------|
| INTRODUCTION GENERALE :                                   | 1         |
| CHAPITRE 1 : Analyse Bibliographique.....                 | 4         |
| 1 Famille des cupressacées :                              | 6         |
| 1.1 La morphologie :                                      | 6         |
| 1.2 La distribution écologique des cupressacées:          | 6         |
| 2 Les genévriers :  | 7         |
| 2.1 Caractéristiques morphologique :                      | 7         |
| 2.2 Représentation des espèces :                          | 8         |
| 2.2.1 <i>Juniperus. thurifera</i> L .....                 | 8         |
| 2.2.1.1 Les caractères biologiques :                      | 9         |
| 2.2.1.2 Les caractères diagnostiques :                    | 9         |
| 2.2.1.3 La distribution :                                 | 9         |
| 2.2.1.4 Données Autoécologiques :                         | 10        |
| 2.2.1.5 Biotopes, Formations Végétales, Phytosociologie : | 10        |
| 2.2.2 2-juniperus sabina :                                | 10        |
| 2.2.2.1 Les caractères biologiques :                      | 11        |
| 2.2.2.2 CARACTÈRES DIAGNOSTIQUES :                        | 11        |
| 2.2.2.3 DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE :                       | 11        |
| 2.2.2.4 DONNÉES AUTÉCOLOGIQUES :                          | 11        |
| 2.2.2.5 Usage médicinales :                               | 12        |
| 2.2.3 3-Juniperus communis :                              | 12        |
| 2.2.3.1 CARACTÈRES BIOLOGIQUES :                          | 12        |
| 2.2.3.2 CARACTÈRES DIAGNOSTIQUES :                        | 12        |
| 2.2.3.3 Distribution des Juniperus communis :             | 13        |
| 2.2.3.4 Utilisation médicinale :                          | 13        |
| 2.2.4 Juniperus oxycedrus :                               | 13        |
| 2.2.4.1 Les caractères botaniques :                       | 13        |
| 2.2.4.2 La distribution géographique :                    | 14        |
| 2.2.4.3 Utilisation médicinale :                          | 14        |
| <b>Chapitre2 : Milieu Physique.....</b>                   | <b>15</b> |
| 1 Situation géographique :                                | 16        |
| 2 Géologie et géomorphologie :                            | 17        |
| 2.1 Géologie :  | 18        |
| 2.2 Géomorphologie :                                      | 18        |
| 3 Hydrobiologie :   | 19        |
| 4 pédologie :   | 20        |
| 5 Méthodologie :  | 21        |
| 5.1 Echantillonnage et choix des stations :               | 21        |
| 5.2 La description des stations :                         | 22        |
| 6 Bioclimatologie :                                       | 24        |
| 6.1 Méthodologie :  | 24        |
| 6.2 Les facteurs climatiques :                            | 25        |
| 6.2.1 1-les précipitations :                              | 25        |
| 6.2.1.1 Le régime annuel et mensuel :                     | 26        |
| 6.2.1.2 le régime saisonnier :                            | 27        |
| 6.2.2 Température :                                       | 29        |
| 6.2.2.1 Amplitude thermique :                             | 30        |
| 6.2.3 Autre facteurs climatiques :                        | 31        |
| 6.2.3.1 le vent :   | 31        |

|         |   |           |
|---------|---|-----------|
| 6.2.3.2 | la neige :.....   | 31        |
| 7       | La synthèse bioclimatique :.....                              | 31        |
| 7.1     | Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :..... | 32        |
| 7.2     | . Indice d'aridité de De Martonne :.....                      | 32        |
| 7.3     | Quotient Pluviothermique et Climagramme d'EMBERGER :.....     | 33        |
| 7.4     | Conclusion :.....   | 36        |
|         | <b>Chapitre 3 : Diversité Floristique</b> .....               | <b>37</b> |
| 1       | Introduction :.....   | 38        |
| 2       | -Diversité floristique: .....                                 | 38        |
| 2.1     | 1-La composition systématique :.....                          | 38        |
| 2.2     | Biologique : .....  | 41        |
| 2.2.1   | Caractérisation biologique : .....                            | 41        |
| 2.2.2   | -les types biologiques :.....                                 | 42        |
| 2.2.3   | -le spectre biologique : .....                                | 43        |
| 2.2.3.1 | : Indice de perturbation :.....                               | 45        |
| 2.3     | les types morphologiques :.....                               | 45        |
| 2.4     | Le type biogéographique : .....                               | 47        |
| 2.5     | Les indices de diversité : .....                              | 55        |
| 2.6     | Conclusion :.....   | 57        |
|         | <b>Conclusion</b> : .....                                     | <b>61</b> |
|         | <b>Les références</b> : .....                                 | <b>62</b> |

## Liste des tableaux

|   |    |
|---|----|
| Tableau 1: données géographiques des stations d'études .....                              | 17 |
| Tableau 2: données géographique de station météorologique retenu : .....                  | 25 |
| Tableau 3 : Précipitation moyenne annuelle et mensuelle de sebdou (1985/2013) .....       | 26 |
| Tableau 4: régime saisonnier pour la station de sebdou.....                               | 28 |
| Tableau 5: les températures moyennes mensuelle et annuelle de la période (1985/2013)..... | 30 |
| Tableau 6: indice de continentalité de DEBRACH(1959) .....                                | 31 |
| Tableau 7: indice d'aridité de DE Martonne.....   | 33 |
| Tableau 8: quotient pluviothermique d'EMBERGER .....                                      | 34 |
| Tableau 9: les types biologiques des deux stations .....                                  | 43 |
| Tableau 10: indices de perturbation des deux stations .....                               | 45 |
| Tableau 11: pourcentages des types morphologiques des deux stations d'études : .....      | 46 |
| Tableau 12: tableau des espèces inventaires dans la station de sidi Djilali .....         |    |
| Tableau 13: tableau des espèces inventaires dans la station de sebdou .....               |    |
| Tableau 14: les résultats des indices .....   | 55 |
| Tableau 15: Composition en familles de la flore de la zone d'étude .....                  | 60 |

## Liste des figures :

|   |    |
|---|----|
| Figure 1: répartition mondiale des conifères, extraite de FARJON (2010) .....               | 5  |
| Figure 2: aire de répartition des genévriers en région méditerranéen .....                  | 8  |
| Figure 3: localisation d'étude .....  | 16 |
| Figure 4: les quatre secteurs géographiques de la wilaya de Tlemcen (Bouabdellah 2008)..... | 18 |
| Figure 5: occupation des sols de la wilaya de Tlemcen (Bouabdellah 2008) [36].....          | 20 |
| Figure 6: précipitation moyenne mensuelle durant la période .....                           | 27 |
| Figure 7: régime pluviométrique saisonnier.....   | 29 |
| Figure 8: température moyenne mensuelle durant la période .....                             | 30 |
| Figure 9: diagramme ombrothermique de BAGNOULES ET GAUSSEN .....                            | 32 |
| Figure 10: climagramme pluviothermique d'EMBERGER Q2 .....                                  | 35 |
| Figure 11: pourcentages des familles de la zone d'étude .....                               | 39 |
| Figure 12: pourcentages des familles de station de sidi Djilali .....                       | 40 |
| Figure 13: pourcentages des familles de station de Sebdou .....                             | 41 |
| Figure 14: classification des types biologiques (DE RAUNKIAER, 1904) .....                  | 42 |
| Figure 15: les types biologiques de station de sidi Djilali.....                            | 43 |
| Figure 16: les types biologiques de station de sebdou .....                                 | 44 |
| Figure 17: types morphologiques de station de sidi Djilali.....                             | 46 |
| Figure 18: types morphologiques de station de sebdou .....                                  | 47 |
| Figure 19: types biogéographiques de station de sidi Djilali .....                          | 48 |
| Figure 20: types biogéographiques de station de sebdou .....                                | 49 |
| Figure 21: histogramme des indices de biodiversité .....                                    | 56 |
| Figure 22: histogramme de la richesse spécifique .....                                      | 56 |

## تنوع زهور لعرعر في السهب في منطقة تلمسان

### الملخص

-باستخدام أساليب علم البيئة النباتية ، تهدف دراستنا إلى فهم التنوع النباتي وديناميكيات نباتات العرعر المكسور الهيكلية للنباتات في سهوب منطقة تلمسان.

-أتاح جرد الأزهار الذي تم إجراؤه تحديد 251 نوعاً تنتمي إلى 143 جنساً و 37 عائلة نباتية ومن خلال تحليل التنوع البيولوجي على مستوى منطقة الدراسة ، من خلال محطتين لسديدي جيلالي و سبدو تظهر غلبة النباتات العشبية سنوياً. مما يؤدي إلى نسبة عالية من الخلايا الجذعية في النوع البيولوجي.

-من حيث الجغرافيا النباتية، يحتل البحر الأبيض المتوسط المكانة الأكبر في نقطة النوع الجغرافي الحيوي للمحطتين.

-لتنوع الأزهار ، تؤكد مؤشرات SHANNON ، EQUITABILIT2 ، و SIMPSON ، و margalef أن منطقة الدراسة تتميز بتنوع سكانها وثباتهم.

-بالنسبة لمنطقة الدراسة ذات المناخ الجاف الذي أبلغ عنه مخطط EMBERGER's pluviothermique Q2 climmagramme يساوي 30.53 ، مع قيود مناخية ، فهذه تكشف عن انخفاض في معدل هطول الأمطار وزيادة في درجة الحرارة ، وكل هذا يؤكد على موسم يتميز بفترة جفاف طويلة فترة ممطرة.

### الكلمات الدالة :

نبات العرعر- مؤشر شانون- مؤشر سيمبسون - كليماغرام اومبرجي - كوبريساسي

## La diversité floristique des *Junipéraie* dans la steppe de la région de Tlemcen

### RESUME :

-Par des méthodes phytocéologiques, notre étude vise à comprendre la phytodiversité et la dynamique des peuplements à juniperus oxycedrus structurant la végétation dans la steppe de la région de Tlemcen.

-L'inventaire floristique effectué a permis de recenser 251 espèces appartenant à 143 genres et 37 familles botaniques et par l'analyse de la biodiversité au niveau de la zone d'étude, à travers 2 stations de sidi Djilali et Sebdou montrent une prédominance des herbacées annuelles qui conduit à un pourcentage élevé des thérophytes dans le type biologique.

-En point de phytogéographique la méditerranéen prend la plus grande place au point de type biogéographique pour les deux stations.

-Pour la diversité floristique les indices de Shannon, L'Equitabilité, Simpson, et Margalaf confirment que la zone d'étude caractérisé par un peuplement diversifié et stable.

**-Pour la zone d'étude a un climat aride signalé par le climmagramme pluviothermique d'EMBERGER de Q2 égale 30,53, avec des contraintes climatiques, celles-ci révèlent une diminution du taux de précipitations et une augmentation de la température, à tout cela confirme une saison caractérisé par une période sec longue et période pluvieuse.**

**Les mots clés : *Juniperus oxycedrus*- indice de Shannon- indice de Simpson- climagramme pluviothermique- Cupressacées**

## **The floristic diversity of Juniperaie in the steppe of the Tlemcen region**

### **Abstract :**

**By phytocological methods, our study aims to understand the phytodiversity and dynamics of juniperus oxycedrus stands structuring vegetation in the steppe of the Tlemcen region.**

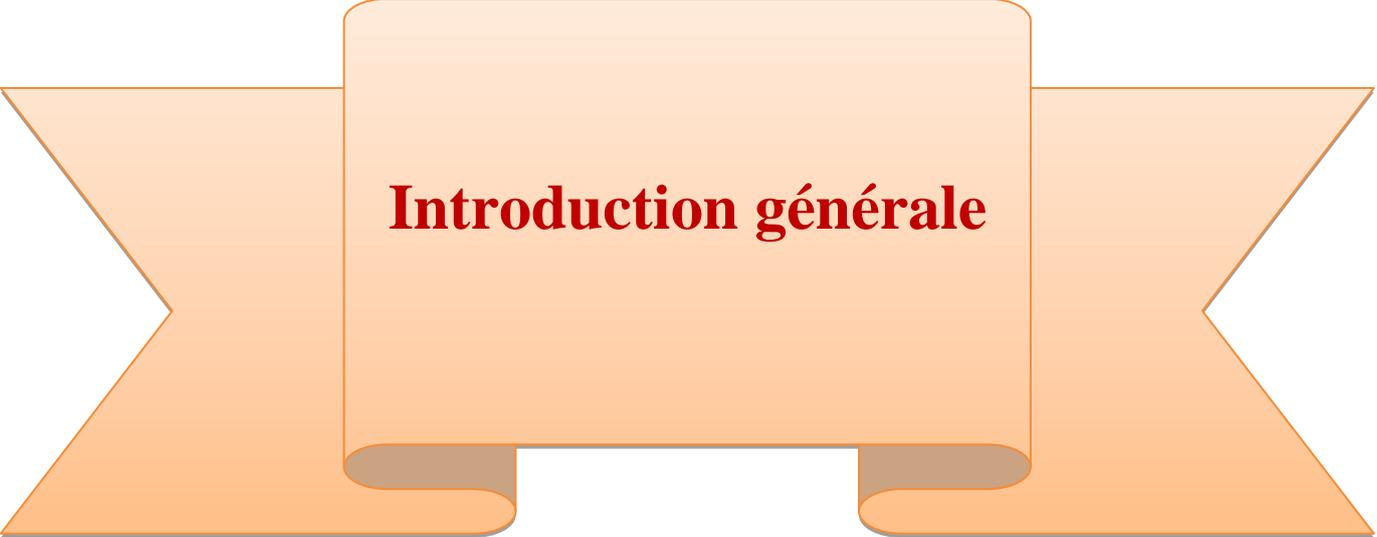
**-The floristic inventory carried out made it possible to identify 251 species belonging to 143 genera and 37 botanical families and by the analysis of biodiversity at the level of the study area, through 2 stations of Sidi Djilali and Sebdou show a predominance of annual herb which leads to a high percentage of therophytes in the biological type.**

**-In phytogeographical point, the Mediterranean takes the greatest place at the point of biogeographical type for the two stations.**

**-For floristic diversity, the indices of Shannon, Equitability, Simpson, and Margalaf confirm that the study area characterized by a diverse and stable population.**

**-For the study area has an arid climate reported by EMBERGER's pluviothermal climmagram of Q2 equals 30.53, with climatic constraints, these reveal a decrease in the rate of precipitation and an increase in temperature, at all this confirms a season characterized by a long dry period and rainy period.**

**Key words: *Juniperus oxycedrus*- index Shannon- index Simpson- pluviothermal climagramme- Cupressaceae**



# **Introduction générale**

## **Introduction générale :**

Les plantes médicinales ont joué un rôle important en médecine et en pharmacologie sont toujours une source essentielle des médicaments. Aujourd'hui, les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales, on estime qu'environ 80 % de la population Le monde compte sur les plantes médicinales comme médicaments pour répondre à leurs besoins de santé.

La végétation de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse de la dynamique naturelle des écosystèmes, depuis le littoral jusqu'à la steppe (**STAMBOULI H. et al, 2009**)

C'est pour cela qu'il est important de connaître au mieux les différentes espèces de genévrier ont été utilisées dans la médecine traditionnelle depuis des siècles comme des diurétiques, des remèdes pour l'indigestion et comme une ressource de goudron (**MEDINI et al, 2009**)

*Juniperus oxycedrus* est l'une des espèces du genre *Juniperus* de la famille des *Cupressacées*. Ce sont des arbustes ou de petits arbres et sont très appréciés pour leurs riches huiles essentielles et leurs métabolites secondaires, et sont largement utilisés en médecine traditionnelle. (**ADAMS, 1998**).

Le genévrier (*Juniperus oxycedrus*) fait partie des espèces forestières qui joue un grand rôle écologique car c'est d'une part une espèce résistante à la désertification, et d'autre part à l'action anthropique. Comme c'est l'essence de celui-ci, Il s'insère entre des formations de basse altitude d'une part, et des formations forestières d'autre part.

Ces dernières années, le genre Juniperie, en particulier le genre *Juniperus oxycedrus* a fait l'objet de multiples études. Recherche morphologique par Les travaux de plusieurs chercheurs à travers le monde, dont (**KLIMKO et al. (2007)** Qui Analyse des caractéristiques biologiques des feuilles et des cônes de 13 populations d'*oxycedrus* Récolté dans 13 pays différents de la Méditerranée.

En Algérie, nous citons principalement Les travaux de **HAFSI et al. (2017)** Qui a étudié la variabilité morphologique des feuilles et *Juniperus oxycedrus* 09 espèces de cônes.

Ce genre de travaux permet de préciser la distribution des taxons et de dégager les composants botaniques, biogéographiques et écologiques du tapis végétal de la région de Tlemcen

La zone steppique du Nord-Ouest algérien et plus particulièrement celle du Sud de la willaya de Tlemcen est le meilleur exemple pour mener des études sur les *juniperus oxycedrus*.

Ce présent mon travail a pour but d'étudier le cortège floristique lié à *Juniperus oxycedrus* dans les monts de Tlemcen, et d'étudier sa relation avec la variation de divers paramètres écologiques abiotiques (climat, sol), et ces caractéristiques.

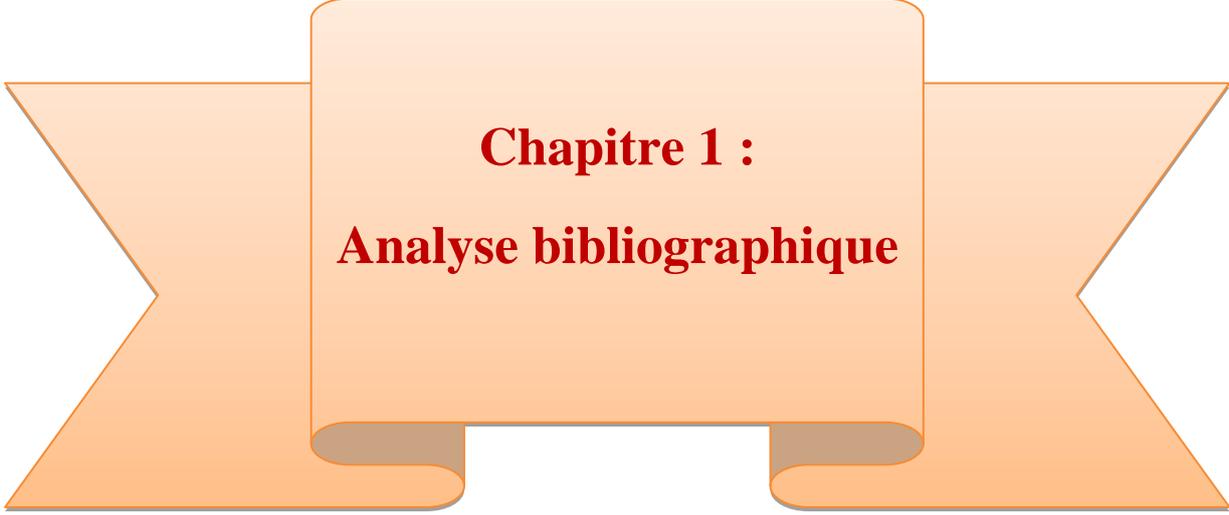
Ce manuscrit est organisé comme suit :

Un premier chapitre bibliographique consacré à la botanique, la systématique et la répartition géographique des différents taxons en question (la famille des *Cupressaceae*, le genre *Juniperus*, et l'espèce *Juniperus oxycedrus*),

Dans le deuxième chapitre, concerne sur l'étude floristique des espèces.

Et pour troisième chapitre comporte le milieu physique ainsi que la méthodologie que nous avons utilisée et la bioclimatologie

Enfin, Le manuscrit est achevé par une conclusion générale qui résumera l'ensemble de ces résultats et quelques perspectives.



**Chapitre 1 :**  
**Analyse bibliographique**

## **Introduction :**

Les forêts de l'Algérie couvrent des millions d'hectares d'une diversité taxonomiques, éco systémique et paysagère, se situent au nord de 61,5%, 36,5% occupent quelque massifs hautes plaines, et le sud ne recèle que 2% environ des formations forestières.

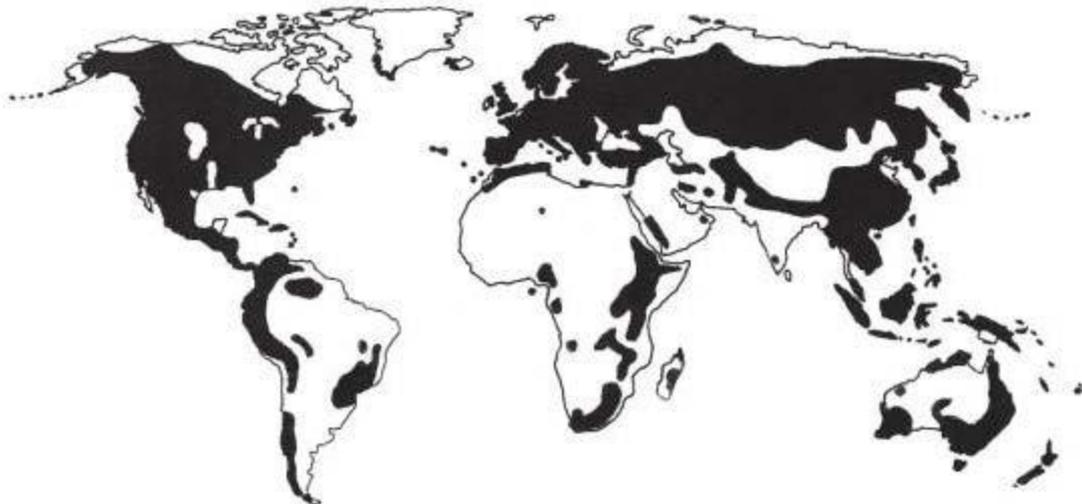
Les essences prédominantes en Algérie telles que : le chêne liège et le pin d'Alep constituent le premier type de forêt économique, le chêne vert, le thuya et le genévrier c'est le second groupe de la protection surtout contre le processus de désertification et d'érosion.

La Végétation de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse de la dynamique naturelle et écosystèmes, depuis le littoral jusqu'à la steppe, **MEZIANE H et al, (2009)**.

**QUEZEL, 1976** souligne sur les Monts de Tlemcen, un peuplement particulier occupe une place importante dans les phases dynamiques de la couverture végétale.

Les monts de Tlemcen, fait partie du paysage d'Afrique du Nord et dans leur ensemble, offrent une formation botanique excentrique et très diversifié.

La pression humaine actuelle ne permet pas de reconstituer les groupements forestiers et pré-forestiers auxquels elles appartenaient et les études sur l'évolution du tapis végétale des Monts de Tlemcen confirment et montrent qu'il y'a aucune évolution progressive de la végétation.



**Figure 1:répartition mondiale des conifères, extraite de FARJON (2010)**

**La surface en noir représente l'aire de répartition des conifères**

## **Famille des cupressacées :**

Les Cupressacées appartiennent aux conifères et sont une famille de l'ordre des *Pinales*. Ils constituent, au sein des Gymnospermes, la famille la plus fortement représentée à travers le monde. Selon une classification phylogénétique ils sont composés de 160 espèces réparties en 7 sous familles et 29 genres c'est la plus grande famille des conifères en termes de genres, et la troisième en termes d'espèces.

## **La morphologie :**

-Arbres ou arbustes, généralement résineuses et aromatiques monoïques (les espèces du genre *Juniperus* généralement sont dioïques), avec des branches latérales bien développées, semblables à des rameaux principaux, des brindilles cylindriques, angulaires, ou aplatis (avec des surfaces structurellement distinctes inférieures et supérieures, et dans une moindre mesure, dans d'autres genres) (JUDD *et al.*, 2002; EARLE, 2010)., et pour les feuilles sont persistantes (caduques chez trois genres), simples, alternes et disposées autour du rameau, ou repliées à la base et apparaissant alors distiques, opposées ou verticillées, écailleuses, étroitement apprîmes sur le rameau et ne dépassent pas 1 mm, ou linéaires et atteignant alors 3 cm de long, à canaux résinifères, tombant avec les rameaux latéraux; feuilles écailleuses souvent dimorphes, feuilles latérales carénées et enveloppant le rameau, et feuille du sommet et de la base du rameau aplaties.. .

-Cônes ovulifères terminaux, sur les parties les plus vieilles, solitaires ou groupés, elliptiques ou globuleux, avec quelques écailles en coin ou peltées, opposées ou spiralées, avec ou sans bractées distinctes ou bractées et écailles fusionnées, ou avec quelques écailles opposées, décussées sans bractées distinctes(fusionnées), imbriquées, seules les inférieures fertiles dans certains genres, avec ovules dressés; écailles souples ou coriaces d'abord puis ligneuses, s'ouvrant pour libérer les graines, ou devenant charnues et coalescentes(*Juniperus*) et parfois résineuses. .

-Cônes pollunifères ressemblant des chatons, en groupes ou solitaires, terminaux ou axillaires, avec plusieurs microsporophylles minces, en spirale verticillées ou en paires, avec 6sacs polliniques. .

Les inflorescences sont unisexuées :

- Les fleurs mâles sont réunies en petits chatons d'écailles peltées verticillées portant sur la face inférieure 2 à 12 sacs polliniques.
- Les fleurs femelles sont assemblées en cônes d'écailles peltées (bractée-mère et feuille carpellaire sont soudées) et portent chacune de 3 à 10 ovules orthotropes.

## **La distribution écologique des cupressacées:**

(FARJON, 2010) souligne la famille des Cupressacées cosmopolite, ça veut dire elle préfère des climats tempérés chauds à frais (JUDD *et al.*, 2002) . Environ 16 genres ne renferment qu'une seule espèce et beaucoup d'entre eux montrent un endémisme étroit. Les membres de cette famille fréquentent des habitats variés, depuis les sols gorgés d'eau jusqu'aux substrats secs, et depuis le niveau de la mer jusqu'à des altitudes élevées dans les régions montagneuses.

## Les genévriers :

Le genre *Juniperus*, de la tribu des *Junipereae* (Koch), sous-famille des Cupressoideae, comprend environ 75 espèces (ADAMS, 2014). Il représente le genre le plus diversifié de la famille des Cupressacées (DEBAZAC, 1991). Il a la répartition la plus large, par rapport aux autres genres de conifères. (MAO *et al.*, 2010 ; FARJON & FILER, 2013). . [158]

Le genre *Juniperus* est caractérisé par des cônes très particuliers, appelés «galbules», comportant des écailles plus ou moins complètement soudées entre elles. Beaucoup d'espèces sont dioïques. .

La position phylogénétique des Genévriers indique qu'ils occupent le clade terminal et c'est l'un des genres les plus évolués des conifères. .

Les feuilles et les fruits de plusieurs espèces du genre *Juniperus* sont utilisés en médecine traditionnelle et leurs composés chimiques sont incorporés dans des préparations pharmaceutiques d'usage particulièrement antiseptique est attribué à la présence d'huiles essentielles. .

Le genévrier est utilisé comme plante ornementale. Ses baies, à la saveur très âpre, servent à la fabrication du gin. On utilise également son bois pour la fabrication de crayons. Enfin, par distillation, on obtient de l'huile de cade, une sorte de goudron utilisé en dermatologie. .

**GAUSSEN (1968)** devise le genre *Juniperus* en trois sous-genres :

- Carocedrus (1 espèce).
- Oxycedrus (13 espèces).
- Sabina (environ une cinquantaine d'espèces).

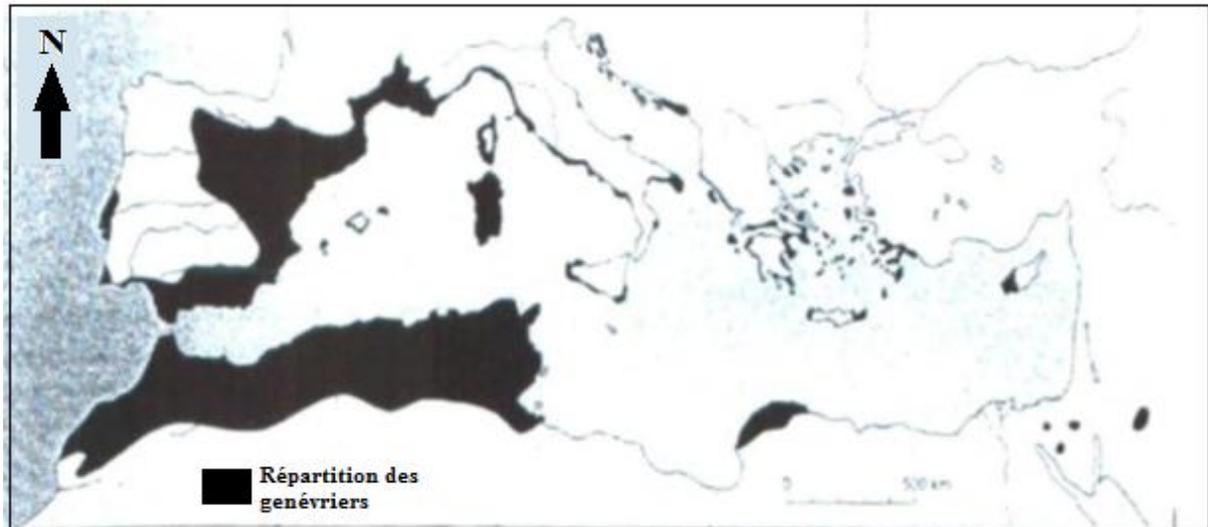
## Caractéristiques morphologique :

- Arbrisseaux ou arbustes très ramifiés ;
- feuilles en aiguilles verticillées ou en écailles imbriquées;
- fleurs dioïques ou monoïques; inflorescences : les mâles solitaires, petites, globuleuses, les femelles à écailles peu nombreuses;
- cônes globuleux charnus et indéhiscent, constitués par la soudure des écailles.

## En plus détaille :

- **feuilles toutes linéaires, en aiguilles, non** décurrentes, carénées, verticillées par 3 et disposées sur 6 rangs ; individus le plus souvent unisexuée.
1. Arbrisseau diffus ou arbuste dressé, plus ou moins fastigié, aux feuilles étalées ; rameaux visibles ; aiguilles insensiblement atténuées en pointe très aiguë ; cônes charnus plus courts que les feuilles.
  2. Sous-arbrisseau très dense, tiges et rameaux couchés ; feuilles recourbées contre les masquant les rameaux ; aiguilles brusquement terminées en pointe courte ; cônes charnus presqu'aussi longs que les feuilles.

- **Feuilles toutes ou la plupart en écailles**, repliées ou non, étroitement appliquées, décurrentes, imbriquées sur 4 ou 6 rangs
1. arbre ou arbuste ; cônes charnus de grande dimension (10 mm), devenant noirâtres ; jeunes rameaux à 4 angles; plante unisexuée, mâle ou femelle.
  2. arbrisseau étalé ; cônes charnus petits (5 mm), de couleur bleuâtre; jeunes rameaux pratiquement cylindriques ; plante monoïque.



**Figure 2:aire de répartition des genévriers en région méditerranéen**

**Source : QUEZEL et MEDAIL**

Le genre *Juniperus L.* est bien représenté en Algérie. On compte cinq espèces de ce genre, parmi lesquelles deux d'entre elles sont très rares (*J. thurifera L.* et *J. sabina L.*), une rare (*J. communis L.*) et les deux dernières, dans un état de dégradation intense, localisées dans les régions semi-arides et arides (*J. oxycedrus L.* et *J. phoenicea L.*).

### **Représentation des espèces :**

*Juniperus. thurifera L.* : juniperus : nom latin des genévriers oxycèdre et commun ; autre origine possible : du celte gen (petit buisson), et prus (âpre); du latin thuriferus: à résine odorante (thus : encens, ferro : je porte).

Le Genévrier thurifère, *Juniperus thurifera L (LINEE ,1753)*, est un arbre ouest méditerranéen montagnard à aire actuelle morcelée. Il est aussi considéré comme espèce clé des écosystèmes forestiers steppiques durant les phases froides du pléistocène (**QUZEL et MEDAIL, 2003**).

-Le genévrier thurifère Le genévrier thurifère (Nom commun "berbère": Aywel; Thazenzna), est un arbre ou arbuste dioïque, bien que la présence de quelques individus monoïques ait été mentionnée dans les Alpes françaises et en Corse (**BOREL et POLIDORI, 1983; CONRAD,**

**1986**); de même en Espagne, au Maroc dans le Haut Atlas (**BADRI, 2003**), et en Algérie (les Aurès) dans la population de T'kout plus précisément dans la localité dite Malou de T'kout.

### **Les caractères biologiques**

Arbuste de 2-6 m ou petit arbre pouvant atteindre exceptionnellement 16 m; micro- à mésophanérophite ; sempervirente;

Très grande longévité : plus de 200 ans; croissance juvénile lente; dioïque ; floraison : février à mars (maturation des fruits à l'automne) ; pollinisée par le vent ; disséminée par les oiseaux : reconquête de pelouses où le pâturage est abandonné.

-J. thurifera possède un port très variable, il peut atteindre 20 mètres de hauteur, avec un tronc très ramifié montrant une structure « troncs multiples » ou multicaule.

Le genévrier thurifère est un arbuste à croissance très lente mais de grande longévité, pouvant atteindre 12 voire 15 mètres de haut.

### **Les caractères diagnostiques :**

1-port très varié selon les conditions de croissance et les génotypes (fastigié en pinceau, tortueux.); écorce jaune brunâtre ; rhytidome grisâtre, sinué en long ; bourgeons nus ;

2- pousses quadrangulaires du fait de la disposition et de la forme des feuilles en écailles: opposées, disposées sur 4 rangs, en forme de losange, allongées et aiguës, arrondies avec une glande très odorante sur le dos, décurrentes sur la tige, vert sombre ou glauque

; 3 - les rameaux apparus les premiers à la base de l'arbuste possèdent des feuilles lancéolées étalées à l'extrémité et piquantes, puis elles se raccourcissent et se transforment en écailles ;

4- Cônes charnus ou globuleux (à 3 paires d'écailles charnues la première année), assez gros (environ 10 mm de diamètre à maturité), noir bleuâtre, recouverts de pruine glauque ; chair assez molle, contenant 2 à 4 graines faiblement striées, grosses, irrégulières et presque à 3 angles.

### **La distribution :**

#### **Mondiale :**

Cet arbre présente non seulement une distribution très morcelée, mais également très inégale : suivant les pays, les surfaces occupées par le Genévrier thurifère varient de quelques centaines d'hectares (En Algérie et en Italie) à environ 150 000 ha (en Espagne et au Maroc). Les peuplements de Genévrier thurifère occupent généralement des superficies restreintes, accentuant de ce fait le caractère fragmenté de sa répartition (**MONTES, 1999**).

## **En Algérie :**

En Algérie, *J. thurifera* se rencontre dans le massif de l'Aurès, sous forme de peuplements très ouverts. La thurifère dans les Aurès est distribuée en trois blocs d'inégale importance : le premier est situé dans la région de T'kout, le second, dans la vallée de l'Ouled Abdi alors que le troisième est localisé dans le lieu-dit Tibhirine.

Les deux autres endroits où se situe le Genévrier thurifère sont dominés par d'autres essences forestières. Il n'arrive pas à individualiser des formations distinctes. Il s'agit de la cédraie de S'gag et de Chelia. Cependant, des sujets isolés éparpillés, peuvent se rencontrer çà et là dans les Aurès (un pied au village d'Ich Moul, quelques sujets au niveau de la zone d'Inoughissene) (BEGHAMI, 2013).

## **Données Autoécologiques :**

- Héliophile, résistante au froid, recherchant des conditions très chaudes et sèches (très souvent adrets pentus, où cette espèce relique subsiste du fait des conditions de faible concurrence) ;

- Se rencontre essentiellement sur substrats calcaires ou basiques (calcaires, schistes.), à l'origine de sols brunifiés plus ou moins carbonatés, riches en bases ; humus de forme xéromull ; pH neutre à légèrement acide;

-Sols souvent superficiels, à charge en cailloux élevée : espèce xérophile;

-Caractère indicateur : xérophile calcicole.

Biotopes, Formations Végétales, Phytosociologie :

-Pelouses xériques, fruticées, forêt steppique, rochers;

-Pelouses sèches (Festuco-Brometea : Xerobromion, Stipeto-Poion, Ononidion striatae), fruticées (Berberidenalia, Amelanchierion); forêt steppique (Juniperion thuriferae).

## **2-juniperus sabina :**

***Juniperus* : nom latin des genévriers oxycèdre et commun ; autre origine possible : du celte gen (petit buisson), et prus (âpre) ; sabina : nom latin du genévrier sabine.**

Le genévrier sabine est normalement un arbuste bas avec des branches couchées ou obliques ascendantes, ou rarement un petit arbre d'environ 4 m, avec une tige oblique, des branches, des rameaux fins, avec une nervure médiane nettement surélevée, mûrissant à l'automne du premier ou le printemps de la deuxième année, avec 1-3 graines ovales, sillonnées 2-6. Cette espèce est généralement distribuée en Europe centrale et méridionale, en Anatolie, dans le

Caucase, dans les montagnes du sud de la Russie asiatique, en Sibérie, en Mongolie et au sud-ouest de l'Asie.

Cet arbuste prostré caractéristique des hautes montagnes eurasiatiques, constitue un élément résiduel extrêmement localisé en Afrique du Nord, où il est uniquement présent sur les lapias culminaux très arrosés du Djurdjura (moins de cent individus). Il mérite d'être au moins signalé pour sa valeur historique et biogéographique.

#### **Les caractères biologiques :**

-Arbrisseau très touffu, de 1-4 m ; très rarement, arbre pouvant atteindre 8-10 m; micro-phanérophyte; sempervirente

-Très grande longévité ;

-Généralement monoïque (plus rarement dioïque) ; floraison : avril à mai (maturation des fruits à l'automne de la même année) ; disséminée par les oiseaux

#### **CARACTÈRES DIAGNOSTIQUES :**

1-Dégage une odeur désagréable au froissement;

2-Arbrisseau rameux dès la base, à longues branches étalées, redressées à leur extrémité; rameaux jeunes arrondis, grêles et effilés ; écorce gris brun, gerçure;

3 - feuilles adultes en forme d'écailles, appliquées par leur base et se prolongeant sur le rameau, opposées et disposées sur 4 rangs (plus rarement 6), en forme de losange, munis sur le dos d'une glande jaune et brillante;

4 jeunes pousses possédant des feuilles en aiguilles lancéolées, étalées et piquantes;

5 cônes charnus globuleux (diamètre de 4-5 mm), pendant sur un court pédoncule recourbé, noir bleuâtre, à chair molle, couverts d'une pruine glauque à maturité, contenant 1 à 4 graines non striées, petites et ovoïdes.

#### **DISTRIBUTION GÉOGRAPHIQUE :**

- assez commune à l'étage subalpin des principales montagnes (Alpes, Pyrénées, Massif central, Corse) ; plus rare dans le Jura et les Cévennes; de 1600 à 3600m: étages montagnard supérieur, subalpin et alpin; arctico-alpine.

#### **DONNÉES AUTÉCOLOGIQUES :**

-Héliophile, très résistante au froid et à la sécheresse;

-Optimum à l'étage subalpin;

- Très fréquente sur les adrets : recherche les situations arides et ensoleillées
- Indifférente aux substrats (roches ou matériaux parentaux) : des arènes cristallines aux argiles de décarbonatation;
- Supporte des sols encore faiblement carbonatés ainsi que des sols siliceux très dé saturés, plus ou moins podzolisés
- Fréquente sur sols superficiels, très rocheux (supporte des conditions très sèches);
- Caractère indicateur : espèce à très large amplitude.

#### **Usage médicinales :**

J. Sabina L. est une plante médicinale utilisée en médecine traditionnelle comme abortive 9. Ses lignanes ont une activité antinéoplasique et antivirale 10. L'huile essentielle de J. Sabina a montré une activité antibactérienne 11,12 et antifongique.

### **3-*Juniperus communis* :**

***Juniperus* vient du celtique *Juneperus* qui signifie "âpre" : allusion à la saveur des fruits et *communis* est un terme latin signifiant "commun", Les termes "Genévrier" et "commun" proviennent des mêmes racines.**

***Juniperus communis* : c'est la seule espèce présente dans les 2 hémisphères (ADAMS, 1998).** Porte plusieurs noms également appelé genévrier commun, rouge, Peteron ou Petrot, common juniper en Anglais, et en Algérie il est différemment nommé selon les régions : Taka en kabyle, Zimba en chawi, et ara'ar en Arabe.

Arbuste dense, grisâtre (gris bleu) de 2 à 3m en moyenne, pouvant atteindre 5mètre d'hauteur, exceptionnellement 12mètres. Avec une croissance est très lente, il peut vivre jusqu'à 300ans.

Assez répandu, il est réparti sur tous les continents dans les régions tempérées et les reliefs méditerranéens, il est représenté par plusieurs variétés qui vont de l'arbuste rampant de 30 cm de haut à l'arbre de 10 m. Il sert d'ornement dans les petits jardins, mais il est également utilisé dans l'alimentation pour parfumer les liqueurs. Il a même été utilisé en médecine.

#### **CARACTÈRES BIOLOGIQUES :**

- Arbrisseau de 50-150 cm ; nanophanérophyte ; sempervirente ;
- Longévité élevée ; croissance juvénile très lente ;
- dioïque ; floraison (très discrète) : juin à juillet ; polonisée par le vent, les fruits achevant leur maturation à l'automne de l'année suivante ; disséminée par les oiseaux ;
- Pionnière.

#### **CARACTÈRES DIAGNOSTIQUES :**

- port très rameux, à branches et rameaux couchés sur le sol. Tortueux, souvent de grande longueur, l'extrémité seule étant relevée : feuilles toutes en aiguilles non piquantes, verticillées par 3 :

2 - se distingue du Genévrier commun par des feuilles plus rapprochées, plus épaisses, plus larges. Plus courtes (10-15 mm), un peu arquées et recourbées contre les rameaux, avec une large bande glauque argentée à la face supérieure (en réalité, deux plages de stomates très rapprochées)

3 - Cônes charnus plutôt ovoïdes, noir bleuâtre, très peu ou non dépassés par les feuilles.

**Distribution des *Juniperus communis*** : Rare en Afrique du Nord, cet élément européen se localise sur les massifs montagneux bien arrosés au-dessus de 1500-1600 m, il est représenté par des formes trapues et rampantes. En Algérie, il est abondant sur les crêtes du Djurdjura et plus rare sur l'Aurès et les Babors, où il se situe à l'étage de la cédraie.

#### **Utilisation médicinale :**

Le genévrier commun est un puissant antiseptique des voies urinaires, remède efficace contre les cystites, mais ne doit pas être employé dans les cas insuffisances rénale. Le genévrier commun fortifie le système digestif, soulage les coliques et stimule l'activité de l'estomac (ISERAN, 2001). Par voie interne ou externe, il se révèle efficace dans le traitement des arthrites chroniques, de la goutte et des rhumatismes. En application, l'huile essentielle diluée calme les inflammations ; elle est censée favoriser le drainage des tissus sous-cutanés.

#### ***Juniperus oxycedrus* :**

**Appelé Genévrier cade en français ou « Taga » en arabe dialectal.**

C'est une espèce très commune dans le sous-bois et les zones dégradées des régions semi-arides en Algérie. Selon BOUDY (1950), MAIRE (1952) et QUEZEL & SANTA (1962), il s'étend sur une superficie de 112 000 ha, depuis les dunes littorales jusqu'aux limites du grand Sahara, soit sous la forme d'un arbre de 10 m de hauteur avec un tronc de 1m de diamètre, soit plus souvent sous la forme d'un arbuste buissonnant plus petit. En outre, ce taxon a un rôle écologique considérable du fait qu'il résiste à la sécheresse (RIOU-NIVERT, 2001) donc à la dégradation des sols et à la pression anthropique, surtout dans les régions les plus arides.

#### **Les caractères botaniques :**

Arbre ou arbuste aromatique à feuilles opposées au verticillées en aiguilles avec des cônes mâles petits terminaux ou axillaires et des cônes femelles formés d'un petit nombre d'écailles charnues, plus au moins conrescente à maturité, donnant naissance à une sorte de baie charnue. Feuilles qui sont sous forme d'écailles offrant au-dessus une nervure médiane verte,

de part et d'autre d'une bande blanchâtre (**QUEZEL et SANTA, 1962**). Ce genévrier est surtout connu pour l'huile que l'on obtient en distillant son bois, nommée l'huile de cade.

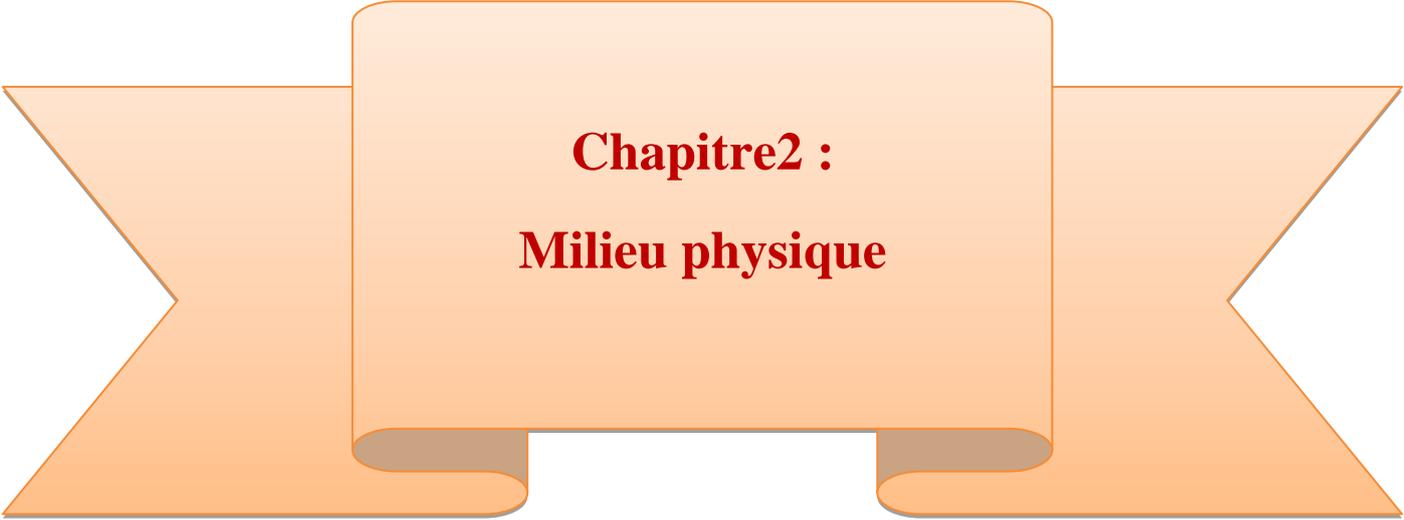
**La distribution géographique :**

*Juniperus oxycedrus* est une espèce typique de la région méditerranéenne, avec une répartition s'étend dans l'Afrique du nord (Maroc, Algérie et la Tunisie). Aussi Il se trouve en Espagne, en France, et en Italie, en Portugal aussi en Turquie, dans la péninsule Balkanique et dans l'Est du Caucase et au Nord de l'Iran.

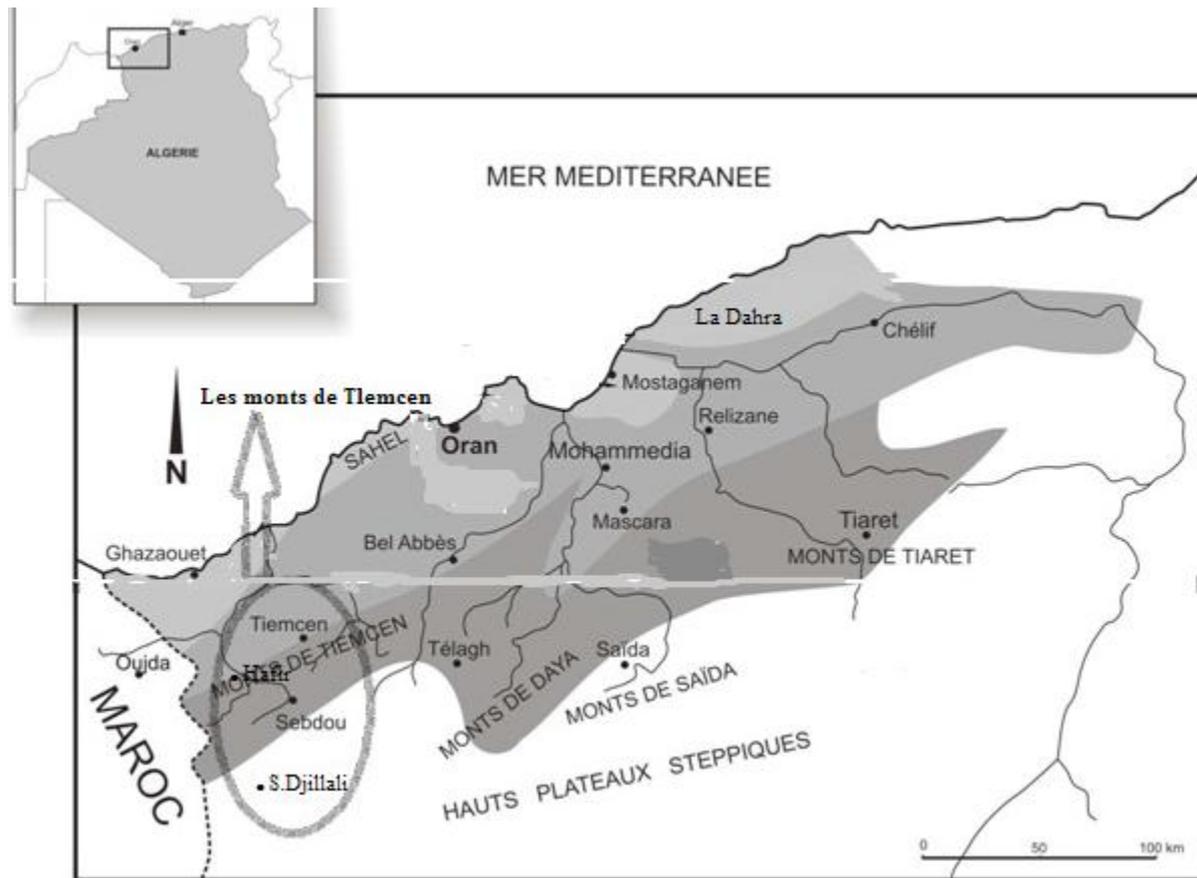
**Utilisation médicinale :**

L'huile de cade peut être préconisée comme vermifuge et contre la lithiase biliaire, la néphrite chronique, et la pyélite (**GARNIER et al, 1961**). Depuis toujours, elle est utilisée comme antiseptique et parasiticide pour traiter, sous forme de pommade, certaines affections de la peau (dont la gale).

De ce qui est toxicité, les substances incriminées toxiques dans le genévrier sont la thuyone et l'alcool terpénique. En effet, les baies peuvent provoquer à des doses trop élevées ou en cure très prolongée, une irritation des voies urinaires, des douleurs rénales, une dysurie et l'apparition d'albuminurie.



**Chapitre2 :**  
**Milieu physique**



**Figure 3: carte représente le localisation des stations d'études de Sebdou et Sidi Djilali**

**Source : (BOUABDELLAH ,2008)**

### **Situation géographique :**

La zone d'étude est localisée dans la partie occidentale du Nord-ouest algérien, elle est située entre  $1^{\circ}27'$  et  $1^{\circ}51'$  de longitude ouest et à  $34^{\circ}27'$  et  $35^{\circ}18'$  de latitude Nord, elle s'étend sur une superficie de  $90.1769\text{km}^2$  ( $9017.69\text{ha}$ ).

L'unité physique de la région correspond aux Hauts plateaux Sud Tlemcen.

Elle est limitée géographiquement :

Au Nord par la Mer Méditerranée

Au Sud par la wilaya de Naàma

A l'Est par la wilaya d'Ain-Temouchent et Sidi Bel Abbas

A l'Ouest par La frontière Algéro-Marocaine.

Notre zone d'étude fait partie d'un secteur appelé «hautes plaines steppique» :

Sebdou et Sidi Djilali.

Les deux stations choisies pour faire une étude du couvert végétal de steppe de la région de Tlemcen ont les caractéristiques suivantes :

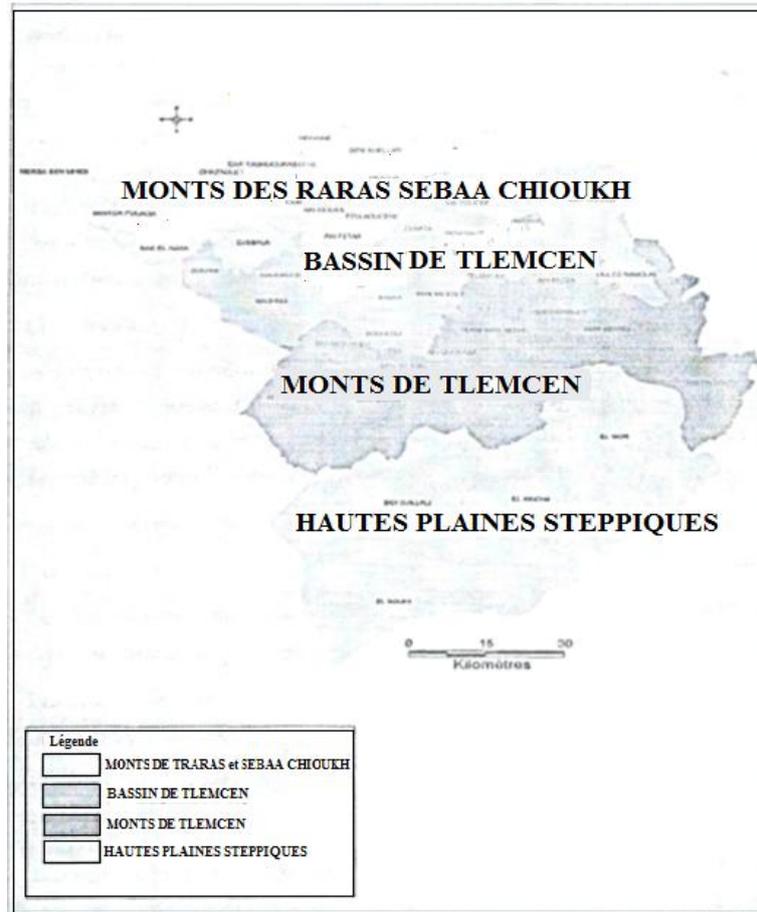
**Tableau 1: données géographiques des stations d'études**

| Station      | Latitude              | longitude | altitude |
|--------------|-----------------------|-----------|----------|
| Sidi Djilali | 34 <sup>0</sup> 27' N | 1° 034' W | 1280 m   |
| Sebdou       | 34°38' N              | 1°20' W   | 720 m    |

### **Géologie et géomorphologie :**

L'étude des peuplements steppiques des hauts plateaux Sud à travers la région de Tlemcen

Nous a permis de présenter la géologie et la géomorphologie des plaines steppiques.



**Figure 4: les quatre secteurs géographiques de la wilaya de Tlemcen (Bouabdellah 2008)**

### **Géologie :**

Pour la zone des hautes plaines steppiâques, l'espace forme une zone tubulaire d'altitude moyenne de 1100 m comprise entre les Monts de Tlemcen au Sud formant ainsi un couloir allongé de l'Ouest à l'Est. Les sols sont peu profonds, partout avec une assise de couches calcaires sensibles aux érosions hydriques et éoliennes (encroûtement calcaire).

**CHAABANE, (1993)** souligne que le substrat du Quaternaire est de trois types : un continental, l'autre marin littoral et sableux et le dernier, lagunaire, riche en évaporites.

### **Géomorphologie :**

Les hautes plaines steppiâques de la région de Tlemcen constituent une unité géomorphologique caractéristique du domaine Atlasique. Le terrain Quaternaire qui constitue la vaste étendue tabulaire est représenté par deux formations distinctes : les alluvions quaternaires anciennes et le Quaternaire récent contrairement aux hautes plaines de Telagh et

Saida n'est pas ouverte au grand chott Echergui, elle se termine au Nord dans la cuvette de Dayet El-Ferd dont les pentes sont inférieures à 5%.

### **Hydrobiologie :**

La région de Tlemcen, vu la nature topographique de son relief montagneux et malgré les faibles précipitations atmosphériques, possède un réseau hydrographique important composé d'Oueds principaux et secondaires qui sont alimentés par plusieurs affluents et chaâbats dont on peut citer :

#### **Les hautes plaines steppiques :**

La zone steppique de la région de Tlemcen atteint une altitude de 1100m en moyenne. Elle est constituée d'Oueds qui ne coulent qu'en période de crue. Trois écoulements des eaux superficiels peuvent être distingués:

Un écoulement vers le Nord par la vallée de la Mekkera (zone Nord-Est d'El-Gor).

Un écoulement endoréique au centre, où les eaux de ruissellements convergent vers Dayet El Ferd près d'El- Aouedj (**MERZOUK, 1994**).

Un écoulement vers l'Ouest qui permet les eaux superficielles d'arriver de Djebel Mekkaidou, passant par Magoura pour rejoindre la vallée de la Moulouya.

## Pédologie :

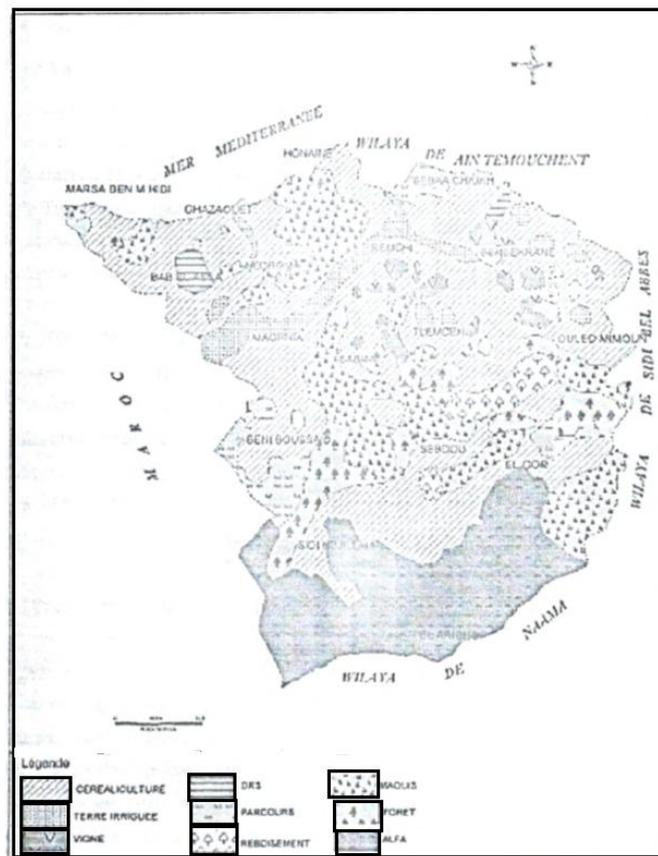


Figure 5: occupation des sols de la wilaya de Tlemcen (Bouabdellah 2008)

Selon **DUCHAUFFOUR (1977)**, souligne que la région méditerranéenne est caractérisée par des sols fersialitiques. Ce même auteur en **1968** ajoute que sur roche mère, les sols de climat chaud sont plus riches en fer que les sols tempérés.

### Les sols des hautes plaines steppiques (figure5) :

Les types du sol de la zone steppique de l'Algérie ont fait l'objet de nombreux travaux. Parmi eux nous pouvons citer : **DURAND (1954,1958)** ; **RUELLAN (1970)**, **AUBERT (1978)**; **POUGET (1980)**; **DJEBAILI(1984)**, **HALITIM (1988)**; **BOUAZZA (1991,1995)**; **BENABADJI (1991,1995)** ; **BENABADJI et al (1996)**; **BOUAZZA et al (2004)**; **BENABADJI et al (2004)**.

En se référant ainsi aux études relativement récentes de **DUCHAUFFOUR (1976)** les sols des hautes plaines steppiques peuvent être regroupés en :

Sols peu évolués (régosols, lithosols)

Sols calcimagnésiques (rendzine grises)

Sols iso-humiques (sol brun de steppe)

Sols brunifiés (sols brun clair)

Sols salsodiques (sols halomorphes).

## **Méthodologie :**

Notre étude consiste à effectuer une étude de *Juniperaie* de la steppe de la région de Tlemcen

Les structures végétales de la région de Tlemcen sont très contrastées par la suite d'existence d'une grande diversité géomorphologique, géologique et une pluviométrie irrégulière.

Echantillonnage et choix des stations :

L'échantillonnage définit comme étant l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever dans une population, des individus devant constituer l'échantillon. Selon **DAGNELIE, 1970 ; GUINOCHETM, 1973.**

La station dépend impérativement de l'Homogénéité de la couverture végétale, dans le but d'éviter les zones de transition. Souligne par **EMBERGER H, (1956), GOUNOT. M, (1969)** a proposé quatre types d'échantillonnages :

Echantillonnage subjectif,

Echantillonnage systématique,

Echantillonnage stratifié,

Échantillonnage au hasard.

Pour cela, il semble indispensable d'utiliser l'échantillonnage stratifié qui permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques. Précisé par **GODRON (1971) et FRONTIER (1983).**

Cet échantillonnage consiste à diviser la zone d'étude en plusieurs sous-zones prédéfinies (strates) qui présentent une homogénéité au regard de la distribution spatiale, à l'intérieur desquelles nous effectuons des sondages indépendants les uns des autres, en évitant toute classe hétérogène.

Ces strates correspondent aux différents caractères du milieu, climat, modèles géomorphologique et géologique etc. Ces caractères sont appelés "stratificateurs" **FRONTIER (1983).**

Stratificateurs bioclimatiques

Stratificateurs géologiques

Stratificateurs géomorphologiques (pente)

Stratificateurs physionomiques

Stratificateurs lithologiques

Chaque stratificateurs définit une partie de strates différentes, pouvant être sous-stratifiée par un ou plusieurs autres stratificateurs.

L'échantillonnage a été complété sur le terrain par prise en considération d'autres paramètres tel que :

La pente

L'exposition

-La végétation est un critère prépondérant sur lequel nous insistons (présence de *Juniperus* sp)

-Le substrat

-La position géographique

### **La description des stations :**

Pour effectuer ce travail 2 stations ont été retenus

Sidi Djilali

Sebdou

#### **Station de sidi Djilali :**

La station de sidi Djilali est située sur le versant Nord des Hautes Plaines Steppiques entre Sidi Djilali et Magoura près de la route non revêtue, avec une exposition nord-ouest et une altitude de 1325 m environ 34°45' Nord et 1°55' de longitude ouest.

Elle est caractérisée par une topographie plane (pente de 5 %) et un taux de recouvrement de 50 à 60 %.

La végétation de cette station est constituant par :

-*Asphodelus microcarpus*

-*Malva sylvestris*

-*Reseda phyteurna*

-*Reseda alba*

-*Salvia verbenaca*

*-Sanchus asper*

*-Satureja graeca*

*-Raphanus raphanistrum*

**Station de Sebdou :**

Cette station fait partie des hautes plaines elle se trouve limitée au nord par les chainons des Monts Tlemcen (Djebel El-Abed et Djebel Mekaidou ) et au sud par l'Atlas Saharien formé par Djebel El Arar, Djebel Kerrouch et Djebel Bou-Amoud. Son altitude moyenne est de **1008 m** environ avec une latitude de **34°59'** Nord et **1°31'** de longitude ouest.

Elle est caractérisée par une pente comprise entre **2° et 5°**.

Le taux de recouvrement par la végétation est estimé à **30 à 35 %**.

La végétation de cette station est constituante par :

*- Juniperus oxycedrus,*

*-Stipa tenacissima*

*- Quercus ilex*

*-Plantago albicans,*

*-Daucus carota*

## **Bioclimatologie :**

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques (températures, précipitations, pression atmosphérique et vent), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes, **THINTHOIN., (1948).**

**-AIME (1991)** précise que l'étude de climat est une étape indispensable dans toute étude de fonctionnement des systèmes écologiques.

Selon **EMBERGER (1955)** et **ESTIENNE et al (1970)**, le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été chaud, très sec, et tempéré aux bordures de la mer et un hiver très frais et humide. C'est l'existence d'étés chauds et secs qui constitue le critère déterminant pour individualiser ce type de climat (**QUEZEL et al, 2003**)

**SELTZER (1946)** souligne que dans l'Ouest Algérien et plus précisément sur les piémonts des monts de Tlemcen et notamment les monts des Traras, la saison estivale sèche et chaude dure environ 6 mois. Le semestre hivernal est pluvieux et à tendance froide. De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude bioclimatique de la région de Tlemcen.

De nombreux travaux ont été consacrés à l'étude bioclimatique de la région de Tlemcen. cette étude a été réalisée par plusieurs auteurs: **EMBERGER (1930), CONRAD (1943), BAGNOULS et GUAUSSEN (1953), SAUVAGE (1961), BORTLI et al (1969), STEWART (1969), Le HOUEROU et al (1975), QUEZEL et al (1980), ALCARAZ (1982), DJEBAILI (1984), DAHMANI (1984), BENABADJI (1991-1995), BOUAZZA (1991-1995), HADJADJ (1995), et BENABADJI et al (2000).**

## **Méthodologie :**

Pour aboutir à notre objectif, notre choix a porté sur des stations météorologiques de référence couvrant la partie Sud de la zone d'étude

Il s'agit des stations de Sebdou et Sidi Djilali.

Le choix de ces stations correspond à la prise en compte de certains descripteurs qui sont:

Variations géographiques(Altitude)

Eloignement de la mer

Topographie

Couverture végétale

Pour mieux évaluer les changements qui ont touché notre station de sebdou nous avons opté pour une étude sur la période de **(1985-2013)** fournie par l'Office National de la Météorologie **(O. N. M.)**.

Notre investigation porte sur l'analyse détaillée des deux paramètres complétés par la synthèse bioclimatique : le diagramme ombrothermique de BAGNOULS et de GAUSSEN et le quotient thermique de la pluie d'EMBERGER.

**Tableau 2: données géographique de station météorologique retenu :**

| Station | Latitude | Longitude | Altitude |
|---------|----------|-----------|----------|
| Sebdou  | 34°38'   | 1°20'     | 720      |

### **Les facteurs climatiques :**

-Selon **BARYLENGER et al (1979)**, les précipitations et la température sont les charniers de climat ; ils ont un effet direct sur la végétation. Ces paramètres varient d'une en fonction de L'altitude, de l'orientation et l'exposition des chaines de montagnes (**KADIK, 1984**)

D'après **HALIMI (1980)**, la croissance des végétaux dépend de deux facteurs essentiels qui sont :

- L'intensité de la durée du froid,
- La durée de la sécheresse estivale

### **1-les précipitations :**

En **1984**, **DJEBAILI** a défini les précipitations comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type du climat. Elle conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'une part, elle a un rôle social et économique d'autre part. Les précipitations jouent un rôle de premier plan dans la définition de la sécheresse climatique mondiale.

D'après **ZARCO (1965)** ; la pluviométrie a une importance de premier ordre. C'est suivant la quantité d'eau qui tombe ou pluviosité que dépendra normalement l'approvisionnement en eau des végétaux.

D'après (**Le HOUEROU, 1977**) ; Les précipitations représentent les seules sources hydriques pour la végétation naturelle des milieux terrestres. Elles exercent une action prépondérante par la définition de la sécheresse globale du climat.

Il y'a deux origines de précipitations sont présentes en Algérie :

-(**SELTZER, 1946**) ; Les précipitations qui sont dues aux vents pluvieux du secteur Ouest et Nord-Ouest, elles abordent le Maghreb par le littoral Nord durant la saison froide.

-(**DUBIEF, 1963**) ; Les précipitations orageuses qui sont dues aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes surtout à la fin du printemps.

Selon **HALIMI (1980)**, les régimes pluviométriques se trouvent sous l'influence de deux groupes de facteurs :

- Les facteurs géographiques : altitude, latitude, distance à la mer, orientation des versants.
- Les facteurs météorologiques : masses d'air, centre d'action, trajectoire des dépressions.

Du point de vue quantitatif, la pluviosité est exprimée en générale par la pluviosité moyenne annuelle. En effet quand la pluviosité diminue, l'évapotranspiration et la durée de la saison sèche augmente (**Le- HOUEROU, 2000**).

Les données climatiques (précipitations et température) sont obtenues par l'Office National de la Météorologie (**O. N. M**).

### **Le régime annuel et mensuel :**

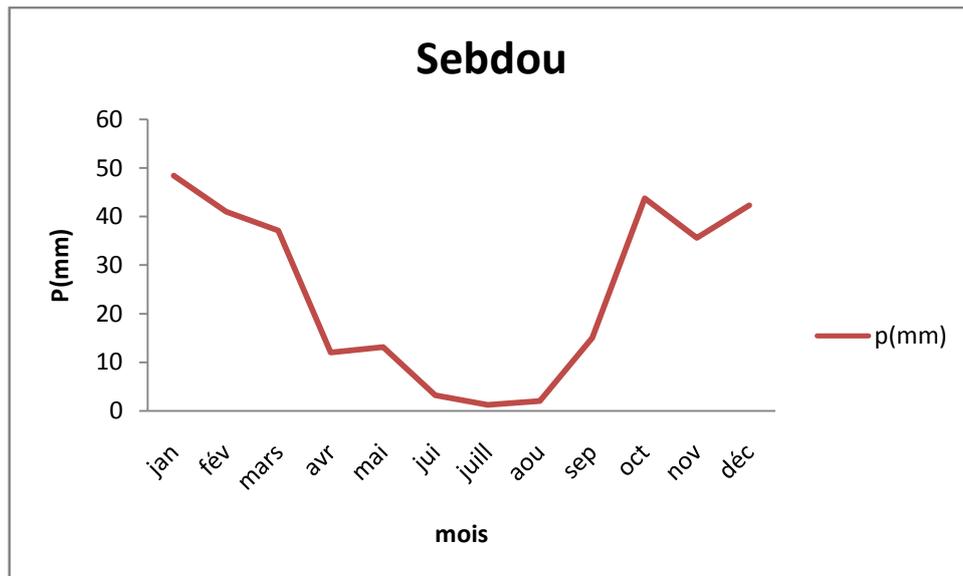
**HIRCHE (1995)** L'analyse des données pluviométriques moyennes mensuelles permet de mieux visualiser la distribution des quantités d'eau enregistrées au niveau de chaque station et de tous les mois de l'année.

L'étude des précipitations annuelles met en évidence l'évaluation des fluctuations enregistrées pour les stations étudiées sur des périodes relativement longues durant de 25 ans ou plus.

**Tableau 3 : Précipitation moyenne annuelle et mensuelle de sebdou (1985/2013)**

| Mois              | Jan         | fév       | mar         | avr       | mai         | jui        | juill      | aout     | sep       | Oct         | nov         | Déc         | total         |
|-------------------|-------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|------------|----------|-----------|-------------|-------------|-------------|---------------|
| <b>P<br/>(mm)</b> | <b>48,4</b> | <b>41</b> | <b>37,1</b> | <b>12</b> | <b>13,1</b> | <b>3,2</b> | <b>1,2</b> | <b>2</b> | <b>15</b> | <b>43,7</b> | <b>35,6</b> | <b>42,3</b> | <b>294,61</b> |

**Source : O.N.M**



**Figure 6: précipitation moyenne mensuelle durant la période**

-L'analyse des données nous renseigne sur la moyenne annuelle des précipitations pour la période (1985-2013) de la région de sebdou est **294,61mm**. Il y'a une diminution remarquable des précipitations durant les 27 dernières années

-L'analyse des données pluviométriques moyennes mensuelles permet de mieux approcher la distribution des quantités d'eau enregistrées au niveau de station et pour tous les mois de l'année (**tableau 3**).

Selon **DESPOIS (1955)**, l'étude du régime des pluies est plus instructive que de comparer des moyennes ou des totaux annuels.

On remarque que les moyennes mensuelles de précipitations de mois les plus arrosés s'étalent du mois d'**Octobre** à **Mars** varié entre **35,6mm** et **48,4mm**. Comparativement ces mêmes mois sont les plus humides de l'année. Le mois de Juillet reste le plus sec pour les trois stations durant la période de **1,2 mm (figure 6)**

Elle révèle une variation très perçue des quantités de pluies au cours de l'année, dont dépend la vie des végétaux. **HIRCHE (1995)**

### **Le régime saisonnier :**

La connaissance des saisons les plus arrosées est très importante, selon **AIDOUD (1989)**, les pluies d'hiver contribuent à maintenir l'humidité du sol, alors que les pluies du printemps interviennent en phase de croissance, et même les précipitations d'automne ont un rôle important dans le cycle biologique annuel.

**MUSSET (1935)** in **CHAABANE (1993)**, est le premier à définir cette notion de régimes saisonniers. C'est une méthode qui consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer le classement des stations par ordre de pluviosité décroissante ce qui permet de

définir un indicatif saisonnier de chaque station en désignant chaque saison par l'initiale P.H.E. et A. ; désignant respectivement le printemps, l'hiver, l'été et l'automne.

$$\text{Crs} = \frac{\text{Ps} \times 4}{\text{Pa}}$$

**Avec :**

**Ps** : précipitations saisonnières (mm),

**Pa** : précipitations annuelles (mm),

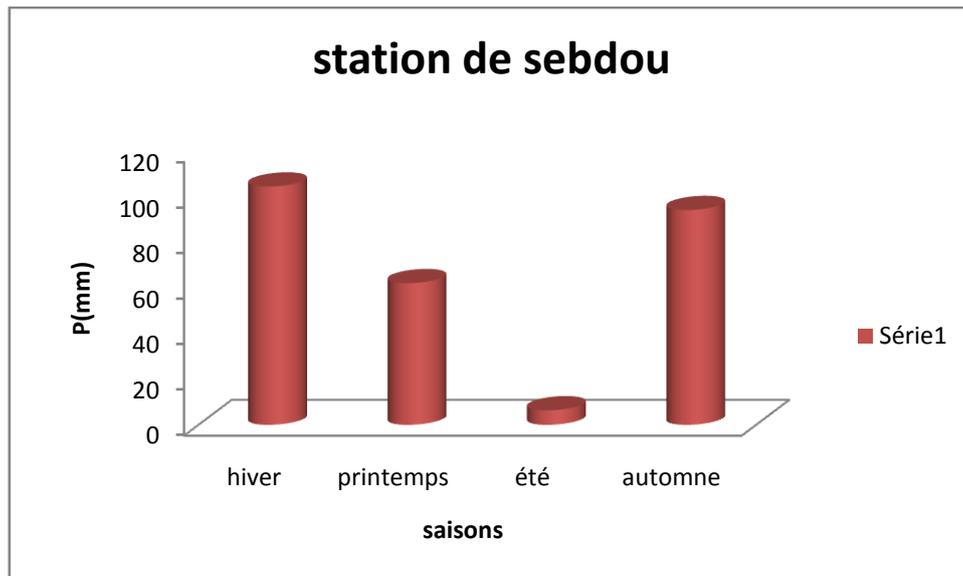
**Crs** : Coefficient relatif saisonnier de **MUSSE**.

Le régime saisonnier pour les quatre saisons :

- Automne (A) : Septembre, Octobre, Novembre
- Hiver (H) : Décembre, Janvier, Février.
- Printemps (P) : Mars, Avril, Mai.
- Été (E) : Juin, Juillet, Août

**Tableau 4: régime saisonnier pour la station de sebdou**

| Hiver |      | printemps |      | Été |      | automne |      | total  | Type de régime |
|-------|------|-----------|------|-----|------|---------|------|--------|----------------|
| P     | Crs  | P         | Crs  | P   | Crs  | P       | Crs  |        |                |
| 131,7 | 1,78 | 62,2      | 0,84 | 6,4 | 0,08 | 94,31   | 1,28 | 294,61 | HAPE           |



**Figure 7: régime pluviométrique saisonnier**

**Le Tableau 4** présente les résultats des précipitations calculés durant les quatre saisons dans notre zone d'étude, On remarque une grande concentration des précipitations au cours de la période d'hiver (Décembre, janvier, février). La saison la moins arrosée coïncide généralement avec la période estivale.

**La figure 7** présente pour la répartition saisonnière la période est de type HAPE où les pluies moyennes d'hiver occupent le premier rang et en seconde position c'est l'Automne. La saison d'été reste la plus sèche pour la station météorologique durant la période d'étude.

#### **Température :**

**(ZAOUI, 2014)** a dit que La température est un facteur écologique fondamental car la vitesse de développement des plantes dépend de la température dans une gamme qui varie avec l'espèce considérée. **PEGUY.P, 1970** ; Ce facteur climatique a été défini comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

La température a une action majeure sur le fonctionnement et la multiplication des êtres vivants (**BARBAULT, 2000**) et comme elle varie selon un schéma géographique net, les espèces animales et végétales se distribuent selon des aires de répartition souvent définissables à partir des isothermes.

**ENBERGER (1955)** a utilisé la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) et la moyenne des minima du mois le plus froid (m). Ces derniers ayant une signification biologique.

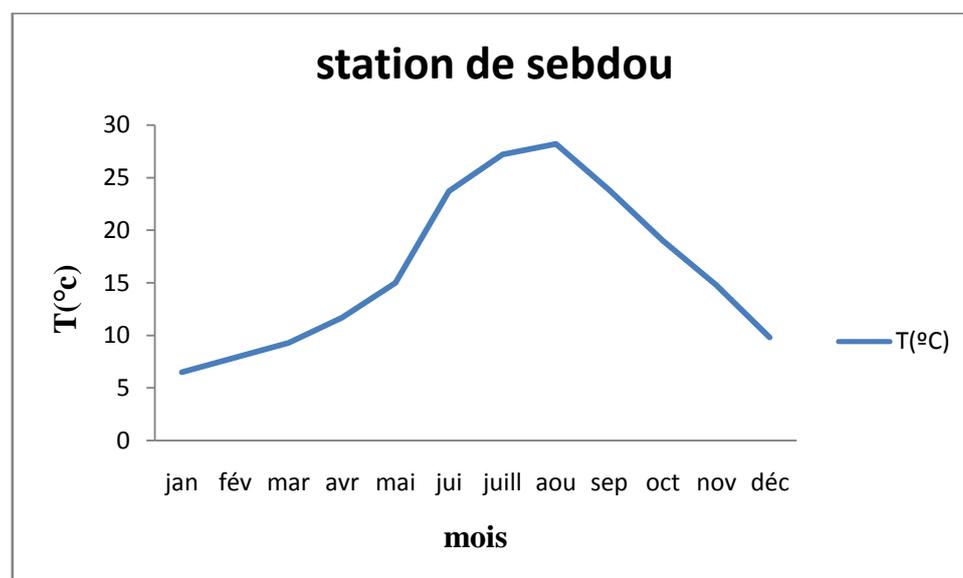
**Tableau 5: les températures moyennes mensuelle et annuelle de la période (1985/2013)**

| mois   | Jan | Fév | Mar | avr  | mai | jui  | juill | aou  | sep  | oct | nov  | déc | total |
|--------|-----|-----|-----|------|-----|------|-------|------|------|-----|------|-----|-------|
| T (°C) | 6,5 | 7,9 | 9,3 | 11,7 | 15  | 23,7 | 27,2  | 28,2 | 23,8 | 19  | 14,8 | 9,8 | 16,41 |

Source : O.N.M

Dans la station de Sebdou le mois le plus rigoureux est celui de janvier c'est-à-dire que la moyenne de la température minimale du mois le plus froid «m» est de 6,5 C°, Par contre on remarque que le mois le plus chaud est aout avec une température maximale «M» de 28,2°C.(tableau 5)

Généralement la période froide, s'étend de décembre à mars ; qui correspond à la période pluvieuse. La période chaude correspond à la saison estivale avec des pics importants aux mois de juillet et d'août. (figure8)



**Figure 8:température moyenne mensuelle durant la période**

### Amplitude thermique :

T (°C) : Température moyenne mensuelle.

M (°C) : Moyenne des maxima du mois le plus chaud.

m (°C) : Moyennes des minima du mois le plus froid.

L'amplitude thermique extrême moyenne (M-m) est un facteur climatique permettant de définir l'indice de continentalité d'une région donnée et par conséquent définir si elle est sous influence maritime ou continentale. C'est une fonction des limites (M-m) que **DEBRACH (1959)** s'est basé pour proposer une classification thermique des climats :

-M - m < 15°C : climat insulaire

-15°C < M-m < 25°C : climat littoral

-25°C < M-m < 35°C : climat semi continental

-**M-m** > 35°C : climat continental

**Tableau 6: indice de continentalité de DEBRACH(1959)**

| Station | M (°C) | m (°C) | Amplitude Thermique | Type de climat   |
|---------|--------|--------|---------------------|------------------|
| Sebdou  | 36,7   | 3,8    | 32,3                | Semi continental |

A partir de (**tableau6**), on remarque que l'étage bioclimatique de la station de Sebdou est de type semi continental avec une amplitude thermique de l'ordre de 32.3°C.

### **Autre facteurs climatiques :**

#### **Le vent :**

Le vent est l'un des principaux facteurs régissant le façonnement des dunes et la répartition du couvert végétal en déracinant les plantes annuelles, modifiant la morphologie des végétaux et influent sur la répartition des graines lors de leur dissémination. C'est un facteur écologique de premier ordre d'après **SELTZER (1946)**.

Par ailleurs, l'action du vent accélère l'évapotranspiration, accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer et facilite de ce fait la propagation des incendies (**QUEZEL et MEDAIL, 2003**).

#### **La neige :**

Au-dessus de 600-700 m d'altitude, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000 m que l'enneigement peut durer (**HADJADJ, 1988**). D'après **DJEBAILI (1984)** dans les hautes plaines, la neige ne dépasse guère les 10 cm.

### **La synthèse bioclimatique :**

La synthèse bioclimatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat qui permettent de délimiter les étages de la végétation selon **RIVAS MARTINEZ (1981)** et **DAHMANI (1984)**. Ces étages peuvent aussi être classés en fonction des précipitations, des températures et des vents.

De nombreux indices climatiques sont proposés. Les plus courants sont basés essentiellement sur les précipitations et la température par ce qu'ils sont les facteurs les plus importants. Les indices les plus utilisés en région méditerranéenne sont : indice d'aridité de **DEMARTONNE (1927)** indice xérothermique d'**EMBERGERE (1942)** et le diagramme Ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**.

## Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953) :

Ont élaboré un classement climatique satisfaisant aux nécessités de l'écologie végétale. Pour cela, ils ont imaginé de confronter des courbes de pluies (courbes ombriques) et températures (courbes thermiques) ; il en résulte les diagrammes ombrothermiques. Pour ces auteurs un mois sec est celui dont le total moyen des précipitations est le double de la température moyenne exprimée en degré Celsius (°C).

$$\text{Avec : } P \leq 2T$$

- P : précipitation moyenne du mois en (mm).
- T : Température moyenne du même mois en (°C).

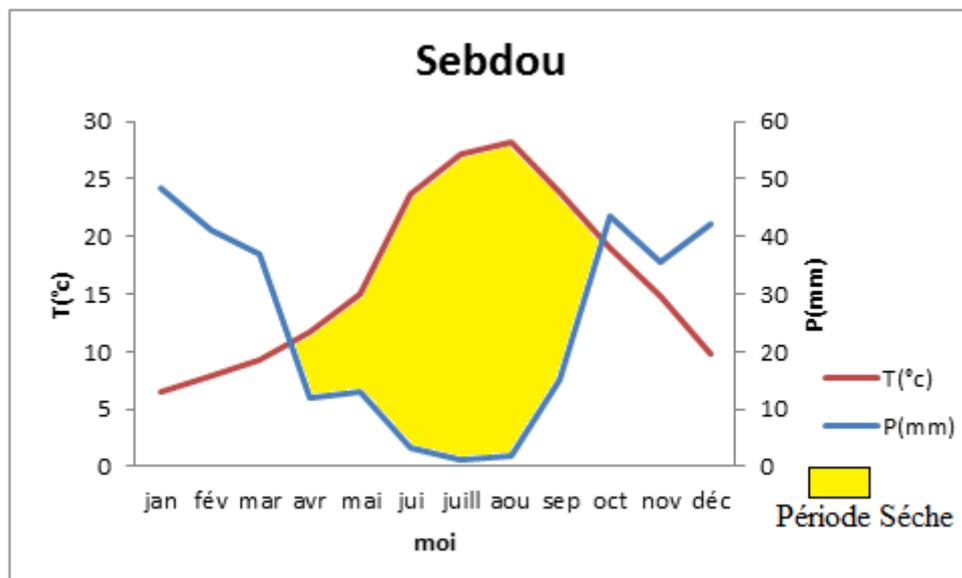


Figure 9:diagramme ombrothermique de BAGNOULES ET GAUSSEN

En ce qui concerne la zone d'étude représentée par la station de Sebdou, le diagramme de (**figure N° 9**) permet de visualiser une période sèche de 6 à 7 mois qui s'étend généralement la fin de mars à début d'Octobre et une période pluvieuse pour le reste de l'année. La période de sécheresse englobe une partie du printemps, tout l'été et une partie de l'automne.

### Indice d'aridité de De Martonne :

DE MARTONNE (1926) a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante :  $I = P/T+10$

- P : précipitations moyennes annuelles (mm).

- T : température moyen annuelle (°C).
- I : indice d'aridité

Ce dernier permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation et de positionner la station d'étude. De Martonne propose la classification suivante :

- $I < 5$  : climat hyper aride.
- $5 < I < 10$  : climat désertique.
- $10 < I < 20$  : climat semi-aride.
- 20 : climat humide.

**Tableau 7: indice d'aridité de DE Martonne**

| Station | P (mm) | T (°c) | I (mm/°c) | Type de climat |
|---------|--------|--------|-----------|----------------|
| Sebdou  | 294,61 | 16,41  | 11,15     | Semi-aride     |

Le **tableau 7** permet le type de climat de station selon leur indice de **DE MARTONNE** est un climat semi-aride d'indice est égale : 11,15

### Quotient Pluviothermique et Climagramme d'EMBERGER :

La classification la plus utilisée pour caractériser le climat méditerranéen d'une localité a été élaborée par **EMBERGER (1952)**. Celle-ci utilise un diagramme bidimensionnel dans lequel la valeur du quotient Pluvio-thermique est reportée en ordonnée et la moyenne du mois le plus froid de l'année en abscisse.

Le quotient a été défini de la façon suivante :

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

P : pluviosité moyenne annuelle en mm

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud

m : moyenne des minima du mois le plus froid

M et m exprimé en °K.

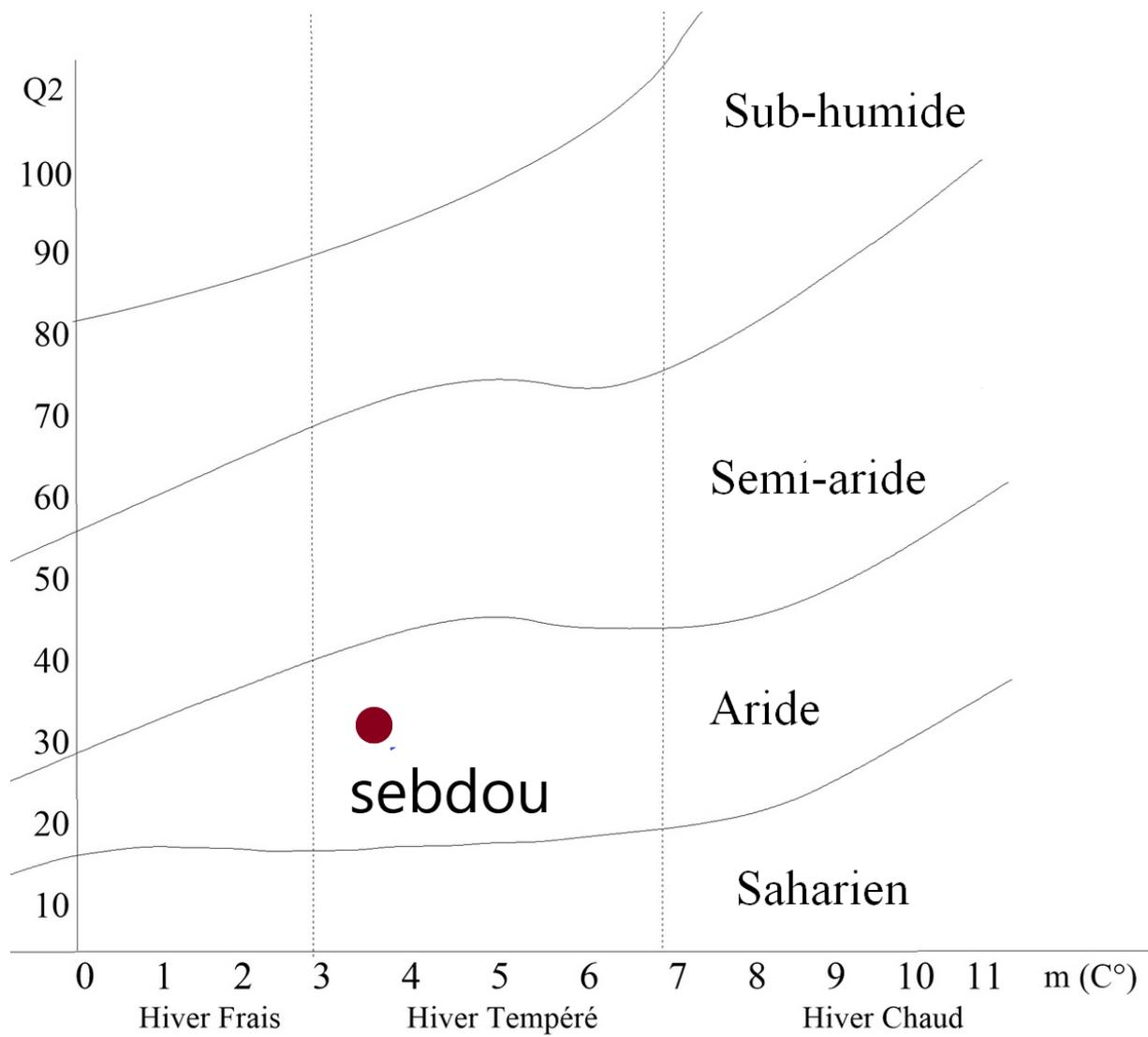
La formule est parfois adaptée sous la forme suivante (formule de **STEWARTt**) :

$$K^\circ = C^\circ + 273^\circ$$

**Tableau 8: quotient ploviothermique d'EMBERGER**

| Station | P (mm) | M (°K) | m (°K) | Q2    | Etage bioclimatique   |
|---------|--------|--------|--------|-------|-----------------------|
| Sebdou  | 294,61 | 309,7  | 276,8  | 30,53 | Aride à hiver tempéré |

La lecture du climagramme pluviothermique (**figure 10**) montre que la région d'étude appartient à un climat aride, avec un hiver supérieur avec hiver tempéré de  $Q_2=30,53$ . (**Tableau 8**)



**Figure 10: climagramme pluviothermique d'EMBERGER Q2**

## **Conclusion :**

- Cette étude bioclimatique nous a permis d'observer un climat aride pratiquement pour la station de sebdou. Nous avons pu tirer les conclusions suivantes :
- Le climat est caractérisé par deux saisons pour la majorité des stations météorologiques, l'une hivernale qui est courte et s'étale de Novembre à Mars, caractérisée par l'irrégularité pluviométrique et des températures clémentes ; l'autre estivale, longue, sèche, caractérisée par de fortes chaleurs et le manque des précipitations
- **LE-HOUEROU (1971)** explique à ce sujet que les conséquences du climat sont à l'origine de l'un des mécanismes essentiels de la dégradation de la végétation méditerranéenne en général.



**Chapitre 3 :**  
**Diversité floristique**

## **Introduction :**

Comme région naturelle assez singulière par sa diversité et ses richesses, les monts de Tlemcen ont toujours intéressé les chercheurs. Ce domaine montagneux, malgré la pression anthropozoogène, reste une région «forestière» par excellence même si la végétation se présente sous forme de matorrals à différents états de dégradation (**LETREUCH, 2002**)

La végétation est donc utilisée comme le reflet fidèle des conditions stationnelles, elle en est l'expression synthétique selon **BEGUIN et al, et RAMEAU (1987)**.

La végétation, de la région de Tlemcen, présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale ; et surtout une intéressante synthèse sur la dynamique naturelle des écosystèmes depuis le littoral jusqu'aux steppes. Cette étude a été entamée par plusieurs auteurs. Citons principalement : **ZERAÏA (1981), DAHMANI (1997), QUEZEL (2000) et BOUAZZA et al. (2001)**.

Mesurer la biodiversité, telle qu'elle a été définie à l'origine **par WILSON (1988)**, signifie compter l'ensemble des espèces présentes en un endroit donné.

La biodiversité végétale méditerranéenne est produite, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme (**QUEZEL et al, 1999**). Malgré les incessantes agressions qu'elles ont subies depuis un millénaire, les forêts méditerranéennes offrent encore, par endroits, un développement appréciable.

L'inventaire floristique effectué a permis de comptabiliser 251 espèces appartenant à 143 genres et 37 familles botaniques.

## **Diversité floristique:**

L'originalité floristique des différents groupements ainsi que leur état de conservation et de leur valeur patrimoniale est mise en évidence par l'analyse de leur richesse floristique, ainsi que par leur caractère biologique et chorologique (**DAHMANI, 1997**).

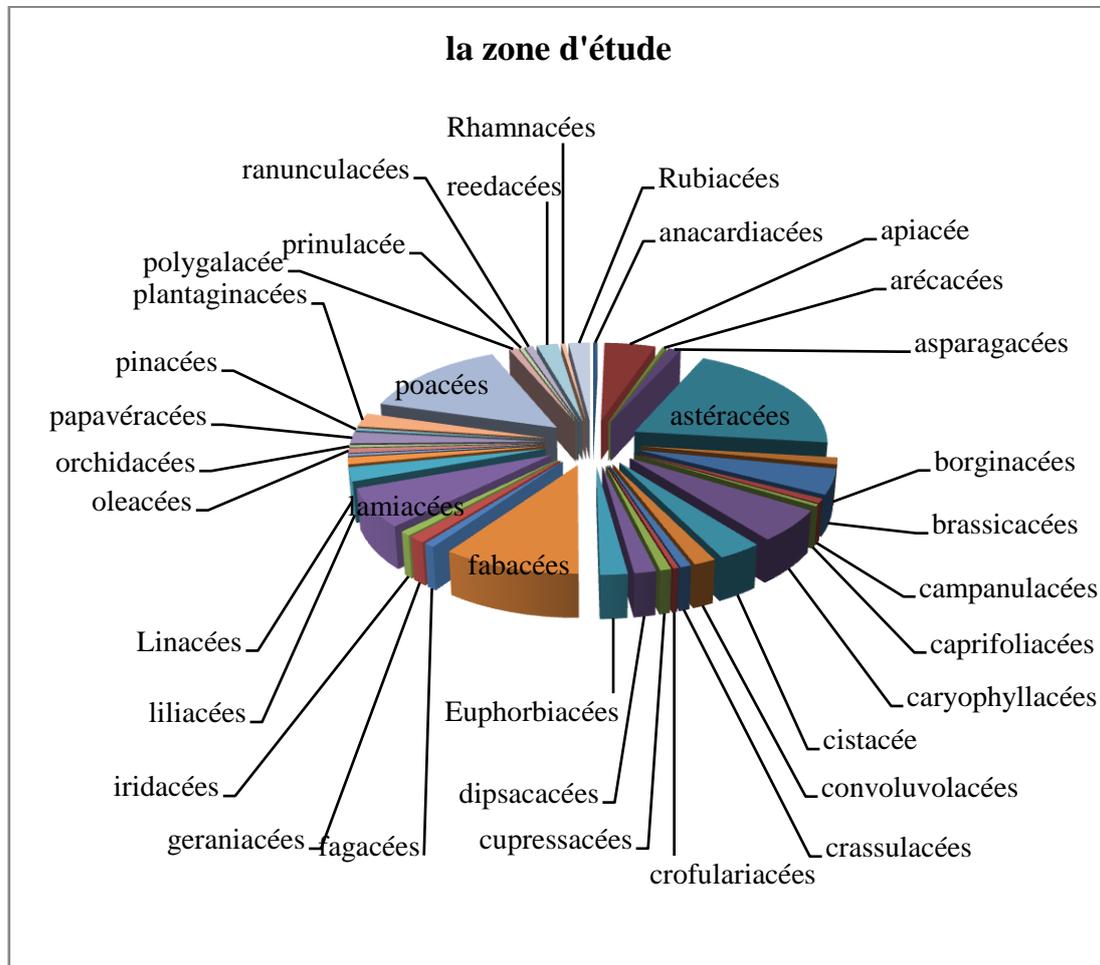
L'étude de la flore inventoriée dans les deux stations a été abordée du point de vue biologique, systématique et biogéographique.

### **1-La composition systématique :**

La répartition dans la zone d'étude montre une hétérogénéité des pourcentages des familles, il montre la dominance des Astéracées qui est au nombre de 50 espèces et un pourcentage de 20% (**figure 11**), ensuite les Poacées de 35 espèces en deuxième avec pourcentage de 14%, les fabacées de 25 esp de 10%.

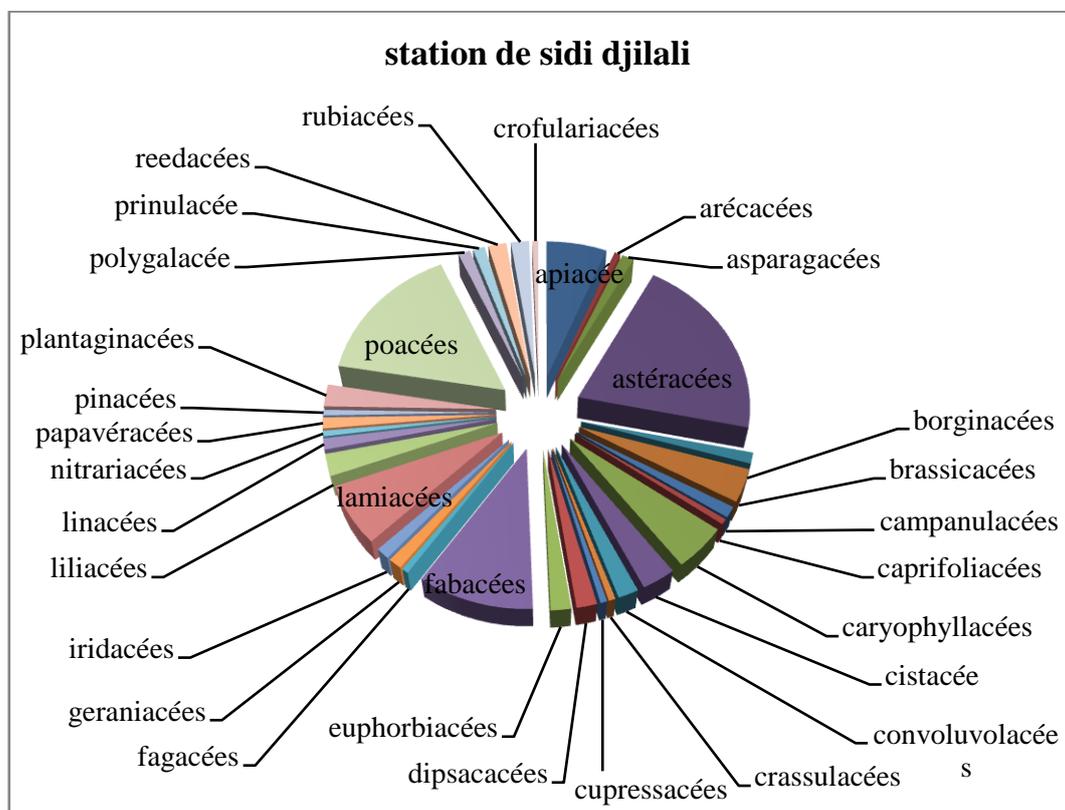
Les lamiacées, Caryophyllacées, les Apiacées, Brassicacées présentent un pourcentage faible de l'ordre de 7%, 6%, 5%, 4%.

Le reste des familles présentes des pourcentages faibles voire même mono spécifique.



**Figure 11: pourcentages des familles de la zone d'étude**

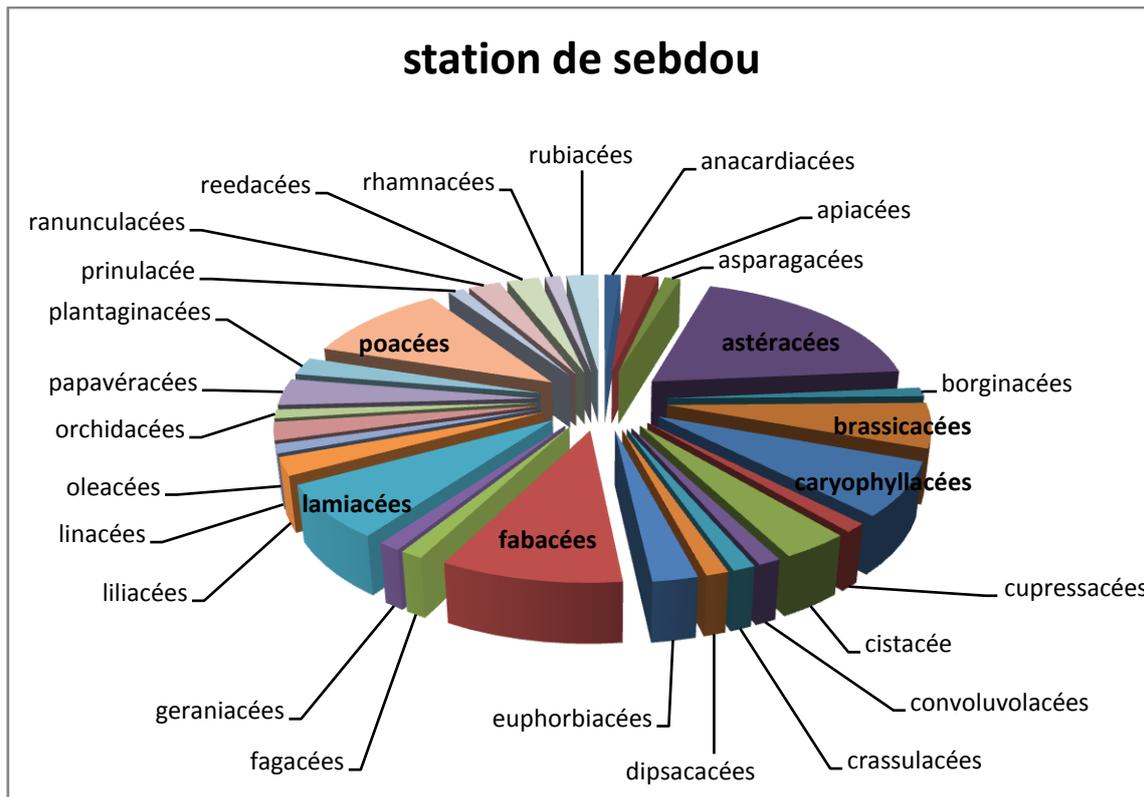
Avec l'analyse du cortège floristique effectuée dans les deux stations d'étude nous pouvons dire que la répartition des familles dans les deux stations d'étude est hétérogène :



**Figure 12: pourcentages des familles de station de sisi Djilali**

Sidi Djilali ( **Figure 12**) la famille la plus dominante est les Astéracées 20% de 34 espèces, en deuxième position Poacées 16% de nombre de 26 espèces, en troisième Fabacées 10% de 17 espèces et les Lamiacées 11 espèces de 7%.

Le reste présente des pourcentages très faibles de 1% ou 2% maximums voire même mono spécifique.



**Figure 13: pourcentages des familles de station de Sebdou**

Sebdou : à partir de (**figure 13**) est marqué aussi par la dominance des Astéracées 19%, Poacées de 11%, Fabacées de 9%, Lamiacées et Caryophyllacées de 7% et, enfin Brassicacées de 6%.

Les autres familles ont un pourcentage faible à très faible, et qui sont généralement mono-génériques et parfois même mono-spécifiques.

Ces résultats expliquent le faible taux de recouvrement de la strate arborée et l'envahissement des deux stations par des espèces appartenant à la strate herbacées.

## **Biologique :**

### **Caractérisation biologique :**

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements et de leurs caractères biologiques et chorologiques, permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et leur patrimoine.

Les formes de vie des végétaux représentent un outil principal pour la description de la physionomie et de la structure des groupements végétaux

Pour **RAUNKIAER (1905)**; Les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions du milieu.

Beaucoup de systèmes ont été proposés pour classer ces différents types biologiques, le plus usuel reste le classement de point de vue écologique de **RANKIAER** en 1934 in (QUEZEL, 1999).

## Les types biologiques :

Pour **RANKIAER (1904-1907)**, les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie d'adaptation de la végétation aux conditions du milieu.

Parmi les principaux types biologiques définis toujours par **RAUNKIAER, (1904)**, nous pouvons évoquer les catégories suivantes :

1-Phanérophytes :(phanéros=visible, phyton=plante) :

Plantes vivaces principalement arbres et arbrisseaux

2-Chamaephytes (chamai=à terre)

Herbes vivaces et sous-arbrisseaux

3-Hémicryptophytes :(crypto=caché)

Plantes vivaces à rosette de feuilles étalées sur le sol.

4-Géophytes :

Plantes à organes vivaces.

5-Thérophytes :(théros=été)

Plantes annuelles à cycle végétatif complet, de la germination à la graine mûre.

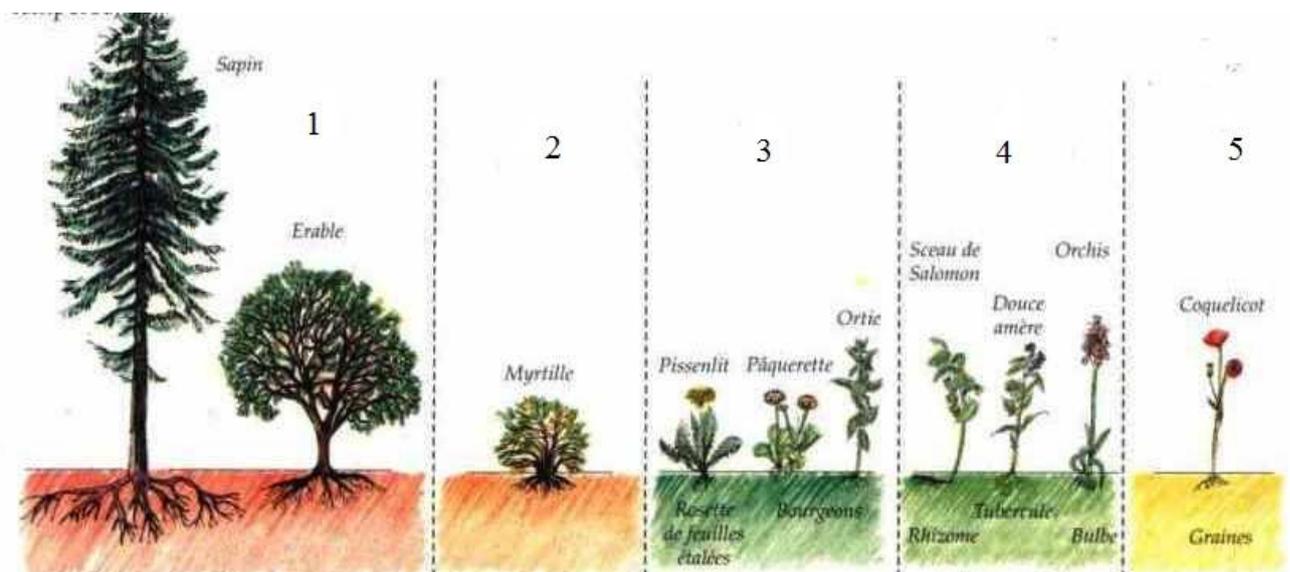


Figure 14:classification des types biologiques (DE RAUNKIAER, 1904)

- 1 : PHANEROPHYTES
- 2 : CHAMAEPHYTES
- 3 : HEMICRYPTOPHYTES
- 4 : GEOPHYTES : (3a à bulbe, 3b à rhizome et 3c à tubercule)
- 5 : THEROPHYTES

### Le spectre biologique :

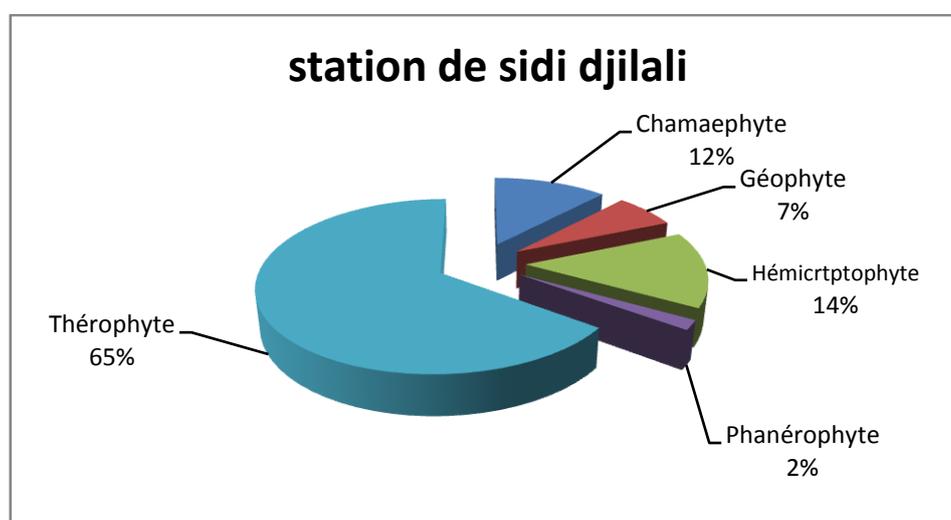
Le spectre biologique est le pourcentage des divers types biologiques selon GAUSSEN *et al* (1982),

Le dénombrement des espèces par types biologiques est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans chaque station et (le tableau 1) nous donne les compositions suivantes: 23

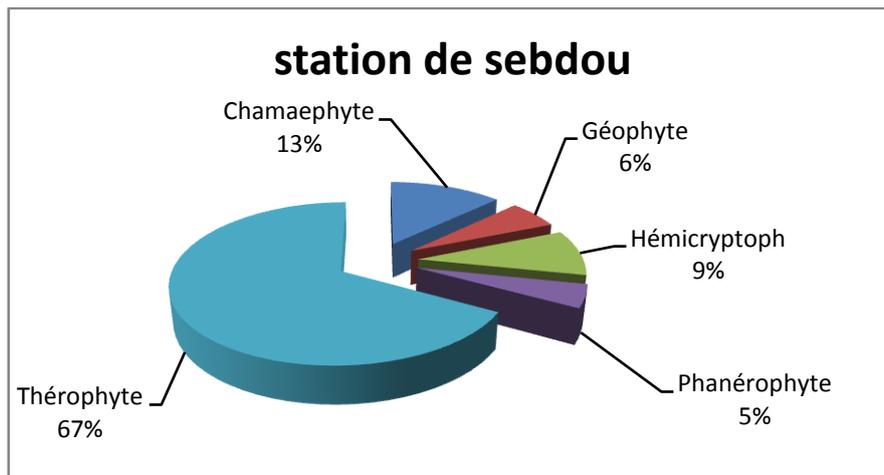
Comme les types biologiques sont conditionnés par les facteurs du milieu, c'est la dominance de l'un ou l'autre qui permet de donner le nom à la formation végétale.

**Tableau 9: les types biologiques des deux stations**

| Type Biologique | Thérophytes |    | Chamaephytes |    | Hémi cryptophytes |    | Phanérophytes |   | Géophytes |   |
|-----------------|-------------|----|--------------|----|-------------------|----|---------------|---|-----------|---|
|                 | Nbr         | %  | Nbr          | %  | Nbr               | %  | Nbr           | % | Nbr       | % |
| Sidi Djilali    | 108         | 65 | 20           | 12 | 24                | 14 | 3             | 2 | 11        | 7 |
| Sebdou          | 57          | 67 | 11           | 13 | 8                 | 9  | 4             | 5 | 5         | 6 |



**Figure 15: les types biologiques de station de sidi Djilali**



**Figure 16: les types biologiques de station de sebdou**

A partir de (**figures15, 16**) la répartition des types biologiques des deux stations d'études comme suit :

- Station de sidi Djilali: elle développe le type suivant : TH>HE>CH>GE>PH.
- Station de sebdou : elle présente le type qui suit : TH>CH>HEM>GEO>PHA

Les différents types biologiques des stations étudiées connaissent des fluctuations à partir des **figures15, 16**).

- Les thérophytes sont toujours majoritaires et occupent une grande part dans la composition du couvert végétal, représentent le type biologique dominant notamment dans la St2 avec un taux maximum de 67% et 65% dans la St1. L'installation et la prédominance des thérophytes s'expliquent par l'aridité du climat et de l'anthropisation, signalée par de nombreux auteurs (**GOUNOT, 1969; DAGET, 1980; BARBERO et al ., 1990; MAHYOU et al ., 2010**).
- Les chamaephytes sont présents en deuxième avec un taux de 13 % dans la St2, et en troisième position de 12% dans la St1. Les proportions augmentent des chamaephytes dès qu'il y a dégradation des milieux préforestiers, car en effet les chamaephytes s'adaptent mieux à la sécheresse estivale et à la lumière que les phanérophytes (**ANDERSON 1988**).
- Les hémicryptophytes aussi occupent un faible pourcentage de 9% pour la St2 et en deuxième place de 14% pour St1.

Selon **BARBERO et al. (1990)**, l'abondance des hémicryptophytes dans les pays du Maghreb est due à l'abondance de la matière organique et à l'humidité du sol.

- Comparativement aux thérophytes, les phanérophytes et les géophytes sont faiblement représentés par ordre dans les deux stations de 7%,2% pour St1 et 6%,5% pour St2.

L'analyse du cortège floristique et types biologiques expliquent le faible taux de recouvrement de la strate arboré et arbustive et l'envahissement des deux stations de la zone d'étude par la strate herbacée.

### Indice de perturbation :

**LOISEL et GAMLILA, (1993)**, l'indice de perturbation calculé permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu.

Dans le but d'apprécier l'état de dégradation de la végétation, un indice de perturbation (IP) a été calculé pour chaque station. Cet indice est défini par **Hebrard et al. (1995)** comme suit:

$$\text{IP} = \frac{\text{Nombre de chamaephytes} + \text{Nombre de thérophytes}}{\text{Nombre total des espèces}}$$

Les perturbations causées par l'homme et ses troupeaux sont nombreuses et correspondent à deux situations de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification passant par la steppisation, signalent par **BARBERO et al. (1990)**

**Tableau 10: indices de perturbation des deux stations**

| Station                | Sidi Djilali | Sebdou |
|------------------------|--------------|--------|
| Indice de perturbation | 77           | 80     |

A partir de (**Tableau10**) on a remarqué que les valeurs des indices de perturbation se rapprochent dans les deux stations d'études ce qui explique la forte dégradation des stations qui aboutit à une thérophytisation.

La thérophytisation des stations suite à une steppisation est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages, **BARBERO et al, (1990)**.

### Les types morphologiques :

**(WILSON, 1986)** signent que; Une forte dégradation agit sur la régénération des espèces. La non régénération des vivaces entraîne ainsi des modifications qui donnent des parcours non résilients, et entraîne aussi un changement dans la production potentielle et la composition botanique.

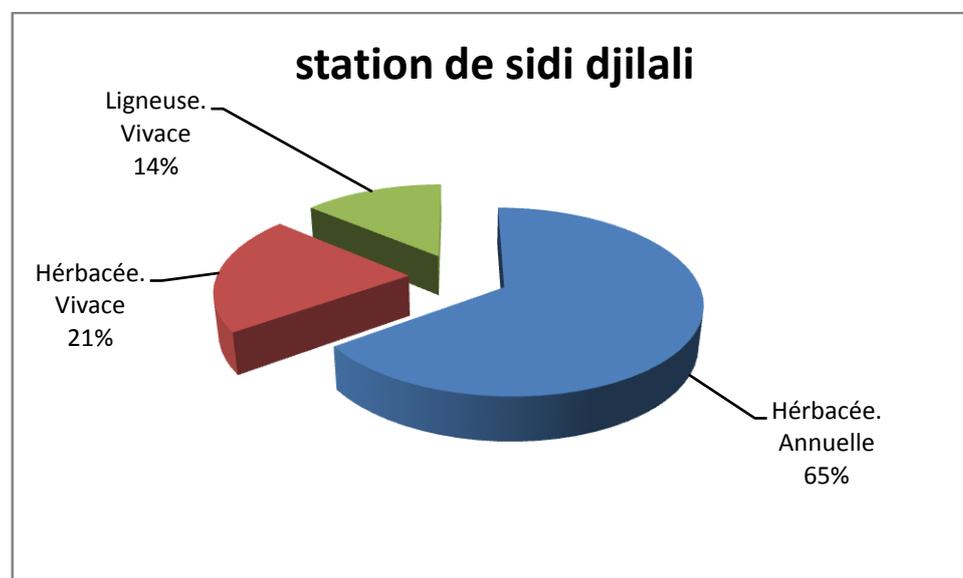
**ROMANE, (1987)** recommande l'utilisation des spectres biologiques en tant qu'indicateurs de la distribution des caractères morphologiques et des caractères physiologiques.

**Tableau 11: pourcentages des types morphologiques des deux stations d'études :**

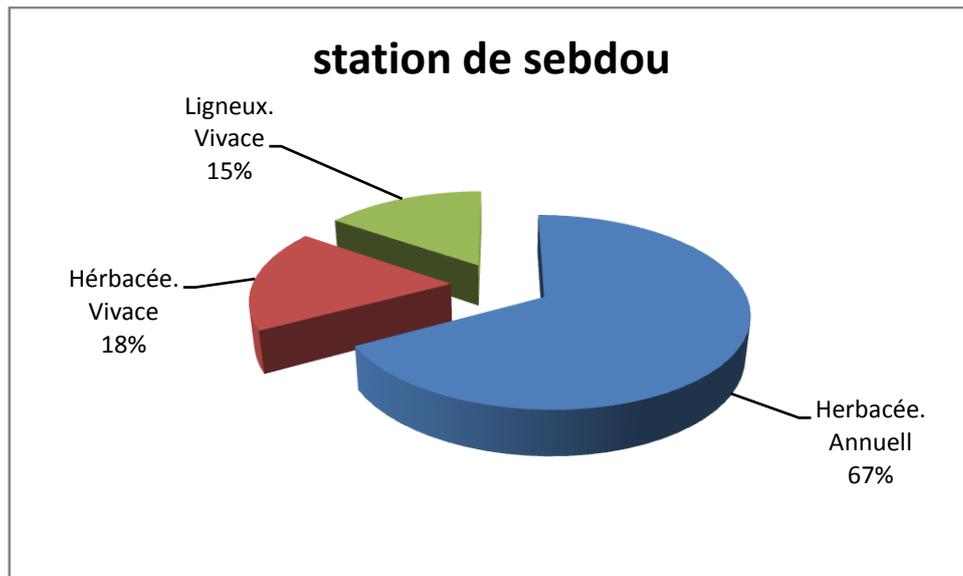
| Type biologique         | Herbacée annuelle |    | Herbacée vivace |    | Ligneuse vivace |    |
|-------------------------|-------------------|----|-----------------|----|-----------------|----|
|                         | Nmbr              | %  | Nmbr            | %  | Nmbr            | %  |
| Station de Sidi Djilali | 108               | 65 | 35              | 21 | 23              | 14 |
| Station de Sebdou       | 57                | 67 | 13              | 15 | 15              | 18 |

Sur le plan morphologique, les formations végétales étudiées sont marquées par leurs hétérogénéités entre les herbacées et les ligneux, d'une part, et les annuelles et les vivaces d'autre part (**Tableau n°11**).

(**Figures 17, 18**) ; Les pourcentages des taux de recouvrement des espèces sont proches d'une station à l'autre. Les herbacées annuelle sont les dominantes où ils sont enregistré le taux le plus élevé avec 67% pour St2 et 65% pour St1. Occupant la seconde place les herbacées vivaces avec 21% pour St1 et 18% pour St2. Enfin en troisième position les ligneuses vivaces avec un pourcentage moyen 14% de St1 et 15% de St2.



**Figure 17: types morphologiques de station de sidi Djilali**



**Figure 18:types morphologiques de station de seabdou**

L'accroissement des herbacés annuels est due à l'envahissement des Thérophytes qui sont en général des herbacées annuelles.

**LE FLOCH, (2001)** affirmait que les ovins et les caprins apprécient différemment les espèces par types morphologiques principaux (ligneux, dressés, herbacées vivaces, et herbacées annuelles), les ovins apprécient les espèces annuelles et presque indifféremment du stade biologique où elles se trouvent, alors que les caprins au contraire ne consomment que peu les annuelles

### **Le type biogéographique :**

Les types biogéographiques adoptés sont saisis sur la nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales de **QUEZEL et SANTA (1962-1963)**.

**QUEZEL (1983)** explique l'importance de la diversité biogéographique de l'Afrique Méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène entraînant des migrations d'une flore tropicale.

Selon **QUEZEL (1985)**, sur le pourtour méditerranéen, les multiples événements paléogéographiques et les cycles climatiques contrastés ont aussi permis l'émergence de cette biodiversité inhabituellement élevée.

L'approche phytogéographique nous permet de mieux appréhender la répartition spatiotemporelle de la végétation, qui constitue un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régressions (**OLIVIERI et al, 1995**).

L'analyse de **figures (19, 20)** suivant la prédominance des espèces de types biogéographiques méditerranéennes avec un pourcentage de 36% pour St2, 32% pour St1

Suit par deuxième position :

Pour les éléments Ouest Méditerranéen et Eurasiatique avec un faible pourcentage de 8% et Européen-Méditerranéen de 10% pour St1,

En suit les éléments ouest méditerranéen 6% et eurasiatique 5% occupent troisième place pour St1, et cosmopolite occupent 7% pour ST1  
 Enfin ; les éléments Paléo- Tempérée, Endémique-Nord-Africain et Circum Méditerranéen sont représentées que par 3% ou 4%.  
 Le taux des autres éléments biogéographiques est très peu représenté que par 2% et 1% sont mono spécifiques.

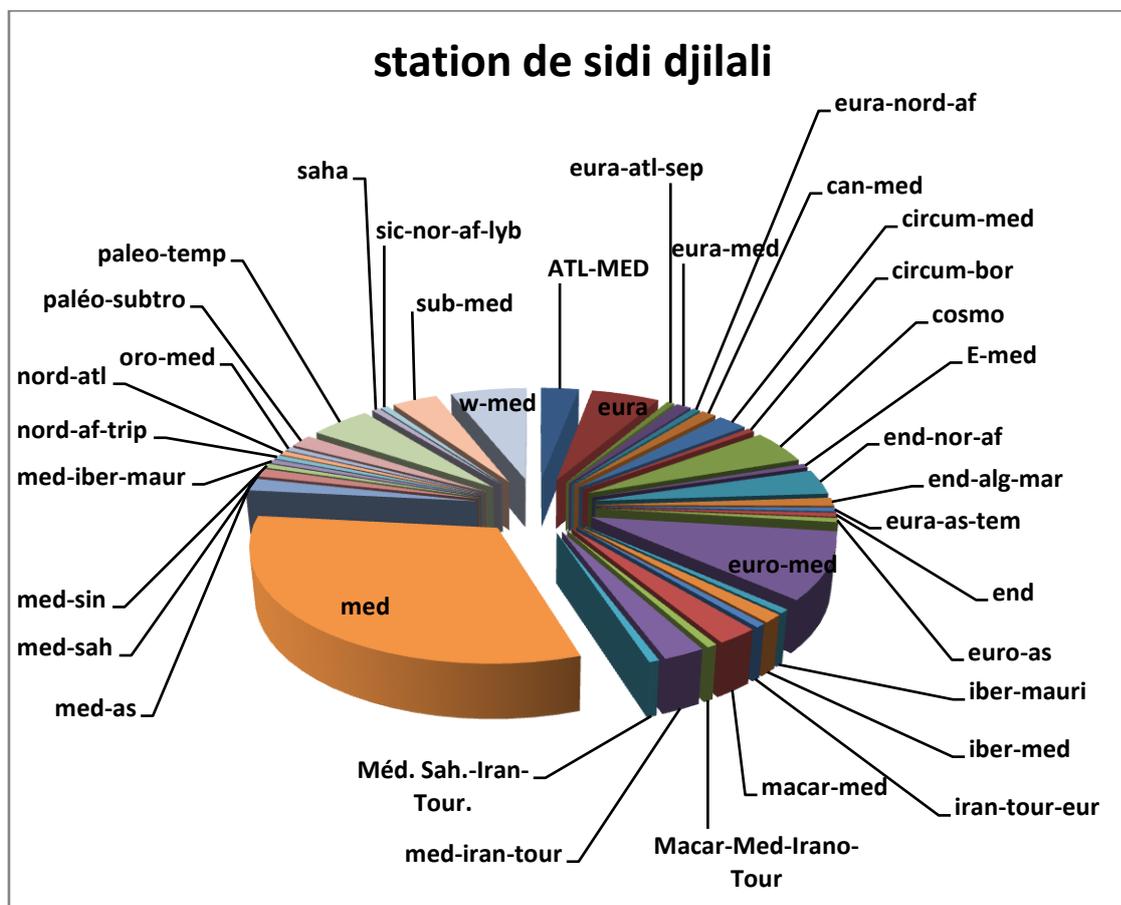
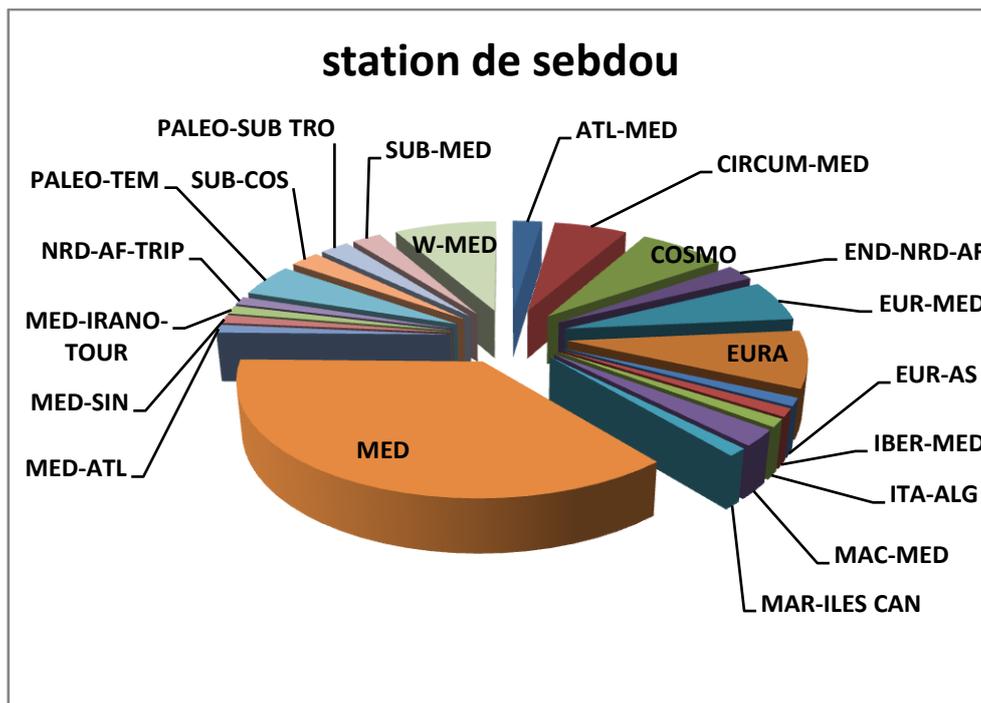


Figure 19:types biogéographiques de station de sidi Djilali



**Figure 20:types biogéographiques de station de seabdou**

**ZOHARY (1971)** a attiré l'attention des phytogéographies sur l'hétérogénéité des origines de la flore méditerranéenne.

**Tableau 12:tableau des espèces inventaires dans la station de sidi Djilali**

| Espèce genre                              | TB  | TM  | type biogéographique     | Famille      |
|---|-----|-----|--------------------------|--------------|
| <i>Achillea leptophylla</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen            | Astéracées   |
| <i>Aegilops triuncialis</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen-Irano-Tour | Poacées      |
| <i>Aegilops ventricosa</i>                | TH  | H.A | W-Méditerranéen          | Poacées      |
| <i>Allium paniculatum</i>                 | GEO | H.A | Paléotempérée            | Liliacées    |
| <i>Allium triquetrum.</i>                 | GEO | H.A | Méditerranéen            | Liliacées    |
| <i>Alyssum alpestre</i>                   | CH  | H.A | Oro-Méditerranéen        | Brassicacées |
| <i>Ammoides verticillata</i>              | TH  | H.A | Méditerranéen            | Apiacées     |
| <i>Ampelodesma mauritanicum</i>           | CH  | L.V | W-Méditerranéen          | Poacées      |
| <i>Anagallis arvensis subsp phoenicea</i> | TH  | H.A | Sub-Cosmopolite          | Primulacées  |
| <i>Anthyllis tetraphylla</i>              | TH  | H.A | Méditerranéen            | Fabacées     |
| <i>Anthyllis vulneraria</i>               | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen   | Fabacées     |
| <i>Arabis pervula</i>                     | TH  | H.A | S-Méditerranéen          | Brassicacées |
| <i>Artemisia herba-alba</i>               | CH  | L.V | Méditerranéen            | Astéracées   |
| <i>Asperula hirsuta</i>                   | TH  | H.A | W-Méditerranéen          | Rubiacées    |
| <i>Asphodelus microcarpus</i>             | GEO | H.V | Canar-Méditerranéen      | Liliacées    |
| <i>Atractylis cancellata</i>              | TH  | H.A | Circum-Méditerranéen     | Astéracées   |
| <i>Atractylis carduus</i>                 | HEM | H.V | Saharienne               | Astéracées   |
| <i>Atractylis humilis</i>                 | HEM | H.V | Ibéro-Mauritanéen        | Astéracées   |
| <i>Avena bromoides subsp bromoides</i>    | HEM | H.V | Méditerranéen            | Poacées      |
| <i>Avena sterilis</i>                     | TH  | H.A | Macar-Med-Irano-Tour     | Poacées      |
| <i>Bellis annua</i>                       | TH  | H.A | Circum-Méditerranéen     | Astéracées   |

|  |     |     |                            |                       |
|--|-----|-----|----------------------------|-----------------------|
| <i>Biscutella didyma</i>                             | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Brassicacées</i>   |
| <i>Brachypodium distachyum</i>                       | TH  | H.A | Paléo-Subtropical          | <i>Poacées</i>        |
| <i>Bromus hordaceus</i>                              | TH  | H.A | Aurasiatique-Méditerranéen | <i>Poacées</i>        |
| <i>Bromus madritensis subsp eu-madritensis</i>       | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen     | <i>Poacées</i>        |
| <i>Bromus rubens</i>                                 | TH  | H.A | Paléo-Subtropical          | <i>Poacées</i>        |
| <i>Bromus scoparius</i>                              | TH  | H.A | Paléotempérée              | <i>Poacées</i>        |
| <i>Calendula arvensis subsp communis var Bicolor</i> | TH  | H.A | sub-méditerranéen          | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Calendula suffruticosa</i>                        | TH  | H.A | Esp. N.A                   | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Calycotome intermedia</i>                         | CH  | L.V | W-Méditerranéen            | <i>Fabacées</i>       |
| <i>Campanula dichotoma</i>                           | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Campanulacées</i>  |
| <i>Campanula erinus</i>                              | TH  | H.A | Paléo-Tempéré              | <i>Campanulacées</i>  |
| <i>Carduncellus pinnatus</i>                         | HEM | H.V | Sicile-Nord-Africain-Lybie | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Carduus pycnocephalus</i>                         | TH  | H.A | Aurasiatique-Méditerranéen | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Carthamus caerulens</i>                           | HEM | H.V | Méditerranéen              | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Catananche coerulea</i>                           | TH  | H.A | W-Méditerranéen            | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Catananche lutea</i>                              | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Centaurea calcitrapa</i>                          | HEM | H.V | Euryméd                    | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Centaurea involucrata</i>                         | TH  | H.A | Endémique-Algérien-Maroc   | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Centaurea maroccana</i>                           | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Centaurea pullata</i>                             | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Chamaerops humilis subsp argentea</i>             | CH  | L.V | W-Méditerranéen            | <i>Arécacées</i>      |
| <i>Chrysanthemum grandiflorum</i>                    | TH  | H.A | Cosmopolite                | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Convolvulus althaeoides</i>                       | TH  | H.V | Macar-Méditerranéen        | <i>Convolvulacées</i> |
| <i>Convolvulus lineatus</i>                          | HEM | H.V | Méditerranéen-Asiatique    | <i>Convolvulacées</i> |
| <i>Convolvulus tricolor</i>                          | TH  | H.A | Macar-Méditerranéen        | <i>Convolvulacées</i> |
| <i>Coris monspeliensis</i>                           | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Primulacées</i>    |
| <i>Coronilla scorpioides</i>                         | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Fabacées</i>       |
| <i>Crucianella angustifolia</i>                      | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen     | <i>Rubiacées</i>      |
| <i>Ctenopsis pectinella</i>                          | TH  | H.A | S-Méditerranéen            | <i>Poacées</i>        |
| <i>Cynodon dactylon</i>                              | GEO | H.V | Cosmopolite                | <i>Poacées</i>        |
| <i>Dactylis glomerata</i>                            | GEO | H.V | Paléotempérée              | <i>Poacées</i>        |
| <i>Daucus carota</i>                                 | TH  | H.V | Méditerranéen              | <i>Apiacées</i>       |
| <i>Dipsacus silvestris</i>                           | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen     | <i>Dipsacacées</i>    |
| <i>Echinaria capitata</i>                            | TH  | H.A | Atlantique-Méditerranéen   | <i>Poacées</i>        |
| <i>Echinops spinosus</i>                             | CH  | H.V | Méditerranéen-Saharienne   | <i>Astéracées</i>     |
| <i>Echium vulgare</i>                                | TH  | H.A | Méditerranéen-Saharien     | <i>Boraginacées</i>   |
| <i>Erodium ciconium</i>                              | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Geraniacées</i>    |
| <i>Erodium moschatum</i>                             | TH  | H.A | Méditerranéen              | <i>Geraniacées</i>    |
| <i>Eryngium campestre</i>                            | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen     | <i>Apiacées</i>       |
| <i>Eryngium maritimum</i>                            | HEM | H.V | Européen-Méditerranéen     | <i>Apiacées</i>       |
| <i>Eryngium triquetrum</i>                           | HEM | H.V | Endémique-Nord-Africain    | <i>Apiacées</i>       |
| <i>Euphorbia exigua</i>                              | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen     | <i>Euphorbiacées</i>  |
| <i>Euphorbia felcata</i>                             | TH  | H.A | Méditerranéen-Asiatique    | <i>Euphorbiacées</i>  |
| <i>Euphorbia peplis</i>                              | TH  | H.A | Méditerranéen-Atlantique   | <i>Euphorbiacées</i>  |

|  |     |     |                                     |                        |
|--|-----|-----|-------------------------------------|------------------------|
| <i>Evax argentea</i>                     | TH  | H.A | Nord-Africain-Trip                  | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Ferula communis</i>                   | CH  | L.V | Méditerranéen                       | <i>Apiacées</i>        |
| <i>Filago fuscescens</i>                 | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Fumana thymifolia</i>                 | TH  | H.A | Aurasiatique-Atlantique-Septimental | <i>Cistacées</i>       |
| <i>Genista erioclada</i>                 | CH  | L.V | Endémique-Nord-Africain             | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Gladiolus segetum</i>                 | GEO | H.V | Méditerranéen                       | <i>Iridacées</i>       |
| <i>Gnaphalium luteo-album</i>            | TH  | H.A | Cosmopolite                         | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Helianthemum helianthemoïdes</i>      | TH  | H.A | Endémique-Nord-Africain             | <i>Cistacées</i>       |
| <i>Helianthemum hirtum</i>               | TH  | H.A | Nord-Atlantique                     | <i>Cistacées</i>       |
| <i>Helianthemum pilosum</i>              | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Cistacées</i>       |
| <i>Helianthemum virgatum</i>             | CH  | V.L | Méditerran-Ibéro-Maurétanien        | <i>Cistacées</i>       |
| <i>Herniaria hirsuta</i>                 | TH  | H.A | Paléo-Tempéré                       | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Hippocrepis multisiliquosa</i>        | TH  | H.A | Endémique-Nord-Africain             | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Hippocrepis unisiliquosa</i>          | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Hordeum murinum</i>                   | TH  | H.A | Circum-Boréale                      | <i>Poacées</i>         |
| <i>Hyoseris scabra</i>                   | TH  | H.A | Circum-Méditerranéen                | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Iris sisyrinchium</i>                 | GEO | H.V | Méditerranéen-Asiatique             | <i>Iridacées</i>       |
| <i>Juniperus oxycedrus</i>               | CH  | L.V | Circum-Méditerranéen                | <i>Cupresacées</i>     |
| <i>Koelpinia linearis</i>                | TH  | H.A | Méd. Sah.-Iran-Tour.                | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Knautia arvensis</i>                  | HEM | H.V | Eurasiatique-Asie-Tempérée          | <i>Dipsacacées</i>     |
| <i>Lagurus ovatus</i>                    | TH  | H.A | Macar.-Méd.                         | <i>Poacées</i>         |
| <i>Linum strictum</i>                    | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Linacées</i>        |
| <i>Linum usitatissimum</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Linacées</i>        |
| <i>Lithospermum tenuiflorum</i>          | TH  | H.A | E-Méditerranéen                     | <i>Boraginacées</i>    |
| <i>Lolium rigidum</i>                    | TH  | H.A | Paléo-subtrop                       | <i>Poacées</i>         |
| <i>Lotus ornithopodioïdes</i>            | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Medicago minima</i>                   | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen              | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Melica ciliata</i>                    | HEM | H.V | Aurasiatique                        | <i>Poacées</i>         |
| <i>Melica minuta</i>                     | HEM | H.V | Méditerranéen                       | <i>Poacées</i>         |
| <i>Menta peligium</i>                    | HEM | H.V | Aurasiatique                        | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Micromeria inodora</i>                | CH  | H.V | Méditerranéen                       | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Micropus bombicinus</i>               | TH  | H.A | Cosmopolite                         | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Micropus supinus</i>                  | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Minuartia montana</i>                 | TH  | H.A | Méditerranéo-Irano-Touranienne      | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Ononis natrix</i>                     | CH  | L.V | Méditerranéo-Sindienne.             | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Ononis spinosa</i>                    | CH  | L.V | Européen-Asiatique                  | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Ornithogalum umbelatum</i>            | GEO | H.V | Méditerranéen-Atlantique            | <i>Asparagacées</i>    |
| <i>Oryzopsis miliacea</i>                | PHA | L.V | Méd.-Irano-Tour.                    | <i>Poacées</i>         |
| <i>Pallenis spinosa subsp eu-spinosa</i> | HEM | H.V | Européen-Méditerranéen              | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Papaver hybridum</i>                  | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Papavéracées</i>    |
| <i>Paronychia argentea</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen                       | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Peganum harmala</i>                   | HEM | H.V | Iran-Tour.-Eur                      | <i>Zygophyllacées</i>  |
| <i>Phagnalon saxatile</i>                | HEM | H.V | W-Méditerranéen                     | <i>Astéracées</i>      |

|  |     |     |                                |                        |
|--|-----|-----|--------------------------------|------------------------|
| <i>Pinus halepensis</i>                          | PHA | L.V | Méditerranéen                  | <i>Pinacées</i>        |
| <i>Plantago lagopus</i>                          | HEM | H.V | Méditerranéen                  | <i>Plantaginacées</i>  |
| <i>Plantago major</i>                            | HEM | H.V | Eurasiatique                   | <i>Plantaginacées</i>  |
| <i>Plantago psyllium</i>                         | TH  | H.A | Sub-Méditerranéen              | <i>Plantaginacées</i>  |
| <i>Plantago serraria</i>                         | TH  | H.A | W-Méditerranéen                | <i>Plantaginacées</i>  |
| <i>Poa annua</i>                                 | TH  | H.A | Cosmopolite                    | <i>Poacées</i>         |
| <i>Polygala munbyana</i>                         | CH  | L.V | End                            | <i>Polygalacées</i>    |
| <i>Polypogon monspeliensis</i>                   | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen         | <i>Poacées</i>         |
| <i>Quercus ilex</i>                              | PHA | L.V | Méditerranéen                  | <i>Fagacées</i>        |
| <i>Raphanus raphanistum</i>                      | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Brassicacées</i>    |
| <i>Rapistrum rugosum</i>                         | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Brassicacées</i>    |
| <i>Reichardia picroides subsp. eu-picroides.</i> | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Reseda alba</i>                               | TH  | H.A | Aurasiatique                   | <i>Résédacées</i>      |
| <i>Reseda lutea</i>                              | TH  | H.A | Aurasiatique                   | <i>Résédacées</i>      |
| <i>Reseda phyteuma subsp eu-phyteuma</i>         | TH  | H.A | Aurasiatique                   | <i>Résédacées</i>      |
| <i>Roemeria hybrida</i>                          | TH  | H.A | Méditerranéo-Irano-Touranienne | <i>Papavéracées</i>    |
| <i>Rosmarinus officinalis</i>                    | CH  | L.V | Méditerranéen                  | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Rubia peregrina</i>                           | HEM | H.V | Méditerranéen-Atlantique       | <i>Rubiacées</i>       |
| <i>Rumex bucephalophorus</i>                     | TH  | H.A | Aurasiatique                   | <i>Polygalacées</i>    |
| <i>Salvia algeriensis</i>                        | TH  | H.A | Endémique-Algérien-Maroc       | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Salvia verbenaca</i>                          | TH  | H.A | Méditerranéen-Atlantique       | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Satureja calamintha subsp nepeta</i>          | HEM | H.V | Aurasiatique                   | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Scabiosa stellata</i>                         | TH  | H.A | W-Méditerranéen                | <i>Dipsacacées</i>     |
| <i>Scandix australis subsp occidentalis</i>      | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Apiacées</i>        |
| <i>Schismus barbatus subsp calycinus</i>         | TH  | H.A | Macar-Méditerranéen            | <i>Poacées</i>         |
| <i>Scolymus hispanicus</i>                       | HEM | H.V | Méditerranéen                  | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Scorpiurus vermiculatus</i>                   | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Fabacées</i>        |
| <i>Scrofularia canina.</i>                       | HEM | H.V | Méditerranéen                  | <i>Scrofulariacées</i> |
| <i>Sedum sediforme</i>                           | CH  | L.V | Méditerranéen                  | <i>Crassulacées</i>    |
| <i>Senecio vulgaris</i>                          | TH  | H.A | Sub-Cosmopolite                | <i>Astéracées</i>      |
| <i>Silene coeli-rosa</i>                         | TH  | H.A | W-Méditerranéen                | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Silene conica</i>                             | TH  | H.A | Eurasiatique                   | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Silene gallica</i>                            | TH  | H.A | Paléo-Tempéré                  | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Sinapis arvensis</i>                          | TH  | H.A | Paléo-Tempéré                  | <i>Brassicacées</i>    |
| <i>Stachys arvensis</i>                          | TH  | H.A | Eur-Méditerranéen              | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Stellaria media</i>                           | TH  | H.A | Cosmopolite                    | <i>Caryophyllacées</i> |
| <i>Stipa parviflora</i>                          | HEM | H.V | Méditerranéen                  | <i>Poacées</i>         |
| <i>Stipa tenacissima</i>                         | GEO | H.V | Ibéro-Méditerranéen            | <i>Poacées</i>         |
| <i>Stipa torilis</i>                             | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Poacées</i>         |
| <i>Teucrium fruticans</i>                        | CH  | L.V | Méditerranéen                  | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Teucrium pollium SUBSP capitatum</i>          | CH  | L.V | Européen-Méditerranéen         | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen                  | <i>Lamiacées</i>       |
| <i>Thapsia garganica</i>                         | HEM | H.V | Méditerranéen                  | <i>Apiacées</i>        |
| <i>Thymus ciliatus subsp. Coloratus .</i>        | CH  | L.V | Endémique-Nord-Africain        | <i>Lamiacées</i>       |

|                                |     |     |                              |                 |
|--------------------------------|-----|-----|------------------------------|-----------------|
| <i>Tolpis barbata</i>          | TH  | H.A | Méditerranéen                | Astéracées      |
| <i>Torilis arvensis</i>        | TH  | H.A | Cosmopolite                  | Apiacées        |
| <i>Torilis nodosa</i>          | TH  | H.A | Cosmopolite                  | Apiacées        |
| <i>Trifolium angustifolium</i> | TH  | H.A | Méditerranéen                | Fabacées        |
| <i>Trifolium compestre</i>     | TH  | H.A | paleo-tempéré                | Fabacées        |
| <i>Trifolium tomentosum</i>    | TH  | H.A | Méditerranéen                | Fabacées        |
| <i>Trigonella monspeliaca.</i> | TH  | H.A | Méditerranéen                | Fabacées        |
| <i>Tulipa sylvestris</i>       | GEO | H.V | Européen-Méditerranéen       | Liliacées       |
| <i>Ulex boivini</i>            | CH  | L.V | Ibero-Méditerranéen          | Fabacées        |
| <i>Urginea maritima</i>        | GEO | H.V | Canar-éditerranéen           | Asparagacées    |
| <i>Urospermum picroides</i>    | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen       | Astéracées      |
| <i>Valerianella coronata</i>   | TH  | H.A | Méditerranéen                | Caprifoliacées  |
| <i>Velezia rigida.</i>         | TH  | H.A | Méditerranéen                | Caryophyllacées |
| <i>Xeranthemum inapertum</i>   | TH  | H.A | Aurasiatique-Nord-Atlantique | Astéracées      |

**Tableau 13:tableau des espèces inventaires dans la station de seabdou**

| genre espèces                     | TB  | TM  | type biogeographique     | Famille        |
|-----------------------------------|-----|-----|--------------------------|----------------|
| <i>Juniperus oxycedrus</i>        | CH  | L.V | Circum-Méditerranéen     | Cupressacées   |
| <i>Sedum acre</i>                 | HEM | H.V | Eurasiatique             | Crassulacées   |
| <i>Ulex boivinii</i>              | CH  | L.V | Ibéro-Méditerranéene     | Fabacées       |
| <i>Ferula communis</i>            | HEM | H.V | Méditerranéen            | Apiacées       |
| <i>Helianthemum Murbeckii</i>     | CH  | H.V | Méditerranéen            | Cistacées      |
| <i>Lithospermum apulum</i>        | TH  | H.A | Méditerranéen            | Boraginacées   |
| <i>Salvia argentea</i>            | TH  | H.A | Méditerranéen            | Lamiacées      |
| <i>Chrysanthemum grandiflorum</i> | TH  | H.A | Cosmopolite              | Astéracées     |
| <i>Atractylis cancellata</i>      | TH  | H.A | Circum-Méditerranéen     | Astéracées     |
| <i>Fritillaria orientalis</i>     | GEO | H.V | Méditerranéen            | Liliacées      |
| <i>Ornithoglum umbellatum</i>     | GEO | H.V | Atlantique-Méditerranéen | Asparagacées   |
| <i>Muscari comosum</i>            | GEO | H.V | Méditerranéen            | Liliacées      |
| <i>Phillyrea latifolia</i>        | PHA | L.V | Méditerranéen            | Oléacées       |
| <i>Hordeum murinum</i>            | TH  | H.A | Circum-Méditerranéen     | Poacées        |
| <i>Reseda lutea</i>               | TH  | H.A | Eurasiatique             | Résédacées     |
| <i>Torilis nodosa</i>             | TH  | H.A | Cosmopolite              | Apiacées       |
| <i>Thymus ciliatus</i>            | CH  | L.V | Endémique-Nord-Africain  | Lamiacées      |
| <i>Plantago psyllium</i>          | TH  | H.A | Sub-Méditerranéen        | Plantaginacées |
| <i>Centaurea pullata</i>          | TH  | H.A | Méditerranéen            | Astéracées     |
| <i>Stipa tenacissima</i>          | CH  | L.V | Européen-Méditerranéen   | Poacées        |
| <i>Ophrys tenthredinifera</i>     | GEO | H.V | Circum-Méditerranéen     | Orchidacées    |
| <i>Euphorbia exigua</i>           | TH  | H.A | Européen-Méditerranéen   | Euphorbiacées  |
| <i>Pistacia lentiscus</i>         | PHA | L.V | Méditerranéen            | Anacardiées    |
| <i>Anagallis arvensis</i>         | TH  | H.A | Sub-Cosmopolite          | Primulacées    |
| <i>Phillyrea angustifolia</i>     | PHA | L.V | Méditerranéen            | Oléacées       |

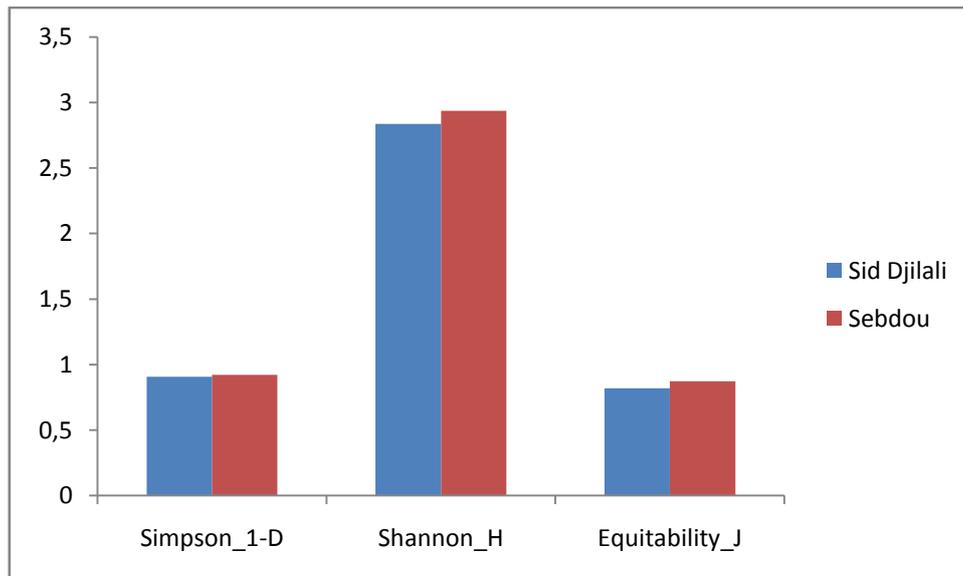
|                                     |     |     |                                |                 |
|-------------------------------------|-----|-----|--------------------------------|-----------------|
| <i>Ajuga chamaeprlys</i>            | CH  | H.V | Européen-Méditerranéen         | Lamiacées       |
| <i>Silybum marianum</i>             | CH  | L.V | Cosmopolite                    | Astéracées      |
| <i>Lagurus ovatus</i>               | TH  | H.A | Macar-Méditerranéen            | Poacées         |
| <i>Schismus barbatus</i>            | TH  | H.A | Macar-Méditerranéen            | Poacées         |
| <i>Echinaria capitata</i>           | TH  | H.A | Atlantique-Méditerranéen       | Poacées         |
| <i>Bromus rubens</i>                | TH  | H.A | paléo-Subtropical              | Poacées         |
| <i>Brachypodium distachyum</i>      | TH  | H.A | paléo-Subtropical              | Poacées         |
| <i>Aegilops ventricosa</i>          | TH  | H.A | W-Méditerranéen                | Poacées         |
| <i>Quercus coccifera</i>            | PHA | L.V | W-Méditerranéen                | Fagacées        |
| <i>Herniaria hirsuta</i>            | TH  | H.A | Paléo_Tempéré                  | Caryophyllacées |
| <i>Paronychia argentea</i>          | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Caryophyllacées |
| <i>Stellaria media</i>              | TH  | H.A | Cosmopolite                    | Caryophyllacées |
| <i>Silene conica</i>                | TH  | H.A | Eurasiatique                   | Caryophyllacées |
| <i>Silene coeli-rosa</i>            | TH  | H.A | W-Méditerranéen                | Caryophyllacées |
| <i>Velezia rigida</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Caryophyllacées |
| <i>Adonis dentata</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Renonculacées   |
| <i>Adonis aestivalis</i>            | TH  | H.A | Eurasiatique                   | Renonculacées   |
| <i>Papaver hybridum</i>             | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Papavéracées    |
| <i>Papaver rhoeas</i>               | TH  | H.A | Paléo_Tempéré                  | Papavéracées    |
| <i>Roemeria hybrida</i>             | TH  | H.A | Méditerranéo-Irano-Touranienne | Papavéracées    |
| <i>Biscutella didyma</i>            | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Brassicacées    |
| <i>Raphanus raphanistrum</i>        | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Brassicacées    |
| <i>Eruca vesicaria</i>              | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Brassicacées    |
| <i>Sinapis arvensis</i>             | TH  | H.A | Paléo_Tempéré                  | Brassicacées    |
| <i>Brassica nigra</i>               | TH  | H.A | Eurasiatique                   | Brassicacées    |
| <i>Reseda alba</i>                  | TH  | H.A | Eurasiatique                   | Résédacées      |
| <i>Ononis natrix</i>                | CH  | L.V | Méditerranéen-Sindienne        | Fabacées        |
| <i>Lotus ornithopodioides</i>       | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Fabacées        |
| <i>Medicago rugosa</i>              | TH  | H.A | Italo-Algérien.                | Fabacées        |
| <i>Trifolium arvense</i>            | TH  | H.A | Paléo-Tempéré                  | Fabacées        |
| <i>Trifolium glomeratum</i>         | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Fabacées        |
| <i>Vicia villosa</i>                | TH  | H.A | Eur- Méditerranéen             | Fabacées        |
| <i>Hippocrepis unisiliquosa</i>     | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Fabacées        |
| <i>Erodim moschatum</i>             | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Géraniacées     |
| <i>Linum strictum</i>               | TH  | H.A | Méditerranéen                  | Linacées        |
| <i>Euphorbia peplis</i>             | TH  | H.A | Méditerranéen-atlantique       | Euphorbiacées   |
| <i>Rhamnus lycioides</i>            | CH  | L.V | W-Méditerranéen                | Rhamnacées      |
| <i>Helianthemum pilosum</i>         | HEM | H.V | Méditerranéen                  | Cistacées       |
| <i>Helianthemum helianthemoides</i> | TH  | H.A | Endémique Nord-Africain        | Cistacées       |
| <i>Convolvulus arvensis</i>         | GEO | H.V | Méditerranéen                  | Convolvulacées  |
| <i>Rosmarinus officinalis</i>       | CH  | L.V | Méditerranéen                  | Lamiacées       |
| <i>Phlomis herba venti</i>          | HEM | H.V | Méditerranéen                  | Lamiacées       |
| <i>Stachys arvensis</i>             | TH  | H.A | Eur-Méditerranéen              | Lamiacées       |
| <i>Plantago lagopus</i>             | HEM | H.V | Méditerranéen                  | Plantaginacées  |
| <i>Asperula hirsuta</i>             | TH  | H.A | W-Méditerranéen                | Rubiacees       |

|                               |     |     |                      |             |
|-------------------------------|-----|-----|----------------------|-------------|
| <i>Sherardia arvensis</i>     | TH  | H.A | Eurasiatique         | Rubiacées   |
| <i>Scabiosa stellata</i>      | TH  | H.A | W-Méditerranéen      | Dipsacacées |
| <i>Bellis annua</i>           | TH  | H.A | Circum-Méditerranéen | Astéracées  |
| <i>Micropus bombycinus</i>    | TH  | H.A | Cosmopolite          | Astéracées  |
| <i>Evax argentea</i>          | TH  | H.A | Nord-Africain-Trip   | Astéracées  |
| <i>Gnaphalium luteo-album</i> | TH  | H.A | Cosmopolite          | Astéracées  |
| <i>Senecio vulgaris</i>       | TH  | H.A | Sub-Cosmopolite      | Astéracées  |
| <i>Calendula arvensis</i>     | TH  | H.A | Sub-Méditerranéen    | Astéracées  |
| <i>Artemisia alba</i>         | CH  | H.V | Européen-Asiatique   | Astéracées  |
| <i>Carduus pinnatifidus</i>   | HEM | H.V | Maroc-Iles Canaries  | Astéracées  |
| <i>Carthamus multifidus</i>   | HEM | H.V | Méditerranéen        | Astéracées  |
| <i>Catananche coerulea</i>    | TH  | H.A | W-Méditerranéen      | Astéracées  |
| <i>Tolpis barbata</i>         | TH  | H.A | Méditerranéen        | Astéracées  |
| <i>Stipa parviflora</i>       | HEM | L.V | Méditerranéen        | Poacées     |
| <i>Reichardia picroides</i>   | TH  | H.A | Méditerranéen        | Astéracées  |

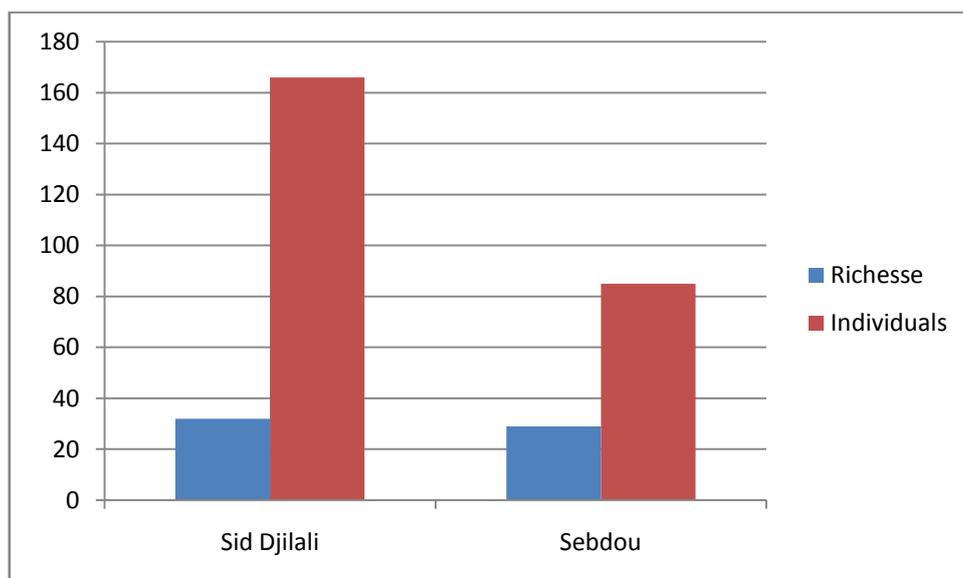
### Les indices de diversité :

**Tableau 14:les résultats des indices**

| indice         | Sid<br>Djilali | Sebdou |
|----------------|----------------|--------|
| Taxa_S         | 32             | 29     |
| Individuals    | 166            | 85     |
| Simpson_1-D    | 0,9061         | 0,9224 |
| Shannon_H      | 2,837          | 2,937  |
| Margalef       | 6,064          | 6,303  |
| Equitability_J | 0,8186         | 0,8721 |



**Figure 21: histogramme des indices de biodiversité**



**Figure 22: histogramme de la richesse spécifique**

**La richesse spécifique :**

**Le tableau n°14 et la figure 21** présentent des résultats sur les indices des deux stations d'étude :

L'ensemble des observations nous a permis de recenser une richesse de 32 taxa des espèces correspondant à 166 individus correspondant à la station de Sidi Djilali, nos résultats sont plus élevées par rapport à la station de Sebdou qui a trouvé une richesse spécifique de 29 taxa des espèces correspondant à 85 individus.

### **Indice de Shannon Wiener :**

L'indice de diversité de SHANON-WIENER ( $H'$ ), est la quantité d'information apportée par un échantillon sur les structures du peuplement dont provient l'échantillon et sur la façon dont les individus y sont répartis entre diverses espèces, (DAGET, 1977).

Selon DAJOZ (1985), la diversité est la fonction de la probabilité  $P_i$  de présence de chaque espèce  $i$  par rapport au nombre total d'individus. [55]

Il se calcule par la formule suivante :

$$H' = -\sum (n_i / N) \cdot \log_2 (n_i / N)$$

$H'$  : diversité spécifique.

$N$  : somme des effectifs des espèces

$n_i$  : Effectif de la population de l'espèce  $i$

L'indice de Shannon convient bien à l'étude comparative des peuplements parce qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon (RAMADE, 2003).

Les valeurs de l'indice de Shannon Wiener représentent des variations entre les deux stations et pour les différentes espèces choisis (tableau 14)

La valeur de l'indice de diversité de Shannon la plus élevée est celle de la deuxième station (Sebdou) avec une valeur de 2,937 bits où nous comptons 85 espèces, suivie par la station de sidi Djilali cet indice est plus faible avec une valeur de 2,837 bits où nous comptons 166 espèces

### **L'indice d'équitabilité $E'$ de Pielou :**

L'équitabilité constitue une seconde dimension fondamentale de la diversité, (RAMADE, 1984).

Selon DAJOZ (1996), c'est la distribution du nombre d'individus par espèces. Elle est le rapport entre la diversité maximale ( $H_{max}$ ), elle s'exprime comme suite :

$$E = H' / H_{max}$$

$$H_{max} = \log_2 (S)$$

L'équitabilité varie de 0 à 1 : elle tend vers 0 quand la quasi-totalité des effectifs est concentrée sur une espèce ; elle est de 1 lorsque toutes les espèces ont une même abondance.

Pour la deuxième station de sebdou, présente une valeur d'équitabilité de 0,87 proche de un, donc les espèces ont une même abondance, suivie par la station de sidi Djilali avec une valeur d'équitabilité de 0,81, elle est plus ou moins élevée, donc on va vers un peuplement équilibré. (Tableau 14)

### **Indice de Simpson :**

L'indice de Simpson quant à lui, démontre que la diversité de ces différentes stations n'est pas tellement variable, car les valeurs obtenues présentent des petites différences seulement de (0,90 à 0,92)

### **Indice de Margalef :**

L'indice de Margalef, étant basé sur la richesse en espèces, a présenté une valeur nettement élevée 6,30 dans la station de sebdou où le nombre d'individus est 85 par rapport à la station de sidi djilali présentée une valeur de 6,06 où le nombre d'individus est 166

**Tableau 15: Composition en familles de la flore de la zone d'étude**

| Familles        | sidi djilali | sebdou |
|-----------------|--------------|--------|
| Anacardiacees   | 0            | 1      |
| Apiacees        | 10           | 2      |
| Arécacées       | 1            | 0      |
| Asparagacées    | 2            | 1      |
| Astéracées      | 34           | 16     |
| Boraginacées    | 2            | 1      |
| Brassicacées    | 6            | 5      |
| Campanulacées   | 2            | 0      |
| Caprifoliacées  | 1            | 0      |
| Caryophyllacées | 8            | 6      |
| Cistacée        | 5            | 3      |
| Convolvulacées  | 3            | 1      |
| Crassulacées    | 1            | 1      |
| Cupressacées    | 1            | 1      |
| Dipsacacées     | 3            | 1      |
| Euphorbiacées   | 3            | 2      |
| Fabacées        | 17           | 8      |
| Fagacées        | 1            | 1      |
| Géraniacées     | 2            | 1      |
| Iridacées       | 2            | 0      |
| Lamiacées       | 11           | 6      |
| Liliacées       | 4            | 2      |
| Linacées        | 2            | 1      |
| Orchidacées     | 0            | 1      |
| Oléacées        | 0            | 2      |
| Zygophyllacées  | 1            | 0      |
| Papavéracées    | 2            | 3      |
| Pinacées        | 1            | 0      |
| Plantaginacées  | 4            | 2      |
| Poacées         | 26           | 9      |
| Polygalacée     | 2            | 0      |
| Primulacées     | 2            | 1      |
| Résédacées      | 3            | 2      |
| Renonculacées   | 0            | 2      |
| Rhamnacées      | 0            | 1      |
| Rubiacees       | 3            | 2      |
| Scrofulariacées | 1            | 0      |

## Conclusion :

Dans la région de Tlemcen Le cortège floristique est constitué par des reliques forestières et des espèces de pelouses. Sa richesse est dominée par les Astéracées, les Fabacées et les Poacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques comme **l'indiquent KILLIAN (1942) et LE MET (1952.1954) in QUEZEL.**

Avec La comparaison des spectres biologiques nous avons remarqué la dominance des thérophytes qui témoigne la thérophytisation annoncée par plusieurs auteurs **BARBERO M, et al, (1995).**

Une nette dominance de pelouse Thérophytiques a été observée ; ces derniers malgré leur faible recouvrement ont un intérêt pastoral non négligeable **BOUAZZA M et al(1998)** suivie par les Chamaephytes, les géophytes et enfin les Héli cryptophytes, ces derniers **selon BARBERO et al ; 1989**, exigent un milieu riche en matière organique et une forte altitude.

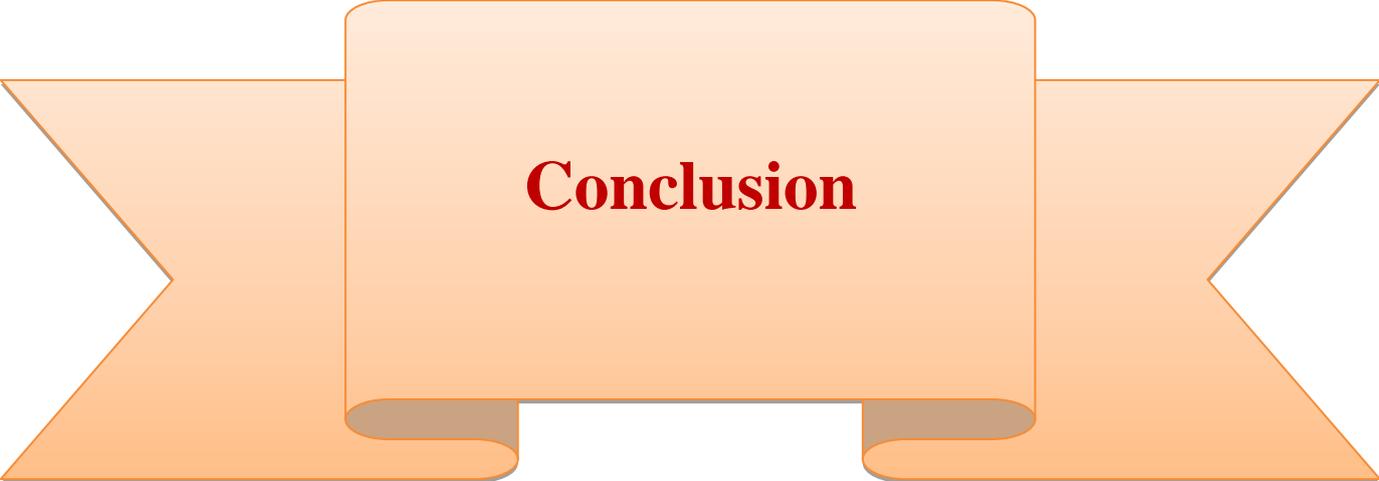
-Les valeurs des indices de biodiversité dans nos zone d'étude sont peu différents l'un de l'autre, signalons que nous avons des peuplements diversifiés mais la richesse spécifique est plus élevée dans la station I (avec 166 espèces) ce qui explique la présence d'un écosystème plus stable

-L'indice de diversité de Shannon winner montre que la station de Sebdou est la plus diversifié par rapport à la station de sidi Djilali et au nombre de taxon,

-Cet indice de L'Equitabilité est confirmé les résultats de l'indice précédent qui est relativement élevé dans toutes les formations végétales étudiées (de 0,81 à 0,87) ce qui montre une répartition régulière des espèces dans ces formations.

- Il montre une bonne Equitabilité entre les groupements étudiés, car les valeurs obtenues sont toutes élevées et voisines de 1

-Plus cet indice de Simpson est proche de 1, plus le peuplement est homogène.



# **Conclusion**

## Conclusion :

Cette étude a été effectuée dans la région de Tlemcen caractérisée par un climat méditerranéen : pluvieux en hiver et sec en été.

Le patrimoine biologique de la région de Tlemcen se caractérise par une hétérogénéité végétale et structurelle liée à une combinaison de facteurs environnementaux très divers.

L'étude de la diversité floristique des juniperis au niveau de la région steppique Tlemcenienne nous a permis de recenser un nombre moyen des espèces appartenir à deux stations (Sebdou et sidi Djilali).

Cette approche d'étude de la végétation de la steppe de la région de Tlemcen nous a permis de relever la diversité et la densité de la végétation dans les deux sites (sebdou et sidi djilali), ainsi de connaître l'état de l'évolution des junipérais qui a été établi grâce aux multiples données bibliographiques récentes et anciennes.

Ce travail nous a permis d'avoir une idée sur l'écologie, la biologie et la dynamique des populations des espèces *juniperus oxycedrus* présentes dans la région d'études. Plusieurs paramètres écologiques sont étudiés.

Le plus grand nombre d'espèces est noté dans la station de sidi Djilali (S1) avec 166 espèces, suivi par la station de Sebdou (S2) avec 85 espèces. Qui marque une formation herbacée dominant.

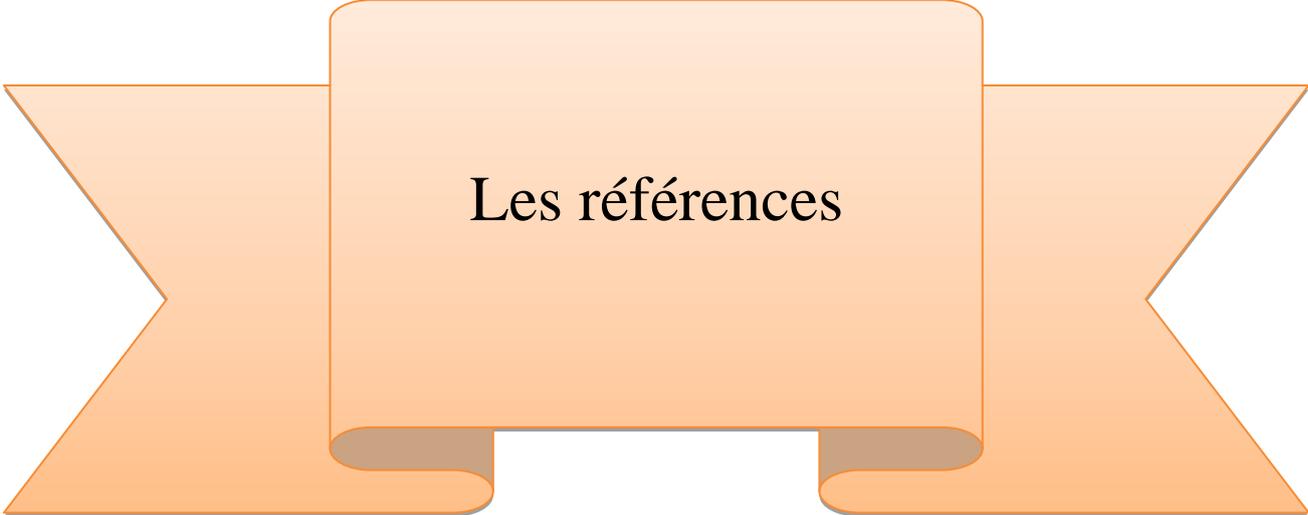
Selon (STAMBOULI, 2010) Notre inventaire floristique nous permet de déduire que les thérophytes dominant au niveau de la région d'étude, nous les avons estimés à 65% pour sidi djilali et à 67% pour les sebdou et par l'indice de perturbation souligne la phénomène de thérophytisation de la zone d'étude qui caractérisent la flore des formations végétales des zones arides et semi-arides.

Le spectre biogéographique pour notre région d'étude marque une origine méditerranéenne pour plus de la moitié des taxons inventoriés dans la station de sidi djilali et presque la moitié pour la station de sebdou.

Les valeurs de l'indice de Shannon-Weaver sont rapprochés pour les deux stations elles sont atteint 2,937 bits pour sebdou et 2,837 bits pour sidi Djilali et L'équitabilité confirme les résultats de l'indice de Shannon-Weaver, elle se rapproche de 1 qui exprime un peuplement équilibré.

Du point de vue bioclimatique, nous avons constaté une relation étroite avec le quotient d'EMBERGER Q2 et avec les autres indices bioclimatiques étudiés ; faisant ressortir l'intense aridité qui est exprimée par une saison sèche de plus en plus étalée et longue durant l'année (de 6 à 7 mois).

Dans le but de montrer quelques espèces apparentées au *juniperus oxycedrus* à deux stations D'étude.



## Les références

## ***Les références :***

- 1) **ABDERREZEK L 2017.**- Diagnostic écologique et conservation des juniperaies à Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L) dans les stations Zana et Nirdi (Aurès). Magister. Sc foresti..Univ. Batna
- 2) **ABED N, 2017** - Impact de l'action anthropozoogène sur la biodiversité végétale dans la région sud de l'ouest algérien. Master. Éco et envi. Univ. Tlemcen : 76p
- 3) **ADAMS, R.P. (1998).** The Leaf Essential Oil And Chemotaxonomy Of *Juniperus* Sect. *Juniperus*. *Biochemical systematics and Ecology*. 26: 637-645
- 4) **ADAMS R. P., 2014;** *Junipers of the word: the genus Juniperus*. 4ème édition, (Ed.)Trafford Publishing Co. Bloomington, IN. 415 P.
- 5) **AIDLI L, et ., MEHDAOUI .K 2013.** -Contribution à l'étude de la composition et de l'activité antioxydante des substances actives des feuilles et des baies du genévrier commun (*Juniperus communis*) du Parc Nationale de Djurdjura.Master. Pharmaco Molé. Univ. Bejaia s. d, 65P.
- 6) **AIMES., (1991)** - Etude écologique de la transition entre les bioclimats subhumides, semi arides et arides dans l'étage thermo-méditerranéen du Tell Oranais (Algérie nord occidentale). Thèse d'état. Univ. Aix – Marseille III., 190 p
- 7) **ALCARAZ C., (1991)** - Contribution à l'étude des groupements de *Quercus ilex* sur terrarossa des monts de Tessela (Ouest Algérien). *Ecol. Méd.* Tome XVII: 1-10
- 8) **ALCARAZ C., 1982**-La végétation de l'Ouest algérien. Thèse Doct.Es.Sci.Fac.Sci et Tech. St Jérôme, 415p +annexes.
- 9) **AMALOU N. MAHOUBI EL 2014.**- Caractérisation biologique et biochimique du Genévrier (*Juniperus phoenicea*) au niveau du Parc National de Gouraya à Bejaïa.Master. biochimie. Appliqué. Bejaia. 74p.
- 10) **AMARA.N 2019**-Activité antimicrobienne des extraits phénoliques de *Juniperus phoenicea* et *Glycyrrhiza glabra* en Mostaganem. Master.microbio fonda. Univ. Mostaganem : 61p
- 11) **ANDERSON, D.M. 1988.** Seasonal stooking of tabosa managed under continuous and rotation grazing. *J. Manag.* 1: 78-82  
12) Archéol.De Toulon Du var PP : 123-132.
- 13) **ASILIJ, EMAMI S.A., RAHIMIZADEH M, FAZLY-BAZZAZ B.S, et HASSANZADEH M 2008.**-Chemical and Antimicrobial Studies of *Juniperus Sabina* L. and *Juniperus foetidissima* Willd. Essential Oils ». *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 13).Univ. Iran : 25-36P.
- 14) **AUBERT GUY., 1978**- Méthodes d'analyses des sols, centre national de documentation pédologique. CR/DP Marseille, 198 p.
- 15) **BABALIB., 2014.** Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (TlemcenAlgérie occidentale): Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse Doc. Universite Abou Bakr Belkaïd - Tlemcen, 174 p+Annexes.
- 16) **BADRI W., 2003;** Structure, Dynamique et Fonctionnement des peuplements à Genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) dans les Atlas marocains. Thèse de Doct. Sci.Univ. Kadi Ayyad, MARRAKECH
- 17) **BAGNOULUS F et GAUSSEN H., 1953**-Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prot. Veg.Art 8 :47p.Toulouse.
- 18) **BAGNOULUS F.et GAUSSEN H. ,1957**-les climats biologiques et leur classification.*Ann.Géo. Fr.* LXVI.335, pp.193-220.

- 19) **BARBERO M et TATONI Th., 1990**-Approche écologique des incendies en forêts méditerranéennes. *Ecologia mediterranea*. XII (3/4); pp 78-99.
- 20) **BARBERO M., LOISEL R., et QUEZEL P., 1990** - Les apports de la phyto-écologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéen. *Forêts méditerranéenne*, Su: 194-215.
- 21) **BARBERO.M ; BONIN. G ; LOISEL R et QUEZEL. P ; 1989**-Sclerophyllus Quercus fbrests of the mediterranean area. *Ecological and Ethodological si gni ficane bielefelder Okol . Bietar 4*, pp : 1-23.
- 22) **BARBERO.M ; LOISEL.R et QUEZEL.P ; 1995**- Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôles écologiques et paysages. *Eco logia mediterranea*. XXI. (1 /2)p.
- 23) **BARY-LENGER A., EVRARD R et BATHY P., 1979** - La foret .Vaillant Carmine S. Imprimeur. Liège : 611P
- 24) **BEGHAMI Y. 2013**. Ecologie et dynamique de la végétation de l'Aurès: Analyse spatiotemporelle et étude de la flore forestière et montagnard. Thèse Doc., Univ. Biskra. 255P
- 25) **BELKACEM, Z., 2015**-Contribution à l'étude du cortège floristique de l'espèce *Juniperus oxycedrus* (Cupressacées) dans la région de Tlemcen. Thesis,
- 26) **BENABADJI N et BOUAZZA M., 2000**-Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale).*Rev.Energ.Ren.Vol 3(2000)* pp : 117-125.
- 27) **BENABADJI N et BOUAZZA M., 2002**-Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au Sud de Aricha (Oranie-Algérie).*Sci.Tech.N°spécia D*.pp :11-19.
- 28) **BENABADJI N., 1991** - Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba*. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Thèse Doct. Sciences. Univ. Aix. Marseille III, St- Jérôme, 219 p (Texte et Annexes).
- 29) **BENABADJI N., 1995**- Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* asso.et a
- 30) **BENABADJI N., BOUAZZA M., LOISEL L., METGE G.2004** - Les sols de la steppe *artemisia herba-halba* Asso. Au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Synthèse, 2004, n°13, pp 20-28. 20.
- 31) **BENABADJI. N et BOUAZZA.M., 1996** - L'espace steppique et l'influence anthropozoogène dans la région de Sebdou (Oranie-Algérie).*culture populaire*, n°5. 1996. pp 6-21.
- 32) **BILEM, A., 2012**-Contribution à l'étude histologique du *Chamaerops humilis* L.: Approche comparative des peuplements des Monts de Traras et des Monts de Tlemcen. Thèse Magistère en Biologie. *Ecologie Végétale*. Institut de biologie. Université de Tlemcen, p152.
- 33) **BORTLI ET AL, 1969** : Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale.
- 34) *botanique .C.R.A cad. Ce*; 1991. Pp : 389-390.
- 35) **BOREL A., POLIDORI J. L., 1983**; Le genévrier thurifère (*Juniperus thurifera* L.) dans le parc national du Mercantour (Alpes maritimes). *Bull. Soc. Bot. France*, 130: 227-242.
- 36) **BOUABDELLAH. H., 1991** - Dégradation du couvert végétal steppique de la zone sud- ouest de l'Oranais (le cas d'El-Aricha). *Mém. Mag. Univ. Oran*, 224p.
- 37) **BOUAZZA M., 1991** - Étude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. au sud de Sebdou (Oranie-Algérie). These Doct. D'Etat, Univ. Aix-Marseille III, 119p. + annexes.

- 38) **BOUAZZA M., MAHBOUBI A., LOISEL R et BENABADJI N., 2001**-Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie-Algérie).Forêt méditerranéenne XXII, n°2, 7, pp, 130-136.
- 39) **BOUAZZA.M et BENABADJI.N., 1998**-Composition floristique et pression anthropozoïque au Sud-Ouest de Tlemcen.Rev.Sci.Tech.Univ.Constantine.Algérie-p.93-97.
- 40) **BOUAZZA.M., 1995**- Étude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et *Lygeum spartum* L. au sud de Sebdou (Oranie Algérie). Thèse Doct. Es Sci. Univ. Tlemcen, 153p. + annexes. 29
- 41) **BOUAZZA.M., BENABADJI.N., LOISEL.L., METGE.G. 2004**- Caractérisation des groupements steppiques à *Stipa tenacissima* L. Synthèse, 2004, n°13, pp. 52-60. 32.
- 42) **BOUKRA, N 2011**. Contribution à l'étude du couvert végétal de la steppe de la région de Tlemcen (Oranaie-Algerie).Master. Ecologie et environnement. Univ. Tlemcen.79p
- 43) **BOUDY, P. (1950)**.- Guide du forestier en Afrique du Nord. Tome IV, Paris.
- 44) **CHAABANE.A., 1993** Étude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagements. Thèse Doct . Es - SCI. Univ. Aix Marseille III, 205 p. +annexe.
- 45) **CHALANE F.** Inventaire et analyse de la phytodiversité des steppes à *Stipa tenacissima* L. dans la région de Saida (Algérie occidentale). Published online, 2017 /2016, p 154
- 46) **CONRAD M., 1986**; Essai sur la répartition de *Juniperus thurifera* L. en Corse, en 1985. *Le Monde des Plantes*, n°423-424: 1-2.
- 47) **CORAD.V ; 1949**-Usual formulas of continentality and their liniits of val idity.Frans.Ann-Geo-Union.XX VI I, 4 p: 663-664
- 48) **DAGET P., (1977)** - Le bioclimat méditerranéen, analyse des formes climatiques par le système D'Emberger végétation Vol. 34 : 2-87-103.
- 49) **DAGET P., (1977)** -Le bioclimat méditerranéen caractères généraux modes de caractérisation végétation 34, 1-20.
- 50) **DAGET, Ph. 1980**- Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative. Cas des thérophytes. In: Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives, Paris, 89–114.
- 51) **DAGNELIE.P ; 1970**-Théorie et méthode statique-Vo12. Du colot.Gembloux.145p.
- 52) **DAHMANI M. ,1984**-Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest algérien).Approche phytosociologique et phytoécologique. Thèse.Doct.3ème cycle.Univ. H.Boumédiene.Alger.238p+annexes.
- 53) **DAHMANI. M; 1997**\_ Le chêne vert en Algérie syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements .Thèse.Doc.Es.Sci .Univ.Hôuari Boumédiene.Alger. P 383.
- 54) **DAJOZ R., (1977)** – Catastrophes biologiques naturelles. Encyclopédie de l'écologie. Ed. larousse. Paris : 94-106.
- 55) **DAJOZ R., 1985** - Précis d'écologie. Bordas, Paris. 505p.
- 56) **DAJOZ R., 1996** - Précis d'écologie, Ed. Dunod, Paris, 551p
- 57) de Tlemcen (Oranie-Algérie).Forêt méditerranéenneXXII,n°2,7,pp,130-136.
- 58) **DEBAZAC, E.F. (1991)** ; *Manuel des conifères*. 2e éd., ENGREF, Nancy.
- 59) Décol. P ress. Univ. Laval. Quebec.pp.26-48.
- 60) **DEMARTONE E., 1926**-Une nouvelle fonction climatologique, l'indice d'aridité. Ka météo, pp.449-459.

- 61) **DESPOIS J. 1955** : La Tunisie orientale. Sahel et basse steppe étude géographique  
PUF Paris, 554p
- 62) **DJEBAILI S., 1984** – Steppe Algérienne, phytosociologie et Ecologie O.P.U. Alger.  
127 p.
- 63) **DJEBAILI. S, 1984** – Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger.  
Djellal. Thèse Mag. Univ. Sci.Thechnol. H. Boumediène, 230 pages.
- 64) **DUBIEF J., 1963** – Le climat du Sahara. Mém.Inst. Rech.Sah.Alger, 2 Tomes, 590 p.
- 65) **DUCHAUFFOUR. PH. 1976**-Atlas écologique des sols du Monde. Ed. Masson et  
Cie : 178p.
- 66) **DUCHAUFFOUR.PH., 1968**- L'évolution des sols. Essai sur la dynamique des  
profils. Ed. Masson .Paris, 93p
- 67) **DUCHAUFFOUR.PH., 1977**- Pédologie 1. Pédogenèse et classification .Masson.  
Paris, 47p
- 68) **DUPONT, F.; GUIGNARD, J.-L. 8** - Classe des Gymnospermes ou Plantes à ovules  
nus. In Botanique (Quinzième Édition); Dupont, F., Guignard, J.-L., Eds.; Elsevier  
Masson: Paris, 2012; pp 46–60.
- 69) **DUPONT, F.; GUIGNARD, J.-L. 9** - Classe des Angiospermes ou Plantes à ovaires:  
Caractères généraux des Angiospermes. In Botanique (Quinzième Édition); Dupont,  
F., Guignard, J.-L., Eds.; Elsevier Masson: Paris, 2012; pp 61–83.
- 70) **DURAND.J.H, 1954** - "Les sols d'Algérie", Alger S.E.S; 243P. 86. DURANI) I-I.,  
1955a- Du nouveau au sujet de la formation des croûtes calcaires. Bull. Soc. Hist Nat.  
Afri. Nord. 49, pp. 196-203
- 71) **DURAND.J.H, 1958** - Les sols irrigables (étude pédologique). Alger.
- 72) **EARLE. C. J., 2012**; In: Earle, C.J. (Ed.), Gymnosperm Database.  
<http://www.geocities.com/~earlecj/pinophyta.htm>.
- 73) **EMBERGER J., 1954**-Une classification biogéographique des climats.  
Rec.Trav.Lab.Bot.GéoI.Zool.Univ.Montpellier.Série Bot., n°7, p: 3-43.
- 74) **EMBERGER L.; 1930\_A** sur une formule climatique applicable en géographie  
botanique .C.R.A cad. Ce; 1991. Pp : 389-390
- 75) **EMBERGER L., 1942**-Un projet de classification des climats du point de vue  
ytogéographique .Bull. Sc. Hist.Nat.Toulouse, 77. pp.97-124.
- 76) **EMBERGER L., 1952** - Sur le quotient pluviométrique, C.R.Sci, Paris : 2505- 2520
- 77) **EMBERGER L., 1955** – une classification des climats du point de vue  
phytogéographique. Bull.Soc.Hist.Nat.Toulouse, 57, pp. 97-124
- 78) **EMBERGER L., 1955**-Une classification biogéographique des climats. Rev. Trav.  
Labo.Bot. Zool. Fac. Sci, Montpellier, 7.pp.1-43.
- 79) **ESTIENNE P. et GODRON A., 1970** – « Climatologie ».collection 3ème  
édition.80p.
- 80) **FARJON, A., 2005**: A monograph of Cupressaceae and *Sciadopitys*. Royal Botanic  
Gardens, Kew. Richmond, Surrey, UK.
- 81) **FARJON A., 2010**; A Handbook of the World's Conifers. (Ed.) E.J. Brill,  
Leiden/Boston, 304 P.
- 82) **FARJON, A. &FILER, D. (2013)**; An atlas of the world's conifers: An analysis of  
their distribution, biogeography, diversity and conservation status. Brill, Boston &  
Leiden.
- 83) **FRONTIER S. ,1983**-Stratégies d'échantillonnage en écologie.Ed.Mars et Cie. Coll.  
Décol. P ress. Univ. Laval. Quebec.pp.26-48.
- 84) **GARNIER G., BEZANGER-BEAU QUESNE L., DEBRAUX G (1961)**.  
Ressources médicinales de la flore française. Tome 1. Vigot Frères éditeurs. Paris.

- 85) **GAUSSEN H., 1968.** Les Gymnospermes actuelles et fossiles ; Fascicule X : les Cupressacées. Centre National de la Recherche Scientifique, Faculté des Sciences de Toulouse, 327 p.
- 86) **GAUSSEN H., LEROY J.F. et OZENDA P., 1982** – Précis botanique 2. Les végétaux supérieurs. Edit Masson. Paris. pp. 500-501.
- 87) **GAUSSEN H; 1954** - Géographie des plantes. Ed. 2, 233 p.
- 88) **GHEZLAOUI, S-MB-E, Benabadji, N.** La végétation des monts de Tlemcen (Algerie). Aspect phytoécologique, 2018, p : 101+.accessed 3 June.
- 89) **GODRON M. ,1971**-Essai sur une approche probabiliste et de l'écologie des végétaux.Thèse. Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier.p247
- 90) **GOUNOT, M. 1969**- Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. 1 vol. Ed. Masson, Paris, 314 p
- 91) **GUINCHET .M ; 1973**-Phytosociologie .Ed Masson et Cie Paris. P 227.
- 92) **HADJADJ A. S., 1995**-Les peuplements du thuya de Berbérie en Algérie : phyto-écologie syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse.Doct.Es.Sci.Univ.Aix-Marseille.159p+annexes.
- 93) **HADJADJ A.S., (1988)** - Analyse phytosociologique du Thuya du berberie (*Tetraclinis articulata*). Vahl. Mém. Mag. Univ. Oran, 155 p +annexes.
- 94) **HAFSI Z, BELHADJ S, DERRIDJ A, JEAN-PHILIPPE M, NOTONNIER R, ALAIN T, et THIERRY G 2017.** Etude de la variabilité morphologique (aiguilles, galbules) du complexe spécifique *Juniperus oxycedrus* L., le genévrier oxycedre, au sein de sept populations d'Algérie. Revue d'Ecologie (Terre et Vie) 72P.
- 95) **HALIMI A., 1980** – L'Atlas Blidéen : climat et étages végétaux. O.P.U, Alger, 623p et 487 p
- 96) **HALITIM.A., 1988** - Sols des régions arides d'Algérie. Éd. O.P.U. (Alger), 384p.
- 97) **HEBRARD J.P., LOISEL R., GOMILA M., ROUX C., BONIN G., 1995** - Incidence of clearing cutting on phanerogamic and cryptogamic vegetation in south-eastern France (disturbance indices).
- 98) **HIRCHE A., 1995.** Contribution à l'étude de l'apport de l'image satellitaire à l'inventaire Cartographique et phytoécologique d'une zone présaharienne, cas d'Ouled- Djellal. Thèse Mag. Univ. Sci.Thechnol. H. Boumediène, 230 pages.
- 99) **JUDDW. S., CAMPBELLCh. S., KELLOGG E. A., 2002;** Botanique systématique: Une perspective phylogénétique. (Ed.) De Boek University. 912P.
- 100) **ISERAN, P. (2001).** Encyclopédie des plantes médicinales. Ed: Larousse bourdasse.Paris. P335.
- 101) **KADIK B., 1984** : Contribution à l'étude phytoécologique et dynamique des pinèdes de *pinus halepensis* de l'Atlas saharien .Thèse. Doc. Etat. Uni. H Boumediene. Alger.
- 102) **KLIMKO, M., BORATYNSKA, K., MONTSERRAT,J.M., DIDUKH, Y., ROMO, A., GOMEZ, D., KLUZA-WIELOCH, M, MARCYSIAK, K. & BORATYNSKI, A. (2007).**— Morphological variation of *Juniperus oxycedrus* subsp. *Oxycedrus* (Cupressaceae) in the Mediterranean region. Flora- Morphol., Distrib., Funct. Ecol. Plants, 202: 133-147.
- 103) **LAUTERBORN D.** Mémoires d'un herboriste. Barbentane: Équinoxe, 2004.
- 104) **LE FLOCH E., 2001**-Biodiversité et gestion pastorale en zones arides et semi-arides méditerranéennes du Nord de l'Afrique. Bocconeia 13 : ISSN, P 223-237.
- 105) **LE HOUEROU H N., 1977** – Etude bioclimatique des steppes Algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000 Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. pp. 30-40

- 106) **LE HOUEROU.H.N; 1975** - Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéennes. Geografli. Florence XXI.
- 107) **LE HOUEROUH.N., 2000** – Use of fodder trees and shrubs (trubs) in the arid and semi-arid zones of west Asia and North Africa. Proceeding of Worksshop on Native and exotic fodder Shrubs in arid and semi-arid Zones, 27 October-2 November 1996, Hammamet, Tunisia. I.C.A.R.D.A, Aleppo (Syria). Vol.I: 9-53
- 108) **LETREUCH-BELAROUCI A, BOUMEDIENE M, LETREUCH-BELAROUICIN, BENABDELI K.** Diversité floristique des suberaies du Parc National de Tlemcen (Algerie. *Acta botánica malacitana,*) ISSN 0210-9506, N° 34, 2009, pags 77-89. 2009;34
- 109) **LETREUCH-BELAROUCI, A. – 2 0 0 2** -Compréhension du processus de dégradation de la subéraie de Tlemcen et possibilités d’installation d’une réserve forestière. Thèse de magistère. Université de Tlemcen, Algérie. 205p.
- 110) **LINNE C., 1753.** Species plantarum, exhibentes plantas rite cognitatas, ad genera relatas, cum differentiis Specificis, Nominibus Trivialibus, Synonymis Selectis, Locis Natalibus, Secundum systema sexuale digestas. Stockholm, 1200 p.
- 111) **LOISEL R et GAMLILA H., 1993-** Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré forestiers par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat.
- 112) **MAHYOU, H., B. TYCHON, R. BALAGHI R, J. MIMOUNI, and R. PAUL. 2010-** Turning into a desert of the arid courses to Morocco, *Tropicultura*, 28 (2): 107-114.
- 113) **MAIRE, R. (1952).**- Flore de l’Afrique du Nord. Encyclopédie biologique. Volume 1. Éd. Paul Le Chevalier, Paris
- 114) **MAO, K., HAO G., LIU, J., ADAMS, R.P. & MILNE, R.I. (2010) ;** Diversification and biogeography of *Juniperus* (*Cupressaceae*): variable diversification rates and multiple intercontinental dispersals. *New Phytol.*, 188: 254-272.
- 115) **MONTES N. 1999.** Potentialités, dynamique et gestion d’une formation arborée à Genévrier thurifère (*Juniperusthurifera* L.) des Atlas marocains : le cas de la vallée del’Azzaden. Thèse, Doc., Univ. Paul Sabatier, Toulouse. 203 p.
- 116) **MERZOUK.A., 1994** -Etude cartographique de la sensibilité à la désertification : bilan de la dynamique des sables et dynamogènes de la végétation steppique (Alfa) dans le Sud-Ouest oranais. Thèse Magistère en Biologie. Ecologie Végétale. Institut de biologie. Université de tlemcen.
- 117) **MEDINI H., MARZOUKI H., CHEMLI R., M. L. KHOUJA, B. MARONGIU B., PIRAS A., PORCEDDA S. and TUVERI E. (2009).** Comparison of the antimicrobial activity and the essential oil composition of *Juniperus oxycedrus* subsp. *Macrocarpa* and *J. oxycedrus* subsp. *rufescens* obtained by hydrodistillation and supercritical carbon dioxide extraction methods. *Chemistry of Natural Compounds*. 45 (5): 739-741.
- 118) **MUSSET R., 1953 IN CHAABANE A., 1993** – Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, syntaxonomie et élément d’aménagement. Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille III, 205 p. + annexe.
- 119) **OLIVIER L., MURACCIOLEM. et RUDEONJ.p., 1995.** Premier bilan sur la flore des îles de la méditerranée. Etat des connaissances et observations diagnostics et proposition

- relatifs aux flores insulaires de méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio. Corse. France (5-8 Octobre, 1993) à l'occasion des débats et conclusions, 356-358p.
- 120) **ODIA, S.; AIT AMRAOUI, O 2012.** -Etude de la composition en polyphénols, flavonoïdes, tanins et huiles essentielles du genre *Juniperus* en Kabylie. Master. Biochi appli.Univ. bejaia.
- 121) **PEGUY.P(1970)**:précis de climatologie. Ed Masson et Cie Francee.Pp:1-468
- 122) **PONCET, P.; CHARPIN, D.; SENECHAL, H.** Les Cupressacées des cinq continents. *Rev. Fr. Allergol.* 2021
- 123) **POUGET M., 1980-** Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-Algéroises. Thèse doct. D'État, Univ. Aix-Marseille III. 555p. Prn : 29/04/2009. Pp : 1-9.
- 124) **QUEZEL P. et MEDAILF., 2003** – Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes". Forêt méditerranéenne. T. XXIV. N°1. P: 11-30.
- 125) **QUEZEL P., 1976-** Les forêts du pourtour méditerranéen: Ecologie, conservation et aménagement. Note.Tech.MAB2 UNESCO Paris, p: 9-34.
- 126) **QUEZEL P., 1980-**Boigéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen. In PESSON : Actualité d'écologie forestière. Bordas Edit, Paris 205-256.
- 127) **QUEZEL P., 1983.** Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées-*Bothalia*, 14, 411-416 P.
- 128) **QUEZEL P., 1985-**Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In Gomez-Campo Edit: Plant conservation in the Mediterranean area Junk.Dordrecht.9p.
- 129) **QUEZEL P., 1999.** Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes, son évolution éventuelle d'ici à trente ans. Forêt méditerranéenne XX, 3-8 Pp.
- 130) **QUEZEL P., 2000-**Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen.Ibis Press.Edit.Paris.117p.
- 131) **QUEZEL, P. & S. SANTA -1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I et Tome II. CNRS, Paris, 1087 p.
- 132) **RAMADE F, 1984** - Elément d'écologie – Ecologie fondamentale. Edit. Mac.Graw.Hill, paris.P397
- 133) **RAMADE F., 2003.** Elément d'écologie. Ecologie fondamentale. Edition Dunod. 3 ème édition. 690 p
- 134) **RAMEAU J-C., 1987-**Contribution phytoécologique et dynamique à l'étude des écosystèmes forestiers. Applications aux forêts du Nord-Est de la France.Université de Besançon.Thèse d'état.
- 135) **RAMEAU, J.-C.; MANSION, D.;** Dumé, G. Flore forestière française : guide écologique illustré; Forêt privée française, 1989.
- 136) **RANKIAER C., 1907.** The life forms of plants and their bearing on geography. Claredon. Press. Oxford (1934).
- 137) **RAUKIAER C., 1905.** "Types biologiques pour la géographie botanique", KGL. Danske Videnskabenes Selskabs, Farrhandl, 5,pp.347-437
- 138) **RAUKIAER C., 1904-**Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In Raunkiaer, 1934, p: 1-2.
- 139) **RAUKIAER C., 1934-**Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season.In Raunkiaer.pp 1-2.
- 140) **RIVAS-MARTINEZ S., 1981-** les étages bioclimatiques de la péninsule Ibérique, anal.Gard.Bot. Madrid37(2).pp :251-268

- 141) **RIOU-NIVERT, P. (2001).**- Les résineux, Connaissance et reconnaissance.  
Tome 1. 2e Ed. Institut pour le développement forestier, Paris
- 142) **ROMANE F., 1987**-Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Thèse.Doct.Es.Sc.Marseille, vocabulaire Inst.Dévol.Fores.Minist.Agr.Direction des forêts: 243p.
- 143) **RUELLAN .A, 1970** - Contribution à la connaissance des sols des régions méditerranéennes: Les sols à profil calcaire différencié des plaines de la basse Moulouya. Thèse doc. D'état, Univ. Strasbourg. 320P
- 144) *salsola vermiculata*, au sud de sebdou (oranie-algerie). Th. Doct. Es. sci, univ. Tlemcen. 153 p texte +150 p annexes
- 145) **SAUVAGE CH., 1961** – Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. d'État,Univ. Montpellier, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Série botanique, pp. 21-462.
- 146) **SELTZER P., 1946** – Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et de phys. Du globe. Univ. Alger. 219 p
- 147) **SELTZER. P ; 1946**-Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et de phys. Du globe. Univ.
- 148) Soc. Hist. Nat. Toulouse (88). pp. 3-4 et 193-239.
- 149) **STAMBOULI H., 2010** – Contribution à l'étude des groupements à psammophiles de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen.226 p.
- 150) **STAMBOULI-MEZIANE H., BOUAZZA M. et THINON M., 2009** – La diversité floristique de la végétation psammophyle de la région de Tlemcen (Nord-ouest Algérie). Elsevier. V. 1.111.Prn : 29/04/2009. p : 1-9
- 151) **STEWART P., 1969** – Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord (59), pp. 23-36.
- 152) Thèse. Doc. Univ. Aix. Marseille III. P 1904-annexes.
- 153) **THINTHOIN, 1948**-Les aspects physiques du tel! Oranais. Essai de morphologie de pays semi-aride : ouvrage publié avec les concours du C.N.R.S. Ed .L Fouque .P 639.
- 154) **TRAD M 2020.**- Etude de l'activité biologique d'huile essentielle de *Juniperus thurifera*.Master. Biochi. Appli. Univ. Biscra. 33p.
- 155) **WILSON A.D., 1986**-Principals of gazing management system in regelands under siege (proc-2d-international regeland congress-Adelaide, 1984), 221-225 Australian acab. Sci-canberra.
- 156) **Wilson E.O., 1988**-Biodiversity. National Academy Press. Washington. D.C. U.S.A.
- 157) **YASSINE née MOSTEFAI A.** Les groupements à *Rosmarinus officinalis* dans le nord-ouest de Tlemcen (Algérie occidentale) aspects : phytoécologique, phytosociologique et cartographie. Thèse Doct. Es Sci. Univ. Tlemcen, 146p. + annexes.
- 158) **ZAKARIA, H.; BELHADJ, S.; AREZKI, D.; MEVY, J.-P.; NOTONNIER, R.; TONETTO, A.; GAUQUELIN, T.** Morphological Variability (Needles, Galbulus) among Seven Populations of the *Juniperus Oxycedrus* L-Species-Complex in Algeria. 2017
- 159) **ZAOUI A., 2014** – Contribution à l'étude du genre *Asphodelus* dans la région de Tlemcen .Master. Éco et envi. Univ. Tlemcen : 76p.

- 160) **ZARCO V., 1965** - Botanique forestière direction des forêts et de la restauration des sols. Alger. p : 77-115
- 161) **ZERAIA, A. -1981**- Essais d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne liège de provenance cristalline (France méridionale) et Algérie. Thèse Doctorat Université Aix-Marseille. 367 p.
- 162) **ZERAIB A.2016.**- Etude phytochimique et chimio systématique de *Juniperus thurifera* L. En Algérie. Thèse Doc. Univ -Sétif, 255 p+Annexes.
- 163) **ZOHARY H., 1971** - The phytogeographical foundation of the middle East. In "Plant life of south- west Africa" Botanical Soc. Edin burgh PP: 43-5 1
- 164) **TELAI DJI, A.N., 2018**- Caractérisation Chimique et Activités Biologiques (in vitro et Vivo) de l'extrait Méthanolique de *Juniperus Phoenicea*. L. Master. Biochimie. Univ- Constantine,61p+annexes.
- 165) **QUEZEL P., et M. Gast. 1998**- Genévrier - *Encyclopédie berbère*, n° 20 :3016-23.
- 166) **BOUYAHMED S IBELAI DEN N.2018**-Caractérisation morphologique et biochimique de l'espèce *Juniperus oxycedrus* et essai de la toxicité de ses extraits sur les vers de terre.Master. toxicologie. Univ- Bejaïa, 40p