

**UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID TLEMCCEN**

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE**

**LA VIE ET SCIENCES DE LA TERRE ET DE**

**L'UNIVERS**

**Département d'Ecologie et Environnement**

**Laboratoire d'Ecologie et gestion des écosystèmes**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**Filière : Sciences biologiques**

**Spécialité : Ecologie**

**Thème**

**Contribution à l'étude d'un inventaire exhaustif de la  
flore de la région de Nedroma**

**Par**

**REZGUI Fatiha**

**Devant le jury composé de :**

**Soutenu le : 05/06/2016**

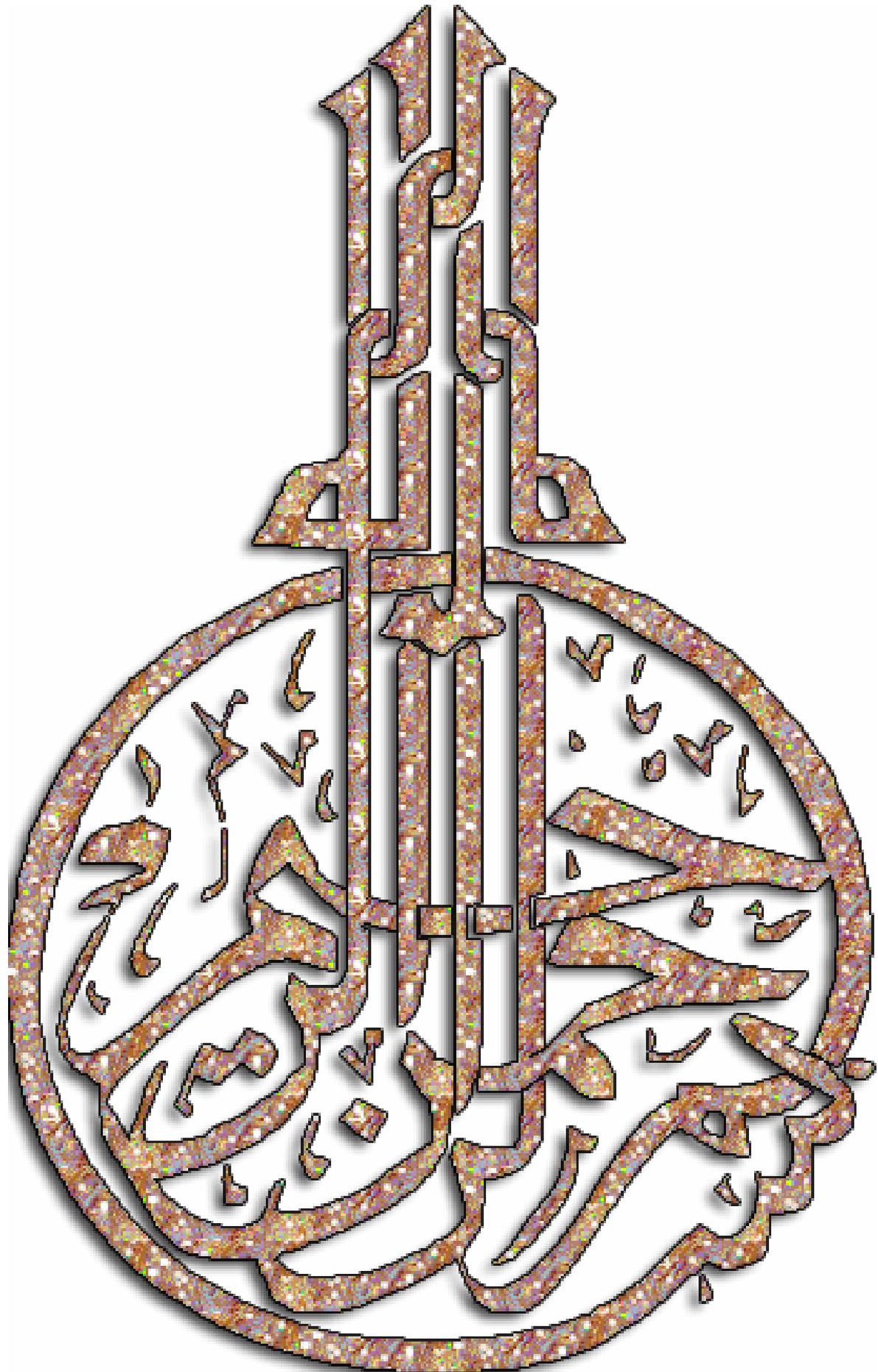
Mr. BOUKLI HACENE AHMED SOUFIANE. M.A.A Président Université de Tlemcen

Mme. BENMANSOUR BOUCHRA SALIMA. M.A.A Encadreur Université de Tlemcen

Mr. BABALI BRAHIM. M.A.B Examineur Université de Tlemcen

**Année universitaire : 2015-2016**





# *Remerciements*

*Avant de présenter ce travail, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à tous ce qui m'ont aidé de près ou de loin et ce qui m'ont encouragé pour réaliser cette étude.*

*Je remercie DIEU le tout puissant pour m'avoir donné la force et le courage afin que je puisse accomplir ce modeste travail.*

*Avec tous mes respects et tous mes sentiments, je remercie mon encadreur Mme BENMANSOUR BOUCHRA SALIMA maitre assistante « A » au département d'Ecologie et Environnement à la faculté des sciences de l'université de Tlemcen pour son encadrement, ses précieux conseils et sa patience qui m'ont amplement aidé à réaliser de ce travail.*

*Mon agréable remerciement à Mr BOUKLI HACENE AHMED SOUFIANE maitre assistant « A » au département d'Ecologie et Environnement à la faculté des sciences de l'université de Tlemcen d'avoir acceptée de me faire l'honneur de présider le jury.*

*Je remercie Mr. BABALI BRAHIM, maître assistant « B » au département d'Ecologie et Environnement d'avoir accepté de juger ce travail et qui m'a fait profiter de ses connaissances des espèces végétales.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste*

*travail :*

*A celle qui m'a donné la vie et m'a bercé, à celle qui m'a vécu que peur voir réussir, ma très chère mère RAHMA.*

*A celui qui n'a jamais su dire non pour subvenir à mes besoins, mon très cher père LAKHDER*

*A mes frères MERYEM et MOHAMED ELAMINE*

*A toute la famille MOUSSI surtout ma grand-mère KHEDIDJA et mon grand père MOHAMED*

*A mes oncles mes tantes, à tout mes cousins et cousines, et la famille médane NREDDINE,*

*AMARIA,*

*RAYANE*

*A mes très cher amies : ASSIA, AMEL, SARAH,*

*AMARIA A tout la promotion MASTER II*

*écologie végétale et*

*environnement*



## **Dédicace**

**Je dédie ce modeste travail  
A mes chères parents (Abesse  
et Karima), leurs sacrifices et  
leurs encouragements durant  
tous mes études avec tout mon**

**Amour, tendresse et estime que Dieu les protèges  
car sans eux je n'aurais jamais atteint ce niveau.**

**A toute la famille Rezgui et Bennekrouf surtout mes grands-mères Fatima et  
Yamina.**

**A mes sœurs Rafika, Fatima zohra, Amina, Sara et mon frère Mohamed  
Amine**

**Mes deux nièces : Benamer et Slimen et tous mes neveux ( Ouahil , Walide ,  
Meriem , Maissa )**

**A tous mes oncles et mes cousine (Assma , Soumia , Latifa ) et mes cousin**

**Et tous mes amis surtout Amina, Meriem, Ibtissem , Hanane et Sabiha**

**Et tous les collègues d'étude.**



## دراسة المخزون النباتي الكامل لمنطقة ندرومة.

### الملخص

الهدف من هذا العمل هو دراسة المخزون الكامل للنباتات في منطقة ندرومة.

هذا النوع من الدراسات لم تجر في منطقة ندرومة.

يكسو الغطاء النباتي نسبة عالية من النباتات السنوية (ذات دورة سنوية واحدة) يليها النباتات التي تعيش لعدة سنوات وفي المرتبة الأخيرة النباتات الخشبية.

يخضع الغطاء النباتي في هذه المنطقة لتغيرات مناخية كانهخفاض في هطول الأمطار وزيادة في درجة الحرارة، من جهة ومن تأثير انساني من جهة اخرى.

**الكلمات المفتاحية :** ندرومة, الانتقاء الشامل, النباتات, التنوع البيئي, التنوع البيوجيوغرافي .

### **Contribution à l'étude de l'inventaire exhaustif de la flore de la région de Nédroma.**

#### **Résumé**

Ce travail contribue à l'étude de l'inventaire exhaustif de la flore de la région de Nédroma.

Ce type d'étude n'a jamais été réalisé au niveau de la région de Nédroma.

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

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

**Mots clé :** Nédroma, inventaire exhaustif, végétation, biodiversité, biogéographie

### **Contributes to the study of the complete inventory of flora of the region Nédroma .**

#### **Abstract**

This work contributes to the study of the complete inventory of flora of the region Nédroma .

This kind of study was not conducted at the Nédroma region.

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

The vegetation of this area is subject to climatic, these reveal a decrease in rainfall and an increase in temperature, all this is added the anthropozoogene action.

**Key words:** Nedroma , vegetation, biodiversity, biogeographicall diversity, inventory comprehensive.



# Sommaire

<b>INTRODUCTION GENERALE.....</b>	<b>1</b>
<b>CHAPITRE I : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....</b>	<b>3</b>
<b>CHAPITRE II : ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE.</b>	
1- La situation géographique de la zone d'étude.....	8
2- Relief et topographie .....	10
3- Géologie Tectonique.....	11
4- Réseau Hydrographique.....	12
5- Pédologie .....	13
<b>CHAPITRE III : ETUDE BIOCLIMATIQUE.</b>	
INTRODUCTION.....	14
1-Méthodologie.....	15
2-Facteurs climatiques.....	15
2-1- Précipitation .....	16
• Régimes mensuels moyens des précipitations.....	16
• Régimes saisonniers.....	18
2.2-Températures.....	20
• Températures moyennes annuelles.....	21
• Températures moyennes mensuelles.....	21
• Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud « M ».....	22
• Températures moyenne des minima du mois le plus froid « m » .....	22
3-Amplitude thermique (M-m).....	23
4-Synthèse Bioclimatique .....	24
4-1--Classification des ambiances.....	24

4-2-Indice d'aridité de DE MARTONNE.....	25
4-3-Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).....	26
4-4-Le quotient pluviothermique d'EMBERGER.....	29
○ Le vent.....	31
Conclusion .....	32

## **CHAPITRE IV : ETUDE FLORISTIQUE.**

### INTRODUCTION

1-Echantillonnage et choix de station .....	35
2-Méthodes des relevées .....	37
○ Réalisation des relevées .....	37
3-Composition systématique.....	38
4-Caractérisation biologique .....	44
4-1- Classification biologique des plantes.....	44
4-2-Spectre biologique.....	46
5-Indice de perturbation .....	48
6-Caractérisation morphologique .....	49
7-Le taux de recouvrement .....	51
8-Caractérisation phytogéographique.....	55
Conclusion .....	57
<b>CONCLUSION GENERALE .....</b>	<b>58</b>

### **REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES**

## LISTE DES TABLEAUX

Numéro	Titre	Page
1	Coordonnées géographiques de la station.	15
2	Précipitations (mm) moyennes des deux périodes	17
3	Régime saisonnier des précipitations de la station	19
4	Moyennes mensuelles et annuelles des températures (C°).	20
5	Moyennes des maxima du mois les plus chauds (M) durant les deux périodes (AP : Ancienne période ; NP : Nouvelle période)	22
6	Moyennes des minima du mois les plus froids(m) durant les deux périodes (AP : Ancienne période, NP : Nouvelle période)	22
7	Indice de continentalité	23
8	Etages de végétation et type du climat. (AP : Ancienne période ; NP: Nouvelles périodes)	24
9	Indice d'aridité de De Martonne	25
10	L'indice de sécheresse	25
11	Quotient pluvio-thermique D'EMBERGER et de STEWART	29
12	L'inventaire floristique de la région de Nédroma	39
13	Composition par famille, genre, espèces d'Ain bouhraoua	42
14	Pourcentage des types biologiques	46
15	Indice de perturbation des stations étudiées	48
16	Pourcentage de types morphologiques.	50
17	Pourcentage de types biogéographiques.	55

## LISTE DES FIGURES

Numéro	Titre	Page
1	La situation géographique de Nédroma.	9
2	Régime pluviométrique mensuel de la station de ghazaouet pour l'ancienne et la nouvelle période.	18
3	Les variations saisonnières des précipitations des deux périodes de la station.	19
4	Les Variations mensuelles des températures pour les deux périodes	21
5	Indice d'aridité de DE MARTONNE	26
6	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Ghazaouet pour l'ancienne période (1913-1938).	28
7	Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Ghazaouet pour la nouvelle période (1985-2014).	28
8	Climagramme Pluviothermique d'EMBERGER	30
9	Pourcentage des familles de la station d'Ain Bouhraoua.	43
10	Les types biologiques de RAUNKIAER, 1934.	45
11	Pourcentage des types biologiques	47
12	pourcentage des types morphologiques	50
13	Le taux de recouvrement.	52
14	Pourcentage de types biogéographiques.	56

## LISTE DES PHOTOS

Numéro	Titre	Page
1	Vue générale de la station de Ain bouhraoua.	36
2	Une partie la végétation de la station de Ain bouhraoua.	37
3	<i>Calycotome intermedia</i> de la station de Ain bouhraoua.	53
4	<i>Chamaerops humilis</i> de la station de Ain bouhraoua.	54
5	<i>Pistacia lentiscus</i> de la station de Ain bouhraoua.	54

# INTRODUCTION GENERALE

---

La végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, historiques, géographique et édaphiques (**LOISEL, 1978**).

La région méditerranéenne abrite une diversité biologique de première importance, en raison de sa situation particulière et de l'impressionnant gradient bioclimatique Nord-Sud qui la caractérise.

L'Algérie offre des opportunités exceptionnelles pour l'évaluation et la compréhension des mécanismes impliqués dans la diversification et l'adaptation des plantes, en relation avec l'évolution de leur environnement.

La nature et la composition actuelle des communautés végétales méditerranéennes, ne peuvent être comprises sans tenir compte des facteurs géologiques, paléo climatiques et anthropiques, ces derniers ont marqués la genèse et l'évolution des divers écosystèmes propres à la zone biogéographique.

La région de Tlemcen se caractérise par un climat méditerranéen, avec un couvert végétal remarquable qui présente un bon exemple d'étude et certainement une intéressante approche de la dynamique naturelle de ces écosystèmes.

Le patrimoine forestier et pré forestier de la région de Tlemcen a connu depuis des décennies, une continuelle régression, due le plus souvent à une action conjuguée du climat et de l'homme.

L'intérêt de regrouper les taxons selon leur mode de croissance ou leur morphologie constitue un élément important dans la description de la physionomie et de la structure de la végétation, mais aussi de son fonctionnement.

L'objectif principal de ce travail est d'étudier l'inventaire exhaustif de la flore de la région de Nédroma.

Pour mieux cerner les éléments de cette problématique, il nous a paru nécessaire de structurer ce mémoire en quatre chapitres distincts :

# INTRODUCTION GENERALE

---

- Chapitre 1 : Synthèse bibliographique,
- Chapitre 2 : Aperçu sur le milieu physique,
- Chapitre 3 : Etude bioclimatique,
- Chapitre 4 : Etude floristique,
- Conclusion générale.

# INTRODUCTION GENERALE

# CHAPITRE I

## SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

# CHAPITRE II

## ETUDE DU MILIEU PHYSIQUE

# CHAPITRE III

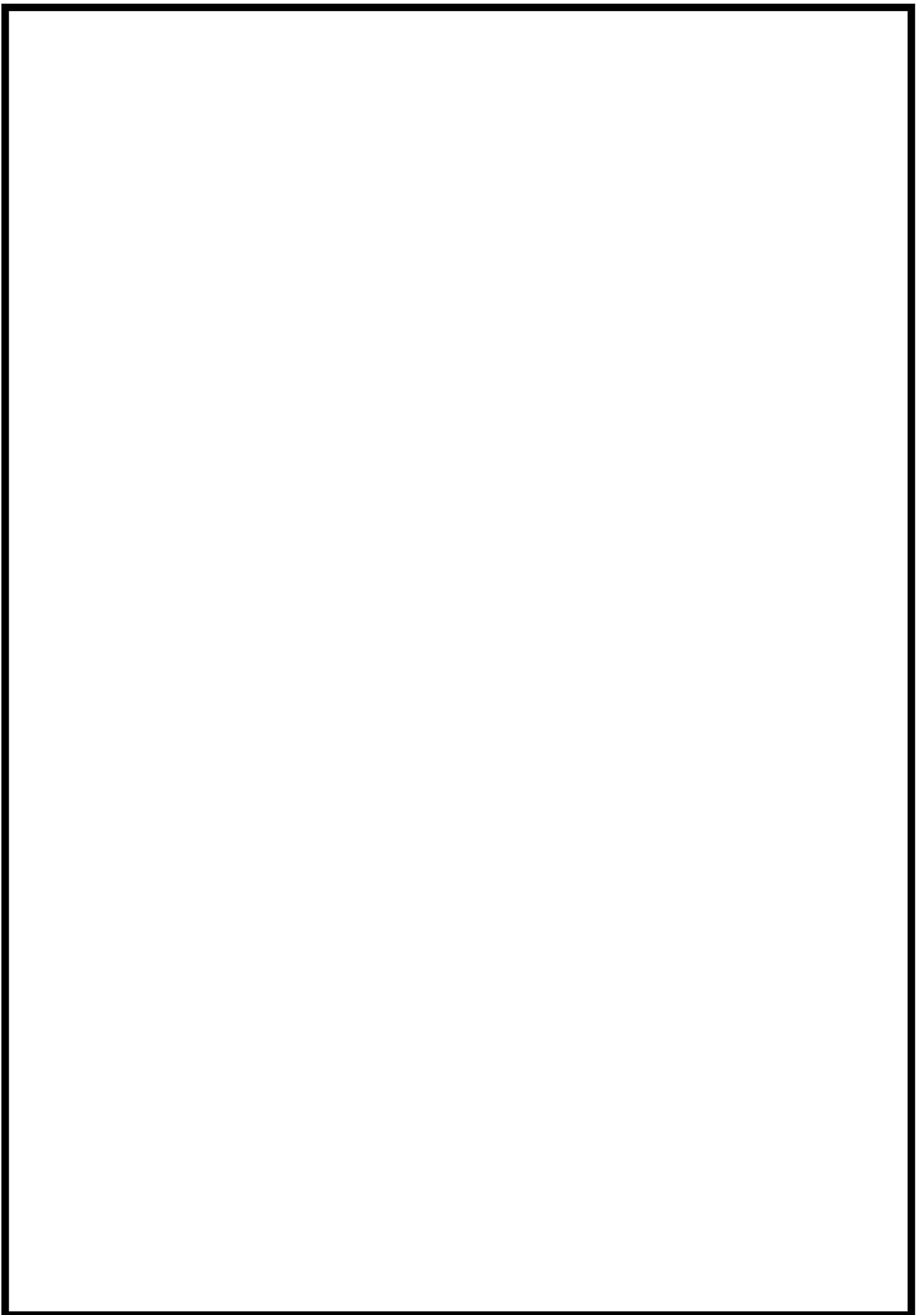
## ETUDE BIOCLIMATIQUE

# CHAPITRE IV

## ETUDE FLORISTIQUE

# CONCLUSION GENERALE

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES



Les paysages méditerranéens offrent un modèle d'étude de l'évolution de la flore et de la végétation. La variabilité de ces paysages mais aussi leurs différences restent très remarquables (**QUEZEL, 2000**).

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèces végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique, vu sa grande richesse floristique, liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléogéographiques, géologiques et écologiques (**BENMOUSSAT, 2004**).

La flore du bassin méditerranéen est unanimement considérée comme étant d'une exceptionnelle diversité et mérite à ce titre une considération particulière pour sa conservation (**KADI HANIFI, 2003**).

L'Algérie fait partie intégrante du bassin méditerranéen, elle est située au nord de l'Afrique dans ce que l'on appelle le Maghreb ; Elle couvre une superficie de 2 388 millions km<sup>2</sup> ce qui en fait d'elle en étendue, le premier pays africain.

En Algérie, **MAIRE (1926)** a individualisé des formations de patrimoine forestier qu'il désigne par groupement végétal ayant une physionomie homogène.

Les forêts du nord Algérien sont composées essentiellement de pin d'Alep (*Pinus halepensis*), de chêne vert (*Quercus ilex*), de chêne zeen (*Quercus faginea*), de chêne-liège (*Quercus suber*) et d'autres espèces pré-forestières comme le chêne kermès (*Quercus coccifera*) thuya (*Tetraclinis articulata*), pistachier lentisque (*Pistacia lentiscus*), olivier (*Olea europaea*) et le Guendoul (*calycotome intermédia*).

L'Algérie présente tous les bioclimats méditerranéen en allant de l'humide au saharien, (**BORSALI, 2013**). Ce qui permet la présence d'une grande diversité de biotopes occupés par une importante richesse floristique. En effet le paysage algérien change du nord au sud et de l'est à l'ouest, de même on peut distinguer deux zones principales très différentes : le littorale et le continentale.

Les forêts algériennes couvrent 3,7 millions d'hectares dont 61,5 % se situent au Nord et 36,5 % occupent quelques massifs des hautes plaines. Le Sud algérien ne recèle que 2 % environ de formations forestières (BABALI, 2014).

Selon QUEZEL ET SANTA (1962), la flore algérienne compte environ 3139 espèces, dont 700 sont endémiques. D'après MADOUÏ (2003), la répartition des principales formations forestières Algérienne est réalisée selon le bioclimat comme suit :

- La région des hauts plateaux algéro-tunisiens à l'Est à bioclimat aride et semi aride (100 à 600 mm de précipitations/an) avec des formations à *Pinus halepensis* en mélange avec *Quercus rotundifolia*.
- La région Nord-Est sous bioclimat humide et sub-humide (600 à 1 200 mm de précipitations/an). On y trouve des formations forestières à *Quercus suber* ainsi que les principales forêts à *Quercus faginea*, *Quercus afares* et *Pinus pinaster*, et au niveau du djbel Djurdjura et des djbel Babors, on y trouve des formations forestières à *Cedrus atlantica*.
- La région des Hauts plateaux constantinois et de l'Aurès, située au Sud de la région Nord-Est, est caractérisée essentiellement par un bioclimat semi-aride (400 à 600 mm de précipitations/an), sub-humide et humide dominé par le *Pinus halepensis*, le *Cedrus atlantica* se rencontre dans les monts du Hodna.
- La région englobant l'Ouarsenis, le Tell Central et l'Algérois, sur la côte Méditerranéenne, est limitée au Sud par les hauts plateaux, avec un bioclimat sub-humide (600 à 800 mm des précipitations/an) ; le paysage forestier est composé essentiellement par *Pinus halepensis*, *Quercus suber* et *Quercus ilex*.

- La région oranaise qui se trouve à l'Ouest, avec un bioclimat semi-aride, est colonisée principalement par *Pinus halepensis* en association avec *Tetraclinis articulata* et *Juniperus phoenicea* ; *Pistacia lentiscus*.
- La dernière région concerne l'Atlas saharien qui constitue la ligne de relief bordant le Sahara au Nord, sous l'influence d'un bioclimat aride (100 à 400 mm de précipitations/an), cette région est occupée par *Pinus halepensis*, *Quercus ilex* et *Juniperus phoenicea*.

Tlemcen fait partie du paysage d'Afrique du Nord, ouverte au Nord par une côte sur la Méditerranée. Le relief de cette wilaya est diversifié, avec une chaîne de montagnes au Nord «les Monts des Traras» à 1100m d'altitude, ensuite au milieu les plaines telliennes à vocation agricole à une altitude moyenne de 200 m. Au sud, les Monts de Tlemcen une chaîne de montagnes telliennes avec une altitude moyenne de 900 m et jusqu'à 1800m d'altitude au sud selon **COLLIGNON (1986)** .

Enfin, c'est le domaine des hauts plateaux steppiques évoluant à une altitude moyenne de 1200 m, sous forme de grande surface tabulaire, trouée de quelques dépressions (Ex : Daïet El Ferd.). Ce relief est formé sur des formations géologiques d'âge jurassique supérieur avec des affleurements où dominant des calcaires fissurés.

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

Les Monts de Tlemcen font partie du paysage d'Afrique du Nord où la notion « Climax » est plutôt théorique **DAHMANI M., (1997)** vu l'état instable dans lequel se trouvent les stations d'études.

Cette région caractérisée par une diversité floristique importante, avec près de 56 Familles, 269 Genres/Espèces, avec 47 Astéracées, 29 Fabacées, 18 Lamiacées, 18 Poacées, 16 Liliacées et 12 Cistacées **BOUCHENAKI et *aL.*, (2007)**.

Les forêts des Monts de Tlemcen ont connu une dégradation continue : le surpâturage, les incendies et les défrichements qui ont créé une dynamique régressive de la végétation **BESTAOUI, (2007)**.

Les forêts des Monts de Tlemcen, offrent un paysage botanique excentrique et très diversifié, lié aux circonstances du climat, du sol et du relief depuis le littoral jusqu'à la steppe. Elles sont caractérisées par les groupements mixtes à Chêne vert et Chêne Zeen.

Parmi les travaux les plus récents sur la végétation de Tlemcen, nous avons ceux de **BENABADJI N. (1991-1995), BOUAZZA M. (1991-1995), HASNAOUIO. (1998), CHIALI L. (1999), BOUAZZA M. et BENABADJI N., (2000), BESTAOUI (2001), HENAOUI A. (2003)...**

la végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, historiques, géomorphologiques et édaphiques (**LOISEL 1978**).

La commune de Nédroma présente un tapis végétal plus au moins homogène. Les possibilités du milieu pour un développement d'une végétation dense et variée sont contrariées par plusieurs facteurs parmi lesquels ; on cite :

- La nature du climat.
- La nature du substrat.
- L'action de l'homme (agriculture).
- Le pâturage.

L'espace forestier dans la commune de Nédroma occupe une superficie de 2565 ha.

Cet espace est peuplé essentiellement de maquis clairs et dense, ce qui dénote le caractère de dégradation des forêts dans la commune.

Ainsi, Nédroma se caractérise par des essences végétales adaptées aux conditions physiques actuelles ; ce couvert végétal est représenté par des essences de pin d'Alep et de Thuya.





**II- 1- Situation géographique de la commune**

La présente d'étude porte sur la commune de Nédroma. C'est un milieu rural de la partie méridionale des Monts des Traras.

Nédroma se situe près du littoral à relief montagneux et accidenté faisant partie intégrante des Monts des traras centraux. Elle est située à 13 Km au Sud-Est de Souahlia. Située à 356 mètres d'altitude, la ville de Nédroma a pour coordonnées géographiques :

- **Latitude** : 35°0' Nord
- **Longitude** : 1° 44' Ouest.

Entourée par Djebala, Aïn Kebira et Aïn Fetah, Nédroma s'étale sur le versant nord du Mont de Fillaoucène dans le massif des Traras, l'un des chaînons de l'Atlas Tellien dans sa terminaison occidental extrême.

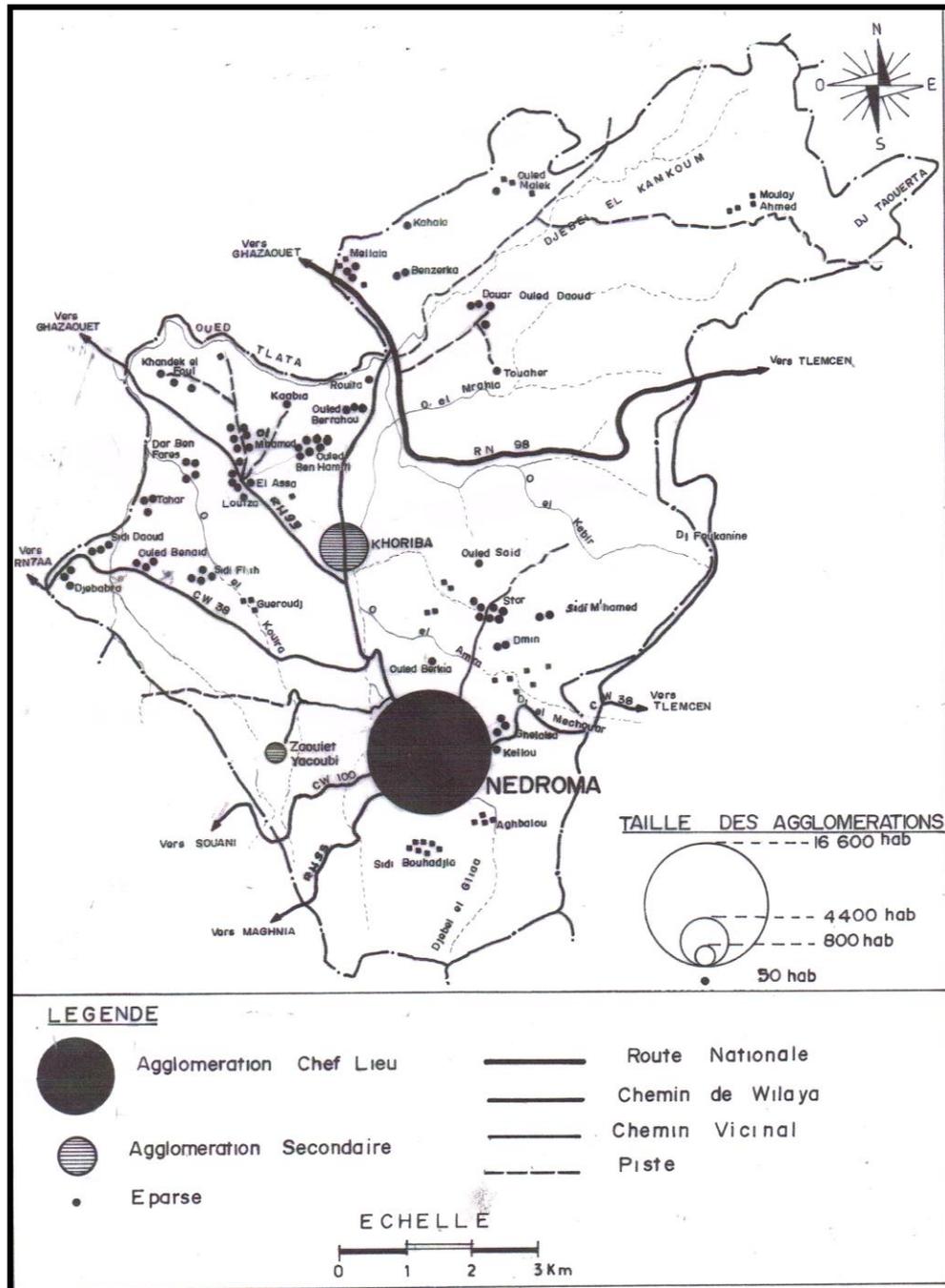


Figure 3 : la situation géographique de Nédroma (R.G.P.H) 1987.

R.G.P.H : Recensement Global de la Population Humaine.

## II-2- Relief et topographie

La commune de Nédroma se caractérise par un relief accidenté, pente souvent supérieur à 20° et par un couvert végétal déficient dans certains zones.

Le territoire de la commune de Nédroma est caractérisé du sud vers le nord par trois formations bien distinctes :

- a) Chaîne montagneuse au sud d'une orientation sud-nord entièrement liée au djebel Fillaoucène. Cet ensemble montagneux se manifeste par djebel Gliaa (1000m), djebel El Ancer (700m) et djebel Machouar (550) ou prend naissance l'Oued Tleta.
- b) Une seconde chaîne de monticules au nord de la commune d'une orientation Est-Ouest est formée principalement par djebel kemkoum qui constitue la limite Est du périmètre de ghazaouet.
- c) Entre les versants Nord et les versants Sud, s'ouvre une dépression très fertile, la plaine de Mezaourou ou s'exerce l'essentiel de l'activité agricole.

La commune de Nédroma présente des contraintes de nature topographique. Elle se caractérise principalement par deux secteurs nettement différenciés en matière de pente.

- La zone Sud-Est avec de très fortes pentes qui varient entre 20-25% correspond à la chaîne montagneuse.
- La zone Nord-Ouest avec des faibles pentes qui varient entre 5-10% correspond à la chaîne des monticules.

Cette contrainte influe largement sur la distribution de la végétation naturelle (SENNOUSSAOUI, 1998)

### II-3- Géologie et Tectonique

#### II-3-1- Géologie

S'étendant sur la partie méridionale des traras (massif montagneux), du point de vue géologique, Nédroma présente une évolution verticale allant du primaire au quaternaire.

Elle est formée sur une assise traversée par le batholite granitique dit de **Nédroma** formant le substrat sur lequel repose les formations essentielle. Les principales formations géologiques rencontrées sont :

- **Formations Quaternaires**

Sont localisées principalement dans la parties Ouest de la commune, sur les terrasses de l'Oued Sbair, ces formations constituent des terrains fertiles entre Khoriba et Nédroma.

- **Formations Tertiaires**

L'ère tertiaire est quasi-inexistante au niveau de la commune. Seuls quelques petits îlots de miocène marneux et gréseux se trouvent dans la partie Ouest entre les formations quaternaires.

- **Formations Secondaires**

Cette formation caractérise tout le Djebel Fillaoucène occupe le sud montagneux de la commune. Il s'agit de calcaire dolomitique associé à des bancs d'argile.

- **Formations Primaires**

Elles ne sont représentées que par le dévonien moyen occupant une zone bien limitée à l'Est de la commune et par le granite de Nédroma.

#### II-3-2- Tectonique

La commune de Nédroma est très peu affectée par la tectonique cassante. Néanmoins, une faible sub-verticale de direction Nord-Est met en contact au granite de Nédroma à diverses formations détritiques de la couverture secondaire (**GUARDIA ,1975**).

#### II-4- Réseau Hydrographique

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

La commune de Nédroma est située dans une zone relativement sèche. Les eaux de surface sont limitées à un cours d'eaux important : L'oued Tleta qui n'est en fait qu'un cours d'eau intermittent et son régime d'écoulement reste fortement influencé par les conditions climatiques. Il est formé par une série de cours d'eau issus tous du massif de fillaoucène.

#### II-5- Pédologie

**OZENDA (1954)**, définit le sol comme un élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation. Il se développe en fonction de la nature de la roche-mère, la topographie et les caractéristiques du climat.

**DUCHAUFOR (1977)**, souligne que le sol est une réserve de substances nutritives et un milieu stable pour l'activité biologique.

Nédroma du point de vue pédologique, est constituée de plusieurs types de sols appartenant à deux principales classe : celle des sols zonaux et celle des sols azonaux.

##### 5-1-Sols zonaux (sols évolués)

Les principaux sols qui couvrent le territoire de la commune sont :

- **Sols en équilibre**

Ces sols sont généralement formés à partir d'un substrat de basalte et de calcaire schisteux.

Ils sont caractérisés par une absence quasi-totale de calcaire ou de gypse, formés sur les cônes et les coulées volcaniques et granitiques, ces sols occupent la partie Nord de la plaine de Mezaourou et la partie Est de la commune juste au Nord de l'agglomération de Nédroma. Ces sols sont peu profonds et s'adaptent bien aux cultures céréalières.

- **Sols insaturés**

Se localisent dans la limite Est de la commune, c'est des sols riches en ions Ca<sup>++</sup>, ils peuvent être relativement insaturés, mais sans que cette insaturation atteigne 20% de la capacité totale. Leur pH est généralement subalcalin et l'argile. Tendance à migrer en profondeur.

- **Sols calcaires humifères**

Ils occupent les parties Ouest de la commune de Nédroma et s'étendent au-delà des limites communales.

Ces sols se caractérisent par leur importante contenance en matière organique avec un taux supérieur à 25%. Leur teneur aussi élevée en matière organique s'explique par le fait que des sols marécageux calcaires ont pu exister dans ces régions au cours du Miocène moyen,

**DURAND (1954)**. Leur pH est voisins de 7,5, ces sols abritent une végétation herbacée et peuvent s'adapter très bien à la céréaliculture.

- **Sols décalcifiés + roche mère**

C'est des sols pauvres en matière organique à pH égal à 7.5, se localisent généralement en forte pente très souvent exposés aux phénomènes érosifs.

Ces sols se situent au sud de l'agglomération de Nédroma.

### **5-2-Sols azonaux (sols non évoluée)**

Ces sols sont présentés par :

- **Les sols alluviaux**

Ces sols caractérisent des basses vallées des principaux affluents. Ce sont des sols légers bien drainés qui se prêtent volontiers aux cultures maraîchères mais sont souvent réservés à la céréaliculture. Cependant, au contact des versants, ils sont généralement recouverts par les apports de pentes tandis que vers le lit de l'Oued, ils sont continuellement érodés par sapement latéral.



---

## INTRODUCTION

Le climat est un facteur important, il permet de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques où l'étude de ces facteurs présente un grand intérêt basée sur les variations de deux paramètres (précipitations et températures).

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

**QUEZEL (1976)** a noté qu'une connaissance précise de la bioclimatologie permet de comprendre la répartition et les rapports respectifs de divers types de forêts méditerranéennes. L'hétérogénéité du bioclimat et le relief joue un rôle déterminant dans la distribution des différentes espèces végétales, et dans la formation et l'évolution du sol.

L'Algérie est caractérisée par le contraste entre le climat méditerranéen de la bordure littorale et le climat désertique au sud, en passant par le climat des hauts plateaux et des plaines. De nombreux travaux sur la climatologie ont été réalisés en Algérien en général, et sur l'Oranie en particulier, notamment : (**SELTZER, 1946**), (**BAGNAULS et GAUSSEN, 1953**), (**AIME, 1991**), (**QUEZEL et BERBERO 1993**), (**BENABADJI et BOUAZZA, 2000**). (**BESTAOUI, 2001**),

**SELTZER (1946)** souligne que dans l'Ouest Algérien et plus précisément sur les piémonts des Monts de Tlemcen et notamment les Monts des Traras, la saison estivale sèche et chaude dure environ 6 mois, le semestre hivernal est pluvieux et à tendance froide.

### III-1- METHODOLOGIE

Le but de cette analyse bioclimatique est de déterminer une étroite comparaison entre l'ancienne et la nouvelle période de la région d'étude.

Elle repose sur deux niveaux d'analyse, le premier est un examen des paramètres analytiques, températures, précipitations, le deuxième est synthétique où des indices bioclimatiques et des représentations graphiques sont utilisés.

- **Choix des données et de la station météorologique**

Le climat régional peut être défini à l'aide de l'exploitation des données climatiques de la station météorologique la plus proche de la zone d'étude. L'étude a donc été réalisée sur la station de référence de Ghazaouet, s'étalant sur deux périodes :

L'une ancienne (1913-1938) obtenue à partir du recueil météorologique de (SELTZER, 1946).

Et l'autre, récente obtenue à partir de la station météorologique O.N.M (office national de la météorologie) de la station de Ghazaouet (1985-2014).

**Tableau 1 : les coordonnées géographiques de la station de Ghazaouet.**

Station météorologique	Latitude	Longitude	Altitude	Wilaya
Ghazaouet	35° 06'N	1° 52'W	04	Tlemcen

Source O.N.M de la station de Ghazaouet (2014)

### III-2-FACTEURS CLIMATIQUES

Le climat joue un rôle très important dans la répartition de la végétation. Dans le cadre de notre étude, nous avons pris en considération comme paramètres climatiques, la pluviosité et les températures qui sont d'une part, les données les plus disponibles et d'autre part, les variables les plus influentes sur la végétation ; mais cela n'exclue pas l'influence du vent qui est considéré comme un facteur mécanique, ainsi que d'autres composantes tels que les neiges, le gèle.

### III-2-1-Précipitations

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

L'altitude, la longitude et la latitude, sont les principales gradients 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)**.

#### ▪ Régime mensuel moyen des précipitations

L'un des traits originaux du climat en méditerranée s'exprime par l'irrégularité des pluies le long de l'année : abondantes en automne et en hiver et parfois en printemps et presque nulles en été (**AUBERT et MONJAUZE, 1946**).

Cependant, le développement n'est pas lié uniquement à la quantité d'eau disponible mais aussi à la qualité et la fréquence de sa répartition au cours de son cycle (**FEROUANI, 2001**).

Pour **BELGAT (2001)**, l'intensité des pluies et leurs fréquences jouent un rôle prépondérant sur :

- a. La stabilité ou l'instabilité des sols, combinés aux facteurs physiques du sol, elles peuvent favoriser ou défavoriser la stabilité structurale du sol.
- b. Elles agissent sur la solubilité et la migration des nutriments dans le sol. En conséquence elles participent à la répartition spatiale des espèces.
- c. Elles accélèrent ou elles bloquent l'évolution des matériaux organiques et minéraux, et elles interviennent dans la formation du sol.

**Tableau 2 : Les données pluviométriques (mm) mensuelles et annuelles de la station de Ghazaouet pour les deux périodes.**

Mois	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	P
Période													Annuelle
AP	65.77	49.89	51.03	44.22	35.05	13.34	1.13	1.13	21.54	47.62	66.90	69.17	466.79
NP	68.21	55.96	45.67	39.04	29.33	5.8	2.58	12.98	36.6	36.07	63.88	43.04	439.16

**Source SELTZER (1946) et O.N.M de Ghazaouet (2014)**

AP : Ancienne période.

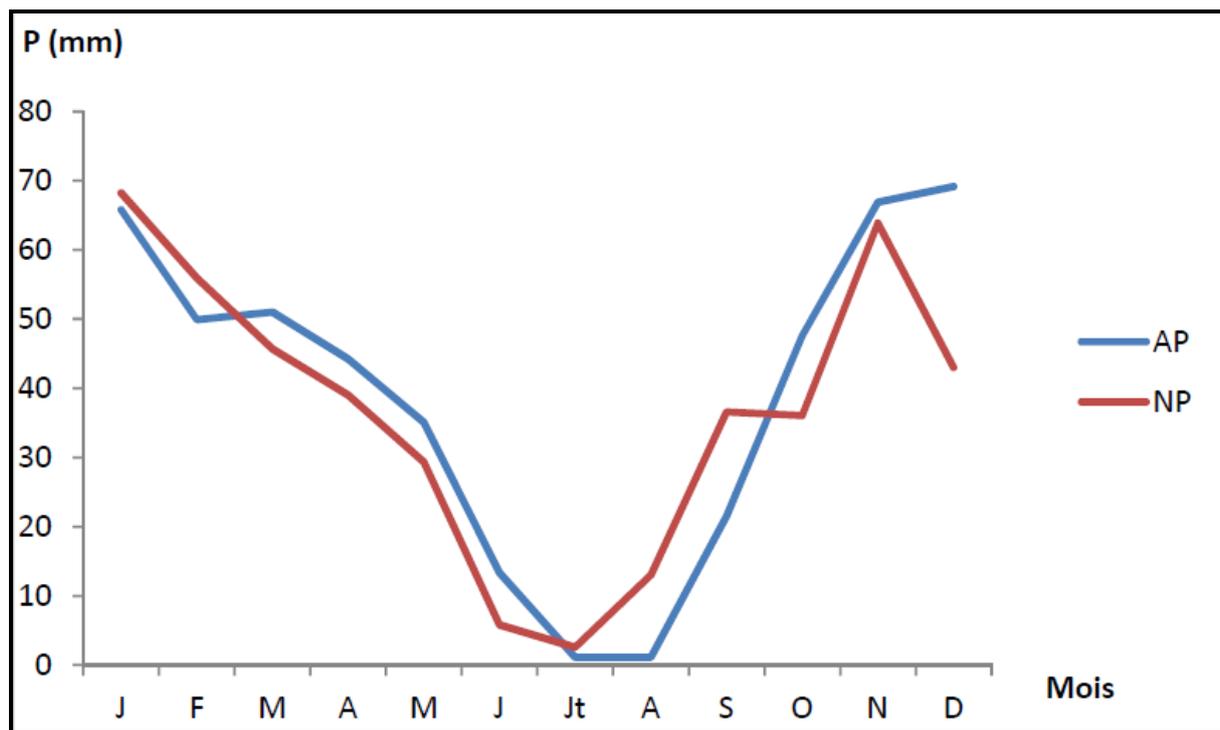
NP : Nouvelle période.

P. Annuelles : précipitations annuelles

Le Tableau 2 montre les quantités moyennes en (mm) de précipitations mensuelles de la région, de l'ancienne et la nouvelle période.

La répartition des pluies au cours des mois joue un très grand rôle dans la station d'étude. Selon les données récentes, les précipitations mensuelles sont très irrégulières.

Les valeurs des moyennes mensuelles des précipitations à Ghazaouet pour l'ancienne période (1913-1938) montrent que le mois de décembre est le plus arrosé avec 69,17 mm alors que les mois les plus secs sont juillet et août avec 1,13mm, et pour la nouvelle période (1985-2014) le mois de janvier représente une valeur très importante des précipitations mensuelles 68,21mm, le mois le plus sec est juillet avec 2,58mm.



**Figure 2 : Régime pluviométrique mensuel de la station de Ghazaouet pour l'ancienne et la nouvelle période (1913-1938) et (1985-2014).**

#### ▪ Régime saisonniers

Selon **MUSSET (1935)** et **CHAABANE (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 espèces 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 fleurissantes. Si par contre la quantité tombée pendant ces deux saisons est faible, leurs extension sera médiocre (**CORRE, 1961**).

Le régime saisonnier est la somme des précipitations par saison ce qui permet de classer les saisons par ordre de pluviosité décroissante, on se basant sur les critères suivants :

Automne (A) : Septembre, Octobre et Novembre.

Hiver (H) : Décembre, Janvier et Février.

Printemps (P) : Mars, Avril et Mai.

Eté (E) : Juin, Juillet et Aout.

.Tableau 3 : Régime saisonnier des précipitations au niveau de la station

Saisons Période	Hiver (D-J-F)	Automne (S-O-N)	Printemps (M- A-M)	Eté (J-Jt-A)	Type de régime
1913-1938	184,83	136,06	130,3	15,60	HAPE
1985-2014	167,21	136,55	114,04	21,36	HAPE

On constate que les précipitations les plus importantes sont celles qui tombent en hiver et en automne sans négliger le printemps pour l’ancienne période, et pour la nouvelle, les saisons les plus importantes du point de vue quantité de précipitations c’est l’hiver et l’automne. Nous remarquons aussi que le régime saisonnier des pluies propre à notre zone d’étude est de type HAPE pour les deux périodes (tableau 3).

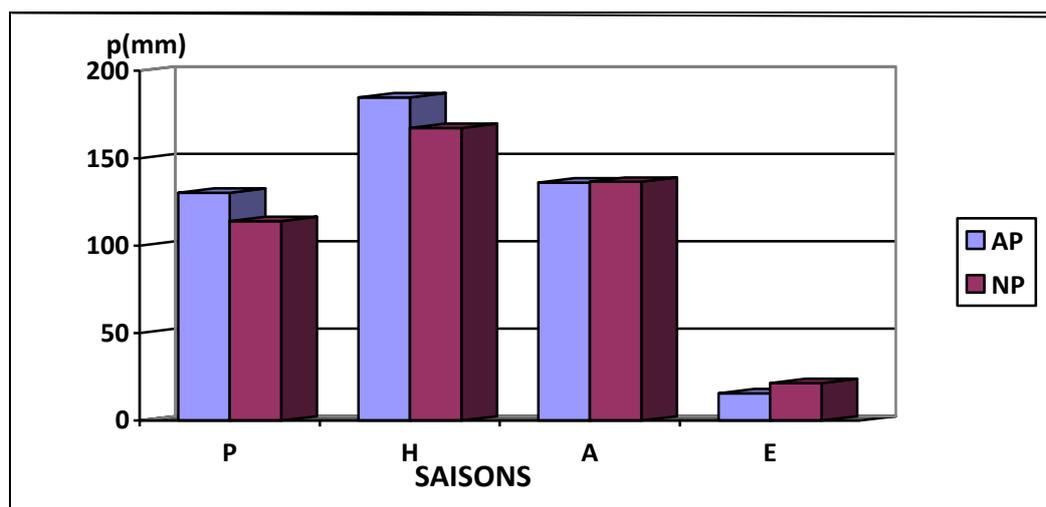


Figure 3 : Variations saisonnières des précipitations de la station de Ghazaouet pour l’ancienne et la nouvelle période (1913-1938) et (1985-2014).

### III-2-2- Températures

La température comme la pluviosité, est un facteur important pour la vie des végétaux, notamment dans le déroulement de tous les processus biologiques et contrôle la croissance, la survie, la reproduction et par conséquent la répartition géographique, générant les paysages les plus divers **SOLTNER (1992)**.

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

La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance des variables suivants :

Températures moyennes mensuelles.

Température maximales.

Température minimales.

Ecart thermique.

- **La température moyenne annuelle**

Elle est plus élevée pour la nouvelle période par rapport à l'ancienne ; En effet, elle est passée de 17,02°C pour l'ancienne période à 18,69°C pour la nouvelle.

- **Les températures moyennes mensuelles**

La température moyenne mensuelle joue un rôle important dans la vie végétale en conditionnant la durée de la période de végétation et selon les espèces, la possibilité ou non d'assurer la maturation des semences (**AIME, 1991**).

**Tableau 4 : Températures moyennes (°C) mensuelles et annuelles de la station de Ghazaouet pour les deux périodes.**

Mois Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T.M.A
NP	11.45	11.85	12.9	15.05	17.4	20.6	23.25	24.25	22.15	18.2	14.8	12.3	17.02
AP	12.71	13.32	14.81	16.63	19.26	22.43	25.08	25.95	23.5	20.17	16.65	13.72	18.69

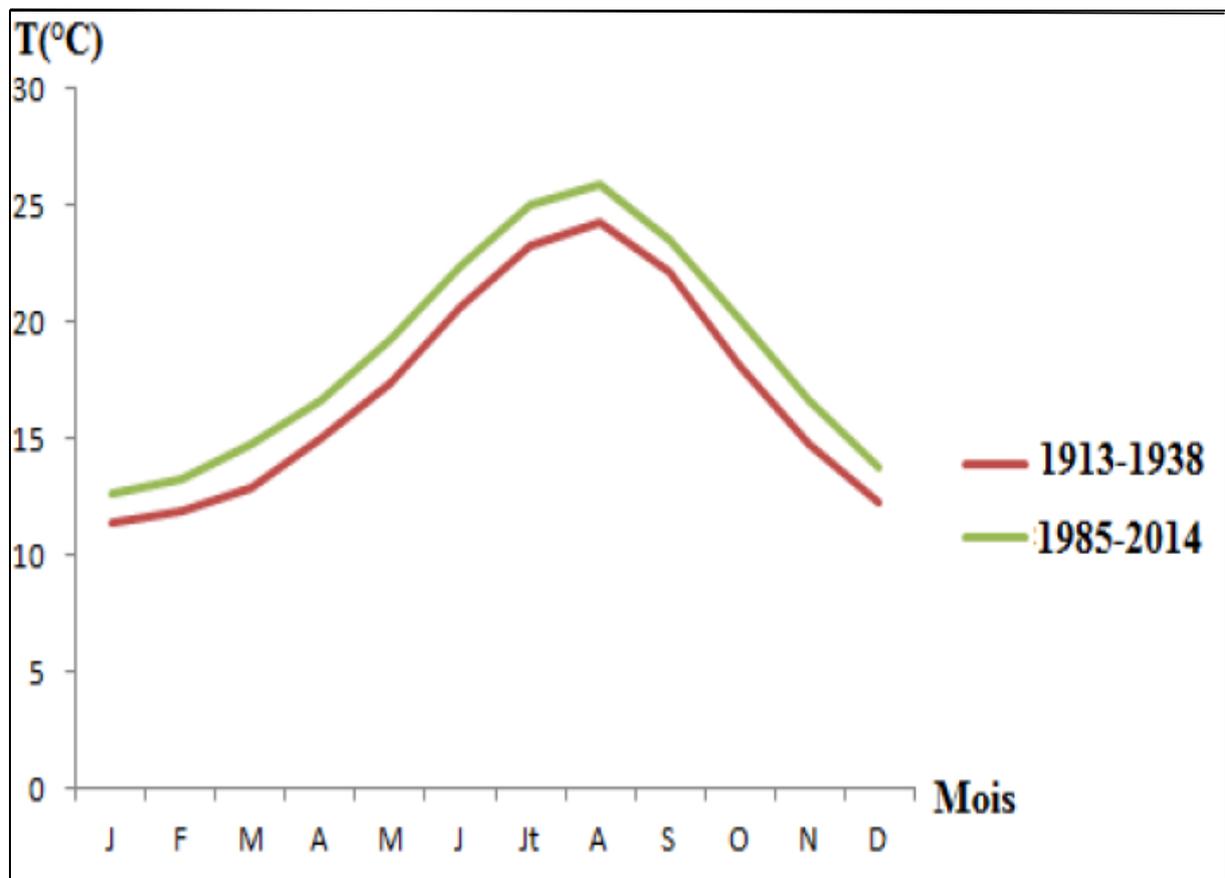
Source **SELTZER (1946)** et **O.N.M de Ghazaouet (2014)**.

T.M.A : la température moyen annuelle.

Les températures moyennes mensuelles, pour la station de Ghazaouet sont comprises entre 12,71°C pour le mois de Janvier et 25,95°C pour le mois d'Août

(données ressenties). Pour l'ancienne période, elles sont comprises entre 11,45°C et 24,25°C (tableau 4).

En comparant les moyennes des températures mensuelle de la nouvelle période par rapport à l'ancienne, on remarque une légère augmentation de la moyenne des températures mensuelles actuelles.



**Figure 4 : Variations mensuelles des températures pour les deux périodes (1913-1938) et (1985-2014) dans la station de Ghazaouet.**

- **Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud « M » :**

Le maxima thermique « M » c'est une valeur du mois le plus chaud de l'année, elle est aussi importante que « m » puisque elle représente un facteur limitant pour certains végétaux.

**Tableau 5 : Températures maximales moyennes (°C), enregistrés au niveau de la station de Ghazaouet pour les deux périodes.**

Mois Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T.M.M
AP	15.9	16.5	17.5	19.7	21.9	25.2	27.9	29	26.6	22.4	19.6	17.1	21.61
NP	17.31	17.51	18.51	20.35	22.32	25.49	28.36	29.45	27.2	24.18	21.05	18.47	22.51

Source SELTZER (1946) et O.N.M de Ghazaouet (2014).

T.M.M : Température moyen des maximales

Pour notre station d'étude, les températures sont assez élevées durant la saison sèche, elle est de 29°C pendant l'ancienne période et de 29,45°C pendant la nouvelle période (tableau 5).

▪ **Températures moyennes des minima du mois le plus froid « m » :**

Le minima thermique « m » exprime le degré et la durée de la période critique des gelées (EMBERBER, 1930).

**Tableau 6 : Températures minimales moyennes (°C), enregistrés au niveau de la station de Ghazaouet pour les deux périodes :**

Mois Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	T.M.m
AP	7.0	7.2	8.3	10.4	12.9	16	18.6	19.5	17.7	14	10	7.5	12.43
NP	8.69	9.40	11.15	12.61	15.49	18.93	21.74	22.48	20.2	16.54	12.94	9.93	15.01

Source SELTZER (1946) et O.N.M de Ghazaouet (2014).

T.M.m : température moyen des minimales

La température minimale « m » de l'ordre de 7°C pendant l'ancienne période, est remontée à 8,69°C durant la nouvelle période, durant le mois janvier, c'est donc le mois le plus rigoureux (tableau 6).

**III-3- AMPLITUDE THERMIQUE (M-M)**

L'amplitude thermique « M-m » est un indice qui permet de définir si la zone est sous l'influence maritime ou continentale.

L'amplitude thermique se définit par la différence entre les moyennes des maximums extrêmes d'une part, et des minimums extrêmes d'autre part.

D'après **DJEBAILI (1984)**, l'amplitude thermique a une valeur écologique importante à connaître, car elle représente la limite thermique extrême à laquelle chaque année en moyenne les végétaux doivent résister.

L'amplitude thermique basée sur la classification thermique de (**DEBRACH, 1953**) :

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

M : Moyenne mensuelle des maxima du mois le plus chaud.

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

**Tableau 7 : Amplitude thermique pour l'ancienne et la nouvelle période de la station de Ghazaouet.**

Périodes	M	m	Amplitude thermique (M-m)	Type de climat
AP (1913-1983)	29	7	22	Climat littoral
NP (1985-2014)	29.45	8.69	20.76	Climat littoral

D'après le tableau 7 et selon nos données climatiques, la station de Ghazaouet est soumise à un climat de type littoral pour les deux périodes.

III-4-SYNTHESE BIOCLIMATIQUE

Cette synthèse sera établie à partir des travaux de (EMBERGER, 1955), (DE MARTONNE, 1926) et (BAGNOULS et GAUSSEN, 1953) dans les quels, ils ont combiné les différents paramètres climatiques afin de déterminer l'impact du climat sur la végétation.

Cette synthèse climatique met en évidence les différentes caractéristiques du climat méditerranéen.

Le climat méditerranéen est caractérisé par deux saisons bien distinctes, la première longue et sèche, la deuxième brève et humide cette dernière se caractérise par des variations pluviométriques irrégulières avec des chutes des pluies torrentielles.

De cela on peut dire qu'il existe plusieurs indices dont on peut citer :

Indice de DE MARTONNE.

Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN(1993).

Le quotient pluviothermique d'EMBERGER.

III-4-1- Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m"

La température moyenne annuelle "T" est utilisée par RIVAS MARTINEZ (1981) avec la température moyenne des minima comme critère de définition des étages de végétation.

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

Tableau 8 : Etages de végétation et type du climat.

Station		T (°C)	m (°C)	Etage de végétation
Ghazaouet	AP	17.02°C	7°C	Thermo -méditerranéen
	NP	18.69°C	8.69°C	

## III-4-2- Indice d'aridité de DE MARTONNE

DE MARTONNE (1926) a défini qu'un climat est sec lorsque la moyenne annuelle des précipitations est inférieure au double de la moyenne thermique ( $p \leq 2T$ ).

Il définit un indice d'aridité dont la formule est :

$$I = P / (T + 10)$$

Où :

**I** : indice d'aridité annuelle.

**P** : précipitations moyenne annuelle en (mm).

**T** : températures moyenne annuelle en (°C).

Cet indice permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation forestière et de positionner la station d'étude dans un climat précis.

**Tableau 9 : Classification des climats en fonction des valeurs de l'indice de DE MARTONNE.**

Valeur de l'indice I	Type de climat
$0 < I < 5$	Hyper aride
$5 < I < 10$	Aride
$10 < I < 20$	Semi-aride
$20 < I < 30$	Sub humide
$30 < I < 55$	Humide

Cet indice est d'autant plus haut que le climat est moins aride.

Tableau 10 : Valeurs de l'indice de DE MARTONNE de la région de «Ghazaouet» pour les deux périodes.

Périodes	Précipitations (mm)	Température (°C)	Indice de DE MARTONNE I mm/(°C)	Types de climats
AP(1913-1938)	466.79	17.02	17.28	Climat semi aride
NP(1985-2014)	439.16	18.69	15.31	Climat semi aride

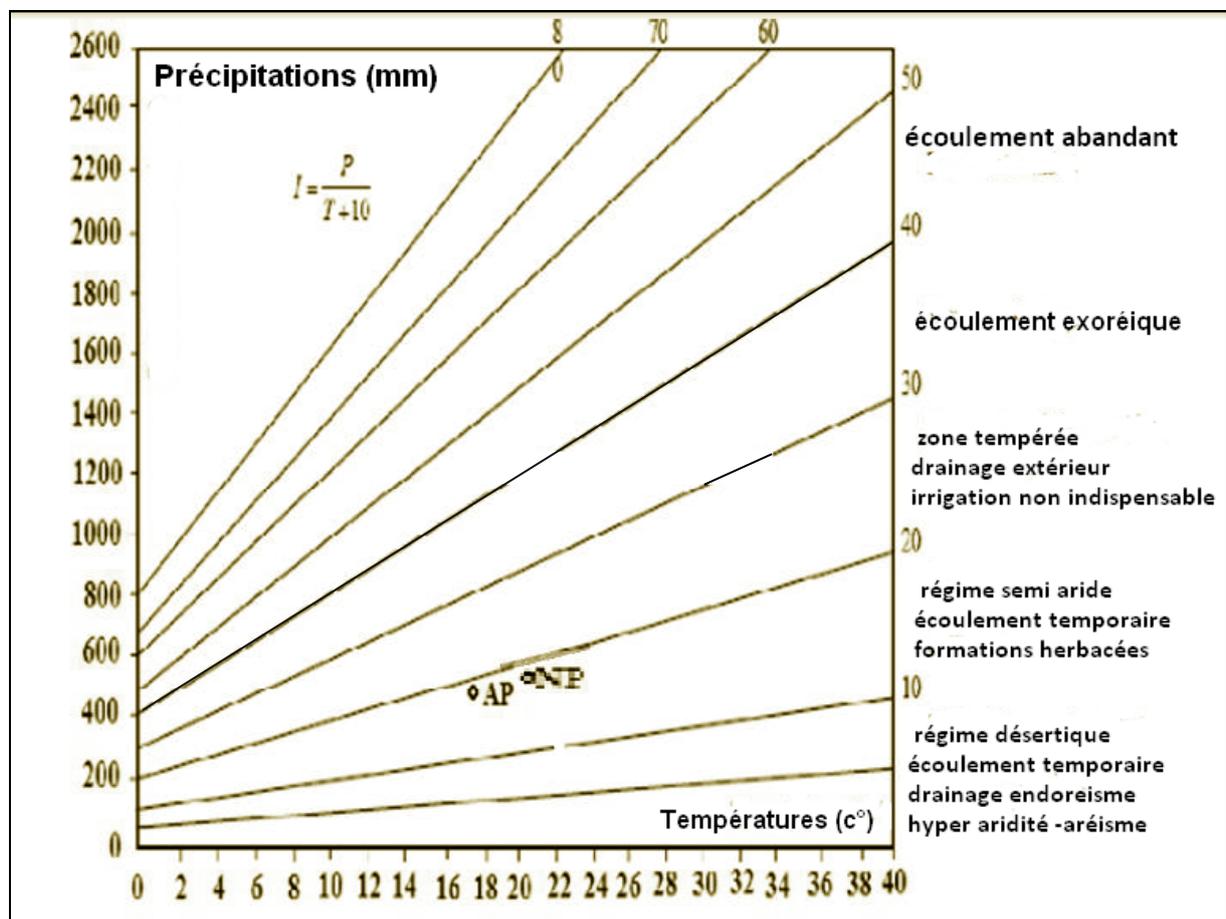


Figure 5 : l'indice d'aridité annuelle de DE MARTONNE.

Les résultats de calcul de l'indice de DE MARTONNE de la station de Ghazaouet pour les deux périodes se localisent entre 10 et 20 appartenant au niveau semi-aride à drainage temporaire (figure 5).

**III-4-3-Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**

Selon le mode établi par **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, le diagramme ombrothermique permet de dégager deux périodes l'une sèche et l'autre humide. Ils sont construits en portant en abscisse les mois de l'année et en ordonnée les précipitation moyennes mensuelles « P » sur un axe et les températures moyennes mensuelles « T » sur le second axe, en prenant soin de doubler l'échelle des températures par apport à celle des précipitations ( $P= 2T$ ).

Un mois est considéré sec lorsque la courbe des températures ( $T^{\circ}\text{C}$ ) est supérieure à celle des précipitations ( $2T>P$ ). La partie du graphe comprise entre les deux courbes, traduit à la fois la durée et l'intensité de la sécheresse.

Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle de précipitation et humide dans le cas contraire **DREUX (1980)**.

Selon **BAGNOULS et GAUSSEN (1953)**, un mois peut être considéré sec, si le total des précipitations est inférieur ou égal au double de la température.

Sa formule comme suit :

$$P \leq 2T$$

P : précipitation moyenne du mois (mm) ;

T : température moyenne du même mois ( $^{\circ}\text{C}$ ).

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 de Ghazaouet des deux périodes, les diagrammes ombrothermiques de **BAGNOULS et GAUSSEN** sont représentés dans les figures 6 et 7.

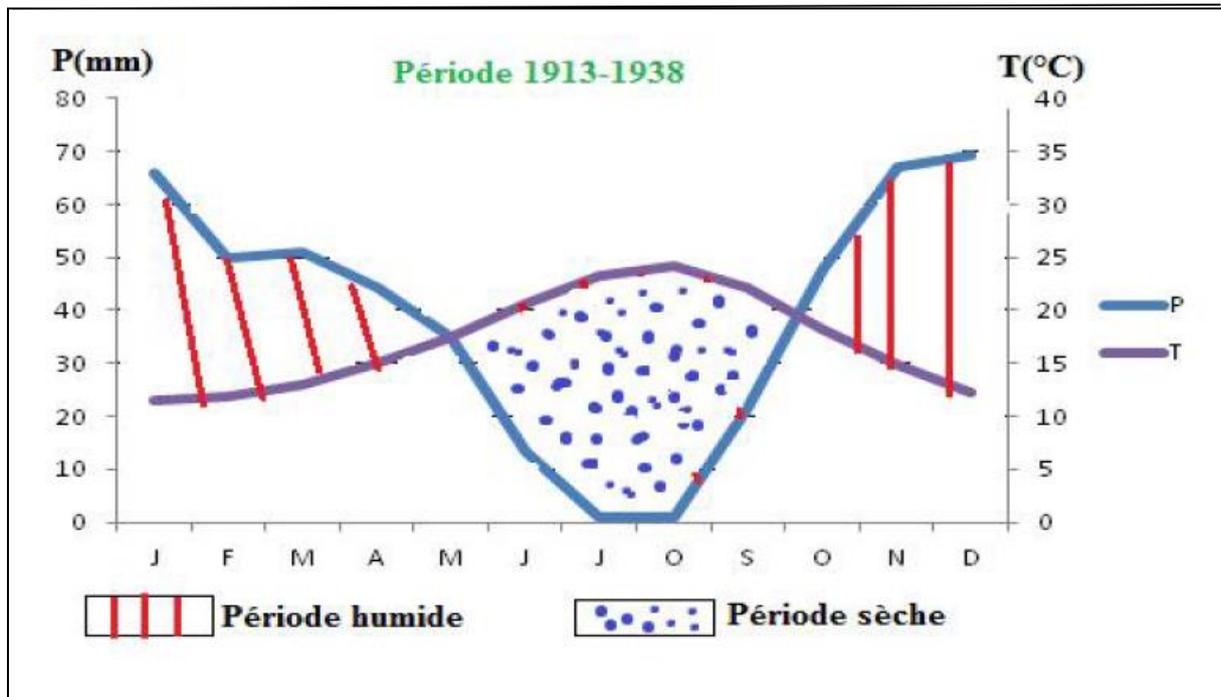


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Ghazaouet pour l'ancienne période (1913-1938).

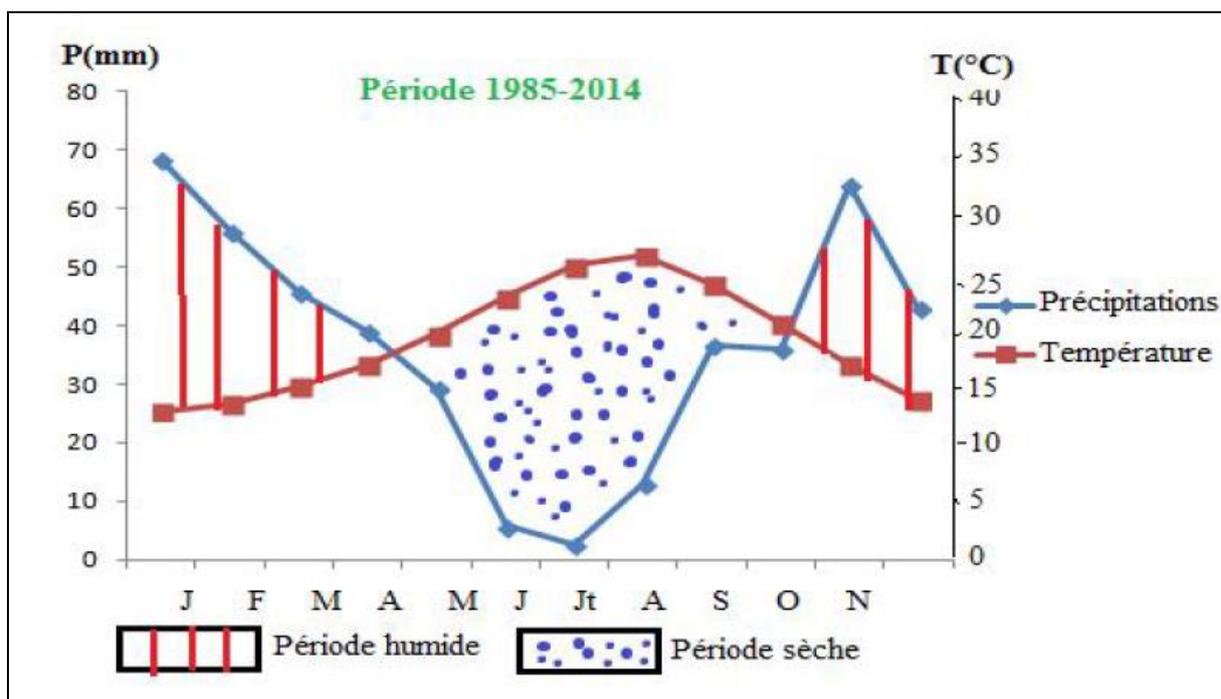


Figure 7 : Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la station de Ghazaouet pour la nouvelle période (1985-2014).

L'examen des diagrammes ombrothermiques montre que la période sèche s'étale du mois de Mai au mois d'Octobre pour l'ancienne (1913-1938) ce qui fait une période qui dure 6 mois, et pour la nouvelle période (1985-2014), elle s'étale du mois Avril au mois d'Octobre donc la période sèche dure environ 7 mois (figure 8 et 9).

#### III-4-4-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 a été défini de la façon suivante :

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

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

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

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

Cette formule met en relation les différents paramètres climatiques explicatifs. Emberger a proposé une classification des climats méditerranéen et que « m » définit leur variante thermique. Il a mis au point un climagramme pluviométrique en combinant les valeurs de m et Q2 en portant la valeur de « m » en abscisse et celle du Q2 en ordonnée et ceci sur un repère d'axes orthogonaux.

**Tableau 11 : Valeurs de Q2 et étage bioclimatique propre de la zone d'étude :**

Période	Précipitation	M	m	Q2	Etage bioclimatique
1913-1938	466.79	29	7	72.91	Sub humide inférieur à hiver tempéré
1985-2014	439.16	29.45	8.69	72.43	Sub humide inférieur à hiver chaud

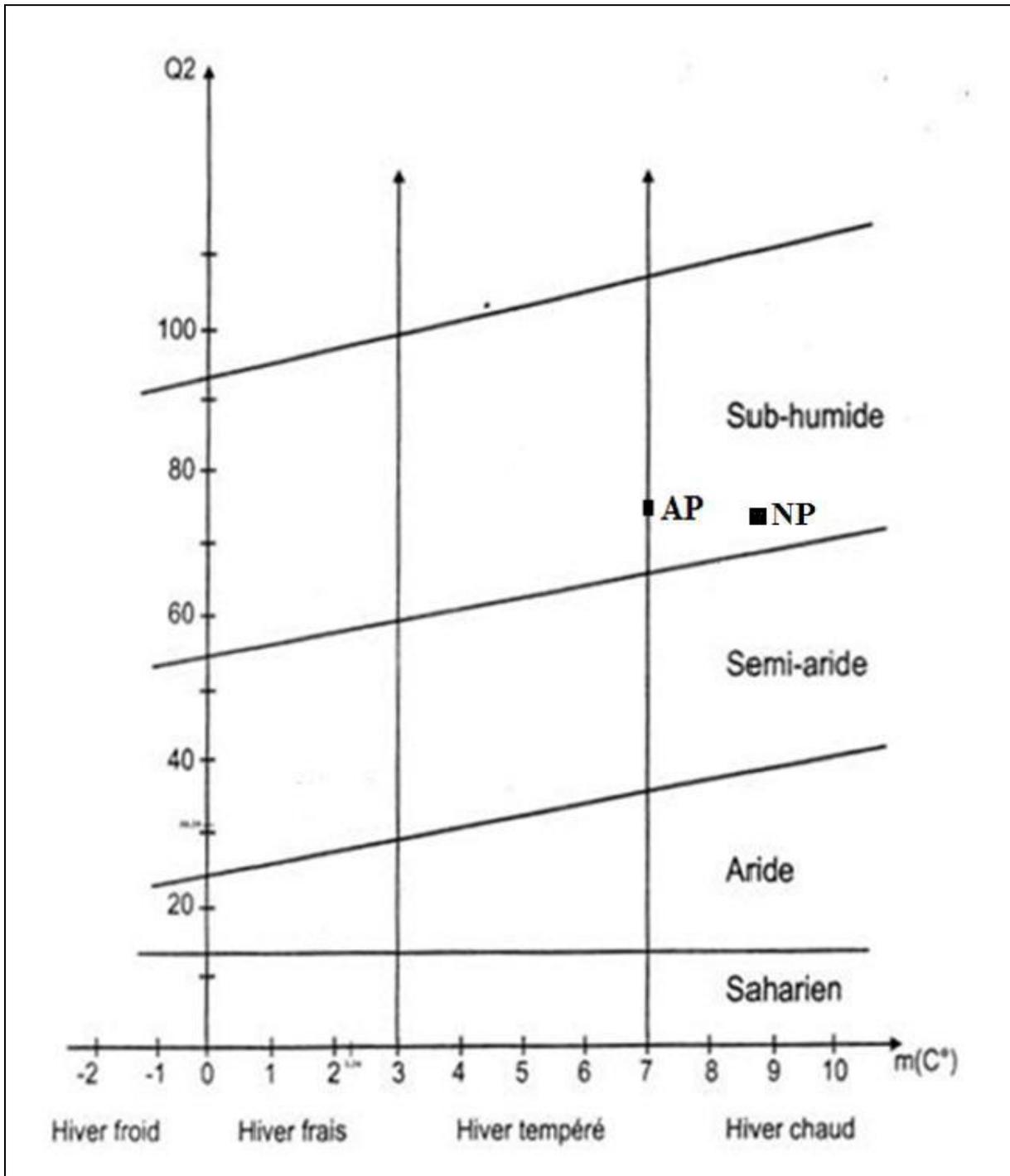


Figure 8 : Position de la région d'étude pour les deux périodes (1913-1938) et (1985-2014) sur le climagramme pluviothermique d'EMBERGER.

D'après la figure 8 de climagramme pluviothermique d'EMBERGER on constate qu'il a un changement de l'étage Sub humide inférieur à hiver tempéré à chaud à l'étage Sub humide inférieur à hiver chaud la position de la région d'étude pour les deux périodes est comme suit :

**Pour l'ancienne période** : Les stations de ghazaouet se situent dans l'étage sub-humide inférieur à hiver tempéré à chaud.

**Pour la nouvelle période** : La station de ghazaouet se trouve dans l'étage le sub-humide inférieur à hiver chaud.

○ **Les vents**

Le vent peut être considéré comme un déplacement d'aire pratiquement horizontal, à l'exception des régions montagneuses où la topographie joue un rôle important (GUYOT, 1997). Son rôle est aussi important tout comme la température et les précipitations.

En effet, le vent est l'un des éléments les plus caractéristiques du climat, il agit par son action sur le couvert végétal et sur la formation du microrelief (BABINOT, 1982).

Les vents dominant par leurs intensités ; leurs vitesses et leurs températures .Ils conditionnent le régime des précipitations .Les conditions topographiques influencent sensiblement leurs directions.

Les vents du Nord dominant à Ghazaouet et sont généralement réguliers surtout en été, ils se confondent avec les brises maritimes à cause de leur faible intensité (P.D.A.U, 1996).

La fréquence et l'orientation des vents conditionnent le régime des précipitations. Les vents dominants traversant la commune sont ceux du Sud-Est et du Nord-Ouest (P.D.A.U, 2009).

- **Vents du Sud-Est**

Leur influence desséchante se fait surtout en été. Par ailleurs la position protégée par les Monts de Traras limite à moment donné le sirocco.

**- Vents du Nord-Ouest**

Prédominant, leur fréquence sur le bilan pluviométrique est significative en raison de leur faible teneur en humidité, ce sont des vents qui sont réguliers surtout en Eté. Ils se confondent généralement avec les brises de mer à cause de leur intensité moyenne nulle.

Les vents humides d'Ouest et du Nord-Ouest sont très fréquents et très intenses. Ils engendrent des perturbations barométriques qui vont du mois de Septembre au mois d'Avril. Leur apport dans le bilan pluviométrique s'inscrit en baisse à cause de leur passage au-dessous de la barrière montagneuse de la SIERRA-NEVADA.

En traversant cette chaîne, les vents d'Ouest et du Nord-Ouest se déchargent d'une partie importante de leur humidité.

Si l'étude des températures et des précipitations donne un bon aperçu sur le climat régional, l'analyse de chacun de ces éléments reste insuffisante. La combinaison de ces paramètres climatiques ont permis aux nombreux auteurs la mise au point de plusieurs indices qui rendent compte du climat et de la végétation existante.

**P.D.A.U** : Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.

**CONCLUSION**

Dans ce chapitre, nous avons essayé de faire une comparaison du point de vue climatique entre le climat l'ancienne période (1913-1938) et le climat de la nouvelle période (1985-2014) de la zone de Ghazaouet.

L'étude bioclimatique montre une diminution des précipitations et une augmentation des températures entre l'ancienne (1913-1938) et la nouvelle (1985-2014) périodes. Ainsi que la région de Ghazaouet à un climat littoral avec une durée de sécheresse de 6 mois.

Le régime saisonnier de type « HAPE » caractérise les deux périodes (la nouvelle et l'ancienne) dans la zone d'étude.

L'analyse des données thermiques montre que :

Les températures moyennes minimales, du mois le plus froid sont situées généralement au mois de Janvier.

Les températures moyennes maximales, du mois le plus chaud se trouve au mois d'août durant les deux périodes.

Les données et les calculs des différents indices climatiques ont permis de dégager des caractérisations du climat de la zone d'étude.

Selon l'indice de continentalité la zone a un climat littoral.

L'examen des diagrammes ombrothermiques montre que la période sèche s'étale du mois de Mai au mois d'Octobre pour l'ancienne (1913-1938) et les nouvelles périodes (1985-2014), ce qui fait une période qui dure environ 6 mois.

Le quotient pluviothermique du climagramme d'EMBERGER positionne les deux périodes (ancienne et nouvelle) de la zone d'étude comme suite :

-L'ancienne période : Sub humide inférieur à hiver tempéré à chaud.

-La nouvelle période : Sub humide inférieur à hiver chaud.

## INTRODUCTION

La biodiversité est un terme formé à partir de « diversité biologique » qui s'occupe de la complexité de l'écosystème, ainsi que sa richesse en espèces.

La végétation joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème dont elle constitue une expression du potentiel biotique.

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**).

Les paysages méditerranéens offrent un modèle d'étude de l'évolution de la flore et de la végétation très intéressant. La variabilité de ces paysages et aussi leurs différences restent très impressionnantes.

Le Maghreb présente une flore très remarquable grâce à sa grande diversité climatique, géologique et géographique qui a permis l'apparition de nombreuses espèces endémique

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

La végétation de Tlemcen présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale et surtout une intéressante synthèse sur la dynamique naturelle des écosystèmes depuis le littoral jusqu'à la steppe. Ces études a été entamée par plusieurs auteurs. On cite principalement : **ZERAIA, (1981), DAHMANI, (1997) BOUAZZA M. et BENABADJI N, (1998) et QUEZEL, (2000)**.

L'objective de mon travail est de faire un inventaire exhaustif afin de ramasser le maximum d'espèces, avec une identification de leurs types biologiques, morphologiques et biogéographiques et le taux de recouvrements de chaque espèce.

### IV-1-Echantillonnage et choix de station

**GUINOCHE** (1973) définit l'échantillonnage par l'ensemble des opérations qui consiste à prélever un certain nombre d'éléments dans l'ensemble que l'on peut observer (population).

Selon **ELLENBERG** (1956), la station dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dont le but est d'éviter des zones de transition.

Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude.

**GOUNOT** (1969), a proposé quatre types d'échantillonnages :

- Echantillonnage subjectif.
  - Echantillonnage systématique.
  - Echantillonnage au hasard.
  - Echantillonnage stratifié.
- **Echantillonnage subjectif** : Consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogène, de sorte que la phyto-écologie ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.
- **Echantillonnage systématique**: Consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif, pouvant être représentés par un réseau de mailles régulières de bandes ou de transects de segments consécutifs, de grilles, de points ou de points-quadrats alignés.
- **Echantillonnage au hasard** : Consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier.
- **Echantillonnage stratifié** : Cette technique, permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas.

L'échantillonnage a été complété au fur et à mesure sur le terrain par la prise en considération des paramètres situationnels.

Nous avons choisi une zone d'étude, caractérisées par une richesse floristique, afin d'avoir un grand aperçu sur l'aspect floristique.

- **Station de Ain Bouhraoua**

Elle se trouve à côté de la zone dite Stor dans la commune de Nédroma.

Elle se localise entre latitudes **35° 1' N** et longitude **1° 44' O**.

Le taux de recouvrement de cette station est de 60% à peu près.



**Photo 1 : Vue générale de la station de Ain Bouhraoua  
(REZGUI, F ; 28/04/2016).**



**Photo 2 : Vue d'une parcelle de la végétation de la station de Ain Bouhraoua (REZGUI, F ; 28/04/2016).**

#### **IV-2-METHODE DES RELEVÉS**

- **Réalisation des relevés**

Les relevés floristiques sont réalisés selon les méthodes de l'échantillonnage exhaustif en mois d'avril (la période optimale du développement de la végétation).

Les plantes non identifiées sur le terrain ont été conservées pour l'identification au laboratoire de botanique.

La méthode de l'analyse floristique est un élément principal à la connaissance des milieux naturels et de leur richesse floristique.

Le relevé floristique doit ainsi être complété par des indications précises permettant son identification et sa localisation dans l'espace et dans le temps. Les paramètres concernent principalement :

1. Nom de station.
2. Numéro du relevé.
3. Date.
4. Coordonnées géographiques.
5. Le taux de recouvrement de l'espèce.

### **IV-3-COMPOSITION SYSTEMATIQUE**

La végétation est constituée de plusieurs strates :

Strate Arborée : A Partir De 5m De Hauteur.

Strate Arbustive : de 50 Cm A 5 M De Hauteur.

Strate herbacée : de 0 à 50 cm de hauteur.

La flore inventoriée de la zone d'étude compte environ 55 espèces.

Les relèves de la végétation sont réalisées par l'établissement de la liste de toutes les espèces présentes sur une unité de surface avec familles, type biologique, morphologique et biogéographique ainsi que le taux de recouvrement de chaque espèce.

Tableau 12 : l'inventaire floristique de la région de Nédroma.

Taxons	Familles	TB	TM	T R%	T. B. G
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poacées	LV	CH	40%	W.Méd.
<i>Anacyclus valentinus</i> .	Astéracées	HV	HE	15%	Méd.
<i>Anagallis arvensis</i>	Primulacées	HA	TH	5%	Sub-Cosmop
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	Fabacées	HA	TH	10%	Méd.
<i>Apium graveolens</i>	Apiacées	HV	HE	<5%	N. Trop
<i>Arbutus unedo</i>	Ericacée	LV	PH	20%	Méd.
<i>Aristolochia baetica</i>	Aristolochiacées	HV	GE	10%	Ibéro-Maur
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Liliacées	HV	GE	5%	Canar-Méd.
<i>Asteriscus maritimus</i>	Astéracées	HV	HE	5%	Canar Eur Merid.N.A
<i>Ballota hirsuta</i>	Lamiacées	HV	HE	5%	Ibéro-Maur
<i>Bellis annua</i>	Astéracées	HA	TH	< 5%	Circum-Méd.
<i>Bromus rubens</i>	Poacées	HA	TH	15%	Paléo-Sub-Trop.
<i>Calamintha nepeta</i>	Lamiacées	HV	HE	20%	Euras.
<i>Calendula suffruticosa</i>	Astéracées	HV	TH	15%	Esp.NA.
<i>Calycotome intermedia</i>	Fabacées	LV	CH	85%	Méd
<i>Chamaerops humilis</i>	Palmacées	LV	CH	60%	W.Méd
<i>Cistus monspeliensis</i>	Cistacées	LV	CH	25%	Méd.
<i>Cistus villosus</i>	Cistacées	LV	CH	30%	Méd.
<i>Convolvulus althaeoides</i>	Convolvulacées	HA	TH	15%	Macar-Méd.
<i>Dactylis glomerata</i>	Poacées	HV	HE	5%	Paléo-Temp.
<i>Daucus carota</i>	Apiacées	HV	HE	15%	Méd
<i>Erica arborea</i>	Ericacées	LV	CH	30%	Méd.
<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtacées	LV	PH	5%	Australie
<i>Echium vulgare.</i>	Borraginacées	HV	HE	10%	Méd.
<i>Ferula lutea</i>	Apiacées	HV	HE	15%	W.Méd.
<i>Fumaria capreolata</i>	Fumariacées	HA	TH	10%	Méd.
<i>Geranium malviflorum</i>	Géraniacées	HA	TH	5%	Ibéro-Maur

<i>Geranium purpureum</i>	Géraniacées	HA	TH	15%	Méd.Atl.
<i>Genista erioclada</i>	Fabacées	LV	CH	20%	End.
<i>Hordeum murinum</i>	Poacées	HA	TH	10%	Circumbor.
<i>Lavandula stoechas</i>	Lamiacées	LV	CH	15%	Méd.
<i>Lobularia maritima</i>	Brassicacées	HA	TH	15%	Méd.
<i>Malva sylvestris</i>	Malvacées	HA	TH	15%	Euras
<i>Muscari comosum</i>	Liliacées	HV	GE	5%	Méd.
<i>Olea europea</i>	Oléacées	LV	PH	5%	Méd.
<i>Opuntia ficus indica</i>	Cactacées	LV	CH	30%	W.Méd.
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Oxalidacées	HV	GE	15%	Méd.
<i>Phagnalon saxatile</i>	Astéracées	LV	CH	20%	W.Méd
<i>Picris glomerata</i>	Astéracées	HV	HE	< 5%	End.
<i>Pinus halepensis</i>	Pinacées	LV	PH	10%	Méd.
<i>Pistacia lentiscus</i>	Anacardiées	LV	CH	75%	Méd.
<i>Quercus coccifera</i>	Fagacées	LV	PH	40%	W.Méd.
<i>Rhaphanus raphanistrum</i>	Brassicacées	HA	HE	25%	Méd.
<i>Rubia perigrina</i>	Rubiées	HA	TH	15%	Méd-Atl.
<i>Ruta chalepensis</i>	Rutacées	LV	TH	15%	Méd.
<i>Scolymus hispanicus</i>	Astéracées	HV	HE	10%	Méd.
<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicacées	HA	TH	30%	Paléo-Temp.
<i>Stipa torilis</i>	Poacées	HA	TH	10%	Circum-Méd.
<i>Teucrium bracteatum</i>	Lamiacées	LV	CH	5%	Méd
<i>Teucrium pseudo-chamaepitys</i>	Lamiacées	LV	CH	5%	W.Méd
<i>Thapsia garganica</i>	Apiacées	LV	CH	5%	Méd.
<i>Urginea maritima</i>	Liliacées	HV	GE	20%	Canar-Méd.
<i>Urtica urens</i>	Urticacées	HA	TH	5%	Circum.
<i>Vicia hirsuta</i>	Fabacées	HA	TH	5%	N.Trop
<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnacées	LV	CH	5%	Méd.

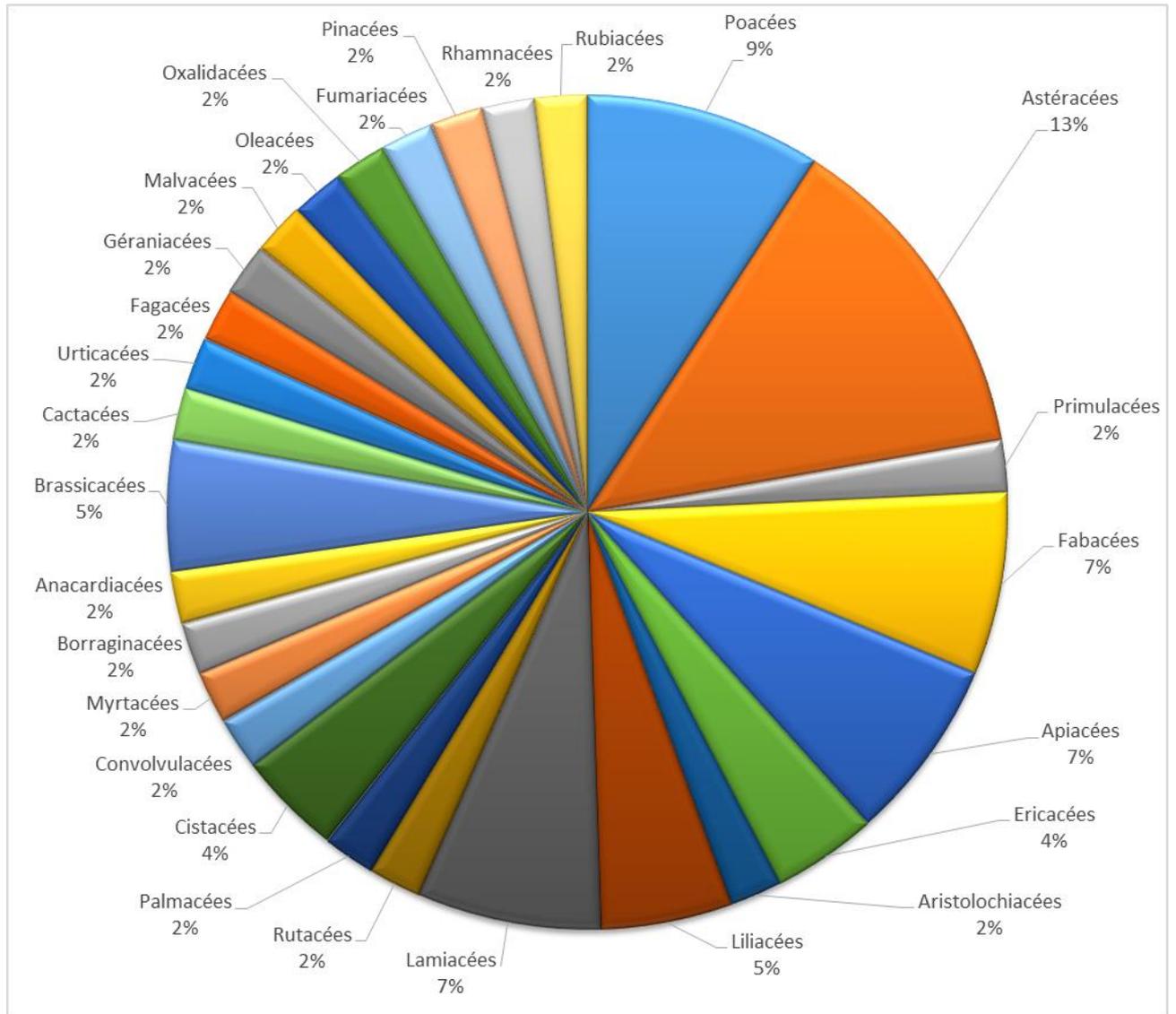
**La légende :**

- TB** : Type biologique.
- TM** : Type morphologique.
- T R%** : Taux de recouvrement.
- T. B. G** : Type biogéographique
- CH** : Chamaephyte.
- TH** : Thérophytes.
- PH** : Phanerophytes.
- HE** : Hemi- cryptophytes.
- GE** : Géophytes.
- HA** : Herbacée annuelle.
- HV** : Herbacée vivace.
- LV** : Ligneux vivace.



Tableau 13 : Composition par famille, genre, espèces de la station de Ain Bouhraoua

Familles	Genres	Espèces	% de famille
Anacardiaceés	1	1	2%
Apiaceés	4	4	7%
Aristolochiaceés	1	1	2%
Astéraceés	7	7	13%
Borraginaceés	1	1	2%
Brassicaceés	3	3	5%
Cactaceés	1	1	2%
Cistaceés	1	2	2%
Convolvulaceés	1	1	2%
Ericaceés	2	2	4%
Fabaceés	4	4	7%
Fagaceés	1	1	2%
Fumariaceés	1	1	2%
Géraniaceés	1	2	2%
Lamiaceés	4	5	7%
Liliaceés	3	3	5%
Malvaceés	1	1	2%
Myrtaceés	1	1	2%
Oleaceés	1	1	2%
Oxalidaceés	1	1	2%
Palmaceés	1	1	2%
Pinaceés	1	1	2%
Poaceés	5	5	9%
Primlanceés	1	1	2%
Rhamnaceés	1	1	2%
Rubiaceés	1	1	2%
Rutaceés	1	1	2%
Urticaceés	1	1	2%



**Figure 9 : pourcentages des familles**

La répartition des familles dans la zone d'étude n'est pas homogène ; les familles les plus représentées sont les Astéracées 13%, les Poacées 9%, les Apiacées ; fabacées et lamiacées 7%. Les autres familles sont très faiblement représentées (un ou deux genres). (Figure 9).

## IV-4-CARACTERISATION BIOLOGIQUE

### IV-4-1- Classification biologique des plantes

Les formes 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 selon (BARRY, 1988).

Ces types biologiques présentent des caractéristiques morphologiques, leurs permettant les adaptations aux milieux où ils vivent (DAJOZ, 1996).

RAUNKIAER (1907) les types biologiques sont considérés comme une expérience d'adaptation de la végétation aux conditions du milieu naturel.

➤ **Phanérophytes (PH)** : (phanéros = visible, phyton = plante).

Plantes vivaces principalement arbres et arbrisseaux ; les bourgeons pérennes sont situés sur les tiges aériennes dressées et ligneuses, à une hauteur qui dépasse 25cm au-dessus du sol.

➤ **Chamaephytes (CH)** : (Chami= à terre).

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

➤ **Hemi- cryptophytes (HE)** : (cryptos = caché).

Plantes vivaces à rosette 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 en mauvaise saison.

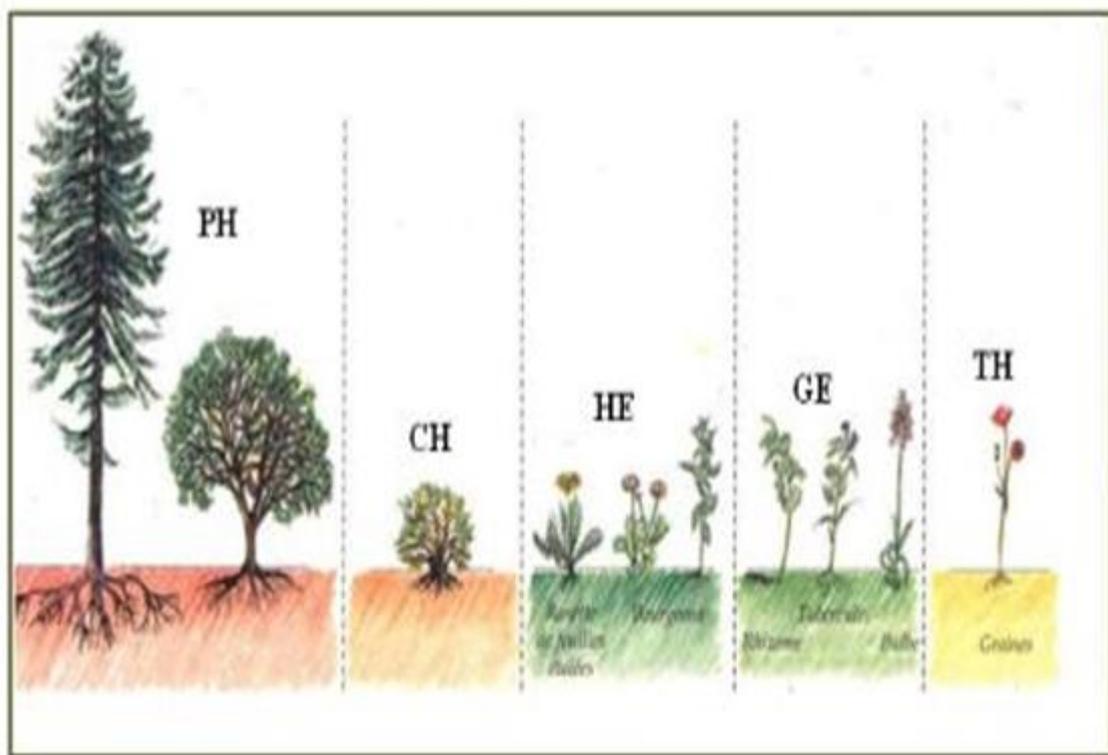
➤ **Géophytes (GE)** :

Plantes à organes vivaces, la partie aérienne est particulièrement fragile et fugace, passant la mauvaise saison à l'aide des bulbes, tubercules ou rhizomes enfouis sous terre, très communes en régions tempérées.

➤ **Thérophytes (TH) :** ( théros = été)

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

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



**Figure 10 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER (1934)**

LEGENDE :

PH : Phanérophytes

CH : Chamaephytes

HE : Hémicryptophytes

GE : Géophytes

TH : Thérophytes

## IV-4-2-Le spectre biologique

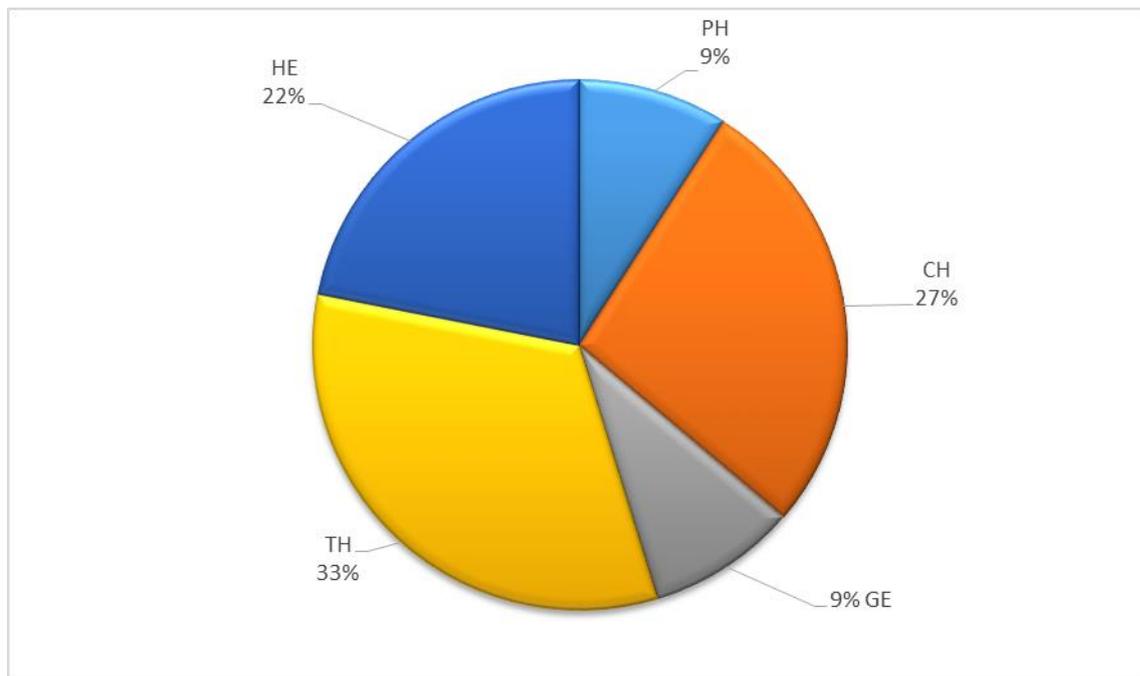
Le spectre biologique est le pourcentage des divers types biologiques (GAUSSEN *et al.*, 1982).

RAMADE.F (1984) recommande l'utilisation du spectre biologique en tant qu'indicateur de la distribution des autres caractères morphologiques et probablement des caractères physiologiques.

Nous avons retenu cinq formes de vie ou types biologiques, d'après la liste globale des espèces recensées, nous pouvons déterminer le pourcentage de chaque type biologique.

**Tableau 14 : Pourcentage des types biologiques de la station de Ain Bouhraoua.**

Types biologiques	Station de Ain Bouhraoua	
	Nombre	%
Phanérophytes	5	9.09 %
Chamaephytes	15	27.27 %
Géophytes	5	9.09 %
Thérophytes	18	32.72 %
Hemi-cryptophytes	12	21.81 %
<b>Total</b>	<b>55</b>	



**Figure 11 : Pourcentage des types biologique**

La présence de nombreux types biologique dans une même station explique une richesse floristique stationnaire.

La station de Ain Bouhraoua développe le type TH>CH > HE> PH> GE avec un pourcentage élevé Thérophytes (32.72 %), suivi des Chamaéphytes (27.27%), Héli cryptophytes (22%), Phanérophytes (9.09%) et les Géophytes (9.09%) (Tableau 14 et Figure 11).

Parmi les Thérophytes les plus abondants au niveau de la station nous citons : *Sinapis arvensis*, *Bromus rubens*, *Lobularia maritima*, *Hordeum murinum*.

**IV- 5-INDICE DE PERTURBATION**

L'indice de perturbation calculé permet de quantifier la thérophysation d'un milieu (LOISEL .R et GAMILA.H., 1993).

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

**Tableau 15 : Indice de perturbation de la station de Ain Bouhraoua**

Station	Indice de perturbation
La station de Ain Bouhraoua	61.81 %

D'après le tableau 15, l'indice de perturbation de notre station d'étude est d'ordre 61.81%, cet indice est élevé.

L'action de l'homme (pollution, défrichement et urbanisation) et ses troupeaux (Surpâturage) est nettement visible dans notre zone d'étude, cette action conduit à la thérophytisation par l'envahissement des espèces annuelles et bisannuelles, chose appuyée par l'indice de perturbation qui ici est très élevé.

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

#### IV-6- CARACTERISATION MORPHOLOGIQUE

Le type biologique conduit à la forme naturelle de la plante. L'aspect précis de la forme obtenue est dépendant des variations de l'environnement.

La forme de plante est l'un des critères de base de classification des espèces en types biologiques, la phytomasse étant composée les espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles.

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

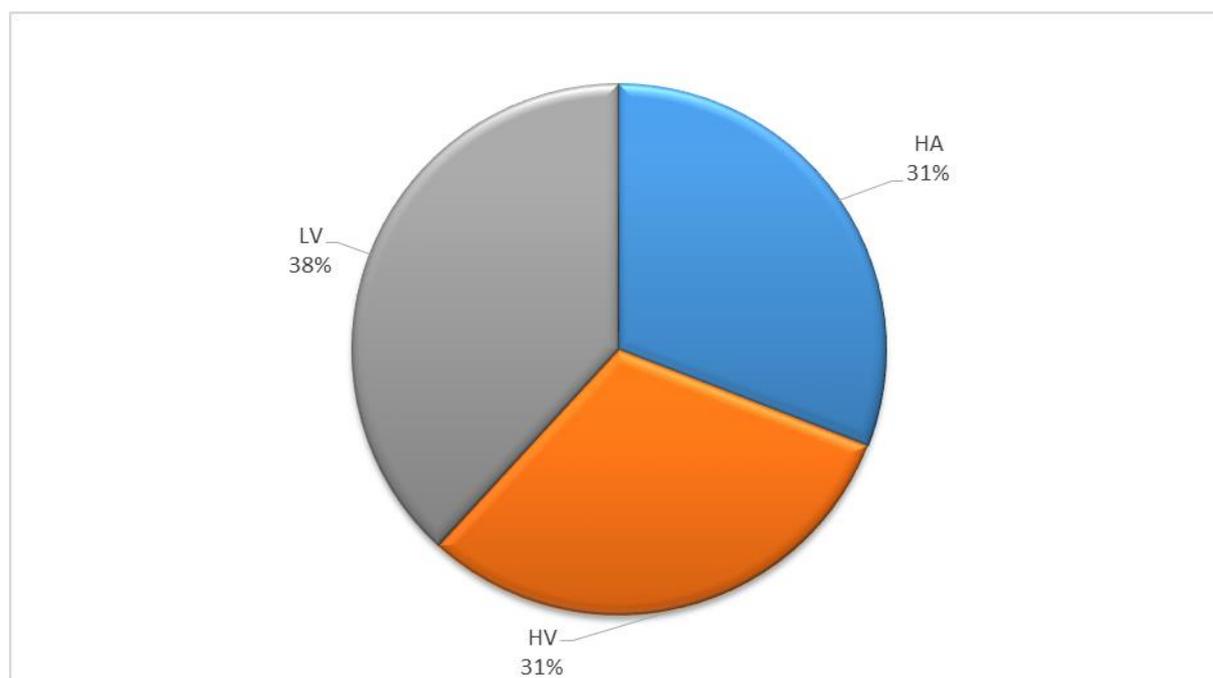
- ❖ Une plante vivace : est une plante vivant plus de deux ans et capable de produire plusieurs floraisons.
- ❖ Une plante annuelle : est une plante qui ne vie qu'une saison, qui naît, fructifie et meurt dans le cours d'une année.
- ❖ Une plante herbacée : est une plante dont la tige est souple et tendre.
- ❖ Une plante ligneuse est une plante qui fabrique de la lignine, elles possèdent une tige solide et rigide.

**ROMANE.F (1987)**, et **DAHMANI MEGROUCHE.M (1997)**, mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères morphologiques.

Il recommande l'utilisation des spectres biologiques autant qu'indicateur de la distribution des autres caractères morphologiques et probablement des caractères physiologique.

**Tableau 16 : Pourcentage de types morphologiques de la station de la station de Ain Bouhraoua.**

Types Morphologiques	Station de Ain Bouhraoua	
	Nombre	%
Herbacées annuelles	<b>17</b>	<b>30.90 %</b>
Herbacées vivaces	<b>17</b>	<b>30.90 %</b>
Ligneux vivaces	<b>21</b>	<b>38.18 %</b>
<b>Total</b>	<b>55</b>	



**Figure 12 : Pourcentage des types morphologiques**

De point de vue morphologique, les formations la station d'étude est marquée par une hétérogénéité entre les ligneux et les herbacées, d'une part, et les vivaces et les annuelles d'autre part.

Pour la station de Ain Bouhraoua, on trouve les ligneux vivaces comme les plus dominantes avec un pourcentage de 38.18%, et les herbacées annuelles et vivaces avec un pourcentage de 30.90% (Tableau 16 et figure 12).

#### **IV-7-LE TAUX DE RECOUVREMENT**

Le recouvrement est une expression de pourcentage de continuité de la couverture végétale (**GODRON, 1971**)

Pour notre station, le taux de recouvrement varie d'une espèce à l'autre.

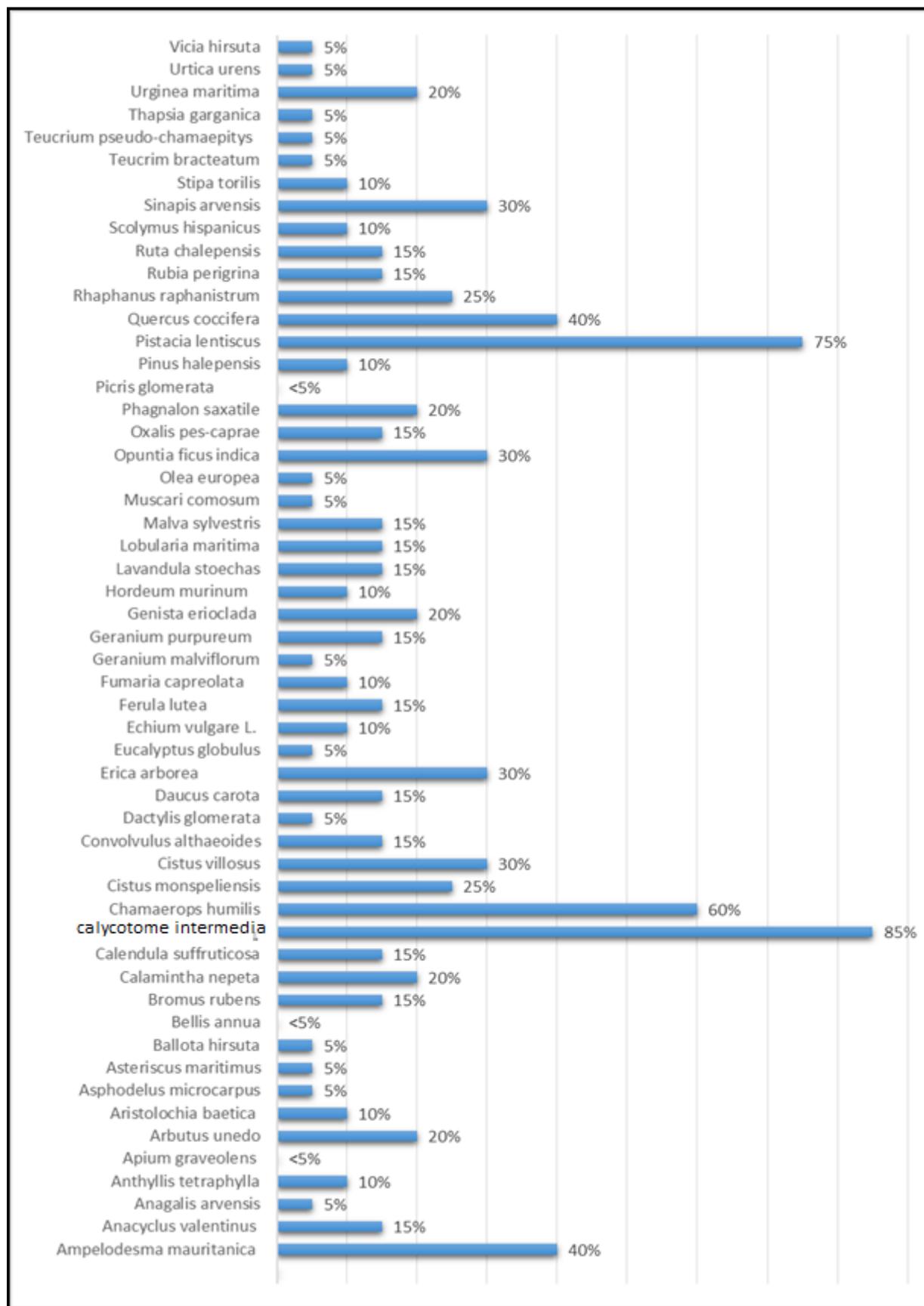


Figure 13 : Taux de recouvrement de chaque espèces de la station de Ain Bouhraoua

La figure 13 montre que la végétation dans la station étudiée est caractérisée par la dominance de *Calycotome intermedia* avec un pourcentage de 85%, *Pistacia lentiscus* 75% et *chamaerops humilis* 60%, en plus de quelque espèces caractérisée par un taux de recouvrement moyen *Ampelodesma mauritanicum*, *Quercus coccifera* (40%), sans oublier les espèces très faible (< 5%) : *Bellis annua* et *Apium graveolens*.

**Les espèces les plus dominant dans la station de Ain Bouhraoua.**



**Photo 3 : *Calycotome intermedia* de la station de Ain bouhraoua**

**(REZGUI, F ; 28/04/2016).**



**Photo 4 : *Chamaerops humilis* de la station de Ain Bouhraoua.  
(REZGUI, F ; 28/04/2016).**



**Photo 5 : *Pistacia lentiscus* de la station de Ain Bouhraoua.  
(REZGUI, F ; 28/04/2016).**

### IV-8- CARACTERISATION PHYTOGEOGRAPHIQUE

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

Une étude phytogéographique constitue une base essentielle à toute tentative de conservation de la biodiversité.

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

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

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

La biogéographie a pour but de structurer l'ensemble de la distribution de la Biodiversité. La distribution des espèces végétales n'est, en effet, pas homogène à la surface de la terre. Elle varie suite à la combinaison de facteurs historiques, écologiques, biologiques, mais aussi aléatoires. Des territoires phytogéographiques peuvent ainsi être reconnus aussi bien à partir de la composition de leur flore et de leur végétation que par leurs caractéristiques physiques (géologie, topographie, climatologie, etc...)

**Tableau 17 : Pourcentage de types biogéographiques de la station d'étude de Ain Bouhraoua.**

Type biogéographique	Signification	Nombre	%
Australie	Australie	1	1.81%
Canar-Eur-Mérid-N.A	Canarien-Européen-Méridional-Nord. Africain	1	1.81 %
Canar-Méd.	Canaries-Méditerranéen	2	3.63 %
Circum Bor	Circum-Boréal	1	1.81 %
Circum-Méd.	Circum-Méditerranéen	3	5.45 %
End	Endémique	2	3.63 %
Esp.N.A	Espèce. Nord. Africain	1	1.81 %

Euras	Eurasiatique	2	3.63 %
Ibéro-Maur	Ibéro-Mauritanienne	3	5.45 %
Macar-Méd.	Macaronésien-Méditerranéen	1	1.81 %
Méd.	Méditerranéen	23	41.81%
Méd.-Atl	Méditerranéenne Atlantique	2	3.63 %
N-Trop	Nord-Tropical	2	3.63 %
Paléo-Subtrop	Paléo-Subtropical	1	1.81 %
Paléo-Temp	Paléo-Tempéré	2	3.63 %
Sub-Cosmop	Sub-Cosmopolite	1	1.81 %
W.Méd	Ouest-Méditerranéen	6	12.72 %

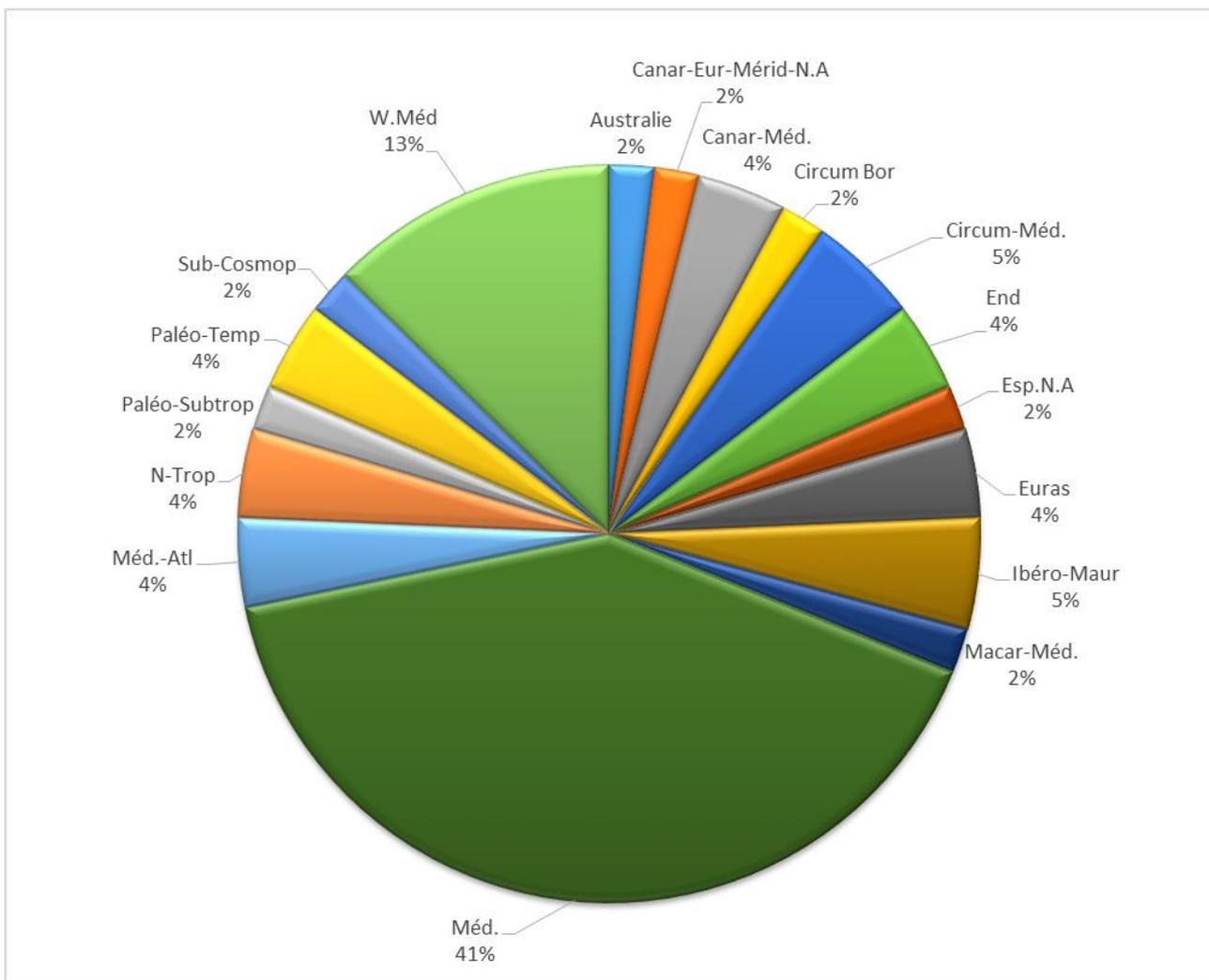


Figure 14 : Pourcentage des types biogéographiques

L'analyse du tableau 17 et figure 14 représentent le pourcentage des types biogéographiques établis pour la zone d'étude. Nous constatons que l'élément Méditerranéen domine avec un pourcentage de 41.81%, suivie par l'élément W.Méditerranéen avec un pourcentage de 13% et 5.45% pour les éléments Ibéro-Maur et Circum-Méd.

Les autres éléments phytogéographique qui restent, représentent une faible participation, mais contribue à la diversité et à la richesse du potentiel phytogéographique de la végétation de la région.

### **Conclusion**

Du point de vue floristique l'étude de la végétation dans la station a montré une composition assez variée, elle est formée surtout par des espèces appartenant aux familles Astéracées, Poacées, Apiacées et Lamiacées.

Le type biologique : les Thérophytes dominant largement dans la station étudiée viennent en deuxième position les Chaméphytes, les Hémicryptophytes, enfin les Phanérophytes et les Géophytes.

Dans le type morphologique il y a une dominance des espèces herbacées annuelles.

Du point de vue biogéographique il y a une dominance des espèces Méditerranéennes dans notre zone d'étude.



## CONCLUSION GENERALE

---

Le présent travail a porté sur l'étude d'une végétation naturelle de la station d'étude situé dans le Nord-Ouest de l'Algérie afin de connaître sa richesse floristique.

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

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

L'étude bioclimatique montre une diminution des précipitations et une augmentation des températures entre l'ancienne (1913-1938) et la nouvelle (1985-2014) période.

La région de Nédroma à un climat littoral avec une durée de sécheresse de 6 à 7 mois.

Le quotient pluviothermique du climagramme d'EMBERGER positionne les deux périodes (ancienne et nouvelle) de la zone d'étude comme suite :

-L'ancienne période : Sub humide inférieur à hiver tempéré à chaud.

-La nouvelle période : Sub humide inférieur à hiver chaud.

La région de Nédroma a été choisie comme zone d'étude, parce qu'elle donne un bon modèle de la biodiversité et de l'hétérogénéité floristique ; de plus c'est une station qui n'a jamais été étudiée.

L'objectif principal de notre travail consiste à étudier l'inventaire floristique de Nédroma.

Concernant la méthode d'échantillonnage, nous avons fait un inventaire exhaustif qui permet de récolter le maximum d'espèces.

L'inventaire floristique dans la zone d'étude est très varié du point de vue systématique avec 55 espèces appartenant à 28 familles.

## CONCLUSION GENERALE

---

Nous concluons que la richesse de notre zone d'étude est marquée par la dominance des Astéracées (13%) suivit par des Poacées (9%), des Lamiacées, Apiacées, et en fin des Fabacées (7%), reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatique.

Dans tous les types biologiques, les thérophytes présentent un taux élevé (32.72%), ce qui témoigne d'une forte action anthropique.

Cette thérophytisation est marquée par une invasion générale d'espèces annuelles telles que *Bellis annua*, *Fumaria capreolata*.

L'indice de perturbation reste élevé (62%), ceci montre nettement la souffrance de cette région vis-à-vis de la pression anthropique exercée.

Pour la diversité biogéographique, la région présente un taux élevé des espèces méditerranéennes, suivie toujours par les espèces d'Ouest-méditerranéen.

Le couvert végétal de la région de Nédroma est dominé par quelque espèces qui S'adapte avec le milieu sont *Calycotome intermedia*, *Pistacia lentiscus*, *Chamaerops humilis*, *Quercus coccifera*, *Ampelodesma mauritanicum*.

Enfin, ce modeste travail peut dans l'avenir faire l'objet de travaux plus pointus notamment pour des études sur les relations sol végétation, ou encore une contribution à une étude sur le *calycotome intermedia* dans la région de Nédroma etc...

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **AIME S., 1991** - Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humides, semi- aride et aride dans l'étage thermo méditerranéen du tell oranais (Algérie occidentale). Thèse. Doct. Fac. Sci. Et Tech. St Jérôme, Marseille, pp : 185-194.
- **AUBERT G et MONJAUZE A., 1946** - Observation sur quelques sols de l'Oranie Nord- Occidentale- influence du déboisement, de l'érosion sur leur évolution (1) compte rendu du sommaire des séances de la société de biogéographie, t ; 23, no 199 ; pp, 44-51.
- **AYACHE F., 2007** - les résineux dans la région du Tlemcen (Nord-Ouest algérien) aspects écologiques et cartographie. Thèse magistère. Univ. Abou Bekr Belkaid-Tlemcen. Fac. Sci. Départ. Bio. Lab. Ges. Ecosys. Nat. pp 14-223+annexes.
- **BABALI B., 2014**- Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen- Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. . Thèse de Doctorat. Univ. Abou Bakr Belkaid Tlemcen. 197p + Annexe.
- **BABINOT M., 1982** - Promontoire oriental du grand Rhomr (embouchure) étude de la végétation et cartographie écologique culcidogènes a Aedes en milieu stable. Thèse. Doct. Univ. Sain Jérôme. Marseille III
- **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Les climats biologiques et leurs classifications. Ann. Geog. Pp 220-335.
- **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** - Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse (88), Pp: 3-4 et 193-239.
- **BARBERO M., TAONI TH., 1990**- Approche écologique des incendies en forêts méditerranéennes .Ecologia mediterranea xll (3/4) ; 78-99p.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **BARRY J-P., 1988-** Approche Ecologique des Régions Arides de l’Afrique. Université de Nice.ISS de Nouakchott.p107.
- **BELGAT S., 2001** – Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie. syntaxonomie, édaphologie et relations sol-végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. INA. EL Harrach. 261p.
- **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), pp : 177-125
- **BENABADJI N., 1991** - Etude phyto-écologie de la steppe à *Artemisia inculata* au su de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Sciences et technique. St Jérôme. Aix- Marseille III, 119P. 33.
- **BENABADJI N., 1995** - Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia inculata* au su de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Es-sci. Univ. Tlemcen. PP: 150-158.
- **BENABADJI N., BOUAZZA M., METGE N. et LOISEL R., 1996** - Description et aspects des sols en région semi-aride et aride au Sud de Sebdou (Oranie, Algérie). Bull. Inst. Sci. Rabat. 1996. n°20 pp: 77-86.
- **BENMOUSSAT., 2004-** Relations bioclimatiques et physiologiques des peuplements halophytes. Thèse Magistère. Univ. Tlemcen. P2.
- BESTAOUI K., 2001-** Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des matorrals de la région de Tlemcen. Mém. Mag. En écologie. Univ .Tlemcen ,173p.
- **BORSALI AH., 2013-** Contribution à l’évaluation de l’impact des incendies sur les écosystèmes forestiers : cas de la forêt de Fénouane, wilaya de Saïda. (Algérie). Thèse de Doct. Univ. Abou Bakr Belkaid Tlemcen & Univ.Aix Marseille. 237p.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **BOUAZZA M. et BENABADI N ; 1998-** Composition floristique et pression anthropozoque au sud-ouest de Tlemcen.Rev.Sci.Tech.Univ. Costantine.Algérie-pp.93-97.
- **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 (7p).
- **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. 55.
- **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., BENABADJI N., LOISEL R. et MAHBOUBI A., 2001** - Bilan de la flore de la région de Tlemcen (Oranie - Algérie). Forêt méditerranéenne. XXII. n°2-7. pp: 130 – 136.
- **BOUCHENAKI S ET BOUAYED S I., 2007-** Inventaire exhaustive de la flore et la végétation de la région de Tlemcen. Miomoir d'Ing. Univ. Abou Bakr Belkaid Tlemcen. 146p.
- **CHAABANE A., 1993** - Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagement. Thèse. Doct. Sci. Univ. Aix Marseille III : 338p
- **CHIALI L., 1999** – Essai d'une analyse syntaxonomique des groupements à matorrals dans la région de Tlemcen. Mém.Ing.Univ. Tlemcen.126p
- **COLLIGNON B., 1986** - Hydrologie appliquée des aquifères karstiques des monts de Tlemcen. Thèse de Doctorat. Univ. D'Avignon. Pp 33-105 (72p).

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **CORRE J., 1961** - Une zone de terrains salés en bordure de l'étang de Mauguio : Etude de milieu et de la végétation. Bull. Serv. Carte phytogeog. Montpellier. 1961. Série B, 6, 2 : pp105-151
- **DAHMANI M., 1997** - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse. Doct. Es science. Univ. Houari Boumediene. Alger. 383p.
- **DAJOZ R ; 1996** - Précis d'écologie Ed Dunod 2ème et 3 ème cycles universitaires .P 551.
- **DE MARTONNE E., 1926** - Une nouvelle fonction climatologique indice d'aridité La météo. 449-459.
- **DEBRACH J., 1953** - Note sur les climats du Maroc occidental. Maroc médical, 32p.
- **DJEBAILI S., 1978** - Recherche phytosociologique sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'Atlas Saharien. Thèse. Doct. Univ. Sci. Tech. Lang. Dox Montpellier, 229p.
- **DJEBAILI S., 1984** - Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger, 171p.
- **DREUX P., (1980)**- Précis d'écologie. Ed. Presse Univ. France ; Le biologiste, paris, 231 p.
- **DUCHAUFOR Ph., 1977** - Pédologie tome I pédogénèse et classification. Masson Paris 477. P 89.
- **DURAND JH., 1954** - Les sols d'Algérie Alger S.E.S. p243.
- **ELLEMBERG H., 1956** - Aufgaben und Methoden der vegetationskunde. Ulmer. Stuttgart. p136.
- **EMBERGER L., 1930** - La végétation de la région Méditerranéenne ; Essai d'une classification des groupements végétaux ; Géo ; Bot ; (42), pp, 641-662.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **EMBERGER L., 1930-a.** Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C. R. A. Sc. 1991. 389-390 (2 p).
- **EMBERGER L., 1952** – Sur le Quotient Pluviothermique. C.R. Sci. n°234 : 2508-2511. Paris
- **EMBERGER L., 1955** - une classification biogéographique des climats. Rech. Trav. Lov. Géol. Bot. Zool. Fax. Sci. Montpellier, 47p.
- **EMBERGER L., 1955** - Une classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Sci. Hist. Nat. Toulouse, pp : 97\_124.
- **FEROUANI F., 2001-** Contribution à une étude écologique syntaxonoiue du Parc de Tlemcen (Versant Nord). Mém. D’Ing. Univ. Tlemcen, 159p.
- **GAUSSEN H ; LEROY JF. Et OZENDA P., 1982-** Précis botanique 2.Les végétaux supérieurs.Edit Masson.Paris.
- **GEF/PNUD., 2010-** Seconde communication nationale de l’Algérie sur les changements climatiques a la CCNUCC. Projet 00039148. 221 p.
- **GODRON M., 1971-**Essai sur une approche probabiliste et de l’écologie des végétaux. Thèse. Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier.p247.
- **GOUNOT M., 1969-**Méthodes d’étude quantitative de la végétation.Masson. Paris. P314.
- **GUARDIA P, 1975-** Géodynamique de la marge Alpin des continents African. Thèse. Doct. Univ. Nice. 285p.
- **GUINOCHET M., 1973** - phytosociologie. Ed. Mass, et Cie, Paris 227 p.
- **GUYOT., 1997** - Climatologie de l’environnement (de la plante aux écosystèmes). Ed. Masson. Paris, 505p.
- **HASNAOUI O., 1998** - Etude des groupements à Chamaérops humilis subsp. Argentea, dans la région de Tlemcen. Thèse de Magistère. Univ. Abou baker BelkaidTlemcen.176 p +annexes.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **HENAOUI A., 2003**– Contribution à l'étude comparative de la végétation des années 60 et années 2000 dans la région de Tlemcen. Mémoire d'Ing. Abou Bakr Belkaid - Tlemcen.144p +annexes.
- **KADI HANIFI H., 1998**-L'alfa en Algérie. Thèse Doct. Science. USTHB, Alger, 270p
- **LOISEL R et GAMILA H ; 1993** - Traduction des effets du broussaillement sur les écosystèmes forestiers et pré forestiers par un indices de perturbations. Ann. Soc. Sci. Nat.Archéol.De Toulon du var.Pp :123-132.
- **LOISEL R., 1978** - Phytosociologie et phytogéographie : signification phytogéographique du Sud-est méditerranée continental Français. Nis. Vol II. Lille : 302-314.
- **MADOU, A., 2003**- La forêt algérienne. Bulletin de l'AIFM, 11 : 4-5 (2 p). - Maire., 1926. Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. 1vol. Baconnier. Alger. 78p.
- **MAIRE., 1926**- Carte phytogéographique de l'Algérie et de la Tunisie. 1vol. Baconnier. Alger. 78p
- **MUSSET., 1935** - Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et éléments d'aménagements. Thèse Doc. Sc. Univ ; Aix Marseille ,205
- **OLIVIER L., MURACCIOLE M., RUDERONJ.P., 1995**- Premier bilan sur la flore des îles de la méditerranée. Etat des connaissances et observations Diagnostics et Proposition relatifs aux flores insulaires de Méditerranée par les pratiquants au colloques d'Ajaccio. Corse. France (5-8 Octobre, 1992) à l'occasion des débats et des conclusions. Pp : 356-358.
- **OZENDA., 1954** - Observation sur la végétation d'une région. Les hauts plateaux du sud Algerien.Pub. Soc. Hist. Nord, 224P.
- **P.D.A.U., 1996** - Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme in BELHAADL (2008) – Evaluation de la pollution métalliques dans l'eau, les

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- sédiments et organismes vivants du littoral de Ghazaouet (Extreme Ouest Algérien). Thèse Mag. Eco. Inst. De Tlemcen. Univ ABOUBEKR BELKAID. 246p.
- **P.D.A.U., 2009** - Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme de Dar Yaghmoracen. 183p.
  - **QUEZEL P. ET SANTA S., 1962- 1993**- Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques Méridionales. Paris C.N.R.S., 2 volumes. 1170p.
  - **QUEZEL p., 1976** - Les forêts du pourtour méditerranéen : écologie, conservation et aménagement. Note. Tech. MAB 2 UNESCO. PARIS, pp9-34.
  - **QUEZEL P., 2000.** – Réflexion sur l'évolution sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb Méditerranéen. Ibis Press. Paris. 117p.
  - **RAMADE F ; 1984** - Eléments d'écologie : écologie fondamentale. Auckland, McGraw-Hill, 394p.
  - **RAUNKIAER C; 1907** - The life forms of plants and their bearing on geography. Claredon. Press.Oxford(1934).
  - **RIVAS MARTINEZ S., 1981** - Les étages bioclimatiques de la péninsule Ibérique Anal. Gard. Bot. Madrid 37(2), pp 251-268.
  - **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 glob. Univ. Alger, 219p.
  - **SNOUSSAOUI A., 1998**- Problématique d'aménagement d'une zone pré-littorale par une approche cartographique (cas de la commune de Nédroma).Thèse. Ing. Eco. Env. Univ Tlemcen ; 6-7P.

## REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

---

- **SOLTNER D., 1992** - Les bases de la production végétal. Tome 2. Ed. Sci et Tech. Agr. 49310. Saint Gén. Loire. France.
- **STAMBOULI H., BOUAZZA M. et THINON M., 2009** -La diversité floristique que la végétation psammophyle de la région de Tlemcen (Nord-ouest Algérie), Elsevier, v I.III ; Prn : 29/04/2009 ; 1-9P.
- **ZERAIA L., 1981**- Essai d'interprétation comparative des données écologique, phénologiques et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne liège de provence cristalline (France méditerranéenne et d'Algérie).Th. Doc. Univ.Aix-Marseille III, 370P.