

République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان
Université ABOUBEKR BELKAID – TLEMCEM
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et Sciences
de la Terre et de l'Univers
Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

Département Ecologie et environnement



MEMOIRE

Présenté par :

ABDAT Mohammed Amine Zakaria

En vue de l'obtention du :

Diplôme de MASTER

En **Ecologie et Environnement**

Spécialité : **Ecologie Végétale et Environnement**

Thème

**La végétation herbacée de lisière à garrigue cas de la station
Sifax et Béni saf**

Soutenu publiquement, le / / , devant le jury composé de :

| | | | |
|-------------------------------|-------|-----------------------|---------------|
| Mme BENMANSOUR Bouchra Salima | M.C.B | Université de Tlemcen | Présidente |
| Mme BENSOUNA Amel | M.C.B | Université de Tlemcen | Examinatrice |
| Mme STAMBOULI-MEZIANE Haciba | Pr. | Université de Tlemcen | Encadrante |
| Mme BENKELFAT Khedoudja | M.C.B | Université de Tlemcen | Co-encadrante |

Année universitaire : 2023/2024

REMERCIEMENT

Mme STAMBOULI-MEZIANE Haciba; Professeur à l'université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen, qui a accepté d'encadrer ce travail, et pour toutes ses aides infinies, ses encouragements, ses orientations et ses conseils avisés.

Je tiens à remercier **Mme BENKELFAT Khedoudja**, Maitre de conférences à l'université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen pour son aide, ses conseils et ses encouragements dans ce travail et de son soutien moral et de ses conseils, de sa gentillesse et ses critiques.

Mes remerciements anticipés sont destinés aussi aux membres de Jury, **Mme BENMANSOUR Bouchra Salima**, Maitre de conférences à l'université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen qui a accepté de présider ce jury et **Mme BENSOUNA Amel**, Maitre de conférences à l'université Abou Bakr Belkaïd de Tlemcen qui a accepté d'examiner ce travail, et pour leur capacité de discernement et d'analyse, mais aussi pour la peine qu'ils auront à subir lors de la lecture de ce mémoire.

Je souhaite exprimer mon profond respect et ma reconnaissance envers tous les professeurs que j'ai pu rencontrer tout au long de ma formation universitaire.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude envers toutes les personnes que j'ai rencontrées au cours de ces années

Je tiens à remercier ma famille et mes amis pour leur soutien indéfectible tout au long de mes études. Leur amour et leurs encouragements ont été une source de motivation constante.

DÉDICACE.

*Suivant la volonté du Dieu tout puissant, j'ai pu achever ce travail
que je dédie :*

*A mes parents, qui m'ont soutenu pendant toute ma vie et mes
études, et surtout dans
l'accomplissement de cette recherche, que Dieu leur accorde sa
grâce infinie et les garde pour nous.*

*A toute ma famille ABDAT pour leur soutien et affection, je veux
surtout dédier ce travail à mes très chers camarades de promotion
Master « écologie » avec lesquels j'ai passé des moments précieux
et inoubliables, je vous souhaite tous une
vie pleine de joie et de bonheur et une carrière pleine de succès et
que vous achevez tout ce que vous désirez dans la vie.*

*Mes enseignants de primaire, de CEM et de lycée, mes
enseignants de l'université, vous trouvez ma sincère gratitude. A
tout ce qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce
travail.*

Merci beaucoup

Liste des figures

| | |
|---|----|
| Figure 1 : <i>Juniperus phoenicea</i> | 6 |
| Figure 2 : feuilles et fleurs de <i>Juniperus phoenicea</i> (Louis et al . 2010)..... | 7 |
| Figure 3 : fruits de <i>Juniperus phoenicea</i> | 8 |
| Figure 4 : Carte de distribution de genévrier de Phénicie dans le monde (Caudullo, et <i>al.</i> , 2016)..... | 8 |
| Figure 5 : Carte des groupes de végétations (INRF, 2012)..... | 9 |
| Figure 6 : <i>Juniperus oxycedrus</i> subsp. <i>macrocarpa</i> | 10 |
| Figure 7 : Gauche : Pied mâle ; à droite : Pied Femelle (Menard, 2010)..... | 11 |
| Figure 8 : Répartition géographique de <i>Juniperus oxycedrus</i> en Algérie | 12 |
| Figure 9 : localisation géographique d'Aïn Témouchent..... | 14 |
| Figure 10 : situation géographique de la zone d'étude..... | 15 |
| Figure 11 : Précipitation mensuelle de station météorologique (Béni Saf 2023)..... | 23 |
| Figure 12 : Régime saisonnier de zone d'étude (Béni Saf) | 24 |
| Figure 13 : Température mensuelle de station météorologique (Année 2023) | 24 |
| Figure 14 : température maximale de Béni Saf 2022..... | 26 |
| Figure 15 : Diagramme Ombro thermique de la station de Béni Saf..... | 27 |
| Figure 16 : Climagramme pluviothermique d'Emberger | 28 |
| Figure 17 : Pourcentage des Familles de La Station de Sifax..... | 33 |
| Figure 18 : Pourcentage des Familles de La Station de Béni Saf | 35 |
| Figure 19 : Classification des types biologiques de (Raunkiaer 1914) | 36 |
| Figure 20 : Types biologiques de la station de SIFAX | 37 |
| Figure 21 : Types biologiques de la station de Béni Saf..... | 37 |
| Figure 22 : pourcentage des types morphologiques de la station de Sifax..... | 38 |
| Figure 23 : types morphologiques de la station de Béni Saf..... | 39 |
| Figure 24 : Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Sifax | 40 |
| Figure 25 : Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Béni Saf | 41 |
| Figure 26 : les indices de biodiversité des deux stations étudiées | 43 |

Liste des Tableaux

| | |
|---|----|
| Tableau 1 : Précipitations mensuelles et annuelles (mm) (année 2023) | 23 |
| Tableau 2 : régime saisonnier des stations d'étude | 24 |
| Tableau 3 : Température mensuelles et annuelles (en degrés Celsius) de Béni Saf..... | 25 |
| Tableau 4 : Température maximal (M) (en degrés Celsius) de Béni Saf (Année 2023) | 25 |
| Tableau 5 : inventaire exhaustif de la végétation herbacées de Sifax..... | 32 |
| Tableau 6 : Composition floristique par famille, espèce de la station de Sifax | 33 |
| Tableau 7 : inventaire exhaustif de la végétation herbacée de Béni Saf | 34 |
| Tableau 8 : Composition floristique par famille, espèce de la station de Béni Saf | 34 |
| Tableau 9 : Répartition des types biologiques de la station de sifax..... | 36 |
| Tableau 10 : Répartition des types biologiques de la station de Béni Saf..... | 37 |
| Tableau 11 : pourcentage des types morphologiques de la station de Sifax | 38 |
| Tableau 12 : Pourcentage des types morphologiques de la station Béni Saf | 39 |
| Tableau 13 : types biogéographiques dans la station de SIFAX | 40 |
| Tableau 14 : types biogéographiques dans la station de Béni Saf..... | 40 |
| Tableau 15 : résultats des indices de biodiversité..... | 42 |

Liste des photos

| | |
|--------------------------------------|----|
| Photos 1 : station de Béni-Saf | 15 |
| Photos 2 : station de SIFAX | 16 |
| Photos 3 : station de Sifax | 19 |

Table de matière

| | |
|--|-----------|
| Introduction Générale..... | 1 |
| CHAPITRE I : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE..... | 3 |
| Introduction..... | 4 |
| 1. Généralité sur le genre Juniperus..... | 4 |
| 2. Noms vernaculaires | 5 |
| 3. Particularités du genre Juniperus | 5 |
| 3.1. La systématique | 7 |
| 3.2. Description botanique..... | 7 |
| 3.3. Répartition géographique..... | 8 |
| 3.4. En Algérie..... | 8 |
| 3.5. Juniperus oxycedrus | 9 |
| 3.5.1. La systématique..... | 9 |
| 3.5.2. Description botanique | 10 |
| 3.5.3. Répartition géographique | 11 |
| 3.5.4. En Algérie | 11 |
| CHAPITRE II : MILIEU PHYSIQUE | 13 |
| Introduction | 14 |
| 1. Localisation géographique de la région d'Ain Témouchent | 14 |
| 2. Présentation de la zone d'étude | 14 |
| 2.1. Station de Béni-Saf..... | 15 |
| 2.2. Station de Sifax | 15 |
| 3. Relief et réseau hydrographique | 16 |
| 4. Pentes | 17 |
| 5. Altitudes | 17 |
| 6. Exposition..... | 17 |
| 7. Géologie | 18 |
| 8. Pédologie..... | 18 |
| 9. Méthodologie..... | 18 |
| 9.1 Echantillonnage et choix des stations | 18 |
| 9.2 Choix et description des stations d'études..... | 19 |
| 9.2.1 Station : Sifax..... | 19 |
| 9.2.2. Station : Béni Saf..... | 20 |
| CHAPITRE III : BIOCLIMATOLOGIE..... | 21 |
| Introduction | 22 |

| | |
|--|-----------|
| 1. Facteurs climatiques..... | 22 |
| 1.1. Précipitation..... | 23 |
| Régime saisonnier des pluies..... | 24 |
| 1.2. Température..... | 24 |
| Amplitude thermique moyenne ou indice de continentalité..... | 26 |
| 2. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen..... | 27 |
| 3. Quotient pluthermique d'Emberger..... | 28 |
| Conclusion..... | 28 |
| CHAPITRE IV : BIODIVERSITE..... | 30 |
| Introduction..... | 30 |
| 1. Méthodologie..... | 31 |
| 2. Composition systématique..... | 32 |
| 3. Caractérisation biologique..... | 35 |
| Classification biologique..... | 35 |
| Types biologiques..... | 36 |
| 4. Caractérisation morphologique..... | 38 |
| 5. Caractérisation biogéographique..... | 39 |
| 6. Indice de diversité..... | 41 |
| 6.1. Indice de Shannon-weaver..... | 42 |
| 6.2. Indice de Simpson..... | 42 |
| Conclusion | 43 |
| Conclusion générale..... | 46 |
| Références bibliographiques..... | 47 |

INTRODUCTION GENERALE

Introduction Générale

Les milieux méditerranéens se distinguent par des contraintes climatiques et pédologiques sévères.

En raison de sa situation géographique, l'Algérie possède une grande variété de biotopes, avec une grande diversité floristique. Les forêts qui les entourent abritent une grande variété biologique, ce qui en fait parfois des écosystèmes ou des paysages d'intérêt mondial.

La biodiversité constitue une notion complexe, qui englobe à la fois la diversité génétique des populations, la diversité spécifique et fonctionnelle des communautés, la diversité des écosystèmes et les interactions entre ces différents niveaux organisationnels. L'ensemble de ces composantes ne pourrait être pris en compte par aucun indicateur : les indicateurs évaluent des parties partielles de la biodiversité (**Balmford et al., 2010**).

Dans le genre *Juniperus* L., la tribu des Juniperaies Koch appartient à la famille des

Cupressaceae Rich. Ex Bartl, qui comprend un seul genre (environ soixante-quinze espèces) avec des variétés rigides aux aiguilles piquantes et des variétés souples aux feuillages en écailles (**Adams, 2014**). Ces espèces jouent un rôle important dans la flore méditerranéenne, mais leur importance phytoécologique diffère considérablement selon les groupes d'espèces.

En règle générale, elles jouent un rôle important dans la dynamique des groupements pré-forestiers, en particulier, mais aussi dans des situations écologiques extrêmes (**Quézel et Médail, 2003**).

Outre le problème de dégradation de ces Juniperaies, la signification taxonomique du genre *Juniperus* est encore à l'étude (**Quézel et Médail, 2003**).

Selon **Bertrand (2009)**, les différentes actions humaines et les changements climatiques globaux sont les principaux responsables de la disparition d'environ 13 millions d'hectares de forêts chaque année à travers le monde. Les forêts méditerranéennes représentent une grande partie de cette disparition, ce qui fragilise déjà profondément le milieu naturel **Quézel et al, (1991)**.

La flore dans le littoral d'Ain Temouchent et spécialement à Béni Saf compte un certain nombre d'espèces ligneuses et herbacées qui constituent les groupements végétaux et qui sont le théâtre de plusieurs actions intérieures et extérieures.

Introduction générale

➤ Dans le premier chapitre, nous présenterons une analyse bibliographique sur le genre *Juniperus*

➤ Dans le deuxième chapitre, nous montrons l'endroit où notre travail a eu lieu (milieu physique).

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

CHAPITRE I :
ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

Introduction

La flore du bassin méditerranéen est unanimement considérée une diversité exceptionnelle et mérite donc une attention particulière à protéger.

Le littoral présente une riche biodiversité et offre également un environnement touristique, des réflexions sur l'écologie, la biogéographie et l'évolution des plantes. Le littoral est un environnement fragile, particulièrement menacé par l'érosion, exacerbée par activité humaine. Il est donc important de comprendre et de protéger les plantes qui y vivent.

La côte algérienne, comme la côte maghrébine, est globalement sous pression. La situation humaine est plus intense que dans d'autres régions du pays. Cette pression a été exercée pendant des décennies et l'impact sur la végétation est toujours en cours. (HAMOUDI, 2021)

1. Généralité sur le genre *Juniperus*

Les genévriers jouent un rôle crucial dans la végétation méditerranéenne ; cependant, leur signification phytoécologique diffère considérablement selon les différents groupes d'espèces. En général, ils jouent un rôle essentiel dans la dynamique des groupements, en particulier dans les zones forestières, mais ils se développent également dans des situations écologiques extrêmes (Quezel et Medail, 2003).

(Boudy 1950) ; Les genévriers sont les seules espèces végétales qui peuvent former de véritables peuplements forestiers en montagne, même dans les conditions les plus difficiles du sol et du climat. Ils représentent, notamment dans le moyen et le grand Atlas, les derniers représentants de la végétation forestière aux altitudes élevées.

Environ 75 espèces font partie du genre *Juniperus* L., de la sous-famille des Cupressoideae (Adams, 2014). D'après Achak et al (2009), il s'agit du deuxième genre le plus varié des conifères. Selon Mao et al (2010) et Farjon et & Filer (2013), la plus grande répartition par rapport aux autres genres de conifères, mais il est restreint dans l'hémisphère Nord, seulement en Afrique où certaines espèces traversent l'équateur.

Les genévriers se caractérisent par leur dioïcité et leur anémophilie (Thomas et al., 2007 ; Ormon et al., 2010).

On retrouve en Afrique du Nord six espèces, dont la répartition est très inégale, où on peut facilement distinguer les espèces à feuilles écailleuses réduites, appliquées sur les branches, des

espèces à feuilles étalées-piquantes (**Queliez et Gast 2011**).

Selon (**Maire 1952**) et (**Quézel et Santa, 1962**), le genre *Juniperus* L. est largement présent en Algérie.

Cinq espèces de ce type sont recensées, dont deux sont extrêmement rares : *J. thurifera* L. et *J. sabina* L., une autre est rare : *J. communis* L., et les deux dernières, qui sont en état de dégradation intense, se trouvent dans les régions semi-arides et arides : *J. oxycedrus* L. et *J. phoenicea* L. (**Hafsi et al, 2017**). D'après l'UICN (Red List), en ce moment (2022) le Genévrier Commun est considéré comme une "préoccupation mineure".

10. Noms vernaculaires

En Arabe : Arar (**Quezel et Santa 1962-1963**) ;

En Français : Genévrier rouge, Genévrier de Phénicie ;

En Anglais : Phoenician Cedar, Berry Bearing Cedar.

En Allemand : Cypressen Wacholder, Rotbeeriger Wacholder, Grichiseher Wacholder ;

En Italien : Cedrolicio (**Bonnier,1990**)

11. Particularités du genre *Juniperus*

La famille des Cupressacées comprend le genre botanique des genévriers, aussi connu sous le nom de poivre du pauvre, avec le nom scientifique *Juniperus*. Il y a de nombreuses espèces, dont des variétés "rigides" aux aiguilles piquantes et des variétés "souples" aux feuillages en écailles.

Le genre *Juniperus* se distingue par des cônes très spécifiques, connus sous le nom de « galbules », qui présentent des écailles plus ou moins étroitement liées entre elles. Au printemps, de nombreuses espèces sont dioïques, ce qui signifie que les pieds mâles portent des petits cônes sur les feuilles de l'année précédente.

Les fleurs se manifestent sous la forme de minuscules chatons qui se trouvent à l'extrémité des feuilles, au milieu des jeunes rameaux. L'écorce présente des filandres gris brunâtre. Dès le pied du tronc, les branches s'étendent. À maturité, les genévriers génèrent des baies vertes appelées « galbules » qui se transforment en baies bleues, brunes ou noires.

Selon (**Quezel, 2000**), il a démontré que les genévriers de la région méditerranéenne

peuvent être répartis de manière écologique en différents ensembles :

Le genre *Juniperus sp* est composé de genévriers thermophiles et thermo-méditerranéens.

Les genévriers sont presque tous liés à des structures forestières. *Juniperus oxycedrus* se trouve dans l'environnement de la chênaie sclérophylle, tandis que *Juniperus communis* se trouve principalement dans les régions méditerranéennes supérieures.

Les genévriers sont généralement favorisés dans les régions steppiques ; *Juniperus turbinata* est un genre d'arbre. De nombreuses espèces du genre genévrier sont réparties dans les régions froides, tempérées et chaudes de l'hémisphère Nord.

En Berbère, on retrouve trois espèces du genre *Juniperus* : le *Juniperus phoenicia* (un genévrier de Phénicie ou mieux rouge) ; le *Juniperus thurifera* (un genévrier de thurifère) ; le *Juniperus oxycedrus* (oxycèdre ou cade) ; et enfin, malgré sa rareté, le *Juniperus communis*.



Figure 1: *Juniperus phoenicea* (Frédéric 2014)

La Phénicie, également connue sous le nom de genévrier rouge, est un arbuste à feuilles persistantes de conifères ou un petit arbre de la famille des Cupressacées. En médecine traditionnelle, les feuilles et les fruits de genévrier de Phénicie, également appelés genévrier rouge, sont employés.

Les composés chimiques sont ajoutés à des préparations pharmaceutiques qui ont une action antiseptique spécifique en raison de la présence d'huiles essentielles. (Aymen et al., 2021).

3.1. La systématique

Règne : Plantea.

Sous règne : Tracheobionta

Classe : Pinopsida.

Famille : Cupressaceae.

Genre : *Juniperus*

Espèce : *Juniperus phoenicea*

3.2. Description botanique

En règle générale, les forêts de genévriers de Phénicie sont composées d'arbustes d'une hauteur de 1 à 3 mètres, mais peuvent atteindre 8 à 10 mètres, en particulier dans les régions montagneuses (Quezel et Gast, 1998). Presque toutes les feuilles ont la forme d'écailles.

Les écailles ont des dimensions très réduites et courtes, avec des marges dentelées de cartilage qui s'adaptent parfaitement aux branches. Le toucher des branches est lisse (Cassan et al, 2009). Les cônes ressemblent à des baies en soudant les écailles, d'un brun rougeâtre brillant à maturité (après 2 ans), d'un diamètre d'environ 6 à 10 mm. Chaque cône contient de 6 à 9 graines.

Les genévriers phéniciens ne sont pas exclusivement masculins, mais sont habituellement masculins et féminins. (Botino, 2015).

La période de floraison est l'hiver et le printemps. Les différentes parties sont les feuilles et le fruit de la baie (Molino, 2005), (Dib ,2022).



Figure 2 : feuilles et fleurs de *Juniperus phoenicea* (Louis et al . 2010)

Les fruits en boules de couleur 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).



Figure 3 : fruits de *Juniperus phoenicea* (Frédéric 2023)

3.3. Répartition géographique

Le genre *Juniperus* est originaire des États-Unis, de l'Asie, de l'Afrique et de l'Europe et comprend environ soixante espèces, dont des variétés rigides avec des aiguilles épineuses et d'autres avec des feuilles écailleuses, il est flexible (Mansouri et al., 2011).



Figure 4 : Carte de distribution de genévrier de Phénicie dans le monde (Caudullo, et al., 2016)

3.4. En Algérie

Selon Quezel et Santa (1962-1963), l'espèce se trouve en Algérie, depuis les dunes littorales jusqu'aux limites sahariennes. Cet arbre représente la principale couverture végétale dans les montagnes des Aurès.

Le genévrier rouge couvre environ 227000 hectares, ce qui représente 10% de la superficie forestière

En Algérie, il se trouve répandu à travers tout le littoral, les hauts plateaux et l'Atlas saharien de l'Oranais, de l'Algérie et du Constantinois. Il est plutôt rare.

De plus, on le retrouve principalement dans les dunes côtières, les collines et les côtes de Barbarie. Il représente, avec le cèdre, la principale végétation dans les montagnes des Aurès, en particulier dans le sud de ce massif où il s'étend sur une superficie de 1950 hectares (**Abdelli, 2017**).

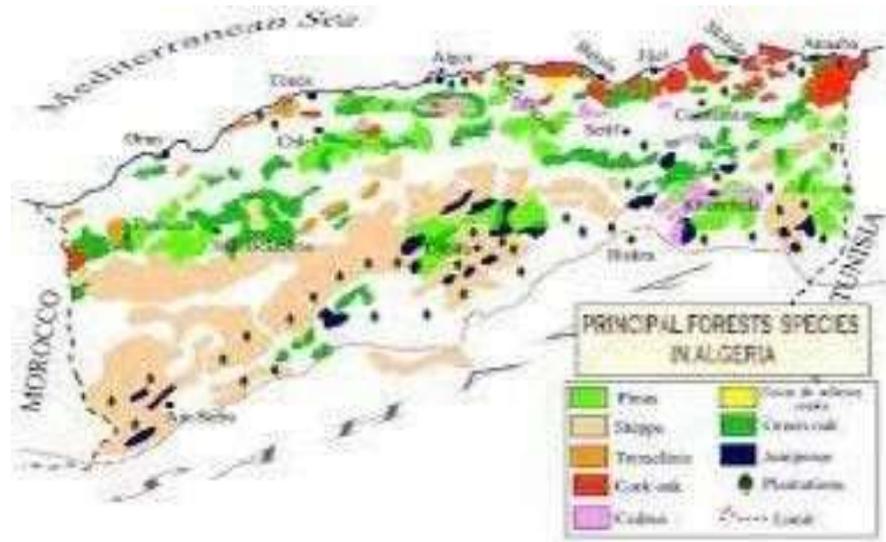


Figure 5 : Carte des groupes de végétations (**INRF, 2012**)

3.5. *Juniperus oxycedrus*

Le **genévrier oxycèdre** (*Juniperus oxycedrus*) ou cèdre piquant est un petit arbre ou un arbrisseau fréquent en région méditerranéenne côtière (du Maroc à l'Iran), où il est l'une des plantes caractéristiques des garrigues et des maquis. Les cônes, comestibles frais, sont bruns à orange. L'arbre est généralement appelé cade ou genévrier cade, oxycèdre ou *petit cèdre*.

Selon **Garnier et al. (1961)**, le terme "*oxycedrus*" est dérivé des mots grecs "oxys" et "cedros" qui signifient respectivement "aigu" et "cèdre", c'est-à-dire "cèdre à feuilles épineuses".

3.5.1. La systématique

Embranchement : Spermaphytes

Sous Embranchement : Gymnospermes

Classe : Conifères.

Ordre : Coniférales

Sous ordre : Taxales

Famille : Cuprèssacées

Genre : *Juniperus*

Espèce : *Juniperus oxycedrus* L., 1753

Nom français : oxycèdre, genévrier, cade, cardier, petit cèdre, petit cèdre d'Espagne

Nom vernaculaire : Arar (Arabe) Taga (Berbère)

3.5.2. Description botanique

Il s'agit d'un arbre ou d'un arbuste dioïque mesurant entre 8 et 12 mètres de hauteur, avec des branches étalées, des feuilles persistantes, verticillées en aiguille ou en écaille, réunies par 3 autour du rameau. Les branches sont plus longues que celles de *Juniperus communis* et elles sont très piquantes. Il y a également deux bandes blanches sur la face supérieure.

Selon **Schulz et al. (2003)**, les cônes femelles d'une épaisseur de 8 à 10 mm, qui renferment trois graines par cône, ont une teinte orange à brune rougeâtre à leur maturité. L'espèce dioïque présente des fleurs mâles de couleur jaune et des fleurs femelles de couleur verte. Une fois fécondés, les cônes globuleux se métamorphosent en baies suite à la fusion des écailles entre elles. Après environ deux ans, les baies (galbules) atteignent leur maturité, sont de couleur brunâtre ou brun rouge et ont un diamètre de 8 à 10 mm.

Les graines sont contenues (**Chaouche, 2013**). Chaque fruit renferme trois graines triangulaires d'une taille de 2 à 3 mm, renfermées dans la partie charnue de la galbule.



Figure 6 : *Juniperus oxycedrus* subsp. *macrocarpa* (Matala 2010)

Le cadet du genévrier est dioïque. Les fleurs mâles et femelles se regroupent en cônes, les mâles ayant des fleurs jaunâtres de petite taille et ovoïdes. Elles sont visibles en mai et se composent de quelques écailles qui se regroupent à la maturité.



Figure 7 : Gauche : Pied mâle ; à droite : Pied Femelle (Menard, 2010)

3.5.3. Répartition géographique

Juniperus oxycedrus se trouve dans toute la région méditerranéenne, incluant des pays tels que l'Espagne, la France, l'Italie, la Grèce et le Portugal. Il est également présent dans certaines régions de l'Europe centrale et de l'Europe de l'Est. Cette espèce est présente dans différentes régions du Moyen-Orient, telles que la Turquie, la Syrie, le Liban et la Palestine. On peut également trouver *Juniperus oxycedrus* dans certaines régions d'Asie. En particulier en Iran, en Irak et en Jordanie. On le retrouve communément dans les pays d'Afrique du Nord, tels que le Maroc, l'Algérie, la Tunisie et la Libye. Ces régions à climat méditerranéen favorisent la croissance du *Juniperus oxycedrus*. Il s'agit d'une espèce qui se développe à la fois sur des pentes sèches et sur les dunes. Selon **Brus et al. (2011)**, elle préfère les régions arides, rocailleuses, sur calcaire ou sur sols acides, où elle est souvent associée au (chêne vert) *Quercus ilex* et au (chêne kermès) *Quercus coccifera*.

3.5.4. En Algérie

Environ 290000 hectares sont couverts par le genévrier en Algérie. Selon **Kerbouche (2010)**, il s'éloigne de plus en plus dans l'Atlas Saharien et sur le versant sud du grand- Atlas en raison du climat désertique, mais surtout en raison de l'influence humaine. Il s'étend de 0 à 1000 mètres d'altitude (**Franck, 2018**). On retrouve fréquemment le *Juniperus oxycedrus* dans les montagnes de l'Atlas, en particulier dans les chaînes de l'Atlas tellien et de l'Atlas saharien. Dans les régions côtières de l'Algérie, le long de la côte méditerranéenne, on peut également

trouver le genévrier cade. **Quezel et Gast (2017)**, ont découvert des populations de *Juniperus oxycedrus* dans des régions telles qu'Oran, Skikda, Annaba et Bejaïa.

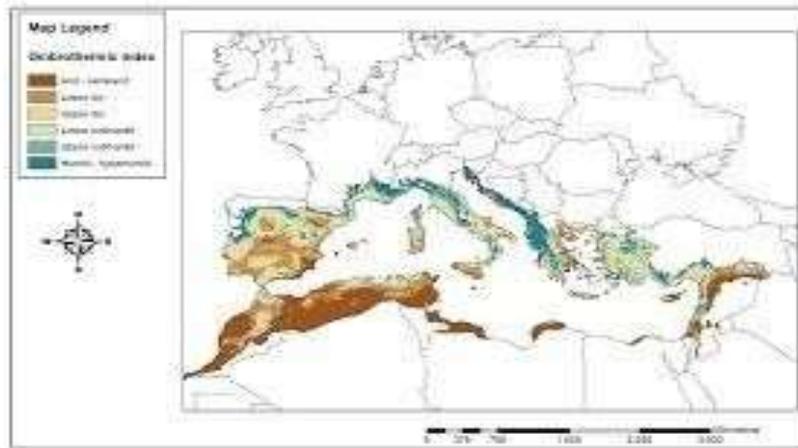


Figure 8 : Répartition géographique de *Juniperus oxycedrus* en Algérie

CHAPITRE II :
MILIEU PHYSIQUE

Introduction

Dans ce chapitre, nous allons présenter les stations que nous avons choisies pour inventorier la végétation de la strate herbacée des Juniperaies de Béni Saf et Sifax, ainsi que l'ensemble des informations qui permettent de situer et de décrire les observations géographiques, géomorphologiques, hydrologiques et pédologiques.

1. Localisation géographique de la région d'Aïn Témouchent

La wilaya d'Aïn Témouchent est située en Oranie, et limitée à l'est par la wilaya d'Oran, au sud-est par la wilaya de Sidi-Bel-Abbès, au sud-ouest par celle de Tlemcen, et au nord-ouest par la mer Méditerranée qui la borde sur une distance de 80 km environ.



Figure 9 : localisation géographique d'Aïn Témouchent

2. Présentation de la zone d'étude :

2.1. Station de Béni-Saf



Photos 1 : station de Béni-Saf (original 2024)

La commune de Béni Saf appartient au littoral ouest de la Wilaya d'Ain Témouchent, elle couvre une superficie de 61,62 Km². Elle est limitée

- Au Nord par la mer Méditerranéenne
- Au Sud la commune d'Emir Abdel Kader
- A l'Est par la commune de Sidi Safi
- A l'Ouest par l'Oued Tafna

Les coordonnées géographiques de la ville sont comme suit :

- L'altitude : 35°18'03''N
- Longitude : 1°22'56''W

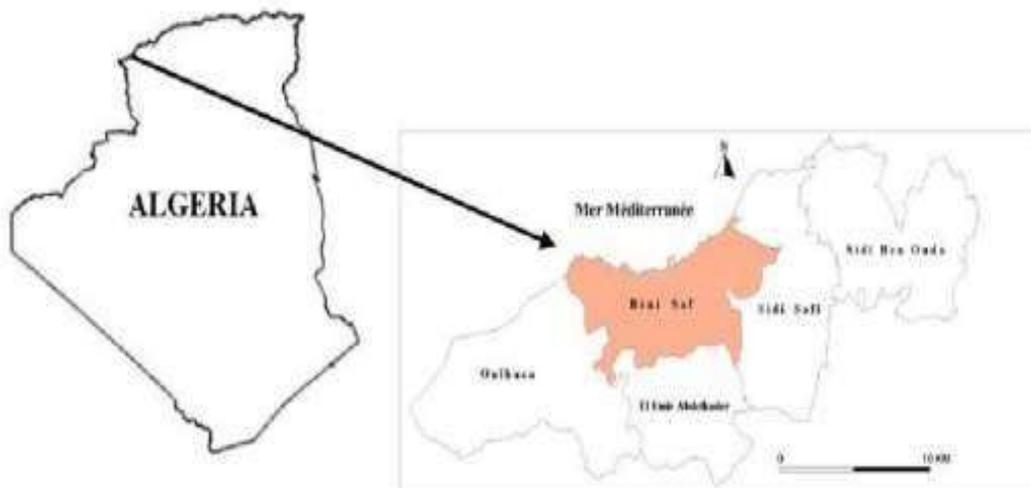


Figure 10 : situation géographique de la zone d'étude

2.2. Station de Sifax

Située à quelques mètres de l'intersection Béni Saf- Rechgoune- Tlemcen, cette station est située en direction de Siga. Elle se trouve sur la rive gauche de la Tafna, à l'extrémité orientale

de la commune d'Oulhaça (Wilaya d'Ain T'émouchent).



Photos 2 : station de SIFAX (original 2024)

- Latitude : 35°17'28 N
- Longitude : 1°28'58 W
- Altitude (m) : 51

3. Relief et réseau hydrographique

La région de Béni Saf est caractérisée par deux types de reliefs :

- Le massif de Béni Saf qui culmine dans sa partie centrale à 409m au djebel Skhouna.
- La vallée de la Tafna, sur sa rive droite, qui s'étend sur l'extrémité occidentale la commune de Beni Saf ; avec une altitude inférieure à 30 m, sa topographie est relativement plane. Elle est constituée de sols fertiles d'apport alluvial et ne présente pas de problèmes d'érosion en dehors du sapement des berges de l'oued Tafna (A.N.A.T, 1994). Dans la région de Béni Saf nous avons deux types de réseaux hydrographiques.

Le réseau hydrographique temporaire : ce type de réseau est dense et sec pendant l'été, son intensité augmente en fonction du temps. C'est un agent direct d'érosion. Ce type de réseau se trouve à travers toute la région, il aboutit soit à la plage du puits (Béni Saf), soit à la plage de Sidi Boucif. Les deux cours les plus importants de ce réseau, se détachent, le premier Oued El Attech, au sud du massif, prend une direction Est-Ouest pour rejoindre la Tafna dont il est un confluent et le second Oued Chaabat Dalia, est une branchede l'Oued Sidi Djeloul, à l'Est de

la commune. La ville de Béni Saf constitue un exutoire d'un ensemble géographique à relief très accidenté où le réseau orographique est fortement densifié.

Parmi ces cours d'eau on note : La confluence d'Oued Boudali et Oued Ansar drainant la partie Est vers Sidi Safi. Les Oueds de Saf Saf, Benhassini et Segla drainant la partie sud de Béni Saf. Les Oueds, Midah et Chelel drainant la partie Ouest de la ville.

* Le réseau hydrographique permanent : ce type de réseau ne s'assèche pas durant la saison estivale. Il est présenté dans la région par le seul cours d'eau important, qui prend naissance dans les monts de Tlemcen, à partir des sources d'Ain Taga et Ghar Boumaaza, leur cours d'eau parcourt 177 km et se jette à la plage de Rechgoune. La Tafna draine le ruissellement d'un bassin versant de 7165 km². Son écoulement est permanent et ne connaît pas d'étiage. Cette ressource superficielle constitue la principale source en eau potable de la ville d'Ain Temouchent et les Agglomérations avoisinantes, après traitement dans une station construite sur sa rive. Ainsi une partie de cette ressource destinée à l'irrigation des vergers et des cultures maraîchères se trouvant dans la vallée de la Tafna (A.N.A.T, 1994)

4. Pentes

La région de Béni Saf présente un milieu très hétérogène qui apparemment s'identifie comme suit :

Le massif de Béni Saf à substratum volcanique et schisteux où se dressent des replats formés de sols iso humiques peu profonds. La topographie est marquée par une pente qui varie entre 3 à 25%. La basse Tafna dans l'Ouest du commun est formée des sols alluvionnaires. La topographie est généralement de faible pente (3%). L'Est de la commune est marqué par de légères ondulations, formé de sols calcaires moyens profonds avec une pente de 3 à 12% (Nasri et al, 2020).

5. Altitudes

La situation géographique spécifique de la zone d'étude (littoral), nous amène à remarquer plusieurs classes d'altitudes, de Zéro mètre au bord de la mer, jusqu'à 409 mètres (Djebel Skhouna) au Sud, qui représente le point le plus élevé de la région.

6. Exposition

L'exposition joue un rôle important dans la répartition des végétaux. Les versants tournés

vers le Nord (en face de la mer) sont en général plus humides et moyennement ensoleillés, tandis que les versants dirigés vers le Sud sont plus ou moins secs.

7. Géologie

Les terrains sont des calcaires à lithothamniées riches en coquilles de fossiles de type lumachellique d'âge Miocène post-nappes. Ces calcaires reposent sur des argiles à intercalations gréseuses d'âge Tortonien (Miocène). Les calcaires constituent un plateau appelé "plateau de Sidi Safi" d'où est prélevé le carbonate de calcium pour la cimenterie de Béni-Saf. Ces calcaires sont recouverts par endroits par des formations volcaniques de type basaltique (**Guardia, 1975**).

8. Pédologie

Un sol est une pellicule d'altération recouvrant une roche ; il est formé d'une fraction minérale et de matière organique (humus). Un sol prend naissance à partir de la roche puis il évolue sous l'action des facteurs du milieu, essentiellement le climat et la végétation. La pédologie est l'étude des sols.

La pédologie, discipline visant à étudier les sols, a développé le paradigme de sol (ou mieux « couverture pédologique ») « interface ». La pédologie est à l'interface d'autres disciplines telles que la biologie, la géologie, la géomorphologie, la minéralogie, l'agronomie l'écologie, la géotechnique, l'hydrologie, l'archéologie et de ce fait un même sol peut-être étudié, par exemple, par des écologues et des géotechniciens qui ne définissent pourtant pas ce sol de la même manière. (**Duchaufour ; 1977**) précise que la région méditerranéenne est caractérisée par des sols fersialitiques.

Les sédiments ont une répartition assez homogène. On distingue :

➤ Sables et sablons calcaires et siliceux qui occupent les profondeurs entre 0m et 30m et semblent plus développés vers l'ouest que vers l'est ;

Vases calcaireux-argileuses occupent les fonds entre 30m et 90m ou elles dépassent largement le plateau continental

9. Méthodologie

Cette partie du travail est consacrée à l'étude du cortège floristique de *Juniperus* dans deux stations de la wilaya d'Ain Témouchent (Béni Saf et Sifax).

9.1. Echantillonnage et choix des stations

Dagnelie en **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 **Elleberg**, 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 :

- i. Echantillonnage subjectif
- ii. Echantillonnage systématique
- iii. Echantillonnage au hasard
- iv. Echantillonnage stratifié

Dans notre étude, on avait fait un des Echantillonnages au hasard afin de ramasser le maximum des espèces.

9.2. Choix et description des stations d'études

Les stations ont été sélectionnées en fonction de la diversité floristique et de la prédominance de l'espèce *Juniperus oxycedrus* et *Juniperus phoenicea* et sur laquelle nous avons porté notre attention.

9.2.1. Station : Sifax



Photos 3 : station de Sifax (original 2024)

9.2.2. Station : Béni Saf

Béni Saf est une commune située sur le littoral ouest de la wilaya de Ain-Temouchent, avec une superficie de 61,62 km². Elle est restreinte au Nord par la mer Méditerranéenne et au Sud la commune d'Emir Abdel Kader et à l'Est par la commune de Sidi Safi et à l'Ouest par l'Oued Tafna.

CHAPITRE III :
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 est un facteur important il permet de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques ou l'étude de ces facteurs présente un grand intérêt basé sur les variations de deux paramètres (précipitation et températures).

Le climat en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement. Le climat méditerranéen est caractérisé par une saison sèche et assez longue (\approx mois), il est défini comme un climat extratropical à photopériodisme saisonnier et quotidien, avec une pluviométrie concentrée surtout durant les saisons froides et relativement froides, l'été, saison plus chaude, et sec (**Emberger, 1954**).

Les côtes septentrionales de l'Afrique (Algérie, Egypte, Libye, Maroc et Tunisie), l'île de Crète, Chypre et les îles Baléares constituent la zone aride de la région méditerranéenne. Dans ces zones, les précipitations annuelles moyennes sont inférieures à 400 mm (**Gottman, 1979 ; Wheeler et Kostbade, 1990**) sèment, l'organisation et le maintien des écosystèmes (**Aidoud, 1997**). D'une manière générale le climat de l'Algérie se situe entre une influence de nord-ouest qui apporte les courants froids et humides et une influence méridionale liée à une atmosphère chaude et sèche de type saharien. La situation géographique, l'orographie se traduisent donc par une variation des climats et des groupements végétaux. (**Benmahdi, 2012**).

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)**.

1. Facteur climatique

Parmi les facteurs climatiques, on peut identifier un ensemble de facteurs énergétiques tels que la lumière et les températures, ainsi que des facteurs hydrologiques tels que les

précipitations et autres facteurs mécaniques (vent). Ces éléments ont un impact sur l'évolution, la croissance. Ainsi que la distribution des plantes et même l'introduction 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)**

1.1. Précipitations

C'est un élément déterminant pour toute activité biologique et elle est étroitement liée à l'altitude. Elle joue un rôle essentiel dans le maintien et la répartition de la végétation, tout en étant responsable de la dégradation du milieu par le phénomène d'érosion (**Escourou, 1980**). La quantité d'eau qui tombe sous forme de pluie est mesurée à travers la lame d'eau ou la lame pluviométrique. Elle est généralement exprimée en millimètres par jour, par mois ou par an. Abondantes en automne et en hiver et parfois en printemps et presque nulles en été (Juillet et Aout).

Tableau 1 : Précipitations mensuelles et annuelles (mm) (année 2023)

| Station | J | F | M | A | M | J | Jt | A | S | O | N | D | Annuelle |
|--------------------------|------|----|-----|---|---|---|----|---|------|------|-----|------|--------------|
| Béni Saf 2023 | 68,4 | 18 | 5,1 | 0 | 8 | 7 | 0 | 0 | 10,4 | 29,3 | 2,6 | 22,8 | 171,6 |

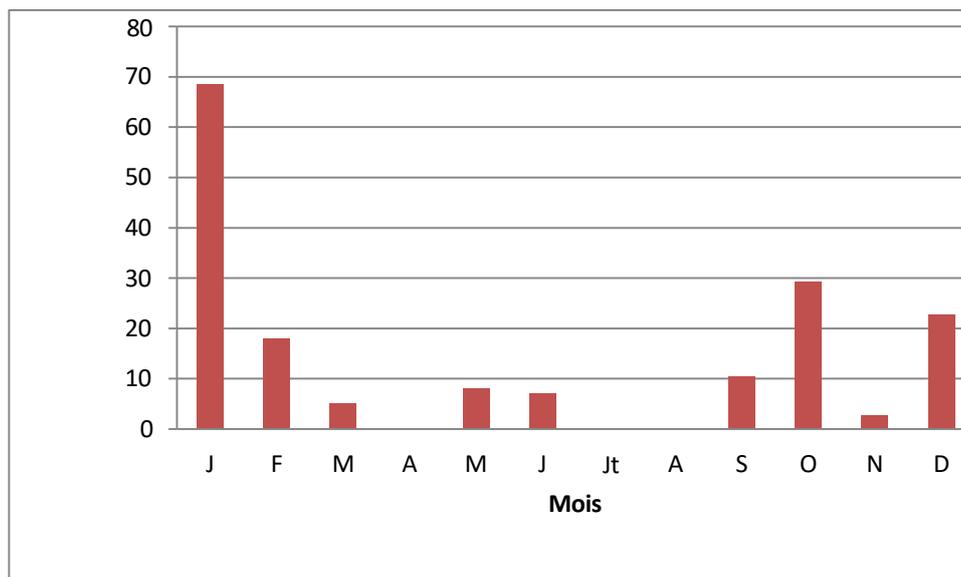


Figure 11 : Précipitation mensuelle de station météorologique (Béni Saf 2023)

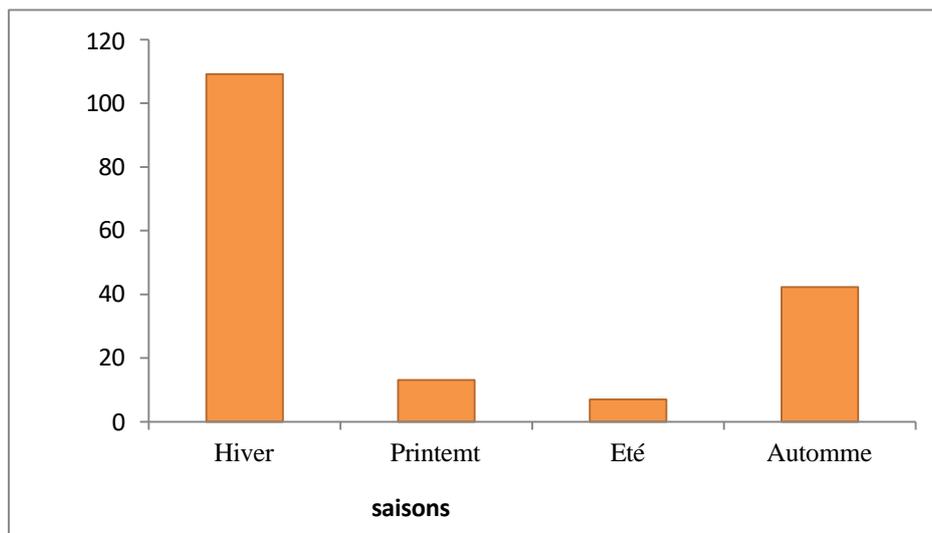
L'analyse pluviométrique montre l'absence totale des précipitations dans trois mois qui sont (Avril, Juillet et Aout) alors que Janvier est marqué par un taux de précipitation très élevé de l'ordre de 70 mm).

● Régime saisonnier des pluies des stations d'étude

Le régime saisonnier des pluies au niveau des stations est présenté dans le Tableau 2 et la Figure 12 montre ainsi la dominance de l'Hiver suivi de l'Automne, Printemps ; et Eté pour la station de Béni Saf. Ce régime influence directement et indirectement sur l'installation du tapis végétal à *Juniperus phoenicea* dans la région d'étude.

Tableau 2 : régime saisonnier des stations d'étude

| Station | Hiver | Printemps | Eté | Automne | Type |
|-----------------|-------|-----------|-----|---------|-------------|
| Béni Saf | 109,2 | 13,1 | 7 | 42,3 | HAPE |

**Figure 12** : Régime saisonnier de la zone d'étude (Béni Saf)

1.2. Température

Selon **Duchauffour (1983)**, la température est considérée comme le deuxième élément clé du climat. La pédogénèse est la fonction directe de la distribution, de la croissance, de la reproduction des végétaux et de l'évolution des sols. Selon **Djellouli (1990)**, la température joue un rôle crucial dans la détermination du climat de la zone d'étude. Effectivement, la température joue un rôle essentiel dans l'évolution de la végétation. La végétation est principalement affectée par les températures extrêmes, et non par les températures moyennes, à moins qu'elles ne soient exceptionnelles et de courte durée, comme le souligne (**Dajoz, 1985**).

Tableau 3 : Température mensuelles et annuelles (en degrés Celsius) de Béni Saf Année 2023 (<https://www.weathercrave.com/>).

| station | J | F | M | A | M | J | Jt | A | S | O | N | D |
|---------|------|------|------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|
| T° C | | | | | | | | | | | | |
| moyenne | 14,1 | 14,6 | 17,3 | 19,7 | 21 | 24,2 | 28,3 | 27,9 | 24,4 | 22,4 | 18,3 | 15,5 |

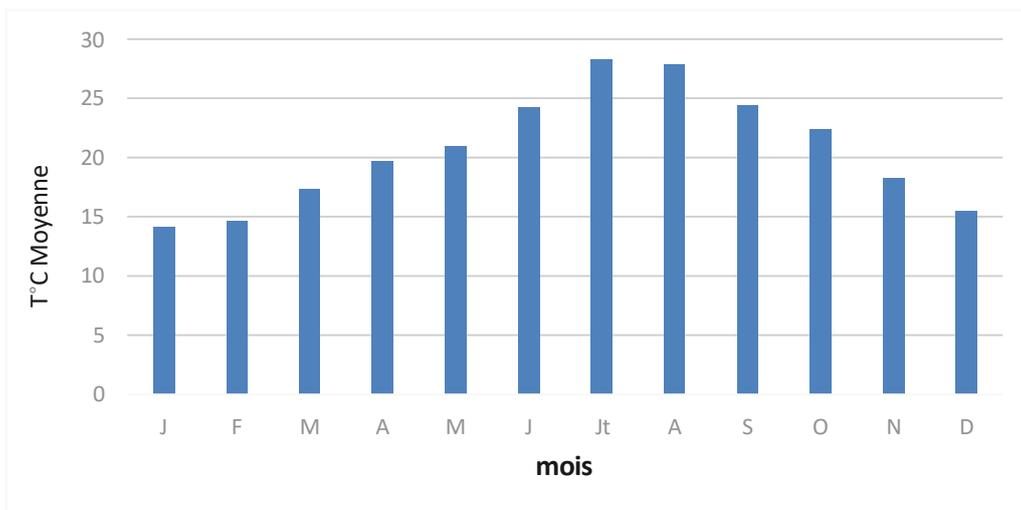


Figure 13 : Température mensuelle de station météorologique (Année 2023)

Les mois les plus froids sont de décembre à mars. Selon **Hadjadj (1995)**, la saison froide correspond à la période où les températures sont les plus basses de l'année et où les températures moyennes sont inférieures à 10°C respectivement.

La période de juillet et d'août est considérée comme la plus chaude de l'année.

Tableau 4 : Température maximal (M) (en degrés Celsius) de Béni Saf (Année 2023)

| Béni Saf | J | F | M | A | M | J | Jt | A | S | O | N | D | Annuelle |
|----------|------|----|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----------|
| 2023 | 22,6 | 25 | 27,5 | 28,5 | 28,7 | 31,6 | 35,9 | 35,1 | 30,4 | 29,4 | 25,9 | 27,4 | 29 |

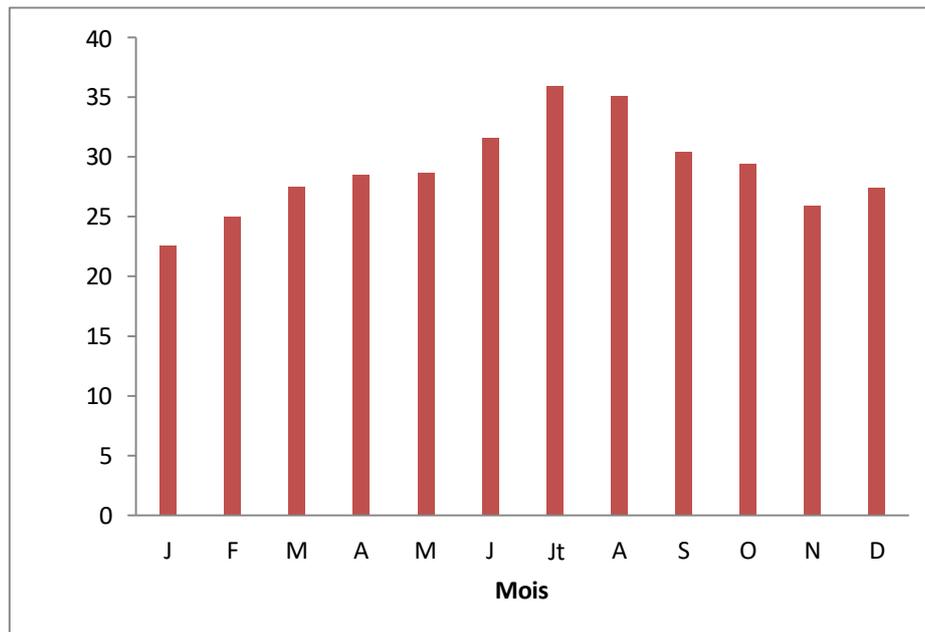


Figure 14 : température maximale de Béni Saf 2023

Selon l'analyse des données climatiques, la température la plus basse est observée en janvier pour cette période.

● Amplitude thermique moyennes ou indice de continentalité

. La différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part et des minimums extrêmes d'autre part est connue sous le nom d'amplitude thermique, qui revêt une importance écologique.

L'amplitude thermique moyenne (M-m) est utilisée pour définir la continentalité, ce qui permet de préciser l'influence maritime ou au contraire continentale d'une région spécifique.

Selon **Debrach (1953)**, le climat est défini en se basant sur les écarts thermiques (M-m). Selon cet auteur, les climats proposés sont les suivants :

- ❖ **Climat insulaire : $M-m < 15^{\circ}\text{C}$**
- ❖ **Climat littoral : $15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$**
- ❖ **Climat semi-continentale : $25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$**
- ❖ **Climat continentale : $M-m > 35^{\circ}\text{C}$**

• M : moyenne des maximal du mois le plus chaud en °C.

• m : moyenne des minimal du mois le plus froid en °C.

| M (°k) | m (°K) | (M-m) | Type de climat |
|--------|--------|-------|------------------|
| 29 | 13,7 | 15,3 | Climat insulaire |

Le Tableau montre que les températures les plus élevées sont enregistrées aux mois d'Août pour l'ensemble des stations. Beni Saf est marqué par un climat insulaire.

2. Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен

Ce schéma permet de déterminer la durée de la période sèche en comparant les moyennes mensuelles des températures en °C avec celles des précipitations en mm. On admet que le mois est sec lorsque « P est inférieur ou égal à 2T ».

P : précipitation moyenne du mois en mm.

T : température moyenne du mois même en °C.

Dans leur étude de **1953**, **Bagnouls** et **Gausсен** suggèrent une méthode qui implique de représenter la température et la pluviométrie sur un même graphe, de manière à ce que l'échelle des températures soit égale à celle des précipitations (1°C=2mm). En prenant en compte la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de température, on peut visualiser ces diagrammes. La saison sèche se réduit progressivement d'Ouest à Est en sens inverse des précipitations.

Selon **Bagnouls et Gausсен (1953)**, la durée de la saison sèche est fortement influencée par l'altitude. En d'autres mots, les températures augmentent plus tard et diminuent plus tôt en montagne qu'en bord de mer. Selon l'analyse des diagrammes, il est évident que la superficie restreinte par les courbes de températures moyennes et les précipitations moyennes entre les stations pour la période actuelle est considérablement supérieure à celle de l'ancienne.

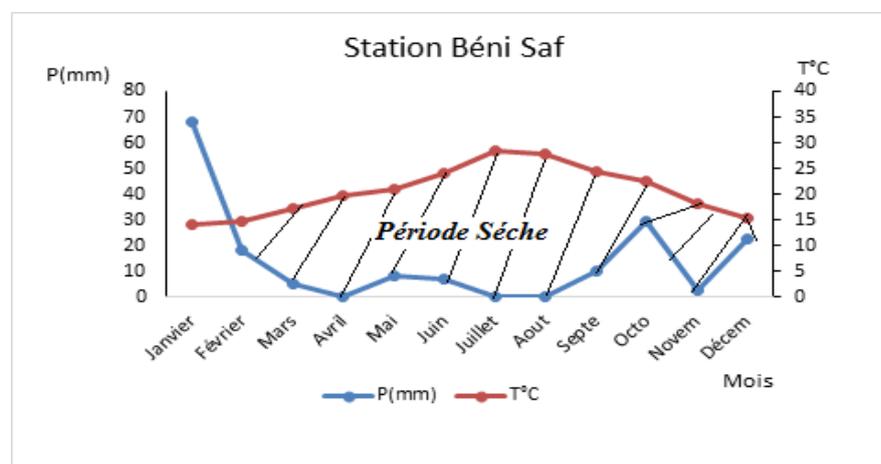


Figure 15 : Diagramme Ombro thermique de la station de Béni Saf

3. Quotient pluviothermique d'Emberger

Emberger (1930,1955) a établi un quotient pluviothermique le « Q_2 » qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord ce quotient a été formulé de la façon suivante :

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

| Station | Période | M (°k) | m (°K) | P (mm) | Q_2 | Ambiance bioclimatique |
|----------|---------|--------|--------|--------|-------|------------------------|
| Béni Saf | 2023 | 29 | 13,7 | 15,3 | 46.83 | semi-aride |

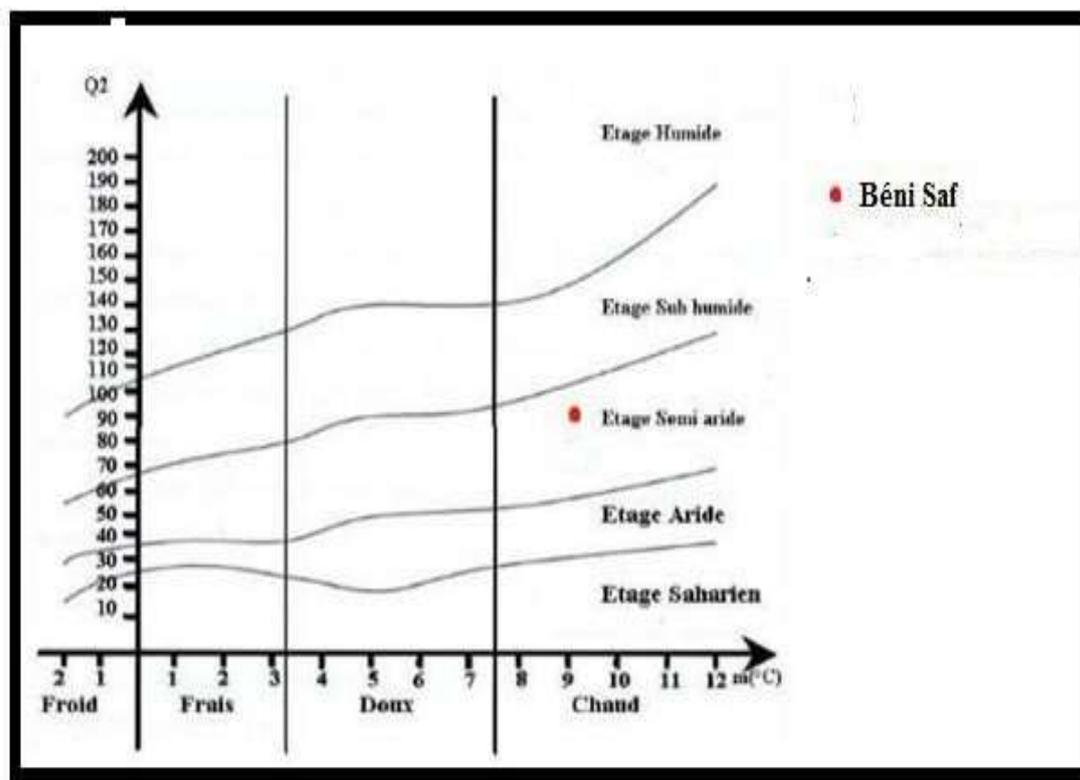


Figure 16 : Climagramme pluviothermique d'Emberger.

La Figure illustre la position des stations dans l'étage semi-aride pendant les périodes d'hiver chaud. Ces informations sont en accord avec le climat méditerranéen en raison de ses caractéristiques (période de sécheresse). La pluviométrie est faible et les températures élevées.

Conclusion

Dans ce chapitre, notre objectif est de faire l'étude climatique de la station météorologique de Béni Saf, qui a été sélectionnées pour l'étude. Les données bioclimatiques mettent en évidence la présence de deux saisons : des hivers pluvieux et des étés secs, avec des périodes

de sécheresse pouvant durer de 6 à 7 mois. L'altitude, la latitude et l'orientation de la pente déterminent ces durées. D'après le Climagramme **d'Emberger**, Béni Saf est positionnée dans le semi-aride.

Selon les données du diagramme Ombro-thermique de **Bagnouls et Gausson**, les périodes de sécheresse sont de 6 à 7 mois pour les zones d'étude étudiées. En outre, on a constaté que l'intensité de ces saisons est primordiale avec un taux de précipitations de 171.6 mm.

Les températures maximales moyennes du mois le plus chaud sont généralement atteintes en juillet, le mois le plus froid étant généralement janvier.

Le climat, notamment la température et les précipitations, jouent un rôle essentiel dans la répartition géographique des diverses espèces végétales (**Anonyme, 2020**).

CHAPITRE IV :
BIODIVERSITE

Introduction

Selon (Quézel et al., 1999), la forêt méditerranéenne compte environ 247 espèces ligneuses, tandis que les forêts européennes La diversité végétale de la Méditerranée découle principalement d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme. Bien qu'elles soient constamment attaquées depuis un millénaire, les forêts méditerranéennes présentent encore, parfois, un développement remarquable.

La végétation est étudiée en ce qui concerne la description des groupes d'espèces et leurs conditions de conservation. D'après (Ozenda, 1964), on définit la végétation comme un ensemble de plantes qui se trouvent réunies dans une même station en raison de critères écologiques similaires. La biodiversité est un mot composé de « diversité biologique » qui englobe trois éléments.

Selon Roberto et al. (2000), il existe différents niveaux de variations biologiques, tels que la complexité de l'écosystème, la diversité des espèces et les variations génétiques.

La biodiversité, telle qu'elle a été initialement définie par (Wilson, 1988), consiste à évaluer la totalité des espèces présentes dans un lieu donné.

La région de Tlemcen offre un excellent exemple d'étude de la diversité végétale, et surtout une synthèse intéressante sur la dynamique naturelle des écosystèmes, depuis le littoral jusqu'à la steppe. Cette recherche a été initiée par divers écrivains. On peut notamment citer

:(Zeraïa, 1981), (Dahmani, 1997), (Bouazza et al. 1998), (Quezel, 2000) ; (Stambouli 2010) entre autres.

Environ 30 000 espèces de plantes y sont présentes, dont plus de 13 000 endémiques connues ailleurs. Il existe de nombreuses autres découvertes annuelles (Plant life International, 2004, in Derneđi, 2010).

Il a été possible de sélectionner deux stations représentatives dans la zone d'étude. Ces stations sont marquées par la présence de *Juniperus phoenicea* subsp *turbinata* et de *Juniperus oxycedrus* subsp *macrocarpa* respectivement.

L'objectif de cette étude est de sélectionner les espèces inventoriées afin de dresser une liste des espèces de la strate herbacées qui accompagnent *Juniperus phoenicea* subsp *turbinata* et *Juniperus oxycedrus* subsp *macrocarpa*.

1. Méthodologie

La méthode de l'analyse floristique est un élément principal à la connaissance des milieux naturels et de sa richesse floristique. Un bon inventaire exhaustif de la végétation herbacée accompagnatrice de *Juniperus phoenicea* et *Juniperus oxycedrus* dans les deux stations choisies.

L'identification des taxons a été faite à partir de:

- La nouvelle flore de l'Algérie de **(Quezel et Santa, 1962 et 1963)**
- La grande flore de France et pays voisins de **(Bonnier et Douin, 1990)**
- Herbier du Laboratoire d'écologie végétale et de gestion des écosystèmes naturels de l'Université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen

2. Composition systématique

Environ 26 espèces de flore ont été recensées dans la zone d'étude, elles font partie des sous-embranchements des Gymnospermes et des Angiospermes. Selon les recensements floraux réalisés, la région d'étude compte 18 familles et 26 espèces dans la station de Sifax.

La notion de formation végétale revêt une importance capitale car elle permet de repérer la physionomie, qui joue un rôle crucial dans la compréhension du comportement et de la dynamique des différents groupements végétaux.

La connaissance de la végétation implique inévitablement l'analyse des changements et de l'organisation de la couverture végétale.

Analyser la biodiversité, telle qu'elle a été initialement définie par **(Wilsson et al., 1990)**, implique de Calculer le nombre total d'espèces présentes dans un lieu donné. La végétation sert donc de reflet fidèle des conditions de la situation ; elle en est l'expression synthétique selon **(Beguin et al ., 1979) et (Rameau, 1988')**.

Tableau 5 : inventaire exhaustif de la végétation herbacées de Sifax

| Genre / Espèce | Famille | Type biologique | Type morphologique | Type biogéographique |
|------------------------------|----------------|-----------------|--------------------|----------------------|
| <i>Reichardia tingitana</i> | Astéracées | TH | HA | méd |
| <i>Stipa tenacissima</i> | Poacées | GE | HV | Ibero.maur |
| <i>Sedum sediforme</i> | Crassulacées | HE | HV | Méd |
| <i>Atractylis cancellata</i> | Astéracées | TH | HA | Méd |
| <i>Allium sp</i> | Liliacées | GE | HV | Méd |
| <i>Plantago lagopus</i> | Plantaginacées | HE | HV | Méd |
| <i>Thapsia garganica</i> | Apiacées | HE | HV | Méd |
| <i>Glaucium corniculatum</i> | Papavéracées | TH | HA | Méd_atlantique |
| <i>Poa annua</i> | Poacées | TH | HA | cosm |

| | | | | |
|------------------------|---------------|----|----|-----|
| <i>Amaranthus sp</i> | Amarantacées | TH | HA | Med |
| <i>Echium confusum</i> | Borraginacées | TH | HA | Méd |
| <i>Lotus creticus</i> | Fabacées | TH | HA | Méd |
| <i>Hordeum vulgare</i> | Poacées | TH | HA | Med |
| <i>Orlaya maritima</i> | Apiacées | TH | HA | Méd |
| <i>Stipa tortilis</i> | Poacées | HE | HV | Méd |

Tableau 6 : Composition floristique par famille de la station de Sifax

| FAMILLE | Nombre | % |
|----------------|--------|------|
| Amarantacées | 1 | 4 |
| Apiacées | 2 | 8 |
| Astéracées | 2 | 8 |
| Borraginacées | 1 | 4 |
| Crassulacées | 1 | 4 |
| Fabacées | 2 | 8 |
| Lamiacées | 2 | 8 |
| Liliacées | 1 | 4 |
| Papavéracées | 1 | 4 |
| Plantaginacées | 1 | 4 |
| Poacées | 4 | 15 |
| Solanacées | 1 | 4 |
| Totale | 26 | 100% |

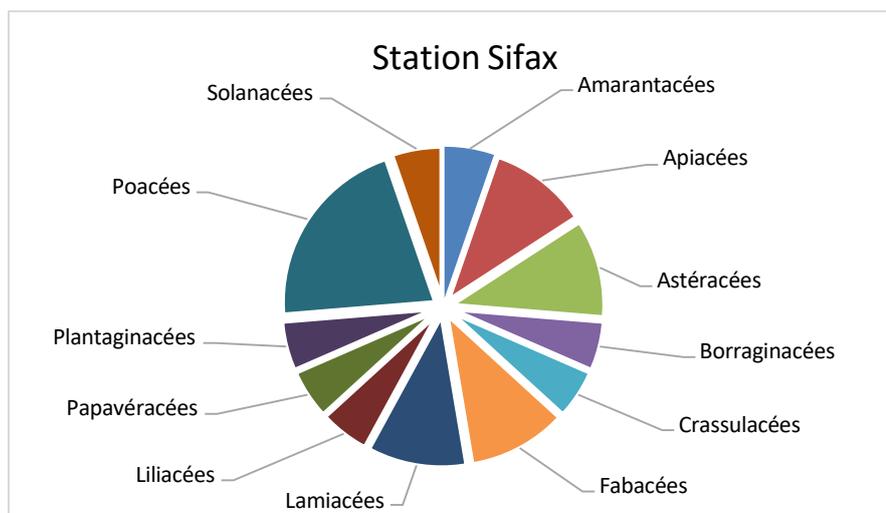


Figure 17 : Pourcentage des Familles de la Station de Sifax

Tableau 7 : inventaire exhaustif de la végétation herbacée de Béni Saf

| Genre / Espèce | Famille | Type biologique | Type morphologique | Type biogéographique |
|------------------------------|----------------|-----------------|--------------------|-------------------------------|
| <i>Asparagus acutifolius</i> | Liliacées | GE | HV | Méd |
| <i>Rubia peregrina</i> | Rubiacées | HE | HV | Med-Alt |
| <i>Asteriscus maritimus</i> | Astéracées | HE | HV | Canaries, Eur. Mérid. A.N. |
| <i>Micromeria inodora</i> | Lamiacées | HE | HV | Ibéro-Maur |
| <i>Teucrium polium</i> | Lamiacées | TH | HA | Eur-Med |
| <i>Fagonia cretica</i> | Zygophyllacées | TH | HA | Méd |
| <i>Dipsacus sp</i> | Dipsacacées | TH | HA | Méd |
| <i>Mantisalca salmantica</i> | Astéracées | HE | HV | Eur.-Méd. |
| <i>Anacyclus valentinus</i> | Astéracées | HE | HV | Méd. |
| <i>Plantago lagopus</i> | Plantaginacées | HE | HV | Méd |
| <i>Eruca visicaria</i> | Brassicacées | TH | HA | Méd. |
| <i>Brachypodium ramosus</i> | Poacées | GE | HV | W.Méd |
| <i>Dipcadi serotinus</i> | Liliacées | GE | HV | Méd |
| <i>Stipa tenassicima</i> | Poacées | GE | HV | Ibero.maur |

Tableau 8 : Composition floristique par famille de la station de Béni Saf

| Famille | Nombre | % |
|----------------|--------|-------|
| Astéracées | 3 | 10% |
| Brassicacées | 1 | 3,33% |
| Cistacées | 1 | 3,33% |
| Dipsacacées | 1 | 3,33% |
| Fabacées | 1 | 3,33% |
| Liliacées | 2 | 6,66% |
| Lamiacées | 6 | 20% |
| Poacées | 2 | 6,66% |
| Plantaginacées | 1 | 3,33% |
| Rubiacées | 1 | 3,33% |
| Thyméliacées | 1 | 3,33% |
| Zygophyllacées | 1 | 3,33% |
| Santalacées | 1 | 3,33% |
| Total | 22 | 100% |

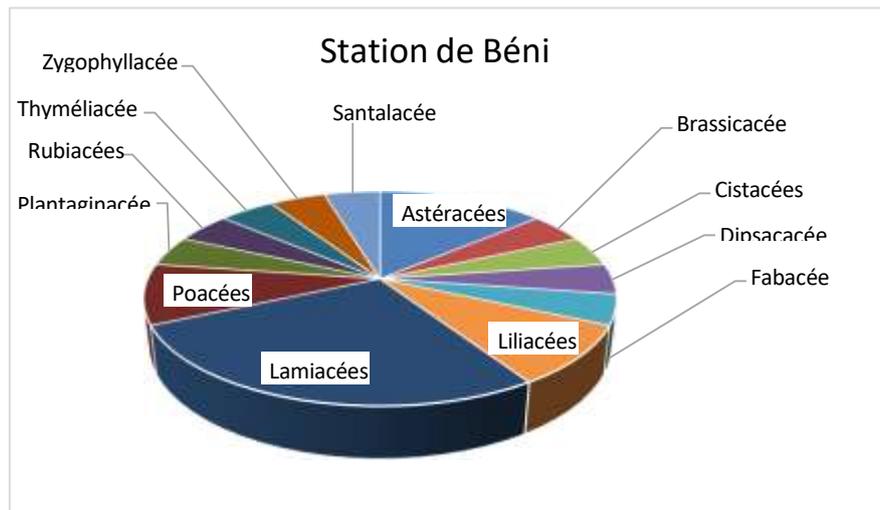


Figure 18 : Pourcentage des Familles de la Station de Béni Saf

3. Caractérisation biologique

● Classification biologique des plantes

La composition de la flore d'un territoire est influencée à la fois par l'histoire des plantes et par l'action actuelle du milieu, qui favorise certaines espèces, les répartit dans l'espace en fonction de leurs besoins biologiques, ou au contraire les élimine. Le phénomène de peuplement.

Une région peut être considérée selon deux perspectives différentes : soit à travers ses ensembles floraux, soit à travers la structure, la physionomie et le dynamisme de ces derniers. Selon (Sacchi & Testard ; 1971), la typologie (De Candolle ; 1855) est l'un des premières tentatives de structurer les organismes en catégories écologiques.

La température a été sélectionnée par De Candolle en tant que facteur écologique essentiel et a été classée. Les plantes peuvent être triées.

➤ **Leur physiologie** : Étudient les processus fondamentaux tels que la photosynthèse, la respiration, la nutrition des plantes, les fonctions des hormones végétales.

➤ **Leur photochimie** : utilisée pour classer les plantes.

➤ **Leur phytosociologie** : est l'étude des associations végétales, cette science permet de

décrire et de classer la végétation d'un milieu de façon abstraite.

➤ **Leur Ecologie** : plantes d'endroits humide sou secs &etc.

Leur phytogéographie : elle peut être divisée en phytogéographie floristique et

phytogéographie écologique. La phytogéographie floristique étudie la distribution d'un taxon spécifique en fonction de son histoire évolutive, tandis que la phytogéographie écologique étudie la distribution de communautés végétales ou d'un taxon en raison des conditions actuelles de l'environnement.

● Type biologique

Les types biologiques ou forme de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. Ils traduisent une biologie et une certaine adaptation au milieu (**Barry, 1988**). C'est en (1904) que les types biologiques ont été définis par l'écologue **Raunkiaer, (1934)** de la manière suivante :

➤ Héli-cryptophytes (**HE**) : crypto = caché) Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol, les bourgeons pérennes sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol, la partie aérienne est herbacées et disparaît à la mauvaise saison.

➤ Géophytes (**GE**) : Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons. Forme de l'organe souterrain : -bulbes ; -tubercule ; - rhizome.

➤ Thérophytes (**TH**) : (theros = été) Plantes qui germent après l'hiver et font leurs graines avec un cycle de moins de 12mois.

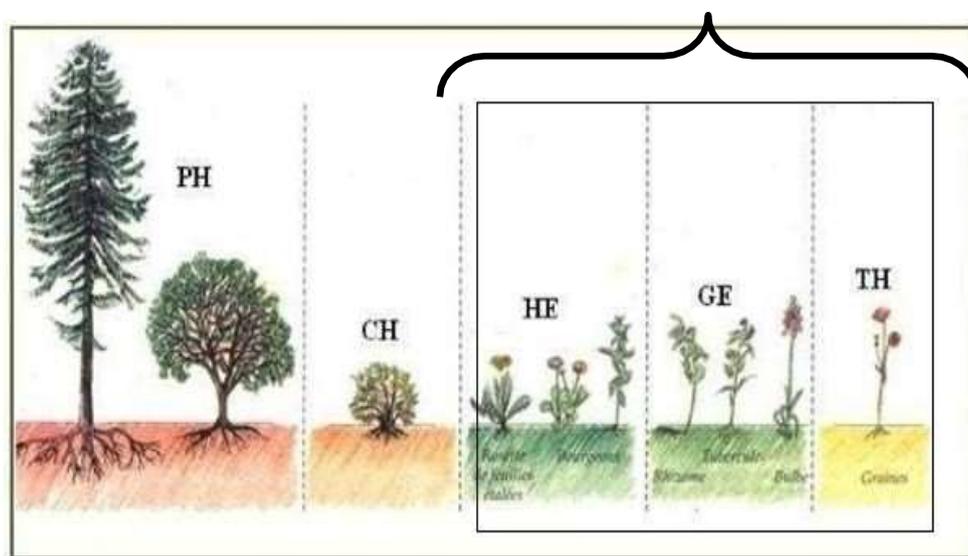


Figure 19 : Classification des types biologiques de (**Raunkiaer 1914**)

Tableau 9 : Répartition des types biologiques de la station de sifax

| Type | nombre | % |
|------------------|--------|--------|
| Héli-cryptophyte | 4 | 15,38% |

| | | |
|------------|---|--------|
| Géophyte | 2 | 7,69% |
| Therophyte | 9 | 34,61% |

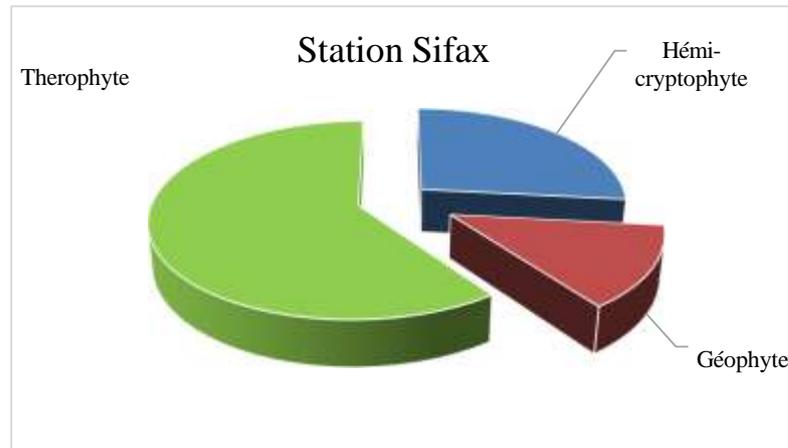


Figure 20 : Types biologiques de la station de SIFAX

Cette répartition met en évidence la dominance des Thérophyte avec 35 %, et les héli- cryptophytes avec 15%, suivit par les géophytes avec 8% dans la station de Sifax.

Tableau 10 : Répartition des types biologiques de la station de Béni Saf

| Type | Nombre | % |
|-----------------|--------|--------|
| Hémicryptophyte | 4 | 13,33% |
| Géophyte | 4 | 13,33% |
| Thérophyte | 4 | 13,33% |

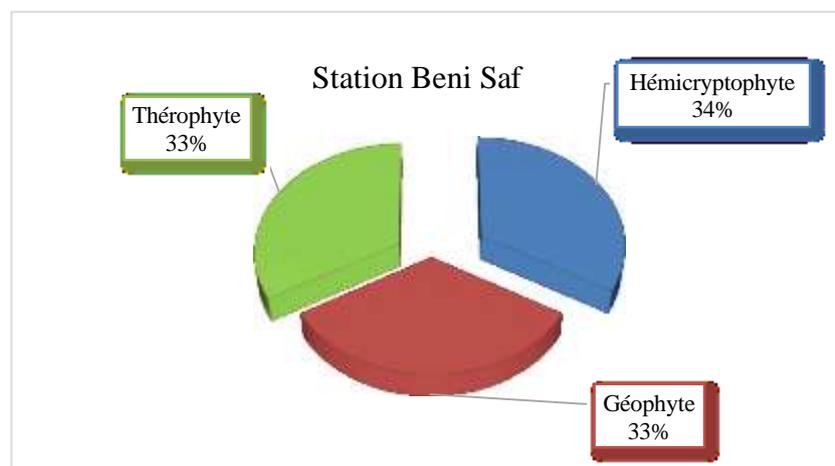


Figure 21 : Types biologiques de la station de Béni Saf

Cette répartition met en évidence une égalité entre les géophytes et les Thérophytes avec

33% alors que les Héli-cryptophytes sont marqués par un pourcentage de 34% dans la station de Béni Saf.

4. Caractérisation morphologique

Selon **Romane (1987)**, il est démontré qu'il existe une corrélation étroite entre les différents types biologiques et de nombreux traits morphologiques. Selon l'auteur, il est recommandé d'utiliser les spectres biologiques comme indicateurs de la répartition des caractéristiques morphologiques et physiques. La morphologie d'une formation végétale peut être caractérisée par la prédominance et l'absence d'espèces de différentes formes.

La dégradation intense a un impact sur la régénérescence des espèces. Le fait que les vivaces ne se régénèrent pas entraîne des modifications qui créent des parcours non résistants, entraînant également une modification de la production potentielle et de la composition botanique (**Wilson ; 1988**).

Tableau 11 : pourcentage des types morphologiques de la station de Sifax

| Strate | Pourcentage | Nombre |
|----------------------------|-------------|--------|
| Herbacées annuelles | 53% | 9 |
| Herbacées vivaces | 47% | 8 |
| Total | 100% | 26 |

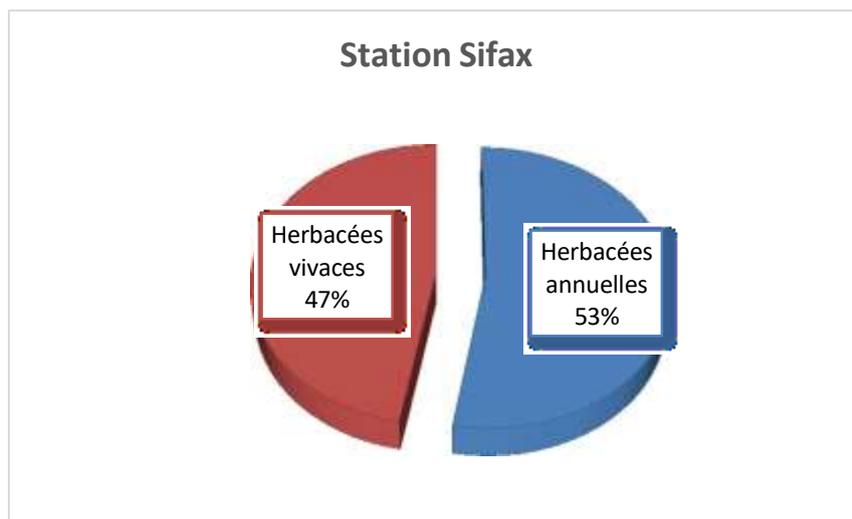
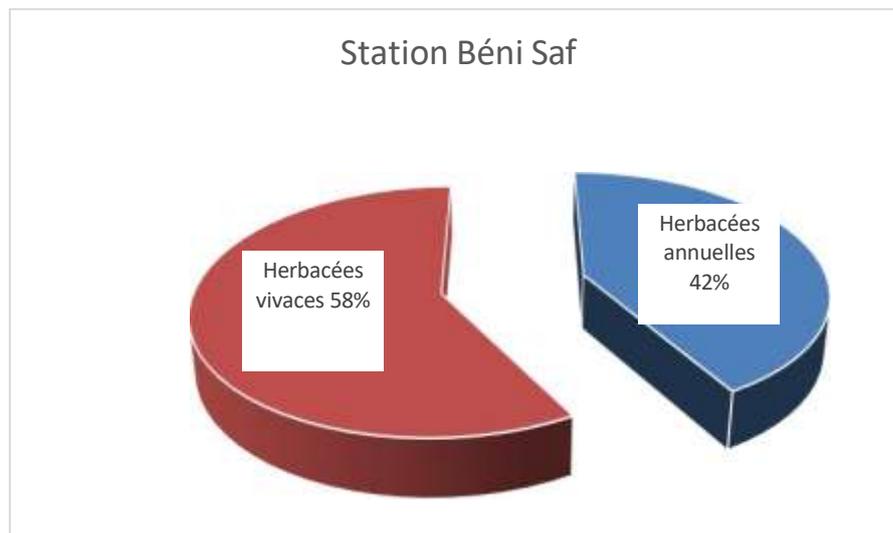


Figure 22 : pourcentage des types morphologiques de la station de Sifax

Pour la station de Sifax, les herbacées annuelles sont représentées par un pourcentage de 53% viennent ensuite les herbacées vivaces avec 47 % ce qui explique la thérophytisation de la station.

Tableau 12 : Pourcentage des types morphologiques de la station Béni Saf

| Strate | Pourcentage | Nombre |
|----------------------------|-------------|--------|
| Herbacées annuelles | 42% | 5 |
| Herbacées vivaces | 58% | 7 |
| Total | 100% | 30 |

**Figure 23** : types morphologiques de la station de Béni Saf

Pour la station de Béni Saf, les herbacées vivaces dominent avec un pourcentage de 58% suivi des herbacées annuelles avec 42 %, ceci s'explique par la dominance des espèces à bulbes, rhizomes et tubercules ainsi que les hémicryptophytes à feuilles basal en rosettes. Ce qui explique que la station présente un sol riche en matière organiques et favorable pour un bon cortège floristique.

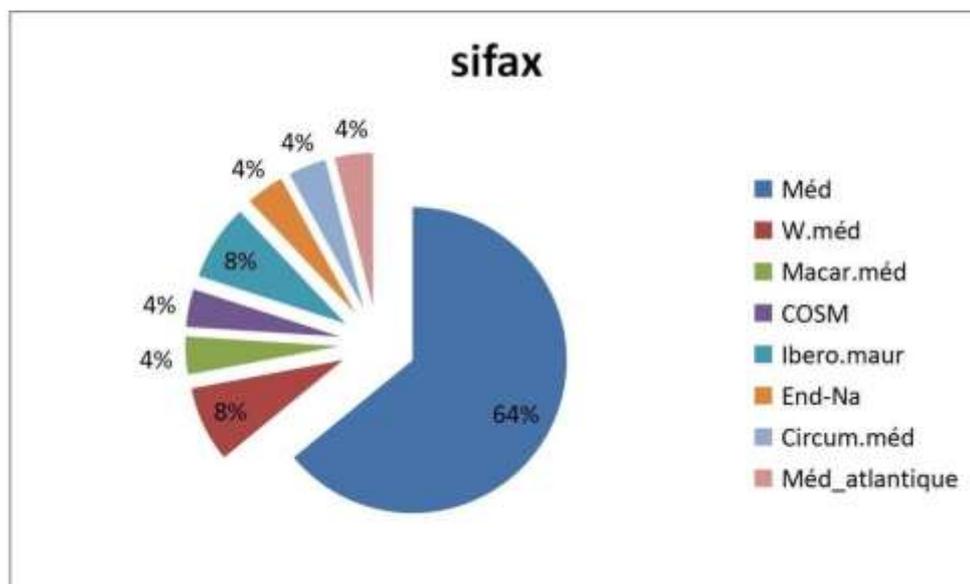
5. Caractérisation biogéographique

La biogéographie consiste à étudier et comprendre la distribution des organismes vivants prenant en compte les facteurs et les processus actuels et passés. **Hengeveld, (1990)**. Le modèle de l'étude biogéographique est aussi un véritable modèle d'interprétation des phénomènes de régression (**Olivier et al., 1995**).

D'un point de vue biogéographique, la flore des stations d'études est composée d'un ensemble varié d'éléments provenant de différentes régions méditerranéennes. La distribution des espèces recensées est basée sur la flore de l'Algérie (**Quezel et Santa, (1962-1963)**).

Tableau 13 : types biogéographiques dans la station de SIFAX

| Types biogéographiques | Nombre | % |
|------------------------|--------|--------|
| Méd | 16 | 61,53% |
| W.méd | 2 | 7,69% |
| Macar.méd | 1 | 3,84% |
| COSM | 1 | 3,84% |
| Ibero.maur | 2 | 7,69% |
| End-Na | 1 | 3,84% |
| Circum.méd | 1 | 3,84% |
| Méd_atlantique | 1 | 3,84% |

**Figure 24** : Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Sifax

Selon la figure ci-dessus, les espèces de type biogéographique méditerranéen représentent 64% suivies par les espèces W-Méd et Ibero.maur 8%. Les autres éléments restent relativement faibles.

Tableau 14 : types biogéographiques dans la station de Béni Saf

| Types biogéographiques | Nombre | % |
|------------------------|--------|---|
|------------------------|--------|---|

| | | |
|--------------|----|--------|
| Méd. | 13 | 43,33% |
| Canaries,Eur | 1 | 3,33% |
| W.Méd | 7 | 23,33% |
| Circum.méd | 1 | 3,33% |
| Ibéro-Maur | 2 | 6,66% |
| EUR | 1 | 3,33% |
| Med-Alt | 1 | 3,33% |
| End-Na | 1 | 3,33% |
| Méd_ind | 1 | 3,33% |
| EUR-Med | 2 | 6,66% |

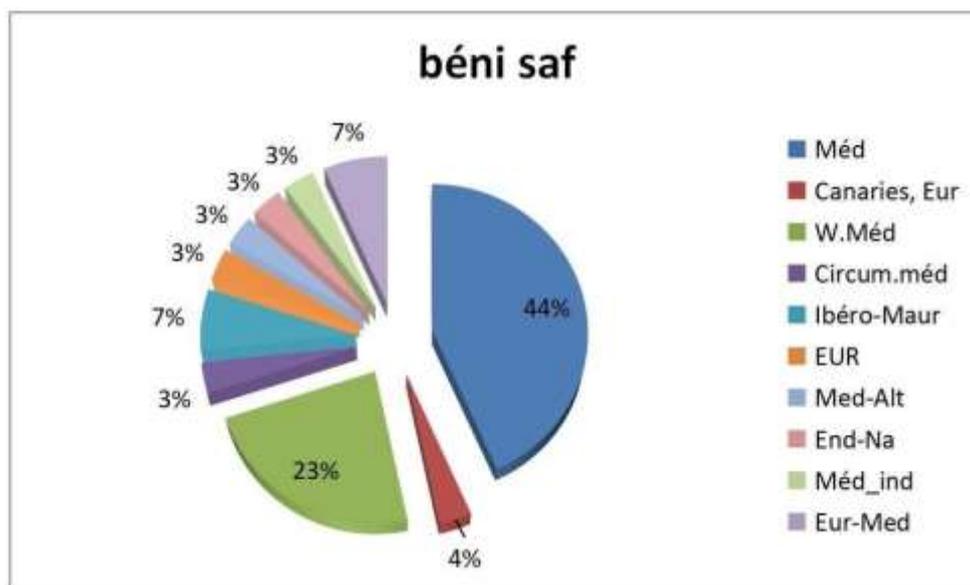


Figure 25 : Pourcentage des types biogéographiques dans la station de Béni Saf

Selon la figure ci-dessus, les espèces de type biogéographique méditerranéen représentent 44% suivies par les espèces W-méd avec un pourcentage de 23% et Ibero.maur 7%. Les autres éléments restent relativement faibles avec un pourcentage de 3%.

6. Indice de diversité

Selon **GUILLAUME** L'écologie utilise différents descripteurs statistiques pour caractériser la diversité des peuplements. D'aucuns parleraient de biodiversité, mais ce terme n'est pas tout à fait approprié ici. Lorsque l'écologue étudie les peuplements d'un écosystème, il va plutôt se référer à différents indices plus précis. Les premiers d'entre-deux concernent la richesse spécifique S, la biomasse B ou encore l'abondance A d'une espèce. Les seconds concernent la diversité spécifique un habitat, voire un écosystème particulier.

6.1. Indice de Shannon-Weaver

L'indice de Shannon est le plus souvent utilisé pour mesurer la diversité. Il est également connu sous le nom d'indice de Shannon-Wiener, même si ces deux mathématiciens n'ont pas collaboré dessus. Dans le passé, Claude Shannon était un mathématicien cryptographe qui avait pour objectif de décrire l'entropie des caractères dans un texte (entropie de Shannon). Son algorithme tient compte de la probabilité de rencontrer un caractère précis dans un ensemble de caractères employés. Le caractère est remplacé par une espèce présente en écologie, tandis que le texte est étudié par le peuplement.

$$H' = - \sum_{i=1}^S P_i \cdot \log_2 p_i$$

H' correspond à l'indice de Shannon, selon la formulation suivante :

P_i = l'abondance proportionnelle ou pourcentage d'abondance d'une espèce présente ($p_i = n_i/N$). n_i = le nombre d'individus dénombrés pour une espèce présente. Et N = le nombre total d'individus dénombrés, toute espèce confondue. S = le nombre total ou cardinal de la liste d'espèces présentes.

6.2. Indice de Simpson

Selon **GUILLAUM** L'indice de Simpson est utilisé en écologie pour évaluer la probabilité que deux individus choisis au hasard appartiennent à la même espèce dans un peuplement. Il existe différentes formes d'indices dans la littérature scientifique, ce qui peut rendre l'interprétation des valeurs plus complexe.

$$D = 1 / \sum p_i^2$$

P_i = proportion d'individus de l'espèce i ($p_i = n_i/N$). n_i = nombre d'individus de l'espèce i N = nombre total d'individus. S = le nombre total d'espèces présentes.

Tableau 15 : résultats des indices de biodiversité

| Indice de Biodiversité | Béni Saf | Sifax |
|------------------------|----------|--------|
| Richesse spécifique | 13 | 12 |
| Individuals | 22 | 19 |
| Simpson_1-D | 0,9134 | 0,9415 |
| Shannon_H | 2,599 | 2,65 |
| Margalef | 3,882 | 3,736 |
| Equitability_J | 1,013 | 1,067 |

Ce tableau donne les indices de diversité dans les deux stations étudiées.

L'indice de Simpson dans la station de Sifax est de 0.94 alors que la station de Béni Saf

montre une légère diminution avec 0.91. Ceci peut être s'expliquer par la valeur de la richesse spécifique qui est plus ou moins identiques pour les deux stations.

L'indice de Shannon est presque identique pour les deux stations choisis avec respectivement 2.59 et 2.65 pour la station de Béni Saf et Sifax.

L'indice de Margalef est plus élevés dans la station de Béni Saf 3.88 que la station de Sifax est de 2.65. Enfin l'indice de l'Equitabilité est identique pour les deux stations d'étude.

Les indices de biodiversité montrent une petite égalité qui s'explique par le nombre d'espèces de la strate herbacées qui accompagnent les Juniperaies du Littoral.

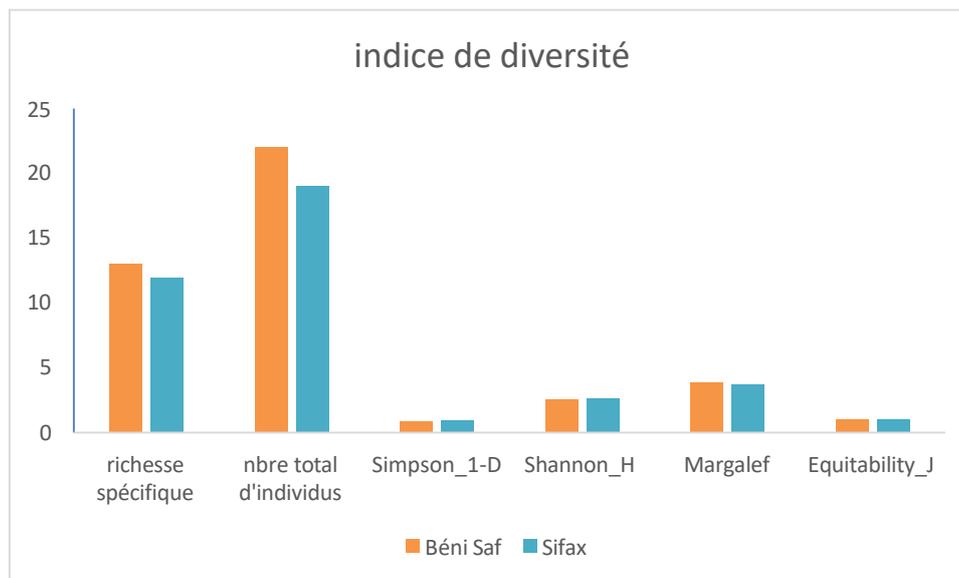


Figure 26 : les indices de biodiversité des deux stations étudiées

Selon (**BLONDEL, 1975**) la richesse spécifique totale est le nombre d'espèces contractées au moins une seule fois au terme de N relevés effectués. L'adéquation de la richesse réelle est bien entendu d'autant meilleure que le nombre de relevés est plus grand.

Conclusion

Les inventaires floristiques révèlent une grande diversité dans la diversité des espèces végétales. L'analyse des inventaires de la flore des deux stations nous conduit aux résultats suivants : Les Astéracées, Poacées, Apiacées et lamiacées sont des familles riches. Les spectres biologiques révèlent l'importance des Thérophytes pour la station de Sifax, ce qu'indique une pression anthropique importante.

Sur le plan morphologique, les herbacées annuelles jouent un rôle crucial dans la station de Sifax.

L'étude des proportions et du nombre des différents types biogéographiques établis pour les deux stations révèle clairement que les éléments méditerranéens sont les plus prédominants,

avec un pourcentage de 64% pour Sifax et un pourcentage de 44% pour Béni Saf.

La station de Béni Saf est plus variée que la station de Sifax.

Selon ces conclusions, il est évident que la variété biologique et phytogéographique est influencée par les conditions climatiques qui jouent un rôle crucial pour une grande partie de la végétation pour stimuler le processus de remontée biologique.

CONCLUSION GENERALE

CONCLUSION GENERALE

Le littoral de Sifax et Beni Saf représentent un modèle captivant pour étudier le processus de préservation de la biodiversité et de sa conservation biologique. Ils constituent un domaine d'étude privilégié pour une approche naturaliste afin d'analyser la dynamique temporelle et spatiale des écosystèmes et des diverses formations végétales.

L'objectif principal de notre travail consiste à étudier le cortège floristique associé à *Juniperus phoenicea*, dans le littoral de Béni Saf et Sifax

À la fin de cette étude, nous venons de récapituler les principales conclusions de notre étude auxquelles nous sommes parvenus.

Nous avons pu identifier les caractéristiques géologiques, géomorphologiques et hydrologiques de la région d'étude, ainsi que leur lien avec la répartition de *Juniperus phoenicea* grâce à l'analyse du milieu physique. Sur le plan climatique, Béni Saf se situe dans une zone méditerranéenne, avec un niveau bioclimatique de semi-aride. Dans notre étude, on avait fait un des Echantillonnages au hasard afin de ramasser le maximum des espèces.

La région présente un taux élevé d'espèces méditerranéennes, suivie toujours par l'ouest méditerranéen en ce qui concerne la diversité biologique.

De point de vue morphologique, les herbacées annuelles et les ligneuses vivaces jouent un rôle crucial dans la station de Sifax, tandis que les ligneuses vivaces jouent un rôle crucial dans la station de Béni Saf.

Les spectres biologiques mettent en évidence la contribution des Thérophytes à la station de Sifax, ce qui témoigne d'une forte pression anthropique. D'un autre côté, pour la station de Béni Saf, les phanérophytes constituent une proportion importante.

Les facteurs climatiques jouent un rôle crucial dans la diversité biologique et phytogéographique, car ils jouent un rôle essentiel dans une grande partie de la végétation pour favoriser le processus de remontée biologique.

La station de Sifax présente des indices de Simpson plus élevés. La station de Béni Saf est plus élevée de 1.351. L'indice de Shannon de la station de Beni Saf 1.762 est plus élevé que celui de Sifax.

L'indice de Margalef de la station de Béni Saf est supérieur à celui de la station de Sifax, avec un indice de 5.586. Enfin, la première station présente un indice d'équité de 1.414 supérieurs à la deuxième station. Dans l'ensemble, la station de Sifax est plus variée que la station de Béni Saf.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. **ABDELLI W., 2017.** Biologiques des huiles essentielles de *Juniperus phoenicea* et de *Thymus vulgaris*. Thèse doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.
2. **ACHAK, N., 2006.** Contribution à la valorisation des substances naturelles : Etude des huiles essentielles des cupressacées de la région Tensift Al Haouz-Marrakech. Thèse III^o cycle, Université de Marrakech, Maroc, 304p.
3. **AD COMBE , 1889.** Les forêts de l'Algérie. Alger : Giralt, imprimeur du gouvernement général, 16 RAMPE MAGENTA. 16. 1889. 72P.
4. **ADAMS, R.P. 2011.** Junipers of the World : the genus *Juniperus*, 3rd edition, Vancouver Trafford Publishing, Canada. 426p.
5. **ADAMS, R.P., BORATYNSKI, A., ARISTA, M., SCHWARZBACH, A.E., LESCHNER, H., LIBER, Z., MINISSALE, P. & MANOLIS, A. 2013.** Analysis of *Juniperus phoenicea* from throughout its range in the Mediterranean using DNA sequence data from nrDNA and petN-psbM: The case for the recognition of *J. turbinata* Guss. *Phytologia*, 95: 202-209.
6. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prot. veg. art.8 : 47 p. Toulouse
7. **BEKTRAND.A, 2009 :** Homme documentaire scientifique
8. **BENABADJIN. & BOUAZZA M., 2002.** Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au Sud d'El Aricha (Oranaie–Algérie), *Rev. Sci. Techn. (Univ. Constantine)* 17 : 11-19.
9. **BENABADJI N., et BOUAZZA M., 2000.** Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie Occidentale). *Rev. En. Ren. Vol.* (2000). pp : 117-125.
10. **BOUDY P 1950,** économie forestière nord-africaine, TOME II, Monographies et Traitements des Essences Forestières, Fascicule II, Édition la rose, PARIS (V^e), p531-878.
11. **BOUYAHYAOU, A., 2017.** Contribution à la valorisation des substances naturelles : Etude des huiles essentielles des cupressacées de la région de l'Atlas algérien. Thèse doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis, Mostaganem.
12. **CALLEN C. 1976.** Les conifères cultivés en Europe, volume I, édition J-B Ballière, 428p.
13. **CASTROVIEJO S. et al. 1986.** *Flora Iberica*. vol. 1. [p. 186-187], J. do Amaral Franco. Real Jardin Botanico, C.S.I.C., eds., Madrid.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

14. **CHAÛBANE A., 1993** - Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie, et éléments d'aménagement. Th. Doct. Es-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III; 205P+annexes.
15. **CHAOUCH T M., 2013**. Contribution a l'étude des activités anti oxydantes et anti microbiennes des extraits de quelques plantes médicinal. TLEMCEM.
16. **DAGET P., 1977**. Le bioclimat méditerranéen, analyse des formes par le système d'Emberger. *Végétation*. 34, 2: 78-124.
17. **DAGET Ph. & POISSONET J., 1971**. Une méthode d'analyse phyto-sociologique des prairies. *Ann. Agro* 21 (1) : 5-41.
18. **DEBAZAC E. 1991**. Manuel des conifères E.N.G.R.E.F. – Nancy. 2 ème édit, 172p.
19. **DJEBAILI S., 1978** - Recherche phytoecologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'atlas saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier, 299 p+annexes.
20. **DJELLOULI Y. & DJEBAILI S., 1984**. Synthèse sur les relations flore-climat en zone aride.Cas de la wilaya de Saïda. *Bull. Soc. Fr., Actual. Bot.*, 131(2/3/4), 249-264.
21. **DOBIGNARD, A. & C. CHATELAIN 2010-2013**. Synonymic and bibliographic index of North Africa plants. vol. 1-5.
22. **DUCHAUFFOUR Ph., 1983**. Pédologie. 2e éd. rev. act. Et augm. Tome I. Pédogenèse et classification. Masson et Cie, Paris. 419p.
23. **DURAND H., 1958**. Du nouveau au sujet de la formation des croûtes calcaires. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afri. Nord*. 49, pp.196-203.
24. **EMBERGER L., 1930**. B – La végétation de la région Méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. *Rev. Géol. Bot.* 42 pp :341 – 404.
25. **EMBERGER L., 1955**. Une classification biogéographique des climats. *Recueil. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier*. 48p.
26. **ERROL V 2017**. Commentaires sur la flore de l'île Rachgoun (nord-ouest Algérie). *Revue d'Ecologie, Terre et Vie*, 72 (3), pp.258-268. fahal-03532759f.
27. **GARCIA, D., ZAMORA, A., GOAMEZ, J ., JORDANO, P ET HOADAR, J., 2000**. Geographical variation in seed production. Predation and abortion in *Juniperus communis* throughout its range in Europe. *Jornal of Ecology* 2000.88. Pp 436-446.
28. **GOMEZ-CAMPO C.ED., 1985**. Conservation des plantes en médecine –Géobotanique Editions Dr-W-Junk Dordrecht, Boston et Lancaster 269 p.
29. **GOUNOT M ; 1969** – Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris.

314p.

30. **HAFSI, Z., BELHADJ, S., DERRIDJ, A., MEVY, J. P., NOTONIER, R., TONETTO, A., & GAUQUELIN, T. 2017.** Morphological variability (needles, galbulus) among seven populations of the *Juniperus oxycedrus* L-species-complex in Algeria.
31. **HESELBJERG-CHRISTIANSEN, J. & HEWITSON, B. 2007.** Regional Climate Projection. In: IPCC Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L. eds., Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 996 p.
32. **KLIMKO M, BORATYNSKA K, MONTSERRAT J M, DIDUKH Y, ROMO A, GOMEZ D and BORATYNSKI A 2007.** Morphological variation of *Juniperus oxycedrus* sub sp. *Oxycedrus* (Cupressaceae) in the Mediterranean region. Flora-Morphology. Distribution. Functional Ecology of Plants. 202(2): 133-147.
33. **LONG N., 1974.** Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire, Vol.1. Ed. Masson, Paris, 252 pp.
34. **MAIRE R. & Coll., 1952.** Flore de l'Afrique du Nord. vol. 1. [p. 114-116], Lechevalier éd., Paris.
35. **MANSOURI, N., SATRANI, B., GHANMI, M., EL GHADRAOUI, L., GUEDIRA, A et AAFI, A., 2010.** Composition chimique, activité antimicrobienne et antioxydante de l'huile essentielle de *Juniperus communis* du maroc. Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, Vol. 80, 2011, p. 791 – 805.
36. **MENACEUR, F., BENCHABANE, A., HAZZIT, M., & BAALIOUAMER, A., 2013.** Chemical composition and antioxidant activity of Algerian *Juniperus phoenicea* L. extracts. Journal of Biologically Active Products from Nature.
37. **NAHAL I, 1962.** Etude taxonomique, phytogéographique, écologie et sylvicole, Annales De L'école Nationale Des Eaux Et Forêts Et De La Station de Rechercheurs et Expériences, Publication trimestrielle tome XIX – Fascicule 4 – 4^o trimestre, Nancy ECOLE NATIONALE DES EAUX ET FORETS 14, Rue Girardet, 14, 480-686 P.
38. **NEDJIMI, B., BELADEL, B et GUIT, B., 2015.** Multi-element determination in medicinal juniper tree (*Juniperus phoenicea*) by instrumental neutron activation

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- analysis. Journal of Radiation Research and Applied Sciences, 8, 243-246p.
39. **OZENDA P., 1997.** le concept géo-biologique d'orosystème. Rev. Ecologie appliquée, Grenoble. Tom 4.
40. **QUEZEL P et GAST M. 1998.** Genévrier, encyclopédie berbère. ED. sud, vol. 20, pp 3016-3023.
41. **QUEZEL P. & 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.
42. **QUEZEL P., 1965.** La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie- Paris, Masson, 1 vol., 333P.
43. **QUEZEL P., 1974.** Effets écologiques des différentes pratiques d'aménagements des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérés et méditerranéennes, M.A.B., Paris 55p.
44. **QUEZEL P., 1985.** Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In GOMAZ- CAMPO Edit- "plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht pp : 9-24.
45. **QUEZEL P., BARBARO M., BONIN G., LOISEL R., 1991.** Pratiques agricoles et couvert forestier en région méditerranéenne humide et subhumide. Unive. Axe Marsielle III. Cent. Saint-férome. UA CNRS1152 ; pp 71-90.
46. **QUEZEL P., MEDAIL F., 2003.** Que faut-il entendre par « forêts méditerranéennes » ? forêts méditerranéens. T. XXIV, N°1:11-30.
47. **SELTZER P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Inst. Météor. Et de Phys-Du globe. Univ. Alger. 219 P.
48. **STAMBOULI-MEZIANE H., 2010.** Contribution à l'étude des groupements à psammophiles de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Univ. Abou Baker Belkaid-Tlemcen. 226 .P.
49. **THOMAS, DAVID B et JEAN-PAUL M. 2010.** Le Genévrier de Phénicie parmi les genévriers de France, université ENS Lyon,
50. **VENNETIER M. et Ripert C., 2010.** Impact du changement climatique sur la flore méditerranéenne : théorie et pratique. in Barbault R., Foucault A. coordinateurs "Changement climatique et biodiversité", Editions Vuibert. Paris, p75-87.

1. **SITE WEB**

1. <https://www.floramaroccana.fr/j.-phoenicea-turbinata.html>
2. <https://www.florealpes.com/>
3. <https://www.pinterest.fr/>

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

4. <https://www.tela-botanica.org/>
5. <https://www.weathercrave.com/>
6. <https://fr.wikipedia.org>

ملخص:

العنوان: الغطاء النباتي العشبي لحافة الحراش في حالة محطتي سيفاكس وبني صاف
يساهم هذا العمل في دراسة الغطاء النباتي العشبي لحافة الحراش في حالة محطتي سيفاكس وبني صاف. للقيام بهذا العمل، تم اختيار محطتين في الساحل الغربي، وهما محطة سيفاكس وبني صاف. واعتمدنا في هذه الدراسة على الأنواع العشبية التي تصاحب نبات العرعار في المنطقة الساحلية لتلمسان. فيما يتعلق بالمناخ الحيوي ووفقاً للمخطط المناخي EMBERGER Climagram، تقع محطة بني صاف في المنطقة شبه القاحلة. وتقع بني صاف في المنطقة شبه القاحلة الشتوية الدافئة. تُظهر دراسة الأنواع البيولوجية وفقاً لرونكيير أهمية النباتات الرطبة والنباتات شبه الجافة مقارنة بالنباتات الأرضية. من وجهة نظر جغرافية حيوية، فإن العنصر المتوسطي هو المهيمن أيضاً في كلا الموقعين، ومن وجهة نظر مورفولوجية فإن النباتات العشبية هي الغالبة، الحولية والمعمرة على حد سواء.
الكلمات المفتاحية: نباتات عشبية، معمرة، نباتات معمرة في سيفاكس، نباتات عشبية، نباتات نباتية.

Résumé :

Titre : la végétation herbacée de lisière a garrigue cas de la station de Sifax et Béni Saf

Ce travail contribue à l'étude de la végétation herbacée de lisière à garrigue cas de la station de Sifax et Béni Saf

Pour réaliser ce travail, deux stations ont été choisies dans le littoral et qui sont Sifax et Beni-Saf. Pour cette étude nous nous basons sur les espèces herbacées qui accompagnent le *Juniperus* dans le littoral de la région de Tlemcen.

Sur le plan bioclimatique et selon le Climagramme D'EMBERGER, la station de Béni Saf se trouve dans le semi-aride à hiver chaud.

L'étude des types biologiques selon Raunkiaer, nous montre l'importance des Thérophytes et des Héli-cryptophytes par rapport aux géophytes.

Dans les deux stations, sur le plan biogéographique l'élément méditerranéen domine et d'un point de vue morphologique les herbacées sont majoritaires, Qu'elles soient annuelles ou vivaces.

Mots clés : Thérophytes, herbacées, vivaces, biogéographique, Ain Temouchent.

Abstract

Title : the herbaceous vegetation of the scrubland edge - the case of the Sifax and Béni Saf stations

This work contributes to the study of the herbaceous vegetation of the scrubland edge in the case of the station of Sifax and Béni Saf.

To carry out this work, two stations were chosen in the eastern littoral : Sifax and Beni-Saf. For this study, we based ourselves on the herbaceous species that accompany *Juniperus* in the coastal region of Tlemcen

In terms of bioclimate and according to the EMBERGER Climagram, the Béni Saf is located in the warm winter semi-arid region

A study of the biological types according to Raunkiaer shows the importance of therophytes and hemi-cryptophytes in relation to geophytes

From a biogeographical point of view, the Mediterranean element is also dominant at both sites, and from a morphological point of view, herbaceous plants are in the majority both annuals and perennials.

Key words: Therophytes, herbaceous, perennials, biogeographical, Therophytes, Ain Temouchent.