

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Abou Bekr Belkaid  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
Et Sciences de la Terre et de l'Univers  
**Département d'Ecologie et Environnement**  
**Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels**

**Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master2 en Ecologie Végétale  
et Environnement**

**Thème**

**Contribution à l'étude du cortège floristique de l'espèce  
*Juniperus oxycedrus* (Cuprèssacées) dans la région de Tlemcen**

**Présenté par : BELKACEM Zeyneb**

**devant la commission de jury composée de :**

❖ Mr. Mesli Lotfi	<b>Professeur</b>	<b>Président</b>
❖ Mme. Stambouli Hassiba	<b>M.C.A</b>	<b>Encadreur</b>
❖ Mme. Benmansour B.	<b>M.A.B</b>	<b>Examineur</b>

**Année universitaire : 2014-2015**

## *Remerciements*

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 **Mesli Lotfi**, 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 **Benmansour**, Maître assistante à l'Université Abou Bekr Belkaid, d'avoir accepté d'examiner ce 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.

## *Dédicaces*

*Je dédie ce travail :*

- *A mes très chers parents, pour leurs sacrifices et leurs encouragements durant toute ma formation.*
- *A mes frères : Djazila, Youcef et la petite Marwa.*
- *A ma chère nièce Selsabil Amina.*
- *A mes chères tantes Khouira et Zoubida.*
- *A toute la famille Belkacem.*
- *A mes meilleurs (es) amis (es), et les écologistes avec lesquels j'ai partagé mes meilleures années des études*
- *A tous ceux qui m'ont apporté d'aide de près ou de loin.*
- *Aux défenseurs de l'environnement.*

# SOMMAIRE

Introduction générale .....p01

## **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

1-Introduction.....p03

2-Caractéristiques des cuprèssacées.....p06

3-Généralités sur le genre *Juniperus*.....p07

3-1-L'espèce *Juniperus oxycedrus*.....p10

3-1-1-Origine.....p11

3-1-2-Position systématique.....p11

3-1-3-Répartition.....p12

3-1-4-Morphologie et phénologie.....p13

3-1-5-Écologie de *Juniperus oxycedrus*.....p17

3-2-*Juniperus phoenicea*.....p19

3-3-*Juniperus thurifera*.....p21

3-4-*Juniperus communis*.....p22

## **Chapitre II : Milieu physique**

I-Introduction.....p24

1-Situation géographique de la zone d'étude.....p24

2-Données géologiques.....p26

3-Données géomorphologiques.....p28

4-Hydrographie.....p29

5-Aperçu pédologique.....p29

II-Méthodologie.....	p30
----------------------	-----

### **Chapitre III : Bioclimatologie**

Introduction.....	p35
1-Méthodologie.....	p36
2-Facteurs climatiques.....	p36
2-1-Précipitations.....	p36
2-2-Régime saisonnier.....	p37
2-3-Température.....	p40
2-3-1-Température moyenne mensuelle.....	p41
2-3-2-Température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M ».....	p43
2-3-3-Température moyenne des minima du mois le plus froid « m ».....	p43
3-Indice de continentalité.....	p44
4-Synthèse bioclimatique.....	p46
4-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de T et m .....	p46
4-2-Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen.....	p47
4-3-Indice d'aridité de De Martonne.....	p50
4-4-Quotient pluviométrique d'Emberger.....	p53
Conclusion.....	p54

### **Chapitre IV : Milieu humain**

Introduction.....	p55
1-Dégradation de la forêt de Hafir.....	p55
1-1-Evolution démographique.....	p55
1-2-Surpâturage.....	p56
1-3-Incendies.....	p57

2-Déforestation dans le littoral d'Aïn Temouchent.....	p58
2-1-Action anthropique.....	p58
2-2-Incendies.....	p60
2-3-Pollution de l'environnement.....	p61
2-4-Erosion.....	p61
Conclusion.....	p62

## **Chapitre V : Diversité biologique et phytogéographique**

Introduction.....	p63
1-Composition systématique.....	p64
2-Caractérisations biologiques.....	p71
3-Caractérisations morphologiques.....	p77
4-Caractérisations biogéographiques.....	p79
Conclusion.....	p98
Conclusion générale.....	p99
Références bibliographiques.....	p100

## Liste des tableaux

- Tableau n°1 : Données géographiques des stations d'études.
- Tableau n°2 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles AP(1913-1938) NP(1975-2012) Hafir et (1980-2013) Beni Saf.
- Tableau n°3 : Régime saisonnier des deux stations d'études.
- Tableau n°4 : Température moyenne mensuelle et annuelle Ap(1913-1938) NP(1975-2012) Hafir et (1980-2013) Beni Saf.
- Tableau n°5 : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (AP et NP).
- Tableau n°6 : Moyenne des minima du mois le plus froid (AP et NP).
- Tableau n°7 : Indice de continentalité de Debrach.
- Tableau n°8 : Etages de la végétation des deux stations d'études.
- Tableau n°9 : Indice d'aridité de De Martonne.
- Tableau n°10 : Quotient pluviométrique d'Emberger.
- Tableau n°11 : L'évolution démographique de Sabra de 1977 à 2007.
- Tableau n°12 : Occupation de l'espace agricole (2011).
- Tableau n°13 : Bilan des incendies (cas de Beni Saf).
- Tableau n°14 : Composition floristique par familles des deux stations d'études avec pourcentage.
- Tableau n°15 : Les types biologiques des deux stations d'études.
- Tableau n°16 : Indice de perturbation des deux stations d'études.
- Tableau n°17 : Pourcentage des types morphologiques des deux stations d'études.
- Tableau n°18 : Pourcentage des types biogéographiques de la station de Hafir.
- Tableau n°19 : Pourcentage des types biogéographiques de la station de Sifax.
- Tableau n°20 : Inventaire floristique de la station de Hafir.

- Tableau n°21 : Inventaire floristique de la station de Sifax.
- Tableau n°22 : Espèces végétales communes entre les deux stations d'études.
- Tableau n°23 :Espèces végétales caractéristiques de la station de Hafir.
- Tableau n°24 :Espèces végétales caractéristiques de la station de Sifax.



## Liste des figures

- Figure n°1 : Régime saisonnier de la station de Hafir.
- Figure n°2 : Régime saisonnier de la station de Beni Saf.
- Figure n°3 : Température moyenne mensuelle de la station de Hafir.
- Figure n°4 : Température moyenne mensuelle de la station de Beni Saf.
- Figure n°5 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен de la station de Hafir AP(1913-1938).
- Figure n°6 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен de la station de Hafir NP(1975-2012).
- Figure n°7 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен de la station de Beni Saf AP(1913-1938).
- Figure n°8 : Diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gausсен de la station de Beni Saf NP(1980-2013).
- Figure n°9 : Indice d'aridité de De Martonne.
- Figure n°10 : Diagramme pluviométrique d'Emberger.
- Figure n°11 : Composition floristique par familles de la station de Hafir.
- Figure n°12 : Composition floristique par familles de la station de Sifax.
- Figure n°13 : Classification des types biologiques de Raunliaer ,1904.
- Figure n°14 : Pourcentage des types biologiques de la station de Hafir.
- Figure n°15 : Pourcentage des types biologique de la station de Sifax.
- Figure n°16 : Pourcentage des types morphologiques de la station de Hafir.
- Figure n°17 : Pourcentage des types morphologiques de la station de Sifax.
- Figure n°18 : Pourcentage des types biogéographiques de la station de Hafir.
- Figure n°19 : Pourcentage des types biogéographiques de station de Sifax.

## الملخص

الهدف من هذا العمل هو دراسة الموكب النباتي للعرعر الشريبي في منطقة تلمسان .  
قمنا بمقارنة النباتات المرتبطة بالعرعر الشريبي على مستوى جبال تلمسان و كذلك في الساحل .  
يكسو الغطاء النباتي نسبة عالية من النباتات السنوية ( ذات دورة سنوية واحدة ) ثم في المرتبة الثانية النباتات التي تعيش لعدة سنوات و في المرتبة الاخيرة النباتات الخشبية  
الغطاء النباتي لهذه المنطقة يخضع لقيود مناخية، و انها تكشف عن وجود تغير في معدل هطول الامطار و زيادة في درجة الحرارة، الى كل هذا يضاف نشاط الانسان  
الكلمات المفتاحية: الساحل، العرعر الشريبي، الموكب النباتي، النباتات السنوية، نشاط الانسان

## Résumé :

Ce travail contribue à l'étude du cortège floristique de *Juniperus oxycedrus* dans la région de Tlemcen.

Une étude comparative a été réalisée entre *Juniperus oxycedrus* au niveau des monts de Tlemcen, et du littoral.

Le couvert végétal est dominé par des herbacées annuelles puis des herbacées vivaces, et les ligneux vivaces en dernière position.

La végétation de cette région, est soumise à des contraintes climatiques, celles-ci révèlent une diminution du taux de précipitations et une augmentation de la température, à tout cela s'ajoute l'action anthropozoogène.

**Mots clés :** Littoral, *Juniperus oxycedrus*, cortège floristique, thérophytes, , semi-aride, anthropozoogène

## Abstract

This work contributes to the study of floristic procession of *Juniperus oxycedrus* in the Tlemcen region.

We made a comparison between the species associated with *Juniperus oxycedrus* in the mountains of Tlemcen, as well as at the coast.

The vegetation is dominated by annual herbaceous and perennial herbaceous plants and perennial woody last.

.The vegetation of this area is subject to climatic, these indicate a change in rainfall and an increase in temperature, all this is added human action

Key words: , coast, *Juniperus oxycedrus*, floristic procession, annual herbaceous, semi-arid, human activity.

**INTRODUCTION**

**GENERALE**

## Introduction générale

---

Par sa position géographique, l'Algérie présente une grande diversité de biotope occupée par une importante richesse floristique. Ses forêts renferment une riche diversité biologique ; constituent dans certains cas des écosystèmes ou paysages d'intérêt mondial.

En Algérie, les résineux englobent la majorité des formations forestières et pré forestières. Ces formations sont d'une très grande importance sur les plans économique et écologique notamment à travers leur rôle de protection contre le processus de désertification et d'érosion, très dynamiques dans cette région.

Cette forêt est soumise à des contraintes climatiques sévères, irrégulières et subites, avec notamment des phases de sécheresse prolongées influents négativement sur la croissance des arbres et la régénération naturelle, conjuguée à une forte pression et négligences humaines (surpâturage, coupes de bois et incendies).

Les actions anthropiques diverses et les changements climatiques globaux sont les principaux facteurs de la disparition d'environ 13 millions d'hectares de forêt chaque année, **Bertrand A., (2009)** à l'échelle mondiale ; dont les forêts méditerranéennes représentent une grande partie et constituent un milieu naturel fragile déjà profondément perturbé, **Quézel et al., (1991)**.

Cependant, la région de Tlemcen n'échappe pas au fléau de l'action anthropique, qui exerce une influence à un point tel qu'il s'en résulte une dynamique régressive qui mène vers une dégradation du tapis végétal.

Le genévrier cade (*Juniperus oxycedrus*), représente l'une des essences forestières qui joue un rôle écologique considérable du fait que c'est une espèce résistante d'une part à la désertification, et d'autre part à l'action anthropozoogène. Ainsi que c'est une essence qui s'intercale entre les formations des basses altitudes d'une part, et les formations forestières d'autre part.

Ce présent travail a pour but de comparer entre le cortège floristique lié à *Juniperus oxycedrus* dans les monts de Tlemcen, ainsi qu'au niveau du littoral, et d'étudier sa relation avec la variation de divers paramètres écologiques que ce soit abiotiques (climat, sol), ou biotiques telles que l'action de l'homme.

Ce manuscrit est organisé comme suit :

## Introduction générale

---

-Dans le premier chapitre, nous présenterons une analyse bibliographique sur *Juniperus oxycedrus*, nous évoquerons ses exigences édaphiques et pédologiques, ainsi que sa répartition, son utilisation et les travaux réalisés sur cette espèce.

-Dans le deuxième chapitre, nous montrons l'endroit où notre travail a eu lieu, ainsi que la méthodologie que nous avons utilisée.

-Le troisième et le quatrième chapitre, seront consacrés à la bioclimatologie, et à l'étude de la diversité biologique et phytogéographique.

**SYNTHESE**

**BIBLIOGRAPHIQUE**

# Synthèse bibliographique

---

## 1-Introduction :

D'une superficie de 2.381.741 km<sup>2</sup>, l'Algérie renferme une diversité taxonomique, éco systémique et paysagère importante.

Ses forêts couvrent 3.7 millions d'hectares dont 61.5% se situent au Nord, et 36.5% occupent quelques massifs et hautes plaines. Le Sud algérien ne recèle que 2% environ des formations forestières.

Les essences prédominantes en Algérie telles que le pin d'Alep et le chêne liège constituent le premier type de forêt dite économique, le second groupe est constitué par le chêne vert, le thuya et le genévrier qui jouent un rôle essentiel de protection surtout contre le processus de désertification et d'érosion.

Les genévriers, ne couvrent que 290 000ha, et le reste des surfaces forestières est réparti entre le reboisement de protection (en grande partie), les maquis et les broussailles viennent après.

La région de l'Oranie qui se trouve à l'Ouest de l'Algérie avec un bioclimat semi-aride est colonisée par une flore forestière qui compte un certain nombre d'essences résineuses de premier ordre. Ces espèces sont : *Tetraclinis articulata*, *Pinus halepensis*, *Juniperus oxycedrus* et *Juniperus phoenicea*.

Ces formations sont marquées par des conditions naturelles difficiles et subissent un surpâturage lié au surnombre du troupeau de cheptel ovin, bovin et caprin, à cela s'ajoute l'impact négatif des incendies répétés et fréquents.

L'importance étendue de ces espèces a attiré l'attention d'un certain nombre de chercheurs :

**Maire.,(19), Boudy.,(1952), Benabid.,(1976), El Hamrouni.,(1978), Alcaraz., (1969,1982), Fennane.,(1982,1988), Kadik.,(1978), Hadjadj.,(1988,1995), Chaabane.,(1993)**, pour ne citer que ceux-là.

Les écosystèmes forestiers sont répartis selon **Quezel., (1976)** comme suit :

-La brousse thermophile à *Olea europaea* et *Pistacia lentiscus* ;

-Les forêts de conifères méditerranéens de *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, *Pinus pinea*, *Tetraclinis articulata* et *Juniperus oxycedrus* ;

## Synthèse bibliographique

---

-Les forêts sclérophylles de chênes à feuilles persistantes : *Quercus ilex*, *Quercus suber* et *Quercus coccifera*.

-Les forêts caducifoliées à *Quercus faginea*, *Quercus afres*, *Quercus libani* et rarement de *Fagus sylvatica*.

-Les forêts de montagne ou de haute altitude de *Cedrus atlantica*, *Pinus nigra* et *Abies nordmanniana*.

-Les peuplements arborés de l'étage oroméditerranéen à *Juniperus oxycedrus* et des xérophytes épineux.

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 ,**Meziane H et al, (2009)**.

Les espèces « ligneuses » qui intéressent plus particulièrement les forestiers font partie des spermaphytes. Cet embranchement de végétaux vasculaires présente la caractéristique d'avoir développé un appareil reproducteur adapté à la vie en milieu aérien. Les éléments de reproduction et de dissémination sont désormais protégés, pourvus de réserves et comportent une ébauche de jeune plante. C'est l'avènement de la graine.

On distingue principalement deux grands groupes de spermaphytes selon la spécialisation plus ou moins évoluée des éléments reproducteurs :

a-Les gymnospermes : Le nom gymnospermes provient du grec *gymnospermos* signifiant « semence nue ». Sont des plantes faisant partie d'un sous-embranchement des phanérogames. Ce groupe de plantes vasculaires chez lesquelles les ovules, puis les graines sont portées par des écailles et ne sont pas enfermés dans des carpelles clos d'un ovaire, puis dans un fruit, comme chez les angiospermes.

Les gymnospermes ont une particularité est qu'ils ont une silhouette effilée et des feuilles qui sont étroites en forme d'aiguilles. C'est une adaptation aux conditions, parfois extrêmes, où vivent ces plantes. Donc ils s'adaptent au froid et à la sécheresse.

\*Reproduction chez les conifères :

Chez les gymnospermes, l'appareil reproducteur est limité aux organes sexués et dépourvus de tout périanthe typique.



## Synthèse bibliographique

---

Chez les conifères, la reproduction se fait par l'intermédiaire des cônes, qui sont les organes sexuels. Les cônes mâles produisent le pollen, tandis que les cônes femelles portent les ovules. Les cônes femelles sont constitués d'un axe duquel partent des écailles, dont chacune est soutenue à sa base par une petite feuille appelée bractée, et porte deux ovules. Les grains de pollen élaborés dans les sacs polliniques des cônes mâles et transportés par le vent se déposent sur l'enveloppe protectrice de l'ovule (tégument), et pénètrent à l'intérieur de celui-ci par un orifice appelé micropyle. Ils atteignent alors une structure appelée nucelle, sur laquelle ils germent, formant un tube pollinique. Ce tube pollinique apporte le noyau du gamète mâle jusqu'à l'oosphère (gamète femelle). La fusion entre ce noyau et celui de l'oosphère donne le zygote (œuf).

L'embryon qui en résulte, toujours attaché à l'écaille, forme une graine ailée qui facilite la dispersion par le vent qui, si les conditions sont favorables, germera en une nouvelle plante.

b-les angiospermes : Ce sont typiquement celles que nous appelons les plantes à fleur,

dont l'ovule est entièrement enveloppées par un organe protecteur, l'ovaire, les ovules ne peuvent plus être directement pollinisés, et la fleur hermaphrodite ( la fleur possède à la fois des étamines et un pistil).

A noter que chez les angiospermes eudicots et les gymnospermes, et en particulier chez les arbres qui appartiennent à ces deux catégories, la croissance en diamètre des tiges et des racines est assurée par un méristème secondaire, le cambium. Celui-ci forme une assise cellulaire continue entre le xylème et le phloème primaires. Le cambium engendre un xylème secondaire sur son côté interne, et un phloème secondaire sur son côté externe. L'ensemble de ces productions secondaires forme un manchon cylindrique, qui peut être très épais. Dans un tronc d'arbre, le xylème secondaire, qui en constitue la partie principale, correspond à ce que l'on appelle couramment le bois. Le phloème secondaire, dont l'importance est bien moindre, constitue le liber.

La structure du xylème secondaire permet aux spécialistes de reconnaître à quelle espèce d'arbre appartient un fragment de bois, même de taille minuscule. Étant donné qu'une nouvelle couche de xylème se forme chaque année, on peut également évaluer l'âge d'un arbre en comptant les couches de xylème visibles sur une coupe transversale du tronc. L'étude du xylème fournit également de nombreux autres renseignements : elle permet, par exemple, de

## Synthèse bibliographique

---

déterminer sous quel type de climat a grandi l'arbre. On peut ainsi en déduire le temps, parfois sur plus de trois mille ans, grâce à la dendrochronologie.

### **2- Caractéristiques des cupressacées :**

La famille des cupressacées est une famille des plantes gymnospermes. Ce sont des arbres et des arbustes résineux à :

- feuilles persistantes ou décidues, en spirale, opposées formant un angle de 90° avec celles qui sont insérées sur les faces supérieures et inférieures du rameau, ou bien disposées groupe de trois, ; décussées ou verticillées(3-4), linéaires, aciculaire ou en écaille (juvénile en aiguilles), plus ou moins apprimées parfois.

-Elles sont de forme simple, sessiles ou pétiolées, parfois dimorphe.

-Les cupressacées sont des plantes monoïques (sauf les *juniperus* qui sont le plus souvent dioïques).

-Leur écorce est fibreuse et s'exfolie quelquefois par plaques.

-Cônes ovulifères terminaux, sur les parties les plus vieilles, solitaires ou groupés, elleptiques 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

-Graines non ailées ou avec aile étroite.

- 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.

## Synthèse bibliographique

---

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.

- Le fruit : \* indéhiscent : fausse baie formée par la concrescence des écailles devenues charnues : *Juniperus*.

\* déhiscent, sec : les écailles sont devenues ligneuses, graines nombreuses, ailées : *Cupressus*, *Tuya*.

Les fruits mettent parfois plus de 2 années pour mûrir, certains ne s'ouvrent que sous l'action du feu.

### **3-Généralités sur le genre *Juniperus* :**

Les genévriers (*Juniperus*) occupent une place importante dans le paysage nord-africain, essentiellement en raison de leur rusticité et de leur dynamisme ; ce sont en effet des espèces pionnières peu exigeantes du point de vue écologique et présentes depuis le bord de mer jusque sur les sommets des Atlas. Leur rusticité leur permet de résister tant bien que mal aux agressions humaines intenses dont ils sont l'objet car dans de nombreuses régions, ils représentent le seul élément arboré ou arbustif susceptible d'être exploité pour le bois ou le feuillage, voire à des fins industrielles ou médicinales.

**Boudy**, constate que les genévriers, sont les seules essences résineuses pouvant constituer en montagne dans les plus mauvaises conditions de sol et de climat de véritables peuplements forestiers.

#### **-Histoire :**

Le genévrier est utilisé comme plante médicinale depuis l'Antiquité, par les Grecs et les Arabes. C'est au XIXe siècle que ses vertus antirhumatismales, digestives et diurétiques sont rapportées par François-Joseph Cazin

Le genévrier était une plante appréciée des Grecs anciens et des Romains. Ces derniers utilisaient l'huile de cade, obtenue en chauffant le bois de genévrier : elle servait à la toilette des morts.

## Synthèse bibliographique

---

Dans l'Antiquité et au Moyen Âge, le genévrier était utilisé comme panacée, ses fumigations étaient réputées désinfectantes (notamment utilisées dans les rues pour combattre les épidémies de peste et de choléra) et le « vin de genièvre » avait des vertus diurétiques.

Une légende prétend que celui qui croquera chaque jour une baie de genévrier sera épargné par la maladie.

### **Caractéristiques du genre *Juniperus* :**

Le genre botanique des genévriers, également appelé poivre du pauvre, nom scientifique *Juniperus*, famille des Cupressacées, comporte un grand nombre d'espèces, des variétés « rigides » aux aiguilles piquantes et des variétés « souples » au feuillage en écailles.

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, au printemps, les pieds mâles portent des petits cônes à l'aisselle des feuilles de l'année précédente. Les trois ovules, à l'aisselle des écailles supérieures du rameau, émettent une goutte micropylaire captant le pollen.

Les fleurs se présentent sous la forme de très petits chatons à l'aisselle de feuilles vers le milieu de jeunes rameaux.

L'écorce est filandreuse grise brunâtre. Les branches partent dès le pied du tronc.

Les genévriers produisent des baies vertes « galbules » qui virent au bleu, au brun ou au noir à maturité.

**Quezel**, montre que les genévriers en région méditerranéenne peuvent se répartir du point de vue écologique en plusieurs ensembles :

-Les genévriers thermophile au thermo méditerranéen ; *Juniperus phoenicea*, *Juniperus turbinata*, *Juniperus microcarpa*, *Juniperus navicularis*.

-Les genévriers, sont à peu près intégralement liés à des structures forestières ; *Juniperus oxycedrus* dans l'ambiance de la chênaie sclérophylle, *Juniperus communis* surtout au supra méditerranéen.

## Synthèse bibliographique

---

-Les genévriers, sont largement préférentiels des milieux steppiques ; *Juniperus turbinata* ,  
*Juniperus thurifera*.

-Les genévriers, sont de souche eurasiatique , montagnard surtout ; *Juniperus communis* et  
*Juniperus sabina*.

-Ses ennemis :

Les papillons de nuit (hétérocères) suivants se nourrissent de genévrier :



Photo n°1 : *Pachypasa otus*

Source : Daniel Morel



Photo n°2 : *Eupithecia pusillata*

Source : Ostalb,2008



Photo n°3: *Pachypasa lineosa*

Source :Daniel Morel



Photo n°4: *Thera juniperata*

Source : Christian Schou



## Synthèse bibliographique

---

Le genre genévrier comprend de nombreuses espèces distribuées dans les régions froides, tempérées et chaudes de l'hémisphère Nord.

Le genre *Juniperus*, en Berberie, comprend trois espèces :

Le *Juniperus phoenicia* (genévrier de Phénicie ou mieux rouge) ;

Le *Juniperus thurifera* (genévrier de thurifère) ;

Le *Juniperus oxycedrus* (oxycèdre ou cade) ;

Et enfin, à titre de rareté, bien que spontané : le *Juniperus communis*.

### 3- 1-*Juniperus oxycedrus*



Photo n°5 : *Juniperus oxycedrus*

Source: Russ Kleinman.,(2007)

Le genévrier cade, ou encore oxycèdre est une plante de la famille des cupressacées.

## Synthèse bibliographique

---

Il a été décrit par **Linne** en **1753** sous le nom de *Juniperus oxycedrus*.

Le nom *oxycedrus* provient de deux mots grecs «oxys» et «cedros» qui signifient respectivement aigu et cèdre, c'est-à-dire «cèdre à feuilles épineuses», **Garnier et al.,(1961)**.

### **3-1-1-Origine :**

Le genévrier oxycèdre est une espèce originaire de la région méditerranéenne , **Marongiu et al.,(2003)**.

On distingue couramment trois sous espèces :

- subsp. *oxycedrus*, à port érigé, à feuilles très étroites, à fruits petits ;
- subsp. *macrocarpa*, plus buissonnant et à gros fruits, commune sur tout le littoral, **Quezel et al.,(1962)** ;
- subsp. *rufescens*, fruit plus petit et de couleur brun rougeâtre. Elle est très commune dans toute l'Algérie, **Quezel et al.,(1962)**.

Il existe des formes de passage entre les deux dernières sous espèces.

A noter cependant, dans une monographie récente consacrée au genre *Juniperus* **Adams.,(2004)**, propose de faire de *macrocarpa* une espèce à part entière (*J.macrocarpa*) et de diviser la sous-espèce *oxycedrus* en deux : *J.oxycedrus* (Ouest du bassin méditerranéen), et *Juniperus deltoides* (Est du bassin).

### **3-1-2-Position systématique :**

La position systématique de *Juniperus oxycedrus* est défini comme suit :

Embranchement : Spermaphytes

S.Embranchement : Gymnospermes

Classe : Conifères

## Synthèse bibliographique

---

Ordre :	Coniférales
Sous ordre :	Taxales
Famille :	Cuprèssacées
Genre :	<i>Juniperus</i>
Espèce :	<i>Juniperus oxycedrus</i> L., <b>1753</b>
Nom français :	oxycèdre, genévrier, cade, cadier, petit cèdre, petit cèdre d'Espagne
Nom vernaculaire :	Arar (Arabe) Taga (Berbère)

### **3-1-3-Répartition :**

L'oxycèdre est fréquent en région côtière méditerranéenne ( du Maroc à l'Iran ),

Où il est l'une des plantes caractéristiques des garrigues et des maquis.

Il est le plus courant des genévriers méditerranéens, on le rencontre dans l'ensemble du bassin méditerranéen.

Il vit dans les régions du sud de l'Europe (Espagne, France).

C'est une espèce méditerranéenne qui croit jusqu'aux pays du Moyen-Orient.

En France, il est commun dans toute la région méditerranéenne d'où il s'étend, en devenant assez rare, jusque dans l'Aveyron, la Lozère, l'Ardèche et la Drôme ,**Gaston.,(1990)**.

En Algérie, **Quezel et al.,(1962)** a mentionné que le *Juniperus oxycedrus* est commun dans le secteur des hauts-plateaux (Oranais, Algerois et Constantinois) et aussi dans le secteur de l'Atlas Saharien.

**Quezel et al.,(1962)** a mentionné que le *Juniperus oxycedrus subsp macrocarpa* est commun sur tout le littoral, tandis que le *Juniperus oxycedrus subsp rufescens* est très commun dans toute l'Algérie.



## Synthèse bibliographique

**Klaus.,(1991)** a mentionné que cette espèce est répandue partout dans l'Afrique du Nord surtout dans les montagnes.



Carte 1 : Aire de répartition des genévriers en région méditerranéenne

Source : **Quezel et Medail**

### **3-1-4-Morphologie et phénologie :**

*Juniperus oxycedrus* est un arbuste ou un arbrisseau d'un vert glauque pouvant atteindre 14 mètres, mais dont les dimensions sont en général beaucoup plus modestes (1 à 9 mètres, parfois moins).

Port en colonne à l'âge adulte. Ecorce grise ou rougeâtre, plutôt rugueuse.

Le genévrier cade est un arbrisseau dioïque (fleurs mâles et femelles forment des petits cônes. Les cônes comestibles frais.

Les cônes femelles prennent peu à peu l'apparence des baies, les écailles se soudant les unes aux autres. Ces cônes arrivent à maturité au bout de deux ans environ.

Les feuilles, persistantes toutes en aiguilles piquantes, sont verticillées par 3 et disposées en 6 rangs le long de la tige. Elles sont un peu glauques et donnent à l'arbuste une teinte grisâtre.

## Synthèse bibliographique

---

Elles présentent 2 raies blanches sur la face supérieure (une seule raie chez *Juniperus communis*) de part et d'autre de la nervure principale. C'est un arbuste dioïque dont la floraison intervient en avril-mai. 3, 4 Feuilles verticillées de genévrier cade. Chaque verticille est de 3 feuilles et 2 verticilles successifs sont décalés de 60 ° : les feuilles sont insérées sur la tige le long de 6 rangées. 1 Pied mâle de genévrier cade 2 rameaux d'un cade femelle chargé de galbules.

Sur les pieds mâles, les fleurs sont de petits cônes jaunes, dont chacun est une fleur mâle, qui libèrent un abondant pollen.

Sur les pieds femelles les petits cônes globuleux sont des inflorescences le long desquelles sont disposées quelques écailles charnues dont les plus hautes portent à leur face supérieure, un seul ovule nu. Elles ont la taille d'un pois-chiche et sont d'un vert-pruineux la première année, et brun-rouge la seconde : ce sont les galbules. Elles contiennent de 1 à 6 graines au tégument osseux et bosselés.

Les fruits sont bruns rouges à maturité, de 6 à 9 mm

La pollinisation est anémogame. La floraison a lieu au printemps.

### **3-1-4-1-Appareil végétatif :**

#### **a-Racine (multiplication) :**

La multiplication par semis est longue, elle se fait aussi par bouture à talon en été.

#### **b-Feuilles :**

Aiguilles réunis par 3 autour du rameau, plus longues que *Juniperus communis*, très piquantes ; deux bandes blanches à la face supérieure , **Riou-Nivert.,(2001).**

Photo n°6 : Feuille de *Juniperus oxycedrus*



Photo n°6 : Feuille de *Juniperus oxycedrus*

Source : Eliañ,(2010).

c-Rameaux :

Souples, étalés et anguleux, **Riou-Nivert.,(2001).**



Photo n°7 : Rameaux de *Juniperus oxycedrus*

Source :H.Gay

### 3-1-4-2-Appareil reproducteur :

#### a-Fleurs :

Le genévrier cade est dioïque. Les fleurs mâles et femelles forment des cônes, les mâles jaunâtres petites et ovoïdes ; visibles en mai, formées de quelques écailles qui se soudent entre elles à la maturité.



Photo n°8 : Pied mâle

Source :Thierry Menard,(2010)



Photo n°9 : Pied femelle

Source :Thierry Menard,(2010)

#### b-Fruit :

Chaque fruit contient 3graines triangulaires de 2 à 3 mm logées dans la partie charnue de la galbule.



Photo n°10 : Baies de *Juniperus oxycedrus*

Source : Saule,(2002).

### **3-1-4-3-Evolution phénologique :**

L'oxycèdre est une espèce des climats subhumide et semi-aride frais à froid, elle est souvent associée au pin d'Alep et au chêne vert.

### **3-1-5-Ecologie du genévrier oxycèdre :**

#### **3-1-5-1-Altitude :**

Le cade s'étend de 0 m d'altitude, sur les dunes littorales et peut s'élever dans les montagnes jusqu'à 1200 m ,Gaston.,(1990)

#### **3-1-5-2-Caractères édaphiques :**

Il est indifférent au sol. Il apprécie les lieux arides, rocailleux, sur calcaire ou sur sols acides, où il est fréquemment associé au chêne vert et au chêne Kermés. Il préfère les sols drainés, même calcaire ou sec.



## Synthèse bibliographique

---

Les sols calcaires, mi-calcaire et marneux lui conviennent particulièrement ,

**Lucienne.,(1961).**

La germination de ces graines réclame un sol humifère.

### **1-5-3-Caractères climatiques :**

Le cade est une espèce héliophile qui ne se développe complètement qu'en pleine lumière ; supporte des sécheresses sévères (xérophiles) et résiste aux embruns salés. Elle est très résistante aux aérosols riches en Na cl (embruns marins).

C'est une espèce des climats subhumide et semi-aride frais à froid. Espèce continentale, elle est souvent associée au pin d'Alep et au chêne vert.

En Algérie, il est fréquent dans le semi-aride et aride.

### **3-1-6-Utilisation :**

Bois de couleur fauve, homogène et à graine fine, est susceptible d'un beau poli et sert à faire des objets d'ébénisterie, du placage et des crayons.

Le bois du genévrier est dur et résistant à la rupture, il est très apprécié des indigènes en raison de la rectitude de ses perches qu'ils utilisent en grande quantités pour leurs habitations.

Il donne un bon combustible et fournit un goudron végétal : l'huile de cade utilisée en médecine est extraite par distillation du bois des vieux arbres, mais surtout des racines,

**Boudy.,(1950).**

En médecine traditionnelle, cette plante est utilisée dans le traitement de diverses maladies telles que l'hyperglycémie, l'obésité, la tuberculose, la bronchite et la pneumonie , **Swanston-Flatt et al.,(1990) ; Sancher et al.,(1994).**

Les baies du genévrier oxycèdre sont diurétiques, stimulantes et vermifuges , **Becker et al.,(1982)**

Pour l'usage interne, l'huile de cade peut être préconisée comme vermifuge et contre la lithiase biliaire, la néphrite chronique, et la pyélite , **Garnier et al.,(1961).**

Ce genévrier est surtout connu pour l'huile que l'on obtient en distillant son bois, nommé l'huile de cade , **Marongiu et al.,(2003).** Cette huile est utilisée depuis très longtemps,

## Synthèse bibliographique

---

comme remède externe de nombreuses affections cutanées : eczéma chronique à forme sèche, acné, psoriasis, et lichen.

Par ailleurs, **Leung et Foster**, en **1996**, rapportent que l'huile de cade possède des propriétés kératolytiques et antipruritiques et des activités antimicrobiennes *in vitro*.

Depuis toujours, utilisée comme antiseptique et parasiticide pour traiter, sous forme de pommade certaines affections de la peau (dont la gale), aujourd'hui cette huile essentielle est également recommandée pour soigner les animaux domestiques, tout comme en dermatologie, en cas d'affections du cuir chevelu et comme vermifuge.

### *3-2-Juniperus phoenicea*



Photo n°11 : *Juniperus phoenicea*

Source : Silvano Radivo.,(2007)

## Synthèse bibliographique

---

Le genévrier rouge a été décrit par Linné en 1753 sous le nom de *Juniperus phoenicea*.

C'est un arbrisseau ou un arbuste buissonnant sempervirent, rameux dès la base et touffu, formant une cime allongée. Il peut atteindre 8 mètres de haut, l'écorce est d'un brun rougeâtre ou grisâtre, assez épaisse.

Ses rameaux sont couverts de feuilles en formes d'écailles vertes imbriquées sur six rangs, appliquées contre la tige. Elles portent une pointe aplatie et les plus vieilles ont une tache blanchâtre au milieu.

La floraison a lieu en Mai. C'est une espèce dioïque ; les fleurs mâles sont groupées en chatons d'écailles portant des sacs polliniques sur leur face inférieure, les fleurs femelles sont groupées dans un cône contenant les ovules.

Les fruits en boules devenant rouge (1,5cm), ont l'apparence d'une baie qui atteint 12mm de diamètre, mettant deux ans pour mûrir. Un kilogramme de cônes donne 5000 graines , **Boudy,(1950)**.

La germination est difficile : les graines doivent être mise en stratification, il peut se multiplier en tube ou en godet en repiqué à 2ans , **Boudy,(1950)**.

### **-Ecologie du genévrier rouge :**

\*Il est présent sur les dunes littorales et en montagne jusqu'à 2400 m ,**Klaus,(1991)**, et s'élève dans les montagnes jusqu'à 1200 m d'altitude ,**Gaston,(1990)**.

\*Indifférent vis-à-vis du milieu édaphique, il colonise les sols d'un substrat siliceux ou calcaire.

\*C'est une espèce héliophile, qui ne peut se développer complètement qu'en pleine lumière, ainsi qu'elle supporte les sécheresses sévères.



### 3-3-*Juniperus thurifera*



Photo n°12 :*Juniperus thurifera*

Source : Saule. ;(2007)

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

Feuilles de couleur vert bleuté, à disposition apposée, sans marge membraneuse avec une glande au revers, rameaux à 4 angles disposés sur 2 rangs opposés.

Les fruits sont des galbules, petits cônes globuleux de 8 à 12 mm de diamètre, de couleur pourpre à bleuâtre foncé à maturité.

Le bois très aromatique, est pratiquement imputrescible.

**Ecologie du genévrier thurifère :**

## Synthèse bibliographique

---

C'est une espèce qui présente des capacités remarquables de résistance aux environnements hostiles. Il ne craint ni la sécheresse, ni le froid, et se contente d'un sol médiocre.

Il se régénère très facilement s'il est coupé, brisé par le vent, ou encore foudroyé.

Sa forte teneur en essences aromatiques le protège efficacement des attaques des insectes, champignons et autres parasites.

Son seul point faible est sa croissance extrêmement lente.

C'est une essence à aire disloquée, que l'on trouve dans les Alpes françaises, les Pyrénées, l'Espagne centrale et la Berbérie. Il est inexistant en Tunisie, très rare en Algérie (une seule station au Dj.Maamel dans l'Aurès à 2000 m ; avec des sujets souvent très gros, disséminés au milieu des Cèdres). C'est seulement au Maroc, qu'en raison de l'altitude des montagnes il forme des peuplements étendus , **Boudy, (1950)**.

### 3-4-*Juniperus communis*



Photo n°13 : *Juniperus communis*

Source : Russ Kleinman.,(2007)

## Synthèse bibliographique

---

Arbuste dense, grisâtre (gris bleu) de 2 à 3m en moyenne, pouvant atteindre 5m de hauteur, exceptionnellement 12m.

Sa croissance est très lente, il peut vivre jusqu'à 300ans.

Feuilles toujours en aiguilles piquantes groupées par 3, de 10 à 20mm de long maximum, avec une bande blanche sur le dessus, face interne concave et possède un canal contenant l'huile essentielle.

Floraison de Mars à Avril, ou de Mai à Juin pour les zones plus nordiques.

Fleurs jaunes, en petits chatons à l'aisselle des feuilles.

Cônes ovoïdes à arrondis, de 5 à 7mm (maximum 9mm), d'abord verts puis noirs et couverts d'une pruine bleuâtre à maturité, au bout de 2 à 3ans, contenant de 1 à 3 graines brun clair, anguleuses, allongées à peau épaisse.

Il est indifférent à la nature chimique du sol.

Ce genévrier est le seul conifère commun à l'ancien et au nouveau monde.

\*Comme l'espèce *Juniperus oxycedrus* est très abondante dans la région de Tlemcen, alors pour cela on l'avait choisi afin de comparer entre le cortège floristique lié à cette espèce dans les monts de Tlemcen, ainsi qu'au niveau di littoral.

**MILIEU**

**PHYSIQUE**

## I-Introduction :

Dans ce chapitre, on va montrer l'ensemble des informations qui permettent de situer et de décrire les observations géographiques, géomorphologiques, hydrologiques et pédologiques pour les deux stations d'études.

### 1-Situation géographique de la zone d'étude :

La zone d'étude est localisée dans la partie occidentale du Nord-Ouest algérien. Cette région (région de Tlemcen) couvre en grande partie la wilaya de Tlemcen (station de Hafir) et une station dans la wilaya d'Aïn Témouchent (Sifax).

Elle est limitée géographiquement :

Au Nord par la mer Méditerranée ;

Au Nord-est par la wilaya d'Aïn Témouchent ;

A l'Est par la wilaya de Sidi Bel-Abbès ;

A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine ;

Au Sud par la wilaya de Naâma.

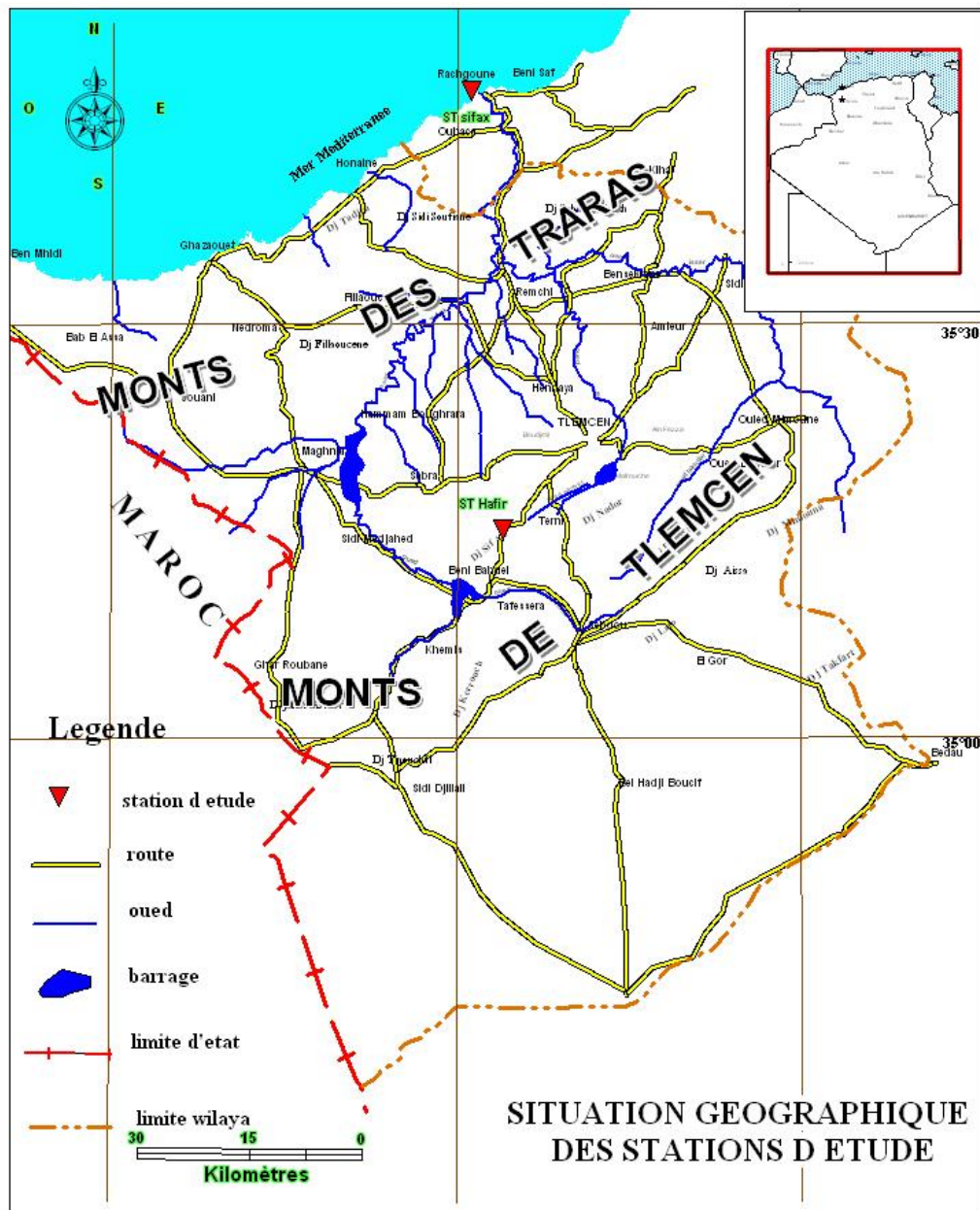
Les 2 stations choisies pour faire une étude du cortège floristique de *Juniperus oxycedrus* dans la région de Tlemcen, sont montrées dans la carte n°2 et le tableau suivant :

Stations	Wilaya	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Sifax	Aïn Temouchent	35°17'28 N	1°28'58 W	51
Hafir	Tlemcen	34°46' N	1°26'04 W	1267

Tableau n°1 : Données géographiques des stations d'études.



# Milieu physique



Carte n°2 : Situation géographique des deux stations d'études

Source : (Ben Zaim,2015)

## 2-Données géologiques:

Du point de vue géographique, la région de Tlemcen est constituée de trois secteurs :

### 2-1-Le littoral :

Cette zone fait partie des Monts des Traras qui renferment tout la partie littorale de la région de Tlemcen de Marsat Ben Mhidi jusqu'à l'embouche de la Tafna (Rachgoun) à l'Est. Elle est constituée des côtes sablonneuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras, on rencontre surtout des collines marneuses très sensibles à l'érosion.

Elle est constituée des côtes sablonneuses et rocheuses, et du massif montagneux des Traras.

Dans le cadre de notre étude, nous avons pris en considération Sifax.

De la composition géologique de ce massif se dégagent des unités lithologiques suivant la résistance à l'érosion , **Bouabdellah,(1991)**.

-Substrat résistant	-Sensibilité à l'érosion
Roches volcaniques	15%
Calcaires et dolomies	10%
-Substrats moyennement résistants	
Croûtes calcaires	5%
Calcaires friables et grés friables	20%
Schistes	10%
-Substrats peu résistants	
Marnes	30%
Argiles	5%

## Milieu physique

---

Alluvions et sables

5%

Le littoral des Traras dispose d'une façade maritime d'une longueur de 70km et offre une frange côtière de 5km.

### **2-2-Les plaines telliennes :**

Leur position géographique est comprise entre les monts des Traras au Nord, et les monts de Tlemcen au Sud, formant ainsi un couloir allongé de direction Ouest-Est.

Cette plaine fait partie du Quaternaire de même que la série de plateaux qui est constituée de Miocène moyen et de dépôts Quaternaires. Cette partie est marquée notamment par une épaisse série d'argile marneuse.

La mise en place du relief actuel a eu lieu principalement à l'ère tertiaire et au Quaternaire recouvrant des substrats formés dans le Primaire et le Secondaire, **Guardia, (1975)**.

### **2-3-Les monts de Tlemcen :**

Les monts de Tlemcen font, selon **Thintoin.,(1948)**, partie de l'Atlas Tabulaire. Ils sont limités au Nord par les hautes plaines telliennes, et au Sud par les hautes steppiques.

Les limites Ouest et Est sont respectivement représentées par la frontière Algéro-Marocaine.

Les monts de Tlemcen sont constitués par des terrains mésozoïques et cénozoïques. Les assises sédimentaires attribuées au Jurassique supérieur et au Crétacé sont principalement formées de carbonates. Cet ensemble constitue la bordure méridionale des monts de Tlemcen.

Selon **Benest.,(1985)**, les monts de Tlemcen présentent la série stratigraphique suivante :

- Les grés de Boumediene,
- Les calcaires de Zarifet,
- Les dolomies de Tlemcen,
- Les dolomies de Terni,
- Les marno-calcaires de Raourai,
- Les calcaires de Lato,



## Milieu physique

---

-Les marno-calcaires de Hariga,

-Les grés de Merchich.

Les monts de Tlemcen sont formés de reliefs accidentés , et ils sont garnis par un tapis végétal plus au moins dense qui les protège ; ces monts sont caractérisés par une érosion plus ou moins intense à l'exception de quelques îlots tels que la zone de Béni-Snous où la roche mère affleure, **Tricart. ,(1996)**.

### **3-Données géomorphologiques :**

La région de Tlemcen présente une grande variété de paysages. Leur végétation est influencée par la Méditerranée au Nord d'une part et le Sahara (désert) au Sud d'autre part. On peut la subdiviser comme suit :

#### 3.1- Le littoral :

En général, il occupe toute la limite Nord, il est constitué de côtes sableuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras où l'on rencontre surtout des collines marneuses très sensibles à l'érosion.

#### 3.2- Les Monts de Tlemcen :

Les Monts de Tlemcen sont formés de reliefs accidentés et ils sont garnis par un tapis végétal plus au moins dense qui les protège ; ces Monts sont caractérisés par une érosion plus ou moins intense à l'exception de quelques îlots tels que la zone de Béni-Snous où la roche-mère affleure, **Tricart,(1996)**. Les Monts de Tlemcen ont des pentes de plus de **20%**.

#### 3.3- Le bassin de Tlemcen :

Il s'étend de l'Ouest à l'Est une succession de plaines et de plateaux drainés par des cours d'eaux importants prenant naissance pour la plupart dans les Monts de Tlemcen.

A l'Ouest, la plaine de Maghnia est bordée au Nord par Oued Mouilah. A l'Est de cette plaine figure une série de plateaux s'étageant entre **400** et **800** m d'altitude bordée au Nord-Ouest par la vallée de Tafna et au Nord par la vallée d'Isser.

## Milieu physique

---

### 4-Hydrographie :

Ce sont la disposition du relief, ainsi que l'abondance des roches imperméables, qui ont combiné leurs effets et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique important.

Ce dernier est lié en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région aux cours des ères géologiques.

#### 3-1-Les écoulements superficiels :

En 1970, **Elmi**, a décrit le réseau hydrographique de Tlemcen ; il a pu distinguer :

\*La transversale de Tafna : est la plus importante dans la wilaya ; elle prend source de Ghar Boumâza aux environs de Sebdo dans les monts de Tlemcen.

\*Oued Isser : qui est né de la source de Ain Isser dans la vallée de Beni Smiel, et il alimente le barrage de Sidi Abdelli pour rejoindre la Tafna au Nord de Remchi.

#### 3-2-Les écoulements souterrains :

La principale ressource en eau souterraine de l'Ouest algérien est due en partie au relief Karstique des monts de Tlemcen , et au volume d'eau qui s'y infiltre.

### 5-Aperçu pédologique :

Le sol est la couche superficielle de la croûte terrestre qui permet l'implantation des végétaux. Il se développe en fonction de la nature de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat.

**Duchauffour .,(1988)**, définit le sol comme la couche superficielle qui couvre la roche mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques .

Nos sols restent toujours dans des conditions climatiques méditerranéennes ; sous la dépendance de la roche mère qui leur a donné naissance en raison de leur impuissance à modifier radicalement le substratum géologique ,**Nahal.,(1963)**.

**Duchauffour.,(1977)**, précise que la région méditerranéenne est caractérisée par des sols fersialitiques.

#### 5-1- Les sols du littoral :

L'indépendance du climat et de la géologie donne des sols diversifiés :

## Milieu physique

---

\*Sols insaturés : ce sont des sols qui sont développés avec les schistes et quartzites primaires.

\*Sols décalcifiés : ce sont des sols à pente faible argileuse ; constitués par de bonnes terres céréalières.

\*Sols calcaires humifères : sont riches en matière organique, cela s'explique par le fait que ces sols se sont développés au dépens d'anciens sols marécageux. Ils se trouvent en grande partie à l'Ouest de Nedroma et sur la bande littorale de Ghazaouat ,**Durand .,(1954)**.

\*Sols calciques : situés au Sud et à l'Est des monts des Traras ; ces derniers sont peu profonds, favorables au développement des espèces psammophiles. Ce sont des sols formés aux dépens de montagnes voisines.

\*Sols en équilibre : ce sont des sols caractérisés par une faible épaisseur avec une dureté de la roche mère empêchant une autre culture que celle des céréales.

5-2-Les sols des monts de Tlemcen : sont formés de deux grands types :

\*Sols rouges méditerranéens :

Formés sur le calcaire ou la dolomie. Ils sont fersialitiques riches en fer et silice. Il s'agit de sols anciens dont l'évolution s'est accomplie sous forêt caducifoliée en condition plus fraîche et plus humide. Leur rubéfaction correspond à une phase plus chaude à végétation sclérophylle et a donné des sols rouges fersialitiques « Terra rossa »,**Dahmani.,(1997)**.

\*Sols lessivés et podzoliques :

La perméabilité de la roche mère liée à la présence d'un humus acide, a favorisé le développement des sols dans lesquels le phénomène de lessivage s'accroît. Ces sols sont en général assez peu profonds. Ceux observés étaient toujours en position de pente : forêt de Hafir, Zarifet , **Bricheteau,(1954)**.

### **II-Méthodologie :**

La végétation, est définie comme un ensemble des plantes réunies dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines. Elle permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées.

## Milieu physique

---

### II-1-Méthode d'étude :

Cette partie du travail, est consacrée à l'étude du cortège floristique de *juniperus oxycedrus* dans la région de Tlemcen.

L'objectif est de faire une comparaison entre deux stations choisies, l'une au niveau des monts de Tlemcen (station de Hafir), et l'autre au niveau du littoral (station de Sifax), afin de comprendre la dynamique de la végétation et des facteurs écologiques.

### II-2-Echantillonnage et choix des stations :

**Dagnelie.,(1970)**, définit l'échantillonnage comme l'opération qui prélève un certain nombre d'éléments que l'on peut observer dans une population, des individus devant constituer les opérations. Selon **Ellenberg**, la station, dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter les zones de transition. C'est la seule méthode permettant l'étude des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations.,**Gounot.,(1969)**, a proposé quatre types d'échantillonnages:

- Echantillonnage subjectif
- Echantillonnage systématique
- Echantillonnage au hasard
- Echantillonnage stratifié

- Echantillonnage subjectif: Consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogène, de sorte que le phyto-écologue ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.

- Echantillonnage systématique: Consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif, pouvant être représentés par un réseau de mailles régulières de bandes ou de transects de segments consécutifs, de grilles, de points ou de points-quadrats alignés.

- Echantillonnage au hasard: Consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier.

- Echantillonnage stratifié: Cette technique, permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas.

## Milieu physique

---

Dans notre étude, on avait fait un inventaire exhaustif afin de ramasser le maximum des espèces.

### II-3-Choix et description des stations d'études :

Le choix des stations a été basé sur la richesse floristique, ainsi que sur la dominance de l'espèce *Juniperus oxycedrus* sur laquelle on a abordé sujet.

#### Station 1 : Hafir

La station de Hafir est située à une altitude de 1267m, et présente un taux de recouvrement de 70% environ. Elle est marquée par une pente de 40% environ, et un sol siliceux et /ou calcaire dans certains cas.

C'est un matorral moyen très hétérogène constitué essentiellement de *Quercus suber*, *Quercus coccifera*, *Juniperus oxycedrus*, *Cistus villosus*, *ulex boivini*, *lavandula stoechas*, *Daphne gnidium* et *Calycotome villosa*.

La dominance de *Quercus coccifera* explique la présence d'une ancienne forêt soumise à une forte pression anthropozoogène et notamment les incendies.

La présence de quelques reliques de *Pinus halepensis* montre l'évolution de cette station.



Photo n°14 :Vue générale de la station de Hafir

(Photo prise par Belkacem Zeyneb, Avril 2015)

### Station 2 : Sifax

Cette station se trouve à quelques mètres de l'intersection Beni Saf- Rechgoun- Tlemcen, en allant vers Siga. Elle est située à l'extrémité orientale de la commune de Oulhaça (Wilaya de Aïn Temouchent), sur la rive gauche de la Tafna.

C'est un matorral constitué essentiellement de : *Pinus halepensis*, *juniperus oxycedrus*, *juniperus phoenicea*, *Pistacia lentiscus*, *Atriplex halimus* et *Phragmites communis*.

La présence de *Juniperus phoenicea* confirme la xéricité de la station et sa situation dans l'étage thermo-méditerranéen , **Ayache.,(2007)**.





Photo n°15 : Vue générale de la station de Sifax

(Photo prise par Babali Brahim, juin 2015)



# BIOCLIMATOLOGIE

## Introduction

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)**.

Le climat joue un rôle essentiel dans les déterminismes de la répartition des plantes. Pour cela, **Emberger.,(1939)** précise que les données écologiques et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

La climatologie est bien une science de l'atmosphère, elle se situe aussi quant à son objet au niveau du sol, c'est-à-dire au niveau des processus morphologiques, hydrologiques et pédologiques qui font du climat l'un des facteurs premiers de toute réalité géographique.

Cette science se situe aussi au niveau de la végétation ou des organismes supérieurs, c'est bien souvent dans des perspectives biologiques que la climatologie devra placer ses spéculations, **Péguy.,(1983)**.

Le climat méditerranéen est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, à pluviosité concentrée durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, étant sec, **Emberger.,(1954)**.

Ce climat est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale, caractérisé par un semestre hivernal pluvieux et froid, d'Octobre à Mars, et par une saison de sèche et chaude, de six mois environ, **Bouazza et al.,(2000)**.

Les études bioclimatiques sur la région méditerranéenne sont nombreuses, les premières ont été réalisées, mais concernant surtout le côté pluviométrique par : **Seltzer.,(1946)**, **Gaussen., (1948)**, **Chaumont** et **Detpaquin,(1971)**, ensuite d'autres auteurs qui ont pris en considération les deux paramètres climatiques (les précipitations et les températures) parmi eux : **Stewart.,(1971)** et **Le Houerou et al.,(1977)**.

Les études bioclimatiques réalisées sur l'Oranie et particulièrement dans la région de Tlemcen sont nombreuses : **Dahmani,(1984)**, **Aime,(1991)**, **Meziane,(1997)**, **Benabadji** et **Bouazza, (2000)**, **Bestaoui, (2001)**, **Merzouk,(2010)**.

## **1-Méthodologie :**

Il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques.

Le but de cette analyse bioclimatique, c'est de faire une étroite comparaison entre l'ancienne et la nouvelle période de la région d'étude, et aussi de préciser l'évolution de la végétation en fonction des gradients climatiques.

Les données de l'ancienne période de (1913 à 1938) ont été obtenues à partir du recueil météorologique de **Seltzer,(1946)**, et nouvelle période (1975 à 2012) pour la station de Hafir, et (1980 à 2013) pour la station de Beni Saf obtenues à partir de la station météorologique O N M (Office National de la Météorologie).

## **2-Facteurs climatiques :**

On peut distinguer parmi les facteurs climatiques un ensemble de facteurs énergétiques constitués par la lumière et les températures, des facteurs hydrologiques tels les précipitations et autres facteurs mécaniques (vent). Ces facteurs influent sur le développement, la croissance et la répartition des végétaux et même à l'installation de nouvelles espèces.

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.

La pluie et la température sont la charnière du climat. Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et donc de l'exposition, **Meziane, (2010)**.

### **2-1-Précipitation :**

**Djebaïli.,(1978)** définit la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, celle-ci conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal d'une part, et la dégradation du milieu naturel par le phénomène d'érosion d'autre part ; notamment, au début du printemps.

# Bioclimatologie

## a-Les Régimes Pluviométriques :

La connaissance de la moyenne annuelle de la pluie est d'un grand intérêt, mais, pour compléter les études de la distribution de la pluie, il faut y ajouter celle du régime pluviométrique, c'est à dire la manière dont cette quantité totale de pluie se répartit entre les différentes saisons, **Angot.,(1916)**.

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.

Pour les deux stations d'études, les mois de juillet et août sont les plus secs. Les précipitations estivales sont très faibles pour les deux périodes considérées.

Tableau n°2 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles AP (1913-1938)  
NP (1975- 2012) Hafir et NP(1980- 2013) Béni Saf

Station	Période	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Juin	juil	Aut	Sep	Oct	Nov	Dec	P.(mm)
Hafir	AP	83,2	101	93,2	72,3	65,5	27,7	2,2	5,6	26,6	57,7	92,2	81	709
	NP	72	79	88	66,5	57,9	12,8	4,5	5,1	21,7	41,8	72,8	54,5	577
Béni-Saf	AP	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	371
	NP	69,1	43,25	37,95	36,65	20,55	7	2,77	2,5	28,1	25,35	76,1	39,75	389,07

(Source : Données climatologiques d'après **O.N.M.**)

## 2-2-Régime saisonnier :

Définie par **Musset.,(1993)** comme étant la méthode qui consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer les classements des stations par ordre de pluviosité

## Bioclimatologie

décroissant en désignant chaque saison par l'initiale P, H, E et A, désignant respectivement Printemps, Hiver, Eté et Automne.

$Crs = (Ps \times 4)$  où Ps : précipitations saisonnières.

Pa Pa : précipitation annuelles.

Crs : coefficient relatif saisonnier de MUSSET

L'année est ainsi divisée en quatre parties de durée égale :

- La saison d'hiver regroupe les mois de Décembre, Janvier et Fevrier.
- La saison de printemps regroupe les mois de Mars, Avril et Mai.
- La saison d'été regroupe les mois de Juin, Juillet et Aout.
- La saison d'automne regroupe les mois de Septembre, Octobre et Novembre.

Selon **Corre.,(1962)**, si les pluies d'automne et de printemps sont suffisantes, elles seront florissantes, si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leur extension sera médiocre.

**Daget.,(1977)**, définit l'été sous le climat méditerranéen la saison la plus chaude et la moins arrosée.

Tableau n°3 : Régime saisonnier des deux stations d'études.

Saisons	Période	Hiver		Printemps		Eté		Automne		P.a (mm)	Régime saisonnier
		P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs		
Hafir	AP	265,2	1,49	231	1,30	35,5	0,2	176,5	0,99	709	HPAE

## Bioclimatologie

	NP	205,5	1,42	212,4	1,47	22,4	0,15	136,3	0,94	577	PHAE
Béni Saf	AP	157	1,69	91	0,98	12	0,12	111	1,19	371	HPAE
	NP	152,1	1,56	95,15	0,98	12,27	0,13	129,5	1,33	389,07	HAPE

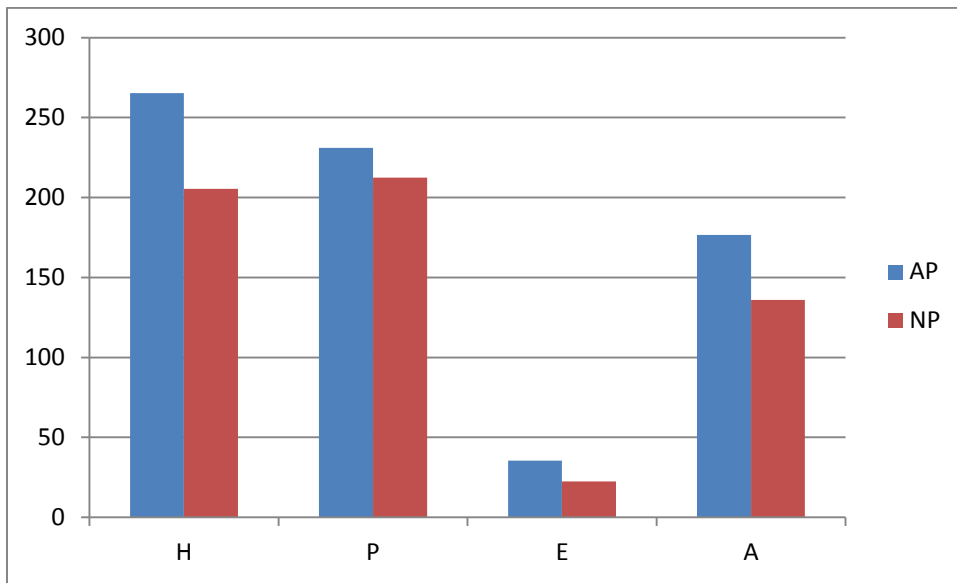


Figure n°1 : Régime saisonnier de la station de Hafir

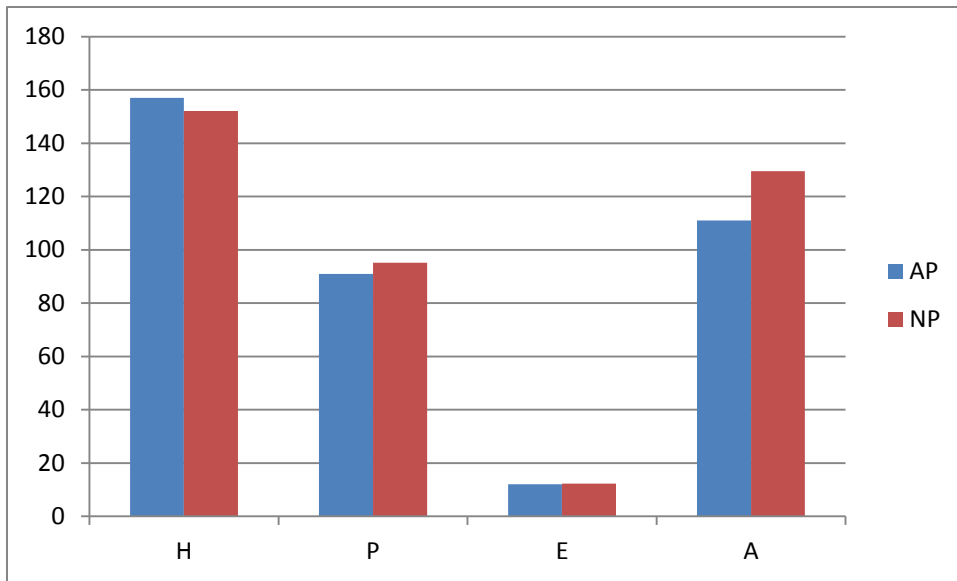


Figure n°2 : Régime saisonnier de la station de Beni Saf

Pour la station de Hafir, le régime saisonnier est de type H P A E, on remarque que la saison d'hiver reste toujours la plus pluvieuse, ainsi que le printemps, alors que l'été reste la saison la plus sèche dans les deux stations d'études.

Pour la station de Beni Saf, le régime saisonnier est de type H A P E, on remarque que les précipitations importantes sont celles qui tombent en hiver, sans négliger celles d'automne et de printemps qui constituent un apport non négligeable.

### 2-3-Température :

La température est le second facteur constitutif du climat influant sur le développement de la végétation. Les températures moyennes annuelles ont une influence considérable sur l'aridité du climat. Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée, **Greco. ,(1966).**



## Bioclimatologie

C'est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur climatique a été défini par **Peguy.,(1970)** comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

**Estienne.,(1970)**, précise que la température règle les modalités de la météorisation des roches, elle conditionne l'évaporation physique et physiologique et intervient largement dans les régimes des cours d'eaux tout en fixant aux êtres vivants les limites plus ou moins strictes des répartitions.

La température intervient dans le déroulement de tous les processus de la croissance, la reproduction, la survie et par conséquent la répartition géographique, générant les paysages les plus divers, **Soltner.,(1987)**.

### 2-3-1-Températures moyennes mensuelles :

Tableau n°4: Températures moyennes mensuelles et annuelles AP (1913-1938)  
NP(1975-2012) Hafir et NP(1980-2013) Béni Saf

Stations		J	F	M	A	M	JUI	JUT	AT	S	O	N	D	Moy
Hafir	AP	5,9	7,7	8,8	11	15,2	19,6	25,4	25,8	21,1	16	10,1	6,8	14,5
	NP	7,1	9,9	12,1	13	17,3	21,6	25,6	25	17,8	10,8	10,7	8,9	16
Béni Saf	AP	12,95	13	14,45	15,5	18,3	21,1	24,3	25,05	22,95	19,7	16,35	13,9	18,15
	NP	13,06	13,3	15,03	16,72	19	22,6	25,4	26,31	23,48	20,7	16,98	14,4	18,93

La période la plus froide s'étale de décembre à mars. **Hadjadj Aoual.,(1995)** entend par saison froide, la période pendant laquelle les températures sont les plus basses de l'année et où les températures moyennes sont inférieures à 10°C.

Les mois juillet et août sont considérés comme les mois les plus chauds de l'année.

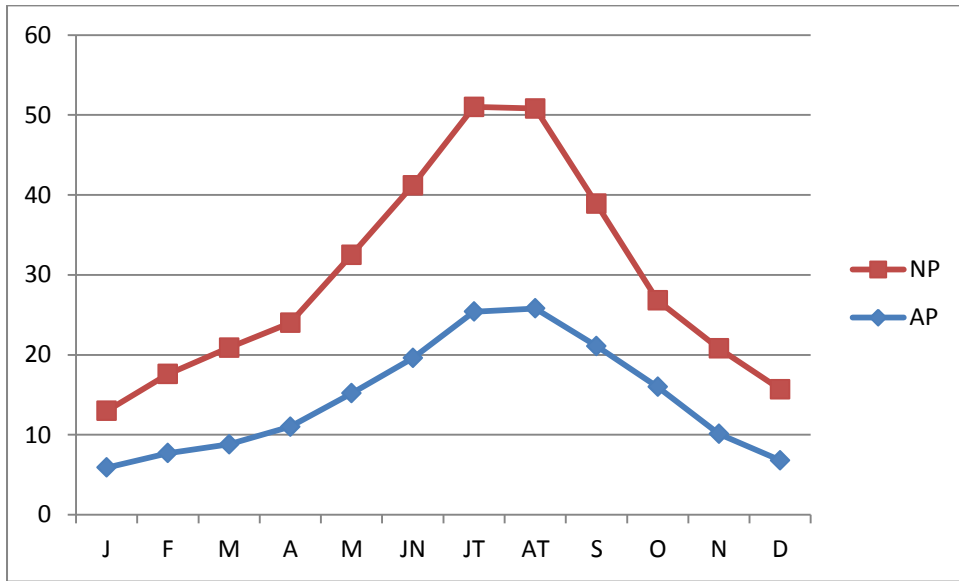


Figure n°3 : Températures moyennes mensuelles de la station de Hafir

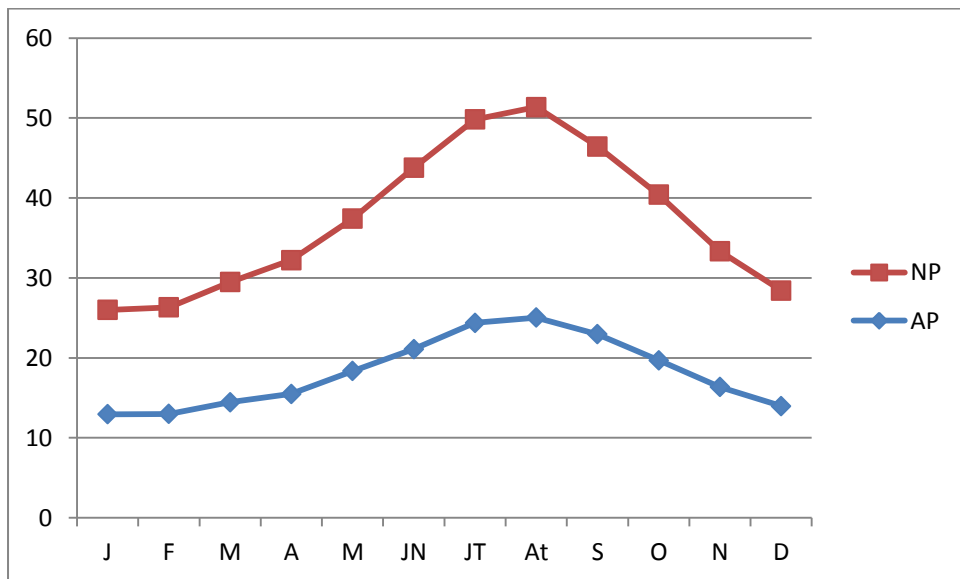


Figure n°4 : Températures moyennes mensuelles de la station de Beni Saf

### 2-3-2--Température moyenne des maxima du mois le plus chaud « M »'(AP et NP)

L'étude des deux périodes montre que les températures les plus élevées sont enregistrées au mois d'Août pour les deux stations d'études.

Tableau n°5 : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (AP et NP)

Stations	Altitude (m)	« M » (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Hafir	1267	32.9	34.3	Août	Août
Beni saf	51	29.3	30.33	Août	Août

### 2-3-3-Température moyenne des minima du mois le plus froid « m »(AP et NP)

Dans une classification des climats, **Emberger** utilise la moyenne des minima pour exprimer le degré et la durée de la période critique des gelés.

« m » diminue avec l'altitude selon un gradient de 0,5°C tous les 100 m, **Baldy.,(1965)**, et de 0,6°C tous les 100m, **Seltzer.,(1946)**.

**Alcaraz.,(1969)** considère que la valeur  $m=1^{\circ}\text{C}$  reste comme valeur « seuil » dans la répartition de certaines formations végétales.

Selon **Aime,(1991)**, l'élévation des minima en période froide pourrait correspondre au développement de brouillard côtier. L'importance de ces brouillards serait responsable de l'augmentation des minimas par la réduction du rayonnement nocturne.

D'après le tableau ci-dessous, pour les deux stations d'études et pendant les deux périodes, Janvier reste le mois le plus froid.

## Bioclimatologie

Tableau n°6 : Moyenne des minima du mois le plus froid (AP et NP)

Stations	Altitude (m)	« m » (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Hafir	1267	1,9	2,5	Janvier	Janvier
Béni Saf	51	9,1	10,34	Janvier	Janvier

d-Amplitude thermique :

\* Amplitudes thermiques

L'amplitude thermique a une influence certaine sur la végétation, elle a une action directe sur le cycle biologique du couvert végétal.

Elle est définie par la différence des maxima extrêmes d'une part et les minima extrêmes d'autre part. Sa valeur est écologiquement importante à connaître ; car doivent résister, **Djebaili.,(1984)**.

### 3-Indice de continentalité

DEBRACH (1959) a proposé quatre types de climats peuvent être calculés à partir de M et m.

- $M - m < 15^{\circ}\text{C}$  : climat insulaire
- $15^{\circ}\text{C} < M - m < 25^{\circ}\text{C}$  : climat littoral
- $25^{\circ}\text{C} < M - m < 35^{\circ}\text{C}$  : climat semi continental
- $M - m > 35^{\circ}\text{C}$  : climat continental

## Bioclimatologie

Tableau n°7: Indice de continentalité de Debrach (AP et NP).

Stations		M °C	m °C	Amplitudes thermiques	Type du climat
Hafir	AP	32,9	1,9	31	Semi continental
	NP	34,3	2,5	31,8	Semi continental
Béni Saf	AP	29,3	9,1	20,2	Littoral
	NP	30,33	10,34	19,99	Littoral

\*La station de Beni Saf possède un climat Littoral pour les deux périodes.

\*La station de Hafir possède un climat semi continental pour les deux périodes,

Cette semi-continentalité entraîne l'installation des espèces chamaephytes et phanérophyles caractérisées par les espèces suivantes:

- *Thymus ciliatus* subsp *Coloratus*

- *Ulex boivinii*

- *Rosmarinus officinalis*

- *Quercus ilex*

### -Autres facteurs climatiques :

1-Le vent :

Les vents estivaux de terre, caractérisés par une grande violence et un fort pouvoir desséchant, tel que le sirocco au Maghreb, font tomber l'humidité atmosphérique à moins de 30 % et contribuent à propager les incendies en transportant des étincelles et surtout des brandons sur de grandes distances. Par ailleurs, l'action du vent accélère l'évapotranspiration, accentue l'aptitude des végétaux à s'enflammer et facilite la propagation des incendies, **Quezel et al,(2003)**.

En Algérie, le sirocco est lié aux perturbations de nature orageuse, venant de Sahara et se manifeste plus particulièrement en été, période de repos estival pour la végétation annuelle et autres. Il accentue également les maxima thermiques. Ce type de vent est à craindre car son action ne fait que favoriser le déclenchement et la propagation des incendies.

## Bioclimatologie

---

Il est plus fréquent à l'Est qu'à l'Ouest de notre région. Il intervient de 15 jours environ au Nord à 22 jours au Sud. Lorsqu'il souffle au moment où la végétation est en pleine activité, il cause des dégâts plus ou moins importants notamment sur les plantes jeunes.

2-La neige :

Sur le littoral où les températures hivernales sont relativement élevées, l'enneigement reste un phénomène exceptionnel.

Au-dessus de 600-700m, la neige apparaît presque régulièrement chaque hiver où elle fond très rapidement. Ce n'est que sur les sommets au-delà de 1000m que l'enneigement peut durer, **Hadjadj,(1995)**.

Selon **Djebaili,(1984)**, dans les hautes plaines du Sud Oranie, il tombe 3 à 4 jours de neige par an ; l'épaisseur de la couche de neige est très mince, ne dépasse guère 10cm.

### 4-Synthèse bioclimatique :

Les différents éléments du climat n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, l'une des préoccupations des phytogéographes, climatologues et écologues est de chercher en manipulant les données climatiques disponibles, des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale, **Djallouli,(1981)**.

Cette synthèse bioclimatique sera établie à partir des travaux **d'Emberger,(1930-1955)**, **Bagnouls** et **Gausson,(1955)**, **De Martonne,(1926)**, appliquée sur nos données météorologiques dont le but d'apprécier le climat de la région d'étude.

### 4-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de « T » et « m » :

Le critère de définition des étages de végétation créés par **Rivas Martinez., (1981)** s'appuie sur les valeurs de la température moyenne annuelle "T" et la température moyenne des minima « m ».

- Thermo-méditerranéen :  $T > 16^{\circ}\text{C}$  et  $m > +3^{\circ}\text{C}$
- Méso-méditerranéen :  $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$  et  $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$
- Supra-méditerranéen :  $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$  et  $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

A partir de cette échelle nous avons affecté à chaque station son étage de végétation correspondant durant les deux périodes

Tableau n°8 : Etages de la végétation des deux stations d'études

Stations		T°C	m°C	Etages de végétation
Hafir	AP	14,5	1,9	Méso-méditerranéen
	NP	16	2,5	Méso-méditerranéen
Béni Saf	AP	18,15	9,1	Thermo –méditerranéen
	NP	18,93	10,34	Thermo –méditerranéen

#### 4-2-Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN :

**Bagnouls et Gaussen.,(1954)** ont établi ce diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison des moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égale à 2T ».

P : précipitation moyenne du mois en mm.

T :température moyenne du mois même en °C.

Pour visualiser ces diagrammes ; **Bagnouls et Gaussen .,(1953)**, proposent une méthode qui consiste à porter sur un même graphe la température et la pluviométrie de sorte que l'échelle des températures soit le double des précipitations ( $1^{\circ}\text{C}=2\text{mm}$ ), en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de température.

La durée de la saison sèche diminue progressivement d'Ouest à l'Est inversement aux précipitations.

La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude **Bagnouls et Gaussen.,(1953)**.En d'autres termes, en montagne ,les températures s'élèvent plus tardivement et diminuent plus tôt qu'en bord de la mer.

L'interprétation des diagrammes montre que la surface limitée par les courbes de températures moyennes et les précipitations moyennes entre les stations pour la nouvelle période est nettement plus par rapport à l'ancienne période.



## Bioclimatologie

\*Pour la station de Hafir : la période de sécheresse s'étend de Mai à Septembre pour l'ancienne période , et de Mai à Octobre soit 5mois de sécheresse pour la nouvelle période.

\*Pour la station de Beni Saf :la période de secheresse s'étend d'Avril à Septembre pour l'ancienne période, et d'Avril à Octobre pour la nouvelle période.

Alors on remarque que la période sèche au niveau du littoral est plus importante qu'au niveau des monts de Tlemcen et cela est confirmé par **Bagnouls et Gausse.,(1953)** : La durée de la saison sèche subit fortement l'influence de l'altitude.

L'évolution progressive de la période de sécheresse impose à la végétation une forte évapotranspiration, ce qui lui permet de développer des systèmes d'adaptation, modifiant ainsi le paysage en imposant une végétation xérophile, **Stambouli Meziane,(2010)**.

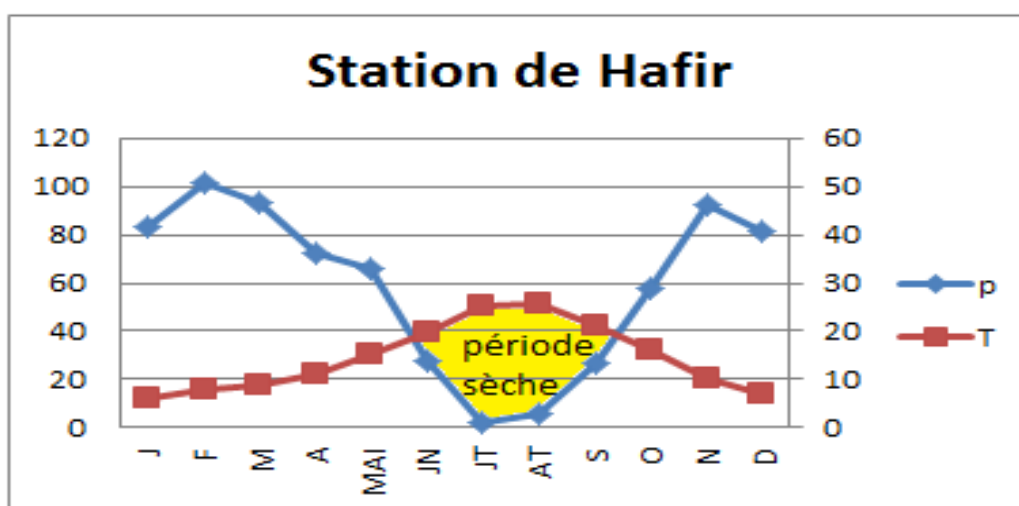


Figure n°5 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse de la station de Hafir :  
Ancienne période (1913-1938)

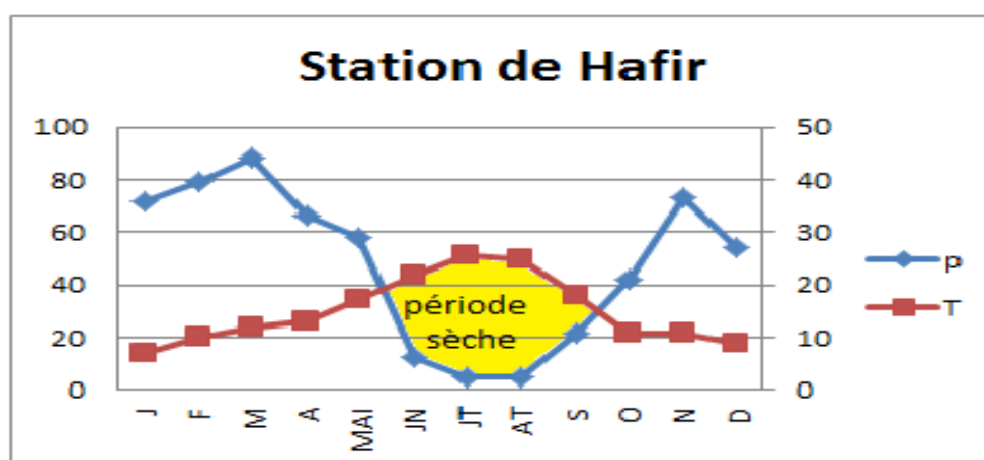


Figure n°6 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausse de la station de Hafir

# Bioclimatologie

Nouvelle période (1975-2012)

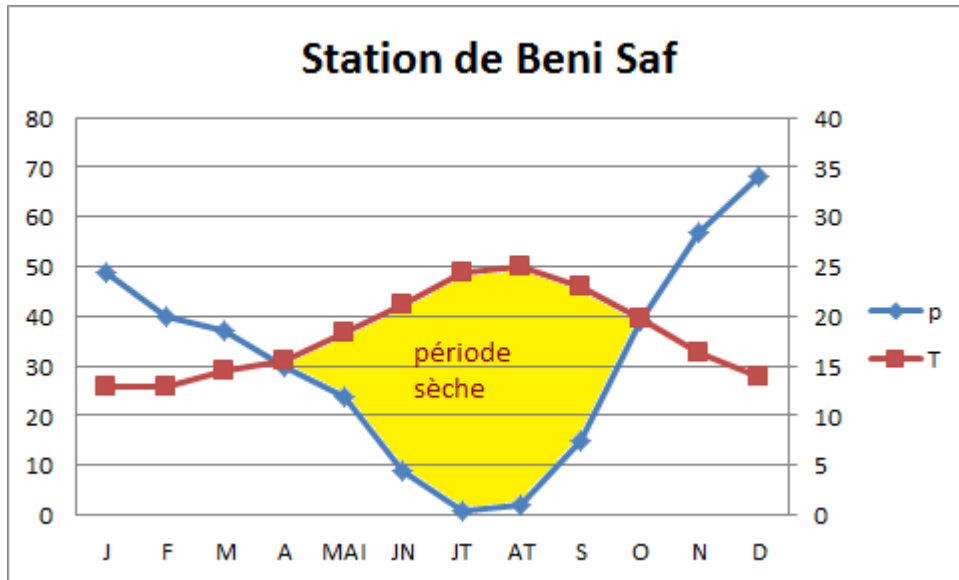


Figure n°7 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station de Beni Saf Ancienne période (1913-1938)

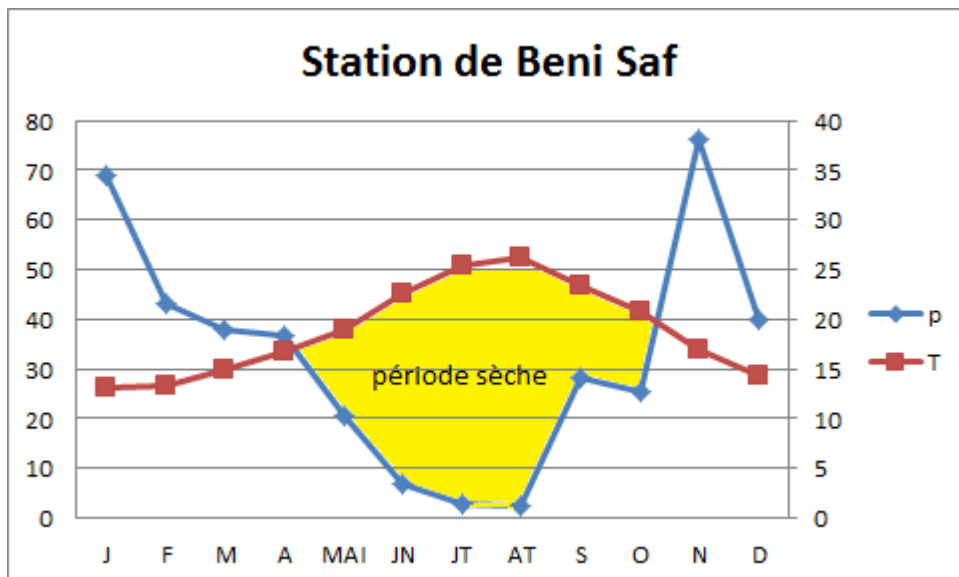


Figure n°8: Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la station de Beni Saf Nouvelle période (1980-2013)

### 4-3-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 : précipitation moyenne annuelle (mm).

T : température moyenne annuelle,(°C)

**De Martonne** a essayé de définir l'aridité du climat par un indice qui associe les précipitations moyennes annuelles. Cet indice est d'autant plus faible que le climat est plus aride, et d'autant plus grand que le climat est plus humide.

Il permet d'étudier les rapports du climat avec la végétation forestière et de positionner les stations météorologiques dans un climat précis.

L'aridité augmente quand la valeur de l'indice diminue.

Suivant les valeurs de cet indice, **De Martonne** a établi la classification suivante :

- $I < 5$  climat hyperaride
- $5 < I < 7,5$  climat désertique
- $7,5 < I < 10$  climat steppique
- $10 < I < 20$  climat semi-aride
- $20 < I < 30$  climat tempéré

Tableau n°9 :Indice d'aridité de De Martonne

Stations		P(mm)	T+10°C	Indice de De Martonne
Hafir	AP	709	24,5	28,93
	NP	577	26	22,19
Beni Saf	AP	371	28,15	13,18
	NP	389,07	28,93	13,45

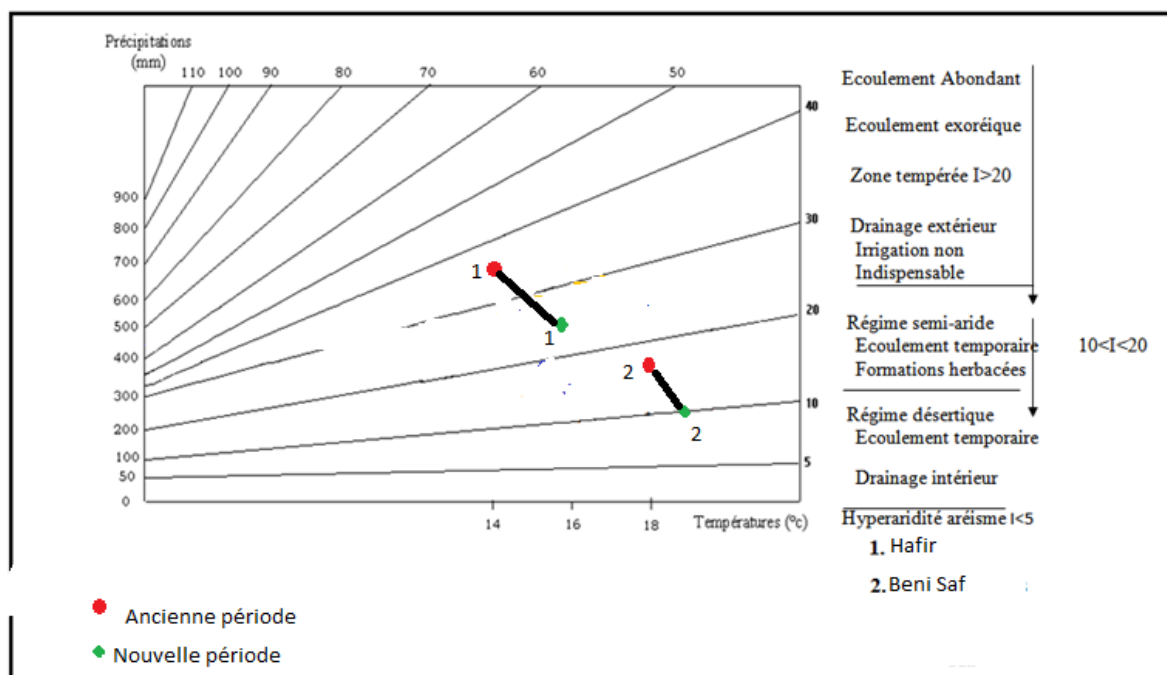


Figure n°9 : Indice d'aridité de De.Martonne

On remarque que deux stations (Hafir et Beni Saf) ont subi une forte diminution de leur indice (climat humide vers climat semi-aride) ce régime a induit la présence des formations arbustives réduites ou en relique, car le stress hydrique est important avec une prédominance des formations herbacées annuelles et/ou vivaces.

#### 4-4-Quotient pluviothermique d'Emberger :

**Emberger, (1930,1955)** ,a établi un quotient pluviométrique le Q2, qui est spécifique au climat méditerranéen, ce dernier est le plus utilisé en Afrique du Nord, il permet de localiser l'ambiance bioclimatique des stations étudiées. Plus les valeurs du Q2 sont basses plus le climat est sec.

La formule du Q2 d'Emberger a été modifiée par **Sauvage et Daget ,(1963)** sur la base de la formule suivante :

$$Q2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{(M+m)(M-m)}$$

2

P=pluviosité moyenne annuelle

M=moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K)

## Bioclimatologie

m=moyenne des minima du mois le plus froid ( $T+273^{\circ}\text{K}$ )

Ce quotient est plus faible quand la sécheresse est sévère.

En Algérie : **Stewart**, (1969) et **Sauvage**, (1960) ont développé une reformulation du quotient pluviométrique de la manière suivante :

$$Q3 = \frac{3.43 \times P}{M - m}$$

**M** et **m** sont exprimés en degrés Celsius.

**Stewart**, (1969) a montré aussi que les valeurs du **Q3** et celles obtenues par la formule du **Q2** sont très peu différentes, l'erreur est inférieure à 2%.

Tableau n°10: Quotient pluviométrique d'Emberger.

Stations	P(mm)	M(°K)	m(°K)	Q2
<b>Hafir</b>	<b>709</b>	<b>305,9</b>	<b>274,9</b>	<b>78,75</b>
	<b>577</b>	<b>307,3</b>	<b>275,5</b>	<b>62,27</b>
<b>Beni Saf</b>	<b>371</b>	<b>302,3</b>	<b>282,1</b>	<b>62,85</b>
	<b>389,07</b>	<b>303,33</b>	<b>283,34</b>	<b>66,35</b>

\*Pour l'ancienne période :

La station de Hafir se situe dans l'étage subhumide à hiver frais, et la station de Beni Saf se situe aussi dans l'étage subhumide mais à hiver chaud

\*Pour la nouvelle période :

La station de Hafir se trouve encore dans l'étage subhumide à hiver frais, mais la station de Beni Saf se trouve encore actuellement dans l'étage semi-aride.

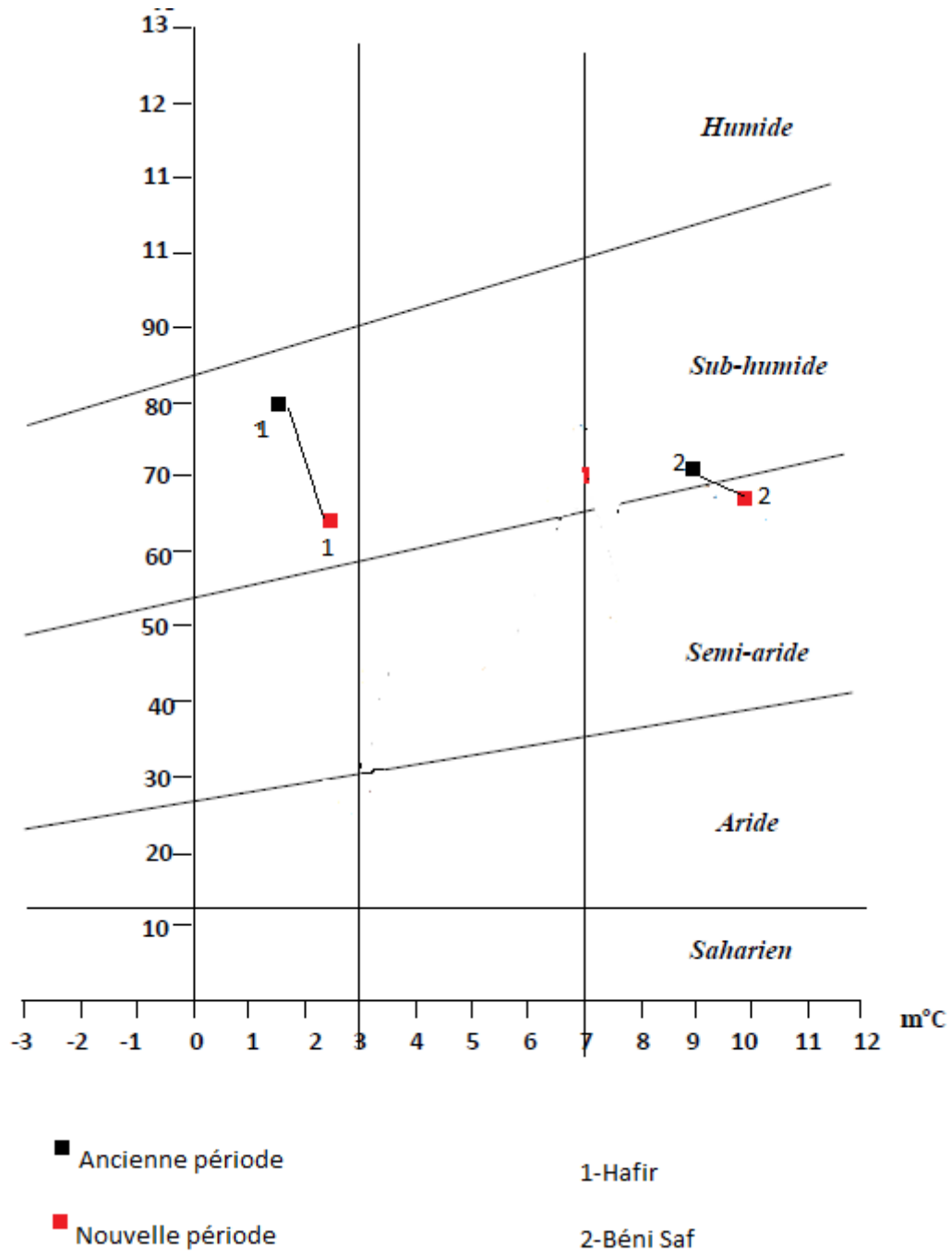


Figure n°10 :Diagramme pluviométrique d'Emberger (Q2)

### **Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons essayé de faire une comparaison du point de vue climatique entre le littoral et les monts de Tlemcen sur deux périodes différentes : ancienne (1913-1938) et (1975-2012) pour la Station de Hafir, et (1980-2013) pour la station de Beni Saf.

Nous remarquons que entre le mois de Novembre et Décembre se situe la phase la plus arrosée sur les deux périodes, et pour les deux stations.

Ainsi que, pour les deux stations le mois de Juillet reste le plus sec sur les deux périodes et pour les deux stations d'études.

Pour la station du littoral, le régime saisonnier est du type H A P E, cela indique que les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver.

Pour la station de Hafir, le régime saisonnier est du type P H A E, les pluies de Printemps sont les plus importantes et se rapprochent à celles de l'Hiver.

Nous remarquons aussi une amplitude thermique élevée pour la station de Hafir ( dépasse 31°C),alors que pour la station du littoral ne dépasse pas 20°C.

Selon le climagramme d'Emberger,Le climat de la région de Tlemcen est de type méditerranéen, avec deux étages bioclimatiques bien distincts qui sont : le semi-aride et le sub-humide .

Dond, on remarque que *Juniperus oxycedrus* est une espèce qui s'adapte aux différents conditions climatiques.



**MILIEU**

**HUMAIN**

### **Introduction :**

Tlemcen a connu dans son histoire, une forêt verdoyante de chênes et de Pin d'Alep. Aujourd'hui, outre la vulnérabilité naturelle qui caractérise cette forêt, elle subit une matorralisation due à l'action humaine.

Dans la région, l'action anthropique exerce une influence à un point tel qu'il s'en résulte une dynamique régressive qui mène vers des formations du type matorral ; on assiste à une évolution régressive qu'on appelle déforestation. Cette dégradation est définie par **Barbero et al,(1990)** sous le terme de matorralisation.

Les effets de perturbation anthropozoogène sur les écosystèmes forestiers sont liés directement à leur fréquence, leur intensité et leur permanence, ceux-ci doivent être étudiés au sein de chaque ensemble bioclimatique, en fonction du stress hydrique, des contraintes géopédologiques, mais aussi des aptitudes biologiques des principales essences constituant ces écosystèmes,**Benabid.,(1985)** et **Barbero et al ,(1990)**.

Les effets des perturbations anthropozoogènes sur les écosystèmes forestiers de la région ont fait l'objet de plusieurs travaux de recherche, on cite : **Quezel ,(1964)**, **Aidoud ,(1983)**, **Barbero et al ,(1990)**, **Benabadji ,(1991,1995)**, **Bouazza ,(1990,1991,1995)**, **Benabadji et al ,(1996,2001,2002)**, **Bouazza et al ,(1998)**, **Medjahdi ,(2001)**, **Bestaoui ,(2001)**.

### **I-Dégradation de la forêt de Hafir :**

La forêt domaniale de Hafir s'étend sur la commune de Sabra et Bouhlou, elle est au sud du chef-lieu de la Daïra de Sabra.

En raison de sa richesse floristique, cette forêt subit une forte action anthropozoogène ce qui permet sa dégradation due à plusieurs causes.

#### **1-Evolution démographique :**

Il est nécessaire d'avoir à l'esprit l'importance de l'aspect démographique, pour pouvoir cerner et suivre les tendances en matière de l'évolution future de la population et estimer les besoins futurs.

## Milieu humain

Tableau n°11 : L'évolution démographique de Sabra de 1977 à 2007

Dispersion	Population 1997		Population 1987		Population 1998		Population 2007	
	Pop	%	Pop	%	Pop	%	pop	%
ACL	6749	41,86	9335	43,88	13532	55,60	14939	53,96
A.S	3443	21,35	6832	31,11	9378	38,53	11185	40,39
Zone éparsé	5931	36,79	5109	24,01	1426	5,85	1566	5,65
Total	16123	100	21276	100	24336	100	27690	100

Source : RGPH 87,98

Données APC (2007)

La population de la commune de Sabra est évoluée de 24,336 (1998) à 27,690 (2007), soit une augmentation de 3354 habitants.

Autant l'exode rurale après l'indépendance, la révolution agraire et le découpage administratif étaient des facteurs clés qui ont marqués cette instabilité.

La commune a connu un regain de croissance sur tous les plans et plus particulièrement sur le plan agricole qui demeure l'activité principale de la commune ainsi que la coupe du bois ,ce qui permet une dégradation des formations naturelles.

### 2-Surpâturage :

Le surpâturage est une action qui consiste à prélever sur une végétation donnée une quantité de fourrage supérieure à la production annuelle à cause d'un broutage excessif de la végétation et des jeunes plants forestiers, empêche toute régénération, épuise les ressources disponibles, dégrade les parcours et les soumet à l'érosion.

La région de Tlemcen n'échappe pas au fléau du surpâturage. Effectivement pour 63 404ha de surface versée au pâturage et au pacage, nous avons 430 000têtes d'ovins, 26 700 têtes de bovins et 29 300 têtes de caprins conduisant ainsi à une surcharge pastorale (source D.S.A,2005).

## Milieu humain

**Bouazza ,(1990)**, souligne que les animaux choisissent les espèces et par conséquent ; imposent la biomasse consommable offerte une action sélective importante. Il s'agit à l'aspect de l'appétence des espèces qui représentent des degrés de préférence qui accordent le bétail à différentes espèces.

Cet aspect de sélection agit sur l'écosystème d'une manière quantitative et qualitative, puisqu'il réduit le couvert végétal et modifie sa composition floristique.

En ce qui concerne le surpâturage dans les maquis dégradés et les broussailles, le pâturage est règlementé selon la surface et le nombre de têtes dans la région. Il est strictement interdit dans les forêts incendiées moins de 10ans, et les jeunes reboisements.

### 3-Incendies :

La forêt de Hafir a été parcourue en 1890 à 1920,et 1988 à 1994 et 2004 par des nombreux incendies. Seule une partie de conton de Tatsa a échappé à ce fléau.

Ces incendies sont la cause de développement intense de cyste gommeux qui gêne considérablement l'exploitation. Il y aurait grand intérêt à s'en débarrasser par des travaux de débroussaillage car le tapis continu et épais, recouvre le sol empêche le développement des jeunes semis.

### \*Bilan d'intervention en FD Hafir depuis 1994 :

Aucune intervention n'a été faite sur cette forêt à l'exception de la récolte de lièges durant les années 2000.

### **•Programme prévisionnel 2005/2009**

#### **FD de Hafir**

Action	Objectifs globaux 2005/2009	2005	2006	2007	2008	2009
T.N reboisement de Chêne liège	470 Has	160 Has	40 Has	100 Has	100 Has	70 Has
Ouverture des pistes	36 Km	10 Km	10 Km	10 Km	6 Km	--
Ouverture de TPF	30 Has	--	20 Has	20 Has	10 Has	--
Construction des points d'eau	4 U	2 U	--	2 U	--	--
Travaux sylvicoles	500 Has	100 Has	100 Has	100 Has	100 has	100 Has

## Milieu humain

<b>T.N reboisement</b>	<b>150 Has</b>	<b>--</b>	<b>--</b>	<b>50 Has</b>	<b>50 Has</b>	<b>50 Has</b>
<b>Construction des bornes</b>	<b>500 U</b>	<b>100 U</b>	<b>100 U</b>	<b>100 U</b>	<b>100 U</b>	<b>100 U</b>
<b>Aménagement de pistes</b>	<b>36 Km</b>	<b>--</b>	<b>10 Km</b>	<b>10 Km</b>	<b>10 Km</b>	<b>6 Km</b>
<b>Repeuplement</b>	<b>280 Has</b>	<b>30 Has</b>	<b>150 Has</b>	<b>30 Has</b>	<b>30 Has</b>	<b>30 Has</b>

Source : R G P H 87.98

Données APC (2007)

### **II-Déforestation dans le littoral d'Aïn Temouchent**

Le milieu forestier se distingue des autres écosystèmes par sa structure dense et variée, son étendue et sa dynamique fortement imprégnée des conditions climatiques et stationnelles. La forêt joue un rôle certain sur les équilibres biologiques dans la mesure où elle constitue, sous nos latitudes, un état stable de l'évolution naturelle. Malgré cette apparence immuable et durable, la forêt est un espace en perpétuelle évolution, théâtre d'une étroite association entre les espèces végétales et animales , **Christian,(1997)**.

La dégradation des formations végétales a des origines complexes et étroitement liées entre elles. Au niveau du littoral d'Aïn Temouchent, ce phénomène est très remarquable, on observe à la fois, et de façon liée, plusieurs causes de déforestation qui entrent en jeu.

#### **1-Action anthropique :**

L'activité humaine au niveau du littoral est liée généralement à l'extension des agglomérations et les espaces agricoles, au détriment des espaces forestiers.

Ainsi, le surpâturage et le défrichage, favorisant la dégradation du couvert végétal et accentue le phénomène de l'érosion.

#### **1-1-Activité pastorale :**

**Bouazza et al,(1998)**, précise que l'action intense du troupeau sur le parcours modifie considérablement la composition floristique.

Les ovins et les caprins participent avec un degré plus fort dans la dégradation de la végétation, que les bovins. Les animaux choisissent les espèces et par conséquent imposent à la biomasse consommable offerte une action sélective importante.,**Benabdelli, (1983)**.

Dans cette dernière décennie, ce littoral a connu l'installation de plusieurs familles de semi nomades avec leurs troupeaux d'ovins et bovins, après avoir occupé la majorité des fermes et les terres agricoles, en pratiquant l'élevage extensif ce qui est le cas de la commune de Béni Saf qui se caractérise par son potentiel ovin et bovin particulier,(total ovins est 2950 têtes, et total bovins est de 209 têtes), généralement c'est l'élevage extensif (Services agricoles de Béni Saf,2012).

## Milieu humain

Dans la zone d'étude, on assiste à un accroissement souvent exponentiel des têtes de bétail, qui a conduit en quelques décennies à une régression dramatique et souvent irréversible du couvert végétal. Ce surpâturage quasi permanent a conduit à des forêts envahies par les espèces thérophytes.

### 1-2-Occupation générale des terres :

L'économie de la région repose principalement sur le secteur primaire, la production agricole est basée généralement sur la céréaliculture, les cultures maraîchères et l'arboriculture.

Tableau n°12: Occupation de l'espace agricole (2011)

Désignations	Superficie (ha)	Taux
Vigne	5,2	0,08%
Céréaliculture	2310,5	37,50%
Cultures maraîchères	165,3	2,68%
Agrumes	46,1	0,75%
Plantations rustiques	104,2	1,69%
Total	2631,3	42,70%

La diminution de la fertilité des sols est l'une des principales conséquences physiques de la déforestation. Nous assistons à un délaissement des terrains agricoles par les agriculteurs de la région, par faute de leurs fertilités épuisés depuis longtemps (absence des amendements en engrais). Ces derniers cherchent toujours des nouveaux terrains à exploiter au profit des espaces forestiers par le défrichage.

### 1-3-La pêche :

La pêche est une activité qui caractérise la région vu son emplacement sur le littoral, une main d'œuvre importante est active dans ce secteur, qui absorbe une grande partie des chômeurs de la région.

la pêche participe dans le développement de l'économie du littoral ; et principalement la commune de Béni Saf qui dispose d'un port de pêche au niveau de la ville, dont les produits de la pêche sont écoulés vers les centres urbains de la région : Tlemcen, Sidi Bel Abbès, Maghnia, Aïn Temouchent , Bechar, etc.

## Milieu humain

### 1-4-L'industrie :

L'industrie est présente au niveau du littoral, qui fait employer une bonne partie de la population. Parmi les unités industrielles nous avons :

-SCIBS : Cimenterie Beni Saf, qui est située à l'est de l'agglomération de Beni Saf, sa capacité de production est de 1000000tonnes /an. La production actuelle est de l'ordre de 1.159.385 tonnes/an, avec un effectif de 553 individus (D.P.S.B,2011), sachant que cette cimenterie est l'origine de pollution de l'air résultant du dégagement de la poussière et les gazes.

### 2-Incendies :

Au niveau du littoral, les peuplements végétaux sont très sensibles au feu. Ceci est lié directement aux différents facteurs qui conditionnent leurs vulnérabilités. La géographie, le climat, la composition floristique et l'action anthropique.

Selon **Delabraz** et **Valette ,(1974) ; Le Houerou ,(1980) ; Taton** et **Barbero ,(1990)**, les incendies constituent une perturbation majeure des paysages méditerranéens. Ils sont liés aux pressions anthropiques intenses, mais aussi au caractère, xérophytique et pyrophytique de la végétation.

Au niveau du littoral d'Aïn Temouchent, les incendies sont moins fréquents, à cause d'absence du tourisme forestier durant la saison estivale. La majorité de la population préfèrent les plages pour la détente et le repos. Nous avons uniquement quelques incendies répétés et déclenchés dans les peuplements approximatifs de la décharge communale de Skhouna, après incinération des déchets ménagers.

Tableau n°13 :Bilan des incendies (cas de béni Saf)

Années	Nombre de foyers d'incendies	Superficies des incendies en Ha				
		Forêts	Reboisements	Matorral	Broussailles	Total
1991	15	-	7,000	4,500	5,000	16,500
1992	12	2,000	4,000	10,500	10,000	26,500
1993	07	35,500	2,000	2,000	7,500	47,000
1994	13	838,500	2,000	60,000	20,000	920,500
1995	06	-	1,000	31,500	6,000	38,500
1996	04	30,000	1,500	1,500	1,000	34,500
1997	06	2,000	8,000	12,000	2,000	24,000
1998	06	8,300	-	4,000	-	12,300
1999	07	0,150	-	0,070	1,015	1,235
2000	08	0,110	-	1,250	1,015	2,375

## Milieu humain

2001	09	8,610	-	0,031	-	8,641
2002	06	1,190	-		0,034	1,224
2003	-	-	-	-	-	-
2004	02	-	-	-	0,050	0,050
2005	05	0,050		19,000	0,060	19,110

Source :circonscription des forêts de Beni Saf (2005)

Les feux et les défrichements ont laissé une forte empreinte sur la physionomie du milieu naturel au niveau du littoral. Une grande superficie de forêts et des broussailles ont été transformées en parcours et des champs de céréalicultures.

### 3-Pollution de l'environnement :

Le littoral d'Aïn Temouchent se caractérise par des indices de pollution à différents niveaux notamment :

\*Au niveau de la mer, les eaux sont polluées par les rejets des eaux usées domestiques.

\*Au niveau de l'atmosphère, la cimenterie est l'origine de la pollution de l'air.

\*Au niveau de l'environnement, il y a les décharges des ordures ménagères non contrôlés et qui sont un peu partout dans les espaces verts et les forêts. Elles peuvent aussi contaminer les nappes phréatiques superficielles.

Ainsi, la pollution touche les eaux de l'Oued Tafna, par les rejets urbains des agglomérations de l'Emir Abdelkader et Benghanem.

### 4-Erosion :

Le phénomène de l'érosion connaît actuellement une grave amplification au niveau du littoral, à cause d'une importante sécheresse récente et répétée, les précipitations irrégulières et souvent violentes favorisent l'érosion, ainsi que le littoral se dispose de beaucoup d'espaces vert dans le but de le protéger contre les inondations et les glissements de terrains.

Malheureusement, ces espaces ont connu des dégradations et une régression remarquable, à cause de l'extension urbaine.



### Conclusion :

*Juniperus oxycedrus* est une espèce connue surtout sous la forme d'arbrisseau mais pouvant atteindre une hauteur appréciable (supérieure à 4 m) dans diverses formations où elle bénéficie de conditions écologiques qui lui sont favorables (dans la région elle colonise les zones où les autres espèces principales n'arrivent pas à se maintenir sous des facteurs climatiques et sur des sols défavorables). Même sous l'effet des actions de l'homme car l'animal ne dégrade pas cette plante que quand elle est au stade de plantule (hauteur inférieure à 1 m). Le genévrier arrive à se maintenir dans la strate arbustive et arborescente. Qualifié de petit arbre inutile par plusieurs forestiers avec une hauteur moyenne variant de 3 à 5 m correspondant à des diamètres de 10 à 25 cm, cependant c'est le plus recherché pour être exploité quand son diamètre est supérieur à 20 cm pour la confection d'ustensiles de cuisine en bois et de traverse de meuble très résistantes (pieds, cadre). La qualité de son bois, homogène et à grain fin est apprécié pour l'ébénisterie, très résistance à la rupture ce bois est utilisé pour divers supports. Le genévrier oxycède donne également un charbon de très bonne qualité, utilisé pour le chauffage, pour l'extraction de goudron végétal qui par distillation donne de l'huile de cade. Toutes ces qualités utiles et économiques font que cette espèce est soumise en permanence à une exploitation, c'est ce qui justifie ses faibles caractéristiques dendrométriques et sa faible représentativité dans la composition des paysages végétaux.

Par le truchement de l'activité humaine et animale constante en milieu forestier marginal, en bordure de la steppe, le genévrier oxycède a pu s'imposer comme espèce avec laquelle il faut compter si on veut sauvegarder les formations forestières hautement dégradées et à la limite de l'aire sylvatique dans la partie méridionale de la région étudiée. Le *Juniperus oxycedrus* arrive à constituer des formations végétales caractéristiques (physionomie, structure et composition particulières) où elle domine et participe activement à définir des groupements, elle est souvent la compagne concurrente du chêne vert, du thuya et du pin d'Alep, seules espèces à large spectre écologique pouvant se développer dans des conditions écologiques que supporte le genévrier. Très résistante aux mutilations humaines (coupe, dessouchage, exploitation) et au parcours le genévrier oxycède dépasse ses limites géographiques et se maintient remarquablement dans les formations des hautes plaines steppiques.

Qualifiée à tort, au regard du rôle écologique qu'elle joue dans la lutte contre la dégradation des milieux végétaux, d'espèce de seconde importance, subordonnée, de remplissage dans les forêts pauvres et correspondant à une phase de régression. **Quezel, 1973** et **Boudy, (1950)**. Le *Juniperus oxycedrus* s'accommode de l'altitude et des variantes froides et fraîches et s'impose en présence de la croûte calcaire. Cette espèce jouait par le passé un rôle important en altitude quand  $m$  est inférieur à 1. **Alcaraz, (1969)**.

**DIVERSITE BIOLOGIQUE**

**ET**

**PHYTOGEOGRAPHIQUE**

## Diversité biologique et phytogéographique

---

### Introduction :

La biodiversité est un terme formé à partir de « diversité biologique » qui comprend trois niveaux de variabilité biologique : complexité de l'écosystème, richesse des espèces et variation générique. **Roberto et al,(2000)**.

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 végétation est donc utilisée comme le reflet fidèle des conditions situationnelles, elle en est l'expression synthétique selon **Beguin et al,(1979) ; Rameau,(1987)**.

**Dahmani,(1997)** , souligne que « l'analyse de la richesse floristique des différents groupements, de leurs caractères biologiques et chronologiques permettrait de mettre en évidence leur originalité floristique, leur état de conservation et de leur valeur patrimoniale ».

La végétation permet de caractériser l'état d'un écosystème et de mettre en évidence ses modifications naturelles ou provoquées, **Blandin,(1986)**, car elle est la meilleure résultante du climat et des sols ,**Ozenda, (1986)**.

De nombreux travaux ont été ainsi réalisés dans l'optique de mettre en évidence les relations entre la distribution des types biologiques et les facteurs de l'environnement notamment le climat, les précipitations, la température ,**Gounot,(1969)**, **Guinochet,(1973)**, **H.C.D.S.,(2001)**, **Haddouche,(2009)**, l'altitude et la nature du substrat ,**Hadjadj,(1988)**.

L'analyse biogéographique des flores actuelles, présente sur le pourtour méditerranéen, est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier à la lumière des données paléohistoriques. Parmi les travaux consacrés à cette question signalons tout particulièrement ceux de **Walter et Straka ,(1970)**, **Axelrod ,(1973)**, **Axelrod et Raven,(1978)**, **Pignatii,(1978)** et **Quezel,(1978,1985)**.

En effet, de nombreux programmes de recherche, à travers des publications internationales, ont souligné le rôle majeur de diverses zones de la région de Tlemcen comme réservoir essentiel de la biodiversité :**Bouazza et Benabadji ,(2010)**.

\*Comme toutes les formations végétales du pourtour méditerranéen, celles de notre région ont subi des agressions permanentes marquées par les changements climatiques d'une part, et d'autre part par la périodicité et l'importance des actions humaines ces dernières années.

## Diversité biologique et phytogéographique

---

Depuis le 19<sup>ème</sup> siècle, on assiste à une déforestation accélérée des forêts méditerranéens, **Quezel,(2000)** qui risque d'entraîner la disparition de certaines espèces tant végétales qu'animales (avant même que certaines d'entre elles ne soit connues) et de provoquer une dégradation de la biodiversité.

Il est donc utile de s'interroger sur les conséquences qui pourraient affecter ce matériel biologique à la faveur des perturbations écologiques susceptibles de se manifester dans un avenir proche, afin d'en évaluer l'impact et, éventuellement de prendre les décisions conservatoires qui pourraient s'imposer, **Quezel,(2000)**.

\*Pour mieux cerner la dynamique et la répartition des formations végétales, l'étude réalisée est basée essentiellement sur le dénombrement des espèces avec une identification de leurs types biologiques, morphologiques et biogéographiques dans deux stations différentes.

### **1-Composition systématique :**

L'analyse du cortège floristique effectuée dans les deux stations d'étude nous permet de dire qu'il y a une hétérogénéité dans la répartition des genres et des espèces entre les familles.

D'après le tableau suivant, on remarque que les familles qui présentent le plus haut pourcentage dans les deux stations d'études sont : les astéracées, les fabacées, les liliacées, les poacées et les lamiacées avec des pourcentages comme suit :

-Hafir : Astéracées 12,17%, Fabacées 11,30%, Poacées et liliacées 7,82% et les Lamiacées 6,08%.

-Syphax : Astéracées 14,71%, Fabacées et Poacées 8,82%, Lamiacées 5,88% et Liliacées 4,91%.

Les autres familles ont un pourcentage faible à très faible, et qui sont généralement monogénériques 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.

## Diversité biologique et phytogéographique

Tableau n°14 : Composition floristique par familles des 2stations d'étude, avec pourcentage

FAMILLES	Nombre d'espèces par station		Pourcentage (%)	
	Hafir	Sifax	Hafir	Sifax
Aizoacées	0	1	0	0,98
Amaranthacées	0	1	0	0,98
Anacardiacees	0	1	0	0,98
Apiacées	5	3	4,34	2,94
Aristolochiacées	1	0	0,87	0
Asclépiadacées	0	1	0	0,98
Astéracées	14	15	12,17	14,71
Boraginacées	2	1	1,74	0,98
Brassicacées	4	4	3,48	3,92
Caprifoliacées	1	0	0,87	0
Caryophyllacées	4	2	3,48	1,96
Cistacées	4	3	3,48	2,94
Convolvulacées	1	2	0,87	1,96
Crassulacées	2	1	1,74	0,98
Cupressacées	1	2	0,87	1,96
Dipsacacées	1	1	0,87	0,98
Ephedracées	0	1	0	0,98
Ericacées	1	1	0,87	0,98
Euphorbiacées	2	2	1,74	1,96
Fabacées	13	9	11,30	8,82
Fagacées	4	0	3,48	0

## Diversité biologique et phytogéographique

Géraniacées	0	1	0	0,98
Globulariacées	0	1	0	0,98
Iridacées	2	0	1,74	0
Juncacées	1	1	0,87	0,98
Lamiacées	7	6	6,08	5,88
Liliacées	9	5	7,82	4,91
Linacées	2	1	1,74	0,98
Malvacées	0	2	0	1,96
Myrtacées	0	1	0	0,98
Oléacées	1	2	0,87	1,96
Orchidacées	4	0	3,48	0
Orobanchacées	0	1	0	0,98
Palmacées	1	1	0,87	0,98
Papavéracées	1	1	0,87	0,98
Pinacées	1	2	0,87	1,96
Plantaginacées	2	3	1,74	2,94
Plumbaginacées	0	1	0	0,98
Poacées	9	9	7,82	8,82
Polygonacées	1	1	0,87	0,98
Primulacées	2	2	1,74	1,96
Renonculacées	3	1	2,61	0,98
Résédacées	0	1	0	0,98
Rosacées	3	0	2,61	0
Rubiacées	1	2	0,87	1,96
Scrofulariacées	1	1	0,87	0,98

## Diversité biologique et phytogéographique

---

Solanacées	0	1	0	0,98
Tamaricacées	0	1	0	0,98
Thymélacées	1	1	0,87	0,98
Urticacées	0	1	0	0,98
Valériacées	1	0	0,87	0
Santalacées	1	0	0,87	0
Gentianacées	1	0	0,87	0
Chénopodiacées	0	1	0	0,98
Total	115	102	100	100





## Diversité biologique et phytogéographique

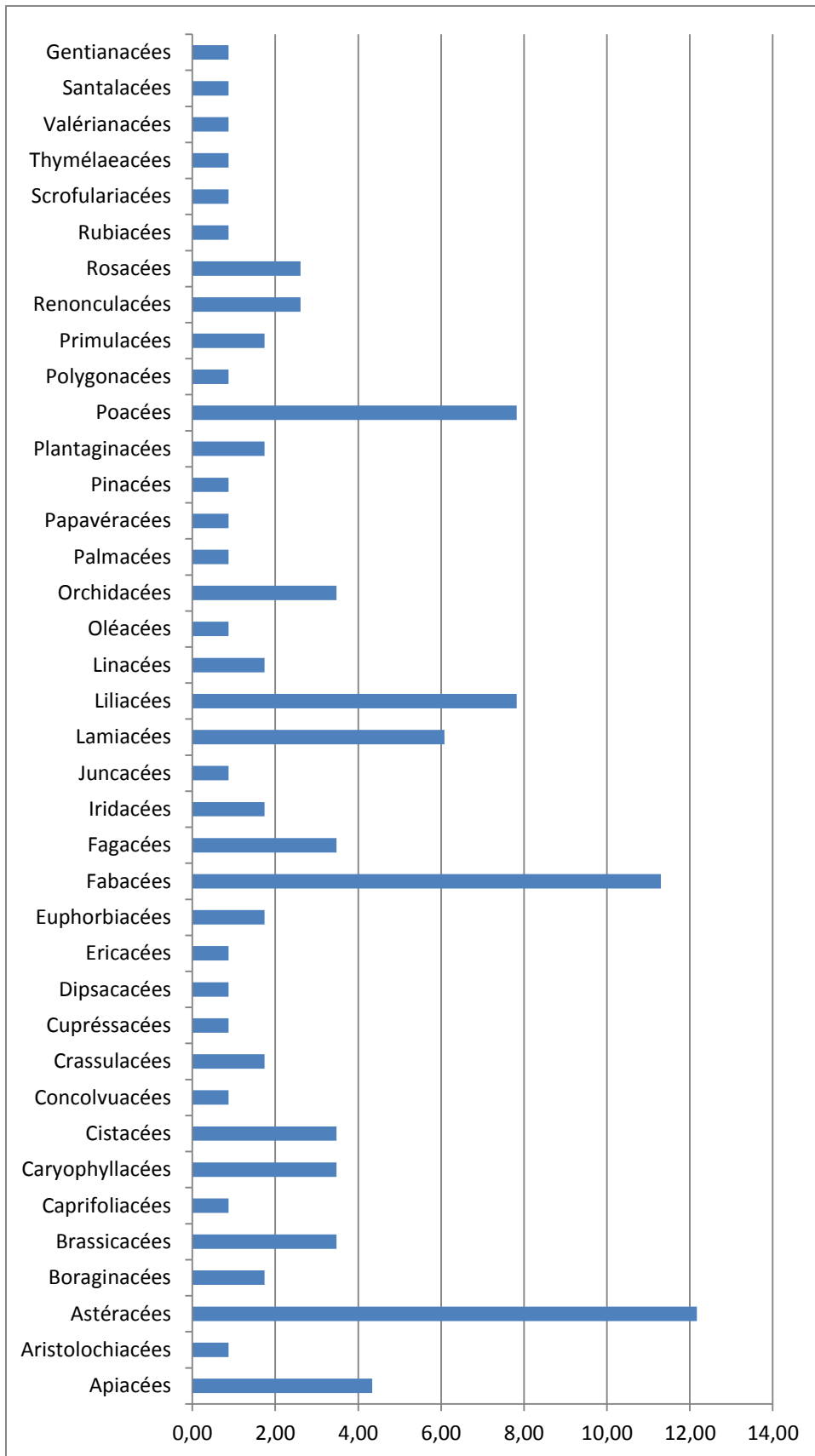


Figure n°11 : Composition floristique par familles de la station de Hafir

## Diversité biologique et phytogéographique

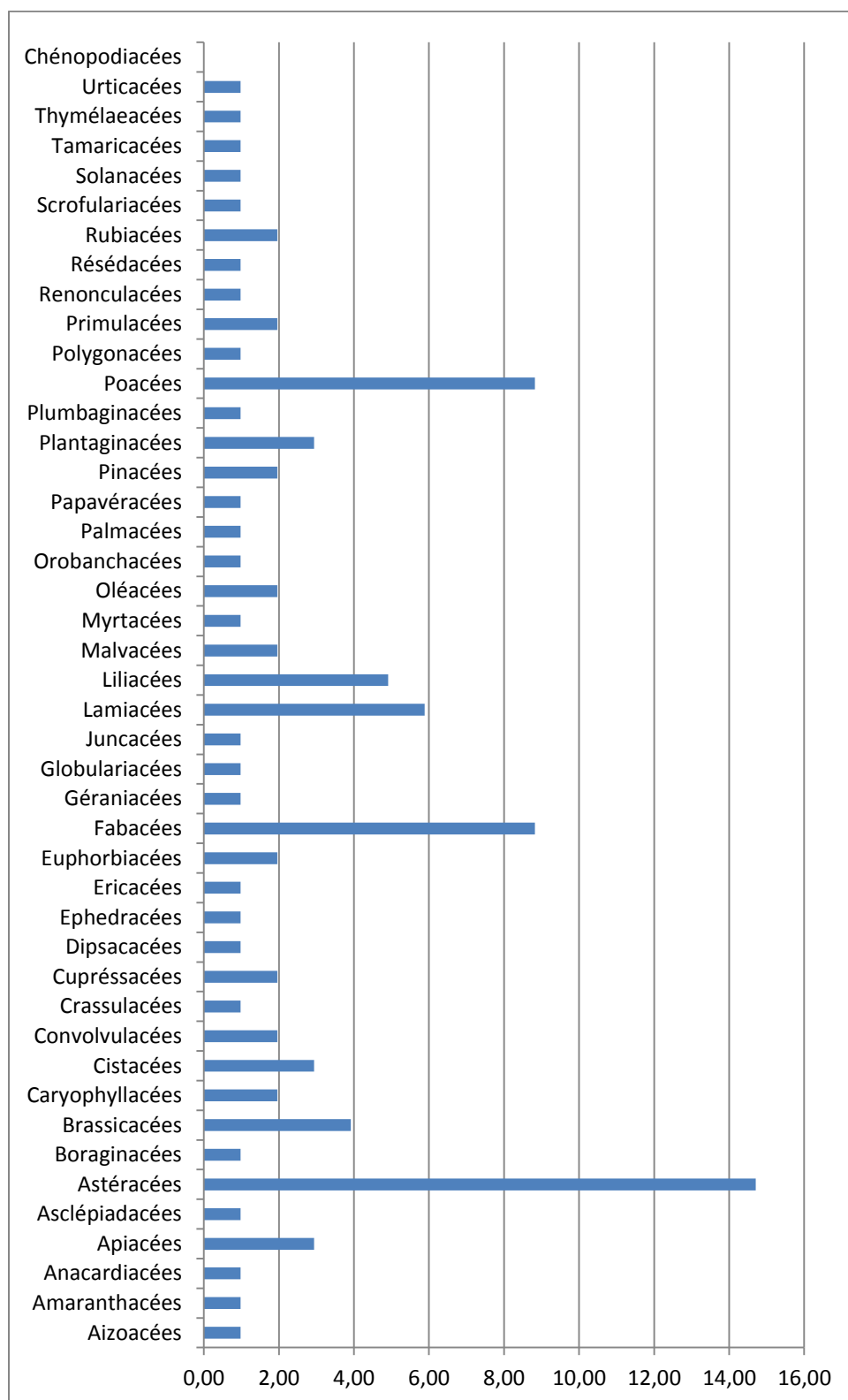


Figure n°12 : Composition floristique par familles de la station de Sifax

# Diversité biologique et phytogéographique

---

## 1- Caractérisations biologiques :

Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physiologie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées selon **Raunkiaer,(1904-1907)** comme une expression de la stratégie d'adaptation de cette dernière aux conditions du milieu.

Selon **Gondard,(2001)**, les types biologiques apparaissent comme le trait de vie dominant.

La classification des espèces selon les types biologiques de Raunkiaer s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison défavorable et l'accent sur la position des bourgeons hibernants par rapport à la surface du sol, en s'efforçant de classer ensemble les plantes de formes semblables.

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, les bourgeons pérennes situés sur les tiges aériennes dressés et ligneuses, à une hauteur de plus de 25cm au-dessus du sol.

On peut les subdiviser en Nanophanérophytes avec une hauteur inférieure à 2m, en Microphanérophytes où la hauteur peut atteindre 2 à 8m, et les Mésophanérophytes qui peuvent arriver à 30m et plus.

On distingue également des phanérophytes ligneux (arbres,arbustes et arbrisseaux), herbacées (régions tropicales humides), succulents (cactées et euphorbes des déserts) et grimpants (lierre, lianes des forêts tropicales).

### 2-Chamaephytes (chamai=à terre)

Herbes vivaces et sous-arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25cm au-dessus du sol sur les pousses aériennes courtes, grimpantes ou érigées, mais vivaces. Ces bourgeons peuvent jouir d'un certain abri (neige, effet de groupe).

### 3-Hémicryptophytes :(crypto=caché)

Plantes vivaces à rosette de feuilles étalées sur le sol. Les bourgeons pérennants sont ici au ras du sol (l'appareil aérien de ces végétaux est donc très fragile et fugace-pas de présence de

## Diversité biologique et phytogéographique

lignine) ou dans la couche superficielle du sol la partie aérienne est herbacée et disparaît à la mauvaise saison. On distingue notamment les formes en rosette ou à long rhizome rampant.

### 4-Géophytes :

Plantes à organes vivaces. Ces végétaux ayant une partie aérienne particulièrement fragile et fugace, passant la mauvaise saison à l'aide de bulbes, tubercules ou rhizomes enfouis sous terre. Elles sont très communes dans les régions tempérées.

### 5-Thérophytes :(théros=été)

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

Ces végétaux représentent le cas limite de l'adaptation aux rigueurs climatiques, ils passent en effet la mauvaise saison sous forme de graine.

Elles comprennent une courte période végétative et ne subsistent en effet plus à la mauvaise saison qu'à l'état de graines, de spores ou d'autres corps reproducteurs spéciaux.

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

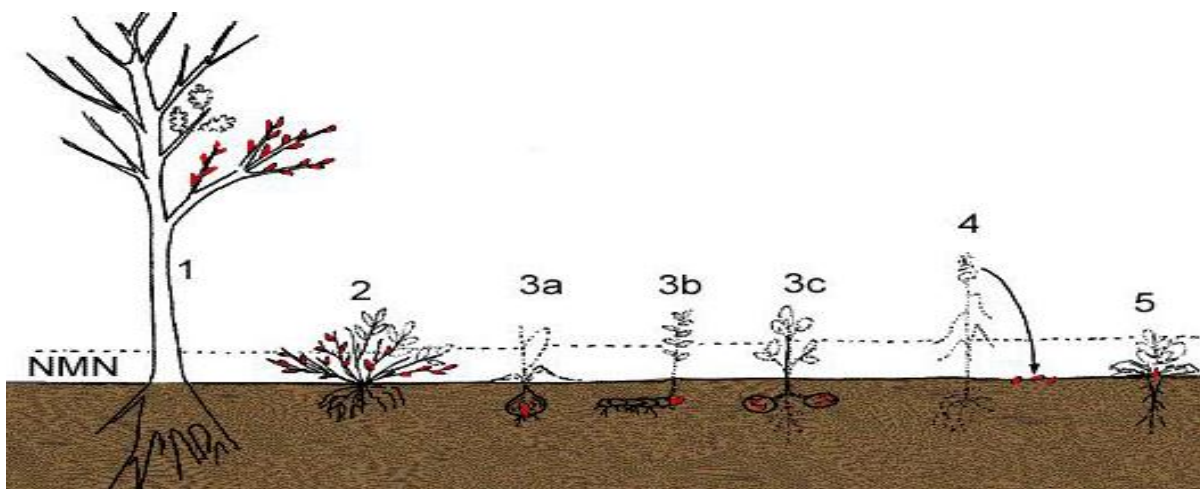


Figure n°13 :Classification des types biologiques (De Raunkiaer ,1904).

## Diversité biologique et phytogéographique

Tableau n°15 : types biologiques des 2 stations d'études :

Types Biologiques	Phanérophytes (Ph)		Chamaephytes (Ch)		Hémicryptophytes (He)		Géophytes (Ge)		Thérophytes (Th)	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Station de Hafir	9	7,82	24	20,87	8	7,27	19	16,52	55	47,82
Station de Sifax	11	10,78	22	21,56	8	7,84	9	8,82	52	50,98

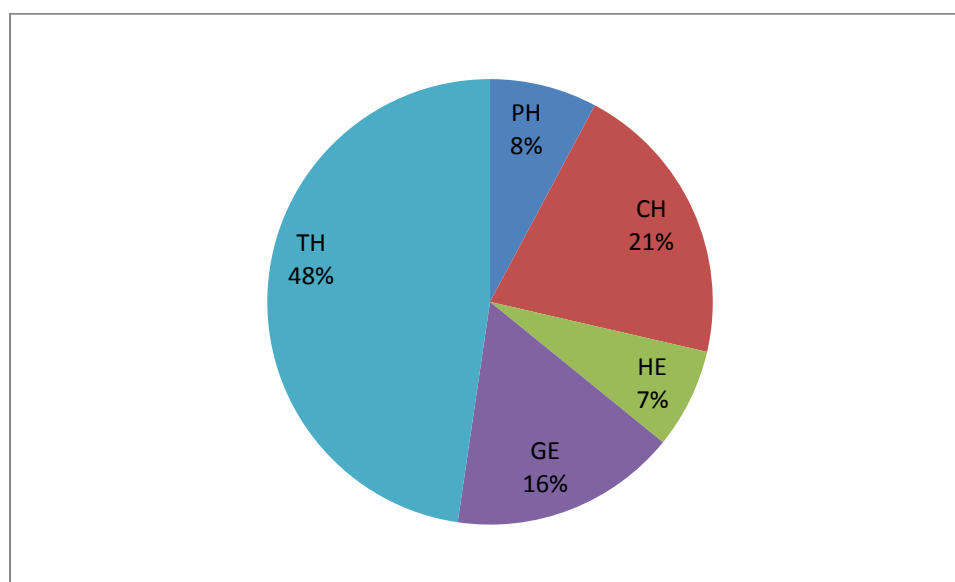


Figure n°14 : Pourcentages des types biologiques de Hafir

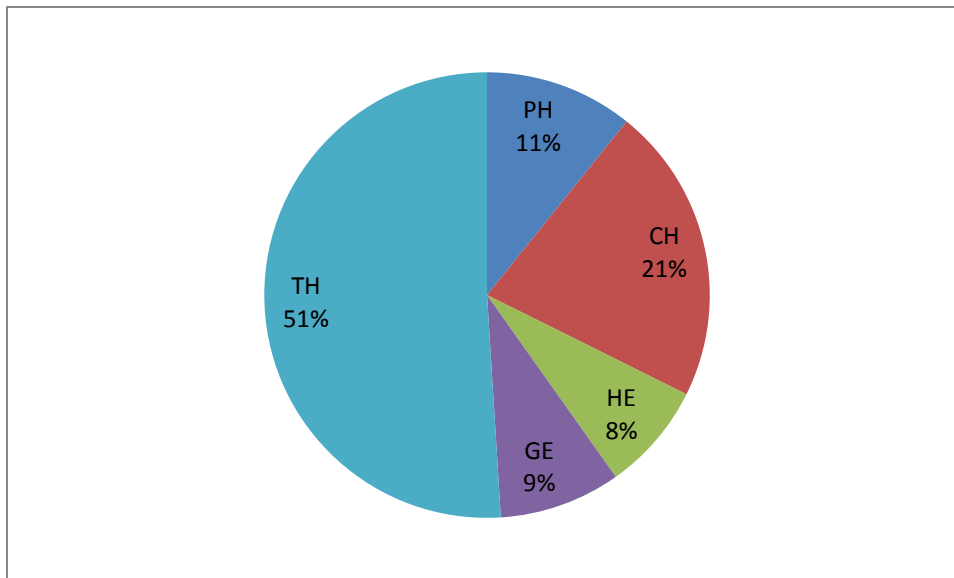


Figure n°15 : Pourcentages des types biologiques de Sifax

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.

Le dénombrement des espèces par types biologiques est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans chaque station.

La répartition des types biologiques des 2 stations d'études suit les schémas suivants :

\*Station de Hafir présente le type :Th>Ch>Ge>Ph>He.

\*Station de Sifax présente le type :Th>Ch>Ph>Ge>He.

On remarque une prédominance des thérophytes dans les deux stations d'études.

Plusieurs auteurs dont **Raunkiaer,(1904)**, **Daget,(1980)**, **Floret et al ,(1990)**, ont traité les relations qui mettent en évidence les dépendances entre la distribution des types biologiques, et les facteurs de l'environnement notamment le climat (précipitations et températures) et d'autres facteurs comme l'altitude et la nature du substrat.

D'après les travaux réalisés au Maroc, le taux des thérophytes augmente avec l'aridité et la chaleur, alors que celui des hémicryptophytes diminue.

## Diversité biologique et phytogéographique

---

Certains auteurs pensent que l'apparition des thérophytes est strictement liée aux pluies saisonnières et que ces derniers se développent difficilement en présence des pluies dans la saison chaude.

Ces éphémères semblent être influencés aussi par l'exposition Nord ou Sud et par la pâture.

Selon **Olivier et al ,(1995)**,une attention particulière est généralement accordée à la répartition des thérophytes dont la proportion en région méditerranéenne est de l'ordre 50%.

**Daget,(1980)** pense que, de toute façon, le taux de thérophytes est lié, quelle que soit l'échelle de l'analyse et le niveau de perception adopté, à l'ouverture de la végétation et l'humidité globale du milieu.

**Daget,(1980)** et **Barbero et al ,(1990)** s'accordent pour présenter le thérophytisme comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides. La signification de la thérophytisme a été abondamment débattue par ces auteurs qui l'attribuent :

-Soit à l'adaptation à la contrainte du froid hivernal ou à la sécheresse estivale,

-Soit aux perturbations du milieu par le pâturage, les cultures, etc.

Viennent ensuite les chamaephytes ,**Benabadi et al ,(1995)**, le pâturage favorise l'installation d'une manière globale des chamaephytes souvent refusés par le troupeau.

Cette répartition va dans le même sens que **Floret et al ,(1978)**,ont décrit, en accord avec **Raunkiaer,(1934)** et **Orshan et al ,(1985)**, et qui considèrent les chamaephytes comme étant mieux adaptés aux basses températures et à l'aridité.

**Le Houerou ,(1980)** souligne l'augmentation des chamaephytes ligneuses dans les formations graminéennes par suite de surpâturage par les ovins et les bovins.

Les géophytes sont moins représentés, généralement des liliacées tels que :

*Asparagus acutifolius, Urginea maritima* etc.

Les phanérophytes sont aussi moins représentés, constituant généralement la strate arborée, les espèces caractéristiques sont :

*Juniperus oxycedrus, Pinus halepensis , Olea europea...*

## Diversité biologique et phytogéographique

---

Enfin les hémicryptophytes sont les moins représentés dans les 2 stations d'études ce qui permet d'expliquer la pauvreté du sol en matière organique.

L'indice de perturbation :

**Loisel et Gamlila,(1993)** ,ont calculé l'indice de perturbation qui permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu.

IP=Nombre de chamaephytes + nombre de thérophytes

Nombre total des espèces

La forte dégradation engendrée par l'action de l'homme est nettement visible (défrichage, incendies, pâturages et urbanisation). Dans ce contexte, **Barbero et al ,(1990)** signalent que 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.

Tableau n°16 : Indice de perturbation des 2 stations d'études

Stations	Indice de perturbation
Hafir	69%
Sifax	72 %

On remarque que les valeurs de les indices de perturbation se rapprochent dans les deux stations d'études.

Cet indice montre la thérophytisation des stations suite à une steppisation sui 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)**.



# Diversité biologique et phytogéographique

## 2- Caractérisations morphologiques :

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

L'état de la physionomie d'une formation végétale peut se définir par la dominance et l'absence des espèces à différents types morphologiques.

La 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, **Wilson,(1986)**.

Tableau n°17 : Pourcentage des types morphologiques des 2 stations d'études

Types morphologiques	Ligneux vivaces (LV)		Herbacées vivaces (HV)		Herbacées annuelles (HA)	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Station de Hafir	21	18,26	32	27,82	62	53,91
Station de Sifax	25	24,51	19	18,62	58	56,86

Du point de vue morphologique, les formations végétales de la zone d'étude sont marquées par l'hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées, et entre les vivaces et les annuelles.

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

L'intervention de l'homme et son troupeau exerce une certaine influence sur la répartition des différentes classes des types morphologiques. **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

## Diversité biologique et phytogéographique

---

annuelles et presque indifféremment du stade biologique où elles se trouvent, alors que les caprins au contraire ne consomment que peu les annuelles

Les espèces à forte production de graines de stratégie « r », sont favorisées par un cycle biologique court (quelques semaines à quelques mois) qui leur permet d'occuper le sol durant les brèves périodes favorables à leur développement et ce dans tous les ensembles bioclimatiques et tous les étages de végétation, **Quezel,(2000)** .

Instabilité structurale du sol (substrat sablonneux), la pauvreté en matière organique et les rigueurs climatiques favorisent l'installation et le développement des espèces à cycle de vie court au dépend des ligneuses vivaces généralement plus exigeantes aux besoins hydriques et trophiques.

D'autre part, on constate que les herbes annuelles dominent sur les herbes vivaces. Ces résultats sont aussi confirmés par plusieurs chercheurs sur la flore et la végétation de Tlemcen.

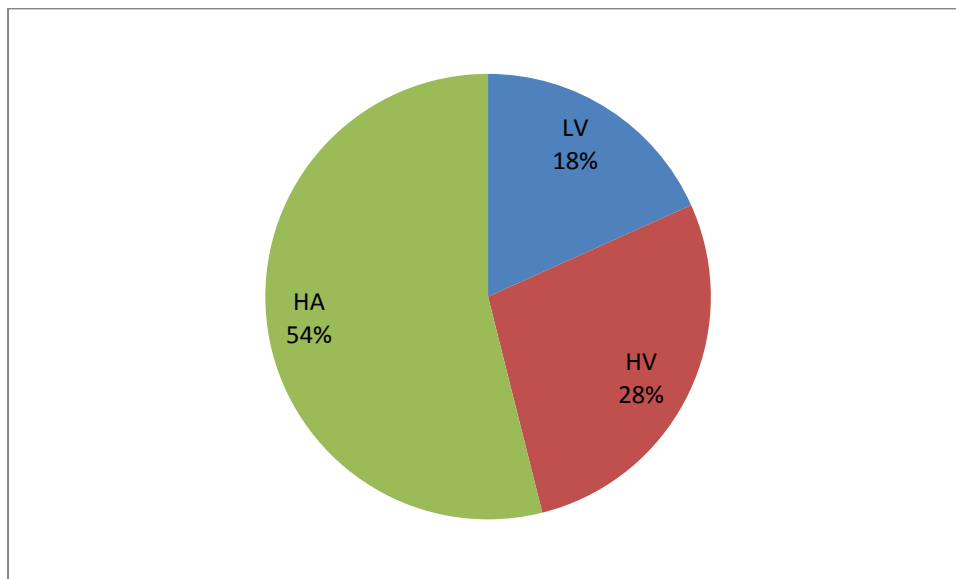


Figure n°16 : Pourcentage des types morphologiques de Hafir

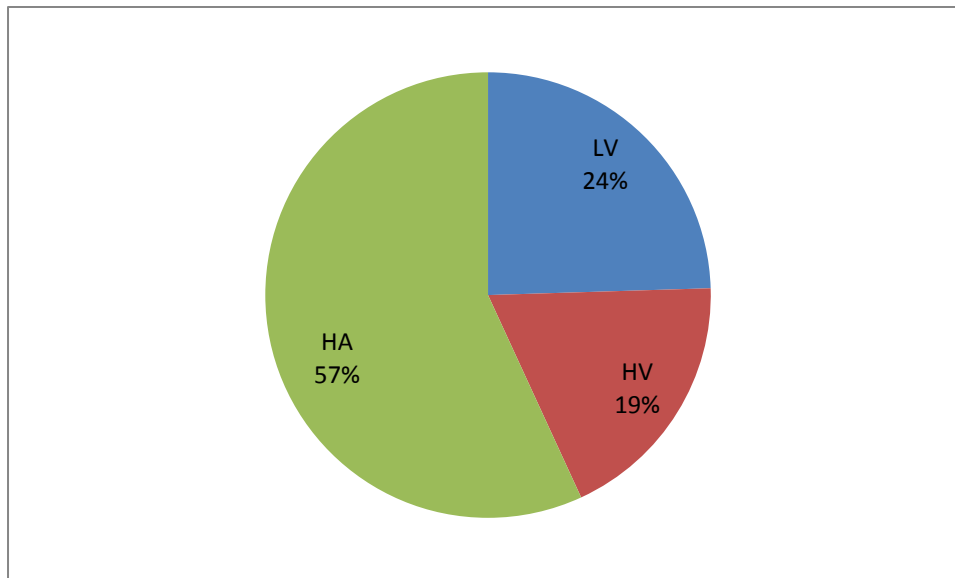


Figure n°17 : Pourcentage des types biologiques de Sifax

#### **4- Caractérisations biogéographiques :**

La biogéographie se définit comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et processus présents et passés, **Hengeveld, (1990)**.

L'étude biogéographique constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression. **Olivier et al., (1995)**.

Sur le plan biogéographique, la végétation des stations d'études est constituée par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines méditerranéennes.

La répartition des taxons inventoriés est déterminée à partir de la flore de l'Algérie. **Quezel et Santa, (1962-1963)**.

Sur le plan phytogéographique, la végétation des deux stations étudiées est constituée par un ensemble hétérogène de la diverses origines (méditerranéenne, septentrionale et méridionale).

L'analyse du tableau suivant montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen avec un pourcentage variable pour les deux stations d'études.

\*Station de Hafir : 32,17%

\*Station de Sifax : 34,31%

## Diversité biologique et phytogéographique

Tableau n°18: Pourcentages des types biogéographiques de Hafir

Type biogéographique	Nb	%	Type biogéographique	Nb	%
MED	37	32,17	CANAR-EUR-MERID-N A	1	0,87
W-MED	14	12,17	SUB-MED	1	0,87
CIRCUMMED	7	6,08	EUR-MED-SYRIE	1	0,87
EUR-MED	6	5,21	ESP-N A	1	0,87
PALEO-TEMP	5	4,34	IBERO-MAUR-SICILE	1	0,87
ATL-MED	4	3,48	EUR-AS	1	0,87
COSM	3	2,61	IBERO-MAUR	1	0,87
SUB-COSMP	3	2,61	W-AS	1	0,87
PALEO-SUB-TROP	2	1,74	MACAR-MED	1	0,87
CANAR-MED	2	1,74	CANARIES-EURAS-AFR- SEPT	1	0,87
EURAS-MED	2	1,74	N A –SICILE	1	0,87
EURAS	8	6,95	END-N A	1	0,87
END	2	1,74	IBERO-MAR	1	0,87
E-MED	2	1,74	ORO-MED	1	0,87
MED-ETHIOPIE	1	0,87	ORO-W-MED	1	0,87
MED-IRANO-TOUR	1	0,87	IBERO-BALEARES- SICILE-N A	1	0,87

Tableau n°19: Pourcentages des types biogéographiques de Sifax

Type biogéographique	Nb	%	Type biogéographique	Nb	%
MED	35	34,31	EURO-MED	1	0,98
W-MED	13	12,74	MED-SAH-SIND	1	0,98
COSM	7	6,86	MED-SAH	1	0,98
EUR-MED	5	4,91	IBERO-MAUR	1	0,98
MACAR-MED	5	4,91	IBERO-MAR	1	0,98
PALEO-TEMP	4	3,48	ANCIEN MONDE	1	0,98
EURAS	3	2,94	N-TROP	1	0,98
MED-ATL	3	2,94	MED-S-AFR	1	0,98
EUR	2	1,96	EUR-MED-SYRIE	1	0,98
END	2	1,96	SUB-MED	1	0,98

## Diversité biologique et phytogéographique

CIRCUMMED	3	2,94	EURAS-MED	1	0,98
ATL-CIRCUMMED	1	0,98	S-MED-SAH	1	0,98
PALEO-SUB-TROP	1	0,98	CANAR-EUR-MERID-N	1	0,98
			A		
CIRCUMBOR	1	0,98	END-W-ALG	1	0,98
MACAR-MED-IRANO- TOUR	1	0,98	CAN-MED	1	0,98
SUB-COSMOP	1	0,98			

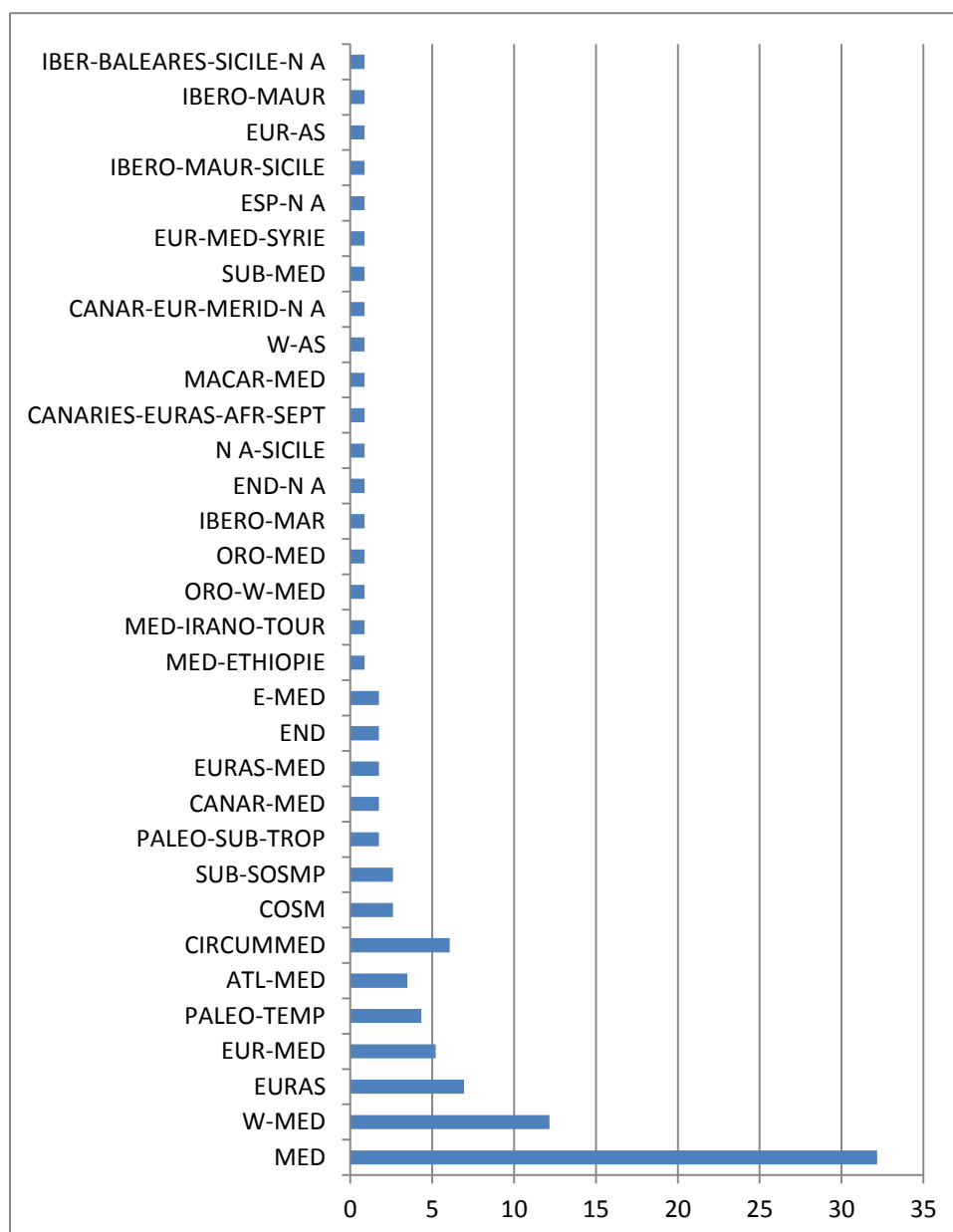


Figure n°18 : Pourcentage des types biogéographiques de Hafir

## Diversité biologique et phytogéographique

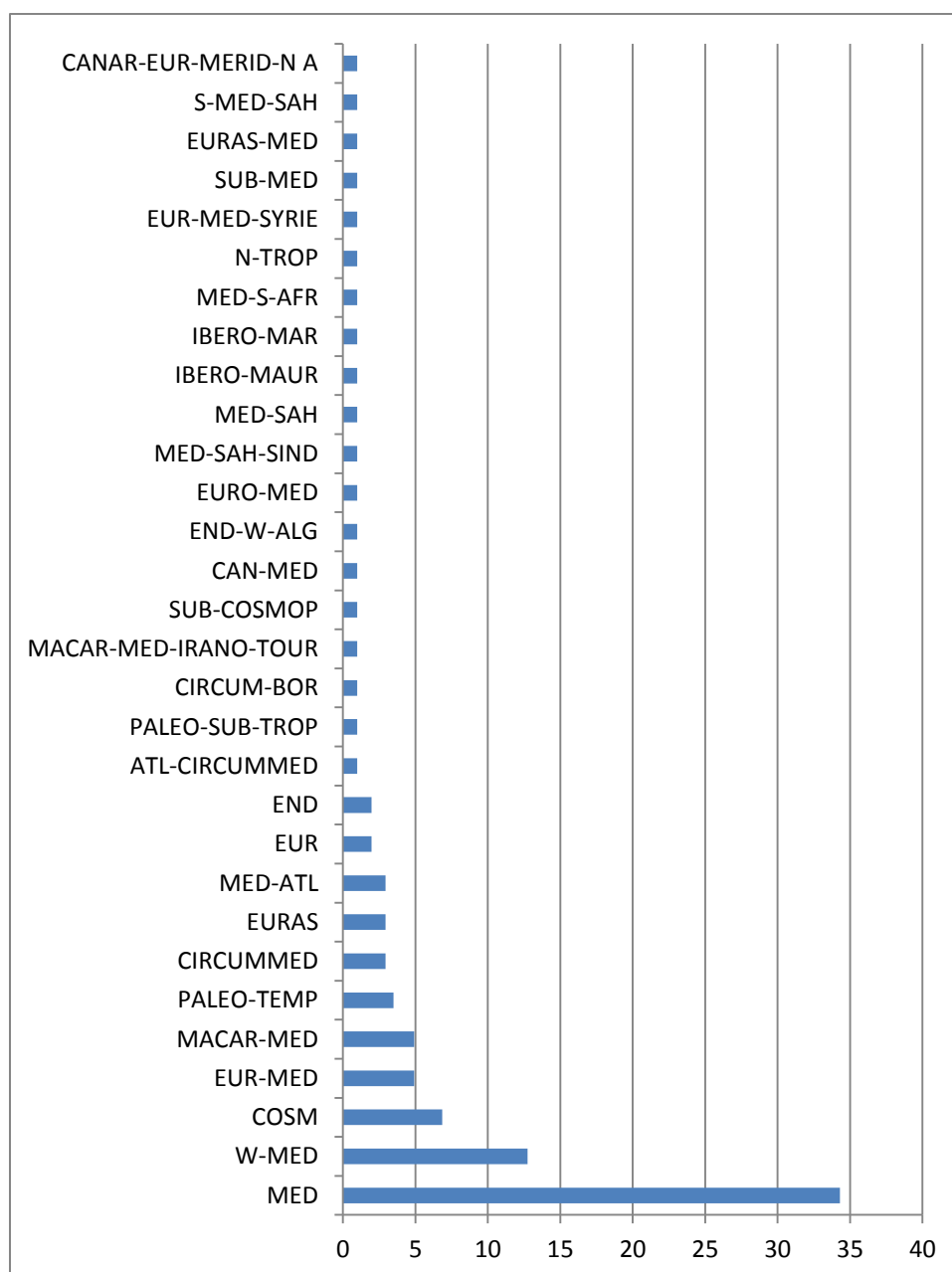


Figure n°19 : Pourcentages des types biogéographiques de Sifax

Sur le plan phytogéographique, le cortège floristique à *Juniperus oxycedrus* des deux stations d'études est constitué par un ensemble hétérogène d'éléments de diverses origines méditerranéennes, septentrionales et méridionales. En dehors des éléments floristiques communs au bassin méditerranéen, on rencontre des espèces des diverses origines : Européenne, Asiatique, Circumboréale et paléotropicale.

Cela confirme les écrits de **Zohary,(1971)** qui a attiré l'attention des phytogéographes sur l'hétérogénéité des origines de la flore méditerranéenne.

## Diversité biologique et phytogéographique

---

**Quezel,(1983)** explique cette importance diversité biogéographique de l'Afrique méditerranéenne par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène ce qui a entraîné des migrations d'une flore tropicale.

## Diversité biologique et phytogéographique

Tableau n°20 : Inventaire floristique de la station de Hafir

Taxons	T. morph	T. biologique	T. Biogéographique	Familles
<i>Juniperus oxycedrus</i>	LV	PH	ATL-CIRCUM-MED	Cupressacées
<i>Pinus halepensis</i>	LV	PH	MED	Pinacées
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	LV	CH	W-MED	Poacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	MACAR-MED-IRANO-TOUR	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	HA	TH	PALEO-SUB-TROP	Poacées
<i>Bromus madritensis</i>	HA	TH	EUR-MED	Poacées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	PALEO-SUB-TROP	Poacées
<i>Dactylis glomerata</i>	HV	GE	PALEO-TEMP	Poacées
<i>Lagurus ovatus</i>	HA	TH	MACAR-MED	Poacées
<i>Poa annua</i>	HA	TH	COSM	Poacées
<i>Poa bulbosa</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Poacées
<i>Chamaerops humilis</i>	LV	CH	W-MED	Palmacées
<i>Juncus maritimus</i>	HV	GE	SUB-COSMP	Juncacées
<i>Allium sub-hirsutum</i>	HV	GE	MED-ETHIOPIE	Liliacées
<i>Anthericum liliago</i>	HV	GE	ATL-MED	Liliacées
<i>Asparagus acutifolius</i>	HV	GE	MED	Liliacées
<i>Asphodelus microcarpus</i>	HV	GE	CANAR-MED	Liliacées
<i>Muscari neglectum</i>	HV	GE	EUR-MED	Liliacées
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	HV	GE	ATL-MED	Liliacées
<i>Tulipa sylvestris</i>	HA	GE	EUR-MED	Liliacées
<i>Urginea maritima</i>	HV	GE	CAN-MED	Liliacées
<i>Gagea arvensis</i>	HV	GE	EURAS	Liliacées
<i>Romulea bulbocodium</i>	HV	GE	E-MED	Iridacées
<i>Gladiolus segetum</i>	HA	GE	MED	Iridacées
<i>Orchis morio</i>	HA	GE	EURAS	Orchidacées
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	HV	GE	CIRCUMMED	Orchidacées
<i>Cephalanthera rubra</i>	HV	GE	EURAS	Orchidacées
<i>Cephalanthera longifolia</i>	HV	GE	EURAS	Orchidacées



## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Quercus coccifera</i>	LV	PH	W-MED	Fagacées
<i>Quercus faginea</i> <i>subsp. Tlemcenensis</i>	LV	PH	MED-ATL	Fagacées
<i>Quercus ilex</i>	LV	PH	MED	Fagacées
<i>Quercus suber</i>	LV	PH	W-MED	Fagacées
<i>Aristolochia longa</i>	HA	GE	MED	Aristolochiacées
<i>Rumex bucephalophorus</i>	HA	TH	MED	Polygonacées
<i>Cerastium dichotomum</i>	HA	TH	MED-IRANO-TOUR	Caryophyllacées
<i>Paronychia argentea</i>	HA	TH	MED	Caryophyllacées
<i>Silene colorata</i>	HA	TH	MED	Caryophyllacées
<i>Stellaria media</i>	HA	TH	END	Caryophyllacées
<i>Anemone palmata</i>	HV	HE	W-MED	Renonculacées
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	HV	HE	E-MED	Renonculacées
<i>Ranunculus spicatus</i>	HA	TH	IBERO-MAUR-SICILE	Renonculacées
<i>Papaver rhoeas</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Papavéracées
<i>Biscutella didyma</i>	HA	TH	MED	Brassicacées
<i>Draba verna</i>	HA	TH	EURAS	Brassicacées
<i>Lepidium hirtum</i>	HV	HE	ORO-W-MED	Brassicacées
<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Brassicacées
<i>Sedum sediforme</i>	HV	CH	MED	Crassulacées
<i>Sedum tenuifolium</i>	HV	GE	ORO-MED	Crassulacées
<i>Crataegus monogyna</i>	LV	PH	EUR-MED	Rosacées
<i>Rubus ulmifolius</i>	LV	CH	EUR-MED	Rosacées
<i>Sanguisorba minor</i>	HV	HE	EURAS	Rosacées
<i>Astragalus lusitanicus</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Calycotome villosa</i> <i>subsp. intermedia</i>	LV	CH	W-MED	Fabacées
<i>Medicago marina</i>	HV	CH	MED	Fabacées
<i>Medicago minima</i>	HA	TH	EUR-MED	Fabacées
<i>Cytisus triflorus</i>	HV	CH	W-MED	Fabacées
<i>Lotus ornithopodioides</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Scorpiurus muricatus</i>	HA	TH	MED	Fabacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Trifolium angustifolium</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium stellatum</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium tomentosum</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium compestre</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Fabacées
<i>Ulex boivini</i>	HV	CH	IBERO-MAR	Fabacées
<i>Vicia sicula</i>	HA	TH	W-MED	Fabacées
<i>Linum strictum</i>	HA	TH	MED	Linacées
<i>Linum tenue</i>	HA	TH	END- N A	Linacées
<i>Euphorbia peplis</i>	HA	TH	MED-ATL	Euphorbiacées
<i>Euphorbia nicaensis</i>	LV	CH	W-MED	Euphorbiacées
<i>Daphne gnidium</i>	HV	CH	MED	Thymelaeacées
<i>Daucus carota</i>	HA	TH	MED	Apiacées
<i>Eryngium triquetrum</i>	HV	CH	N A-SICILE	Apiacées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	HV	CH	W-MED	Apiacées
<i>Ferula lutea</i>	HV	CH	W-MED	Apiacées
<i>Thapsia garganica</i>	HV	CH	MED	Apiacées
<i>Cistus salvifolius</i>	LV	CH	EURAS-MED	Cistacées
<i>Cistus villosus</i>	LV	CH	MED	Cistacées
<i>Cistus clusii</i>	LV	CH	IBER-BALEARES- SICILE-N A	Cistacées
<i>Helianthemum ledifolium</i>	HA	TH	CANARIES-EURAS-AFR- SEPT	Cistacées
<i>Erica arborea</i>	LV	CH	MED	Ericacées
<i>Anagallis arvensis</i>	HA	TH	SUB-COSMOP	Primulacées
<i>Anagallis monelli</i>	HV	CH	W-MED	Primulacées
<i>Phillyrea angustifolia</i>	LV	PH	MED	Oléacées
<i>Centaurium umbellatum</i>	HA	TH	EUR-MED	Gentianacées
<i>Convolvulus althaeoides</i>	HA	TH	MACAR-MED	Convolvulacées
<i>Borago officinalis</i>	HA	TH	W-MED	Boraginacées
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	HA	TH	MED	Boraginacées
<i>Lavandula stoechas</i>	LV	CH	MED	Lamiacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	COSMP	Lamiacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Rosmarinus officinalis</i>	LV	CH	MED	Lamiacées
<i>Teucrium polium</i>	HV	CH	EUR-MED	Lamiacées
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	HA	TH	W-MED	Lamiacées
<i>Thymus ciliatus</i>	HV	CH	MED	Lamiacées
<i>Satureja calamintha sunsp.nepeta</i>	HA	HE	EURAS	Lamiacées
<i>Veronica persica</i>	HA	TH	W-AS	Scrofulariacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	HE	MED	Plantaginacées
<i>Plantago serraria</i>	HA	HE	MED	Plantaginacées
<i>Sherardia arvensis</i>	HA	TH	EURAS	Rubiacées
<i>Lonicera implexa</i>	LV	PH	MED	Caprifoliacées
<i>Valerianella coronata</i>	HA	TH	MED	Valérianacées
<i>Dipsacus silvestris</i>	HV	CH	EUR-AS	Dipsacacées
<i>Osyris lanceolata</i>	LV	CH	IBERO-MAUR	Santalacées
<i>Anacyclus radiatus</i>	HA	TH	EUR-MED-SYRIE	Astéracées
<i>Asteriscus maritimus</i>	HA	TH	CANAR-EUR-MERID-N A	Astéracées
<i>Atractylis cancellata</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Bellis annua</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Bellis sylvestris</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Calendula arvensis</i>	HA	TH	SUB-MED	Astéracées
<i>Calendula suffruticosa</i>	HA	TH	ESP-N A	Astéracées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HA	TH	END	Astéracées
<i>Centaurea pullata</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Carduus pycnocephalus</i>	HA	TH	EURAS-MED	Astéracées
<i>Pulicaria odora</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Scolymus hispanicus</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Senecio vulgaris</i>	HA	TH	SUBCOSM	Astéracées
<i>Sonchus asper</i>	HA	TH	COSM	Astéracées

## Diversité biologique et phytogéographique

Tableau n°21 : Inventaire floristique de la station de Sifax

Taxons	Type morph	Type biologiques	t.biogéographiques	Familles
<i>Juniperus oxycedrus</i>	LV	PH	ATL-CIRCUM-MED	Cuprèssacées
<i>Juniperus phoenicea</i>	LV	PH	CIRCUMMED	Cuprèssacées
<i>Pinus halepensis</i>	LV	PH	MED	Pinacées
<i>Pinus maritima</i>	LV	PH	W-MED	Pinacées
<i>Arundo donax</i>	HV	GE	MED	Poacées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	PALEO-SUB-TROP	Poacées
<i>Bromus madritensis</i>	HA	TH	EUR-MED	Poacées
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	CIRCUMBOR	Poacées
<i>Lagurus ovatus</i>	HA	TH	MACAR-MED	Poacées
<i>Phragmites communis</i>	HV	GE	COSM	Poacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	MACAR-MED-IRANO-TOUR	Poacées
<i>Dactylis glomerata</i>	HV	HE	PALEO-TEMP	Poacées
<i>Schismus barbatus</i>	HA	TH	MACAR-MED	Poacées
<i>Chamaerops humilis</i>	LV	CH	W-MED	Palmacées
<i>Juncus maritimus</i>	HV	GE	SUBCOSMP	Juncacées
<i>Urginea maritima</i>	HV	GE	CAN-MED	Liliacées
<i>Muscari neglectum</i>	HV	GE	EUR-MED	Liliacées
<i>Asparagus albus</i>	HV	GE	W-MED	Liliacées
<i>Asparagus stipularis</i>	HV	GE	MACAR-MED	Liliacées
<i>Allium nigrum</i>	HV	GE	MED	Liliacées
<i>Atriplex halimus</i>	LV	CH	COSMP	Chénopodiacées
<i>Paronychia argentea</i>	HA	TH	MED	Caryophyllacées
<i>Silene coeli-rosa</i>	HA	TH	W-MED	Caryophyllacées
<i>Adonis dentata</i>	HA	TH	MED	Renonculacées
<i>Papaver rhoeas</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Papavéracées
<i>Biscutella didyma</i>	HA	TH	MED	Brassicacées
<i>Lobularia maritima</i>	HA	TH	MED	Brassicacées
<i>Raphanus raphanistrum</i>	HA	TH	MED	Brassicacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Brassicacées
<i>Reseda lutea</i>	HA	TH	EUR	Résédacées
<i>Sedum acre</i>	HV	CH	EURAS	Crassulacées
<i>Astragalus lusitanicus</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Ononis natrix</i>	LV	CH	MED	Fabacées
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Medicago minima</i>	HA	TH	EUR-MED	Fabacées
<i>Medicago littoralis</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Hedysarum aculeolatum</i>	HA	TH	END-W-ALG	Fabacées
<i>Lotus creticus</i>	LV	CH	MED	Fabacées
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium angustifolium</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Linum strictum</i>	HA	TH	MED	Linacées
<i>Euphorbia peplus</i>	HA	TH	COSMP	Euphorbiacées
<i>Euphorbia paralias</i>	LV	CH	MED-ATL	Euphorbiacées
<i>Pistacia lentiscus</i>	LV	PH	MED	Anacardiées
<i>Malva sylvestris</i>	HA	TH	EURAS	Malvacées
<i>Lavatera maritima</i>	HV	CH	W-MED	Malvacées
<i>Thymelaea hirsuta</i>	LV	CH	MED	Thymelaeacées
<i>Myrtus communis</i>	LV	PH	MED	Myrtacées
<i>Daucus carota</i>	HA	TH	MED	Apiacées
<i>Eryngium maritimum</i>	HV	CH	EURO-MED	Apiacées
<i>Torilis arvensis</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Apiacées
<i>Cistus monspeliensis</i>	LV	CH	MED	Cistacées
<i>Halimium halimifolium</i>	LV	CH	W-MED	Cistacées
<i>Helianthemum pilosum</i>	HA	TH	END	Cistacées
<i>Erica multiflora</i>	LV	CH	MED	Ericacées
<i>Anagallis arvensis</i>	HA	TH	COSMOP	Primulacées
<i>Anagallis monelli</i>	HV	CH	W-MED	Primulacées
<i>Limonium siniatum</i>	HV	CH	MED-SAH-SIND	Plumbaginacées
<i>Olea europea var.oleaster</i>	LV	PH	MED	Oléacées
<i>Phillyrea angustifolia</i>	LV	PH	MED	Oléacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Periploca laevigata</i>	LV	CH	MED-SAH	Asclépiadacées
<i>Convolvulus altaheoïdes</i>	HA	TH	MACAR-MED	Convolvulacées
<i>Convolvulus tricolor</i>	HA	TH	MED	Convolvulacées
<i>Echium vulgare</i>	HA	HE	MED	Boraginacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	COSMP	Lamiacées
<i>Teucrium polium</i>	HV	CH	EUR-MED	Lamiacées
<i>Lavandula dentata</i>	LV	CH	W-MED	Lamiacées
<i>Lavandula stoechas</i>	LV	CH	MED	Lamiacées
<i>Ballota hirsuta</i>	HA	HE	IBER-MAUR	Lamiacées
<i>Rosmarinus officinalis</i>	LV	CH	MED	Lamiacées
<i>Withania frutescens</i>	LV	PH	IBERO-MAR	Solanacées
<i>Antirrhinum majus</i>	LV	CH	EUR-MED	Scrofulariacées
<i>Orobanche purpurea</i>	HA	TH	EURAS	Orobanchacées
<i>Globularia alypum</i>	LV	CH	MED	Globulariacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	HE	MED	Plantaginacées
<i>Plantago maritima</i>	HA	TH	EUR	Plantaginacées
<i>Plantago serraria</i>	HA	HE	W-MED	Plantaginacées
<i>Asperula hirsuta</i>	HA	TH	W-MED	Rubiacees
<i>Rubia peregrina</i>	HA	HE	MED-ATL	Rubiacees
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	W-MED	Dipsacacées
<i>Amaranthus angustifolius</i>	HA	TH	ANCIEN MONDE	Amaranthacées
<i>Ephedra fragilis</i>	LV	PH	MACAR-MED	Ephédracées
<i>Tamarix gallica</i>	LV	PH	N-TROP	Tamaricacées
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	HA	TH	MED-S-AFR	Aizoacées
<i>Rumex bucephalophrus</i>	HA	TH	MED	Polygonacées
<i>Urtica dioica</i>	HV	GE	COSM	Urticacées
<i>Geranium pratense</i>	HA	TH	MED-ATL	Géraniacées
<i>Anacyclus radiatus</i>	HA	TH	EUR-MED-SYRIE	Astéracées
<i>Calendula arvensis</i>	HA	TH	SUB-MED	Astéracées
<i>Reichardia tingitana</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Andryala sp</i>	HA	TH	/	Astéracées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Sonchus asper</i>	HA	TH	COSM	Astéracées
<i>Evax pygmaea</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Leucanthemum sp</i>	HA	TH	/	Astéracées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HA	TH	END	Astéracées
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Centaurea pullata</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Carduus pycnocephalus</i>	HA	TH	EURAS-MED	Astéracées
<i>Echinops spinosus</i>	HV	HE	S-MED-SAH	Astéracées
<i>Bellis annua</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Catananche coerulea</i>	HA	TH	W-MED	Astéracées
<i>Asteriscus maritimus</i>	LV	CH	CANAR-EUR-MERID- N A	Astéracées

Tableau n°22 : Les espèces végétales communes entre les deux stations d'études :

<b>Taxons</b>	<b>Type Morph.</b>	<b>Type Bio.</b>	<b>T.biogéographiques</b>	<b>Familles</b>
<i>Juniperus oxycedrus</i>	LV	PH	ATL-CIRCUM-MED	Cuprécées
<i>Pinus halepensis</i>	LV	PH	MED	Pinacées
<i>Bromus rubens</i>	HA	TH	PALEO-SUB-TROP	Poacées
<i>Bromus madritensis</i>	HA	TH	EUR-MED	Poacées
<i>Avena sterilis</i>	HA	TH	MACAR-MED-IRANO- TOUR	Poacées
<i>Dactylis glomerata</i>	HV	HE	PALEO-TEMP	Poacées
<i>Chamaerops humilis</i>	HV	CH	W-MED	Palmacées
<i>Juncus maritimus</i>	HV	GE	SUB-COSMP	Juncacées
<i>Urginea maritima</i>	HV	GE	CAN-MED	Liliacées
<i>Muscari neglectum</i>	HV	GE	EUR-MED	Liliacées
<i>Paronychia argentea</i>	HA	TH	MED	Caryophyllacées
<i>Papaver rhoeas</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Papavéracées
<i>Biscutella didyma</i>	HA	TH	MED	Brassicacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Sinapis arvensis</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Brassicacées
<i>Astragalus lusitanicus</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Medicago minima</i>	HA	TH	EUR-MED	Fabacées
<i>Trifolium angustifolium</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Linum strictum</i>	HA	TH	MED	Linacées
<i>Euphorbie peplis</i>	HA	TH	COSMP	Euphorbiacées
<i>Daucus carota</i>	HA	TH	MED	Apiacées
<i>Anagallis arvensis</i>	HA	TH	COSMOP	Primulacées
<i>Anagallis monelli</i>	HV	CH	W-MED	Primulacées
<i>Phillyrea angustifolia</i>	LV	PH	MED	Oléacées
<i>Convolvulus altheoides</i>	HA	TH	MACAR-MED	Convolvulacées
<i>Marrubium vulgare</i>	HA	HE	COSMP	Lamiacées
<i>Teucrium polium</i>	HV	CH	EUR-MED	Lamiacées
<i>Lavandula stoechas</i>	LV	CH	MED	Lamiacées
<i>Rosmarinus officinalis</i>	LV	CH	MED	Lamiacées
<i>Plantago lagopus</i>	HA	HE	MED	Plantaginacées
<i>Plantago serraria</i>	HA	HE	W-MED	Plantaginacées
<i>Anacyclus radiatus</i>	HA	TH	EUR-MED-SYRIE	Astéracées
<i>Calendula arvensis</i>	HA	TH	SUB-MED	Astéracées
<i>Sonchus asper</i>	HA	TH	COSMP	Astéracées
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	HA	TH	END	Astéracées
<i>Centaurea pullata</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Carduus pycnocephalus</i>	HA	TH	EURAS-MED	Astéracées
<i>Bellis annua</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Asteriscus maritimus</i>	HV	CH	CANAR-EUR-MERID- N A	Astéracées

Le tableau ci-dessus indique qu'il y a un taux important d'espèces commune entre les deux stations d'étude.



## Diversité biologique et phytogéographique

Tableau n°23: Espèces végétales caractéristiques de la station de Hafir

Taxons	T.morph	T. bio	T.biogéographiques	Familles
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	LV	CH	W-MED	Poacées
<i>Brachypodium distachyum</i>	HA	TH	PALEO-SUB-TROP	Poacées
<i>Lagurus ovatus</i>	HA	TH	MACAR-MED	Poacées
<i>Poa annua</i>	HA	TH	COSM	Poacées
<i>Poa bulbosa</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Poacées
<i>Allium sub-hirsutum</i>	HV	GE	MED-ETHIOPIE	Liliacées
<i>Anthericum liliago</i>	HV	GE	ATL-MED	Liliacées
<i>Asparagus acutifolius</i>	HV	GE	MED	Liliacées
<i>Asphodelus microcarpus</i>	HV	GE	CANAR-MED	Liliacées
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	HV	GE	ATL-MED	Liliacées
<i>Tulipa sylvestris</i>	HA	GE	EUR-MED	Liliacées
<i>Gagea arvensis</i>	HV	GE	EURAS	Liliacées
<i>Romulea bulbocodium</i>	HV	GE	E-MED	Iridacées
<i>Gladiolus segetum</i>	HA	GE	MED	Iridacées
<i>Orchis morio</i>	HA	GE	EURAS	Orchidacées
<i>Ophrys tenthredinifera</i>	HV	GE	CIRCUMMED	Orchidacées
<i>Cephalanthera rubra</i>	HV	GE	EURAS	Orchidacées
<i>Cephalanthera longifolia</i>	HV	GE	EURAS	Orchidacées
<i>Quercus coccifera</i>	LV	PH	W-MED	Fagacées
<i>Quercus faginea</i> <i>subsp.tlemcenensis</i>	LV	PH	MED-ATL	Fagacées
<i>Quercus ilex</i>	LV	PH	MED	Fagacées
<i>Quercus suber</i>	LV	PH	W-MED	Fagacées
<i>Aristolochia longa</i>	HA	GE	MED	Aristolochiacées
<i>Rumex bucephalophorus</i>	HA	TH	MED	Polygonacées
<i>Cerastium dichotomum</i>	HA	TH	MED-IRANO-TOUR	Caryophyllacées
<i>Silene colorata</i>	HA	TH	MED	Caryophyllacées
<i>Stellaria media</i>	HA	TH	END	Caryophyllacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Anemone palmata</i>	HV	HE	W-MED	Renonculacées
<i>Ranunculus millefoliatus</i>	HV	HE	E-MED	Renonculacées
<i>Ranunculus spicatus</i>	HA	TH	IBERO-MAUR-SICILE	Renonculacées
<i>Draba verna</i>	HA	TH	EURAS	Brassicacées
<i>Lepidium hirtum</i>	HV	HE	ORO-W-MED	Brassicacées
<i>Sedum sediforme</i>	HV	CH	MED	Crassulacées
<i>Sedum tenuifolium</i>	HV	GE	ORO-MED	Crassulacées
<i>Crataegus monogyna</i>	LV	PH	EUR-MED	Rosacées
<i>Rubus ulmifolius</i>	LV	CH	EUR-MED	Rosacées
<i>Sanguisorba minor</i>	HV	HE	EURAS	Rosacées
<i>Calycotome villosa subsp. intermedia</i>	LV	CH	W-MED	Fabacées
<i>Medicago marina</i>	HV	CH	MED	Fabacées
<i>Cytisus triflorus</i>	HV	CH	W-MED	Fabacées
<i>Lotus ornithopodioides</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Scorpiurus muricatus</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium stellatum</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium tomentosum</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Trifolium compestre</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Fabacées
<i>Ulex boivini</i>	HV	CH	IBERO-MAR	Fabacées
<i>Vicia sicula</i>	HA	TH	W-MED	Fabacées
<i>Linum tenue</i>	HA	TH	END-N A	Linacées
<i>Daphne gnidium</i>	HV	CH	MED	Thymelaeacées
<i>Eryngium triquetrum</i>	HV	CH	N A-SICILE	Apiacées
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	HV	CH	W-MED	Apiacées
<i>Ferula lutea</i>	HV	CH	W-MED	Apiacées
<i>Thapsia garganica</i>	HV	CH	MED	Apiacées
<i>Cistus salvifolius</i>	LV	CH	EURAS-MED	Cistacées
<i>Cistus villosus</i>	LV	CH	MED	Cistacées
<i>Cistus clusii</i>	LV	CH	IBERO-BALEARES-SICILE- N A	Cistacées
<i>Helianthemum ledifolium</i>	HA	TH	CANARIES-EURAS-AFR-	Cistacées

## Diversité biologique et phytogéographique

			SEPT	
<i>Erica arborea</i>	LV	CH	MED	Ericacées
<i>Centaurium umbellatum</i>	HA	TH	EUR-MED	Gentianacées
<i>Borago officinalis</i>	HA	TH	W-MED	Boraginacées
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	HA	TH	MED	Boraginacées
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	HA	TH	W-MED	Lamiacées
<i>Satureja calamintha subsp.nepeta</i>	HA	HE	EURAS	Lamiacées
<i>Veronica persica</i>	HA	TH	W-AS	Scrofulariacées
<i>Sherardia arvensis</i>	HA	TH	EURAS	Rubiacées
<i>Lonicera implexa</i>	LV	PH	MED	Caprifoliacées
<i>Valerianella coronata</i>	HA	TH	MED	Valérianacées
<i>Dipsacus silvestris</i>	HV	CH	EUR-AS	Dipsacacées
<i>Osyris lanceolata</i>	LV	CH	IBERO-MAUR	Santalacées
<i>Atractylis cancellata</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Bellis sylvestris</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Calendula suffruticosa</i>	HA	TH	ESP-N A	Astéracées
<i>Pulicaria odora</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Scolymus hispanicus</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Senecio vulgaris</i>	HA	TH	SUBCOSM	Astéracées

Tableau n°24 : Espèces végétales caractéristiques de la station de Sifax

<b>Taxons</b>	<b>T. morph</b>	<b>T. Bio</b>	<b>T.biogéographiques</b>	<b>Familles</b>
<i>Juniperus phoenicea</i>	LV	PH	CIRCUMMED	Cuprécées
<i>Pinus maritima</i>	LV	PH	W-MED	Pinacées
<i>Arundo donax</i>	HV	GE	MED	Poacées
<i>Hordeum murinum</i>	HA	TH	CIRCUMBOR	Poacées
<i>Lagurus ovatus</i>	HA	TH	MACAR-MED	Poacées
<i>Phragmites communis</i>	HV	GE	COSM	Poacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Schismus barbatus</i>	HA	TH	MACAR-MED	Poacées
<i>Asparagus albus</i>	HV	GE	W-MED	Liliacées
<i>Asparagus stipularis</i>	HV	GE	MACAR-MED	Liliacées
<i>Allium nigrum</i>	HV	GE	MED	Liliacées
<i>Atriplex halimus</i>	LV	CH	COSMP	Chénopodiacées
<i>Silene coeli-rosa</i>	HA	TH	W-MED	Caryophyllacées
<i>Adonis dentata</i>	HA	TH	MED	Renonculacées
<i>Lobularia maritima</i>	HA	TH	MED	Brassicacées
<i>Raphanus raphanistrum</i>	HA	TH	MED	Brassicacées
<i>Reseda lutea</i>	HA	TH	EUR	Résédacées
<i>Sedum acre</i>	HV	CH	EURAS	Crassulacées
<i>Ononis natrix</i>	LV	CH	MED	Fabacées
<i>Scorpiurus vermiculatus</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Medicago littoralis</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Hedysarum aculeolatum</i>	HA	TH	END-W-ALG	Fabacées
<i>Lotus creticus</i>	LV	CH	MED	Fabacées
<i>Hippocrepis multisiliquosa</i>	HA	TH	MED	Fabacées
<i>Euphorbia paralias</i>	LV	CH	MED-ATL	Euphorbiacées
<i>Pistacia lentiscus</i>	LV	PH	MED	Anacardiacees
<i>Malva sylvestris</i>	HA	TH	EURAS	Malvacées
<i>Lavatera maritima</i>	HV	CH	W-MED	Malvacées
<i>Thymelaea hirsuta</i>	LV	CH	MED	Thymelaeacées
<i>Myrtus communis</i>	HA	TH	MED	Myrtacées
<i>Eryngium maritimum</i>	HV	CH	EURO-MED	Apiacées
<i>Torilis arvensis</i>	HA	TH	PALEO-TEMP	Apiacées
<i>Cistus monspeliensis</i>	LV	CH	MED	Cistacées
<i>Halimium halimifolium</i>	LV	CH	W-MED	Cistacées
<i>Helianthemum pilosum</i>	HA	TH	END	Cistacées
<i>Erica multiflora</i>	LV	CH	MED	Ericacées
<i>Periploca laevigata</i>	LV	CH	MED-SAH	Asclépiadacées
<i>Convolvulus tricolor</i>	HA	TH	MED	Convolvulacées
<i>Echium vulgare</i>	HA	HE	MED	Boraginacées

## Diversité biologique et phytogéographique

<i>Lavandula dentata</i>	LV	CH	W-MED	Lamiacées
<i>Ballota hirsuta</i>	HA	HE	IBER-MAUR	Lamiacées
<i>Withania frutescens</i>	LV	PH	IBERO-MAR	Solanacées
<i>Antirrhinum majus</i>	LV	CH	EUR-MED	Scrofulariacées
<i>Orobanche purpurea</i>	HA	TH	EURAS	Orobanchacées
<i>Globularia alypum</i>	LV	CH	MED	Globulariacées
<i>Plantago maritima</i>	HA	TH	EUR	Plantaginacées
<i>Asperula hirsuta</i>	HA	TH	W-MED	Rubiacées
<i>Rubia peregrina</i>	HA	HE	MED-ATL	Rubiacées
<i>Scabiosa stellata</i>	HA	TH	W-MED	Dipsacacées
<i>Amaranthus angustifolius</i>	HA	TH	ANCIEN MONDE	Amaranthacées
<i>Ephedra fragilis</i>	LV	PH	MACAR-MED	Ephedracées
<i>Tamarix gallica</i>	LV	PH	N-TROP	Tamaricacées
<i>Mesembryanthemum nodiflorum</i>	HA	TH	MED-S-AFR	Aizoacées
<i>Rumex bucephalophorus</i>	HA	TH	MED	Polygonacées
<i>Urtica dioica</i>	HV	GE	COSM	Urticacées
<i>Geranium pratense</i>	HA	TH	MED-ATL	Géraniacées
<i>Reichardia tingitana</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Andryala sp.</i>	HA	TH	/	Astéracées
<i>Evax pygmaea</i>	HA	TH	CIRCUMMED	Astéracées
<i>Leucanthemum sp.</i>	HA	TH	/	Astéracées
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	HA	TH	MED	Astéracées
<i>Echinops spinosus</i>	HV	HE	S-MED-SAH	Astéracées
<i>Catananche coerulea</i>	HA	TH	W-MED	Astéracées

Les tableaux n°23 et 24, montrent une certaine hétérogénéité qui est liée aux facteurs climatiques, et aux actions anthropiques.

### Conclusion :

Les végétaux liés à *Juniperus oxycedrus* des deux stations d'études montrent une certaine hétérogénéité qui est liée d'une part aux facteurs climatiques, et d'autre part à l'impact de l'homme et de troupeaux.

Le cortège de ces groupements est constitué par des reliques forestières et des espèces de pelouse. Sa richesse revient aux Astéracées, aux Fabacées, aux Poacées, aux Liliacées et aux Lamiacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.

La répartition biogéographique montre la dominance d'éléments méditerranéens, ainsi que les Européen-méditerranéennes et les Eurasiatiques.

Plusieurs dizaines d'hectares forestiers sont actuellement thérophytisés. De grandes surfaces sont envahies par des espèces annuelles souvent nitrophiles et disséminées par les troupeaux.

Cette situation est appelée à s'aggraver et le reste des espèces sylvatiques risquent de disparaître dans un proche avenir, si rien n'est fait dans le sens de la préservation et la conservation de ces écosystèmes très fragiles qui sont à la limite de la rupture écologique.

**CONCLUSION**

**GENERALE**

## Conclusion générale

---

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

L'objectif principal de notre travail consiste à étudier le cortège floristique associé à *Juniperus oxycedrus*, dans les monts de Tlemcen jusqu'au littoral.

Au terme de ce travail, nous venons de résumer les principales conclusions de notre recherche auxquelles nous avons abouti.

L'étude du milieu physique nous a permis de distinguer les caractères géologiques, géomorphologiques et hydrologiques de la région d'étude, et leur relation avec la répartition de *Juniperus oxycedrus*.

Du point de vue climatique, la comparaison entre l'ancienne et la nouvelle période, montre une nette diminution des précipitations, et une légère augmentation de température où se confirme l'hypothèse du changement climatique et l'installation des espèces xérophytiques qui s'adaptent à la sécheresse telle que *Juniperus oxycedrus*.

Selon le climagramme d'Emberger, la région de Tlemcen est de type méditerranéen, avec deux étages bioclimatiques : subhumide et semi-aride.

Concernant la méthode d'échantillonnage, nous avons fait un inventaire exhaustif qui permet de récolter le maximum d'espèces, et de faire une comparaison entre les espèces associées à *Juniperus oxycedrus* dans les stations d'études.

Cela nous a conduit à déduire la dominance des thérophytes, ce qui indique la forte action anthropique sur les deux stations d'études.

Pour la diversité biogéographique, la région présente un taux élevé des espèces méditerranéennes, suivie toujours de West méditerranéen.

Dans le but de présenter quelques espèces liées à *Juniperus oxycedrus* dans les deux stations d'études, on a effectué un herbier virtuel.



**REFERENCES**

**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Références bibliographiques

---

- Aidoud A., 1983**- Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais : phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle. U.S.T.H.B. Alger, 245P+ annexes
- Aime S., 1991**- Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide et aride dans l'étage thermoméditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale). Thèse Doct. Fac.Sci et Tech. St Jérôme, Marseille :194p + annexes.
- Alcaraz C., 1969**-Etude géobotanique du pin d'Alep dans le tell oranais. Th.Doct. 3<sup>ème</sup> cycle. Fac.Sci.Montpellier.183p.
- Alcaraz C.,1982**-La végétation de l'Ouest algérien. Thèse Doct.Es.Sci.Fac.Sci et Tech. St Jérôme, 415p +annexes.
- Alcaraz C., 1989**-Contribution à l'étude des groupements de *Quercus ilex* et *Quercus faginea* ssp *tlemceniensis* des mpts de Tlemcen (Algérie). Ecologia mediterranea XV (3/4) P 15-30.
- Axelrod D.I., Raven P., 1978**-Late cretaceous and tertiary history of Africa. In Werger M.J.A. (eds). Biogeography and ecology of Southern Africa.Jang.pp 77-130
- Ayache F., 2007** – Les résineux dans la région de Tlemcen (Aspect écologique et cartographie).Thèse Mag. Univ. Abou Bekr Belkaid. Tlemcen. Fac. Sci. Dépt. Bio. Lab. Ges. Ecosys. Nat. 223 p.
- Bagnouls et Gaussen H., 1953**-Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prot. Veg.Art 8 :47p.Toulouse.
- Barbero M., Quezel P .et Rivas-Martinez S., 1981**-Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Maroc phytocoenologia.9.30 Stuttgart pp.311-412.
- Barbero M., Bonin G., Loisel R et Quezel P., 1990**-Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of the mediterranean basin.Vegetatio 87 :151-173.

## Références bibliographiques

---

- Barbero M et Tatoni Th., 1990**-Approche écologique des incendies en forêts méditerranéennes. *Ecologia mediterranea*.XII(3/4) ;pp 78-99.
- Barbero M., Loisel R et Quezel P., 1990**-Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbation induite par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens.*Forêt méditerranéenne* XII(3) : 194-215.
- Benabadji N., 1991**-Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* au Sud de Sebdo (Oranie-Algérie). Thèse Doct Sciences. Univ.Aix.Marseille III, St Jérôme,219 p+ annexes.
- Benabadji N., 1995**-Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso.Et à *Salsola vermiculata*, au Sud de Sebdo (Oranie-Algérie)Th.DoctEs.Sci.Univ.Tlemcen 153 P texte+150P annexes.
- Benabadji N,Bouazza M,Metge G et Loisel R., 1996**-Description et aspect des sols en région semi-aride au Sud de Sebdo. *Bull.Inst.Sci.,Rabat*,n°20, pp.77-86.Maroc.
- 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.
- Benabadji N et Bouazza M.,2001**-L'impact de l'homme sur la forêt dans la région de Tlemcen (Oranie-Algérie) forêt méditerranéenne.
- 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.
- Benabadji N., Bouazza M.,2010**-Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale.*Changements climatiques et biodiversité. Vuibert-Apas. Paris*.pp. 101-110.
- Benabid A.,1976**-Etude écologique, phytosociologique et sylvo-pastorale de la tetracinaie de l'Amisittène.Thèse 3ème cycle.Unic.Aix-Marseille III.155p
- Benabid A., 1982**-Etude phytoécologique, biogéographique et dynamique des associations et séries sylvatiques du Rif occidental (Maroc).Thèse d'état,200p +annexes.

## Références bibliographiques

---

- Benabid A.,1985**-Les écosystèmes forestiers,pré forestiers et pré steppiques du Maroc :Diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement.Forêt méditerranéenne,t.VIII n°1,pp :53-64.
- Benest M ., 1985**-Evolution de la plate-forme de l'Ouest Saharien et du Nord-Est Marocain au cours du jurassique Supérieur et au début du Crétacés :Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation.Th.Doct.Lab.Geol.N °59.Univ.Claude.Bernard.Lyon1,pp :1-367.
- Bestaoui Kh.,2001**-Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrals de la région de Tlemcen .Th.Magistère en biologie .Ecol.Vég.Dép.Bio.Fac.Sci.Univ.abou Bakr Belkaid.Tlemcen.184+annexes.
- Bouabdellah H.,1991**-Dégradation du couvert végétal steppique de la zone Sud-Ouest Oranaise (le cas d'El Aricha).Thèse.Magist.I.G.A.T.Univ-Oran 268p+annexes.
- Bouazza M.,1990**-Quelques réflexions sur le zonage écologique et l'importance des facteurs édaphiques des peuplements steppiques.Communication séminaire Maghrébin.Tlemcen.Algérie.
- Bouazza M.,1991**-Etude phyto-écologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L au Sud de Sebdou (Oranie-Algérie).Thèse.Doct.Univ. De droit et des sciences Aix Marseille 119p+annexes.
- Bouazza M.,1995**-Etude phyto-écologique de la steppe à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie-Algérie).Thèse de doctorat.Es-Sciences Biologie des organismes et populations.Univ.Tlemcen.153p.
- Bouazza M et Benabadji N .,1998**-Composition floristique et pression anthropozoiqque au Sud-Ouest de Tlemcen.Rev.Sci.Tech.Univ.Constantine.Algérie-pp.93-97.
- Bouazza M. et Mahboubi A., 2000** – Les incendies dans la région de Tlemcen en Oranie (Algérie). Forêt méditerranéenne. n°38. Mars 2000. p. 5.
- Bouazza M., Mahboubi A., Loisel R et Benabadji N., 2001**-Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie-Algérie).Forêt méditerranéenneXXII,n°2,7,pp,130-136.
- Boudy P., 1948**-Economie forestière Nord-Africaine.Tome I.Milieu physique et humain.

## Références bibliographiques

---

- Boudy P. , 1950**-Economie forestière Nord-Africaine.Monographie et traitement des essences.Ed.Larose.Paris.pp.29-249.
- Boudy p.,1952**- Guide du forestier en Afrique du Nord.Paris maison rustique.509 p,94 fig ,1 carte.
- Bricheteau J.,1954**-Esquisse pédologique de la région de Tlemcen-Terni.Publ.in Annales de l'inst.Agricole et des services de recherche et d'expérimentations agricoles de l'Algérie.
- Chaabane A.,1993**-Etude de la végétation du littoral septentrionale de Tunisie :Typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagements.Thèse.Doct.Sc.Univ.Aix Marseille III,205p+ annexes.
- Daget Ph., 1977**-Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification végétation,34.1.pp :1-20.
- Daget Ph.,1980**-Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative(cas des thérophytes).In.Brabautt R, Blandin p,et Meyer J.A (eds), recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives.Maloines,Paris-pp :89-114.
- Dagnelie P., 1970** – Théorie et méthode statistique. Vol. 2. Ducolot, Gembloux, 415p.
- Dahmani Megrerouche M. ,1984**-Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest algérien).Approche phytosociologique et phyto-écologique. Thèse.Doct.3ème cycle.Univ. H.Boumediene.Alger.238p+annexes.
- Dahmani Megrerouche M.,1997**-Le chêne vert en Algérie,syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements.Thèse.Doct.Es.Sciences-Univ.Houari Boumediene.Alger.383p.
- Delbaraze P. et Valette J.C.,1974**-Etude de l'inflammabilité et de la combustibilité.
- De Martonne., 1926** – Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. pp : 449-459.

## Références bibliographiques

---

- Djebaili S.,1978**-Recherche phyto-écologique et phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'atlas saharien Algérien.Thèse.Doct.Univ-Sc. Et tech du Languedoc,Monpellier,299+annexes.
- Djebaili S.,1984**-Steppe algérienne,phytosociologie et écologie O.P.U Alger 127p.
- Duchauffour Ph.,1977**-Pédologie ,pédogénèse et classification Masson Paris,477p.
- Duchauffour PH., 1988** – Pédologie. Ed. Masson, 2ème éd. Paris, 224 p.
- Durand J.H. , 1958**- Contribution à l'étude des sols formés sur roches éruptives de l'Oranie occidentale .Bull.Soc.Hist.Afr.Nord.Alger.T49. Phase 3 et 4.pp : 1-115.
- Elhamrouni A.,1978**-Etude phytosociologique et problèmes d'utilisation et d'aménagement dans les forêts de pin d'Alep de la région de Kasserine.Thèse Doct.Ing.Fac.SC. et Tech.St.Jérôme – Université Aix-Marseille III,106 pages
- Elmi S.,1970**-Rôle des accidents décrochants de direction SSW-NNE dans la structure des monts de Tlemcen (Ouest algérien) Rev.Geo.Bot. ;42pp :2-25.
- Emberger L.,1930-A**- Sur une formule climatique applicable en géographie botanique C.R.A cad Sc,1991pp :389-390.
- Emberger L.,1939**-Aperçu général sur la végétation du Maroc. Commentaire de la carte phytogéographique du Maroc.
- Emberger L., 1954** – Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier. Série Bot. n°7. pp: 3-43.
- Emberger L., 1955** :Une classification biogéographique des climats. Recueil. Trav.Labo.Géol.Zool.Fac.Sci.Monpellier.48p.
- Emberger L et Maire R., 1939**-Aperçu général sur la végétation du Maroc, commentaire de la carte phytogéographique (1/1.500.000).verrof.Mem.H.S.Nat.Maroc.14.140-157pp.
- Estienne P ., et Goudron A .,1970**-« climatologie » collection 3<sup>ème</sup> édition .80p.

## Références bibliographiques

---

- Fennane M.,1982**-Analyse phytogéographique et phytoécologique des tetraclinaies marocaines. Thèse 3ème cycle Univ.Aix Marseille III.
- Fennane M.,1988**-Phytosociologie des tetraclinaies marocaines.Bull.Inst.Sci.Rabat 12pp : 99-148.
- Floret C., Galan M.J., Lefloche., Orshan G., et Romane F., 1990** – Growth forms and phenomorphology traits along an environmental gradient: tools for studying vegetation. Journal of vegetation science. 1. pp:71-80.
- Gaston B., 1990**-La grande flore en couleurs (la flore de France) Edit.Belin.Tome I,II,III,IV,index.Paris. France.
- Gounot M.,1969**-Méthodes d'études quantitative de la végétation . Masson. Paris 314p.
- Greco J, 1966**-L'érosion, la défense et la restauration des sols , le reboisement en Algérie.Pub Univ. Agr. Révolution Agrraire. Algérie.
- Guardia P ., 1975**- Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'oranie occidentale.Relation structurale et paléogéographique entre le rif extérieur, le Tell et l'avant pays atlasique.
- Guinochet M., 1973**-Phytosociologie. Ed.Masson et Cie. Paris,227p.
- Haddouche I., 2009**-La télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride et semi-aride en Algérie : cas de la région de Naâma.Thèse.Doct.Univ Tlemcen :211p.
- Hadjadj Aoual S .,1988**-Analyse phyto-écologique du thuya de Berbérie en Oranie-Thèse magistère .Univ.d'Oran .Es.Senia .150p.
- Hadjadj Aoual S., 1995**-Les peuplements du thuya de Berbérie en Algérie : phyto-écologie syntaxonomie,potentialités sylvicoles. Thèse.Doct.Es.Sci.Univ.Aix-Marseille.159p+annexes.
- Halimi A., 1980**-L'Atlas Blideen- Climat et étages végétaux-O.P.U. Alger.
- H.C.D.S. (Haut-Commissariat au Développement de la steppe) 2001**- Problématique des zones stéppiques et perspectives de développement Rap. Synth.10p.
- Hengeveld., 1990**-Dynamique biogeography. Cambridge university press. Cambridge.

## Références bibliographiques

---

- Kadik B., 1987**-Contribution à l'étude du pin d'Alep en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie O.P.U. 580p.
- Klaus R., 1991**-Les plantes d'Afrique du Nord.
- Le Floch E., 2001**-Biodiversité et gestion pastorale en zones arides et semi-arides méditerranéennes du Nord de l'Afrique. *Bocconea* 13 : ISSN,P 223-237.
- Le Houerou H.N., 1980**- L'impact de l'homme et ses animaux sur la forêt méditerranéenne. *II(1-2)* : pp :31-35 et p : 115-174.
- Le Houerou H.N., Claudin J., Pouget M., 1977**- Etude bioclimatique des steppes Algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000. *Bull. Soc. Hist. Afr. Nord* pp : 36-40.
- 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. Archéol. De Toulon Du var PP* :123-132.
- Maire R. 1926**-Principaux groupements végétaux d'Algérie. Station centrale de recherche en écologie forestière C.N.R.E.F. I.N.R.A d'Algérie 7p.
- Medjahdi B., 2001**-Réponse de la végétation du littoral des monts des Traras (Tlemcen) aux différents facteurs de dégradation. Mémoire de master .Univ Abou Bakr Belkaid de Tlemcen. Dép. foresterie. 110p+annexe.
- Merzouk A., 2010** – Contribution à l'étude phytoécologique et bio-morphologique des peuplements végétaux halophiles de la région occidentale de l'Oranie (Algérie). Thèse. Doc. Univ. Abou Bakr Belkaid-Tlemcen. Fac. Sci. Départ. Bio. Lab. Ges. Ecosys. Nat. 261 p + annexes.
- Nahal I., 1963**-Contribution à l'étude de la végétation dans le Baer- Bassit et le Djebel Alaoute de Syrie. *Webbia*,16,2.
- Olivier L., Muracciole M., Ruderon J.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.



## Références bibliographiques

---

- Orshan G., Montenegro G., Avila G., Aljaro ME., Walckowiak A., Mujica AM., 1985-** Plant growth forms of Chilean matorralspecies. A monocharacter growth form analysis along an altitudinal transect from sea level to 2000. Bull.Soc.Bot.Fr. (actual Bot) (2-4): 411-425.
- Ozenda P., 1997** – Le concept géo-biologique d'orosystème. Rev. Ecologie Appliquée. Grenoble. Tome 4.
- Pignati S., 1978-**Evolutionary trends in the Mediterranean flora and vegetation. Vegetatio. 37.pp 175-185.
- Quezel p., 1964-**L'endémisme dans la flore de l'Algérie C.R.Soc.Biogeo.PP.137-149.
- Quezel P., 1974** – Effet écologiques des différentes pratiques d'aménagement des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérées et méditerranéennes. M. A. B. Paris. 55p.
- Quezel P., 1976-** Les forêts du pourtour méditerranéen :Ecologie, conservation et aménagement. Note.Tech.MAB2 UNESCO Paris,pp :9-34.
- Quezel P., 1980-**Boigéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen. In PESSON : Actualité d'écologie forestière. Bordas Edit, Paris 205-256.
- 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 pp :411-416.
- 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.
- Quezel P., Barbero M., Bonin G. et Loisel R., 1991** – Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et subhumide. Univ. Aix-Marseille III. Saint-Jérôme. UA. CNRS 1152. pp :71-90.
- Quezel P., 2000-**Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen.Ibis Press.Edit.Paris.117p.

## Références bibliographiques

---

- Quezel P. et Santa S., 1962-1963** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. Tome I (1962), tome II (1963), Vol. 1170 p.
- Quezel P., Barbero M., Benabid A., Loisel R., et Rivas-Martinez S ., 1988-** Contribution à l'étude des groupements pré-forestiers et des matorrals rifains-Ecologia Meditaranea, VIV (1-2)pp : 76-122.
- Quezel P. et Medail F., 2003** – Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes". Forêt Méditerranéenne. T. XXIV. N°1. pp:11-30.
- 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.
- Raunkiaer C ., 1904-**Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavorable season. In Raunkiaer, 1934,pp: 1-2.
- Raunkiaer C., 1907-**The life forms of plants and their bearing on geography. In Raukiaer, 1934,pp: 2-104.
- Raunkiaer C., 1934-**Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season.In Raunkiaer.pp 1-2.
- Roberto-Pichette P, Gillespie L., 2000-**Protocoles de suivi de la diversité végétale terrestre lexique.Direction de la science des écosystèmes, Environnement Canada.Site web.
- 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.
- Sauvage CH., 1960-**Recherches géobotaniques sur le chêne liege au Maroc . Thèse.Doct.Etat, Montpellier,Trav.Inst.Sci.Chérifien, Série botanique,pp : 21-462.
- Sauvage CH et Daget P ., 1963-**Le quotient pluviométrique d'Embergern Son utilisation et la représentation de ses variations au Maroc .Ann.Serv.Phys.GL.Meteorol.,20pp : 11-23.
- Seltzer P., 1946-**Le climat de l'Algérie .Inst.Météor. et de Phys- Du globe. Univ Alger.219p.

## Références bibliographiques

---

- Stambouli-Meziane H., 1997**-Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen. Mémoire d'ing.Ist. Univ Abou Bakr Belkaid de Tlemcen.
- 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. pp : 1-9.
- Stambouli-Meziane 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.
- Stewart P., 1969**-Quotient pluviométrique et dégradation bio sphérique. Bull.Soc.Hist.Nat.Afr.Nord,59,pp .23-36.
- Tinthoin R ., 1948**-Les aspects physiques de tell Oranais , essai de morphologie de pays semi-aride . Ouvrage publié avec le concours de C.N.R.S. Edit.L.Fouque,639p.
- Tricart J., 1996** – Géomorphologie et sols de l'Ouest du Nord de l'Afrique du Nord. Ed. Armand Colin.
- Walter H., Straka H., 1970**-Arialkunde. Stuttgart.Verlag.Eugen Ulmer.478 p.
- Wilson A.D., 1986**-Pricipals of gazing management system in regelands under siege (proc-2d-international regeland congress-Adelaide, 1984), 221-225 Australian acab. Sci-canberra.
- Wilson E.O., 1988**-Biodiversity. National Academy Press. Washington. D.C. U.S.A.
- Zohary H ., 1971**-The phytogeographical foundation of the middle East in (plant life of South-West Africa) Botanical Soc. Edin Burgh pp: 43-51.