

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République algérienne démocratique et populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
جامعة عين تموشنت بلحاج بوشعيب  
Université–Ain Temouchent- Belhadj Bouchaib  
Faculté des Sciences et de Technologie  
Département Sciences de la Nature et de la Vie



Projet de Fin d'Etudes  
Pour l'obtention du diplôme de Master en :  
Ecologie végétale et environnement  
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie  
Filière : Ecologie et environnement  
Spécialité : Ecologie végétale et environnement  
Thème :

La végétation de la région d'Ain Temouchent : inventaire  
et caractérisation de la biodiversité floristique  
(Cas d'Aghlal).

**Présenté Par :**

- 1) Melle :ELMESTARI Manel
- 2) Melle : DJILALI Khedidja

**Devant le jury composé de :**

<b>DrBENYAMINA Mourad Sofiane</b>	M C B	UAT.B.B (Ain Temouchent)Président
<b>DrBARDADI Abdelkader</b>	M C B	UAT.B.B (Ain Temouchent)Examinateur
<b>Dr. AMARA Mohamed</b>	M C A	UAT.B.B (Ain Temouchent )Encadrant
<b>Melle SIBA Amina</b>	Doctorante	U. Tlemcen Co-Encadrante

*Année Universitaire 2020/2021*

---

# REMERCIEMENTS

---

*Tout d'abord, tout louange à **ALLAH** qui nous a éclairé le chemin du savoir et notre grand salut sur le premier éducateur notre **prophète Mohamed**.*

*Avant de présenter les résultats de ce modeste travail, qu'il me soit permis de remercier tous ceux ou celles qui ont contribué de près ou de loin à sa réalisation.*

*Nous tenons tout d'abord à remercier **Monsieur AMARA Mohammed**; pour son encadrement, ses conseils, ses critiques constructives, ses qualités humaines et scientifiques qui nous a amplement aidé à réaliser ce travail. Veuillez trouver ici, Monsieur, l'expression de notre reconnaissance et de nos remerciements les plus sincères.*

*Nous sommes aussi reconnaissantes à :*

*\* **Melle SIBA Amina** trouve ici notre reconnaissance et notre gratitude pour nous avoir aidés et conseillés dans la rédaction de ce mémoire.*

*\* **Monsieur BENYAMINA Mourad Sofiane**, d'avoir accepté de nous faire l'honneur de présider le jury.*

*\* **Monsieur BARDADI Abdelkader**, d'avoir accepté de juger ce travail.*

*\***La conservation des forêts d'Ain Temouchent** de nous avoir aidés dans la rédaction de ce mémoire*

*Enfin, il nous est très agréable d'exprimer notre reconnaissance à tous ceux qui nous ont aidés scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce mémoire.*

# DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail*

*à ma chère mère et mon Très cher père pour leurs sacrifices.*

*que je puisse arriver à ce stade, que Dieu leur offre une longue vie  
pour me voir réussir dans ma vie et les protège.*

*à toute ma famille & toutes les personnes que j'aime*

*Un grand merci pour notre Encadreur DR: Amara Mohammed*

*& notre Co-encadreur Melle: Siba Amina*

*& ma seconde sœur et qui m'a accompagné dans Mon parcours  
universitaire: Djilali Khedidja*

*& mes très chères amies.*

*EIMESTARI Manel*

# DEDICACES

*Nous remercions Dieu, le tout puissant, qui nous a permis de mener à bien ce projet de fin d'études.*

*Je me permets de dédier Ce modeste travail à deux personnes qui me sont les chère au monde, qui m'ont mis au monde, qui m'ont allaité leur amour ET leur pureté, ma mère senouci zoubida ET Mon père djilali abdelhak, qu'ils trouvent ici mon amour mon respect et ma gratitude.*

*A mes frères: Mohamed abderahmen ,abdelmounaim.*

*Ma sœur: kawther*

*A ma seconde sœur et qui m'a accompagné dans Mon parcours universitaire: Elmestari Manel*

*A tous mes enseignants.*

*A Toute mes amies*

*A tous les Etudiants d'écologie, surtout ma promotion.*

*A tous ceux qui m'aiment*

*Djilali khedidja*

## LISTE DES TABLEAUX

Numéro de tableau	Titre des tableaux	Pages
Tableau n° 1	Les étages bioclimatiques en Algérie (Nedjraoui, 2003)	13
Tableau n° 2	Répartition du Territoire de la Wilaya d'Ain Temouchent	16
Tableau n° 3	Les bassins versants du côtiers Oranais	21
Tableau n° 4	Caractéristiques de la station d'étude	28
Tableau n° 5	La données mensuelles et annuelles des précipitations	29
Tableau n° 6	Régime saisonnier de la stations d'Aghlel	30
Tableau n° 7	Températures moyennes mensuelles (Aghlel)	31
Tableau n° 8	Type de climat en fonction des amplitudes thermiques	32
Tableau n° 9	Valeur de Q2 et étage bioclimatique propre de la zone d'étude	34
Tableau n°10	Indice de DE MARTONNE pour la période (2006-2020)	35
Tableau n°11	Composition en familles de la flore de la zone d'étude	44
Tableau n°12	Types biologiques en pourcentage et en nombre	48
Tableau n°13	Types morphologiques en pourcentage	49
Tableau n°14	Pourcentage des types biogéographiques de la région d'étude	51
Tableau n°15	Indice de perturbation de la zone d'étude	53

## LISTE DES FIGURES

Numéro de figures	Titre des figures	Pages
Figure n°1	Localisation des points-chaud (hot spots) régionaux de biodiversité végétale de la région méditerranéenne. (Quezel et Medail, 1997)	06
Figure n°2	Les climats des bassins méditerranéen D'après les données de Troll et Walter, P. Quézel, A. Godard et M. Tabeaud	10
Figure n°3	Carte de répartition des forêts en Nord Algérien	11
Figure n°4	Prise vue de la wilaya d'Ain Temouchent	15
Figure n°5	Situation administrative et forestière	17
Figure n°6	Le réseau hydrographique de la Tafna in BOUCIF (2006)	20
Figure n°7	Bassins versants d'Aïn Temouchent	21
Figure n°8	Cadre géologique de la wilaya d'Ain Temouchent	23
Figure n°9	Cartes des données générales de la commune d'Aghlel	25
Figure n°10	Prise de vue de la station d'Aghlel	25
Figure n°11	Variations des précipitations moyennes mensuelles	29
Figure n°12	Régime saisonier des précipitations de la station d'Aghlel	30
Figure n°13	Variations des températures durant la période (2006-2020)	32
Figure n°14	Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson (2006-2020)	33
Figure n°15	Position de la région d'étude pour la période (2006-2020) sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER	35
Figure n°16	Indice de dematonne pour la période (2006-2020)	36
Figure n°17	pourcentage de familles de la zone d'étude	45
Figure n°18	Pourcentage des types biologiques de la zone d'étude	48
Figure n°19	Pourcentage des types morphologiques de la zone d'étude	50
Figure n°20	Pourcentage des types biogéographiques de la zone d'étude	52

## LISTE DES PHOTOS

Numéro des photos	Titre des photos	Pages
Photo 1	Garrigue	41
Photo 2	Formation Pré-Forestière	41
Photo 3	Maquis	42

## Table des matières

Table des matières :	Page
Introduction Générale.....	01
<b>Chapitre I : Analyse Bibliographique :</b>	
I.1 Généralité sur la biodiversité :.....	02
I.1.2 Définition de la biodiversité :.....	02
I.1.3 Niveaux de biodiversité : .....	02
I.1.3.1 Diversité génétique :.....	03
I.1.3.2 Diversité spécifique : .....	03
I.1.3.3 Diversité éco systémique :.....	04
I.1.4 L'intérêt de la biodiversité :.....	04
I.5 la biodiversité dans le monde méditerranéen :.....	05
I.6 La Biodiversité en Afrique du Nord :.....	06
I.7 La Biodiversité Maghrébine :.....	10
I.8 La Biodiversité en Algérie :.....	11
I.9 La Biodiversité dans la région d'Ain Temouchent :.....	13
<b>Chapitre II: Etude de milieu</b>	
II.1 Situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent:.....	15
II.2 Situation administrative et forestière :.....	15
II.2.1 Le découpage administratif de la wilaya : .....	15
II.2.2 Situation administratif et forestière :.....	16
Superficie Forestière :.....	16
Répartition Spatiale :.....	16
II.2.3 Répartition du Territoire de la Wilaya selon l'importance de ses Forêts : .....	16
II.2.4 Les atouts de la wilaya : .....	18
II.5 Topographie :.....	18
II.5.1 Relief :.....	18
II.5.2 Hydrographie : .....	19
II.5.2.1 le réseau hydrographique :.....	19
II.5.2.2 Les bassins côtiers Oranais : constitués par quatre sous-bassins versant :.....	20
II.5.3 Géologie :.....	22
II.5.4 Pédologie :.....	24
II.6 Situation géographique de la région d'étude	25
II.6.1 Couvert végétal: .....	26
II.6.2 Superficie forestière :.....	26

### **Chapitre III : Etude Bioclimatique**

Introduction :.....	27
III.1 Les paramètres climatiques :.....	28
III.1.1 Précipitation :.....	28
III.1.1.1 Variations saisonnières des précipitations (Régime saisonnier) .....	29
III.1.2 Températures : .....	31
III.1.2.1 Températures moyennes mensuelles :.....	31
III.3 Synthèse Bioclimatique : .....	32
A.Amplitude thermique moyenne (indice de continentalité) :.....	32
B. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :.....	33
C. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER :.....	34
D.Indice d'aridité de DE MARTONNE:.....	35
Conclusion:.....	36

### **Chapitre IV: Matériels et méthodes**

IV.1 Echantillonnage et choix des stations:.....	37
IV.1.1 L'échantillonnage subjectif : .....	37
IV.1.2 L'échantillonnage systématique : .....	37
IV.1.3 L'échantillonnage au hasard : .....	37
IV.1.4 L'échantillonnage stratifié :.....	37
IV.2. Relevé floristique .....	38
IV.3: Surface de Relevé .....	38
IV.4 Estimation de recouvrement :.....	39
IV.4.1 Echelle d'abondance-dominance :.....	40
- Fréquence :.....	40
- Taux de recouvrement :.....	41
IV.5 Description de la station d'étude.....	41

### **Chapitre V : Etude floristique**

Introduction .....	43
V.1 Composition Systématique .....	43
V.2 Caractérisation Biologique :.....	45
V.2.1 Spectre Biologique .....	47
V.3 Caractérisation Morphologique :.....	49
V.4. Caractérisation Biogéographique :.....	50
V.5. Indice de Perturbation :.....	53
Conclusion Générale :.....	55

# INTRODUCTION GENERALE

## Introduction générale

---

La biodiversité est un concept complexe, englobant à la fois la variabilité génétique des populations, la diversité spécifique et fonctionnelle des communautés, la diversité des écosystèmes et les interactions entre ces différents niveaux organisationnels. Nul indicateur ne saurait prendre en compte l'ensemble de ces composantes : les indicateurs évaluent des compartiments partiels de la biodiversité (**Balmford et al., 2010**).

La biodiversité végétale méditerranéenne est le produit d'une paléogéographie complexe et mouvementée, mais aussi d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme (**Iboukassene, 2008**).

La forêt méditerranéenne vu, son importante biodiversité fait d'elle l'une des régions du monde les plus renommées par l'existence des aires protégées et des parcs naturels, alors que son riche potentiel en matière de produits fournis pourrait conduire à l'épuisement des ressources et au déclenchement de conflits entre divers usagers (**Houée, 1996**).

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

L'action anthropique est un facteur majeur dans la dégradation du couvert végétal voir l'exclusion totale de certaines espèces d'un milieu à un autre. **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 en passant par la steppisation.

C'est dans ce contexte qu'il nous a paru nécessaire de réaliser ce travail pionnier dans les matorral d'Aghlal, sur l'évaluation de l'état actuel de la phytodiversité face aux changements climatiques et à l'activité anthropique.

Pour cela, nous entamons les chapitres suivants :

- Analyse bibliographique ;
- Etude du milieu ;
- Bioclimatologie ;
- Matériels et méthode
- Etude floristique ;

Et enfin, une conclusion générale achève le contenu de ce mémoire.

CHAPITRE I  
ANALYSE  
BIBLIOGRAPHIQUE

---

## I.1 Généralité sur la biodiversité :

L'étude de la diversité biologique concerne une large gamme de disciplines au sein des sciences biologiques, chacune ayant développée ses indices et méthodes statistiques. Ces mesures de diversité jouent un rôle central en écologie et en biologie de conservation même si la biodiversité ne peut pas être capturée entièrement par une seule valeur (**Purvis et Hector, 2000**).

### I.1.2 Définition de la biodiversité :

Le terme de « biodiversité » apparaît pour la première fois dans la littérature écologique en 1988 pour désigner la diversité biologique, la diversité du vivant (**Afayolle, 2008**).

La biodiversité est le fruit d'une longue histoire évolutive. L'expression « biological diversity » a été initiée par **Lovejoy en 1980** tandis que le terme « biodiversity » a été inventé par **Walter Rosen en 1985**, lors de la préparation du national forum on « biological diversity » organisé par le national research council en 1986.

La biodiversité est la manifestation de la complexité du vivant. Elle comprend trois niveaux : la diversité des espèces, la diversité génétique et celle des écosystèmes. Ces trois niveaux sont tous aussi importants, les uns que les autres, car la vie sur Terre dépend de leur continuité, (**Solbrig, 1991; Solbrig, & Nicolis, 1991**).

Dans une définition plus récente, **Edward Wilson (2000)** laisse entrevoir les difficultés de ce concept : la biodiversité est la diversité de toutes les formes du vivant. Pour un scientifique, c'est toute la variété du vivant étudiée à trois niveaux : les écosystèmes, les espèces qui composent les écosystèmes et, enfin, les gènes que l'on trouve dans chaque espèce. Elle joue un rôle fondamental dans les interactions biologiques, dans le fonctionnement des écosystèmes, les grands équilibres de la planète (climat, cycles biogéochimiques...). Ainsi, la biodiversité s'évaluera sur trois niveaux de diversité biologique, le niveau des espèces (la diversité spécifique), le niveau des écosystèmes (la diversité écologique) et le niveau des gènes (**la diversité génétique**) (**Wilson, 1992 ; Dobson, 1985 ; Eldredge et Miller, 1998**).

### I.1.3 Niveaux de biodiversité :

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

### I.1.3.1 Diversité génétique :

Elle correspond à la variabilité génétique entre les individus d'une même espèce. Il existe trois grandes approches pour quantifier la variabilité génétique; l'approche phénotypique, l'analyse

la variabilité enzymatiques, l'analyse direct de la variabilité génétique (séquençage de l'ADN) (Parizeau, 2001).

### I.1.3.2 Diversité spécifique :

Elle correspond à la diversité des espèces proprement dite. On distingue trois notions dans l'idée de la diversité spécifique (Peet, 1974 et Washington, 1984).

- La richesse spécifique : c'est le nombre total de taxons.
- L'équitabilité (répartition de l'abondance): c'est la répartition en proportion de l'abondance totale, de tous les taxons d'un ensemble considéré. Une communauté est dite équi-répartie lorsque tous les taxons qui la composent ont la même abondance.
- La composition : c'est l'identification des taxons qui constituent une communauté.

Pour quantifier la biodiversité taxonomique, on distingue trois degrés d'estimation (Parizeau, 2001) :

- La diversité alpha : nombre d'espèces qui coexistent dans un d'habitat uniforme de taille fixe.
- La diversité beta : exprime le taux de remplacement des espèces dans un gradient topographique, climatique ou d'habitat dans une zone géographique donnée.
- La diversité gamma : exprime le taux d'addition de nouvelles espèces lorsque l'on échantillonne le même habitat à différents endroits.

Pour mesurer la diversité spécifique, plusieurs indices ont été proposés. Les plus connus sont :

- Indice de Shannon : dérivé de la théorie de l'information (Barbault, 1995) est ;

$$H' = -\sum p_i \log_2 p_i$$

Dont :

$P_i = n_i/N$  est l'abondance relative de l'espèce  $i$  dans l'échantillon.

---

N, la somme des effectifs des S espèces constituant le peuplement.

$n_i$ , l'effectif de la population d'espèce  $i$

La valeur de l'indice varie de 0 (une espèce) à  $\log S$  (lorsque toutes les espèces ont la même abondance).

- Indice de Simpson : C'est le second indice de diversité le plus utilisé. Sa valeur varie de 1 (une seule espèce) à  $S$  (toutes les espèces ont la même abondance).

$$I_s = 1 / \sum p_i$$

### **I.1.3.3 Diversité éco systémique:**

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

La biodiversité peut être donc considérée comme la diversité des éléments composant la vie à une échelle spatiale donnée. Ainsi on peut s'intéresser à la biodiversité au niveau génétique, spécifique et de l'écosystème ou de l'éco-complexes.

Si la biodiversité s'exprime souvent par le nombre de provenances, d'individus ou de populations différentes, il faut savoir qu'elle induit également la diversité fonctionnelle. Ainsi, il peut exister plus de relations biotiques et abiotiques dans un écosystème très riche en espèces que dans un écosystème pauvre.

### **I.1.4 L'intérêt de la biodiversité :**

La biodiversité a un intérêt majeur pour l'homme (**Eldredge et Miller, 1998**). Elle possède plusieurs valeurs économiques très rentables puisqu'elle constitue des ressources naturelles utilisables par l'homme. 40 à 70 % des médicaments produits par l'industrie pharmaceutique proviennent de substances naturelles (**Kumar, 2004**).

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

---

Selon (Sterry, 2001), paysages et végétation ont également subi des influences plus subtiles : en effet, des arbres et d'autres végétaux considérés comme typiquement méditerranéens tels que l'olivier (*Olea europaea*) le figuier (*Ficus carica*), le caroubier (*Ceratonia siliqua*) et la vigne (*Vitis vinifera*).

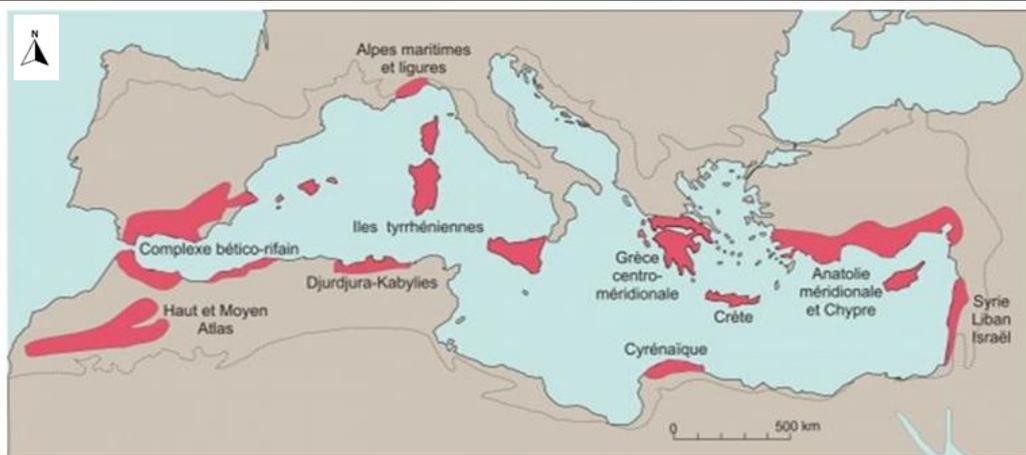
### **I.5 La biodiversité dans le monde méditerranéen :**

L'histoire de la forêt méditerranéenne est actuellement assez bien connue et les phytogéographes sont tout à fait capables de définir, sur le pourtour méditerranéen, l'extension potentielle des essences majeures (Quézel *et al.*, 1991). L'un des caractères majeurs des forêts méditerranéennes, vis-à-vis des forêts européennes, réside dans leur richesse en espèces arborescentes, constitutives ou associées.

Le monde méditerranéen représente un véritable puzzle, tant par son modelé fragmenté et hétérogène à l'extrême que par sa géologie, qui est certainement l'une des plus complexes du monde (Quézel et Médail, 2003). Cette même zone constitue un « Hot-spot » de biodiversité (Myers *et al.*, 2000 ; Mittermeier *et al.*, 2004).

Le bassin méditerranéen a été décrit comme l'une des régions les plus riches et les plus complexes sur les plans géologique, biologique et culturel (J. BLONDEL *et al.*, 2010). Par sa diversité biologique et son degré d'endémicité élevés, il constitue l'un des 34 "points chauds" de la planète (M. MYERS *et al.*, 2000).

La région méditerranéenne est une des régions du monde considérée comme un « hotspot » de la biodiversité mondiale. Les forêts méditerranéennes, ont des caractéristiques spécifiques qui en font un patrimoine naturel mondial unique, cependant ces écosystèmes forestières sont les plus vulnérables sur terre en raison de leur fragilité et instabilité, dues notamment aux conditions climatiques, à la pression humaine de longue date et aux incendies aux rythmes effrénés (F.A.O, 2010).



**Figure n°1 :** Localisation des points-chaud (hot spots) régionaux de biodiversité végétale de la région méditerranéenne. (Quezel et Medail, 1997).

La région circum-méditerranéenne apparaît donc sur le plan mondial comme un centre majeur de différenciation des espèces végétales (Quézel *et al.*, 1995). L'un des premiers soucis des géobotanistes est de connaître la diversité floristique et la répartition des espèces et des unités supérieures du point de vue biogéographique (Quézel, 1978-1985 ; Quézel *et al.*, 1980).

## I.6 La biodiversité en Afrique du Nord :

Les régions méditerranéennes d'Europe et d'Afrique du Nord sont particulièrement concernées par les changements climatiques : à long terme, elles prédisent une évolution plus rapide et plus importante du tapis végétal que dans d'autres parties du monde (Hesselbjerg Christiansen *et al.*, 2007).

Quézel (2000) souligne que l'Afrique du nord qui ne constitue qu'une partie du monde méditerranéen (environ 15 %) ne possède pas, actuellement, de bilan précis relatif au nombre des espèces végétales existantes de 5000 à 5300.

Plusieurs études ont été consacrées pour identifier l'origine de la flore méditerranéenne. La majorité de ces recherches ont été effectuées dans la partie septentrionale du bassin méditerranéen, par plusieurs auteurs, comme Saporta, (1863,1888,1889, etc.), Pons (1964), Suc (1978, 1984), Quézel (1978), Médus et Pons (1980), Denizot et Sauvage (1980), Roiron (1979, 1992). La plupart de ces chercheurs confirment dans leurs travaux basés sur des macros restes et des pollens, que la majorité de la végétation qui colonise cette partie de la région méditerranéenne existait bien auparavant de la période Néogène d'après (Médus et Pons, 1980), elle est d'origine

---

méditerranéenne. Ce sont des taxa de souches réputés xérophi les, comme, les divers familles : Buxaceae, Celastraceae, Mimosaceae, Oleaceae, Rhamnaceae, Smilacaceae, etc. **Quézel (2000)**.

Actuellement, dans de nombreuses régions en Afrique du Nord, les prélèvements volontaires s'opèrent dans des matorrals forestiers par dessouchage et une végétation arbustive nouvelle s'installe. Ce processus de remplacement de matorrals primaires en matorrals secondaires déjà envisagé aboutit ultérieurement à une dématorralisation totale qui est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride où elle conduit une extension des formations de pelouses annuelles (**Bouazza et al., 2000**).

La flore de l'Afrique Occidentale méditerranéenne est relativement bien connue (**Maire, 1926**). Les endémiques Nord-Africaines représentent environ 125 espèces. D'un point de vue synthétique, un premier bilan établi par **Quézel en 1978**, a montré la présence, en dehors des portions Sahariennes, 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques (**Medail et Quézel, 1997**).

**Medail et Quézel (1998)**, parlent de quelques 25 000 espèces dans la région méditerranéenne, qui représente une des régions du globe les plus riches et à taux d'endémisme élevé, environ 50%

La richesse en endémiques de la flore méditerranéenne est bien évidemment la conséquence directe de l'ancienneté de sa mise en place, mais aussi des facteurs écologiques qui s'y sont succédés depuis plusieurs millions d'années. Les critères évolutifs intrinsèques sont bien sur également à prendre en compte (**Quézel, 2000**).

Le fonctionnement d'un écosystème peut être défini simplement comme la réalisation d'un ensemble de fonctions vitales nécessaires au maintien de l'écosystème. C'est une dimension fondamentale d'un système qui représente son « organisation dans le temps », comme la structure correspond à son « organisation dans l'espace » (**Vieira da Silva, 1979**).

La caractéristique première de l'écosystème méditerranéen est climatique. Le climat méditerranéen est défini par un été sec et chaud et une période pluvieuse correspondant aux saisons relativement froides allant de l'automne au printemps (**Aidoud, 2000**).

La distinction des différents écosystèmes méditerranéens se base sur l'architecture d'ensemble : la physionomie déterminée par les végétaux dominants. Ces derniers restent les meilleurs bio-indicateurs car ils représentent les espèces qui structurent activement le système. Les principaux écosystèmes sont subdivisés selon la taille de ces végétaux, partant des forêts

dites sclérophylles aux steppes en passant par les matorrals. La hauteur et la structure des formations végétales constituent la première manifestation des conditions de milieu et d'usage. L'homme intervient par la transformation de la répartition spatiale de ces trois types d'écosystème en favorisant les phénomènes de steppisation et de désertification (**Goussanem, 2000**).

L'ensemble des forêts soumises au bioclimat méditerranéen est subdivisé en plusieurs ensembles bioclimatiques en fonction de la valeur des précipitations annuelles, du coefficient pluviométrique d'**Emberger (1930 à 1955)** et la durée de la sécheresse estivale (**Daget, 1977**) qui représente un phénomène régulier (stress climatique) mais variable, selon ces types bioclimatiques et les étages de végétation (**Quézel, 1974-1981**).

La plupart des forêts méditerranéennes représente des systèmes non équilibrés, en général bien adaptés dans l'espace et dans le temps à diverses contraintes, et donc aux modifications de dynamique ou de structure et d'architecture des peuplements qu'ils peuvent engendrer (**Barbero et Quézel, 1989**).

Le bilan effectué récemment (**Quézel et al., 1999 ; Barbero et al., 2001**) aboutit à une richesse en ligneux péri-méditerranéens égale à 247 taxons, soit deux fois plus d'espèces par rapport aux estimations de (**Latham et Ricklefs, 1993**) qui indiquent 124 espèces d'arbres au sein des forêts tempérées d'Europe et Méditerranée. (**Quézel et Médail, 2003**).

La conservation, des forêts et de la végétation forestière du bassin méditerranéen, constitue un problème complexe du fait de l'hétérogénéité des situations et des multiples usages et pressions anthropiques pratiqués par les diverses entités culturelles de la Méditerranée depuis des millénaires (**Quézel & Médail, 2003**).

La dégradation de la forêt méditerranéenne a fait et continue de faire l'objet d'intérêt de plusieurs auteurs, nous citons: **Tomaselli (1976), Nahal (1984), Benabid (1985), Le Houerou (1988), Marchand et al. (1990), FAO (1993), M'Hirit et Maghnonj (1994), Skouri (1994), (Cherifi et al., 2011, Saidi et al., 2016)**.

Le climat se définit comme l'ensemble des phénomènes (pression, température, humidité, précipitations, ensoleillement, vent, etc.), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et de son évolution en un lieu donné (**Sighomnou, 2004**).

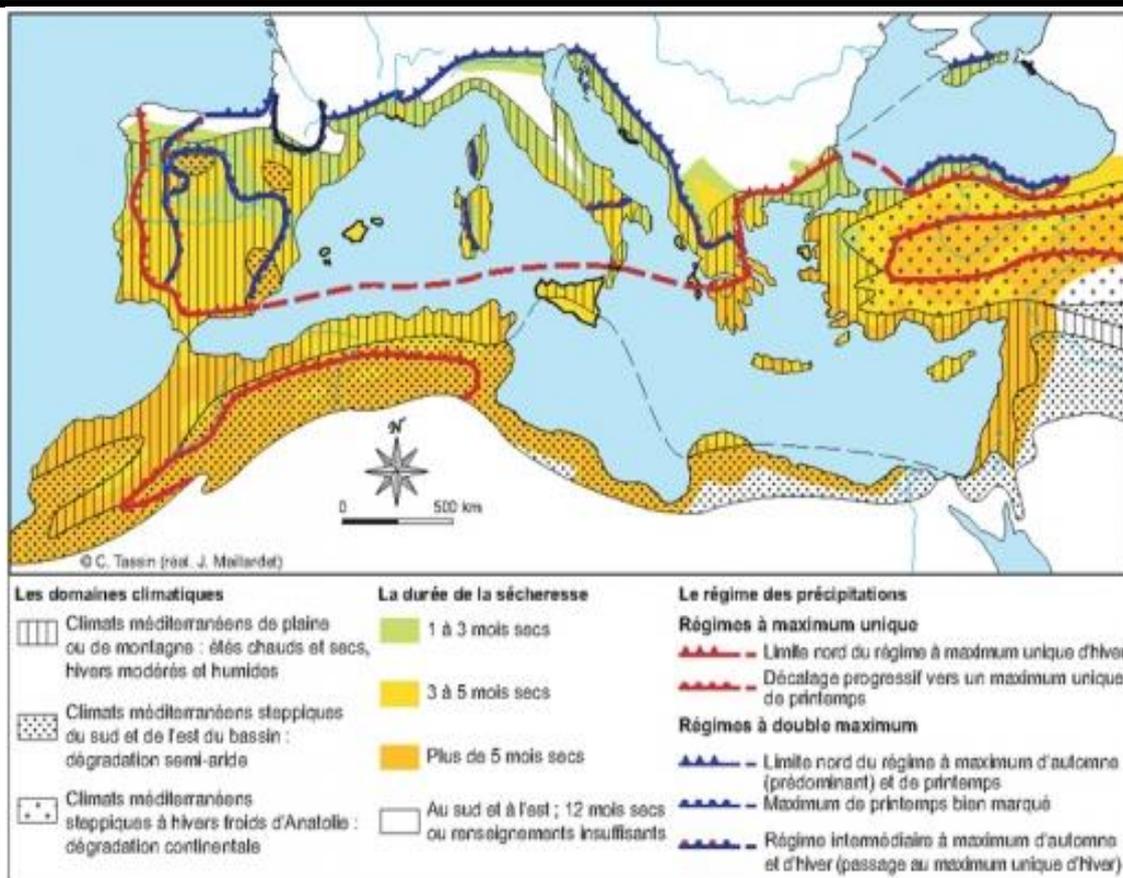
D'après **Quézel (2000)**, le climat méditerranéen est de toute évidence un facteur important d'instabilité pour les formations végétales. Son action directe apparaît surtout par l'existence des

---

conditions climatiques marginales. Une sécheresse estivale particulièrement importante peut aussi perturber les phénomènes de régénération en bioclimat aride et semi-aride, alors que l'abaissement accidentel des températures minimales hivernales provoque des modifications notables dans la répartition de certaines espèces (Olivier ou Pin d'alep par exemple), mais c'est aussi indirectement que le climat méditerranéen réagit sur la végétation. Selon **Di castri et al. (1991)** le rythme des précipitations et les orages brutaux et cataclysmiques jouent ici un rôle majeur, en accélérant les processus d'érosion au niveau des sols (**Quézel, 2000**).

De façon générale, le trait le plus caractéristique des sols méditerranéens est la fersiallisation qui correspond, en relation avec la décarbonatation (**Bottner, 1982**), à un ensemble de processus d'altération et de migration de composés du fer dans le sol d'où la coloration rouge caractéristique « sols rouges méditerranéens ». Ce type de sol connaît en fait son extension maximale dans les milieux où l'humidité est suffisamment grande pour favoriser l'altération. On peut reconnaître ainsi une relation entre les sols et le climat, en particulier la pluviosité, d'une part et entre les sols et la végétation d'autre part.

La désertification est le résultat des effets conjugués des modifications climatiques et des activités humaines. Durant les dernières années, la désertification a été aggravée par une succession d'années sèches qui ont fortement altéré la régénération de la végétation sur les terres de parcours (**FAO 1996**).



**Figure n°2** : Les climats des bassins méditerranéens D'après les données de (Troll et Walter, P. Quézel, A. Godard et M. Tabeaud,2003)

La diversité climatique de la région méditerranéenne et son histoire géologique et paléogéographique lui ont conféré une végétation naturelle riche et variée (Le Houérou 1991) montrée sur la figure n°2. Cette région se caractérise par une exceptionnelle biodiversité (Cowling *et al.* 1996) et une richesse élevée en végétaux rares, principalement concentrés dans de grandes familles végétales (Dominguez Lozano & Schwartz 2005) et elle mérite de ce fait une prise en compte particulière pour sa conservation.

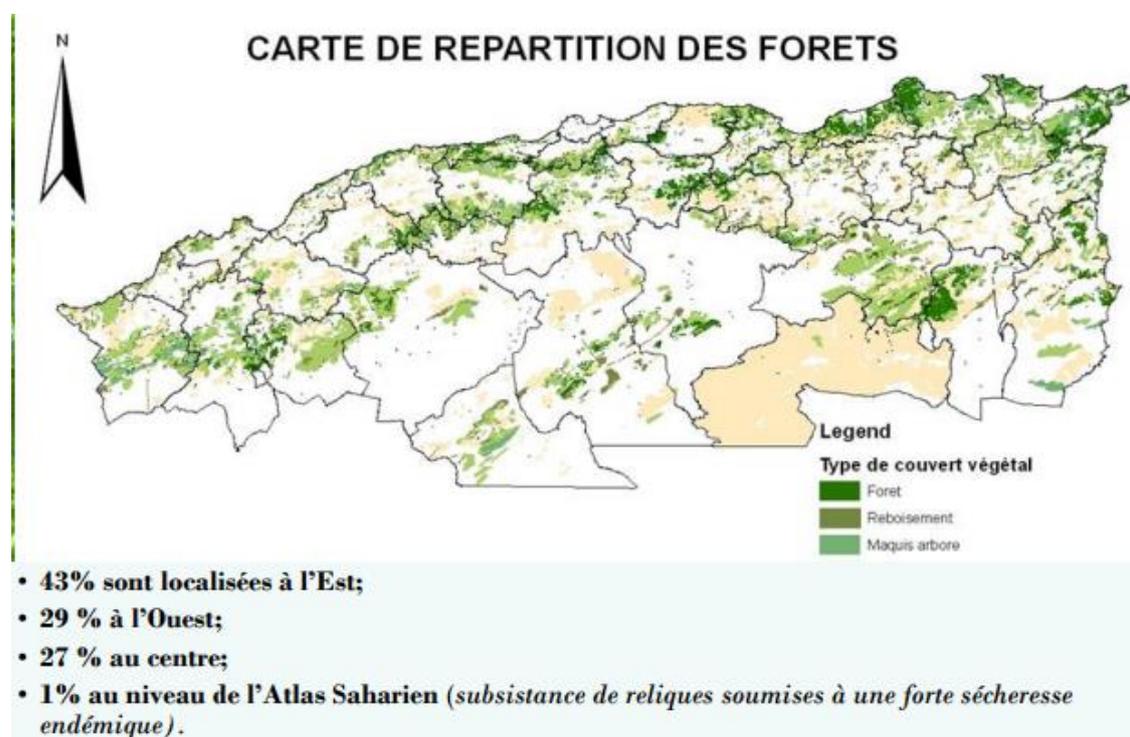
### I.7 La biodiversité Maghrébine :

Dans le Maghreb (Quézel, 1978), pour les 148 familles présentes, seules deux possèdent plus de 100 genres, il s'agit des Poacées et Astéracées, viennent ensuite les Brassicacées et Apiacées avec 50 genres et enfin les Fabacées, Caryophyllacées, Borraginacées et Liliacées. Avec seulement 20 genres.

**Medail et al. (1997)** ont toutefois recensé environ 3800 espèces au Maroc méditerranéen, 3150 en Algérie méditerranéenne et 1600 en Tunisie méditerranéenne ; le nombre approximatif des endémiques étant respectivement de 900, 320 et 39.

### I.8 La biodiversité en Algérie :

La forêt Algérienne couvre environ 4 Millions d'hectares, soit moins de 2% de la superficie du pays, la vraie forêt ne représente cependant que 1,3 Millions d'ha, le reste étant constitué de maquis. Le déficit forestier représente aujourd'hui environ 3,8 Millions d'ha. L'effort national destiné à étendre la couverture forestière n'arrive même pas à compenser les pertes dues principalement aux facteurs anthropiques, incendies, surpâturage et l'exploitation anarchique de la forêt, la végétation forestière est par conséquent en constante régression (**DGF., 2004**).



**Figure n°3** : Carte de répartition des forêts en Nord Algérien(**Direction générale des forêts, 2004**)

La Carte de répartition des forêts en Nord Algérien montre que 43% sont localisées à l'Est

Par sa position géographique et sa diversité écosystémique, l'Algérie occupe une place importante du point de vue de la richesse floristique méditerranéenne. La diversité floristique de l'ouest algérien a intéressé de nombreux chercheurs : **Quézel (1957)**, **Aidoud (1983)**, **Bouazza & Benabadji (1998)**, **Chérifi et al. (2011)**.

L'Algérie du Nord est soumise à des fortes pressions exercées par l'homme et son troupeau qui ont engendré une sévère dégradation des sols et de la couverture végétale (**Benabadji et Bouazza, 2000**) ; (**Mazour et Morsli, 2004**). Les facteurs anthropozoïques jouent un rôle actuel majeur dans l'organisation des structures de végétation, en effet, un accroissement extrêmement rapide des populations, surtout rurales, a déterminé une transformation radicale de l'utilisation du milieu par l'homme et ses troupeaux. La déforestation, la démotorralisation, les coupes anarchiques, les mises en cultures incontrôlées, le surpâturage excessif généralisé, ont profondément perturbé les équilibres écologiques qui existaient encore il y a une vingtaine d'années (**Barbéro et al., 1990**).

L'Algérie présente tous les bioclimats méditerranéens en allant de l'humide au saharien (**Borsali, 2012**), qui permet la présence d'une grande diversité de biotopes (forêts) occupés par une importante richesse floristique. Les forêts Algériennes occupent tous les bourrelets montagneux de l'Atlas Tellien et les sites ou versant pluvieux de l'Atlas saharien. Les forêts de type méditerranéen localisées entièrement sur la partie septentrionale du pays et limitée au Sud par les monts de l'Atlas saharien (**Borsali, 2012**).

D'une manière générale d'après **Seltzer (1946)**, le climat du l'Ouest algérien ce qu'on appelle l'Oranie en particulier, la région de Béni Saf est influencée d'une part par la chaîne de montagne du Sud de l'Espagne qui vide le grand courant Nord Ouest, chargé d'humidité et d'autre part de l'atlas Marocain (Rif) qui éloigne les vents humides qui proviennent de l'Atlantique. Ceci limite les précipitations dans cette partie du pays, ce qui en fait une zone plus sèche sur une période presque de 8 mois de l'année avec une végétation plus ou moins dense (matorral et broussailles).

Les montagnes de l'Algérie septentrionales sont caractérisées par des zones de végétation assez distinctes qui font partie intégrale des paysages méditerranéens (**Beniston NT. et al., 1984**).

On distingue dans les montagnes méditerranéennes une succession d'étages de végétation définis pour les types climatiques dont les limites varient avec la latitude et qui sont dénommés infra-méditerranéen, thermo-méditerranéen, eu-méditerranéen, supra-méditerranéen, montagnard-méditerranéen et oro-méditerranéen (**Quézel, 1976**).

« L'Algérie comme tous les pays méditerranéens est concernée et menacée par la régression des ressources pastorales et forestières » (**Bestaoui, 2001**).

Précipitations L'origine des pluies en Algérie est plutôt orographique. En effet les paramètres climatiques varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagne et de l'exposition. La hauteur pluviométrique est donc déterminée par la direction des axes montagneux par rapport à la mer et aux vents humides. En Algérie, ce sont les versants nord, nord-ouest et leur sommet qui reçoivent les précipitations les plus fortes ; celles-ci diminuent vers le Sud au fur et à mesure que les vents humides s'épuisent. On constate également une diminution des précipitations d'Est en Ouest. En Oranie, la faible pluviométrie peut s'expliquer par la rétention causée par les massifs montagneux de la Péninsule Ibérique (**Sierra Nevada**) (**Kadik, 1987**).

Le bioclimat en Algérie est représenté par tous les bioclimats méditerranéens depuis hyper humide au Nord jusqu'au per aride au Sud pour les étages bioclimatiques (Tableau 1), et depuis le froid jusqu'au chaud pour les variantes thermiques (**Nedjraoui, 2003**).

**Tableau n° 1:** Les étages bioclimatiques en Algérie (Nedjraoui, 2003)

<b>Etages bioclimatiques</b>	<b>Pluviosité annuelle (mm)</b>	<b>Superficie (ha)</b>	<b>Pourcentage de la superficie totale</b>
Per humide	1200 – 1800	185 275	0.08
Humide	900 – 1200	773 433	0.32
Sub humide	800 – 900	3401 128	1.42
Semi-aride	600 – 300	9814	985 4.12
Aride	300 – 100	11 232 270	4.78
Saharien	< 100	212 766 944	89.5

Le littoral Oranais est considéré comme une entité géologique qui se différencie par des particularités géologiques et structurales très marqués (**Gourinard, 1952 et Perrodon, 1975**) .

### **I.9 La biodiversité dans la région d'Ain Temouchent :**

En Algérie d'une manière générale et dans la région du littoral de Aïn Temouchent en particulier l'anthropisation est remarquable, on observe à la fois, et de façon liée, plusieurs causes de déforestation qui entrent en jeu, notamment : la conversion des surfaces forestières au profit d'autres destinations et en particulier du pâturage, urbanisation et des activités minières. Par ail-

leurs la pression démographique qui est de plus en plus importante, fait appel à une extension foncière sur la forêt et les terrains agricoles. Elle est essentiellement liée aux migrations de populations, conduisant à la réduction des espaces forestiers, et perturbant de ce fait les écosystèmes. De nombreux travaux et études phytoécologiques ont été consultés pour mener cette recherche sur les peuplements végétaux, notamment : **Barry et Faurel (1968)** ; **Stewart (1969)** ; **Barry et al. (1974)** ; **Djebaili (1978)** ; **Aidoud et al. (1980)** ; **Alcaraz (1989)** ; **Aimé (1991)** ; **Quézel et al. (1994)** ; **Bouazza (1995)** ; **Benabadji (1995)** ; **Le Houérou (1995)** ; **Quézel (2000)** ; **Médail et Diadema (2006)**.

Les études géobotaniques du Tell oranais ont commencé avec (**Alcaraz, 1969,1982 et 1991**), (**Zeraïa, 1981**), (**Dahmani-Megrerouche, 1989**), (**Bouazza, 1991 et 1995**) et (**Benabadji, 1991 et 1995**).

Le bassin du côtier d'Ain Témouchent est très varié, nous pouvons distinguer le bassin d'Oued Sassel, d'Oued Bouzedjar, d'Oued El Hallouh et dont le plus important est celui d'Oued El Maleh. Le bassin-versant d'Oued Sassel est une vallée en gorge, il s'étend sur une superficie de 92 km<sup>2</sup> d'une direction Est vers l'Ouest, leur embouchure donne à la plage de Sassel. Le bassin versant d'Oued El Hallouf s'étend sur une superficie de 220 km<sup>2</sup>, il présente la direction Sud vers le Nord, l'amont du bassin est d'une altitude de 593 m, leur embouchure donne à la plage de Chat El Hillal. Le bassin-versant d'Oued Bouzedjar s'étend sur une superficie de 27 km<sup>2</sup>, il présente une forme circulaire, il se caractérise par des pentes fortes en amont et des faibles pentes en aval du bassin (**Bentekhici, 2005**).

Oued El Maleh s'étend sur une superficie de 787 km<sup>2</sup> et d'un périmètre de 151 km, il prend sa naissance des monts de Tessala, il présente une forme allongée, ce qui traduit des faibles débits de pointe de crue. L'Oued El Maleh a un cours d'eau de 54.18 km de long, l'amont du bassin est caractérisé par une rupture de pente entre les altitudes 350 et 400 m, reflétant ainsi une structure particulière du sol, suivie vers l'aval par une pente douce. La densité de drainage au niveau d'Oued El Maleh est de 1.79 km/km<sup>2</sup>, ce qui détermine la présence des formations géologiques perméables, donc un ruissellement peu limité et une infiltration augmentée, l'embouchure de l'Oued El Maleh donne à la plage de Terga (**Bentekhici, 2008**).

# Chapitre II

## Etude du milieu

## II.1 Situation géographique de la wilaya d'Ain Temouchent:

La wilaya de Ain Temouchent se situe au nord-ouest de l'Algérie, elle est limitée par : La mer méditerranée au nord. La wilaya de Sidi Belabess au sud. La wilaya d'Oran à l'est. La wilaya de Tlemcen à l'ouest. Elle est d'une surface de **237.689 Ha**, avec une population de **405116** habitants et une densité de **170 hab/km<sup>2</sup>**.

La superficie forestière de la wilaya est de **29 592 Ha** composée de forêts, de maquis et de broussailles avec un taux de couverture forestière de l'ordre de **12,56 %**.

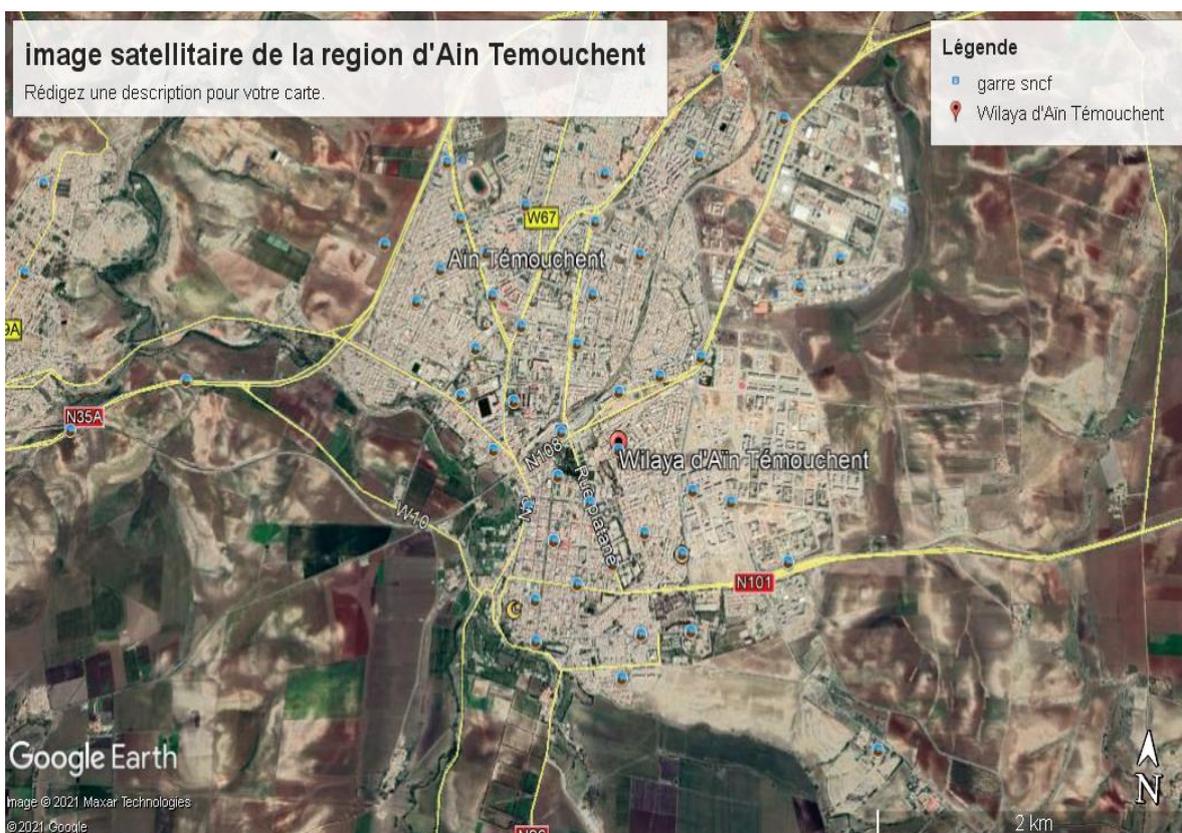


Figure n°4 : prise de vue de la wilaya d'Ain Temouchent

## II.2 Situation administratif et forestière :

### II.2.1 Le découpage administratif de la wilaya :

La Wilaya d'Ain Temouchent est issue du découpage territorial de **1984**. Elle regroupe **8** daïra qui sont :- 1.Ain El Arbaa -2.Ain Kihal -3.Ain Temouchent -4.Beni Saf -5.El Amria -6.El Malah -7.Hammam Bouhdjer -8.OulhaçaElGheraba.

## II.2.2 Situation administrative et forestière :

### Superficie Forestière :

La wilaya d'Ain Témouchent est à vocation agricole avec une superficie totale de **238 634 has**. Les terres forestières occupent une superficie de **30.150 has** répartie au Nord par les massifs côtiers de Béni Saf, de Sassel et Bouzedjar, au Sud par les monts du Tessala.

Les formations forestières de la wilaya sont composées de :

- Forêts de pin d'Alep et d'eucalyptus en peuplement artificiel issus du reboisement.
- Maquis arboré à base de thuya, genévrier de phoenicie, chêne kermes et lentisque.
- De terres nues en stade de dégradation à base de palmier nain.

### Répartition Spatiale :

A) Forêts et reboisement : 7.763 Hectares

B) Maquis et terrains nus : 22.387 Hectares

## II.2.3 Répartition du Territoire de la Wilaya selon l'importance de ses Forêts :

La répartition des superficies forestières (Forêts, Maquis) de la wilaya par communes est présentée comme suite :

**Tableau n°2 : Répartition du Territoire de la Wilaya d'Ain Témouchent (Conservation des forêts) 2011**

Daira	Commune	Superficie Forêts+ Maquis (Has)	Taux de boisement (%)
Ain Témouchent	Ain Témouchent	138	02
	Sidi Ben Adda	164	02
El Malah	El Malah	481	07
	Terga	1031	16
	Chaabat Leham	159	02
	Oules Kihal	453	13
El Amria	El Amria	773	09

	Bouzedjar	2344	43
	Ouled Boudjemaa	3446	42
	M'Said	3285	36
	Hassi El Ghella	797	13
Hammam Bouhadjar	Hammam Bouhadjar	545	03
	Ouled Berkeche	283	07
	Chentouf	226	04
	Hassasna	1683	20
Ain Larbaâ	Ain Arbaa	311	04
	Tamazoura	5461	24
	Sidi Boumedienne	220	04
	Oued Sebbah	1765	08
Béni Saf	Béni Saf	2210	36
	Sidi Safi	1028	17
	Emir Aek	656	14
Oulhaça Gheraba	Oulhaça	211	02
	Sidi Ouriache	228	04
Ain Kihal	Ain Kihal	417	05
	Aghlal	921	07
	Ain Tolba	204	03
	Aoubellil	116	01
Total Wilaya		29592	12



Figure n°5: Situation administrative et forestière

## II.2.4 Les atouts de la wilaya :

- Une situation géostratégique dans la région nord-ouest qui permet les différents échanges avec les wilayas limitrophes.
- Une magnifique façade maritime de 80 km qui représente 7% du littoral national.
- Dans le secteur du tourisme on a la cote de Ain Temouchent qui regroupe plusieurs stations balnéaires tels que :Rechgoun, Madride, Beni Saf, Oued el halouf, Bouzedjar, Sebiates. Et on a aussi des sources thermales (hammam Bouhdjer), des sites culturels, historiques et archéologiques (SIGA).
- Dans le secteur de la pêche la wilaya est classée parmi les plus importantes zones, elle produit 45000 T/AN.
- Dans le secteur de l'agriculture la wilaya possède une superficie agricole utile (SAU) de 180.184 HA, elle est considéré comme le 1er pole viticole à l'échelle national, elle produit 36% de la production viticole et 30% de la production légumineuse de toute l'Algérie.
- Dans le secteur des mines la wilaya renferme plusieurs richesses minières et gisements utiles tels que (calcaire, argile, sable...)
- Pour les ressources en eau la wilaya est traversée par deux principales conduites :  
La conduite d'eau de la basse Tafna.  
La conduite de Béni Behdel.

## II.5 Topographie :

### II.5.1 Relief :

la région Nord-ouest d'Algérie présente une diversité de reliefs, c'est un relief accidenté notamment au niveau des espaces montagneux avec des pentes fortes dépassant les 6° favorisant le ruissellement des eaux pluviales, présentant, de ce fait, des couloirs (vallées, bassins, etc.), l'existence de plusieurs plaines avec de grandes potentialités agro pédologiques, ces plaines littorales et d'intérieurs, dont la pente est faible, présente un siège d'alimentation des eaux souterraines. Ces principaux éléments topographiques constituent le système hydrologique de ces ensembles naturels (**Bentekhici Nadjla 2018**).

Le relief de la Wilaya d'Ain Témouchent se compose de 03 espaces géographiques à savoir :

---

-**Les plaines intérieures:** regroupent la plaine d'Ain Témouchent - El Amria constituée de plaines et coteaux, d'une altitude moyenne de 300 mètres et la plaine de M'leta qui se situe entre la sebkha d'Oran et le versant septentrional du Tessala, d'une altitude moyenne variant entre 50 et 100 mètres.

-**La bande littorale:** qui fait partie de la chaîne tellienne et est composée du massif côtier de Béni-Saf dont l'altitude moyenne est de 200 mètres (le point culminant atteint 409 mètres à Djebel Skhouana), du plateau d'ouled Boudjemaa d'une altitude moyenne de 350 mètres, légèrement incliné vers la sebkha et de la baie de Bouzedjar.

-**La zone montagneuse:** dont l'altitude moyenne varie de 400 à 500 mètres regroupe les Traras Orientaux qui se caractérisent par un relief très abrupt ; les Hautes Collines des Berkeches qui se prolongent jusqu'aux monts de Sebaa - Chioukh constituant une barrière entre les plaines intérieures et le bassin de Tlemcen ; les Monts de Tessala d'une altitude moyenne de 600 mètres où le point culminant atteint 923mètres à Djebel Bouhaneche.

## **II.5.2 Hydrographie :**

### **II.5.2.1 le réseau hydrographique :**

En général, la pluviométrie, l'étendue et la nature du substrat des bassins versants sont les facteurs qui commandent à la fois la quantité et la qualité des eaux (**Gauchet et Burdui, 1974**).

Le réseau hydrographique de la commune d'Ain Temouchent est marqué par une indigence, le seul axe hydrographique important est celui d'Oued Sennane qui prend sa source dans des monts de Tessala au Sud (**URBAT, 2012**).

Cependant l'influence du relief sur l'écoulement est importante car de nombreux paramètres hydrométéorologiques (précipitations, températures, etc....) varient avec l'altitude et la morphologie du bassin versant (**Korti, 2004**).

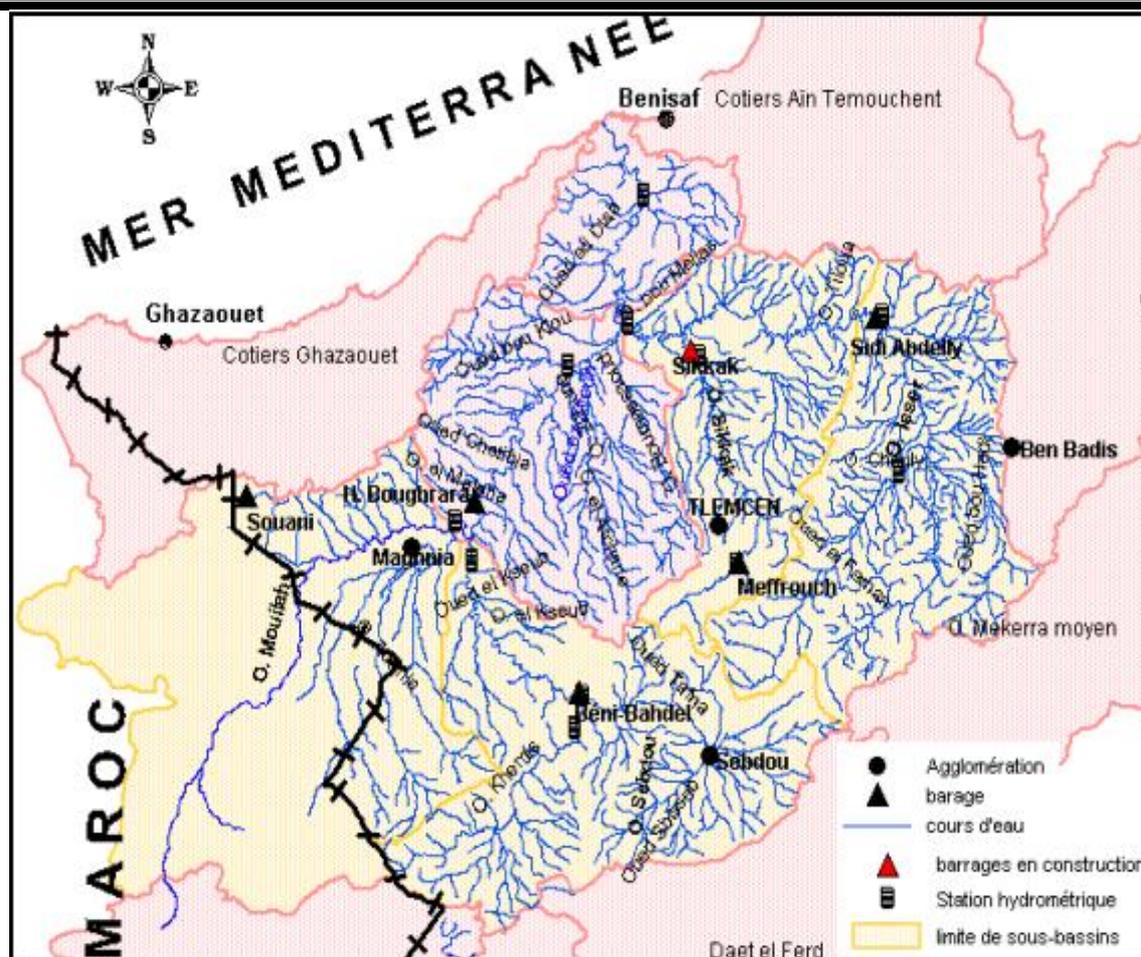


Figure n°6: Le réseau hydrographique de la Tafna.

Source: Station SIG; INRF; Tlemcen

La disposition du réseau hydrographique est liée en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des temps géologiques.

### II.5.2.2 Les bassins côtiers Oranais : constitués par quatre sous-bassins versant:

Ils sont limités au Nord par la Méditerranée, à l'Ouest par les bassins du côtier occidental et la Tafna, à l'Est par les bassins du côtier oriental et la Macta, au Sud par le bassin hydrographique du Chott Chergui. Le bassin-versant du côtier Oranais central est constitué de quatre principaux sous bassins versants, le bassin du côtier d'Ain Témouchent, le bassin du côtier les Andalouses, le bassin de la sebkha d'Oran et le bassin d'Arzew. Ils sont présentés en tableau n°3.

Tableau n°3: Les bassins versants du côtiers Oranais

Code BV /SBV	Nom bassin versant et sous bassins versants	Superficie (Km <sup>2</sup> )
0402	Côtière d'Ain Temouchent	1203
0403	Côtière les andalouse	395
0404	Sebkha d'Oran	801
0405	Sebkha d'Arzew	2211

Source : ANRH, 2015

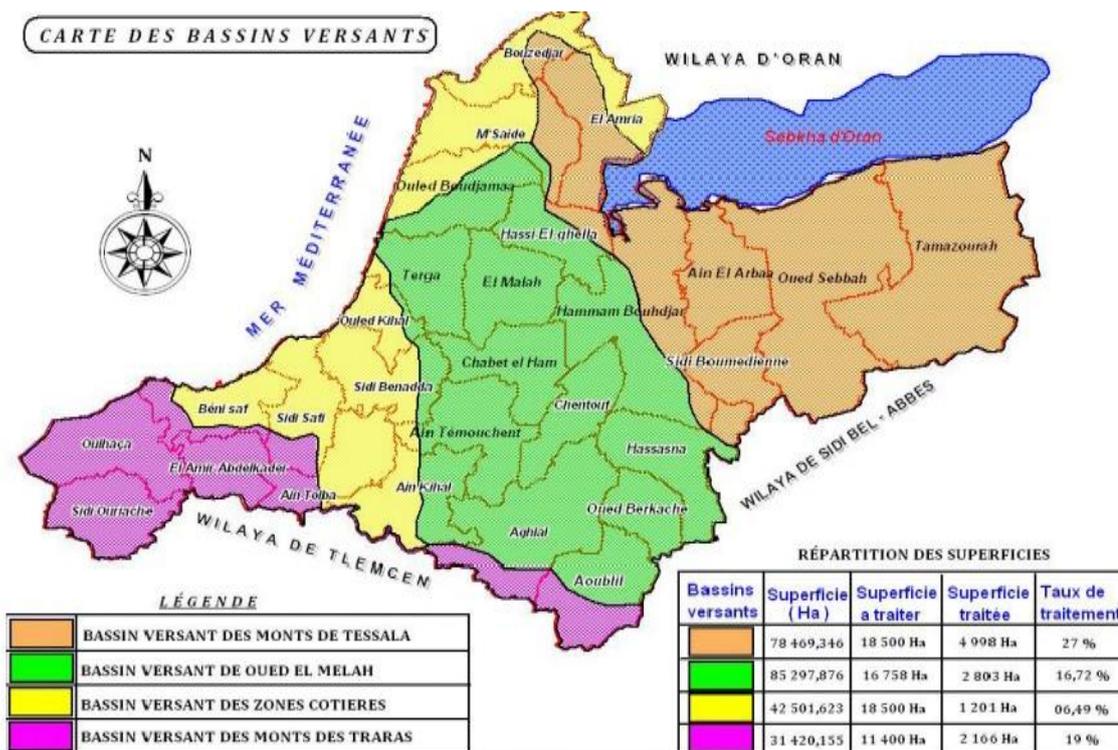


Figure n°7: Bassins versants d'Ain Temouchent

Le bassin versant de l'Oued Tafna est formé par les reliefs et des zones déprimées, qui s'alternent du Nord au Sud et dont le volume augmente considérablement dans le même sens. Le réseau hydrographique a un tracé général orthogonal même si la Tafna et ses principaux affluents décrivent sinuosité et méandre, sa densité et son abondance augmentent dans le même sens que le volume des reliefs, c'est à dire vers le Sud.

La moyenne Tafna correspond aux plaines et plateaux où les pentes sont inférieures à 15%, représentent 41,89% de la superficie totale du sous bassin.

L'Oued Tafna reste la principale unité hydrographique de la région qui prend source selon Elmi(1970).

---

### II.5.3 Géologie :

La géologie est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (lithosphère) et la reconstitution de leur histoire.

Sur le plan géologique, la région d'Ain Temouchent est située dans la zone externe de la chaîne alpine. Les grands traits géologiques sont marqués par des terrains autochtones d'une part et des terrains allochtones d'autre part (**URBAT 2012**).

Entre les massifs montagneux, on retrouve des dépressions, ces derniers peuvent être des plaines actuelles ou fossiles (plaine d'Ain Temouchent - El Melah), constituées par des formations sédimentaires d'âge trias, lias, néocomien, miocène, pliocène post nappe et le quaternaire.

Le trias affleure au Sud du massif de D'har El Mendjel. Il est représenté, généralement, par des argiles bariolées rougeâtres, associées à des gypses et à des sels. Ces affleurements sont recouverts par des alluvions caillouteuses et poudingues tertiaires, qui forment la plus grande partie du sol de la plaine d'Ain Temouchent. Le lias est représenté, généralement, par des calcaires, ils forment les deux principaux pointements du Dj. Touita et de D'har El Mendjel. Il s'agit de calcaire qui affleure en grands bancs gris ou bleu grisâtre très fissurés. Les calcaires passent plus haut à des dolomies du même âge, plus compactes et plus marmorisées (**Louni-Hacini et al., 1995 ; Coulon et al., 2002**). Le néocomien correspond à des schistes et des quartzites, des schistes argileux avec des intercalations de lentilles de quartzites.

Le volcanisme d'Ain Temouchent couvre une superficie de 350 Km<sup>2</sup>. Les produits émis ont atteint les alentours de Chaâbet El Ham au Nord, le Douar Chentouf à l'Est, Ain Tolba et Ain Kihal au Sud et les environs de Sidi Safi à l'Ouest. Ce volcanisme se caractérise par son jeune âge, car il s'est manifesté pendant le quaternaire (**Louni-Hacini et al., 1995 ; Coulon et al., 2002**). Les émissions volcaniques varient entre des laves associées le plus souvent à des brèches volcaniques et des volcano-sédimentaires. Les coulées émises reposent sur un substratum représenté par des sédiments néogènes du deuxième cycle post-nappes. Aux environs du Dj. Dzioua, de Koudiat Berbous et de Sidi Ben Adda, les produits éruptifs recouvrent des récifs coralliens d'âge messinien (**Moissette, 1988**). Les gisements volcaniques les plus méridionaux reposent sur des formations marno-gréseuses d'âge miocène. Ce vaste massif contient des près de 22 appareils volcaniques.



A	Albioniens actuelles: laves, marécages, dunes, chotts, sabkhas, limons et croûtes gypso-sulfurées	
D	Dunes récentes	
qt	Quaternaire continental: alluvions, roya, terrasses	
qm	Quaternaire marin: plages anciennes et formations dunaires consolidées qui les accompagnent	
qC	Calabrien: grès marins et formations dunaires associées	
qV	Villafranchien: calcaires lacustres, argiles à lignite, couches rouges	
pV	Pliocène continental et Villafranchien non séparés (pV)	
pc	Pliocène continental: poulingues, calcaires lacustres	
p	Pliocène marin   conglomérats, marnes bleues, mollasses, grès et formations dunaires subordonnées	
mp	Pontien (localement équivalent de mc)	
ms	Miocène terminal marin et lagunaire: couches à Tripoli, marnes à gypse	
mm	Miocène supérieur marin: calcaires, grès, argiles	
mc	me	Miocène continental antépointien
mi	Miocène inférieur marin (Burdigalien)	
oa	œ	œ Aquitainien continental (pouvant inclure localement la base du Burdigalien)
oe	o	o Oligocène continental (pouvant inclure localement l'Éocène sup <sup>r</sup> continental)
o	em	em Oligocène marin incluant localement l'Éocène supérieur)
em	ec	ec Éocène moyen marin
ec	ei	ei Éocène moyen et inférieur continental
ei	cs	cs Crétacé supérieur marin
cs	csc	csc Crétacé supérieur continental
csm	em	csm Crétacé supérieur marin non subdivisé
em	en	em Crétacé moyen (marin ou lagunaire) divisé éventuellement en et Turonien
c	en	en Cénomaniens
c	o	o Crétacé marin non subdivisé
ci	ci	ci Crétacé inférieur (Vraconien à Berrisien)   ci - faciès marins normaux
cir	cir	cir - récifaux ou sub-récifaux continentaux ou lagunaires
cic	cic	cic - récifaux ou sub-récifaux continentaux ou lagunaires
cj	jc	jc Crétacé et Jurassique non séparés
js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub> Jurassique sup <sup>r</sup> et moyen
jms	js <sub>2</sub>	jms Jurassique sup <sup>r</sup> et moyen marins non séparés
js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub> Portlandien et Kimmeridgien (pouvant inclure localement le Berrisien)
js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub> Lusitanien
js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub>	js <sub>2</sub> Oxfordien et Callovien
jm	jm	jm Jurassique moyen (pouvant inclure localement l'Aalénien supérieur)
ji <sub>2</sub>	ji <sub>2</sub>	ji <sub>2</sub> Jurassique inf <sup>r</sup> marin   ji <sub>2</sub> Aalénien et Toarcien
ji <sub>2</sub>	ji <sub>2</sub>	ji <sub>2</sub> Domézien et Pliensbachien
ji <sub>2</sub>	ji <sub>2</sub>	ji <sub>2</sub> Lotharingien à Rhétien
ji <sub>2-1</sub>	ji <sub>2-1</sub>	ji <sub>2-1</sub> Aalénien à Domézien
ji <sub>2-1</sub>	ji <sub>2-1</sub>	ji <sub>2-1</sub> Pliensbachien à Rhétien
t	t	t Trias marin ou lagunaire
rL	rL	rL Permo-Trias: grès rouges, conglomérats

Figure n°08 : Cadre géologique de la wilaya d'Ain Temouchent

(Extrait de la carte géologique d'Algérie au 1 / 500.000 ; in BOUCIF, 2006).

---

### **II.5.4 Pédologie :**

Le sol est une formation superficielle meuble et relativement stable du terrain, il comporte une fraction minérale et une fraction organique (**Guinochet, 1973**).

Le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique. Il se définit comme étant la couche superficielle qui couvre la roche-mère. Il se développe suivant la topographie du milieu et les caractéristiques du climat (**Ozenda, 1954 et Dahmani, 1984**).

La région méditerranéenne présente une gamme très diversifiée de sols en raison de la grande variabilité des facteurs naturels (climat, végétation, physiographie, géologie et lithologie) qui conditionnent leur formation et leur répartition.

Son évolution dépend directement de la nature de la roche mère, la topographie du lieu et les caractères du climat (**Ozenda, 1954**).

### **II.6 Situation géographique de la région d'étude :**

Aghlal est une commune de la wilaya d'Ain Témouchent en Algérie. Et la Daira d'EL KIHAL. Elle est limitée par : CHENTOUF au Nord, SIDI ABDELI au Sud, OUED BERKECHE à l'Est, AIN KIHAL à l'Ouest, HASSASNA au nord est, AOUBLLIL au Sud Est, Ain Temouchent au Nord Ouest, BENSACKRANE au Sud Ouest.

Avec une population de 7146 Hab et une superficie de 131,2 Km<sup>2</sup>.

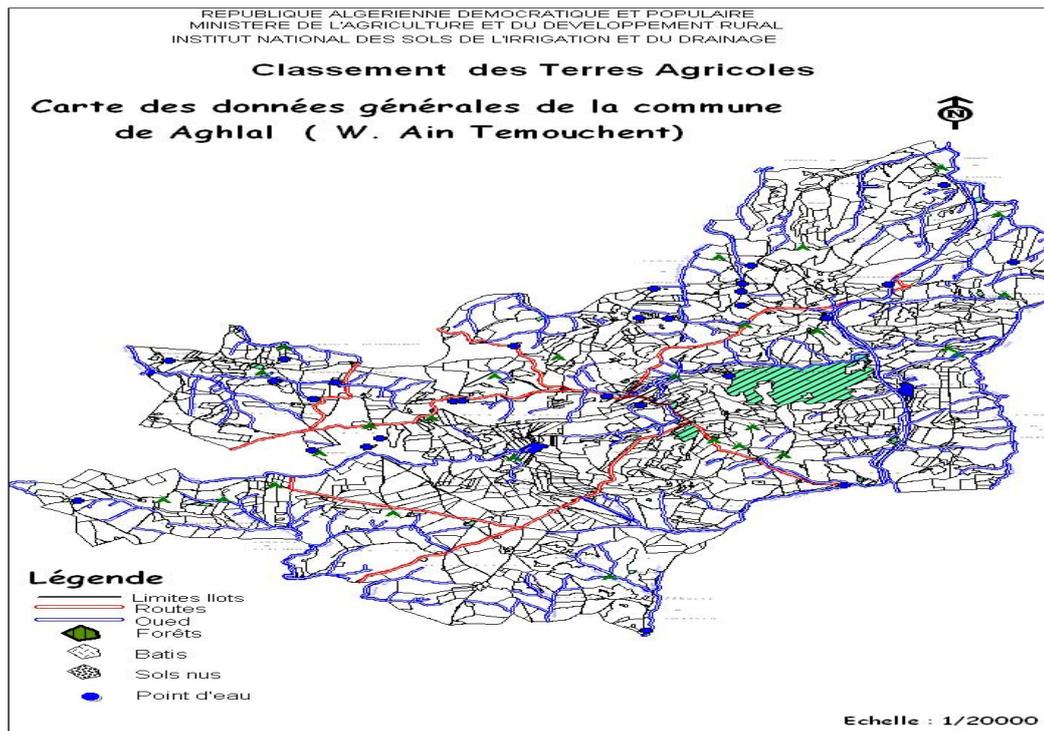


Figure n°09 : Cartes des données générales de la commune d’Aghlel



Figure n°10: prise de vue de la station d’Aghlel

---

### **II.6.1 Couvert végétal:**

La zone d'étude est principalement occupée par des terres agricoles plantées de céréales, de vignes et d'autres arbres fruitiers.

Le couvert végétal naturel est principalement constitué d'espaces de jungles ouvertes dégradées, et cette dégradation résulte du pâturage et des incendies fréquents chaque année.

La superficie forestière de l'État d'Ain Temouchent est estimée à 29 556 hectares, soit environ 0,65 12,6% de la superficie totale de la wilaya. **(Bentayeb, 2019)**

### **II.6.2 Superficie forestière :**

La superficie forestière de la commune d'Aghlal, elle est estimée à 921 hectares, dont 610 hectares sont des jungles et le reste sont des forêts nouvellement boisées des types suivants:

Pin d'Alep ; Eucalyptus ; Acacia ; Squaw ; Caroubie . **(Bentayeb, 2019)**

# CHAPITRE III

## ETUDE BIOCLIMATIQUE

---

**Introduction :**

Le climat se définit comme l'ensemble des phénomènes (pression, température, humidité, précipitations, ensoleillement, vent, etc.), qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et de son évolution en un lieu donné (**Sighomnou, 2004**).

La définition climatique de la région méditerranéenne est fort simple pour l'écologiste, le phytogéographe ou le bioclimatologiste, c'est l'ensemble des zones qui se caractérisent par des pluies concentrées sur la saison fraîche à jours courts avec de longues sécheresses estivales (**Emberger, 1955**).

Le climat, en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes. Ainsi, un des objets essentiels de l'écologie méditerranéenne a été de rechercher la meilleure relation entre les différentes formations végétales et le climat vu sous l'angle biologique : le bioclimat. (**Aidoud, 1997**).

Le climat méditerranéen est un climat de transition entre la zone tempérée et la zone tropicale avec un été très chaud et très sec, tempéré seulement en bordure de la mer, l'hiver est très frais et plus humide. Ce climat est qualifié de xérothermique (**Benabadi et Bouazza, 2000**).

De nombreux auteurs ont travaillé sur le climat de l'Algérie en général et sur l'Oranie en particulier. Les auteurs ci-dessous reconnaissent le rattachement du climat en Algérie au climat de la Méditerranée. Il occupe cependant une place qui peut intéresser notamment les forestiers, les phyto-écologues et les gestionnaires du milieu naturel. Parmi ces auteurs, on peut citer: **Seltzer (1946), Emberger (1954), Bagnouls et Gaussen (1953-1957), Quezel (1957), Gounot (1969), Stewart (1969), Le Houérou (1969-1975), Alcaraz (1969-1982), Emberger (1971), Dahmani (1984), Djebaili (1984), Kadik (1987), Aime (1991), Quezel et Barbero (1993), Mekkioui (1989,1997), Benabadi et Bouazza (2000), Bestaoui (2001), Hirche *et al.* (2007), Hasnaoui (2008), Merzouk (2010) et Amara (2014)**

**Emberger (1971)** a repris des travaux sur le climat méditerranéen et a mis progressivement au point une méthode efficace, permettant de caractériser les sous unités.

A travers ce chapitre nous allons effectuer une approche bioclimatique à partir des deux données (température et pluviosité) qui sont d'une part, des données quantifiables et d'autre part, les variables les plus influentes sur la végétation. (**Dajoz, 2006**)

On a pris les données des deux facteurs climatiques précipitations et températures de la région d'Aghlel pour une période de 14ans (2006-2020).

### III.1 Les paramètres climatiques :

Nous avons étudié, les paramètres climatiques les plus importants comme les précipitations, les températures; afin de déterminer dans quelles mesures les peuplements végétaux peuvent se développer.

Le tableau n°4 représente les caractéristiques de la station d'étude :

**Tableau n°4:** Caractéristiques de la station d'étude

Cordonnées Station	Longitude (W)	Latitude (N)	Altitude (m)	période
Aghlel	01°03'39.3'' W	35° 11' 24.4'' N	500	2006-2020

#### III.1.1 Précipitation :

Définissant la variation de la pluviosité. En effet, la quantité de pluie diminue du Nord au Sud, de l'Est à l'Ouest ; et devient importante au niveau des montagnes. Ceci a été confirmé par **Chaâbane (1993)**. Cet auteur précise que le gradient pluviométrique est décroissant d'Est en Ouest ; cela est dû au fait que les nuages chargés de pluie qui viennent de l'Atlantique sont arrêtés ou déviés vers l'Est par la Sierra Nevada en Espagne et aussi par la barrière constituée par les hautes montagnes du Maroc et que ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

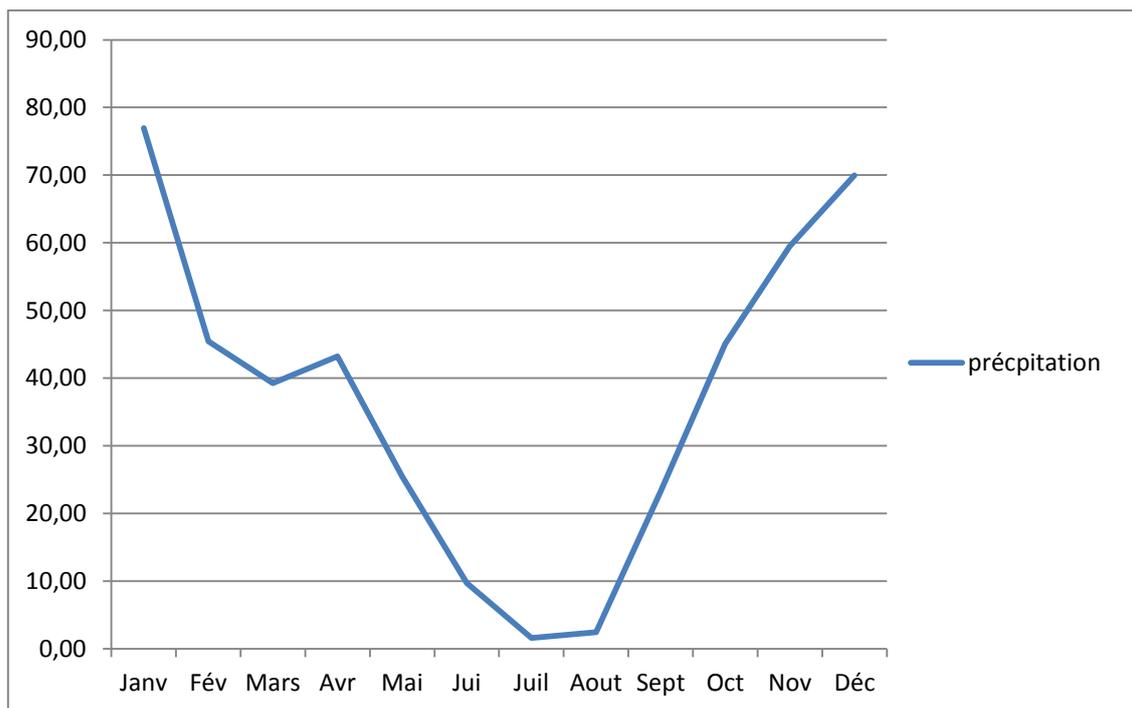
Sur le tableau n°6, figure les quantités moyennes (en mm) de précipitations mensuelles de la région.

On constate que le minimum pluviométrique apparaît en juillet avec 1.57 mm alors que le maximum en Janvier avec une valeur de 76,96 mm.

Le tableau n°5 représente les données mensuelles et annuelles des précipitations pendant 15ans

**Tableau n°5:** Les données mensuelles et annuelles des précipitations

Sta- tion	période	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P (mm)
Aghl el	2006	76.	45.	39.	43.	25.	9.7	1.5	2.4	23.	45.	59.	69.	442.
	2020	96	43	25	19	47	1	7	3	28	05	49	95	19



**Figure n°11:** variations des précipitations moyennes mensuelles

### III.1.1.1 Variations saisonnières des précipitations (Régime saisonnier)

La notion du régime saisonnier est calculé à partir de la somme des précipitations par saison et faire un classement par ordre de pluviosité décroissante en désignant chaque saison par sa première lettre alphabétique comme suit :

P : Printemps ;

H : Hiver ;

E : Eté ;

A : Automne.

Selon **Daget (1977)**, l'été est défini sous le climat méditerranéen comme la saison la plus chaude et la moins arrosée. Ce même auteur considère les mois de juin, juillet et Août comme les mois de l'été.

Définie par **Musset (1935) et Chaâbane (1993)**, la méthode consiste à un aménagement des saisons par ordre décroissant de pluviosité, ce qui permet de définir un indicatif saisonnier de chaque station. Cette répartition saisonnière est particulièrement importante pour le développement des annuelles dont le rôle est souvent prédominant dans la physionomie de la végétation. 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, leurs extension sera médiocre (**Corre,1961**).

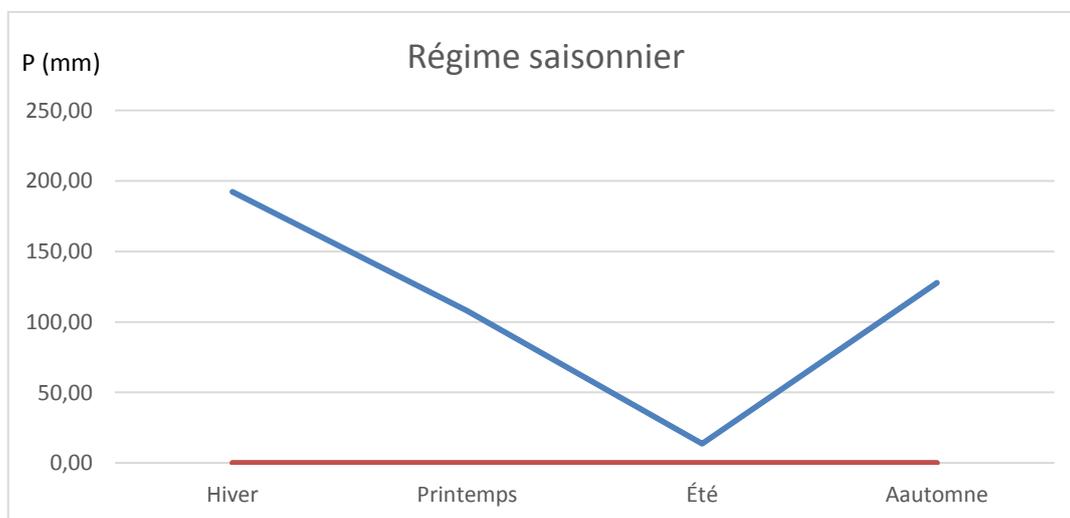
On constate que les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver et en automne sans négliger le printemps.

Nous remarquons aussi que le régime saisonnier des pluies propre à notre zone d'étude est de type HAPE.

Le tableau n°6 représente les variation du régime saisonnier de la station d'Aghlel (2006-2020)

**Tableau n°6: régime saisonnier de la station d'Aghlel**

Station	Régime saisonnier				Types
	Hiver	Printemps	Été	Automne	
2006-2020	192,34	107,91	13,71	127,82	HAPE



**Figure n°12: Régime saisonnier des précipitations de la station d'Aghlel**

### III.1.2 Températures :

Généralement les températures jouent un rôle écologique et physiologique très important.

**Duchauffour (1983)**, a considéré que la température est le deuxième facteur important sur le climat. Elle est directement responsable de la répartition, de la croissance, de la reproduction des végétaux et de l'évolution des sols (pédogénèse).

Dans les études de végétations, les valeurs les plus utilisées sont : la moyenne des minima du mois le plus froid (m) et la moyenne des maxima du mois le plus chaud (M), ainsi que l'amplitude thermique. Ces données climatiques sont déjà servies par **Emberger (1955)** vu leur importance sur la vie biologique et biogéographique des peuplements végétaux.

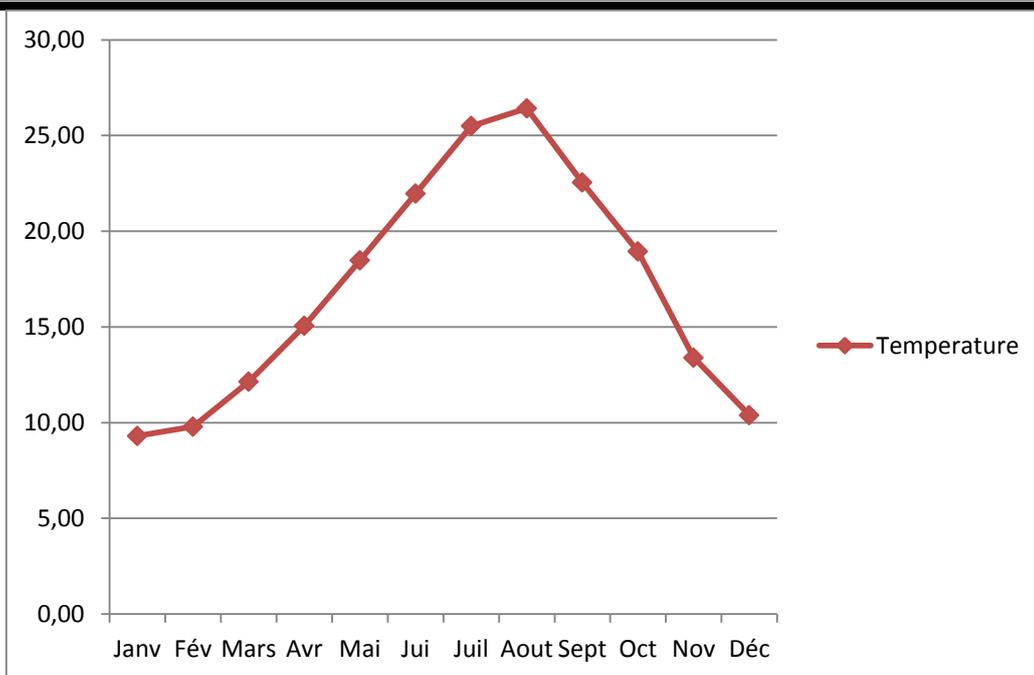
#### III.1.2.1 Températures moyennes mensuelles :

Les températures relevées sur la région d'étude durant la période (2006-2020) sont illustrés dans le tableau n°7

A partir de ce tableau, on distingue que la température atteint son minimum en mois de janvier avec 09,31°C et atteint son maximum en mois d'Aout avec 26,24°C.

**Tableau n°7:** Températures (°C) moyennes mensuelles (Aghlel)

Mois année	J	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d
<b>2006- 2020</b>	9.31	9.79	12.14	15.01	18.47	21.96	25.49	26.24	22.54	18.94	13.39	10.39



**Figure n°13:** Variations mensuelles des températures durant la période (2006-2020)

### III.3 Synthèse Bioclimatique :

#### A. Amplitude thermique moyenne (indice de continentalité) :

Cet indice est basé sur l’amplitude moyenne extrême calculée par la différence des extrêmes thermiques (M-m), il permet d’établir une classification des méso climats.

La classification proposée est :

- Climat insulaire :  $M-m < 5$  ;
- Climat littoral :  $15 < M-m < 25$  ;
- Climat semi continental :  $25 < M-m < 35$  ;
- Climat continental :  $35 < M-m$ .

**M** : Moyenne mensuelle des maxima du mois le plus chaud ;

**m** : Moyenne mensuelle des minima du mois le plus froid.

**Tableau n°8:** Type de climat en fonction des amplitudes thermiques

période	M°C	m°C	M-m °C	Type de climat
2006-2020	31.77	4.72	27.05	Climat semi continental

Selon nos résultats (tableau 8) le climat de zone d'étude est semi-continentale

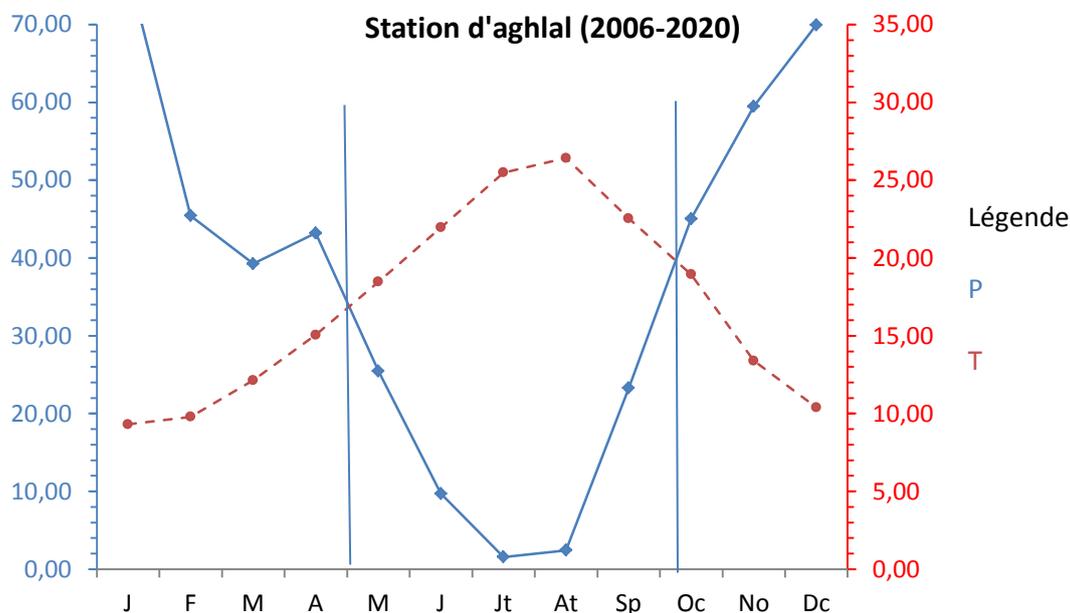
### B. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

**Bagnouls et Gaussen (1953)** ont établi un diagramme qui permet de représenter 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 égal à 2T** ».

Pour présenter ces diagrammes ; ces auteurs proposent une double échelle en ordonnée à gauche des précipitations (P) et à droite les températures (T) soit double des précipitations (1°C = 2mm). En considérant la période de sécheresse, lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe des températures, et humide dans le cas contraire.

Notre zone d'étude se situe dans un climat méditerranéen donc elle possède une période sèche. 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.

Suite aux données issues de la station météorologique, le diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen est représenté dans la figure n°17.



**Figure n°14:** Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

L'examen du diagramme ombrothermique montre que la période sèche s'étale du mois d'Avril au mois de Septembre pour la période (2006-2020) , ce qui fait une période qui dure environ 6 mois, ce qui confirme qu'il y a une intensité de la sécheresse dans cette période.

### C. Le quotient pluviothermique d'EMBERGER :

Très utilisé et largement répandu maintenant dans tous les pays méditerranéens, il est le plus utilisé en Afrique du Nord, le quotient pluviométriques **d'Emberger (1952)** reste un outil nécessaire pour caractériser le bioclimat d'une région en zone méditerranéenne.

Ce quotient permet de visualiser la position d'une station météorologique et il est possible de délimiter l'aire bioclimatique d'une espèce voire un groupement végétal (**Ayache, 2007**).

Le quotient (Q2) a été formulé de la façon suivante :

$$Q_2 = \frac{2000.P}{M^2 - m^2}$$

P : pluviosité moyenne annuelle (somme des moyennes de précipitations annuelles).

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (Température en kelvins= $T^{\circ}C+273$ ).

m : moyenne des minima du mois le plus froid (Température en kelvins)

**Tableau n°9** : Valeur de Q2 et étage bioclimatique propre de la zone d'étude

Période	précipitation	M	m	Q2	Etage bioclimatique
2006-2020	441,78 mm	31.77	4.72	56.04	Semi-aride supérieur à hiver doux

La lecture du climagramme montre que notre station appartient à l'étage semi aride supérieur à hiver doux.

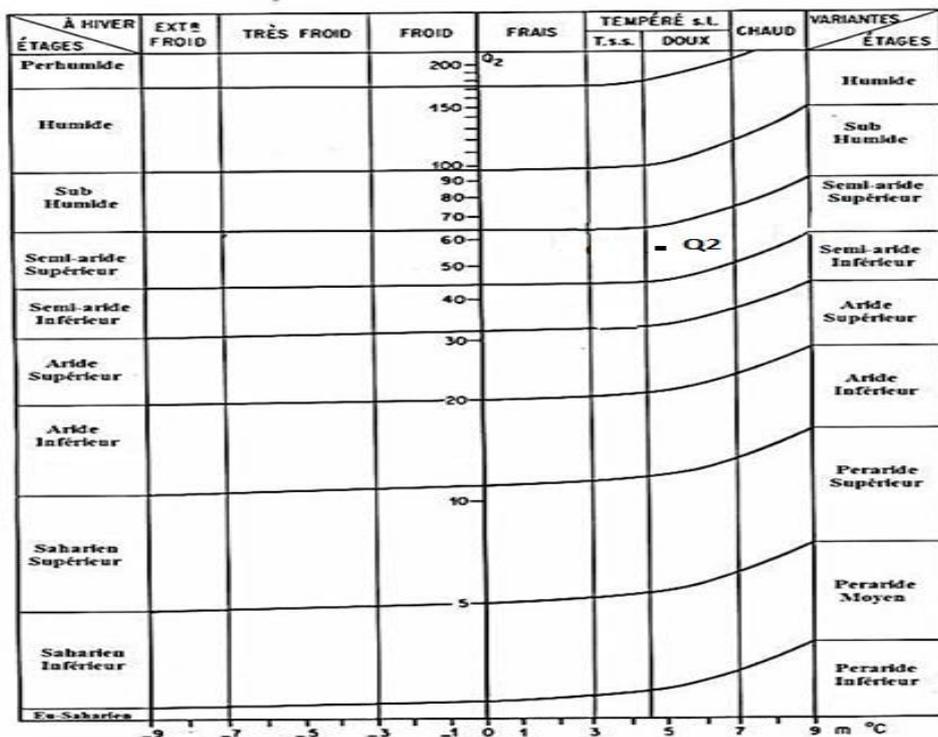


Figure n°16 : Position de la région d'étude pour la période (2006-2020) sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER

**D. 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 en (mm)

T : température moyenne annuelle en (°C)

D'après nos calculs (Tableau 10) le climat de la région est de type semi-aride

Tableau n°10: Indice de DE MARTONNE pour la période (2006-2020)

Période	P	T	Indice	Type de climat
(2006-2020)	441.78	16.99	16.37	Climat semi-aride

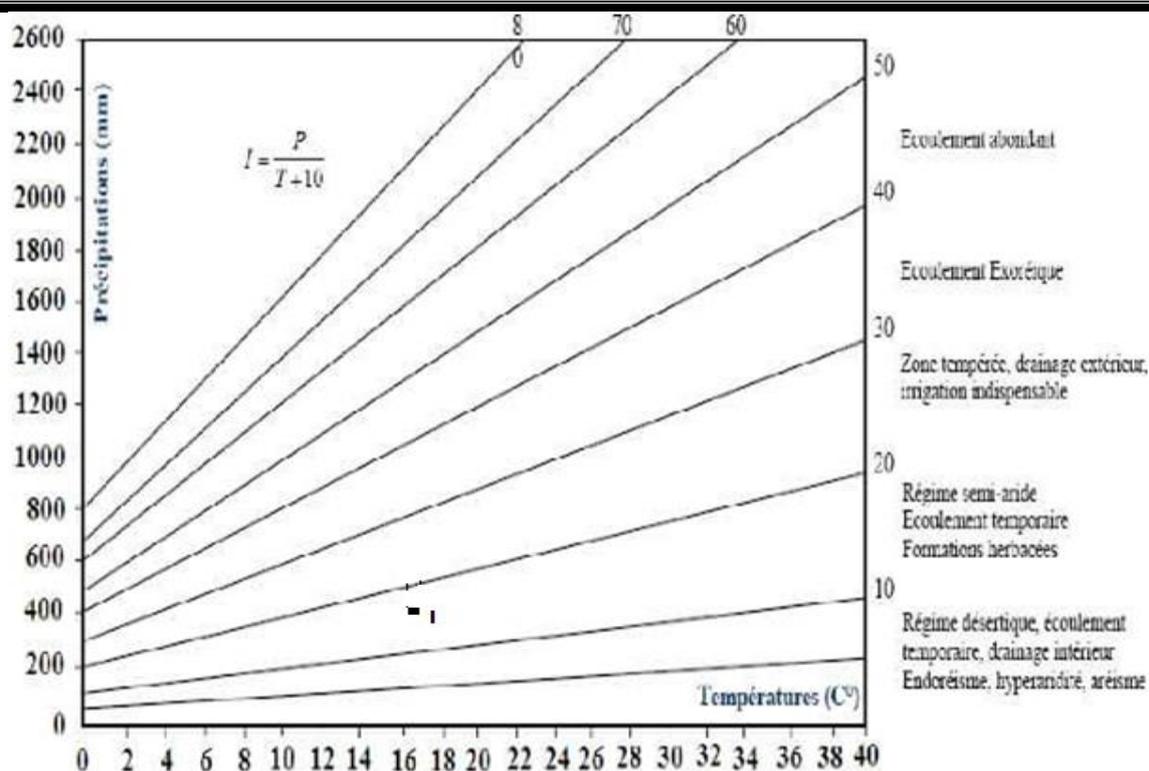


Figure n°16 : Indice de DE MARTONNE pour la période (2006-2020)

### Conclusion:

Dans ce chapitre, nous avons fait une étude du point de vue climatique dans la période (2006\_2020) pour la zone d'étude Aghlel

Nous sommes arrivés aux conclusions suivantes :

- ❖ Selon l'indice de continentalité la zone a un climat semi continental
- ❖ Une durée de sécheresse très longue, soit 6 mois, elle s'étale du mois d'Avril au mois de septembre.
- ❖ Selon le climagramme d'Emberger, la période appartient à un étage bioclimatique : Semi-aride supérieur à hiver doux.

# CHAPITRE IV

## MATERIELS ET METHODE

---

**IV.1-Echantillonnage et choix des stations:**

Selon **Gounot, (1969) et Daget, (1980)**, pour toutes études écologiques fondées sur des relevés de terrain, l'échantillonnage est la première phase du travail et toute la suite en dépend. Et comme le tapis végétal n'est jamais étudié d'une manière continue, son étude se fait grâce à un échantillonnage permettant de répartir les échantillons de façon à ce qu'ils donnent une image valable de l'ensemble de la végétation.

**Dagnelie, (1970)** définit l'échantillonnage comme « un ensemble d'opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon.

Un échantillonnage reste l'opération qui prélève un certain nombre d'éléments que l'on peut observer ou traiter (**Dagnelie, 1970**). C'est la seule méthode permettant les études des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations.

**Gounot (1969)** a proposé quatre types d'échantillonnage:

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

**IV.1.1 L'échantillonnage subjectif** : consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes, de sorte que le phytocéologue ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.

**IV.1.2 L'échantillonnage 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-quadrat alignés.

**IV.1.3 L'échantillonnage au hasard** : consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier

**IV.1.4 L'échantillonnage 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. Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude. (**Godron, 1971 et Frontier, 1983**).

---

Selon **Pardé et Bouchon (1988)**, l'avantage de l'échantillonnage stratifié tient compte au mieux de la variabilité des peuplements. Aussi le même échantillonnage a été utilisé par **Frontier (1983)** dans l'inventaire de la végétation, réalisé par la méthode **Braun-Blanquet (1951)**.

Il a pour principe d'utiliser toutes les connaissances préalablement acquises sur la végétation et le milieu pour découper la zone à étudier en sous zones plus homogènes qui seront échantillonnées séparément (**Gounot, 1969**).

Pour notre cas, nous avons suggéré la méthode d'échantillonnage stratifié pour la station la plus représentative sur le plan écologique et physiognomique.

## IV.2 Relevés floristiques :

L'étude de la végétation a été réalisée par une démarche typiquement phytoécologique basée sur des relevés floristiques (**Braun-Blanquet 1951**).

Actuellement la méthode des relevés s'appuie sur la méthode de **Braun-Blanquet(1951)** dite Zuricho-montpelleriaie qui consiste à déterminer la plus petite surface appelée « aire minimale » (**Braun-Blanquet, 1951 et Gounot, 1969**) qui rend compte de la nature de l'association végétale.

Chaque relevé a été effectué sur une superficie de végétation floristiquement homogène n'offrant pas d'écart de composition floristique appréciable entre ces différentes parties (**Guinochet, 1973**). Plus précisément, cette notion importante pour la qualité de l'information a été associée à celle de l'aire minimale décrite par **Gounot (1969)**.

La connaissance de la composition floristique de la région d'étude passe principalement par l'intermédiaire d'inventaires botaniques réalisés sur le terrain suivis d'une identification de chaque espèce végétale à partir de la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (**Quézel et Santa, 1962, 1963**).

Les relevés floristiques (Tableau **annexe** ) ont été effectués pendant la période printanière (Avril –Mai 2021)

Au total nous avons 14 relevés phytécologiques, comprenant 51 espèces ..

## IV.3 Surface des relevés

La surface du relevé devra être égale à l'aire minimale, qui pourra être déterminée sur place ou être évaluée arbitrairement, suivant le nombre des espèces existantes dans le milieu étudié. Cette surface devient importante dans des zones à végétation pauvre.

Selon **Gounot (1969)**, l'aire minimale serait « l'aire sur laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale sont représentée ».

Il est important que la surface des relevés soit suffisante pour comprendre la quasi-totalité des espèces présentes sur la surface considérée de végétation floristiquement homogène. **Guinochet (1973)**,

Par ailleurs, la méthode couramment utilisée (celle que nous avons également adoptée), consiste à faire la liste des espèces sur une placette de surface 1 très faible. Puis on double cette surface (1+2), et on ajoute les espèces nouvelles qui apparaissent.

Par doublements successifs, on est supposé arriver à une surface (1+2+ . . . + n) à partir de laquelle il n'y a plus (ou pratiquement plus) d'espèces nouvelles qui apparaissent.

On peut alors construire un graphique dit courbe « aire - espèce » ayant les surfaces pour abscisses, et les nombres d'espèces correspondant pour ordonnées.

L'expérience montre que pour tous les types de groupements, ces courbes sont une même allure générale: après une croissance plus ou moins rapide elles accusent une courbure plus ou moins forte pour se stabiliser et être parallèle à l'axe des abscisses (**Guinochet, 1973**).

**Gehu (1984)**, a décrit la taille et la forme du relevé. Ils découlent de ces exigences d'homogénéité, il est admis maintenant qu'en région méditerranéenne, la surface du relevé varie de 100 à 300 m<sup>2</sup> en forêt, et 50 à 100m<sup>2</sup> dans les matorrals et quelques mètres carrés dans les pelouses.

**Kadik (1987)**, a utilisé des surfaces de relevés en général de l'ordre de 100m<sup>2</sup> et qui s'est avérée suffisante pour l'aire minimale du groupement végétal.

L'aire minimale trouvée pour notre station d'étude est de 64 m<sup>2</sup> caractérisant en général, les matorrals méditerranéens.

#### IV.4 Estimation du recouvrement

A chaque relevé, le recouvrement de chaque espèce végétale et celui de chaque strate (ou de l'ensemble de la végétation en cas de végétation monostratifiée) sera estimé visuellement par l'opérateur. Ce recouvrement constitue la proportion de surface de terrain recouverte par la projection verticale de l'ombre des végétaux, exprimé en pourcentage. Ce recouvrement est exprimé à l'aide de coefficients d'abondance-dominance selon **Braun-Blanquet (1951)** à l'échelle suivante :

### ❖ Echelle d'abondance - dominance

C'est une expression de l'espace relatif, occupé par l'ensemble des individus de chaque espèce, autrement dit, l'abondance est la proportion relative des individus d'une espèce donnée et la dominance, la surface couverte par cette espèce.

+ : individu très rares avec recouvrement très faible,

1 : nombre assez abondants, avec un recouvrement faible inférieur à 5%,

2 : nombre quel conque d'individus avec recouvrement de 5 à 25% de la surface,

3 : nombre quel conque d'individus avec recouvrement de 25 à 50% de la surface,

4 : nombre quel conque d'individus avec recouvrement de 50 à 75% de la surface,

5 : nombre quel conque d'individus avec recouvrement dépassant 75% de la surface.

Le recouvrement, est une estimation moyenne qui est définie théoriquement comme : le pourcentage de la surface du sol qui serait recouverte si l'on projetait verticalement sur le sol des individus de l'espèce (**Gounot, 1969**).

### ❖ Fréquence:

Caractère analytique très utile, est une notion exprimée par un rapport, et en pourcentage. La fréquence d'une espèce donnée est, le rapport entre le nombre de relevés (n) où l'espèce (x) existe et le nombre total (N) de relevés effectués.

$$F(\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

En fait, la fréquence traduit la régularité de la distribution d'une espèce dans une communauté végétale.

Les 5 classes de la fréquence :

Classe I : F entre 0 et 20 % (espèce très rare),

Classe II : F entre 20 et 40 % (espèce rare ou accidentelle),

Classe III : F entre 40 et 60 % (espèce fréquente),

Classe IV : F entre 60 et 80 % (espèce abondante),

Classe V: F entre 80 et 100 % (espèce très abondante ou constante).

**❖ Taux de recouvrement :**

Le taux de recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol, qui serait recouverte.

Le taux de recouvrement est exprimé en pourcentage (%). Pour notre cas, ce taux est plus au moins élevé. Les données seront synthétisées dans un tableau. En suite en fonction de ces données qui pourront éventuellement faire sortir des tableaux ordonnés, permettant de mettre en évidence des groupements végétaux selon des gradients écologiques.

**IV.5 Description de la station d'étude :**

Elle se localise dans la région d'aghlal, au sud d'Ain Temouchent, située à une altitude de 490 m.

Il s'agit des matorrals caractérisées par l'intégration des espèces forestières *Pinus halepensis*, *olea europaea* et des espèces anthropiques tels que *Asphodelus microcarpus*, *Urginea maritima*

Le taux de recouvrement en général varie de 25% jusqu'à 35%



**Photos n°1 : Garrigue**



**Photos n°2 : Formation pré Forestière**



**Photos n°3 : maquis**

**CHAPITRE V**  
**ETUDE FLORISTIQUE**

---

**Introduction :**

L'étude de la végétation concerne la description des groupements et leurs conditions stationnelles. Selon **Ozenda (1964)**, la végétation est définie comme un ensemble de plantes réuni dans une même station par suite d'exigences écologiques identiques ou voisines.

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

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**).

Selon **Aidoud (1997)**, la distinction des différents écosystèmes se base sur l'architecture d'ensemble, c'est-à-dire la physionomie qui est déterminée par les végétaux dominant qui reste les meilleurs bio-indicateur, car ils représentent les espèces qui structurent activement le système.

La biodiversité est le produit, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse d'un milieu par l'homme (**Quezel, 1999**).

L'analyse de la richesse floristique des différents groupements et leurs caractères biologiques et morphologiques permet de mettre en évidence leurs originalités floristiques, leurs états de conservation et leurs valeurs patrimoine (**Dahmani, 1997**).

La flore d'Algérie est caractérisée par un taux d'endémisme assez remarquable 12.6% soit 653 espèces sur les 3139 répertoriées, on dénombre 7 espèces arborées à caractère endémique (**Quézel P. et Santa S., 1962**). Avec un bilan très précis, recensé environ 3150 espèces en Algérie méditerranéenne.

Les études établies sur la végétation de la forêt algérienne témoignent que son patrimoine végétal est très riche et diversifié (**Benabadji, 1996 ; Bouazza *et al.*, 2001**).

**V.1 Composition systématique :**

La composition floristique reste le meilleur indicateur des conditions écologiques (**Bonin *et al.*, 1983**). L'action humaine pourrait apparaître à ce niveau comme un facteur de diversification des paysages végétaux et de leurs richesses floristiques (**Barbero *et al.*, 1984**).

Les flores utilisées pour l'identification des taxons récoltés sont : la flore de l'Algérie **Quezel et Santa (1962) et Beniston (1984)**.

D'après les inventaires floristiques, notre zone d'étude comprend : 21 familles et 51 espèces (Tableau 11).

**Tableau n° 11:** Composition en familles de la flore de la zone d'étude

Familles	Nombre	Pourcentage (%)
Astéracées	13	25,49
Poacées	7	13,73
Apiacées	4	7,84
Liliacées	4	7,84
Oleacées	3	5,88
Brassicacées	2	3,92
Convolvulacées	2	3,92
Papavéracées	2	3,92
Aracées	2	3,92
Cactacées	1	1,96
Geraniacées	1	1,96
Lamiacées	1	1,96
Malvacées	1	1,96
Palmacées	1	1,96
Pinacées	1	1,96
Plantaginacées	1	1,96
Primulacées	1	1,96
Rubiacees	1	1,96
Rutacées	1	1,96
Scrofulariacées	1	1,96
Urticacées	1	1,96
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100</b>

La répartition des familles dans la zone d'étude est très hétérogène, elle montre la dominance des familles suivantes : Astéracées (25.49%); les Poacées (13.73%); les Apiacées et les Liliacées (7.84%) et les oléacées (5,88%), Les autres familles présentent un faible pourcentage.(Fig. 20)

Cette dominance et cette répartition de ces familles à travers la zone étudiée sont conditionnées par:

- Le facteur climatique.
- Et l'action anthropique exercée en permanence sur cette zone.

La composition floristique de la région étudiée reste relativement riche dans sa diversité

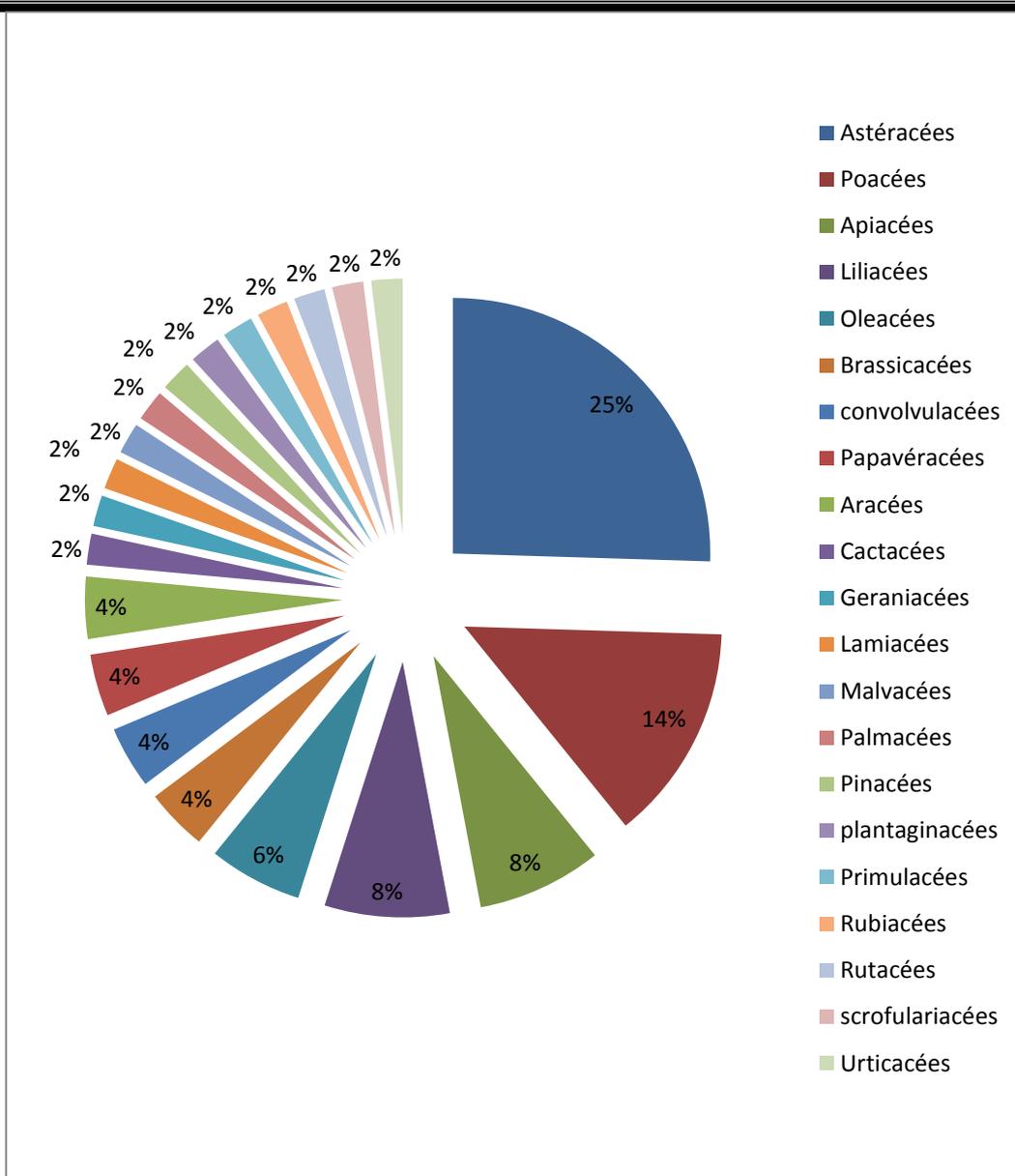


Figure n°17: Pourcentage des familles de la zone d'étude

**V. 2 Caractérisation biologique :**

Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées, comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions de milieu. (Mezouar, 2020)

Romane (1987) met en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phénologiques. Il recommande l'utilisation des spectres biologiques en tant qu'indicateur de la distribution des autres caractères morphologiques et probablement des caractères physiologiques.

Les « formes biologiques » (**Delpéch *et al.*, 1985**) constituent un élément de référence intervenant dans la définition des formations végétales. Depuis le premier système de classification, purement descriptif, basé sur l'observation de la capacité d'une plante à fleurir et fructifier durant une ou plusieurs années successives, la plupart des auteurs ont tenté d'intégrer les variables écologiques dans les systèmes de classification proposés (**Warming, 1908; Grisebach, 1872 et Ozenda, 1977**).

Les types biologiques ou formes 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**).

Les types biologiques d'après **Dajoz (1977)**, sont des caractéristiques morphologiques grâce auxquels les végétaux sont adaptés au milieu dans lesquels ils vivent.

**Floret et Pontanier (1982)**, ont signalé que **Raunkiaer** a conçu sa classification en fonction de la façon qu'ont les espèces à passer la période froide, dans les zones présentant une saison froide marquée.

La classification des espèces selon les types biologiques de **Raunkiaer (1905 et 1934)** s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison défavorable et met l'accent sur la position des bourgeons hibernants par rapport à la surface du sol, en s'efforçant de classer les plantes de formes semblables.

Comme toute classification, elle permet d'établir le spectre biologique du groupement, de fournir un élément complémentaire à sa définition. Les formes de vie des végétaux 'sentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées selon **Rankiaer (1905 et 1934)** comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions de milieu. Pour lui, la classification des espèces, selon les types biologiques, s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison défavorable et met l'accent sur la position des bourgeons hibernants par rapport à la surface du sol. Il a regroupé ses formes en type biologique dont chacun traduit un équilibre adaptatif avec les conditions du milieu, parmi les principaux types biologiques, définis toujours par **Raunkiaer (1905)**.

Les types biologiques ont été définis par l'écologue **Danois Raunkiaer (1905)** de la manière suivante :

❖ **Phanérophytes (Ph) : (Phanéros = visible, phyte = plante)**

Plante vivace principalement des arbres et des arbrisseaux. Les bourgeons pérennes sont situés sur les tiges aériennes dressés et ligneuses, à une hauteur de 25 à 50 cm au-dessus de sol. On peut les subdiviser en nanophanérophytes avec une hauteur inférieure à 2 m; en microphanéro-

---

phytes chez lesquels la hauteur peut atteindre 2 à 8 cm et les Mésophanérophytes qui peuvent arriver à 30 cm et plus.

❖ **Chamaephytes (CH) : (Chami = à terre)**

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25cm au-dessus du sol.

❖ **Hemi-cryptophytes (HE): crypto = caché)**

Plantes vivaces à rosettes de feuilles étalées sur le sol, les bourgeons pérennants sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol, la partie aérienne est herbacée et disparaît à la mauvaise saison.

❖ **Géophytes (GE)**

Plantes à organes vivaces (bulbe, tubercules ou rhizomes). Les organes sont bien ancrés dans le sol et ne sont pas exposés aux saisons défavorables. Elles sont très communes dans les régions tempérées.

❖ **Thérophytes (TH) : (theros = été)**

Plantes annuelles à cycles végétatif complet de la germination à la graine mûre. Elles comprennent une courte période végétative et ne subsistent plus à la mauvaise saison qu'à l'état de graines, de spores ou autre corps reproducteurs spéciaux.

Le dénombrement des espèces par types biologiques (Tableau 12) est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans chaque partie et la liste globale nous donne les compositions suivantes.

### V.2.1 Spectre biologique

Le spectre biologique selon **Gaussen *et al.* (1982)** est le pourcentage de divers types biologiques. Ce pourcentage se trouve même dans les régions très éloignées géographiquement, mais présentant une analogie des conditions de vie.

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

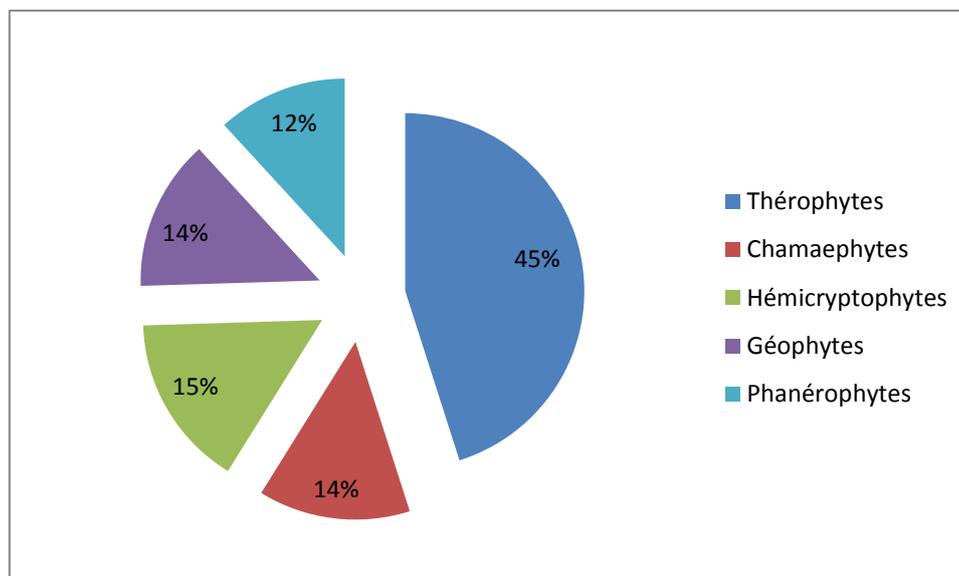
Le tableau n° 12 représente les Types biologiques en pourcentage et en nombre

**Tableau n° 12** : Types biologiques en pourcentage et en nombre

Types biologiques	Nombre	%
<b>Thérophytes</b>	23	45,10
<b>Chamaephytes</b>	7	13,73
<b>Hémicryptophytes</b>	8	15,69
<b>Géophytes</b>	7	13,73
<b>Phanérophytes</b>	6	11,76
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100,00</b>

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. Celle-ci qui en est donc l'expression physiologique, reflète les conditions de milieu (**Mezouar, 2020**).

Le dénombrement des espèces par type biologique est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans la station d'étude.(Fig. 21)

**Figure n°18**: Pourcentage des types biologiques de la zone d'étude

Au niveau de la station d'étude (Le tableau n°12 et figure 19) le schéma de la répartition des types biologiques est comme suit :Th>He>Ch Ge>Ph.

Les thérophytes enregistre le taux plus élevé témoignant la forte action anthropozoogène **Grime (1988)** « cette thérophytisation se trouve liée encore aux perturbations du milieu par le pâturage ».

**Floret et al. (1982)** signalent que plus un système est influencé par l'homme (surpâturage, culture) plus les thérophytes y prennent de l'importance.

**Aidoud (1983)** signale que dans les hauts plateaux algériens l'augmentation des thérophytes est en relation direct avec un gradient croissant d'aridité.

**Barbero *et al.* (1990)** présentent la « thérophisation » comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides.

Du point de vue dynamique la thérophisation est l'ultime stade de dégradation après la dématerralisation et la steppisation (**Quezel, 2000**).

Malgré l'importance des thérophytes les Hémicryptophytes gardent une place importante dans la zone d'étude, la dominance des Hémicryptophytes constitue un obstacle pour l'installation des Phanérophytes (**Quezel, 2000**).

Les chamaephytes sont présentés avec un pourcentage de 15,69% dans la zone d'étude. **Benabadi *et al.* (2004)** ajoutent que les Chamaephytes favorisent le pâturage manière globale qui sont souvent refusées par le troupeau.

Les rigueurs climatiques et l'instabilité structurale du sol (substrat sablonneux) favorisent le développement des espèces à cycle de vie court plus ou moins exigeantes quant aux besoins hydriques et trophiques. **Aidoud (1983)** signale que dans les hauts plateaux Algériens, l'augmentation des thérophytes est en relation avec un gradient croissant d'aridité.

### V. 3 Caractérisation morphologique

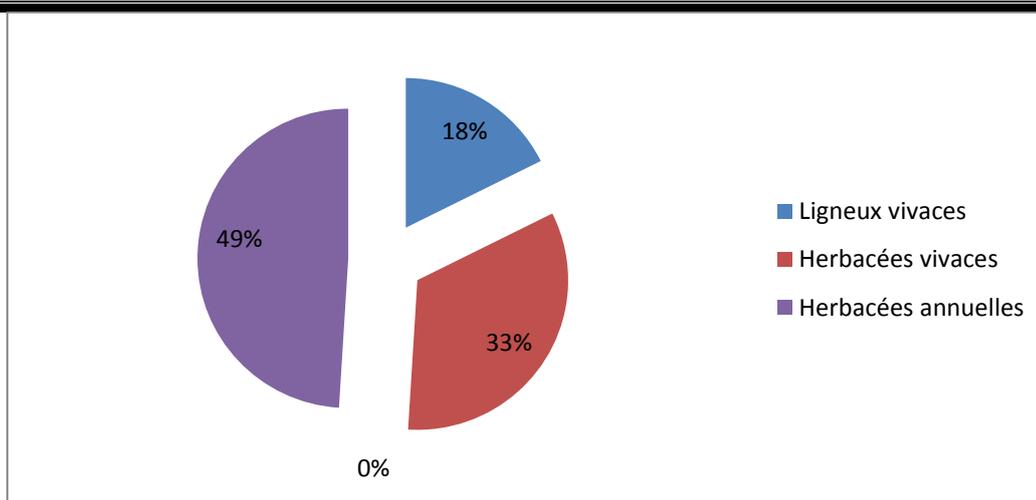
La dégradation agit sur la régénération des espèces. La non-régénération des vivaces donne lieu à des modifications de parcours non résilients et entraîne aussi un changement dans la production potentielle et la composition botanique (**Wilson, 1986**).

Les espèces inventoriées ont fait l'objet d'une caractérisation morphologique en distinguant les types ligneux, les types vivaces et les herbacées annuelles (Tableau 13 et Fig. 22)

La forte dégradation agit sur la régénération des espèces. **Gadrat (1999) et Romane (1987)** mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phéno– morphologiques.

**Tableau n°13:** Types morphologiques en pourcentage

<b>Types morphologiques</b>	<b>Nombre</b>	<b>%</b>
<b>Ligneux vivaces</b>	9	17,65
<b>Herbacées vivaces</b>	17	33,33
<b>Herbacées annuelles</b>	25	49.02
<b>Total</b>	<b>51</b>	<b>100</b>



**Figure n°19:** Pourcentage des types morphologiques de la zone d'étude

Les formations végétales sont marquées par leurs hétérogénéités entre les ligneuses et les herbacées, d'une part, et les vivaces et les annuelles d'autre part (Tableau N°13).

L'intervention de l'homme et son troupeau exerce une influence importante sur la répartition des différentes classes des types morphologiques. La figure 20 montre nettement cette dominance des herbacées annuelles et confirment ainsi la thérophytisation.

Les herbacées annuelles sont les dominantes avec un pourcentage de 49,02%, les herbacées vivaces avec plus de 33,33 % en deuxième position, et enfin les ligneux vivaces avec 17,65%.

Le tableau N °13 et la figure n°20 montrent que les herbacées annuelles présentent presque la moitié des espèces de la zone d'étude.

L'instabilité structurale du sol, la pauvreté en matière organique et les rigueurs climatiques de même que l'action anthropique favorisent l'installation et le développement des espèces à cycle de vie court au dépend des ligneuses vivaces généralement plus exigeantes en besoins hydriques et trophiques. (Mezouar, 2020).

A côté de ce processus de thérophytisation, essentiellement lié à des structures arborées signalons qu'il existe un autre type de dégradation tout aussi répandu, intéressant des matorrals et surtout des steppes, où l'action de l'homme et de ses troupeaux; sans cesse accrue en Afrique du Nord conduit dans ces milieux à des situations identiques mais encore aggravés par l'envahissement d'espèces toxiques ou non palatables (Quezel, 2000) comme il est le cas pour les espèces suivantes *Urginea maritima* , *Asphodelus microcarpus*, *Asparagus stipularis* qui prennent l'ampleur dans la zone d'étude.

#### V. 4. Caractérisation biogéographique :

Il est connu depuis la première synthèse phytogéographique de Maire(1926) que les territoires botaniques de l'Algérie appartiennent à l'empire holarctique à la région méditerranéenne

et à la région saharienne, cependant de nombreux auteurs; citons principalement **Eig (1931)**; **Monod (1957)** et **Quezel *et al.* (1962 et 1963)**, se sont penchés sur les problèmes des subdivisions de la région méditerranéenne à propos de la zone de transition assurant le passage à l'empire paléo-tropical. Cette zone a été qualifiée de zone saharo-sindienne **Gaussen (1953)**, de la région saharo-sindienne **Quezel (1965)** et enfin de sous-région saharo-sindienne pour **Barry *et al.* (1974)**.

L'étude phytogéographique constitue également une variable modèle pour interpréter les phénomènes de régression **Olivier *et al.* (1995)**. Pour **Quezel (1991)** une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

La biogéographie des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place, en particulier aux données paléohistoriques. (**BABALI, B., BOUAZZA, M., & MERZOUK, A. 2018**).

Plusieurs travaux ont été réalisés sur ce domaine floristique, parmi eux nous pouvons citer : **Walter *et al.* (1970)**; **Axelrod (1973)**; **Axelrod *et al.* (1978)** et **Quezel (1978,1985 et 1995)**.

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

**Quezel (1983)** explique la diversité biogéographique de l'Afrique par les modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène, ce qui entraîne la migration d'une flore tropicale.

La connaissance de la répartition générale dans le monde, de plus grand nombre d'espèces ou d'unités supérieures est l'un des premiers soucis des géobotanistes.

La répartition des taxons inventoriés est délimitée à partir de la flore d'Algérie **Quezel et Santa (1962 et 1963)**, et la flore de France **Gaston Bonnier (1990)**.

**Tableau N° 14:** pourcentages des types biogéographiques de la région d'étude

Types biogéographique	Nombre	%
Méd.	18	35,29
Circum.Méd	4	7,84
W-Méd.	3	5,88
Eur-Méd	3	5,88
Macar.Méd	2	3,92
Eur	2	3,92
Paléotemp.	2	3,92
Sub-Cosm	2	3,92
Circum.Bor	2	3,92
Can- Méd.	1	1,96
Canar- Méd	1	1,96

Méd. Ran.Tour	1	1,96
Sub-Med.	1	1,96
Canaries.Eur.mérid.A.N.	1	1,96
Eur-N.A.Trip	1	1,96
Ibéro-Maur	1	1,96
Euras.	1	1,96
W-AS	1	1,96
Amer	1	1,96
Med-Atl	1	1,96
Cosmop.	1	1,96
Sud-Med.	1	1,96

Le tableau n°14 montrent que le type biogéographique présentent la dominances des Méditerranéens.

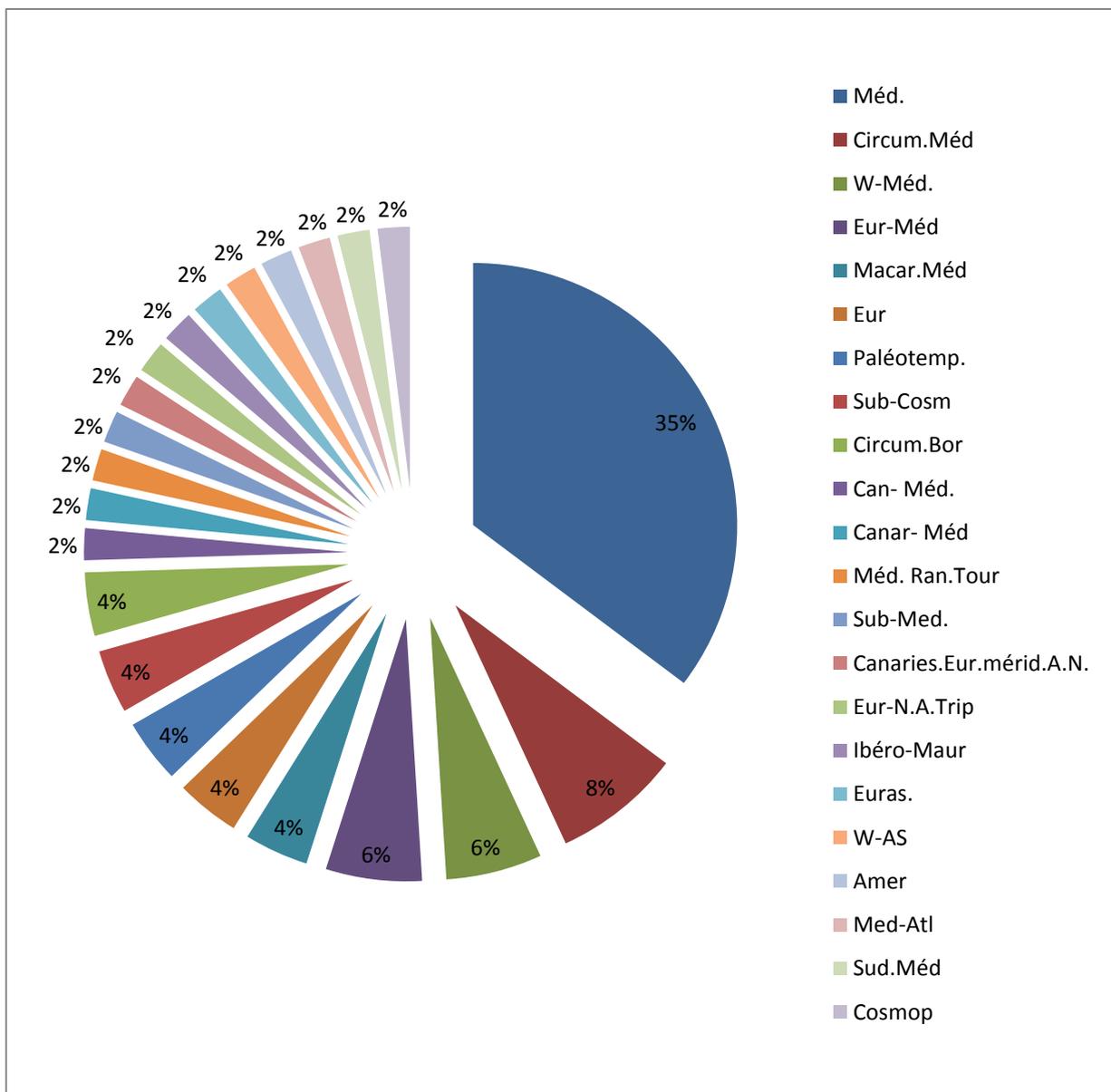


Figure N°20: Pourcentage des types biogéographiques de la zone d'étude

L'analyse de tableau N° 14 et la figure n°21 représentent la répartition des types biogéographiques au niveau de la zone d'étude ; nous constatons que l'élément Méditerranéen domine avec un pourcentage de 35,29 % suivi par l'élément Circumméditerranéen 7,84 %, et W.Med et Eur-Med par un pourcentage de 5,88 %.

Les autres éléments biogéographiques sont représentés par une faible participation avec un ou deux espèces.

### V. 5. Indice de perturbation

**Loisel *et al.* (1993)** ont quantifié la thérophytisation d'un milieu par un indice de perturbation donnée par la formule suivante :

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

Cet indice permet de quantifier la perturbation d'une structure végétale. Plus l'indice est important plus l'écosystème est perturbé.

**Tableau N°15:** Indice de perturbation de la zone d'étude

Indice de types biologiques	Zone d'étude
IP %	45,09
CH	7
TH	23

Pour notre cas (Tab 15), l'indice de perturbation étant de l'ordre de 45,09% pour la zone d'étude.

La forte dégradation engendrée par l'action de l'homme est nettement visible (défrichage, surpâturage 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.

L'importance de l'indice de perturbation est proportionnelle à la dominance des thérophytes qui trouvent ici leur milieu favorable pour leur développement (substrat sablonneux, pauvreté en matière organique) ce qui reflète aussi un milieu plus ouvert.

Ces espèces éphémères résistent aux contraintes imposées par le vent (déplacement des particules sableuses) et aux embruns marins. Elles sont appelées aussi arido-passive parce qu'elles cessent toute activité métabolique pendant les périodes défavorables. (**Senni, R. 2015**).

# CONCLUSION GENERALE ET PERSPECTIVES

### Conclusion générale et perspectives:

En guise de conclusion l'état de la biodiversité végétale dans la zone d'étude reste inquiétant vu les résultats préliminaires trouvés dans cette étude.

Sur le plan climatique :

-L'examen du diagramme ombrothermique montre que la période sècheresse s'étale dure environ 6 mois pour la période (2006-2020), ce qui confirme l'intensité de la sécheresse.

-La lecture du climagramme d'emberger montre que notre station appartient à l'étage semi aride supérieur à hiver doux.

Selon l'indice de De Martonne, le climat de zone d'étude est de type semi-continental.

-Ce type de climat est caractérisé par l'irrégularité des précipitations mensuelles et annuelles, ce qui influe sur la physionomie et la régénération des peuplements végétaux naturels et aussi sur les succès des repeuplements et les reboisements dans la région

Sur le plan floristique :

-Cette flore montre une richesse floristique de cet écosystème estimée de 51 espèces. Ces dernières sont réparties en 21 familles.

-La répartition de ces familles est très hétérogène, elle montre la dominance des familles suivantes : Astéracées (25.49%); les Poacées (13.73%);les Apiacées et les Liliacées (7.84%) et les oléacées (5,88%).

-La répartition des types biologiques dans les formations végétales de notre station développe le type TH >HE >CH GE >PH avec un pourcentage élevé des Thérophytes (45,10%).

-Les formations végétales sont marquées par leurs hétérogénéités entre les ligneuses et les herbacées, d'une part, et les vivaces et les annuelles d'autre part

-L'élément Méditerranéen domine avec un pourcentage de 35,29% suivie par l'élément Circumméditerranéen 7,84 %, et W.Med et Eur-Med avec 5,88 %.

-L'indice de perturbation est de l'ordre de 45,09%, reflétant la forte dégradation engendrée par l'action de l'homme (surpâturage et urbanisation....)

Malgré l'intensité de la dégradation, la réhabilitation et la conservation de la biodiversité végétale de cet écosystème naturel est toujours possible, puisque l'avènement d'une période pluvieuse ou la mise en défens, entraîne une reprise plus ou moins rapide de la végétation.

-Il est donc urgent de proposer à nouveau, des programmes de protection de la biodiversité et de restauration écologique.

REFERENCES  
BIBLIOGRAPHIQUES

### Références Bibliographique

**Abbas, H., Barbero, M., & Loisel, M. (1984).** Réflexions sur le dynamisme actuel de la régénération naturelle du pin d'Alep (*Pinus halepensis Mill*) dans les pinèdes incendiées en Provence calcaire (de 1973 à 1979). *Ecologia mediterranea*, 10(3), 85-104.

**Afayolle A. (2008).** *Structure des communautés de plantes herbacées sur les grands Causses ; Stratégies fonctionnelles des espèces et interactions interspécifiques*. Thèse Doct. Univ. Montpellier Supargo, CNRS., 225 p.

**Aidoud A. (1983).** *Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais: phytomasse, productivité primaire et applications pastorales*.

**Aïdoud A. (1997)** .*Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens*. Recueil des Conférences. Lab. Ecol. Vég. Univ. Rennes 1. France. 50 p.

**Aidoud A. (2000).** *Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Conférences3. Lab. Écologie Végétale*, Univ. Rennes 1.50p.

**Aime S. (1991).** *Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humide, semi-aride et aride dans l'étage thermo-méditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale)*. Thèse doctorat, es-Science. Université AixMarseille III, p 190.

**Alcaraz C. (1969).** *Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais*. Th. Doct. 3è cycle. Fac. Sci. Montpellier. 183 p

**Alcaraz C. (1969).** *Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais*. Th. Doct. 3è cycle. Fac. Sci. Montpellier. 183p.

**Alcaraz C. (1982).** *La végétation de l'Ouest algérien*. Thèse d'Etat, Université Perpignan, 415 p + annexe.

**Alcaraz C. (1991).** *Contribution à l'étude des groupements à Quercus ilex sur terra-rossa des Monts du Tessala (Ouest Algérien)*. *Ecologia Mediterranea* XVII: 1-10.

art.8. Toulouse, 47 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Atham R.E. et Ricklefs R.E. (1993).** Continental comparisons of temperate zone tree species diversity. In: Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives. *Ricklefs R.E. and Schluter D. (eds.), Chicago Univ. Press, 294-314.*

**Aubert G. (2007).** Rôle des facteurs du milieu dans la différenciation de la couverture végétale en milieu continental terrestre au sein de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. *L'Office National des Forêts Agence Départementale du Var. 35p.*

**Axelrod D. I., (1973).** *History of mediterranean ecosystem in California In Dicastri .Et Money H. A. 5 (Eds ) - mediterranean type ecosystem origin and structure ' ecological studies , n° 7 New York, springer: 225- 283.*

**Axelrod D. I., et Riven P. (1978).** *Late Cretaceous and tertiary history of Africa. In: Werger M. J.A. ( E.D.S.). Biogeography and Ecology of Southern Africa Jang, The Hague: 77-130*

**Ayache F. (2006/2007).** *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.

**BABALI, B., BOUAZZA, M., & MERZOUK, A. (2018).** La diversité végétale de la forêt de Moutas-Tlemcen. *Revue Ecologie-Environnement, 14, 2.*

**Bagnouls F. et Gaussen H.(1953/1957).** *Saison sèche et indice xérothermique.Doc. Carte.Vég. Art.8. Toulouse. 47 p.*

**Bagnouls F., Gaussen H. (1953).** Saison sèche et régime xérothermique. *Documents pour les cartes des productions végétales, t. III, vol. I, art. 8, Toulouse. p 47.*

**Balmford, A., Craigie, ID, Baillie, JE, Carbone, C., Collen, B., Green, RE et Hutton, JM (2010).** La population de grands mammifères décline dans les aires protégées d'Afrique. *Conservation biologique , 143 (9), 2221-2228.*

**Barbault F. (1995).** *Ecologie des peuplements : structure et dynamique de la biodiversité.* Masson éd. Paris, 278 p.

**Barbero M. et Quezel P. (1989).** *Contribution l'étude phytosociologique des matorrals de la méditerranée orientale. Lazoco II. pp : 37- 56.*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**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 Mediterranean basin.* *Vegetatio* (87), p:151-173.

**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 Mediterranean basin.* *Vegetatio* (87), p: 151-173.

**Barbéro M., Loisel R. et Quézel P. (1990).** *Les apports de la phytoécologie dans l'interprétation des changements et perturbation induite par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéens.* *Forêt Méd XII* (3). pp : 194–216.

**Barbero M., Medail F., Loisel R. et Quezel P. (2001).** *Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen.* *Bocconea*, 13: 11-25.

**Barry J. P., Celles J. C. et Faure L. (1974).** *Carte internationale du tapis végétal et des conditions écologiques*, Feuille d'Alger au 1/100.000 + notice Alger, Soc .Hist. Nat .Afr .Nord, C.R.S.T.

**Barry, B. (1988).** *Sociologues, économistes et démocratie.* Presse de l'Université de Chicago.

**BARRY, J., & FAUREL, L. (1968).** \_ Carte de la végétation de l'Algérie au 1/500. 000. *Feuille de Ghardaïa.* Impr. EMCO, Marseille. Fac. Sc. Univ., de Nice.

**Béguin, C. (1979).** *La symphytosociologie : une approche nouvelle des paysages végétaux.*

**Benabadji N. (1991).** *Etude phyto-écologie de la steppe à Artemisia inculata au sud de Sebdo (Oranie-Algérie).* Thèse. Doct. Sciences et technique. St Jérôme. AixMarseille III, 119P.

**Benabadji N. (1995).** *Etude phytoécologique de la steppe à Artemisia inculata au sud de Sebdo (Oranie-Algérie).* Thèse. Doct. Es-sci. Univ. Tlemcen. PP: 150-158.

**Benabadji N. (1995).** *Etude phyto-écologique des steppes à Artemisia herba-alba Asso. et Salsola Vermiculata L. au sud ouest de Sebdo (Oranie-Algérie).* Thèse doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen. 225 p.

**Benabadji N. et Bouazza M. (2000).** *Quelques modifications climatiques intervenues dans le Sud-Ouest de l'Oranie (Algérie occidentale).* *Rev. En. Ren.* Vol 3 (2000): 117.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Benabadji N., Bouazza M., Merzouk A. et Ghezlaoui B.E. (2004).** *Aspects phytoécologiques des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Oranie, Algérie).* Revue Sci. et Tech. Constantine – Algérie, 22:62 – 79.

**Benabadji N., Bouazza M., Metge G. et Loisel R. (1996).** *Description et aspect des sols en région semi- aride et aride au Sud de Sebdou (Oranie- Algérie):* Bull. Inst .Sci .Rabat; 1996, n°20 p:77-86.

**Benabadji, Bouazza. (2000).** *quelques modification climatiques intervenues dans le sud-ouest de l'oranaise (Algérie occidentales),* Rev. Energ. Ren. Vol. 3. Pp 117- 125

**Benabid A. (1985).** *Les écosystèmes forestiers pré forestiers et prestépiques du maroc diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement.* Forêt méditerranéenne, 7 (1) : 53-64.

**Beniston NT. et WS. (1984).** *Fleur d'Algérie.* Alger. 359 p.

**Bentayeb A .(2019).** Le Reboisement.Rapport de fin de stage – conservation des forêts d'Ain Temouchent

**Bentekhici N. (2008).** Utilisation d'un SIG pour l'évaluation des caractéristiques physiques d'un bassin versant et leurs influences sur l'écoulement des eaux (bassin versant d'Oued El Maleh, Nord-Ouest d'Algérie), International Conférence on Web and Information Technologies ICWIT '08 du 29-30 june in 2008 à Université de Sidi Bel Abbes, p147-153, site internet [www-inf.univ-sba.dz/icwit/proceedings/proceedings.pdf](http://www.inf.univ-sba.dz/icwit/proceedings/proceedings.pdf) .

**Bentekhici N. (2018).** *Evaluation et gestion des déchets solides et liquides, Apport des SIG et la Télédétection Cas de: Ain Témouchent, Tlemcen, Oran et Sidi Bel Abbes.*Thèse.398p.

**Bentekhici, N. (2006).** La contribution d'un SIG et l'imagerie spatiale dans la présélection des sites adéquats pour le stockage des déchets solides urbains. Cas du bassin de Oued El Maleh. *Bulletin des sciences géographiques*, (18), 51-62.

**Bestaoui K. (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. Tlemcen.184 p + annexes.

**Blandin, P. (1986).** *Bioindicateurs et diagnostic des systèmes écologiques.* Bulletin d'écologie, 17(4), 215-307.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Blondel J., Aronson J., Bodiou J.Y. et Bœuf G. (2010).** *The Mediterranean Region. Biological diversity in space and time.* Édit. Oxford University Press, Oxford, seconde édition, 376 p. + planches hors texte.

**Bonin, G., Aubert, G., Barbero, M., Gamisans, J., Gruber, M., Loisel, R., ... & Védrenne, G. (1983).** Mise en évidence de la dynamique de quelques écosystèmes forestiers et préforestiers provençaux aux étages méditerranéens SL à l'aide des taxons indicateurs. *Vegetatio*, 54(2), 79-96.

**Bonnier, G., Douin, R., & Poinso, J. (1990).** [*La grande flore en couleurs*]; La grande flore en couleurs de Gaston Bonnier: France, Suisse, Belgique et pays voisins. Belin.

**Borsali AH. (2012).** *Impacte des incendies des forêts sur les propriétés physicochimiques des sols Algérien (forêt de Férouane, wilaya de Saïda).* Congrès du doctorat. Marseille, France.

**Bottner, P. (1982).** *Evolutions des sols et conditions bioclimatiques méditerranéennes.* *Ecologia Mediterranea VIII* : 115-134.

**Bouazza M. (1991).** *Etude phytoécologique de la steppe à Stipa tenassicima L. et à Lygeum spartum L. au sud de Sebdou (Oranie – Algérie).* Thèse de doctorat. Univ Aix – Marseille. 119 p + annexes.

**Bouazza M. (1995).** *Etude phytoécologique de la steppe à Stipa tenassicima L. et à Lygeum spartum L. au sud de Sebdou (Oranie-Algérie).* Thèse de doctorat. Essciences Biologie des organismes et populations. Univ. Tlemcen. 153P

**Bouazza M. et Benabadji N. (2000).** *Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à Artemisia herba-alba Asso.* Dans l'Oranie (Algérie occidentale). *Revue sécheresse*. 11 (2) p : 117 – 123.

**Bouazza M., Loisel R. et Benabadji N. (2001).** *Bilan de la flore de la region de Tlemcen (Oranie – Algérie),* fort medi t. Xxii, n° 2, juin 2001 p : 130-136

**Braun-Blanquet J. (1951).** *Les groupements végétaux de la France méditerranéenne.* C.N.R.S.Paris.297P.

**Braun-Blanquet J. (1952).** *Phytosociologie appliquée Comm. S.I.G.M.A, n°116.*

**Centre d'étude et de la réalisation en urbanisme Tlemcen. (2012).** *Étude zone NORD-EST AIN TEMOUCHENT 17.5 ha, 65p.*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Chaâbane A. (1993).** *Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagement.* Th. Doct. ès-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III. 205 p + annexes.

**Cheikh Al. Bassatneh M. (2006).** *Facteurs du milieu, gestion sylvicole et organisation de la biodiversité : les systèmes forestiers de la montagne de Lure (Alpes de Haute-Provence, France).* Thèse Doct. Univ. Paul Cezanne Aix-Marseille III, 216 p + annexes

**Cherifi K., Mehdadi Z., Latreche A. & Bouiadjara S.E.B. (2011).** *Impact de l'action anthropozoogène sur l'écosystème forestier du mont de Tessala (Algérie occidentale).* Sécheresse. 22: 197-206.

**Christensen, OB, Drews, M., Christensen, JH, Dethloff, K., Ketelsen, K., Hebestadt, I., & Rinke, A. (2007).** Le modèle climatique régional HIRHAM. Version 5 (bêta).

**Cohen, G. N., & Monod, J. (1957).** *Bacterial permeases.* *Bacteriological reviews*, 21(3), 169-194.

**Corre J.J. (1961).** *Une zone de terrains salés en bordure de l'étang de Mauguio : Etude du milieu et de la végétation.* Bull. Serv. Carte phytogéog. Montpellier. Série B6 ; 2p.

**Coulon C., Megartsi M., Fourcade S., Maury R. C., Bellon H., Louni-Hacini A., Hermitte D. (2002).** *Post-collisional transition from calc-alkaline to alkaline volcanism during the Neogene in Oranie (Algeria): magmatic expression of a slab breakoff.* *Lithos* 62, pp 87-110.

**Cowling, RM, Rundel, PW, Lamont, BB, Arroyo, MK et Arianoutsou, M. (1996).** Diversité végétale dans les régions à climat méditerranéen. *Tendances en écologie et évolution* , 11 (9), 362-366.

**Daget PH. (1980).** *A –Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat.* Nat. Mons. H.S. pp : 101 - 126.

**Daget, PH. (1977).** *Le bioclimat Méditerranéen.* Caractères généraux, mode de représentation. *Végétation* 34 : 1-20.

**Dagnelie P. (1970).** *Théorie et méthode statistique.* Vol. 2. Ducolot, Gembloux, 415p.

**Dahmani M. (1984).** *Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Approche phytosociologique et phytoécologique.* Thèse. Doc. 3ème cycle. Univ. H. Boumedién, Alger. 238p. + annexes.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Dahmani M. (1984).** *Contribution à l'étude des groupements de chêne vert des monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Approche phytosociologique et phytoécologique.* Thèse. Doc. 3ème cycle. Univ. H. Boumediene, Alger. 238p. + annexes.

**Dahmani-Megrerouche M. (1989).** *Les groupements végétaux des monts de Tlemcen (Ouest algérien);* Syntaxonomie et phytodynamique Biocénose, 4 (1/2). p:28/69.

**Dahmani-Megrerouche M. (1997).** *Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements.* Thèse doct. ès-sciences. Univ. Houari Boumediene. Alger. 329 P + annexes.

**Daily°g.C. et Ehrlich p.R. (1996).** *Global change and human susceptibility to disease.* *Annual Review of Energy and the Environment*, vol. 21, p. 125-144.

**Dajoz, R. (1977).** *Deux nouveaux genres de Colydiidae Anopidiini du Cameroun et de l'île Maurice (Insectes, Coléoptères).* Bulletin mensuel de la Société Linnéenne de Lyon, 46, 240-245.

**De Saporta, A. (1889).** Les théories et les notations de la chimie moderne. *Baillière.*

**Saporta, G. (1863).** XXIX.—On the part played by deciduous plants in the tertiary floras previous to the Miocene properly so called, and especially in that of the gypsum of Aix. *Annals and Magazine of Natural History*, 12(70), 290-303.

**Saporta, G. (1888).** *Origine paléontologique des arbres cultivés ou utilisés par l'homme.* Librairie J.-B. Baillièrre et fils.

**Delpech, B., Bertrand, P., & Maingonnat, C. (1985).** *Essai immunoenzymatique de l'interaction acide hyaluronique-hyaluronectine : application à la détection de l'acide hyaluronique dans le sérum de sujets normaux et de patients cancéreux.* *Biochimie analytique*, 149 (2), 555-565.

**DeMartonne E. (1926).** *Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité.* La météo. pp : 449-459.

**Denizot, J. P. (1980).** Adenosine triphosphatases (ATP-A) on sensory cell plasmic membranes of tuberous organs (electroreceptors) of *Gnathonemus petersii* (Mormyridae). *Cytochemical study.* *Cellular and molecular biology, including cyto-enzymology*, 26(6), 653-662.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Deroche, A., Morgenstern-Badarau, I., Cesario, M., Guilhem, J., Keita, B., Nadjo, L., & Houée-Levin, C. (1996).** A seven-coordinate manganese (II) complex formed with a single tripodal heptadentate ligand as a new superoxide scavenger. *Journal of the American Chemical Society*, 118(19), 4567-4573.

**DGF. (2004).** *Programme d'Action National sur la lutte contre la Désertification*. 104p.

**Djebaili S. (1978).** *Recherche phytoécologique et phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas saharien algérien*. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc. Montpellier. 299 p + annexes.

**Djebaili S. (1984).** *Steppe Algérienne, phytosociologie et Ecologie O.P.U. Alger*. 127 p.

**Dobson A.P. (1985).** *The population dynamics of competition between parasites*, *Parasitology*. 91, 317-47.

**Domínguez Lozano F. & Schwartz M. W. (2005).** *Patterns of rarity and taxonomic group size in plants*. *Biol. Conserv.* 126: 146-154

**Duchauffour Ph. (1983).** *Pédologie*. 2e éd. rev. act. Et augm. Tome I. Pédogenèse et classification. Masson et Cie, Paris. 419p.

**Duchauffour P. (1960).** *Stations, types d'humus et groupements écologiques*. *Revue forestière française*, n o 7, pp. 484-494

**Duchauffour P. (1960).** *Stations, types d'humus et groupements écologiques*. *Revue forestière française*, n o 7, pp. 484-494.

**Duelli, P., Studer, M., Marchand, I., & Jakob, S. (1990).** Mouvements de population d'arthropodes entre les zones naturelles et cultivées. *Conservation biologique*, 54 (3), 193-207.

**Durietz E. (1920).** *Zur methodologis chen grundlage der modern pflanzengologie*. Upsala. 252 p.

**Eig A. (1931).** *Les éléments et les groupes phytogéographiques ausiliares dans la flore palestinienne*. Beihefle .Band L XIII ; Berlin, 210 p.

**Eldredge L.G et Miller S.E. (1998).** *Numbers of Hawaiian species: supplement 3, with notes on fossil species*. Bishop Mus. Occas. Pap. 55: 3-15.

**Elleberg H. (1956).** *Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde*. Ulmer. Stuttgart. 136p

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Elmi S. (1970).** *Rôle des accidents décrochants de direction SSW-NNE dans la structure des Monts de Tlemcen (Ouest algérien).* Rv. Geo. Bot., 42 : 2-25.

**Emberger L. (1971).** *Travaux de botanique et d'écologie.* Ed. Mass. et Cie Paris. 520 p.

**Emberger L. (1952).** *Sur le Quotient Pluviothermique.* C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris.

**Emberger L. (1954).** *Une classification biogéographique des climats.* Rec. Trav. Lab. Bot. Géol. Zool. Univ. Montpellier. Série Bot. n°7

**Emberger L. (1955).** *Une classification biogéographique des climats.* Recueil. Trav. Lab. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. France. pp 3-43

**Emberger L. (1955).** *Une classification biogéographique des climats.* Recueil. Trav. Lab. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 48p.

**FAO. (1996).** *L'Etude prospective du secteur forestier en Afrique.* Rapport FAO, FOSA, 60 p

**FAO. (2010).** *Plan stratégique de recherche sur les forêts méditerranéennes 2010-2020.*

**Floret, C., & Pontanier, R. (1982).** *L'aridité en Tunisie présaharienne: climat, sol, végétation et aménagement.*

**Fontaine, C., Meriguet, J., Loreau, M., & Dajoz, I. (2006).** La diversité des interactions plantes-pollinisateurs: un pré-requis indispensable à la stabilité des écosystèmes. *M/S: médecine sciences*, 22(10), 817-819.

**Frontier S. (1983).** *Stratégies d'échantillonnage en écologie.* Ed. Mars et Cie. Coll. Décol. Press. Univ. Laval. Québec : 26 - 48.

**Gadrat B. (1999).** *Forme des plantes.* Site web.

**Garcia N., Abdul Malak D., Cuttelod A., Boudot J.P., Samraoui B., Cumberland N.,..... et Kraiem M. (2010).** *Regional synthesis for all data. In : The status and distribution of freshwater biodiversity in northern Africa*, A. CUTTELOD et N. GARCIA édit., Édit. IUCN, Gland (Suisse), Cambridge (Royaume Uni) et Malaga (Espagne), p. 103-114.

**Gauchet F. et Burdin S. (1974).** *Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains sa-lés.* Pres. Univ. Paris : 234p.

**Gausson H. (1953).** *Saison sèche et indice xérothermique.* Doc. Carte prote. veg.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Gausсен H., Leroy J.F. et Ozenda P. (1982).** . *Les végétaux supérieurs*. Précis botanique 2. Edit Masson. Paris. pp. 500-501.

**Géhu, J. M., Costa, M., Scoppola, A., Biondi, E., & Marchiori, S. (1984).** *Essai synsystématique et synchorologique sur les végétations littorales italiennes dans un but conservatoire*. Documents phytosociologiques, 8, 393-474.

**Godron M. (1971).** *Ecologie et évolution du monde vivant introduction le rayonnement solaire et ses rôles majeurs en écologie*. Edition CILF :1-57.

**Gounot M. (1969).** *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson. Paris. 314p.

**Gounot M. (1969).** *Méthodes d'étude quantitative de la végétation*. Masson. Paris. 314p.

**Gourinard Y. (1952).** *Le littoral oranais (mouvements verticaux et anomalies gravimétriques)*. Congr. Géol. Inter. Alger, Monographie régionales (1), p 22, 63

**Gourinard, Y. (1952).** La géologie et les problèmes de l'eau en Algérie, 1. Le barrage de l'Oued Fodda. Congr. Geol. Intern., Compt. Rend., 19e, Alger, 1952, 155-181.

**Goussanem M. (2000).***Etude prospective du secteur forestier en Afrique(FOSA)* .Rapport de stage.4-5 pp.

**Grime, JP .(1988).** *Le modèle RSE des stratégies primaires des usines – origines, implications et tests*. Dans la biologie évolutive des plantes (pp. 371-393). Springer, Dordrecht.

**Guillerme, C., Loisel, W., Bertrand, D., & Popineau, Y. (1993).** Study of foam stability by video image analysis: relationship with the quantity of liquid in the foams. *Journal of texture studies*, 24(3), 287-302.

**Guinochet M. (1973).** *Phytosociologie* .Ed Masson et Cie Paris. 227 p.

**Hasnaoui O. (2008).** *Contribution à l'étude de la Chamaeropaie de la région de Tlemcen*. Thèse Doct. Univ. Tlemcen: 203p. + annexes.

**Hirche A., Bougnani A. et Salamani M. (2007).** *Evolution de la pluviosité annuelle dans quelques stations arides algériennes*. Rev. Séch. Vol. 18, (4) : 314-320.

**Houerou H. N. (1975).** *Problème et potentialités des zones arides nord africaines, options méditerranéennes* 26, pp 17 - 36.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Hulme M., Doherty R., Ngara T., New M. et Lister D. (2001).** *African climate change: 1900-2100*. Climate Research, vol. 17, n° 2, p. 145-168.

**Iboukassene, S. (2008).** *Dynamique de la végétation des forêts à Quercus suber anthropisées du Nord-Est de l'Algérie (Parc National d'El-Kala)* (Doctoral dissertation, UCL-Université Catholique de Louvain).

**JH Christensen, B Hewitson, A Busuioc, A Chen, X GAO. (2007).** *Climate Change: The Physical Science Basis*. University Press, Cambridge, Chapter 11, pp. 847-940.

**Johnston, DS, Sanghera, S., Pons, M. et Chapman, D. (1980).** Polymères phospholipidiques—synthèse et caractéristiques spectrales. *Biochimica et Biophysica Acta (BBA) - Biomembranes* , 602 (1), 57-69.

**Kadik B. (1987).** *Contribution à l'étude du Pin d'Alep (Pinus halepensis Mill) en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie*. O.P.U. Ben Aknoun (Alger). 313p.

**Kasbadji Merzouk N. (1994).** *An Evaluation of Wind Energy Potential in Algeria*, Proceeding of EWEC' 94 Congress, Thessaloniki, Grece, 1994.

**Korti F.N. (2004).** *Influence de la couverture végétale sur le ruissellement et l'érosion dans le bassin versant de la Tafna*. (w. Tlemcen). Mém. Magist. Forest. Tlemcen, 110p.

**Kozawa, D., Kumar, R., Carvalho, A., Amara, KK, Zhao, W., Wang, S., ... & Eda, G. (2014).** Voie de relaxation des photoporteurs dans les dichalcogénures de métaux de transition semi-conducteurs bidimensionnels. *Communication nature* , 5 (1), 1-7.

**Kumar A, Jamal T, Doetsch A, Turner F.R, Duffy J.B. (2004).** *Large-scale mutagenesis of the yeast genome using a Tn7-derived multipurpose transposon*. *Genome Res.* 14:1975-86.

**Lademann, J., Otberg, N., Richter, H., Weigmann, HJ, Lindemann, U., Schaefer, H. et Sterry, W. (2001).** Investigation de la pénétration folliculaire de substances appliquées localement. *Pharmacologie et physiologie de la peau* , 14 (suppl. 1), 17-22.

**Latham, RE et Ricklefs, RE (1993).** Schémas mondiaux de la richesse en espèces d'arbres dans les forêts humides : *la théorie de la diversité énergétique ne tient pas compte de la variation de la richesse en espèces*. *Oikos* , 325-333.

**Le Houerou H.N. (1969).** *La végétation de la Tunisie steppique*. Ann. Inst. Nat. Rech. Agron. Tunisie. 42,5, P : 624.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Le Houérou H.N. (1975).** *Le cadre bioclimatique des recherches sur les herbacées méditerranéennes.* Géografili. Florence XXL : 314.

**Le Houérou, H. N. (1995).** Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l'Afrique. *Science et changements planétaires/Sécheresse*, 6(2), 167-182.

**Le Houérou, H. N., Bingham, R. L., & Skerbek, W. (1988).** Relationship between the variability of primary production and the variability of annual precipitation in world arid lands. *Journal of arid Environments*, 15(1), 1-18.

**Le Houérou, HN (1991).** Invasions végétales dans les parcours de la. *Biogéographie des invasions méditerranéennes* , 393.

**Leveque C. et Mounolou J.C. (2008).** *Biodiversité : dynamique biologique et conservation.* 2<sup>ème</sup> édition, Dunod éd. Paris. 259 p.

**Louni-Hacini A., Bellon H. Maury R. C., Megartsi M., Coulon C., Semroud B., Cou-telle A. (1995).** *Datation de la transition du volcanisme calco-alcalin au volcanisme alcalin en Oranie au Miocene supérieur.* Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, pp 975-982.

**Lovejoy T. (1980).** *North American ecologists actively published on the potential applicability of island biogeographic theory, on land specially for protecting of nature.*

**Maccarone, E., Musumarra, G. et Tomaselli, GA (1976).** Effets des substituants dans les cycles à cinq chaînons :  $\sigma$  Constantes de Het pour les substituants thia et oxa provenant de la réaction des chlorures d'arènesulfonyle avec l'aniline. *Journal of the Chemical Society, Perkin Transactions 2* , (8), 906-908.

**MAGHNOUJ, M. O. (1994).** *Intérêt de la prothèse totale du genou à charnières.*

**Mahboubi A. (1995).** *Contribution à l'étude des formations xérophytes de la région de Tlemcen.* Thèse de Magistère en Ecologie Végétale, I.S.N. Univ. Tlemcen. Algérie.

**Maire R. (1926).** *Principaux groupements de végétaux d'Algérie. Station centrale de recherche en Ecologie forestière CNREF., I.N.R.A. d'Algérie.* 7 p.

Mass.1 Vol. 333p.

**Mazour M. et Morceli B. (2004).** *L'impact combiné de la couverture végétale et de l'érosion sur l'infiltration et l'érodibilité du sol en parcelles expérimentales (type Wischmeier)*

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

dans les bassins versants du Nord-Ouest Algérien. Lab ; CES, Dept Foresterie, Fac. Des Sci. Univ. Tlemcen. Algerie. Pp. 249.

**Médail E. et Quézel P. (1998).** *Hot- Spots analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Bassin*, Ann. Missouri Bot. Garden, 84: 112-127.

**Médail F. et Quézel P. (1997).** *Hot-spots Analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean bassin*. Annals of the Missouri Botanical Garden , 84 : 112-127.

**Medail, F. et Quezel, P. (2003).** *Conséquences écologiques possibles des changements climatiques sur la flore et la végétation du bassin méditerranéen*. Bocconea, 16(1): 1120-4060.

**Médail, F., & Diadema, K. (2006).** Biodiversité végétale méditerranéenne et anthropisation : approches macro et micro-régionales. *Dans Annales de géographie* (n° 5, pp. 618-640). Armand Colin.

**Mekkioui A. (1989).** *Etude bioclimatique de la Méditerranée occidentale et de l'Ouest Algérien*. Mém. D.E.S. en Biologie, Univ. Tlemcen, 83 p. + annexe.

**Mekkioui A. (1997).** *Étude de la faune orthoptérologique de deux stations dans la région de Hafir (Monts de Tlemcen) et mise en évidence d'Ampelodesma mauritanica (espèce pâturée) dans les fécès de différentes espèces de Caelifères*. Mém. Mag. Ecol. Univ. Tlemcen, 121 p. + annexe.

**Merzouk, B., Madani, K., & Sekki, A. (2010).** Using electrocoagulation–electroflotation technology to treat synthetic solution and textile wastewater, two case studies. *Desalination*, 250(2), 573-577.

**Mezouar k. (2020).** *relation sol végétation dans la région sud de Tlemcen.* ( Thèse de doctorat ). Université de Tlemcen.

**Mhirit, O. (1994).** Le cèdre de l'atlas (*Cedrus atlantica* Manetti) présentation générale et état des connaissances à travers le réseau Silva Mediterranea "le cèdre". *Ann. Rech. For. Maroc*, 27, 4-21.

**Mittermeier, RA, Valladares-Pádua, C., Rylands, AB, Eudey, AA, Butynski, TM, Ganzhorn, JU, ... & Walker, S. (2006).** Primates en péril : les 25 primates les plus menacés au monde, 2004-2006. *Conservation des primates* , 2006 (20), 1-28.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

- Moissette P. (1988).** *Faune de bryozoaires du Messinien d'Algérie occidentale*. Doc. Lab. Géol., Fac. Sc., Lyon, 102, 351 p.
- Musset R., 1953 in Chaabane A. (1993).** *Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, syntaxonomie et élément d'aménagement*. Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille III, 205 p. + annexe.
- Musset, R. (1935).** La métallurgie du zinc. In *Annales de géographie* (Vol. 44, No. 250, pp. 440-442). *Persée-Portail des revues scientifiques en SHS*.
- Myers N., Mittermeier R.A., Mittermeier C.G., Da Fonseca G.A.B. et Kent J. (2000).** *Biodiversity hotspots for conservation priorities*. *Nature* 403: 853–858; 6p
- NAHAL, I. (1984).** Le pin brutia (*Pinus brutia* Ten. subsp. *brutia*). 2ème partie. *Forêt méditerranéenne*.
- Nedjraoui D., (2003).** *Notes de réflexions sur la politique de lutte contre la désertification en Algérie: Profil fourrager*. Rapport, OSS, 34 p.
- Olivier de Sardan, J. P. (1995).** La politique du terrain. Sur la production des données en anthropologie. *Enquête*. Archives de la revue *Enquête*, (1), 71-109.
- OUMATOU, J., ZRIRA, S., PETRETTO, G. L., SAIDI, B., SALARIS, M., & PINTORE, G. (2016).** Volatile constituents and polyphenol composition of *Opuntia ficus-indica* (L.) Mill from Morocco. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, 4(3).
- Ozenda P. (1954).** *Observation sur la végétation d'une région semi-aride: les hauts plateaux du Sud Algérois*. Bull. Soc. Hist. Nat. AFN; 45: 189-224.
- Ozenda P. (1986).** *La cartographie écologique et ses applications*. Ed. Masson. Paris. 160p.
- Ozenda, P. (1958).** *Flore du Sahara septentrional et central*.
- Ozenda, P. (1964).** *Biogéographie végétale*.
- Ozenda, P. (1977).** *Flora of the Sahara. Flora of the Sahara.*, (ed. 2).
- Pardé, J., & Bouchon, J. 1988).** *Forest mensuration.*, (Ed. 2).
- Parizeau M.H. (2001).** *La biodiversité : tout conserver ou tout exploiter*. Science/Ethique/Sociétés éd. 217 p.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Peet, RK (1974).** La mesure de la diversité des espèces. *Revue annuelle d'écologie et de systématique*, 5 (1), 285-307.

**Pons, M. (1964).** Infectious double-stranded poliovirus RNA. *Virology*, 24(3), 467-473.

**Purvis A. et Hector A. (2000).** *Getting the measure of biodiversity*. *Nature*, 405: 212-219

**Quézel P. & Barbero M. (1991).** *Caractéristiques écologiques, dynamiques et structurales des populations naturelles de sapins sur le pourtour méditerranéen*. In : Ducrey M. & Oswald H. (éds.). *Sapins méditerranéens : adaptation, sélection et sylviculture*. Avignon (France) 11-15 juin 1990 : pp. 3-25.

**Quezel P. (1965).** *La végétation du Sahara du Tchad à la Mauritanie*, Paris, Ed.

**Quezel P. (1976).** *Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne*. *Option. Méd.* N°35. pp:25-29.

**Quezel P. (1978).** *Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 65-2. p: 411-534.

**Quézel P. (1978).** *Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa*- *Ann. Missouri Bot. Gard.*, 65-2.

**Quézel P. (1980).** *Biogéographie et écologie des conifères sur le pourtour méditerranéen*. In. *Person. Actualité d'écologie forestière*. Ed. Bordas, Paris., 205-256.

**Quezel P. (1981).** *Floristic composition and phytosociological structures of sclerophyllous matorrals around the mediterranean*. In : *Ecosystems of the world, II* (Di Castri ed.) Elsevier, pp. 107-122.

**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, p: 9-24.

**Quézel P. (2000).** *Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen*. Ed. Ibis. Press. Paris. 117 p

**Quézel P. et Barbero M. (1993).** *Variations climatiques au Sahara et en Afrique sèche depuis le Pliocène : enseignements de la flore et de la végétation actuelle*. *Bull. Écol.* 24: 191-202.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Quezel P. et Bonin G. (1980).** *Les forêts feuillues du pourtour méditerranéen constitution, écologie, situation actuelle, perspectives.* R .F.F . XXXII 3- 253-268 p

**Quezel P. et Medail F. (1995).** *La région Circumméditerranéenne. Centre Mondial Majeur de Biodiversité Végétale. Inst. Médit. d'Ecologie et de la Paléoécologie, C.N.R.S. U.R.A. 1152, Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Méditerranéenne. Fac.Sci. Marseille St-Jérôme, Marseille. France. p : 152 -155*

**Quezel P. et Medail F. (2003).**a - *Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen.* Paris, Elsevier, édit : 592 p.

**Quezel P. et Santa S. (1962/1963).** *Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales.* Ed. CRNS, Paris (FR), Tome I : 1-565, Tome II : 566-1170.

**Quezel P., Gamisans J. et Gruber M. (1980).** *Biogéographie et mise en place des flores Méditerranéenne.* Feuille N° Hors série p: 41-51.

**Quezel P., Medail F., Loisel R. et Barbero M. (1999).** *Biodiversité et conservation des essences forestières du bassin méditerranéen.* Unasylva,197:21-28.

**Quezel, P. (1999).** *Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes: son évolution éventuelle d'ici trente ans.* Forêt méditerranéenne.

**Quinn, TP et Fresh, K. (1984).** Homing et vagabondage chez le saumon quinnat (*Oncorhynchus tshawytscha*) de Cowlitz River Hatchery, Washington. *Revue canadienne des sciences halieutiques et aquatiques* , 41 (7), 1078-1082.

**Rameau, F. (1987).** *Observations sur les transactions foncières liées aux exploitations agricoles.* *Économie rurale*, 182(1), 26-30.

**Raunkiaer, C. (1934).** *Types biologiques pour la Géographie Botanique.* Overs. Det Kgl. Danske Vidensk. Selskabs Forhand. 11 5 (1905) 347-437. Cfr. *The life forms of Plants and Statistical plant geography being at the collected papers of C. Raunkier.* Oxford.

**Riservato E., Boudot J.P., Ferreira S., Jović M., Kalkman V.J., Schneider W.,..... et Cuttelod A. ( 2009).** *The status and distribution of dragonflies of the Mediterranean Basin.* Édité. IUCN, Gland (Suisse), Cambridge (Royaume Uni) et Malaga (Espagne), VII p. + p. 1-33.  
DOI : 10.2305/IUCN.CH.2009.18.en

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Roiron, P. (1979).** *Recherches sur les flores plio-quaternaires méditerranéennes: la macroflore pliocène de Pichegu près de Saint-Gilles (Gard)* (Doctoral dissertation).

**Roiron, P. (1992).** *Flores, végétations et climats du Néogène méditerranéen: apports de macroflores du Sud de la France et du Nord-Est de l'Espagne* (Doctoral dissertation, Montpellier 2).

**Romane F., (1987).** *Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale.* Thèse Doct. Es. Science. Marseille

**Seltzer P. (1946).** *Le climat de l'Algérie.* Inst. Météor. Et de Phys. Du globe. Univ. Alger. 219p.

**Senni, R. (2015).** *Etude de la diversité de la végétation des zones humides de Zahrez Chergui et Gharbi (Djelfa) et de Chott el Hodna (M'sila)* (Doctoral dissertation).

**Sighomnou D. (2004).** *Analyse et redéfinition des régimes climatiques et hydrologiques du Cameroun : Perspectives, développement des ressources en eau.* Dep. Sc. Terre. Lab. Sc.Geotech. Hydrotech. Univ.Yaounde. Fac. Sc. Doc. Etat és-Sc. Nat. Cameroun. 298p.

**Skouri, H., Said, M. B., El Omri, H., Khelif, A., Korbi, S., & Ennabli, S. (1994).** Kala-azar méditerranéen de l'adulte: à propos de quatre observations tunisiennes. *Médecine et Maladies Infectieuses*, 24(11), 1165-1168.

**Smyth, A.J, Dumanski, J., Spendjian, G. et Swift, MJ (1993).** FESLM : Un cadre international pour l'évaluation de la gestion durable des terres (Vol. 73). Rome : FAO.

**Solbrig, O.T. & Nicolis, G. (éds). (1991).** *Perspectives on biological complexity.* Paris, UISB.

**Stewart P. (1969).** *Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique.* Bull. Soc. Hist. Nat Afr.Nord.59: 23-36.

**SUC, JP, & Zagwijn, WH (1983).** Corrélations plio-pléistocènes entre le nord-ouest de la Méditerranée et le nord-ouest de l'Europe d'après des données biostratigraphiques et paléoclimatiques récentes. *Borée* , 12 (3), 153-166.

**Tallman, MS, Hakimian, D., Kwaan, HC et Rickles, FR (1993).** De nouvelles connaissances sur la pathogénèse du dysfonctionnement de la coagulation dans la leucémie promyélocytaire aiguë. *Leucémie et lymphome* , 11 (1-2), 27-36.

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

---

**Tenaille, M., Burger, J. J., & Perrodon, A. (1975).** *Africa: Chapter 22: PART IV. ALGERIA.*

**Terry P. (2001).** *Toute la nature méditerranéenne.* Delacchaux et Niestlé. S.A Paris., 382 p

**Turner W., Spector S., Gardiner N., Fladeland M., Sterling E. et Steiningner M. (2003).** *Remote sensing for biodiversity science and conservation, Trends in Ecology & Evolution*, vol. 18, n° 6, p. 306-314.

DOI : 10.1016/S0169-5347(03)00070-3

**Vieira da Silva, J. (1979).** *Introduction à la théorie écologique.* Masson, Paris, 112p.

**Walter H. et Straka H. (1970).** *Areaikunde* .Stuttgart, verlg ,Eugen , Ulmer ,.478p.

**Warming, E. (1908).** *Om planterigetets livsformer.* GEC Gad.

**Wikipédia**, l'encyclopédie libre. Repéré le 18 février 2021  
[https://fr.wikipedia.org/wiki/Da%C3%AFras\\_de\\_la\\_wilaya\\_d%27A%C3%AFn\\_T%C3%A9mouchent](https://fr.wikipedia.org/wiki/Da%C3%AFras_de_la_wilaya_d%27A%C3%AFn_T%C3%A9mouchent)

**Wikipédia**, l'encyclopédie libre. Repéré le 28 mars 2018  
<https://fr.wikipedia.org/wiki/Aghlal>

**Wilson A. D. (1986).** *Principals of gazing management system in Regelands under siège* (*proc -2d*, international Regeland Congress - Adelaide, (1984): 221- 225. Australian Acab. Sci - Canberra.

**Wilson Edward. Osborne. (1992).** *A fifty-year plan for biodiversity surveys.* Nature, 258, 1099-1100.

**Wilson Edward. Osborne. (2000).** *The new synthesis, sociobiology.* university of Harvard press 25-591.56.

**Zeraïa L. (1981).** *Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méditerranéenne et d'Algérie).* Th. Doc. Univ. AixMarseille III, 370P.

**Zohary H. (1971) .** *The phytogeographical foundation of the Midlle East* .In "Plant life of south -west Africa " Botanical Soc .Edin Buegt : 43-51.

# ANNEXES

## ANNEXES

---

### **Signification des abréviations utilisées :**

**FAO** : Food and Agriculture Organisation

**ANRH** : Agence Nationale des Ressources Hydrauliques

**URBAT** : Etude et de la Réalisation en Urbanisme Tlemcen.

**INRF** : l'Institut National de Recherche Forestière.

### **Types biologiques :**

Ph : Phanérophytes

Ch : Chamaephytes

Th : Thérophytes

He : Hémicryptophytes

Ge : Géophytes

### **Types morphologiques :**

H.A. : Herbacée annuelle

H.V. : Herbacée vivace

L.V. : Ligneux vivace Signification

### **Des abréviations utilisées :**

Alt-Méd: Atlantique Méditerranéen ;

Can-Med : Canarien-Méditerranéen ;

Circumbor : Circumboréal ;

Circum-Med : Circum-Méditerranéen ;

Cosm: Cosmopolite ;

Eur : Européen ;

Eur-Méd : Européen-Méditerranéen ;

Euras : Eurasiatique ;

## ANNEXES

---

Eur-As : Européen-Asiatique ;

Euras-N-A-Trip : Eurasiatique -Nord-Africain-Tripolitaine ;

Ibero-Maur : Ibéro-Mauritanien ;

Ibero-Maurit-Malt : Ibéro-Mauritanien

Macar-Med: Macaronésien- Méditerranéen ;

Macar-Med-Irano-Tour: Macaronésien- Méditerranéen -Irano-Touranien ;

Med: Méditerranéen ;

Med-Atl: Méditerranéen- Atlantique ;

Med-Irano-Tour : Méditerranéen-Irano-Touranien ;

N-A-Trip: Nord-Africain Tripolitaine ;

Paleo-Temp: Paléotempéré ;

Sub-Cosm : Sub-Cosmopolite;

S-Med-Sah:Sud-Méditerranéen-Saharien ;

Sub-Med: Sub-Méditerranéen ;

W-Med : Ouest-Méditerranéen.

**TABLEAU DES ESPECES INVENTORIEES DANS LA STATION d'Aghlal  
(Famille, Biologie, Morphologie et Biogéographie)**

Espèce	Famille	Type Morphologique	Type Biologique	Type Biogéographique	
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	H.V	GE	Can- Méd.	
<i>Asphodelus microcarpus</i>		H.V	GE	Canar- Méd	
<i>Asparagus stipularis</i>		H.V	GE	Macar.Méd	
<i>Muscari comosum (L.) mill</i>		H.V	GE	Méd.	
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	L.V	PH	Méd.	
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	H.A	TH	Macar-Méd.	
<i>Convolvulus arvensis</i>		H.A	H.E	Eur	
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	L.V	PH	Paléotemp.	
<i>Diploxys muralis</i>		L.V	PH	Méd. Ran.Tour	
<i>Olea europea</i>	Oleacées	L.V	PH	Méd.	
<i>Phillyrea angustifolia</i>		L.V	PH	Méd.	
<i>Olea europea var oleastre</i>		L.V	PH	Méd.	
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	L.V	CH	W-Méd.	
<i>Centaurea pullata</i>	Asteracées	H.A	TH	Méd	
<i>Calendula arvensis</i>		H.A	TH	Sub-Med.	
<i>Pallenis spinosa L cass</i>		H.V	HE	Eur-Méd	
<i>Asteriscus maritimus L</i>		H.V	HE	Canaries.Eur.mérid. A.N.	
<i>Senecio vulgaris</i>		H.A	TH	Sub-Cosm	
<i>Taraxacum officinalis</i>		H.V	HE	Méd.	
<i>Chrysanthemum coronarium hybride</i>		H.A	TH	Méd	
<i>Micropus bombicinus</i>		H.A	TH	Eur-N.A.Trip	
<i>Bellis annua</i>		H.A	TH	Circum.Méd	
<i>Anacyclus valentinus L</i>		H.A	TH	Méd	
<i>Centaurea aspera L</i>		H.V	TH	Circum.Méd	
<i>Cichorium intylus L</i>		H.V	CH	Méd.	
<i>Micropus supinus L</i>		H.A	TH	Sud-Med	
<i>Bromus madritensis</i>		Poacées	H.A	TH	Eur-Méd.
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>			L.V	CH	W.Méd
<i>Hordeum murinum</i>			H.A	TH	Circum.Méd
<i>Avena sativa</i>	H.A		TH	Eur-Méd	
<i>Stipa tenacissima</i>	L.V		GE	Ibéro-Maur	
<i>Bromus rubens L</i>	H.A		TH	Méd	
<i>Agropyron repens</i>	H.V		GE	Circum.Boréal.	
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	H.V	HE	Méd.	
<i>Daucus carotte</i>		H.A	TH	Méd.	
<i>Eryngium tricuspdatum</i>		H.V	CH	W.Méd	
<i>Ferula communis</i>		H.V	CH	Méd	

## ANNEXES

<i>Erodium moschatum</i>	Géraniacées	H.A	TH	Méd.
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	H.A	TH	Euras.
<i>Veronica persica</i>	Scrofularia- cées	H.A	TH	W-AS
<i>Plantago arenaria</i>	Plantagina- cées	H.A	HE	Méd.
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	H.V	CH	Méd
<i>Arisarum vulgare O</i>	Aracées	H.A	GE	Circum.Méd
<i>Opintia ficus indica(L)mill</i>	Cactacées	H.V	CH	Amer
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	H.A	TH	Subcosm.
<i>Urtica urens L</i>	Urticacées	H.A	TH	Circum.Boréal.
<i>Sherardia arvensis L</i>	Rubiacées	H.A	TH	Eur
<i>Salvia verbenaca L</i>	Lamiacées	H.V	HE	Med-Atl
<i>Marrubium vulgare</i>		H.V	HE	Cosmop.
<i>Papaver Hybridium L</i>	Papaveracées	H.A	TH	Méd
<i>Papaver rhoes</i>		H.A	TH	Paléo-temp

## Les relevés phyto-écologiques

	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	P	F
Altitude 500m																
Pente : 25%-34%																
Recouvrement : 30%-40%																
L'exposition NO-NE																
<b>STRATE ARBOREE</b>																
<i>Olea europea(L)</i>	+	+	2		2	1	+	4						1	8	III
<i>Pinus halepensis (Mill)</i>	4	4	1	4		4			1	2				3	8	III
<b>STRATE ARBUSTIVE</b>																
<i>Asparagus stipularis(L)</i>	2	1	+	2	4	1	1	3	3	3		2	2	4	13	V
<i>Ampelodesma mauritanicum(poir.)</i>					3	+		+	2	+				3	6	III
<i>Chamaerops humilis (L)</i>			+						3			3	2	2	5	II
<i>Phillyrea angustifolia (L)</i>			1		+	1	1	+							5	II
<i>Olea europea var oleastre (L).mill</i>					1									1	2	I
<i>Opintia ficus indica(L)mill</i>												1	1		2	I
<b>STRATE HERBACEE</b>																
<i>Calendula arvensis (L)</i>	2	+	+	2	2	2	+		2	2	2	4	3	1	13	V
<i>Pallenis spinosa (L) cass</i>		2	1	4	1	+	+	1	+	2	3	2	2	1	13	V
<i>Hordeum murinum(L)</i>	2	2	+	1	2	1	1	3	2	4	3	2	3	+	14	V
<i>Urginea maritima(L)</i>	1	1	1		1		+		2	3		2	1		9	IV
<i>Asphodelus microcarpus (brot)</i>	1	1		3	4	3	4	2	1	+				1	10	IV
<i>Sinapis arvensis (L)</i>			2	3	+	+			+	2	3	2	2	1	10	IV
<i>Bromus madritensis(L)</i>	+	+	+	2	3		+	3	2	4		1	3		11	IV
<i>Bromus rubens (L)</i>	+	+	+	2	3		+	3	2	4		1	3		11	IV
<i>Anacyclus valentinus (L)</i>			3	4		2		1	1	3	2	1		1	9	IV
<i>Agropyron repens(L)</i>		1	3	4	3	+		+	2	1		3	2		10	IV

## ANNEXES

<i>Senecio vulgaris (L)</i>	1	1	+	1	1	1	+								7	III
<i>Centaurea pullata(L)</i>										1	+	1			3	II
<i>Convolvulus althaeoides(L)</i>											3	4	+		3	II
<i>Convolvulus arvensis (L)</i>											2	1	+		3	II
<i>Diplotaxis muralis(L)</i>											1	1	+		3	II
<i>Micropus bombicinus(pers)m.lainz</i>									1	+		1		1	4	II
<i>Urtica urens L</i>									1	1				1	3	II
<i>Thapsia garganica (L)</i>												2	1	2	3	II
<i>Daucus carotte(L)</i>												3	2	1	3	II
<i>Eryngium tricuspdatum(L)</i>										2	2	1			3	II
<i>Ferula communis(L)</i>				2	1	1				1					4	II
<i>Malva sylvestris L</i>										2	2	1	+		4	II
<i>Plantago arenaria</i>					1	1			+	1	1				5	II
<i>Ruta chalepensis</i>											1	2	1		3	II
<i>Salvia verbenaca L</i>			2						1	+		1	1		5	II
<i>Bellis annua(L)</i>											+	1	1		3	II
<i>Muscari comosum(L). mill</i>														2	1	I
<i>Arisarum vulgare O</i>												1	1		2	I
<i>Anagallis arvensis L</i>				+										1	2	I
<i>Asteriscus maritimus (L)</i>													1		1	I
<i>Taraxacum officinalis (WEBER)</i>												+	1		2	I
<i>Chrysanthemum coronarium hybride(L).cass</i>												1	1		2	I
<i>Centaurea aspera (L)</i>											4	+			2	I
<i>Cichorium intylus (L)</i>									1					+	2	I
<i>Micropus supinus (L)</i>														2	1	I
<i>Avena sativa(L)</i>												1			1	I
<i>Stipa tenacissima(L)</i>												1	1		2	I
<i>Erodium moschatum(L) L'Hér</i>										3	3				2	I
<i>Veronica persica</i>													1		1	I

**ANNEXES**

<i>Sherardia arvensis L</i>											2	2			2	I
<i>Marrubium vulgare L</i>														3	1	I
<i>Papaver Hybridium L</i>												1	1		2	I
<i>papaver rhoeas L</i>											1	2			2	I

### Résumé

La végétation de la région d'Ain Temouchent, à l'instar de l'Algérie, est exposée à plusieurs facteurs menaçant la dégradation progressive de la biodiversité.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'état actuel de la biodiversité végétale dans un milieu stressant.

L'étude bioclimatique pour la période (2006-2020) a montré que le climat de la zone d'étude appartient à l'étage semi-aride attesté par une période de 6 mois de sécheresse.

L'analyse de la diversité floristique a révélé l'existence de 51 taxons répartis dans 21 familles, dominée principalement par les astéracées avec 25,49% et les poacées avec 13,73%.

Le calcul de l'indice de perturbation est de l'ordre 45,09%, ce qui signifie la forte dégradation manifestée par une thérophytisation de 45,10% des structures végétales.

**Mots clés :** Phytodiversité, Matorral, Phytoécologie, Semi-aride, Ain Temouchent, Aghlal.

### Abstract

The vegetation of the region of Ain Temouchent, such as Algeria, is exposed to several factors threatening the progressive degradation of biodiversity.

The objective of this work is to study the current status of plant biodiversity in a stressful environment.

The bioclimatic study for the period (2006-2020) showed that the climate of the study area belongs to the semi-arid stage attested by a period of 6 months of drought.

The analysis of floristic diversity revealed the existence of 51 taxa distributed in 21 families, dominated mainly by Asteraceae with 25.49% and Poaceae with 13.73%.

The calculation of the disturbance index is of the order of 45.09%, which means the strong degradation manifested by a therophytization of 45.10% of plant structures.

**Keywords:** Phytodiversity, Matorral, Phyto-ecology, semi-arid, Ain Temouchent. Aghlal

### التلخيص

يتعرض الغطاء النباتي في منطقة عين تموشنت - كحال الكثير من المناطق في الجزائر - لعدة عوامل تساعد على التدهور التدريجي للتنوع البيولوجي .

والهدف الأساس من هذا العمل هو دراسة الوضعية الحالية للتنوع البيولوجي النباتي في هذه البيئة المجردة .

وقد أظهرت الدراسة المناخية الحيوية للفترة الممتدة من : 2006 الى غاية : 2020 أن مناخ منطقة الدراسة ينتمي إلى منطقة شبه جافة ، والتي قد تمتد فترة الجفاف لمدة تقارب 6 أشهر .

كشفت تحليل التنوع النباتي عن وجود 51 صنفاً موزعاً على 21 عائلة ، يغلب عليها بشكل رئيسي « النجمة » بنسبة 25.49% و« الشعيرية » بنسبة 13.73% .

تم حساب معامل الاضطراب في حدود 45.09% ، مما يدل على التدهور القوي الذي يتجلى من خلال التحلل الحراري بنسبة 45.10% من الهياكل النباتية.

الكلمات المفتاحية: تنوع نباتي ، ماتورال ، بيئة نباتية ، شبه قاحلة ، عين تموشنت.