



République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

UNIVERSITE de TLEMCEN
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers

Département Ecologie et environnement

*Intitulé du Laboratoire de recherche : N°13 Ecologie et gestion des écosystèmes
naturels*

MEMOIRE

Présenté par :

Mme Belaidouni Hanane
En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER

En : Ecologie

Thème

Etude phytoécologique des groupements végétaux à *Hammada
articulata* au niveau du littoral d'Ain Témouchent

Soutenu le /09/2016, devant le jury composé de :

<u>Président</u>	M. Benabadji Noury	Professeur	Université de Tlemcen
<u>Encadreur</u>	M. Ghezlaoui Bahaeddine	M.C.A	Université de Tlemcen
<u>Examineur</u>	M. Sari Ali Amel	M.C.A	Université de Tlemcen

Année 2015-2016

Remerciement

Merci à Dieu le tout puissant de m'avoir donné le privilège et la chance d'étudier et de suivre le chemin de la science.

Au terme de ce travail, j'exprime mon vifs remerciements à :

Mon encadreur Monsieur **B.E. Ghezlaoui**, Maître de conférences à l'Université de Tlemcen, Département d'Ecologie et Environnement qui a accepté de diriger ce travail. Son aide, ses conseils précieux, sa rigueur et surtout son soutien moral ont été pour beaucoup dans l'aboutissement de ce travail. Je le remercie également pour sa grande disponibilité.

Monsieur **Benabadji N.** Docteur d'état et professeur de la faculté des sciences de l'université de Tlemcen, qui nous fait l'honneur de présider le jury, qu'il trouve ici l'expression de mes plus vifs remerciements pour ses conseils et ses encouragements.

Mme **Sari Ali Amel**-Maitre de conférences à l'université de Tlemcen-ses conseils m'ont été avoir Accepté d'examiner ce travail.

DEDICACES

Je dédie ce mémoire:

- Au nom d'ALLAH, le Clément et que le manifeste, louange à toi le maitre des mondes.
- Ames très chers parents, qui ont toujours été là pour moi et qui m'ont donné un magnifique modèle de labeur et de persévérance, votre souci permanent a été Je bonheur et la réussite de votre chère, que dieu vous donne longue vie.
- A mon maris pour son soutien morale, son encouragement, et bien sur son amour.
- A mes bien aimées, Samia..
- A tous ceux qui ont participé de près ou de loin dans la réalisation de ce travail.

HANANE

Sommaire

RESUME

Introduction générale	01
------------------------------------	----

CHAPITRE I : MILIEU PHYSIQUE

Introduction	03
I-1- Contexte géographique	03
I-2- Géologie	04
I-3- Pentes	05
I-4- - Formation superficielle : géomorphologie	06
I-5- Hydrologie	08
I-6- Réseau hydrographique	09
I-7- Aperçu pédologique	11

 Conclusion

CHAPITRE II: Analyse bibliographique

II-1- La Famille des Chénopodiacées(Amarantacées)	13
II-1-1- Caractéristique générale	13
II-1-2- Taxonomie des Chénopodiacées	13
II-1-2-A- Classification phylogénétique	13
II-1-2-B- Classification classique	14
II-1-3- Aire de répartition géographique	15
II-1-4- Phylogénie	16
II-1-5- Intérêt	16
II-1-6- Quelques espèces appartenant à la famille des Chenopodiacées	17
II-2- Le genre Hammada	17
II-2-1- Définition	17
II-2-2- Distribution	18
II-3- Définition de Hammada articulata	18
II-3-1- Nom aïvernaculaire	19
II-3-2- Systématique	19
II-3-3- Caractéristiques botaniques	19
II-3-3-A- Partie aérienne	19
II-3-3-B- Partie souterraine	21
II-3-4- Aire de répartition géographique	21
II-3-5- Exigence pédologique	22

II-3-6-Activité biologique	22
II-3-7- Ecologie	22
II-3-8-Utilisation	22
CHAPITRE III : Analyse bioclimatique	
Introduction.....	24
III-1-Méthodologie	24
III-2-Facteurs climatiques	25
III-2-1- Précipitations	26
III-2-2- Régimes saisonniers	27
III-2-3- Température	29
III-3- Indice de continentalité	31
III-4-Autres facteurs climatiques	32
III-4-1-Vent	32
III-4-2-Humidité relative	32
III-4-3-Evaporation	32
III-4-4-Gelées	32
III -5-Synthèse bioclimatique	33
III -5-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T"et "m"	33
III -5-2-Indice de DE.MARTONNE	34
III -5-3-Diagrammes Ombrothermiques de BAGNOULS ET GAUSSEN	35
III -5-4-Indice Xérothermique D'EMBERGER (1942)	37
III-5-5- Le Quotient Pluviothermique D'EMBERGER	38.
Conclusion.....	40
CHAPITRE IV: APPROCHE PEDOLOGIQUE	
Introduction.....	40
IV-1- Méthodes utilisées sur le terrain	42
IV-1-1-Localisation des profils et caractéristiques de l'environnement	42
IV-1-2- Prélèvements d'échantillons	42
IV- 2-Méthodes utilisées au laboratoire	42
IV-2-1-Analyse granulométrique	43
IV-2-2-Détermination de la teneur en calcaire	43

IV-2-3-Détermination du Ph.....	44
IV-2-4-Détermination de l'humidité du sol.....	44
IV-2-5-Détermination de la matière organique.....	44
IV-2-6-Détermination de la conductivité.....	45
IV-2-7-Détermination de la couleur.....	45
IV-3-Résultat analytique et discussion.....	45
Conclusion.....	50
CHAPITRE V : Etude floristique	
Introduction.....	51
V-1- Echantillonnage	53
V-2- Composition systématique	54
V-3- Caractérisation biologique	56
V-4- Caractérisation morphologique.....	60
V-5- Caractérisation phytogéographique.....	61
V-6- Abondance- Dominance.....	64
V-7- Indice de perturbation	65
Conclusion.....	66
Conclusion générale.....	67

Liste des figures

- Figure n° 01**: Carte de situation géographique de la zone d'étude.
- Figure n°02**: Image satellitaire de Rechgoun.
- Figure n°03**: Carte géologique.
- Figure n°04**: Carte Géomorphologique (Bureau d'étude).
- Figure n°05**: Carte Hydrologique.
- Figure n°06**: Carte du réseau hydrographique.
- Figure n°07**: Position du clade des Caryophyllales dans les Angiospermes selon la classification Angiosperms phylogeny group 2003 (APG2003).
- Figure n°08**: Régimes saisonniers des précipitations de Béni Saf.
- Figure n°09**: Indice d'aridité de DEMARTONNE.
- Figure n°10** : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausson de Béni Saf.
- Figure n°11** : Climagramme pluviothermique d'Emberger.
- Figure n°12** : Histogramme de la composition physique (texture).
- Figure n°13** : Histogramme de la composition chimique.
- Figure n°14** : Pourcentage de la composition systématique de Rechgoun.
- Figure n°15**: Classification des types biologiques de RAUNKIAER.
- Figure n°16**: Pourcentage des types biologique de Rechgoun.
- Figure n°17** : Pourcentage des types morphologique de Rechgoun.
- Figure n°18**: Pourcentage des types biogéographique de Rechgoun.
- Figure n°19** : Pourcentage d'Abondance –Dominance de Rechgoun.

Liste des tableaux

- Tableau n° 01** : Coordonnées géographiques de la station météorologique.
- Tableau n° 02** : Moyennes mensuelles des températures anciennes (1913-1938) et nouvelles (1997- 2012) avec les «M» et «m».
- Tableau n° 03** : Moyennes mensuelles des précipitations anciennes (1913-1938) et nouvelles (1997- 2012).
- Tableau n° 04** : Variation saisonnières de Béni Saf dans les deux périodes :AP (1913-1938) et NP(1997-2012).
- Tableau n° 05** : Coefficient relatif saisonnier de MUSSET
- Tableau n° 06** : Régimes saisonnier de Béni Saf dans les deux périodes(APetNP)
- Tableau n° 07** : Moyenne des maxima du mois le plus chaud (AP: Ancienne période ; NP: Nouvelles périodes) .
- Tableau n° 08** : Moyenne des minima du mois le plus froid.
- Tableau n° 09** : indice de continentalité de Debrach.
- Tableau n° 10** : Etages de végétation et type du climat. (A: Ancienne période ; N: Nouvelles périodes) .
- Tableau n° 11** : Indice d'aridité de DE MARTONNE.
- Tableau n° 12** : indice de sécheresse.
- Tableau n° 13**: Quotients pluviothermique d'EMBERGER et de STEWART.
- Tableau n° 14** : Tableau analytique des trois profils du sol de la station de Rechgoun.
- Tableau n° 15** : Composition par Taxon , Famille, Type biologique, Type morphologique, Type Biogéographique, Abondance –Dominance de Rechgoun.
- Tableau n° 16**: Composition par famille, genre, espèces de Rechgoun.
- Tableau n° 17**: Pourcentages de types biologiques.
- Tableau n° 18** : Pourcentages de types morphologiques.
- Tableau n° 19** : Pourcentages de types biogéographiques.
- Tableau n° 20** : Pourcentage d'Abondance –Dominance .
- Tableau n° 21** : Indice de perturbation de Rechgoun.

Liste des photos

- Photo n°01** : Suaeda maritima.
- Photo n°02** : *Salsola laricifolia*.
- Photo n°03** : *Atriplex halimus* .
- Photo n°04** : *Hammada articulata*.
- Photo n°05** : Tige avec rameaux de *Hammada articulata*.
- Photo n°06** : Fleur de *Hammada articulata*.
- Photo n°07** : fruit de *Hammada articulata*.
- Photo n°08** : *Hammada articulata* (Rechgoun).

Introduction :

Dans ce travail nous sommes intéressés à l'étude des groupements végétaux à *Hammada articulata* dans la région d'Ain Témouchent.

Nous essayons de présenter dans ce chapitre, l'ensemble des informations géographiques qui permettent de situer et de décrire le milieu physique dans le contexte géologique, édaphologique et hydrologique .Nous avons choisis la station de Rechgoun (Béni Saf).

I-1-Contexte géographique :

La commune de Béni Saf appartient au littoral ouest de la Wilaya d'Ain Témouchent, elle couvre une superficie de 61,62 Km² soit 6 162 Ha.

Elle présente une longitude de 1° 28' Ouest et une latitude de 35° 19' Nord. Elle est partagée entre la frontière avec la commune de Sidi Safi à l'Est et la commune d'Emir Abd el Kader au Sud et l'Oued Tafna à l'Ouest et la mer Méditerranéenne au Nord.

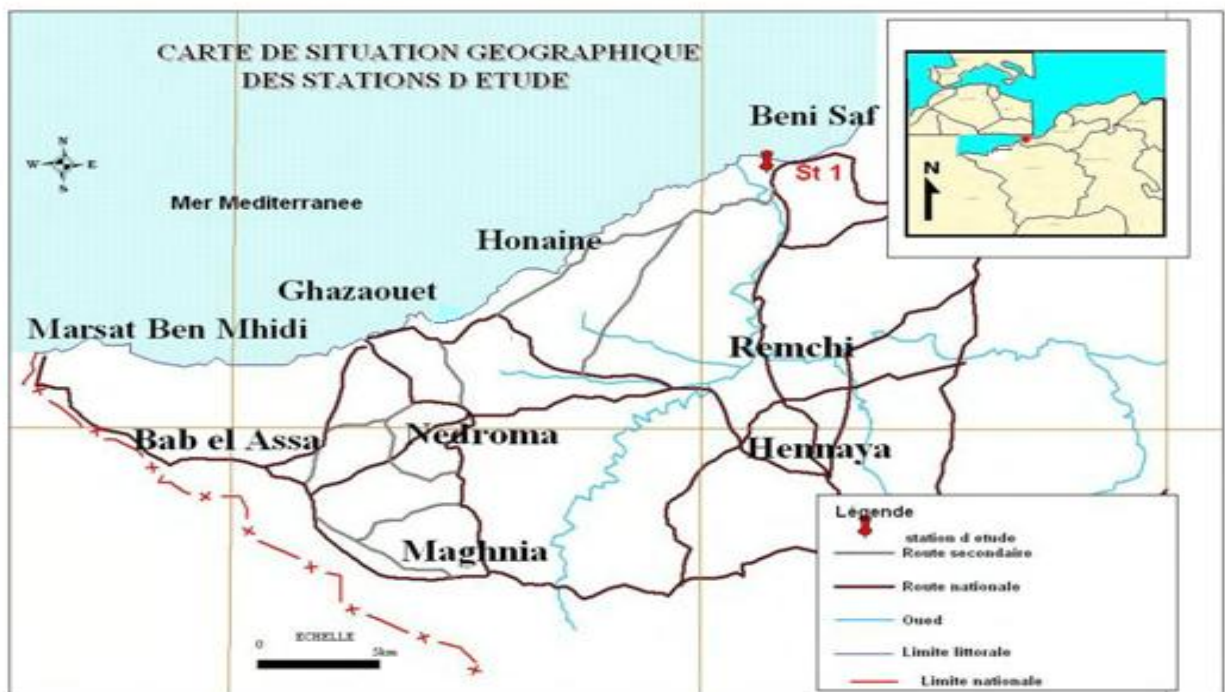


Figure n°01 ; Carte de situation géographique de Béni Saf

❖ Localisation de la station d'étude :

Cette station se trouve sur la route nationale 22 et se localise sur la valve de l'Oued Tafna qui débouche sur la cote de Rechgoun



Figure n°02:Image satellitaire de Rechgoun

I-2-La géologie:

La nature géologique de la station a été établie par **Sardran(1952)**, les formations dominantes sont soit volcaniques, soit quaternaires grés, argiles et calcaires .Selon **Thinthoin(1948)**, ces terrains sont d'origines sédimentaires alluviales, ils sont composés des sables littoraux provenant de la mer, d'alluvions d'origines fluviales et fluviomarines ,limoneux ou argileux, et ils sont caractérisés à la fois par des terrains tertiaires et par des tufs basaltiques, des volcans récents qui s'étalent de part et d'autre de l'embouchure.

Le littoral regroupe les monts des traras, dans la partie ouest occidentale de l'Algérie, faisant partie de la chaîne tellienne, le massif des traras n'est autre qu'un prolongement de cette chaîne, elle s'étend de l'ouest (le rif et les Béni Znassen au Maroc) vers l'Est,

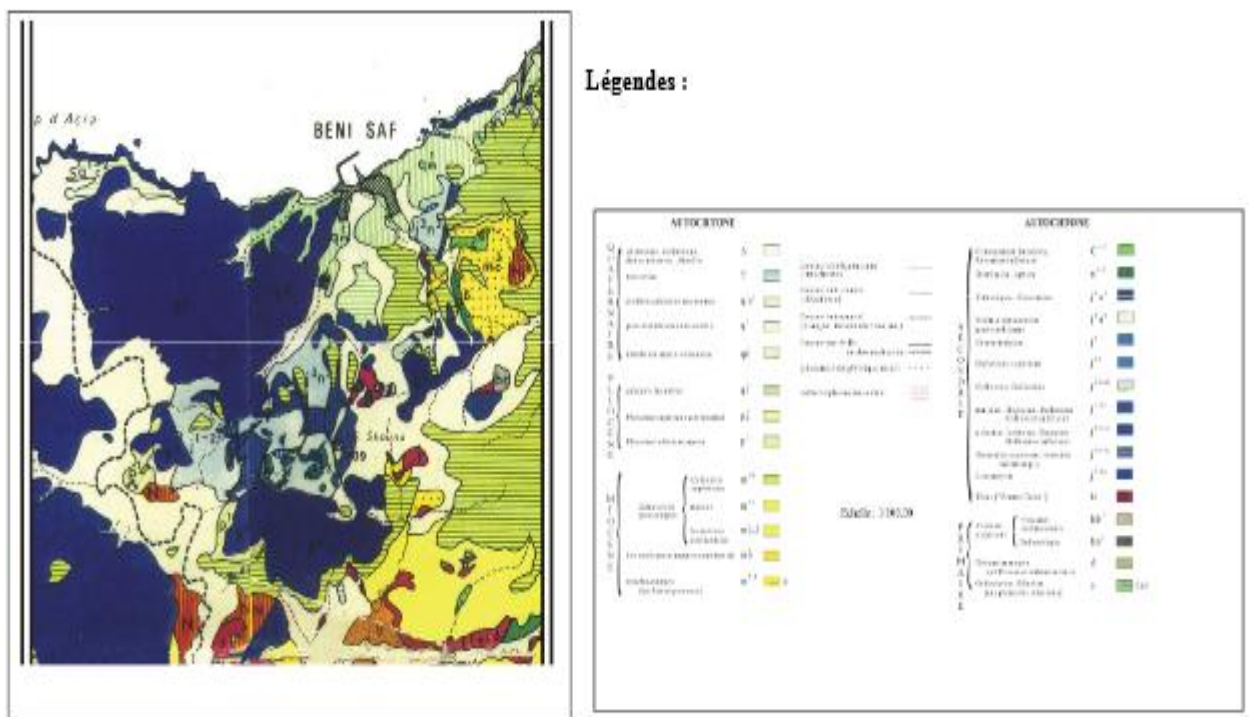
Chapitre I : Milieu physique

renfermant ainsi toute la partie littorale de la région de Tlemcen (de Mersat Ben Mhidi jusqu'à l'embouchure de la Tafna et sont ainsi limité par la wilaya de Ain T'émouchent).

Ce littoral est formé par une série de crêtes parallèles, celles-ci sont constituées par des grès bruns intercalé de calcaires du jurassique qui donne des reliefs abrupts. Ces reliefs se terminent par des glacis d'érosion et donnent des pentes adoucies jusqu'aux vallées et plaines.

Pour la région de Béni Saf, le substratum géologique est constitué par des schistes primaires et des calcaires jurassiques au niveau de la chaîne de Skhouna qui se trouve au Sud de l'agglomération de Béni Saf.

Par ailleurs, la vallée de la Tafna constitue la zone agricole la plus fertile de la région en raison de la présence de roches volcaniques (Basaltes) qui permettent la constitution d'un excellent sol poreux, qui a le pouvoir d'emmagasiner une grande quantité d'eau.



Source : Gardia, 1975 in Sari Ali (2004)

Figure n°03: Carte géologique de Béni Saf (Sari Ali, 2004)

I-3-Pentes :

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

Le massif de Béni Saf à substratum volcanique et schisteux où se dressent des replats formés de sols iso humiques peu profonds. La topographie est marquée par une pente qui varie entre 3 à 25%.

La basse Tafna dans l'Ouest de la commune est formée des sols alluvionnaires. La topographie est généralement de faible pente (3%).

L'Est de la commune est marqué par de légères ondulations, formé de sols calcaires moyens profonds avec une pente de 3 à 12%.

I-4-Formation superficielles: Géomorphologie ;(figure n°04)

La géomorphologie est considérée comme une expression synthétique de l'intersection entre les facteurs climatiques et géologiques .La région est caractérisée par une certaine salinité dont l'étude géomorphologique permet de décrire les diverses formations que l'on observe sur tout région, elle est subdivisée en deux grandes zones:

I-4-a-Littoral:

Constitue le massif montagneux des Traras qui présente un relief d'une topographie très accentuée (25% de pente). Ce massif est composé en grande partie par deux substrats de natures différentes:

- Le premier représenté par des roches calcaires ou dolomitiques.
- Le second représenté par les marnes allant de l'est à l'ouest remonté pratiquement sur l'ensemble de la chaîne montagneuse par des schistes, du calcaire et des grés friables ou même des alluvions qui sont localisés surtout sur les piémonts sud du massif.

I-4-b-Plaines telliennes:

Situées entre le littoral et les monts. Elles hébergent le grand cours de la Tafna. Le plateau Nord-Ouest de Remchi est par constitué par les marnes et caractérisé par un aspect mosaïque dû certainement à l'apparition d'autre formations rocheuses volcaniques ou dolomitiques.

Cette zone présente des terrasses qui se localisent sur les bas versants au bord de l'Oued Tafna et qui sont utilisées le plus souvent pour les cultures céréalières, maraichères et arboricultures.

Les sols de terrasses sont plus évolués (sols jeunes) que ceux des hauteurs qui dominant les vallées; quant aux sols des terrasses supérieures, ils sont plus anciens que ceux des terrasses inférieures. A l'embouchure de la Tafna (Rachgoun) on rencontre des formations volcano-sédimentaires qui portent les traces d'anciennes phases de pédogénèse rubéfiante,

mais dans les conditions actuelles, ces terrains se caractérisent par une granulométrie très fine (fortement limoneuse) et une certaine proportion de sel et des carbonates, présents dans des formations gorgées d'eau dont l'éclatement des sels est à l'origine des dépôts.

I-4-c- Basse et moyenne Tafna :

Le principal élément hydrologique de la région est l'Oued Tafna qui prend naissance dans la grotte de Ghar Boumaâza dans les monts de Tlemcen.

De nombreuses Chaâbat qui s'alimentent par des précipitations occasionnelles, constituent les principaux effluents de l'Oued Tafna.

La partie la plus occidentale de la chaîne de Tessala (Dj. SebâaChioukh, Adjer), sépare la région en deux :

➤ **Vallée de la « Moyenne Tafna » :**

C'est une dépression tertiaire comprise entre le massif secondaire des monts de Tlemcen au Sud, le massif des Traras et la moitié de la chaîne de Tessala (principalement les collines de Sebâa Chioukh) au Nord. Cette vallée est en majorité formée par des terrains miocènes, argileux d'âge serravalien.

➤ **Vallée de la « Basse Tafna » :**

Comprise entre le massif des Traras (Béni Khelad) à l'Ouest, et la région volcanique d'Ain Témouchent (Ouled Ben Adda) à l'Est.

Elle est caractérisée par ses terrains tertiaires et surtout par le développement de larves et de tufs basaltiques de volcans récents.

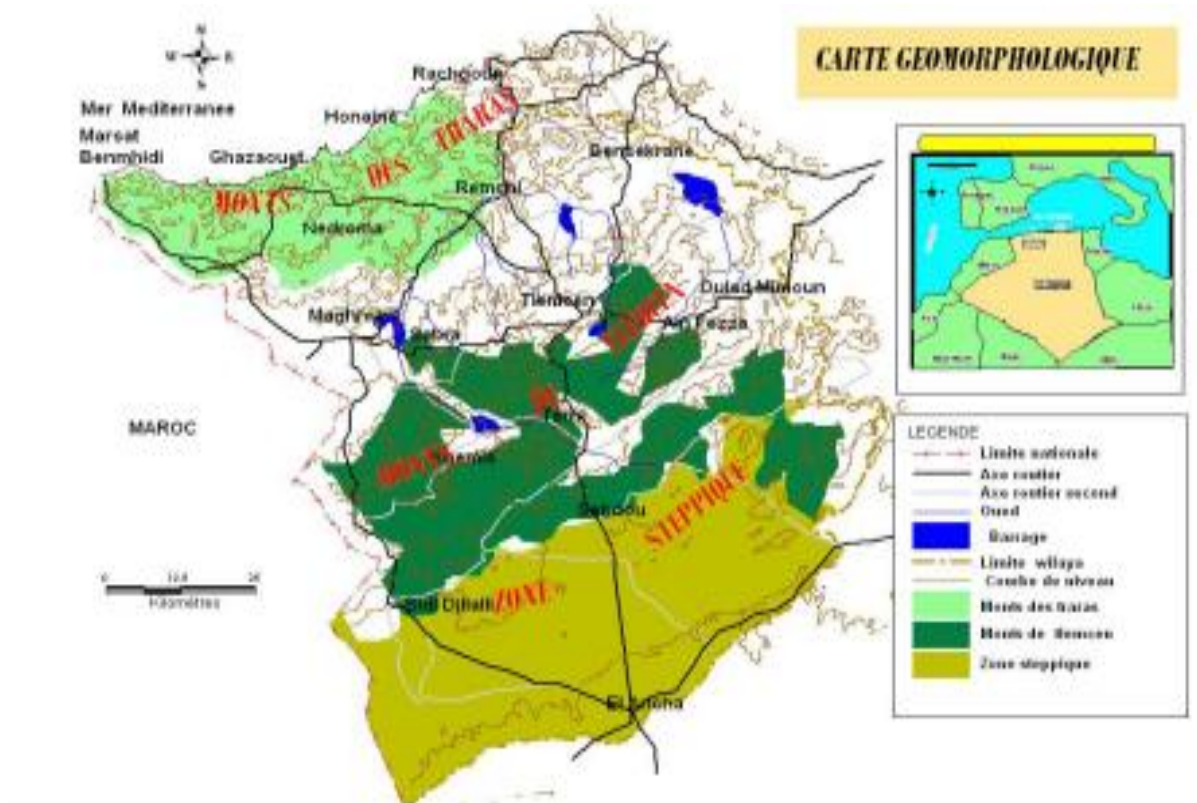


Figure n°04: Carte géomorphologique (Bureau d'étude : ANAT)

I-5-Hydrologie (figure n°05) :

Les Monts des Traras contiennent un réseau hydrographique intermittent. Ce massif a Deux importants versants, celui du sud qui est drainé par l'oued Tafna et qui a deux affluents : l'oued Boukiou et l'oued Dahmane. L'oued Tafna commence à Ghar Boumaza au niveau de Sebdo et arrive vers l'aval au niveau de la plage de Rachgoun.

Le versant nord est drainé par l'oued Tleta qui se jette à la mer au niveau de Ghazaouet. L'oued Kiss est frontalier avec Maroc et se jette à Marsat Ben M'hidi.



Figure n°05: Carte hydrologique (Bureau d'étude : ANAT)

I-6-Réseau hydrographique :

La disposition du relief ainsi que l'abondance des roches imperméables ont combinés leurs effets et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique important. Ce dernier est lié en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des ères géologiques. Le réseau hydrographique est donc le résultat d'un surcreusement d'un matériel tendre sous l'effet du régime hydrique, de la forme et de la pente du versant.

Spasmodique et intermittent, sont les deux caractères distinctifs des cours d'eau nord Africain, et sont, de ce fait appelés oueds. **Despoi et Renal (1967)**, ajoutent à cela que l'unité hydrologique d'un bassin n'est donc apparente, et l'on a plutôt affaire de la source à l'embouchure, à une succession de cours d'eau modestes, mal raccordés les uns des autres dans la vallée démesurée qu'ils empruntent en héritage de période plus humides.

- Dans la région de Béni Saf nous avons deux types de réseaux hydrographiques :

Réseau hydrographique temporaire:

Ce type de réseau est dense et sec pendant l'été, son intensité augmente en fonction du temps. C'est un agent direct d'érosion.

Ce type de réseau se trouve à travers toute la région, il aboutit soit à la plage du puits (Béni saf), soit à la plage de Sidi Boucif. Les deux cours, les plus importants de ce réseau, se détachent, le premier Oued El Attech, au sud du massif, prend une direction Est-Ouest pour rejoindre la Tafna dont il est un confluent et le second Oued Chaabat Dalia, est une branche de l'Oued Sidi Djeloul, à l'Est de la commune.

Réseau hydrographique permanent:

Ce type de réseau ne s'assèche pas durant la saison estivale. Il est présenté dans la région par le seul cours d'eau important, qui prend naissance dans les monts de Tlemcen, à partir des sources d'Ain Taga et Ghar Boumaaza, leur cours d'eau parcourt 177 km et se jette à la plage de Rachgoun.

La Tafna draine le ruissellement d'un bassin versant de 7165 km². Son écoulement est permanent et ne connaît pas d'étiage. Cette ressource superficielle constitue la principale source en eau potable de la ville d'Ain Temouchent et les Agglomérations avoisinantes, après traitement dans une station construite sur sa rive. Ainsi une partie de cette ressource est destinée à l'irrigation des vergers et des cultures maraîchères se trouvant dans la vallée de la Tafna.

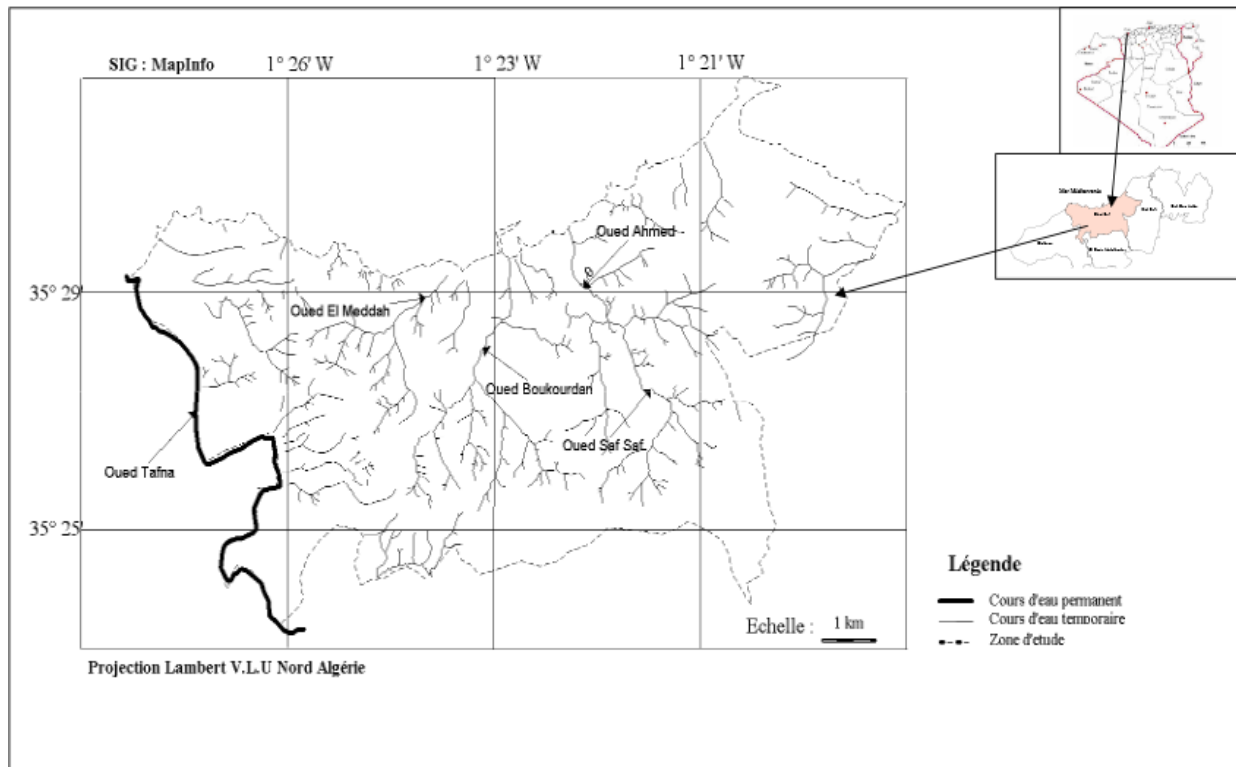


Figure n°06: Carte du réseau hydrographique

I-7-Aperçus pédologique :

Le sol est défini comme étant la couche superficielle qui recouvre la roche mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques.

Nos sols restent toujours dans les conditions climatiques méditerranéennes, se forme à partir des affleurements rocheux qui portent le nom de roche mère qui leur donne naissance en raison de leur impuissance à modifier radicalement le substratum géologique **Nahal(1963)**.

A ce sujet en **1968, Duchaufeur**, précise que, sur roche mère les sols du climat chaud sont plus riches en fer que les sols tempérés. Ce même auteur en 1977 ajoute que la région méditerranéenne est caractérisée par les sols fersialitiques L'interdépendance du climat et de géologie donne des sols diversifiés :

-Sols insaturés: Ce sont des sols qui sont développés avec les schistes et quartzites primaire.

-Sols décalcifiés: Ce sont des sols purs, constitués par de bonnes terres à céréales à condition que les pentes soient faibles.

-Sols calcaires humifères: Ces sols sont riches en matière organique cela s'explique par le fait que ces sols se sont développés en dépend d'anciens sols marécageux. Il se trouve en grande partie dans l'Ouest de Nedroma et sur la bande littorale de Ghazaouet **Durand(1954).**

-Sols calciques: Ce sont des sols formés aux dépend des montagnes voisines et donnant des sols peu profonds, situés au Sud de l'Est des monts de Traras.

-Sols en équilibre: Ce sont des soles caractérisés par une faible épaisseur avec une dureté de la roche mère empêchant une autre culture autre que les céréales. Cette diversité édaphique est liée à une variation sur les plans lithologiques, climatique et aux types de végétation.

Conclusion:

L'étude du milieu physique dans ce chapitre nous a permis d'avoir des connaissances sur les différents constituants du milieu physique des peuplements à *Hammada articulata* et de la répartition des peuplements à halophytes en générale. Cette étude montre aussi que l'ensemble des facteurs géologique, géomorphologique et hydrologique réunies constituent le squelette de cet écosystème.

Chapitre II : Analyse bibliographique

II-1-La famille des Chénopodiacées (Amarantacées) :

C'est une famille comporte plus de cent genres groupant environ un millier d'espèces. Ce sont essentiellement des plantes herbacées vivaces, plus rarement annuelles ou d'arbres et d'arbustes, qui sont généralement des halophytes vivants sous climat arides ou semis arides.

II-1-1-Caractéristiques générales :

Plantes dicotylédones annuelles ou bisannuelles à racines profondes, généralement fibreuses ou pivotantes, parfois tubéreuses et charnues. Les tiges dressées ou décombrâtes .Les feuilles généralement très petites, simples, alternes ou plus rarement opposées, souvent charnues ou réduites à de minuscules écailles. Le limbe linéaire à triangulaire .Les fleurs verdâtres ou rougeâtres réunire en petits glomérules axillaires formant une infloressance en épis. Le fruit est un akène entouré par un calice.

Les chenopodiacées s'adaptent à la sécheresse par trois facteurs : par l'épaississement et la succulence des tiges (*Salicornia*) ; par l'état plus ou moins charnu des feuilles (*Suaeda*) ou, au contraire, par la réduction extrême de l'appareil foliaire (*Salsola*) ; et enfin par la formation de poils vésiculeux en forme d'outre, qui servent de réservoir d'eau. , ils forment la poussière farineuse qui recouvre l'épiderme foliaire d'un grand nombre d'espèces de cette famille.

II-1-2-Taxonomie des Chénopodiacées ;

II-1-2-A- La classification phylogénétique « angiosperms phylogény group 2016 » (l'APG IV 2016):

La classification phylogénétique (APG IV), est une classification botanique des angiospermes établie selon les travaux de l'Angiosperms Phylogeny Group. Elle se base sur l'affinité génétique entre les espèces, est devenue la classification botanique la plus importante aujourd'hui, La taxonomie des Chénopodiacées selon l'angiospermes phylogény group 2016 (l'APG IV).

Chapitre II : Analyse bibliographique

CLASSIFICATION PHYLOGENETIQUE

Clade	Eudicotylédones
Clade Dicotylédones vraies)	Eudicotylédones (Noyaux des
Ordre	Caryophyllale
Famille	Amarantacées

II-1-2-B-La classification classique:

Plusieurs classifications classiques qui existent et qui s'opposent à la classification moderne de l'APG. Comme nous citons : la classification classique d' **Armen Takhtajan** en 1954, la classification des angiospermes, créée par **Robert Folger Thorne** en 1992 adoptée en 2000 ; puis 2002 . La classification classique des Chénopodiacées (classification de **Cronquist(1981)**).

CLASSIFICATION CLASSIQUE

<i>Règne</i>	Planta
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Caryophyllidae
Ordre	Caryophyllale
Famille	Chénopodiacées

Chapitre II : Analyse bibliographique

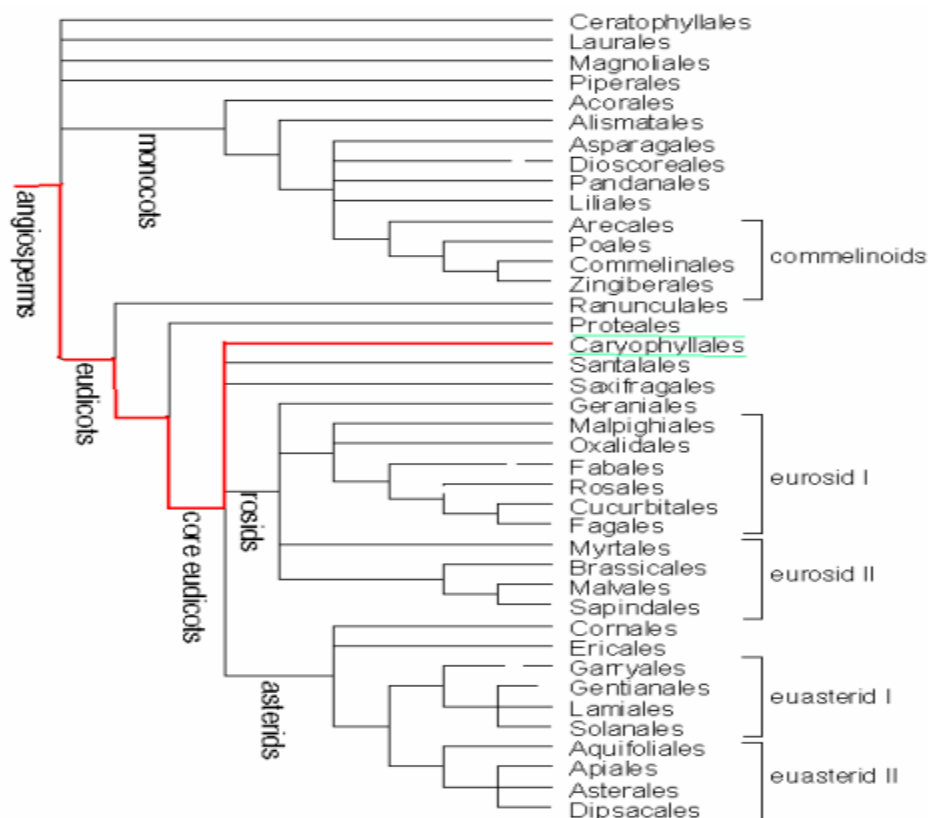


Figure n°07: Position du clade des Caryophyllales au sein des Angiospermes selon la classification angiosperms phylogeny group 2016 (APG IV 2016)

II-1-3-Aire de répartition géographique :

La famille est largement distribuée dans les milieux salins tempérés et subtropicaux du monde entier, particulièrement autour de la Méditerranée, de la mer Caspienne et de la mer Rouge, dans les steppes du centre et de l'est de l'Asie et dans la pampa d'Argentine. Certaines espèces sont également devenues des plantes adventives qui poussent dans les sols alcalins autour des habitations.

Les chenopodiaceae sont surtout caractéristiques des terrains plus ou moins salés : ce sont des nitrophiles ou rudérales abondantes dans les décombres (*Chenopodium*) ou des halophiles formant des peuplements denses sur les côtes ou dans les steppes et les déserts salés (associations à *Atriplex*, *Salicornia*, *Spinifex*, *Salsola*, *Suaeda* des déserts d'Australie, d'Asie, des chotts sahariens ou des salitrales d'Argentine).

Chapitre II : Analyse bibliographique

II-1-4- Phylogénie :

Les Chenopodiaceae peuvent être divisées en 2 tribus selon la forme de l'embryon :

II-1-4-A-Cyclolobeae :

Ont un embryon de forme semi-circulaire, entourant complètement ou partiellement l'albumen. Les genres tempérés ou subtropicaux *Chenopodium*, et *Atriplex* ; les espèces herbacées d'eaux saumâtres : *salicornia*, *Halocnemum* et *Arthrocnemum* ; sont les membres les plus importants de cette première tribu.

II-1-4-B-Spirolobeae :

Ont un embryon spiralé et un albumen absent, ou divisé en deux par l'embryon. Les principaux genres sont des végétaux des marais côtiers ou des steppes : *Salsola*, *Anabasis*, et *Suaeda*.

II-1-5-Intérêt :

C'est une famille qui fournit des plantes alimentaires. Les plus connus dans nos régions sont sans doute les divers variétés de Betteraves (*Béta vulgaris*) et l'épinard (*Spinacia oleracea*). Citons aussi l'arroche des jardins (*Atriplex hortensis*) ou le quinoa (*Chenopodium quinoa*) cultivé en Amérique du sud comme céréale. D'autres chénopodiacées sont au contraire considéré comme de mauvaises herbes, tel le chénopode blanc (*Chénopodium album*).

II-1-6- Quelques espèces des Chenopodiacées :



Photo n°01 : *Suaeda maritima*



Photo n° 02: *Salsola laricifolia*



Photo n° 03 : *Atriplex halimus*

II-2-Le genre (*Hammada*) :

II-2-1-Définition ;

Il s'agit d'arbustes et de sous-arbrisseaux persistants, au port très ramifié et aux feuilles opposées, réduites à des écailles ou absentes, subamplexicaules et à l'apex obtus. Les fleurs, actinomorphes et bisexuées, sont groupées en épis axillaires. Elles se composent de 5 sépales libres et membraneux, de 5 étamines libres et d'un ovaire supère et uniloculaire. Les fruits sont des utricules au péricarpe charnus.

II-2-2-Distribution :

Le genre est originaire d'Europe meridionale, et d'Asie occidentale et centrale

II-3-Définition de *Hammada articulata* :

Arbrisseaux 20 à 40 cm de dense et sombre est très fréquent sur les regs à sol gypseux. Ces fleurs sont discrètes mais à la fin de l'automne, quand l'humidité est suffisante, l'extrémité de ses rameaux se couvre de fruit entouré d'une couronne d'ailes membraneuses brillantes et vivement colorées de rose ou de rouge.

Ce pâturage amer est méprisé par le bétail qui ne le broute que si nécessaire
Hammada articulata est connue sous le nom vernaculaire Remth » en Algérie, Maroc et en Tunisie



Photo n°04 :Hammada articulata(Belaidouni hanane)

II-3-1-Noms vernaculaires:

Arabe: Remt, Nadjrem. **Quezel et Santa (1962).**

Français: Saligne à balai.

Autres noms pour *Hammada articulata* (**POMEL**) **ILJIN** = *Arthrophytum articulatum* (**POMEL**) **ILJIN** = *Haloxylon articulatum*. subsp. *Scoparium* (**POMEL**) **BATT.** = *Haloxylon scoparium* **POMEL** (Chenopodiaceae).

II-3-2-Systématique :

Règne : Végétale

Embranchement : Spermaphyte

Sous Embranchement : Angiospermes

Classe : Eudicots moyennes

Ordre : Caryophyllales

Famille : Amarantacées

Genre : Hammada

Espèce : *Hammada articulata*

Classification selon (**APG IV, 2016**).

II-3-3-Caractéristiques botaniques:

II-3-3-A-Partie aérienne :

*Tige :

Les tiges grêles articulées et très ramifiées. Les rameaux très nombreux et effilés. Les rameaux foncent et noircissent en séchant. Les rameaux âgés sont gris-brun et les rameaux nouveaux sont d'un vert légèrement blanchâtre.



Photo n°04 : Tige avec rameaux de *Hammada articulata*

***Feuille :**

Les feuilles sont opposées connées, squamiformes, triangulaires subulées (long : 2 mm) et soudées par paire, entourant les rameaux. Elles sont réduites à l'état de gaines terminées par 2 pointes.

*** Fleur :**

Les fleurs minuscules, très petites de couleur vert ou rose, actinomorphes et bisexuées, solitaires et axillaires formant une infloressance en épis avec 5 sépales cannés et ailés, 5 étamines libres.

*** Fruit :**

Le fruit est un akène de couleur rose violacé entouré de 4 à 5 ailes de taille identique généralement vivement coloré (jaune, rose ou rouge) .



Photo n°05 : Fleur de *H. articulata*



Photo n°06: Fruit de *H. articulata*

Chapitre II : Analyse bibliographique

*Ovaire :

L'ovaire est généralement supère, uniloculaire, uniovulé, et à placentation basale.

L'ovule est campylotrope.

Formule florale :

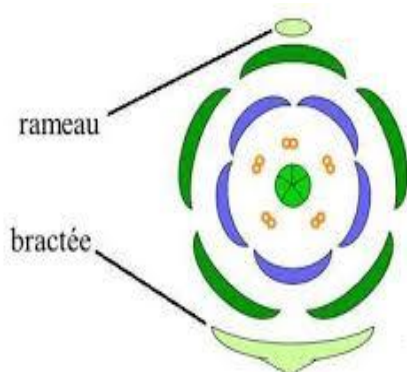
La composition florale des Amarantacées est généralement :

$$3-5T+3-5E+2-3(5) C$$

Chez *Hammada articulata*, la formule florale est ;

$$5T+5E+5C$$

Diagramme florale :



II-3-3-B-Partie souterraine

*Racines :

Les racines sont très profondes de type pivotantes.

II-3-4-Aire de répartition géographique :

Cette plante est originaire des régions sèches du Moyen_ Orient et du Maghreb, en Europe occidento - méridionale (Espagne, Portugal), Afrique subtropicale (Afrique du nord) . En Algérie, cette espèce est assez commune dans le Sahara Septentrional.

II-3-5-Exigence pédologique :

Cette plante adapte à la sécheresse, que celle-ci soit due au climat ou qu'elle résulte de la salinité du sol. En effet, dans ce dernier cas, la richesse du sol en sels minéraux fait

que la pression osmotique des terrains est très élevée, autrement dit que l'eau est prisonnière de ces sels. La plante est obligée de se créer un milieu interne dont la pression osmotique sera supérieure à celle du sol, d'où la richesse de cette plante en ions alcalins.

II-3-6-Activité biologique :

Hammada articulata appartient à un groupe de plantes appelées les halophytes. Ces plantes ont la capacité de croître dans des conditions de stress abiotique comme la haute salinité et la haute température. Cette capacité remarquable résulte du développement de mécanismes de défense et la synthèse de molécules conçues pour résister aux conditions extrêmes de l'environnement. De ce fait ces plantes sont très riches en molécules bioactives, et sont considérées comme une potentielle source de nouveaux médicaments (Ksouri et al. 2012).

II-3-7-Ecologie :

Limitée aux zones comprises entre 50 et 100 mm de précipitations annuelles, le groupement à *Hammada articulata* se développe sur des sols calcimagnésiques xériques à texture moyenne.

Ces sols correspondent aux habitats caractérisés par un développement sur des croûtes calcaires souvent en forme de dalles et sur des glacis d'érosion plats, pierreux et rocailloux, souvent encroûtés en surface, sur des regs caillouteux et sur des hamadas et regs.

II-3-8-Utilisation:

C'est une plante utilisée en médecine traditionnelle comme remède pour le traitement des désordres de l'œil et de la vision, des maladies de la peau, du diabète sucré (Bellakhdar, 1997; Allali et al, 2008) et de l'hypertension (Eddouks et al. 2002), mais aussi pour le traitement du cancer, des hépatites, des inflammations, et de l'obésité. En revanche, plusieurs travaux ont été réalisés sur différents extraits de *H.articulata* et différentes activités biologiques ont été prouvées.

Il se caractérise par la présence de nombreux alcaloïdes isoquinoléiques et autres composés azotés. Il serait intéressant de mettre en évidence le rôle éventuel de ces composés dans le traitement symptomatique des piqures de scorpions traditionnellement réalisés à l'aide de cette plante dans la steppe algérienne.

Introduction :

Tous étude de fonctionnement des systèmes écologique doit d'abord passé par une étude de climat: la Pluie et la température sont deux facteurs important a mesuré elles influent directement sur la végétation.

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologique (température, pression atmosphérique, vent, précipitation) qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un milieu donné. C'est le facteur qui se place en amont de toute étude relative de fonctionnement des écosystèmes écologiques.

Pour cela, **Emberger(1939)**, précise que les données écologiques et en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation.

Le climat d'Ain T'émouchent est de type méditerranéen, qui est défini comme, étant un climat de transition entre la zone tropicale, avec un été chaud et très sec, tempérée au bord de la mer, hiver très frais et plus humide .

Les caractéristiques du climat méditerranéen influe sur la richesse de Flore méditerranéenne, qui est estimée par **Quezel(1976) à 25000** espèces et plus récemment par **Greuter(1991) à 24000** plus ou moins **600**.

Plusieurs facteurs fondamentaux influents sur les caractéristiques climatiques de la région d'Ain T'émouchent qui sont ;

- ✓ La situation géographique
- ✓ L'exposition
- ✓ La position charnière entre le Sahara et la méditerranée
- ✓ L'altitude.

III-1-Méthodologie:

Le climat est un facteur déterminant de la zone d'étude .Pour comprendre son action, il s'agit de mettre en évidence les relations qui existent entre la végétation et les facteurs climatiques. Le but de cette analyse bioclimatique c'est de mettre en relief une étroite comparaison entre l'ancienne période de la région d'étude (1913-1938) obtenue à partir du recueil météorologique de **Seltzer**, et la nouvelle période (1997-2012) On a choisit la station météorologique Béni Saf, et on a cité leur données géographiques :

Tableau n°01: Données géographiques de la station météorologique

Station	Latitude	Longitude	Altitude	Wilaya
Béni Saf	35° 18°N	1° 21°W	68°m	Aïn T'émouchent

III-2-Les facteurs climatiques:

Les facteurs climatiques sont des facteurs écologiques liés aux circonstances atmosphériques et météorologiques dans une région donnée. Les principaux facteurs climatiques sont ; la précipitation et la température. Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, l'orientation des chaînes de montagnes et donc de l'exposition.

Chapitre III : Analyse bioclimatique

Tableau n° 02: Moyennes mensuelles des températures anciennes (1913-1938) et nouvelles (1997- 2012) avec les «M» et «m»

station	Températures (°C)	Janv.	Fév.	Mar	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	M (°C)	m (°C)
Béni Saf	(1913-1938)	12,95	13	14,45	15,5	18,35	21,10	24,38	25,05	22,95	19,70	16,35	13,98	29,3	9,1
	(1997-2012)	13,34	13,36	15,66	16,85	18,93	23,76	26,27	25,47	24,27	19,9	17,19	13,17	31,9	7,7

Tableau n°03: Moyennes mensuelles des précipitations anciennes (1913-1938) et nouvelles (1997- 2012)

Stations	Précipitations (mm)	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.
Béni Saf	(1913-1938)	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68
	(1997-2012)	41,54	41,24	22,38	27,08	13,82	3,6	1,19	3,71	14,61	36,43	64,78	42,54

Tableau n°04 : Variation saisonnières de la station de Béni Saf dans les deux périodes : AP (1913-1938) et NP (1997-2012)

Stations	H	P	E	A	Variations saisonnières
Béni Saf (1913-1938)	157	91	12	111	H .A.P .E
Béni Saf (1997-2012)	125,32	68,28	8,5	115,82	H. A. P.E

III-2-1-La précipitation :

En météorologie, le terme précipitation désigne des cristaux de glace ou des gouttelettes d'eau qui ayant été soumis à des processus de condensation et d'agrégation à l'intérieur des nuages sont devenus trop lourds pour demeurer en suspension dans l'atmosphère et tombent au sol. **Djebailis** 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 de l'autre part notamment, au début du printemps. La latitude et l'altitude des stations ont une liaison directe avec l'importance et la fréquence des pluies. Ceci a été confirmé par. Ce dernier 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 qui ne laissent passer que les nuages les plus hauts.

Nous pouvons constater que le mois le plus pluvieux de la nouvelle période est celui de novembre.

Pour l'ancienne période, nous avons constaté que le mois le plus pluvieux est celui de décembre.

Les moyennes annuelles des précipitations sont faibles pour la nouvelle période et elles sont relativement abondantes.

Pour l'ancienne période. La saison la moins arrosée s'étale de Juin à Aout dans les deux périodes.

Chapitre III : Analyse bioclimatique

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

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

III-2-2 Régimes saisonniers :

C'est **Musset** qui, le premier, a défini cette notion. Elle consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer le classement des stations par ordre de pluviosité décroissante en désignant chaque saison par l'initiale P.H.E.A ou; désignant respectivement le printemps, l'hiver, l'été et l'automne.

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

Ps: précipitations saisonnières

Pa : précipitations annuelles

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

Tableau n°05: Coefficient relatif saisonnier de Musset

Saisons	Hiver		Printemps		Eté		Automne		Pluviosité Annuelle	Régime Pluviale
	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs	P (mm)	Crs		
Béni saf	125,32	1,6	68,28	0,9	8,5	0,1	15,82	1,5	302,92	HAPE

Tableau n°06: Régimes saisonniers de la station météorologique (Béni Saf) Dans les deux périodes (AP et NP)

Station	Altitude (m)	Pluviosité (mm)		Régime saisonnier	
		AP	NP	AP	NP
Béni Saf	68	371	302,92	HAPE	HAPE

Cette répartition des pluies indique la richesse floristique de notre zone d'étude est très appréciable sur le plan quantitatif, cependant la répartition spatio-temporelle des espèces est conditionnée par des paramètres suivantes: la pluviométrie, la température, les conditions édaphiques, la pression anthropiques.

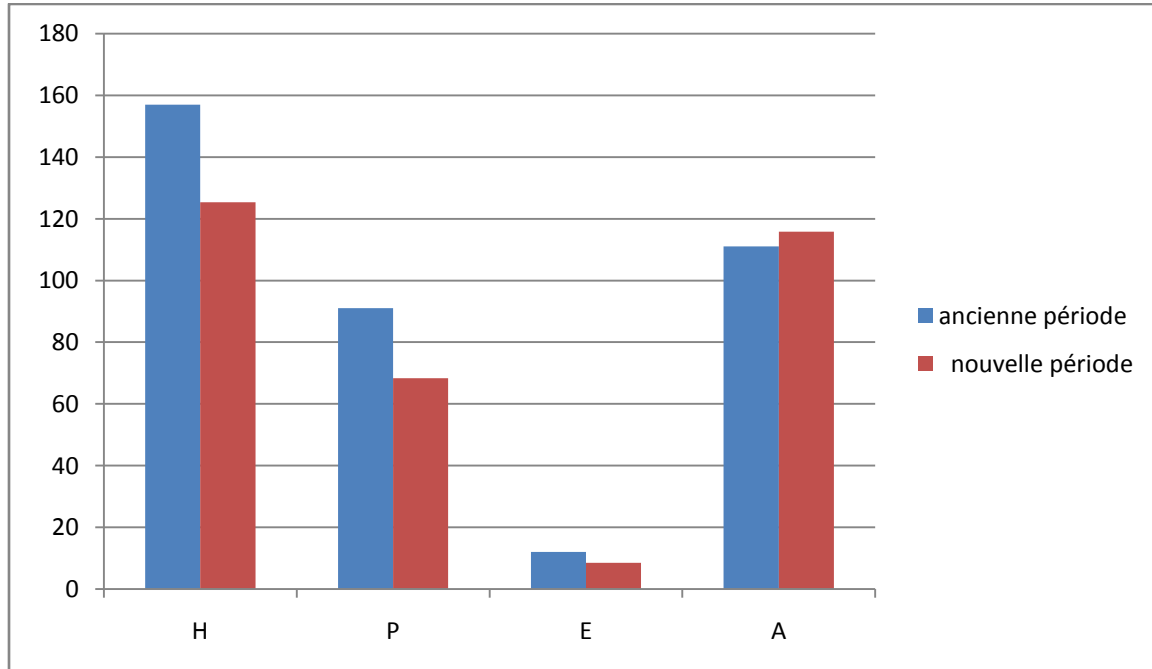


Figure n°08 : Régimes saisonniers des précipitations de Béni Saf

III-2-3-La température :

La température est un facteur abiotique important et un élément vital pour les formations végétales. Ce facteur a été défini comme une qualité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable. La caractérisation de la température en un lieu donné se fait généralement à partir de la connaissance d'au moins quatre variables qui sont :

- ❖ Les températures moyennes mensuelles
- ❖ Les températures maximales
- ❖ Les températures minimales
- ❖ L'écart thermique

III-2-3-1-Températures moyennes mensuelles [(M+m)/2] :

L'examen des moyennes mensuelles des températures confirme que Janvier est le mois le plus froid pour les deux périodes. Elles varient entre 12,95 °C et ceci concerne l'ancienne période. Pour les températures moyennes les plus élevées ; elles sont situées au mois d'Août Pour l'ancienne période. Elles varient entre 25,05°C. Selon les données récentes, on enregistre une moyenne allant 26,27°C.

III-2-3-2-Température moyenne des maxima du mois le plus chaud "M":

L'analyse des données climatiques montre que les températures les plus élevées sont enregistrées aux mois d'Août pour l'ancienne période, et le mois de juillet pour la nouvelle période.

Tableau n°07: Moyenne des maxima du mois le plus chaud (AP: Ancienne période; NP: Nouvelle période)

Station	Altitude (m)	'M' (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Béni Saf	68	29,3	31,9	AOUT	JUILLET

Août coïncide avec le manque de précipitations. Djebailis (1984) confirme que durant le mois de Juillet, la nébulosité atteint son minimum le plus net; l'insolation y est la plus longue et le sirocco atteint son maximum. Ecologiquement, ce mois reste le plus critique pour la végétation.

En remarque que le mois le plus chaud pour l'ancienne période est celui d'Aout, avec une maxima thermique $M=29,3^{\circ}$. Tandis que, le mois le plus chaud pour la nouvelle période est celui de juillet, avec une maxima thermique $M=31,9^{\circ}$.

III-2-3-3-Température moyenne des minima du mois le plus froid "m":

Tableau n°08: Moyenne des minima du mois le plus froid

Station	Altitude (m)	'm' (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Béni Saf	68	9,1	7,7	Janvier	Décembre

Emberger utilise la moyenne des minima pour classification des climats, "m" joue un rôle important dans la répartition spatial des espèces végétales. L'examen des températures dans les deux périodes de notre station, nous a permis de signaler que le mois le plus rigoureux est celui de Janvier pour le mois de décembre à la nouvelle période. Selon **Hadjadj Aouel S.1995**, la saison froide, c'est la période pendant laquelle les températures moyennes sont inférieures à 10° . En générale les minimas thermiques moyens du mois le plus froid (m) est de $9,1^{\circ}$ pour l'ancienne période, et de $7,7^{\circ}$ pour la nouvelle période. Sur le littoral, nous observons des valeurs des minimas plus élevées en période froide, qui peuvent être mises en relation avec le développement des brouillards. L'importance de ces brouillards est responsable de l'augmentation des minimas en période humide par la réduction du rayonnement nocturne.

III-3-Indice de continentalité :

On appelle amplitude thermique l'écart entre la température minimale et maximale en un même lieu pendant une durée de temps déterminée. L'amplitude thermique représente la limite thermique laquelle chaque années moyenne les végétaux doivent résister. L'écart thermique ($M-m$) est utilisé pour le calcul du Quotient d'Emberger, cette amplitude est un élément climatologique très important. D'après **Debrach** quatre types de climats peuvent être calculés à partir de M et m .

$-M -m < 15^{\circ}\text{C}$: climat insulaire.

$-15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$: climat littoral.

$-25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$: climat semi continental.

-M-m > 35°C: climat continental.

Tableau n°09: Indice de continentalité de Debrach.

Station	Période	Amplitude thermique	Type du climat
Béni Saf	1913-1938	20.2	Littoral
	1997-2012	24,2	Littoral

L'amplitude thermique $M-m < 25$ dans les deux périodes, donc on conclura que notre station d'étude Béni Saf à un climat littoral.

III-4-Les autres facteurs climatiques :

Très souvent l'étude du climat se limite aux deux éléments mesurables qui sont les précipitations et la température. Pour les autres éléments: Évaporation, vents, lumière, les données font défaut.

III-4-1-Le vent :

Le vent est un facteur écologique de premier ordre d'après. Le vent, par sa force, est un des éléments les plus caractéristiques du climat. A la steppe, ils déplacent chaque année entre 60 et 200 millions de tonnes de poussières dans l'air. Ils soulèvent de (10 à 20 millions de tonnes de sable En été, le Sirocco, un vent très sec et très chaud (dit le Chehili ou chili), se dirige du sud vers le nord élevé par l'augmentation brutale de la température et l'abaissement de l'humidité de l'air. En Algérie, il est lié aux perturbations de nature orageuse, il souffle en été, période de repos estival pour la végétation annuelle et autre. Les vents dominants sont ceux provenant du Nord-est et du Nord-Ouest et qui caractérisent bien la région littorale influencée par les embruns marins

III-4-2-Humidité relative :

L'humidité relative se définit par le rapport de la tension de vapeur réelle observé à la tension de vapeur saturante à la même température. Dans la steppe, il est signaler que l'humidité relative moyenne commence des la fin de l'hiver.

III-4-3-Evaporation :

Parmi les facteurs climatiques l'évaporation joue également un rôle important pendant les mois les plus chauds généralement

III-4-4-Gelées :

Il est connu que les conditions orographiques locales exercent une influence sur la fréquence des gelées d'après **Seltzer**. Il ressort que les gelées blanches sont plus fréquentes dans les hautes plaines avec trente jours par an. Le gèle et d'autres facteurs surtout l'érosion conditionnent l'usure et la désintégration des roches tout en ayant une dépendance avec la température et le climat. Elles apparaissent généralement dès le mois de janvier et le risque des gelées commence lorsque le minimum de température tombe au-dessus de 10°C , il dur tant que ce minimum reste inférieur à cette valeur.

III-5-Synthèse bioclimatique:

La synthèse bioclimatique sera établie à partir des travaux **d'Emberger**, appliquée sur nos données météorologiques dans le but d'apprécier le climat de la région d'étude. Les différents éléments du climat n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, l'une des préoccupations des phytogéographes, climatologues et écologues est de chercher, en manipulant les données climatiques disponibles, des expressions susceptibles de traduire au mieux et de façon globale la combinaison des variables climatiques influençant la vie végétale

Tableau n°10 : Etages de végétation et type du climat. (A :Ancienne période et N: Nouvelle période)

Stations		T ($^{\circ}\text{C}$)	m ($^{\circ}\text{C}$)	Etages de végétation
Béni-Saf	A	18,14	9,1	Thermo-méditerranéen
	N	19,01	7,7	Thermo-méditerranéen

III-5-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m"

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

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

Dahmani Megrouche confirme que l'Algérie occidentale dans son ensemble correspond au seuil proposé par **Rivas-Martinez** excepté la valeur du "m" au thermo-méditerranéen qui est pour notre cas >3 .

III-5-2-Indice de Demartonne :

Cet indice est exprimé par l'équation :

$$I = \frac{P}{T+10}$$

P: pluviométrie moyenne annuelle en (mm).

T : température moyenne annuelle en ($^{\circ}\text{C}$).

Demartonne a essayé de définir l'aridité du climat par un indice qui associe les précipitations moyennes annuelles aux températures moyennes annuelles. Cet indice est d'autant plus faible que le climat est plus aride.

Tableau n°11 : Indice d'aridité de Demartonne

Stations	Période	Indice de Demartonne	Types du climat
Béni-saf	1913-1938	13,20	Semi-aride sec
	1997-2012	10,42	Semi-aride sec

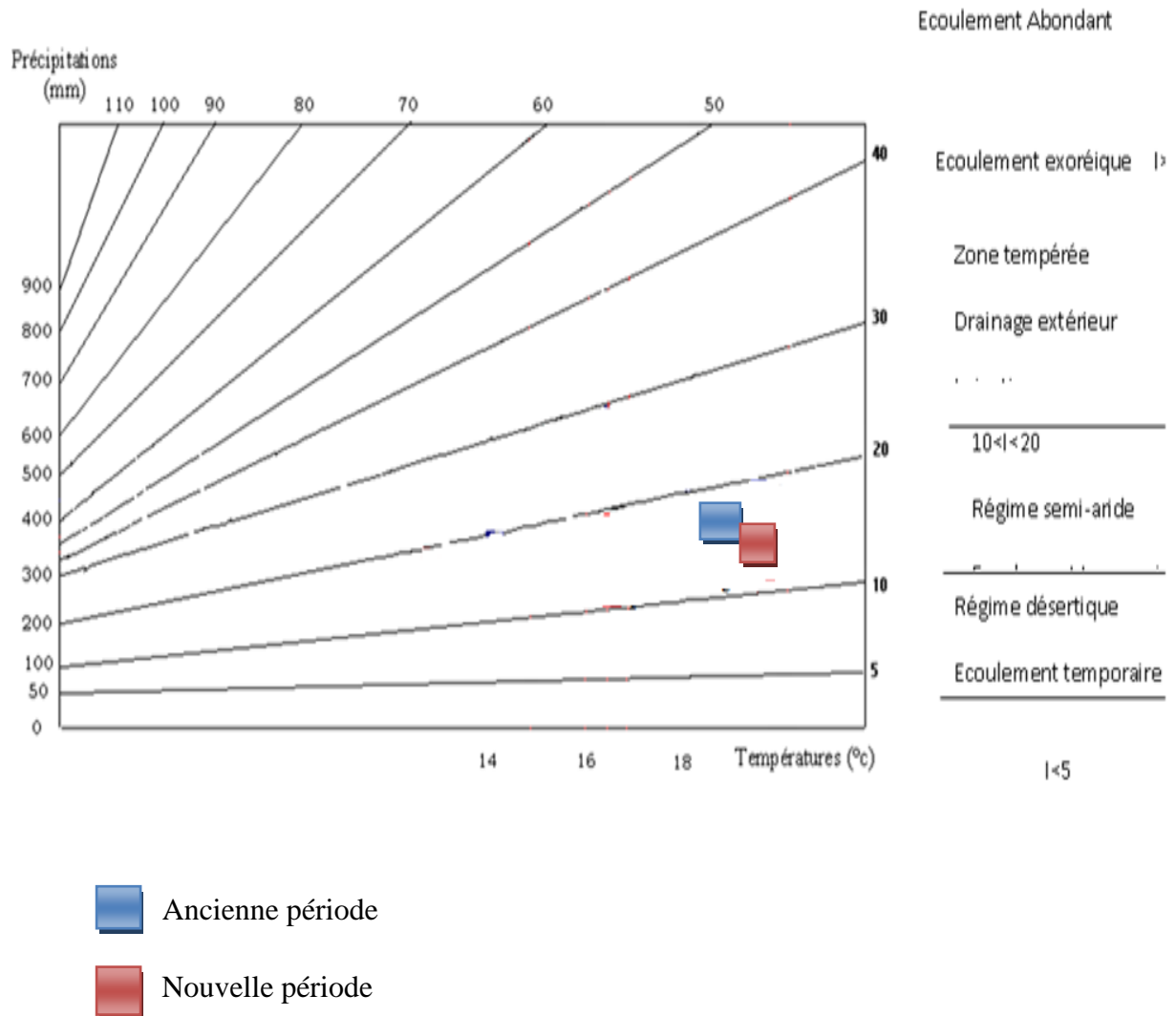


Figure n°09 : Indice d'aridité de Demartonne

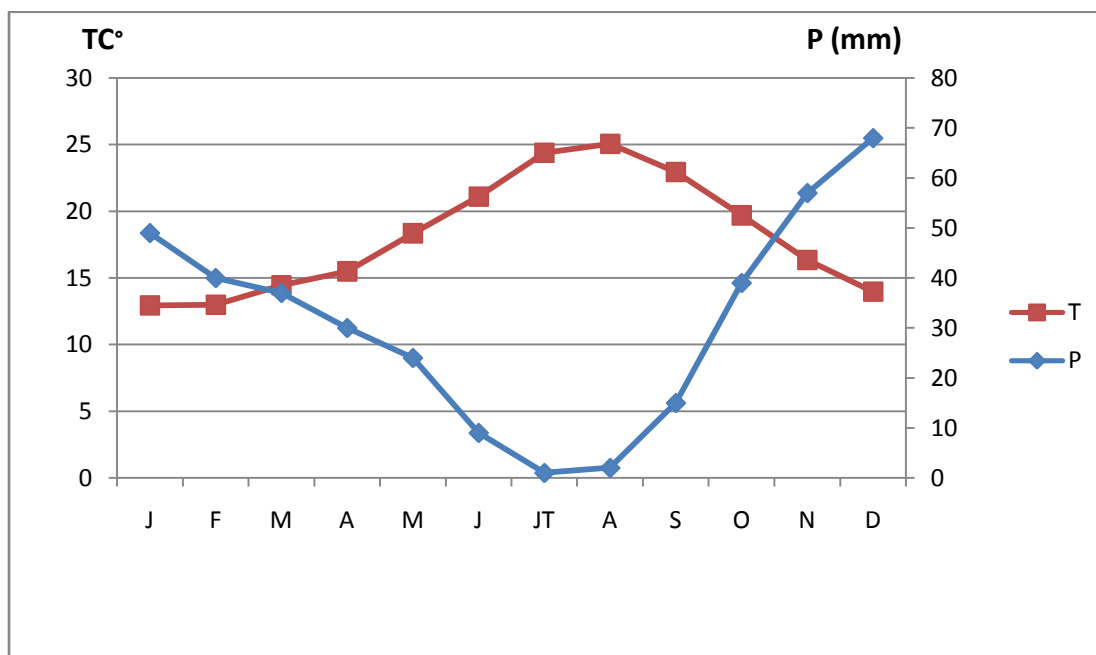
En comparant les valeurs de l'indice de **Demartonne** pour les deux périodes, on remarque qu'il y a une baisse chronologique d'où une aridité croissante. Les résultats des calculs de l'indice de **Demartonne** de notre station d'étude oscillent entre 10 et 20 appartenant au niveau du semi-aride à drainage temporaire durant la nouvelle période. Ce régime induit la prédominance des herbacées annuelles et /ou vivaces. La biodiversité végétale est sous la dépendance étroite des facteurs environnementaux qui sont principalement le climat, et l'action anthropique, sous cette double action les paysages se modifient continuellement. dans la zone d'étude les herbacées annuelles les plus dominantes, alors que les herbacées vivaces occupent la deuxième position.

III-5-3-Diagramme ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen:

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

C'est une méthode qui consiste à porter sur un même graphe la température et la pluviométrie, en considérant la période de sécheresse lorsque la courbe des précipitations passe en dessous de la courbe de température.

Béni Saf (1913-1938):



Béni Saf (1997-2012) :

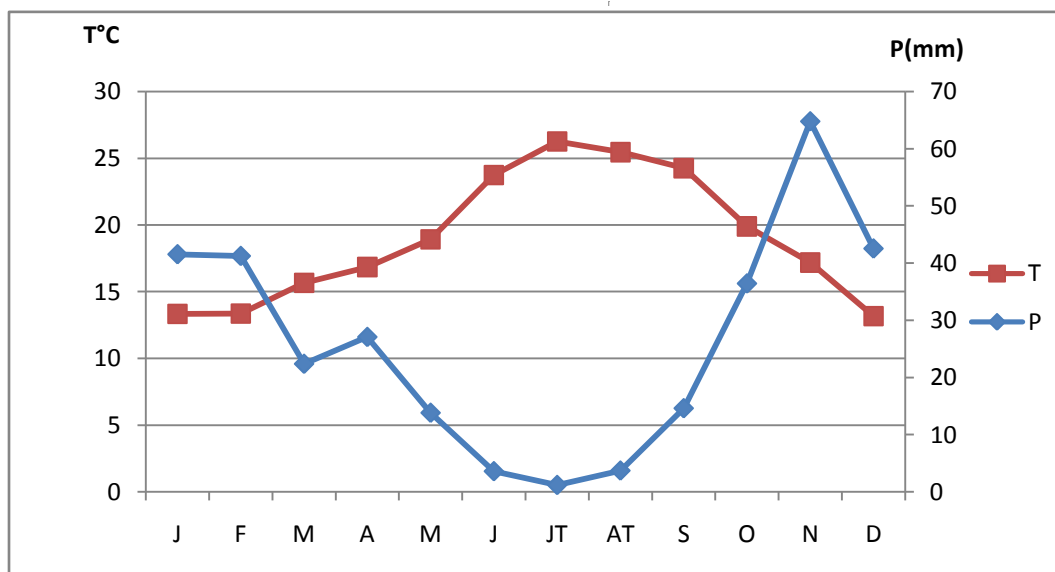


Figure n°10: Diagramme Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen de la station de Béni Saf durant les deux périodes

L'analyse du diagramme permet de visualiser une période pluvieuse qui s'étend généralement d'Octobre à la fin d'avril et une période sèche pour le reste de l'année. Les mois de juin, juillet et Aout demeurent les mois les plus secs pour les deux périodes. Ainsi, nous constatons que la période sèche actuelle est plus longue que l'ancienne. Pour l'ancienne période, la station de Béni Saf présente une saison sèche qui dure 7 mois. Selon la nouvelle période, la durée de la saison sèche est de 8 mois par ans, qui dure d'avril à Octobre coïncidant avec la période estivale et où le reste de l'année est relativement humide. Donc il y a une accentuation de la période de sécheresse qui impose à la végétation une forte évaporation et des perturbations sur le plan physiologique et morphologique. Cette évolution progressive de la durée de la période sèche traduit des modifications importantes d'une part de la composition floristique dans la zone d'étude et d'autre part favorise le développement des espèces xérophiles mieux adaptés aux stress hydrique. La xérophilie est un phénomène qui caractérise la végétation du littoral. Ceci a été confirmé par **Chaabane(1993)** : la végétation du littoral est pour sa majeure partie du type psammophile, halophile et xérophile.

III-5-4-Indice xérothermique d'Emberger (1942) :

Emberger a caractérisé l'importance et l'intensité de la sécheresse estivale par l'indice S .

$$S = \frac{PE}{M}$$

PE : Somme des précipitations moyennes estivale.

M : moyenne des températures du mois le plus.

Un climat ne peut être réputé méditerranéen que si l'indice xérothermique S est supérieur à 7. Pour **Daget**, le seuil est aussi fixé à $S > 7$, car entre 5 et 7 peuvent se placer des zones étrangères à l'aire isoclimatique méditerranéenne. Les faibles valeurs de S confirment la rareté des pluies, les fortes chaleurs ainsi que l'étendue de la saison sèche de 4 à 6 mois, d'où une aridité apparente et une sécheresse accentuée.

Tableau n°12: Indice de sécheresse

Stations	Période	PE (mm)	M (°C)	S = PE/M
Béni-Saf	1913-1938	12	29,3	0,4
	1997-2012	8,5	31,9	0,27

III-5-5-Le quotient pluviothermique d'Emberger :

Emberger a établi un quotient pluviothermique «le Q₂» qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord. Ce quotient a été formulé de la façon suivante :

$$Q_2 = \frac{2000P}{M^2 - m^2} = \frac{1000P}{(M + m/2)(M - m)}$$

- P: pluviosité moyenne annuelle
 - M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273°K)
 - m : moyenne des minima du mois le plus froid
 - (M+m/2) : traduit les conditions moyennes de la vie végétale, alors que (M-m) donne une valeur approchée de l'évaporation. Ce quotient est plus faible quand la sécheresse est sévère.
- En Algérie, **Stewart** a développé une reformulation du quotient pluviothermique de la manière suivante:

$$Q_3 = \frac{1000}{(M + m/2) + 273} \times \frac{P}{M - m}$$

- M et m sont exprimés en degrés absolus °K).

-Pour nos stations, (M+m/2) est en moyenne égal à +16,1°C; celles-ci peuvent être ramenées à une constante K dont la valeur pour l'Algérie et le Maroc est égale à 3,43 d'où la nouvelle formule.

Tableau n°13: Quotients pluviothermique d'Emberger et de Stewart

Station	Période	M	M	Q2	Q3
Béni Saf	1913-1938	29,3	9,1	62,85	62,99
	1997-2012	31,9	7,7	42,75	42,75

A la lecture du climagramme d'Emberger ,nous observons que la station de Béni –saf se situe dans l'étage semi- aride supérieur à hiver chaud durant l'ancienne période ,et au semis – aride inférieur à hiver chaud pendant la nouvelle période .

Les peuplements végétaux halophiles à *hammada articulata* d'une manière générale occupent l'aire bioclimatique semis –aride. Cette aridité du climat conditionne la présence de la salure dans certains milieux de notre zone d'étude en l'occurrence les dépressions, les lits d'oueds.

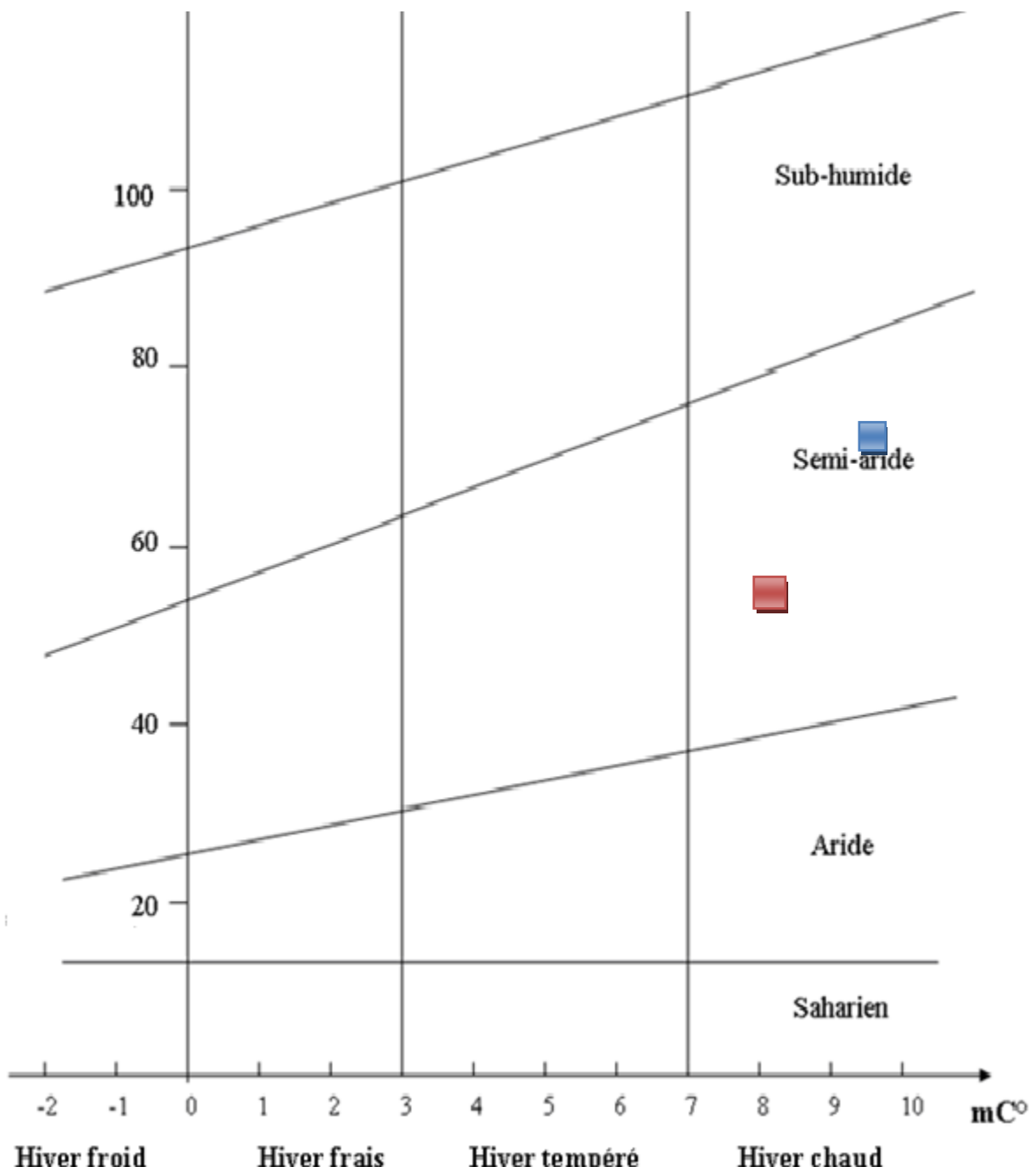


Figure n°11: Climagramme pluviothermique d'Emberger.

■ : Béni Saf (1913-1938)

■ : Béni Saf (1997-2012)

Conclusion:

D'après l'analyse bioclimatique, nous pouvons déduire les conclusions suivantes:

L'étude des principaux facteurs climatiques (précipitation, température) et les différentes analyses réalisées (diagrammes ombrothermiques, climatogrammes, etc.) montrent de modifications climatiques importantes. Les pluies enregistrées de la nouvelle période sont en régression par rapport à l'ancienne période. La zone d'étude Montre une nette diminution des précipitations.

Béni Saf appartient à l'étage thermo-méditerranéen, elle situe dans l'étage semi-aride à hiver chaud au début jusqu'à nos jours.

Il convient cependant de préciser que Béni Saf se localise en climat littoral.

L'étude bioclimatique nous a permis de déduire que les deux variables météorologiques (pluies et température) contribuent à des modifications des biocomposants écologiques, t'elles que la salinité, la submersion... ect

Ces facteurs sont considérés comme déterminants pour la répartition spatio-temporelle de différentes espèces végétales halophytes.

Introduction

La formation des sols ou bien la pédogenèse est sous la dépendance de différents facteurs naturels qui sont la géologie (roche mère), la topographie, le climat et la végétation, ainsi que des facteurs anthropiques (**Binkley et Fisher, 2013**). L'homme peut modifier l'évolution naturelle des sols, soit par action directe, telle que le défrichage et la mise en culture (formation d'un horizon humifère particulier), soit par action indirecte, plus progressive, s'exerçant par l'intermédiaire de la végétation : la végétation primitive (climax) est détruite, et remplacée par une végétation secondaire, qui modifie l'humus et la pédogenèse. Le sol est l'élément principal de l'environnement qui règle la répartition de la végétation.

Il se développe en fonction de la roche mère, la topographie et les caractéristiques du climat (**Ozenda, 1954**). Selon **Gaouar (1980)**, le type de végétation est le seul à déterminer le type de sol : humus, lessivage, podzolisation, mais cette action de la végétation est fortement freinée par la dynamique pédogénétique d'un sol et la nature du substrat qui lui donne naissance.

Les particularités bioclimatiques ont eu aussi des conséquences directes sur la pédogenèse des principaux complexes édaphiques méditerranéens avec par exemple des sols bruns forestiers typiques essentiellement dans les forêts d'équilibre du Nord de la méditerranée dans l'humide et le subhumide, des sols bruns fersialitiques dans les forêts potentielles du Sud surtout en bioclimat subhumide et des sols rouges fersialitiques, dans le semi-aride et l'aride plus particulièrement (**Quézel, 2000**).

Dans ce chapitre sont traitées les informations d'ordre morphologiques et phyto-édaphiques. Nous avons creusés trois profils sur le terrain qui nous permettent une étude des relations milieu édaphique-végétation. A cet effet, nous avons constaté qu'il est nécessaire de procéder aux analyses physico-chimiques des sols de cette région, pour identifier les caractéristiques édaphiques, et voir leurs actions sur la répartition et la physiologie de la végétation.

IV. 1-Méthodes utilisées sur le terrain :

IV.1-1-Localisation des profils et caractéristiques de l'environnement :

Au cours de la prospection effectuée dans la région de Béni Saf (Rechgoun), différents sols ont été identifiés et classés après examen détaillé des horizons : couleur, épaisseur, les agrégats et les vides, l'abondance des racines, structure et texture.

IV.1-2-Prélèvements d'échantillons :

Les prélèvements ont consisté à prendre dans chaque horizon une quantité d'environ 1000g de terre brute, de la surface (y compris la litière) jusqu'à la roche mère, qui doit être soumise à des analyses physico-chimiques au laboratoire après tamisage, afin de classer les différents profils en fonction des variables édaphologiques les plus discriminantes.

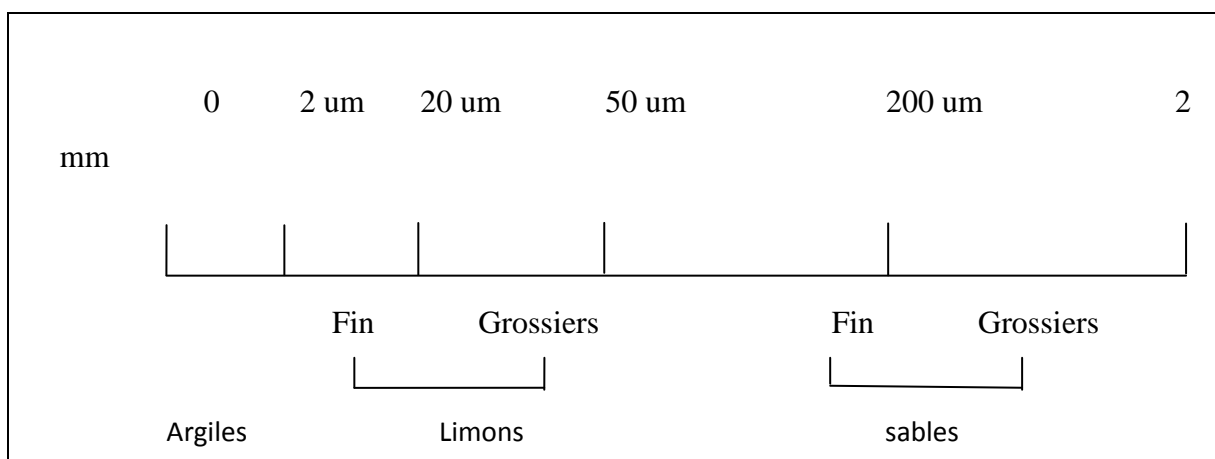
IV.2-Méthodes utilisées au laboratoire :

Les échantillons prélevés ont été étudiés par les voies chimiques et physiques classiques Les analyses ont été réalisées aux laboratoires des sols.

Les méthodes utilisées au laboratoire peuvent être résumées de la manière suivante :

IV.2-1-Détermination du pourcentage des éléments grossiers et des éléments fins :

Après séchage à l'air (8 à 10 jours), les échantillons ont été tamisés à l'aide des tamis de différentes catégories, inférieur de 2 μ m à 2mm. Notons que les mottes ont été désagrégées manuellement. La destruction des agrégats organo-minéraux, doit être faite sans dénaturation des particules élémentaires, argiles et limons, et qui sera souvent indispensable à la dispersion. Les particules minérales ont été classées selon l'échelle internationale (Association internationale de la science du sol, 1930) de la façon suivante :



Détermination de la teneur en éléments grossiers ou « refus », principe consiste à éliminer la terre fine de l'échantillon de sol brut par un lavage à l'eau sur une maille de 2mm, La teneur pondérale de l'échantillon en éléments grossiers est alors calculée en faisant le rapport de la masse totale d'éléments grossiers sur la masse totale de terre brute, séchés à 105°C.

$$\% \text{ EG} = \frac{\text{Masse total d'éléments grossiers}}{\text{Masse total de terre brute}} \times 100$$

IV- 2-2-Analyse granulométrique :

Les teneurs en argiles, limons fins et limons grossiers ont été déterminées en appliquant la méthode internationale (NF P 94- 057) faisant appel à l'utilisation de pipette de Robinson. Concernant les sables ont été séparées et fractionnés par tamisage.

La présence du calcaire (CaCo₃) dans le sol, il est indiqué par le HCL. La réaction entre l'HCL est le calcaire résulte une effervescence et la libération d'un gaz Co₂.

On rencontre le calcaire (CaCo₃) dans les différentes fractions granulométrique, par exemple : Argile, Limon, Sable. Le calcaire dans le sol provient essentiellement par les roches mères ou bien, il peut avoir une origine : les eaux de ruissellement, les eaux de nappe. La valeur du calcaire total est déterminée par le calcimètre de **Bernard**. Cette méthode est basée sur la comparaison entre deux volumes : Celui du Co₂ dégagé en utilisant du CaCo₃pur et celui du sol dans les mêmes conditions de température et de pression.

Après l'analyse, on peut classer les horizons suivant leurs teneurs en CaCo₃, suivant la classification proposée par le GEPPA (Groupe d'Etude des problèmes de pédologie Appliquée) et utilisé par **Baize (1990)**:

- < 1 % Horizon non calcaire ;
- 1 à 5 % Horizon peu calcaire ;
- 5 à 25 % Horizon modérément calcaire ;
- 25 à 50 % Horizon fortement calcaire ;
- 50 à 80 % Horizon très fortement calcaire ;
- > 80 % Horizon excessivement calcaire.

IV-2-3-Détermination du pH :

Le pH détermine l'acidité ou la basicité d'un milieu quelconque, définie par la concentration des ions (H⁺) dans ce milieu. Il s'exprime selon une échelle de 0 à 14. Les valeurs faibles indiquent une acidité, les valeurs > 7 correspondent à un caractère basique (Baize, 1990).

En ce qui concerne les analyses du sol de nos horizons, nous avons pris en considération. La classification du référentiel pédologique Français (1987), aussi utilisé par (Baize, 1990)

pH : inférieur à 3,5 hyper- acide ;

pH : entre 3,5 et 5,0 très acide ;

pH : entre 5,0 et 6,5 acide ;

pH : entre 6,5 et 7,5 neutre ;

pH : entre 7,5 et 8,5 basique ;

pH : supérieur à 8,7 très basique.

IV-2 -4-Détermination de l'humidité du sol :

Elle correspond à la teneur en eau d'un échantillon de sol à un moment donné. Elle est exprimée en pourcentage par rapport à une quantité de terre séchée à 105 °C. L'eau du sol a une importance considérable ; d'une part par ce qu'elle intervient dans la nutrition des plantes, à la fois directement et indirectement, en tant que véhicule les éléments nutritifs dissous ; d'autre part, c'est un des principaux facteurs de la pédogenèse, qui conditionne la plupart des processus de formation des sols (Duchaufour, 2001).

IV-2-5-Détermination de la matière organique :

La matière organique joue un rôle essentiel dans la fertilité du sol. Elle agit essentiellement sur la mouillabilité du sol et diminue les risques d'éclatement lors de l'humectation (Le Bissonnais et al., 1993). La quantité globale de la matière organique est évaluée de manière approximative par le dosage du carbone organique (Méthode de Anne) suivant la relation :

$$\text{M.O. \%} = \% \text{ C} \times 1,72 \text{ (Aubert, 1978).}$$

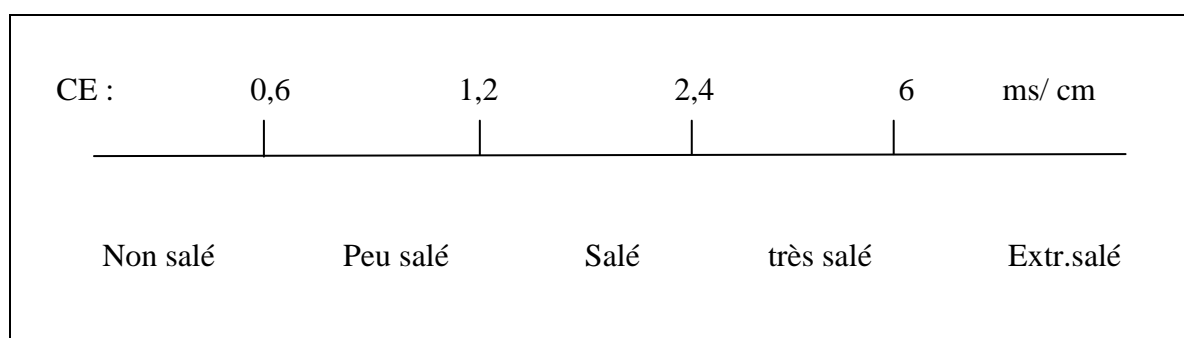
Le pourcentage de la matière organique est variable d'un sol à l'autre, il dépend généralement au climat. Par exemple, il devient très important à cause de la faible décomposition

de cette matière, qui est influencée par une diminution de la température et l'augmentation de l'humidité. Par contre le pourcentage diminue jusqu'à 2% (le cas de notre zone d'étude) à cause aux conditions climatiques qui sont favorables à la décomposition de la matière organique (humidité faible et température élevée).

IV-2-6-Détermination de la conductivité :

Propriété qu'a un milieu de transmettre un courant électrique, la mesure de la conductivité est obtenue par simple lecture sur le conductimètre d'une solution terre/eau suivant le rapport : 1/5.

Echelle de salure en fonction de la conductivité de l'extrait aqueux au 1/5 : relation de Richards in Aubert (1978)



IV-2-7-Détermination de la couleur :

La couleur d'un sol est déterminée par référence à un code international de couleur : le code Munsell (Munsell Soil Color Chart). La couleur change en fonction de l'humidité du sol: il faut donc la mesurer aux états sec et humide.

IV-3- Résultats analytiques et discussion :

Les résultats obtenus sont regroupés au sein d'un tableau ci-dessous suivis d'une description morphologique et synthétique.

Tableau n°14: Analyse édaphologique des trois profils du sol de la station de Rechgoun

(Béni saf)

	Profil : 01	Profil : 02	Profil : 03
Profondeur des horizons (cm)	10-60	25-80	30-60
Couleur selon MUNSELL	7.5YR 6/2	Hue7, 5YR 7/2	7.5YR 7/3
HUMIDITE (%)	4.72	4.25	6.10
GRANULOMETRIE (%)			
Sable grossier	41,35	9,77	49,07
Sable fin	22,87	10,88	29,01
Limon grossier	19,78	71,55	17,4
Limon fin	4,5	0,8	0,02
Argile	11,5	7	4,5
CLASSE TEXTURALE	Limon sableux	Limoneux	Sablo-limoneux
MATIERE ORGANIQUE			
C.O (%)	0,14	0,88	0,18
M.O (%)	0,24	1.52	0,32
RESERVES MINERALES			
CaCO₃(%)	40,09	61,39	52,78
SOLUTION DU SOL			
pH	8,7	8,6	8,50
Conductivité mS/cm (salinité)	0.29	0.22	0.86

Caractéristiques édaphiques des trois profils:

*Profil n°:01

10-60 cm : Horizon de couleur beige 7.5 YR 6/2, texture limon sableuse. La structure est polyédrique, présence des fissures, activité biologique assez faible, densité racinaires moyenne, présence de grosses racines. Transition progressive, cailloux peu abondants (5%). C'est un horizon très peu humifère (0,24 %) et fort effervescence à HCl.

>60 cm : Roche mère marnes schisteuses.

Type de sol : sol brun calcaire.

*Profil n°:02

25-80cm : Beige 7,5YR 7/2, texture limoneuse, teneur en limon très élevée (72%), structure à tendance polyédrique moyenne, racines abondantes réparties régulièrement sur l'horizon, transition progressive présence de cailloux peu important (5%) constitués de grés calcaire, effervescence assez forte en présence du HCl. Porosités sont moins important, matière organique présente un taux assez faible (1,52 %).

> 80cm : Roche mère grés calcaire.

Type de sol: sol d'apport : sol colluvial brunifié

*Profil n°:03

30-60 cm: Beige 7.5 YR 7/3, d'une texture sablo-limoneuse, structure est de type polyédrique à grumeleuse avec la présence de cailloux et du gravier, les pores sont moins abondants, enracinement dense, bonne activité biologique, limite des horizons assez nette. Matière organique incorporée mais en quantité faible, effervescence forte.

Roche mère : Marnes schisteuses consolidé.

Type de sol : sol colluvial brunifié.

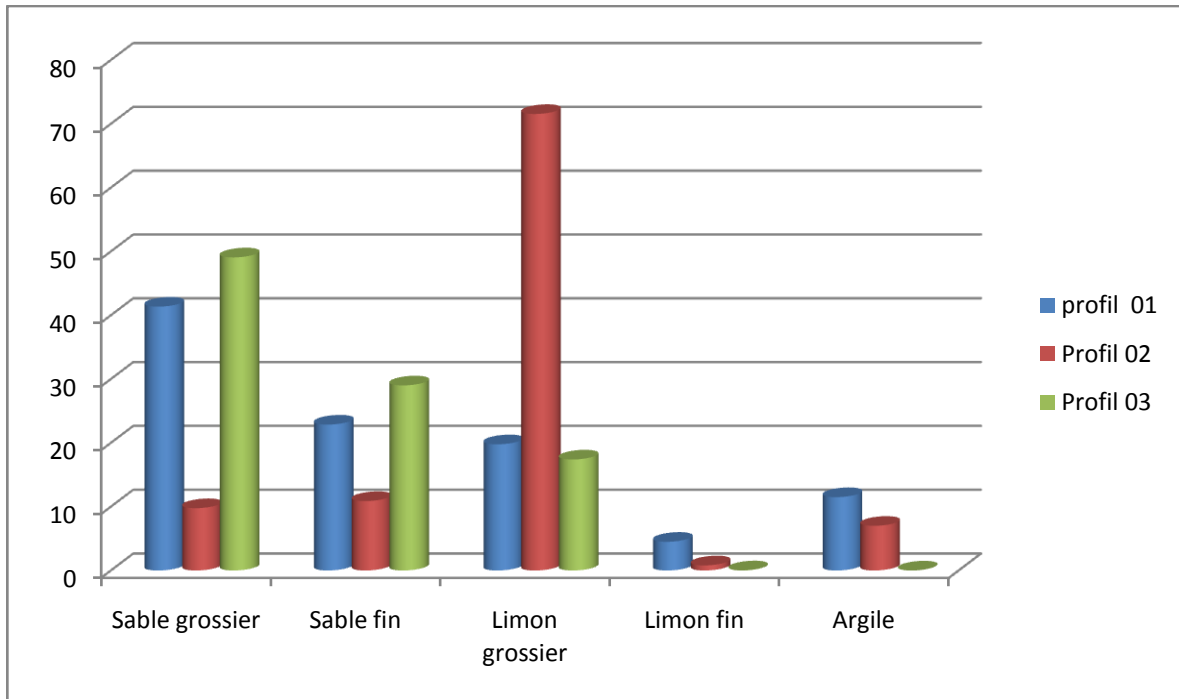


Figure n°12 : Histogramme de la composition physique (texture)

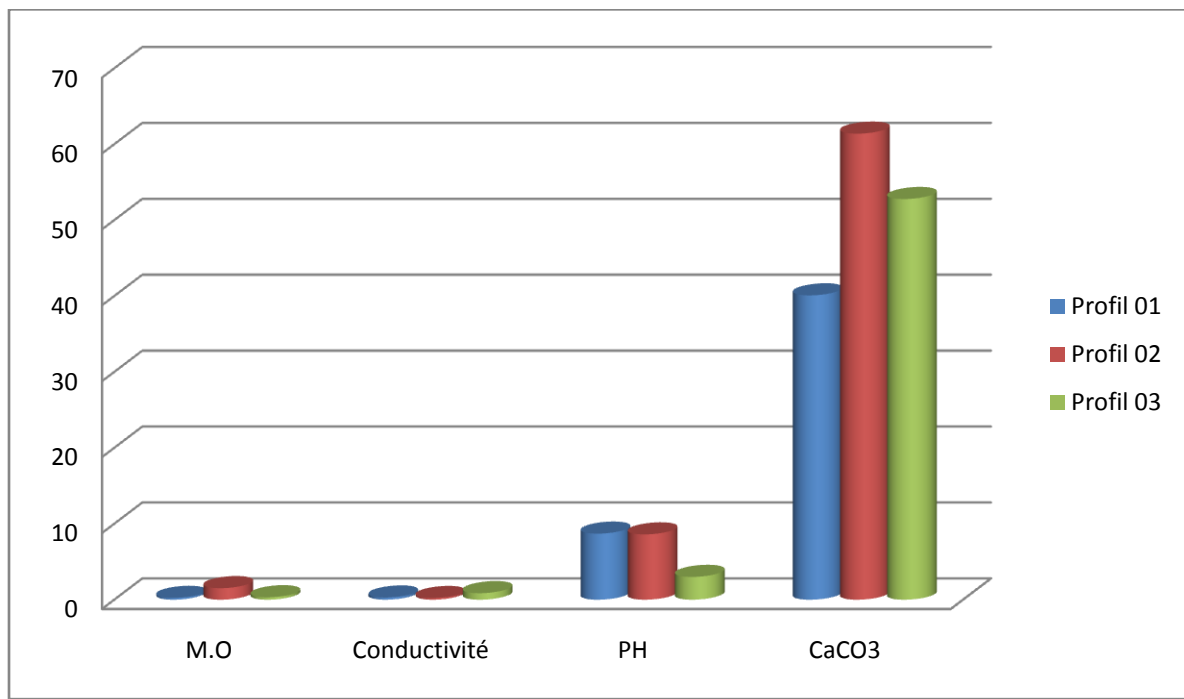


Figure n°13 : Histogramme de la composition chimique

Commentaire :

*Profil n°:01

C'est un sol sous un matorral bien venant du *Pinus halepensis* en mélange avec l'*Olea europea*, *Pistacia lentiscus*, *Calycotome spinosa* et quelque pied de *Tetraclinis articulata*. Ce type de sol est équilibré. La matière organique se dégrade rapidement et s'incorpore facilement à la matière minérale, il y a l'abondance des grosses racines en profondeur et les fines racines en horizon superficiel. Sol bien aéré, présence beaucoup de fissures et pores. Sol riche en calcaire (40%) surtout en profondeur.

*Profil n°:02

Sol colluvial brunifié, sous un matorral dense, très riches en cailloux et en pierres, une capacité de rétention de l'eau importante. Riche en matière organique en surface, riche en limon grossier. Très carbonaté en profondeur. Sol bien aéré, très favorable pour le développement régulier des peuplements forestiers.

*Profil n°:03

Sol profond, la matière organique assez importante en surface et bien incorporée. La végétation importante. La structure du sol reste identique sur tout le profil.

Conclusion :

Après l'analyse des 3 principaux types de sols de Rechgoun, il a été retenu que la quasi-totalité de ces sols sont :

*Sols peu évolués d'apport : sols colluviaux brunifiés sur roche mère généralement marne schisteuse ou calcaire. Ces sols de couleur foncée liée à la présence d'une végétation dense et très développée. L'humification est très accélérée qui fait que l'humus est bien incorporé à la fraction minérale. Les sols constitués de matériaux transportés et déposés au piémont (matériaux de dépôt), très riches en éléments grossiers (cailloux et graviers), bien aérés. Généralement, ils ont une texture limoneuse et structure instable. Ce type de sols est très répandu dans la zone d'étude et occupe une grande partie. D'après **Duchaufour(2001)**, les sols colluviaux sont d'excellents sols de culture, particulièrement fertiles. Ils sont aérés, profonds, et bénéficient de fortes réserves hydriques, utilisables en période sèche.

Introduction :

La végétation est le résultat de l'intégration des facteurs floristiques, climatiques, géologiques, histologiques, géographiques et édaphiques (**Loisel, 1978**).

La biodiversité est un terme formé à partir de diversité biologique , qui comprend trois niveaux de variabilité biologique : complexité de l'écosystème, richesse des espèces, et variation générique **Robert-pichette** et **Gillespie (2000)**.D'après **Quezel(1999)** , la biodiversité végétale méditerranéenne est le produit pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme.

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**).

Pour mieux cerner la dynamique ou l'évolution des formations végétales, l'étude que nous réaliserons est basée essentiellement sur l'inventaire exhaustif des espèces avec une identification de leurs types biologiques, morphologiques, et biogéographiques. L'ensemble de ces taxons relevés ont été effectués grâce à la méthode classique de **Braun-Blanquet (1951)**.

Nous entamons dans cette partie une étude de la flore inventoriée dans notre station d'étude (Rechgoun) de point de vue systématique, biologique, morphologique et phytogéographique.

Tableau n°15 : Composition par Taxon, Famille, Type biologique, Type morphologique, Type biogeographique, Abondance-Dominance de Rechgoun .

Taxons	Familles	TB	TM	TBiog	Abondance-Dominance
<i>Arthrocnemum glaucum</i> (Wild) Moq	Chenopodiaceés	CH	LV	Ancien Monde	2
<i>Arenaria hirsuta</i> L	Caryophyllaceés	TH	HV	Sah-Méd	1
<i>Atriplex halimus</i> L	Chenopodiaceés	CH	LV	Cosmop	2
<i>Atriplex prostrata</i> L	Chenopodiaceés	CH	LV	Méd	2
<i>Bromus rubens</i> L	Poaceés	TH	HA	Pal-Sud-Trop	2
<i>Centaurea pullata</i> L	Gentianaceés	TH	HA	Méd	1
<i>Chenopodium album</i> L	Chenopodiaceés	TH	HA	Cosmop	2
<i>Chrysanthemum coronarium</i> L	Astéraceés	TH	HA	Méd	3
<i>Ephedra fragilis</i> Defs	Ephedraceés	CH	LV	Macar-Méd	2
<i>Hammada articulata</i> Pomel	Chenopodiaceés	CH	LV	Sah- Méd	3
<i>Hordeum murinum</i> Witth	Poaceés	TH	HA	Circum-méd	+
<i>Inula crithmoides</i> L.	Juncaceés	CH	HV	Haloph-Méd-Atl	3
<i>Juncus maritimus</i> Lamk.	Juncaceés	CH	LV	Sub-cosmp	2
<i>Juniperus phoenicea</i> L	Cupressaceés	PH	LV	Circum-Méd	2
<i>Lagurus ovatus</i> L	Poaceés	TH	HA	Macar-Méd	3
<i>Lobularia maritima</i> (L) Desv	Brassicaceés	TH	HA	Méd	3
<i>Lycium europeum</i> L	Solanaceés	CH	LV	Méd	3
<i>Malva sylvestris</i> L	Malvaceés	TH	HA	Euras	3
<i>Nerium oleander</i> L	Apocynaceés	CH	LV	Méd	1
<i>Oxalis pes-caprae</i> L	Oxalidaceés	CH	LV	Méd	2
<i>Olea europea</i> L	Oléaceés	PH	LV	Méd	3
<i>Ononis spinosa</i> L	Fabaceés	CH	LV	Eur-As	1
<i>Ononis natrix</i> L	Fabaceés	CH	HV	Méd	2
<i>Phalaris communis</i> L	Poaceés	CH	HV	Méd	2
<i>Phillyrea angustifolia</i> L	Oléaceés	PH	LV	Méd	1

Chapitre V:Etude floristique

<i>Pistacia lentiscus</i> L	Anacardiaceés	PH	LV	Méd	3
<i>Quercus ilex</i> L	Fagacées	PH	LV	Méd	2
<i>Reichardia tingitana</i> (L) Roth	Astéracées	HE	HV	Méd	3
<i>Senecio leucanthemifolius</i> Poiret	Astéracées	CH	HV	W-Méd-Canar- Syrie	2
<i>Suaeda maritima</i> Poiret	Chenopodiaceés	CH	LV	Méd	2
<i>Tamarix gallica</i> Poiret	Tamaricacées	PH	LV	W-Méd	3
<i>Urtica dioica</i> L	Urticacées	CH	LV	Cosmp	2
<i>Velezia rigida</i> L	Caryophylacées	TH	HA	End-N-A	2

V-1-Echantillonnage :

La méthode de l'aire minimale a été établie par **Braun-Blanquet (1952)**, puis revue par **Gounot (1969)**, et **Guinochet (1973)**. Cette méthode consiste à établir l'inventaire complet des espèces sur une placette de 1 m², en doublant successivement cette surface (4 m², 8 m², 16 m², ...) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espèces nouvelles (**Gounot, 1969**).

Chaque relevé comprend des caractères écologiques d'ordre stationnel notamment (l'altitude, la pente, l'exposition, la nature du substrat, la surface du relevés, la strate de la végétation et le recouvrement) et chaque espèce présente dans les relevés est affectée des indices (Abondance-Dominance, fréquence).

- Abondance – Dominance :

L'abondance exprime le nombre approximatif des individus de chaque espèce, et la dominance apprécie la surface couverte par l'ensemble des individus de l'espèce, ces deux caractères sont liés entre eux.

Elles sont intégrées dans un seul chiffre qui varie de 1 à 5 selon **Braun-Blanquet (1951)** :

+ : Espèces présente, nombre d'individus et degrés de recouvrement très faible ;

1 : Espèces peu abondantes avec un degré de recouvrement faible, moins de 5 % ;

2 : Espèces abondantes couvrant environ 25 % de la surface de relevé ;

3 : Espèces couvrant entre 25 % et 50 % de la surface du relevé ;

4 : Espèces couvrant entre 50 % et 75 % de la surface du relevé ;

5 : Espèces couvrant plus de 75 % de la surface du relevé.

V-2-Composition systématique:

La flore utilisée pour l'identification des taxons récoltés est la flore l'Algérie. D'après les inventaires floristiques qui ont été effectués dans la station choisie (Rechgoun), il y a 18familles et environ 33 espèces. Sur cette station aussi Les Chenopodiacées viennent en première position, les Poacées et les Astéracées en second et les Oléacées en troisième position.Les familles mono-spécifiques (Cupressacées Géraniacées, Ephédracées, Malvacées)présentent un pourcentage extrêmement faible.

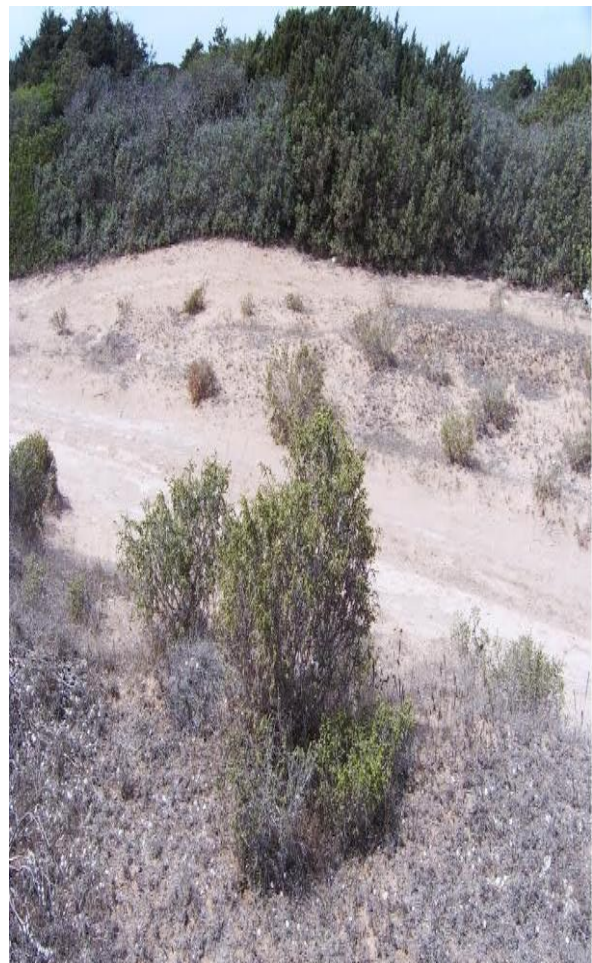


Photo n°08 :Hammada articulata(Belaidouni hanane)

Tableau N°16 : Composition par Famille, Genre, Espèce de Rechgoun

Famille	Genre	Espèce
Apocynacées	1	1
Astéracées	4	4
Brassicacées	1	1
Chenopodiacées	5	6
Cuprèssacées	1	1
Ephédracées	1	1
Fabacées	1	2
Fagacées	1	1
Gentianacées	1	1
Juncacées	1	1
Malvacées	1	1
Oléacées	3	3
Oxalidacées	1	1
Poacées	4	4
Cryophylacées	2	2
Solanacées	1	1
Tamaricacées	1	1
Urticacées	1	1

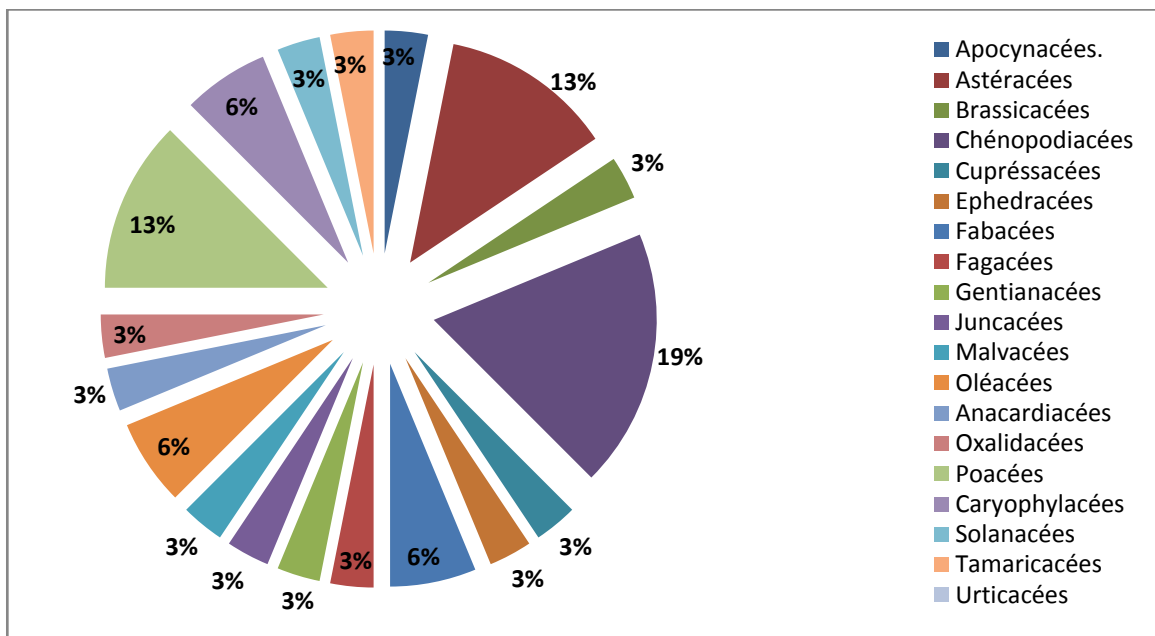


Figure n°14 : Pourcentage de la composition systématique

V-3-Caractérisation biologique :

V-3-1-Classification biologique des plantes :

Comme toute classification, elle permet d'établir le spectre biologique du groupement, donc de fournir un élément complémentaire sa définition. 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 selon **Rankiaer** comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de végétation aux conditions du milieu. La classification des espèces selon les types bibliologiques de **Raukiaer**, 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 forme semblable.

Parmi les principaux types biologiques, définis toujours par **Raukiaer**, on peut évoquer les catégories suivantes:

– **Phanérophytes (phaneros = visible) :**

Plantes vivaces, principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes sont situés sur les tiges aériennes dressées et ligneuses, à une hauteur de plus de 25 cm au-dessus du sol. On peut les subdiviser en Nanophanérophytes avec une hauteur inférieure à 2 m ; en Microphanérophytes chez lesquels la hauteur peut atteindre 2 à 8 cm et les Mésophanérophytes qui peuvent arriver à 30cm et plus.

Les quatre caractères suivants permettent des distinctions :

– **Chamæphytes (chamai = à terre) :** Herbe vivace et sous-arbrisseau dont les bourgeons hibernants sont à moins de 25 cm au-dessus du sol.

– **Hémicryptophytes (cryptos = caché) :** Plante vivace à rosettes de feuilles étalées sur le sol. Les bourgeons sont au ras du sol ou dans la couche superficielle du sol. La partie aérienne est herbacée et disparaît à la mauvaise saison.

– **Géophytes :** Plantes à organes vivaces (bulbes, 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 (théros = été) :** Plantes annuelles à cycle végétatif complet, de la germination à la graine mûre. Elles comprennent une courte période végétative et ne

Chapitre V:Etude floristique

subsistent plus à la mauvaise saison qu'à l'état de graines, de spores ou autres corps reproducteurs spéciaux

Les végétaux ne sont pas tous adaptés de la même manière au passage de l'hiver:

1-**Phanérophytes**, les feuilles tombées ou non, et les zones les plus sensibles (méristème) sont protégées par des structures temporaires de résistance; les bourgeons.

2-**Chaméphytes**, les feuilles tombées ou non, les bourgeons les plus bas bénéficient de la protection de la neige (NMN: niveau moyen de la neige)

3-**Cryptophytes (géophytes)**, ces plantes passent la période froide protégées par le sol, la partie aérienne meurt, à bulbes rhizome; à tubercules.

4-**Thérophytes**, (plantes annuelles) ces plantes passent l'hiver à l'état de graine, l'ensemble de la plante meurt.

5-**Hémicryptophytes**: stratégie mixte qui combine celle des géophytes et chamaephytes.

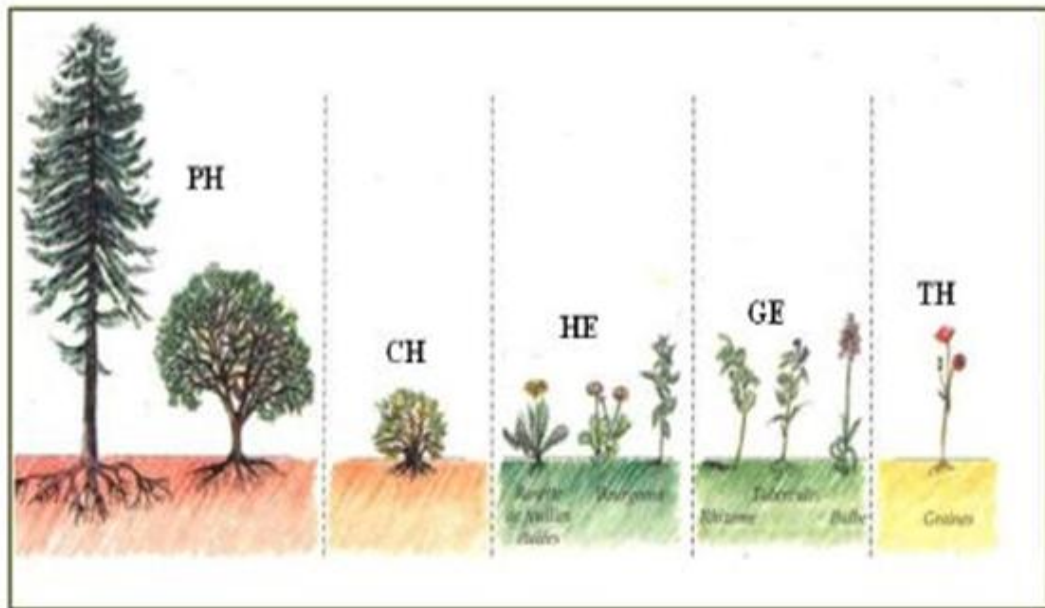


Figure n°14 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER (1934)

V-3-2-Spectre biologique:

Le spectre biologique selon **Gaussen** et *al* est le pourcentage des divers types biologiques, ce pourcentage se trouve le même dans les régions très éloignées géographiquement mais présentant une analogie des conditions de vie. **Romane** recommande l'utilisation des spectres biologiques en tant qu'indicateur de la distribution des caractères morphologiques et probablement des caractères physiologiques.

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 physionomique, reflète les conditions de milieu.

Tableau n°17: Pourcentages de types biologiques

Type biologique	Zone d'étude	
	Rechgoun	
	Nbr	%
Phanérophytes	6	18,18
Chaméphytes	18	54,54
Thérophytes	8	24,24
Géophytes	1	3,03
Hémi cryptophytes	0	0
Totale	33	100

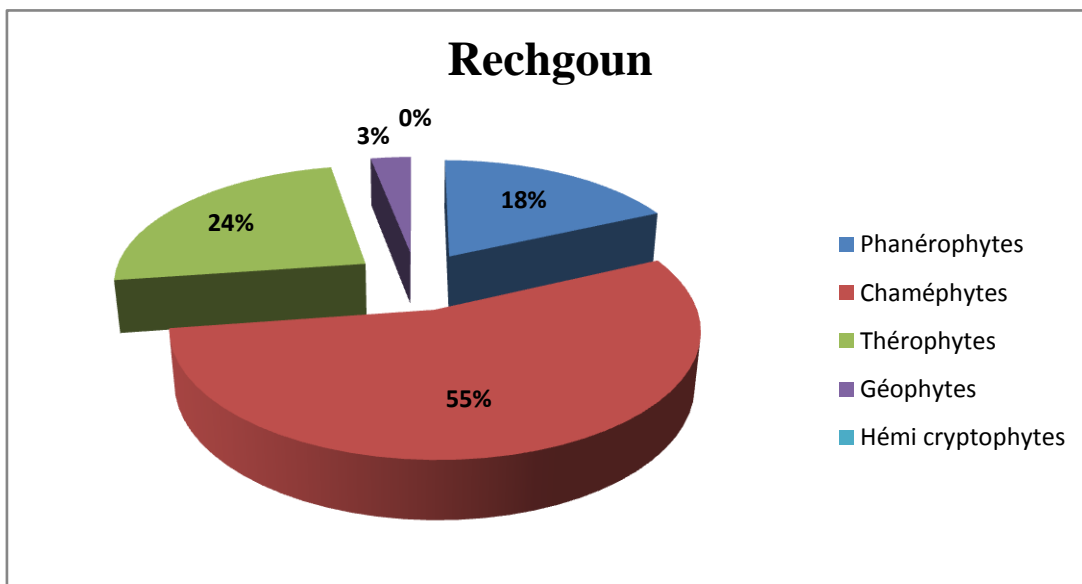


Figure n°15 : Pourcentage des types biologiques

Le tableau n°17 et figure n° 14 montre que la répartition des types biologiques dans les formations végétales dans la station reste hétérogène. Elle présente le type, Ch>

Th> Ph> He > Ge avec un pourcentage élevé des Chaméphytes (54 ,54 %). les Thérophytes sont bien représenté avec un pourcentage de (24%). Ensuite, les Phanérophytes avec un pourcentage de (18%) . Enfin, le pourcentage des Géophytes dans la station reste très faible (3%).

V-4-Caractérisation morphologique :

La forme de la plante est l'un des critères de base de classification des espèces en types biologiques, la phytomasse est composée par les espèces pérennes, ligneuses ou herbacées et des espèces annuelles. L'état de la physionomie d'une formation végétal peut se définir par la dominance et / ou l'absence des espèces à différents types morphologiques. **Romane51987**), et **Dahmani Megrouche(1996)** mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phéno-morphologiques.

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

La forte dégradation agit sur la régénération des espèces. La non-régénération des vivaces entraîne ainsi des modifications qui donnent des parcours non résilients et entraîne aussi un changement dans la production potentielle et la composition botanique.

Tableau n°18 : Pourcentages de types morphologique

Type morphologique	Zone d'étude	
	Rechgoun	
	Nbr	%
Herbacées annuelles	9	27,27
Herbacées vivaces	6	18,18
Ligneux vivaces	18	54,54
Totale	33	100

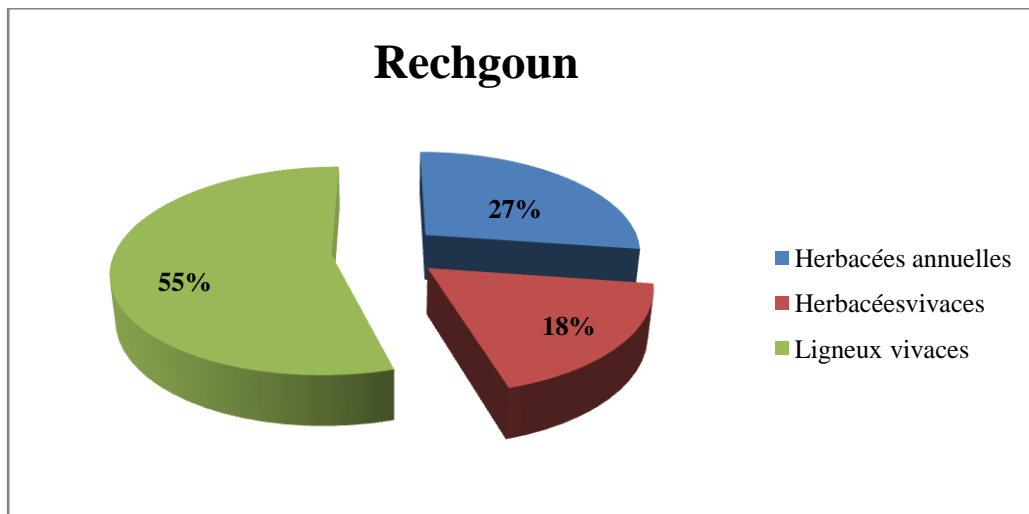


Figure n°16: Pourcentage des types morphologiques

L'analyse du tableau n°18 et figure n° 16 montre que la répartition des types morphologique dans les formations végétales dans la station reste hétérogène.

On remarque que Les ligneuses vivaces sont les dominantes avec 54,54%; mais ensuite viennent les herbacées annuelles avec un pourcentage de 27, 27% et enfin les herbacées vivaces avec pourcentage de 18,18%.

V-4-Caractérisation phytogéographique :

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 phytogéographique constitue également un véritable modèle pour interpréter les phénomènes de régression.

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

Pour **Molinier(1934)**, deux points de vue restent attachés à cette répartition .

***Le premier :**

Leur connaissance permet de savoir si telle espèce a la chance au succès, si l'on veut l'introduire dans une région autre que son biotope.

*Le deuxième :

Il se préoccupe de connaître comment une flore s'est développée dans une région au fil des temps, de maîtriser son aire et son comportement vis-à-vis des facteurs écologiques locaux, et vu les conditions du milieu qui changent d'une région à une autre à travers les âges, il y a toujours des sous-espèces qui apparaissent.

L'analyse biogéographique des flores actuelles est susceptible de fournir de précieux renseignements sur les modalités de leur mise en place dans la région d'étude, en particulier à la lumière des données paléohistoriques de nombreux travaux consacrés dans ce domaine signalons tout particulièrement les plus récents **Walter et Straka(1970)**, **Axelrod et Ravon(1978)**, **Quezel(1985)**.

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

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

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

Tableau n°19: Pourcentages de types Biogéographiques

Type Biogéographique	Signification	Nombre	Pourcentage %
Méd	Méditerranéen	15	45,45
W-Méd	Ouest-Méditerranéen	1	3,03
Cosmp	Cosmopolite	3	9,09
Euras	Eurasiatique	1	3,03
End .N-A	Endémique. Nord Africain	1	3,03
Circum-Méd	Circum-Méditerranéen	2	6,06
Macar-Méd	Macaronésien-Méditerranéen	2	6,06
Eur-As	Européen-Asiatique	1	3,03
W-Méd-Canar-Syrie	Ouest-Méditerranéen-Canar-Syrie	1	3,03
Haloph-Méd-Atl	Méditerranéen-Atlantique	1	3,03

Chapitre V:Etude floristique

Paléo-Sub-trop	Pléo-Sub-Tropical	1	3,03
Sahar-Méd	Sahara-Méditerranéen	2	6,06
Sub-Cosmp	Sub-Cosmopolite	1	3,03
Ancien Monde	Ancien Monde	1	3,03

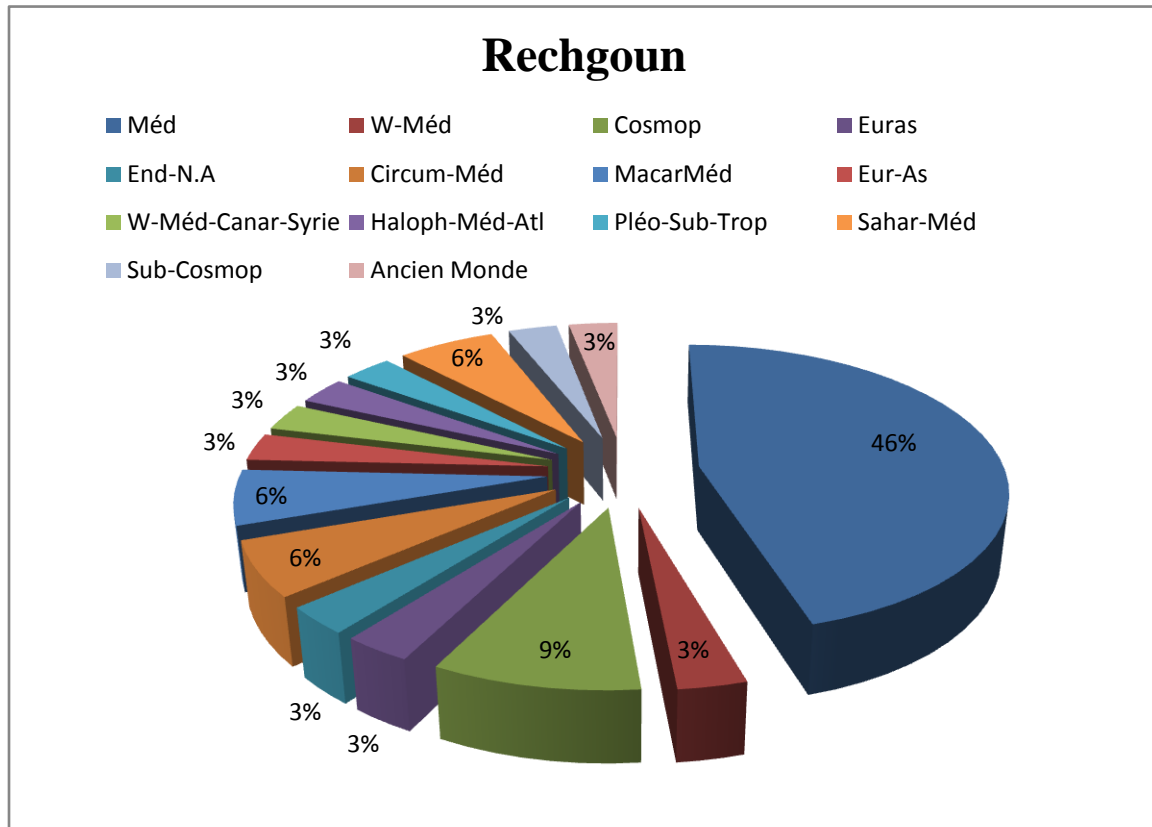


Figure n°17:Pourcentage des types biogéographiques

L'analyse du tableau n°19 et figure n°17 représentent le pourcentage des types biogéographiques établis pour la zone d'étude, nous constatons que l'élément méditerranéen domine avec un pourcentage de (45.45%) suivie par l'élément Cosmopolite avec un pourcentage de (9,09%).

Ensuite ils viennent les éléments : Circum-Méditerranéen, Macaronésien-Méditerranéen et Sahara-Méditerranéen avec un pourcentage de (6,06%).

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

V-5- L'Abondance –Dominance :

Appréciation d'Abondance: Ont été utilisées les chiffres de **Braun-Blanquet (1951)**.

Tableau n°20: Pourcentage d'Abondance-Dominance

L'Abondance	Zone d'étude	
	Rechgoun	
	Nbr	%
+	1	3,03
1	5	15,15
2	16	48,48
3	11	33,33
4	0	0
5	0	0
Totale	33	100

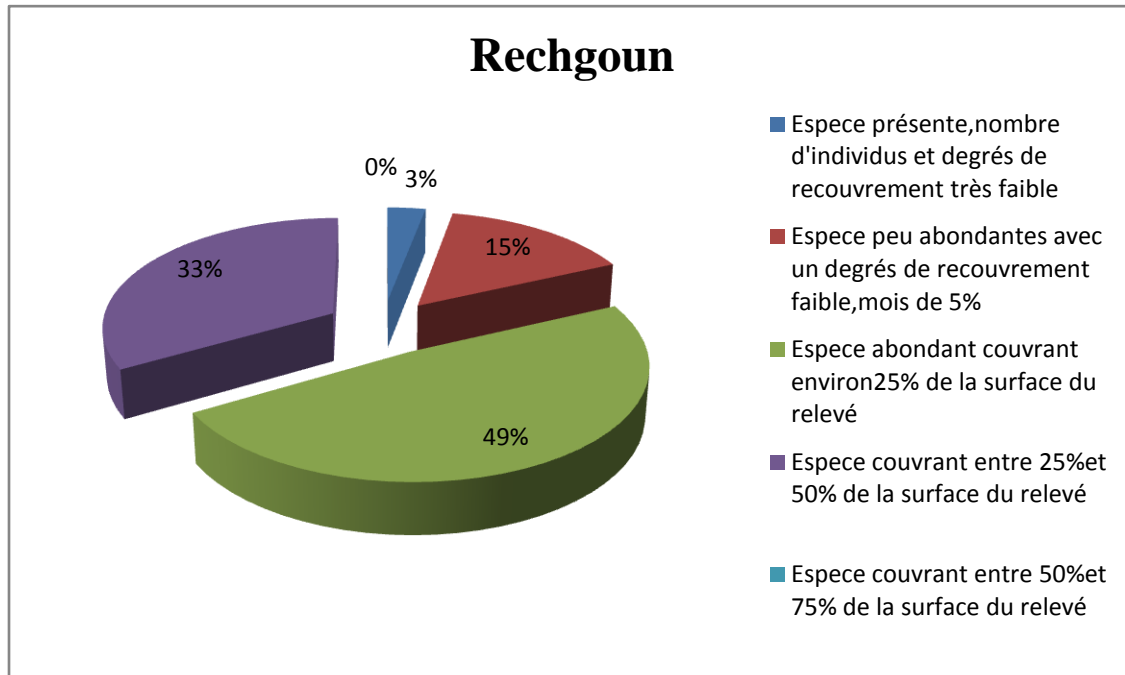


Figure n°18:Pourcentage d'Abondance de Rechgoun.

L'analyse du Tableau n°20 et figure n°18 montre que les espèces abondantes sont dominantes avec un pourcentage de (49%), suivi par les espèces communes en deuxième position avec un pourcentage de (33%).

Ensuite, ils viennent les espèces peu abondantes avec un pourcentage de (15%), et en fin les espèces présentes (3%).

V-6-Indice de perturbation :

L'indice de perturbation calculé permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu **Loisel et Gamila (1993)**.

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

TableauN°21:Indice de perturbation

Station	Indice de Perturbation
Rechgoun	78%

Pour notre station, l'indice de perturbation est très élevé, il est de l'ordre de 78%, la forte dégradation engendrée par l'action de l'homme est nettement visible (défrichage, incendies, pâturages et urbanisation).

Dans ce contexte, **Barbero, Loisel, et Quezel (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.

Conclusion :

L'étude du cortège floristique de *Hammada articulata* nous a permis de faire ressortir les résultats suivants:

La famille des Chénopodiacées, Astéracées et Poacées, domine incontestablement le terrain.

Le type biologique " Chamaephyte" domine largement dans la station étudiée, viennent en deuxième position les Thérophytes , les Phanerophytes, les Hémicryptophytes et enfin géophytes..

Le type morphologique Ligneux vivace domine la station, viennent en deuxième position les Herbacées annuelles et enfin les Herbacées vivaces.

Aussi, la répartition biogéographique montre la dominance d'éléments méditerranéens, ensuite les cosmopolites et enfin les circums méditerranéens, macars méditerranéens et les sahara méditerranéens.

A l'issue de notre étude sur les groupements végétaux à *Hammada articulata* dans la région de Béni Saf, à la lumière de nos résultats obtenus nous avons pu les synthétiser sur plusieurs plans notamment physique, climatique, édaphique, floristique. Ces différentes disciplines, nous ont permis d'établir un diagnostic de nos écosystèmes fragilisés et nous ont également approché les problématiques relatives au bouleversement et la dégradation de ces milieux naturels constatée.

A l'instar, l'étude physique du milieu nous a permis de distinguer les caractères géologiques, géomorphologiques et hydrologiques de la région d'étude et leurs relations avec la répartition de *Hammada articulata* et des halophytes en générale.

Ensuite, nous avons déduis à partir de plusieurs méthodes et formules que cette région du littoral Nord Ouest de l'Algérie influencée par un climat Méditerranéen typique, caractérisée par la concentration des pluies sur la saison fraîche et une sécheresse assez longue durant la période estivale. Notre recherche climatique a été effectuée sur deux périodes bien distinctes : L'ancienne période (1919-1939) et la nouvelle période (1997-2012).

Le gradient pluviométrique, décroissant du Nord au Sud, est un facteur de diversité biologique. Il nous montre que Béni Saf située dans l'étage semi-aride, elle est caractérisée par une saison pluvieuse allant de novembre à mars et une sécheresse s'étalant jusqu'à 07 mois.

Au point de vue édaphique, après une analyse physico- chimique des horizons prélevés des 3 profils (Rechgoun01,Rechgoun02,Rechgoun03) matérialisés au sein des peuplements végétaux. Nous avons déduit que la quasi-totalité de ces sols sont :

Des sols peu évolués d'apport , sols colluviaux brunifiés sur roche mère généralement marne schisteuse ou calcaire. Ces sols de couleur foncée liée à la présence d'une végétation dense et très développée. L'humification est très accélérée qui fait que l'humus est bien incorporé à la fraction minérale. Sols constitués de matériaux transportés et déposés au piémont (matériaux de dépôt). Très riches en éléments grossiers jusqu'à 20 %(cailloux et graviers), bien aérés. Généralement, ils ont une texture limoneuse et structure instable, décarbonaté en surface. D'après **Duchaufour (2001)**, les sols colluviaux sont d'excellents sols de culture, particulièrement fertiles. Ils sont aérés, profonds, et bénéficient de fortes réserves hydriques, utilisables en période sèche. Dans la zone d'étude les peuplements végétaux qui se localisent sur ce type de sols trouvent un développement régulier. Au point de vue stabilité ce

sont des sols fragiles instables (sols peu évolués) maintenue par une végétation naturelle et artificielle, la dégradation de cette couverture provoque une érosion très remarquable.

L'étude qui vient d'être réalisée apporte une contribution aux études de la diversité de la flore de Rechgoun (Béni Saf) et un complément à l'inventaire du Laboratoire.

Ceci nous a permis de préciser la distribution des taxons et de dégager les composantes botaniques surtout des espèces qui accompagnent *Hammada articulata*. Nous avons ainsi recensé 33 espèces, réparties sur 18 familles, dont la grande partie est constituée notamment par des Chamaephytes, qui représentent les 55% de toute la végétation existante.

L'indice de perturbation **IP**, calculé par la formule de **Loisel et al. (1993)**, exprime-la quantification de la chamaephytisation des milieux naturels. Dans la station de Rechgoun, celui-ci et de l'ordre de 78 %, on le trouve important. Ceci montre une perturbation et un déséquilibre dans les peuplements végétaux, provoqués par la forte pression anthropozoogène.

Les autres types biologiques sont à base des Thérophytes, qui représentent 24% de la flore existante et les Phanérophytes sont à l'ordre de 18 %. Les Geophytes viennent tout de suite après les Phanérophytes avec 3% et les Hpémicryptophytes avec 0%.

En outre, une analyse biogéographique a été établie, elle classe la flore de la station d'étude (Rechgoun) suivant les origines. Cette classification a été déjà appliquée pour la première fois par **Zohary (1971)**. Nous avons identifié 46% d'éléments strictement méditerranéens qui représentent une part très importante de la flore de Rechgoun.

L'élément Cosmopolite présente un taux de 9%. Les éléments Circum-Méditerranéen, Macar-Méditerranéen, Sahar-Méditerranéen représentent 6%. Le reste des éléments : W-Méditerranéen, Eurasiatique, End-N.A, Ibero-Eur-As, W-Med- Canar-Syrie, Haloph-Méd-Atl, Pléo-Sub-Trop, Sub-Cosmop, Ancien Monde sont représentées par un taux très faible 3%.

Pour le type morphologique, l'ensemble de la flore de Rechgoun est constitué principalement des ligneux vivaces, qui représentent un taux de 55 % avec un nombre de 18 espèces, ensuite ils viennent les herbacées annuelles avec un taux de 27, 27 %, et enfin les herbacées vivaces avec un taux de 18,18%.

Enfin pour la protection et la conservation de ces écosystèmes ; il ne suffit pas de protéger des zones riches en espèces mais également les zones pauvres.

Il est urgent de définir une politique concentrée d'aménagement et de protection pour l'ensemble des pays du pourtour méditerranéen, si l'on veut sauvegarder au moins les vestiges encore en place.

Nous espérons avoir contribué à apporter des éléments nouveaux par rapport aux différents travaux effectués précédemment sur la phytoécologie des groupements végétaux des chénopodiacées, en particulier à *Hammada articulata*.

Il serait souhaitable de poursuivre ce travail et d'intégrer de nouveaux aspects que nous n'avons pas pu aborder jusqu'à présent.

- Aboura R .,** 2006 – Comparaison Phyto-écologique des Atriplexaies situées au Nord et Sud de Tlemcen. Mémoire Magister. Univ. Tlemcen, 157p
- Aime S., Lardon S., Remaonk.,** 1986-Les structures à grande échelle de la végétation et du milieu en limite sub humide, semis aride en Oranie. Ecol . Med, PP : 3-4 ;49-57 ;Aix- Marseille.
- Alkaraz C.,** 1982- La végétation de l'Ouest Algérien. Thèse Doct .Fac. Sci. Et Tech, St Jérôme. 415p+annexes
- Aubert G.,** 1978 -Méthodes d'analyse des sols. C.N.D.P. Marseille. 191p.
- Axelrod D.I., et Raven P., 1978 -** Late cretaceous and tertiary history of Africa. In: werger M.J.A. (EDS). Biogeography and Ecology of Southern Africa pp : 77-130, Jang, The Hague.
- Bagnouls F., et Gaussen H.,** 1953 –Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prot. veg. art.8: 47 p. Toulouse
- Baize D.,** 1990 -Guide des analyses courantes en pédologie. Choix - expression – présentation – interprétation. Serv. Etude des sols et de la carte péd. France. I.N.R.A.Paris.172 p
- Belgat S.,** 2001 -Le littoral Algérien : Climatologie, géopédologie, syntaxonomie, édaphologie et relation sol –végétation. Thèse. Doct. Sci. Agr. I.N.A. El Harrach. 261p
- Belkhodja A .,** 2014-Etude diachronique des formations à Tamaricacées au nord de Tlemcen. Mémoire Magister. Univ. Tlemcen.185p.
- Bellakhdar j.,**1997-La pharmacopée marocaine traditonnelle :medecine arabe ancienne et savoirs populaire-Saint-Etienne –Edit.Ibis Press.
- Benabadji N.,**1995-Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso et à *Salsola vermiculata* L au Sud de Sebdou (Oranie-Algerie).Thèse Doc.Es.Sci.Univ.Tlemcen 153p+150p annexes.
- Benkrief R.,**1990-Etude chimique de trois plantes Néo-calédonniennes à monoterpénoides ; Oxera morieri Vieill .,Coelospermum billardieri Daniker et Osmanthus austro-calédonica (Vieill) Knolb.These de Doctorat.Univ . Paris.199p.
- Benmahdi I.,** 2011-Contribution à une étude phyto-écologique des groupements à Pistacia lentiscu du littoral de Honaine (Tlemcen, Algérie occidentale) .Mémoire Magister. Univ. Tlemcen, 192p.-
- Benmezroua H .,** 2014-Contribution à l'étude de la biodiversité dans les Monts de Tlemcen. Mémoire d'ingénieur d'état. Univ. Tlemcen, 101p.
- Berrached I .,** 2013-Dosage des sucres totaux chez une espèce xérophyte dans deux biotopes différents Mémoire Licence, Univ, Ouargla, 36p.

- Binkley D., Fisher R. F., 2013**-Ecology and management of forest soils. Fourth edit.Colorado State Univ. USA. 361p.
- Boumaza O., 2009**-Recherche et détermination structurale des métabolites secondaires de *Genista Tricuspidata* (fabaceae) et *Holoxylon scoparium* (Chénopodiaceae).These de Doctorat.UnivConstantine.190p
- Braun – Blanquet J., 1951** - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S.Paris.297P
- Chaabane A., 1993**-Etude de la végétation du littoral septentrionale de Tunisie : typologie, syntaxonomie et éléments d'aménagements. Thèse Doct. Sc. Univ. Aix Marseille III. 205p + annexes.
- Daget P H., 1977**-Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification. *Végétation* 34,1. Pp : 1-20
- Dahmani Megrouche M., 1996** -Groupement à chêne vert et étages de végétation en Algérie. *Ecol. Médit.* XXII (3/4)pp : 39 -52
- Dahmani Megrouche M., 1997** - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Es-sciences. Univ Houari Boumediene. Alger.383P.
- Debrach J., 1953**-Notes sur les climats du Maroc occidental, Maroc méridional. Pp : 32-342 ; 1122-1134.
- De Martonne E., 1926**-Une nouvelle fonction climatologique: l'indice d'aridité. *La météo.* pp: 449 -459
- Djebaili S., 1984** -Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger 127P
- Duchaufour Ph., 2001** -Introduction à la science du sol. Sol, Végétation, environnement. 6éd. De l'abrégé de pédologie. Dunod. 331p.
- Eddouks M ;Maghrani M ; Lemhadri A ;Ouahidi M** ;Ethnopharmacological survey of Medicinal plants used for the treatment of diabetes mellitus,hypertention and cardiac deseases in the south-est region of marocco .*journal of Ethnopharmacologie*,97-103.
- Emberger L., 1939** –Aperçu général sur la végétation du Maroc .Verof. Geobot. Inst. Rübel Zurich, 14pp : 40-15
- Gaouar A., 1980** -Hypothèses et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiersdans la région de Tlemcen (Algérie). *Pub. For. médit.* Tome II, n°2. pp : 131-146.

- Gausse H ., Leroy JF., Et Ozenda P ., 1982** – Précis botanique 2. Les végétaux supérieurs. Edit Masson. Paris. pp. 500-501.
- Ghezlaoui B.D ., 2001** –Contribution à l'étude Phyto-écologique des peuplements Halophyte dans Nord de Honaine (Algérie).Mémoire Magister. Univ. Tlemcen ,91p
- **Ghezlaoui B .D ., 2010** -Bio-morphologie et polymorphisme des appariels de quelques espèces halophytes en Oranie, cas d'*Atriplex halimus* Let *Tamarix gallica L*, Thèse Doctorat. Univ. Tlemcen ,373p
- Fellah A ., 2009**- Contribution à l'étude des polluants métalliques dans l'eau et les sédiments deL'estuaire de la Tafna (Rechgoun, wilaya d'Ain Temouchent) .Mémoire Magistère. Univ Tlemcen, 147p.
- Flowers T. J., et Troke P. F., 1977.** –The mechanism of salt tolerance in halophytes Ann. Rev. Plant. Physio. 28, p 89-121
- Hassani M. I., 1987.** –Hydrogéologie d'un bassin endoréique semi-aride. Le bassinversant de la grande sebka d'Oran (Algérie), Thèse Doct. 3ème cycle,Univ. Grenoble, 304 P
- Hadjadj Aoual S., 1995** –Lespeuplements du thuya de berbérie en Algérie: phytoécologie syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Aix-Marseille. 159 p+annexe
- Hadj Allal F ., 2014**-Contribution à l'étude du genre *Tamarix* : aspects botanique et Phyto-écologique dans la région de Tlemcen. Mémoire Master .Univ .Tlemcen ,144p
- Hassaine CH ., 2011**-Etude floristique à partir d'un modèle linéaire dans la région Nord de Tlemcen.Mémoire Magistaire.Univ Tlemcen.140p.
- Hassani F ., 2013**- Etude des Caelifères (Orthoptères) et caractérisation floristique (Biodiversité floristique) de leur biotope dans des stations localisées à Tlemcen et Ain Temouchent.Régime alimentaire de *Calliptamus barbarus* et *Sphingonotus rubescens*. Thèse Doctorat. Univ .Tlemcen, 181p
- Kadi Hanifi A. H ., 2003.** –Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* Lde l'Algérie. Sci Chang. Plan. Séch. 14 (3): 169-179
- Ksouri R;Jallali I;Debez A;Abdelly C;2002**-Medcinal halophytes potent sourth of health promoting biomolecules with medical.Critical Reviews in Biotechnology 19(4),289-326.
- Le Bissonais Y., Singer M.J., et Bradford J.M., 1993**-Assessment of soil erodability :the relation ship between soil properties, erosion processus and susceptibilité to erosion. Farmland erosion: In temp. plants Environment and hills. pp: 87-96.

- Loisel R., 1978** - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré-forestier par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toulon du var. pp: 123-132.
- Loisel R., et Gamila H., 1993** - Traduction des effets du débroussaillage sur les écosystèmes forestiers et pré-forestier par un indice de perturbation. Ann. Soc. Sci. Nat. Archéol. De Toulon du var. pp: 123-132.
- Merioua M ., 2013**-Phyto-écologie et éléments de cartographie de la couverture végétale cas ; Littoral d'Ain Temouchent. Thèse Doctorat. Univ Tlemcen. 193p.
- Meziane H ., 2001**-Contribution à l'étude des formations végétales anthropozoogènes dans la région de Tlemcen. Mém d'ing. I. S. N .Univ de Tlemcen.
- Mohammedi Z ., 2012**- Etude Phytochimique et Activités Biologiques de quelques Plantes médicinales de la Région Nord et Sud Ouest de l'Algérie. Mémoire Magistère. Univ Tlemcen.170p.
- Molinier R., 1934** - Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Th. Sc. Paris, 237P.
- Naceur M ., 2012**-Evaluation des techniques traditionnelles de conservation de l'eau et du sol à travers les monts de la region de Tlemcen. Mémoire Magistère. Univ Tlemcen.140p.
- Ozenda P., (1954)**:Observation sur la végétation d'une région semi-aride : les hauts plateauxdu sud algérien. Bull. Soc Hist. Nat. Afr. Nord, 45, 3-4. Pp : 189-223
- Quezel P., et Santa S., (1962-1963)** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désrtiques méridionales. C.N.R.S., Paris, 2 Vol. 1170p.
- Quezel P., 1983** - Flore et végétation de l'Afrique du Nord, leur signification en fonction de l'origine, de l'évolution et des migrations des flores et structures de végétation passées- BOTHALIA, 14 pp : 411-416.
- Quezel P., 1985** - Definition of the Mediterranean region and the origin of its flora. In GOMAZ-CAMPO Edit- "plant conservation in the Mediterranean area" Junk, Dordrecht pp : 9-24.
- Quezel P., 1999** – Les grandes structures de végétation en région Méditerranéenne : Facteurs déterminants dans leur mise en place post-glaciaire – GEOBIOS, 32,1 pp : 19 – 32.
- Quézel P., 2000** -Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ed. Ibis. Press. Paris. 117 p

- Rahmi A .,**2014-Contribution à l'étude des Trichoptères au niveau d'Oued Chouly (Nord-Ouest Algérie) .Mémoire Master. Univ Tlemcen.95p.
- Rankiaer C., 1904** - Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer, 1934, pp: 1-2.
- Rankiaer C., 1907** - The life from of plants and their bearing on geography, clarendon. Press, Oxford (1934).
- Rankiaer C., 1934** – The life forms of plants and statistical plant. Geography. Claredon press, Oxford, 632 P.
- Regagba Z., 2012**-Dynamique des populations végétales halophytes dans la région Sud-Est de Tlemcen.Aspects phytoécologiques et cartographiques.Thèse Doctorat.Ecol.Vég.Dép.Bio.Fac. Sci.Univ Tlemcen.172p.
- Rivas-Martinez S., 1981** –Les étages bioclimatiques de la pennisule Iberique, Anal. Gard. Bot. Madrid 37 (2).pp : 251 –268.
- Romane.F.,1987**- Efficacité de la distribution des forms de croissances pour l’analyse de la vegetation à l’échelle regional. These. Doc. ES. Science. Marseille.
- Sari Ali A.,2004**-Etude des relations sol- végétation de quelques halophytes dans la région Nord de Remchi.Thèse Mag.Ecol.Vég.Dép.Bio.Fac.Sci.Univ.Tlemcen.187p+annexes.
- Seltzer P., 1946**-Le climat de l’Algérie. Inst. Météor. Et de Phys-du globe. Univ. Alger. 219 p.
- Simonneau P .,** 1952-Végétation des dunes littoral du golf d’Arziew(Damesne-Saitlen-L Macta-Oureah.Publication de l’inspection générale de l’agriculture.
- Soulimane A .,**2014-Contribution à une étude du cortège floristique de Nicotiana glauca (Solanacées) dans le littoral de la région de Tlemcen. Mémoire Master. Univ Tlemcen.107p
- Stewarts P., 1969**-Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59,pp.23-36
- Thomas P .,**1952-Ecologie et dynamique de la végétation de la dune de littoral dans la région De Djijeli. Soc. Hist. Nat. Afr. N.59 Fasc. Pp 1-4 ,34-98
- Walter H., et Straka H., 1970** - Areaikunde. Stuttgart, Verlag, Eugen Ulmer.478p
- Yala Y .,** 2014- Comparaison chronologique de l’inventaire floristique des groupements végétaux halophytes de quelques stations au Nord Est de Tlemcen. Mémoire Master. Univ .Tlemcen.103p.
- Zaffran J .,** 1960- Formation à Junipérus phoenica L du littoral Algérois. Bull Soc. Hist .Nat. Afr. N T53 (78), 303-338.

-**Zeghada F.**, 2008 - Activité allelopatique et analyse phytochimique . Mémoire Magistère. Uni Oran Es.Sénia.

-**Zerriouh M .**, 2014-Contribution à l'étude phytochimique et activité antidiabétique de *Hammada scoparia* (himique Pomel) ; « Remth» .Thèse Doctorat. Univ Tlemcen.138p.

-**Zohary H.**, 1971 - The phytogeographical foundation of the Middle East. In "Plant life of south-west Africa" Botanical Soc. Edin burgh PP: 43-51.

العنوان: دراسة البيئة النباتية للمجموعة النباتية للرمث في المنطقة الساحلية من عين تموشنت
الملخص:

هذا العمل هو دراسة المجموعة النباتية للرمث في المنطقة الساحلية من عين تموشنت. هذه الدراسة البيئية النباتية تمت في منطقة بني صاف بالخصوص في رشقون. من وجهة النظر البيئات المناخية تظهر ان المنطقة شبه القاحلة تهيمن منطقة بني صاف خلال الفترتين السابقة (1919-1938) و الفترة الجديدة (1997-2012). المقارنة بين الاطيف البيولوجية المختلفة يبين لنا اهمية اما من الناحية الجغرافية, المركب النباتي للرمث يظهر لنا ان نباتات البحر المتوسط تسيطر في المنطقة. دراسة التربة مع مراعات خصائصها وكذا الطيف البيئي مع مراعاة خصائص التربة. **الكلمات الرئيسية:** الساحل-بني صاف-رشقون- الرمث-البيئة النباتية-المناخ.

Titre : Etude phytoécologique des groupements à *Hammada articulata* au niveau du littoral d'Ain Témouchent.

Résumé :

Le présent travail porte sur l'étude de groupements végétaux à *Hammada articulata* au niveau du littoral d'Ain Témouchent. Cette étude phytoécologique s'effectue dans la commune de Béni Saf en particulier à Rechgoun.

De point de vue climatique, les données montrent que le climat semi- aride domine la région de Béni Saf pendant les deux périodes : Ancienne période (1919-1938) et Nouvelle période (1997-2012).

La comparaison des différents spectres biologiques nous montre l'importance des chaméphytes.

Sur le plan biogéographique le cortège floristique à *Hammada articulata* est beaucoup plus riche en espèces typiquement méditerranéennes.

L'étude du sol a pour but de mettre en évidence les caractéristiques édaphiques de la station d'étude (Rechgoun) avec un spectre écologique qui été mis en relation avec les mesures édaphiques.

Les mots clés : Littoral-Béni Saf-Rechgoun-*Hammada articulata*-phytoécologie-climat.

Titre : phytoecological study of *Hammada articulata* groups in the coastal of Ain

Temouchent.

Summary :

This work is the study of the vegetables groups of *Hammada articulata* in the coastal d'Ain Temouchent. This phytoecological study take place in the town of Beni Saf in particular Rechgoun.

Climate data show that the semi-arid region of Beni Saf dominate in both periods: Old period (1919-1938) and New period (1997-2012).

Comparison of different biological spectra shows us the importance Chamaphytes. Biogeographical the floristic cortege of *Hammada articulata* is much more rich in typical Mediterranean species.

The study of the soil to determine the edaphics characteristics of the two sites.

Keywords: Coastal-Beni Saf-Rechgoun-*Hammada articulata*-phytoecological-climate.