

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

—◆—
UNIVERSITE DE TLEMCCEN
—◆—

Faculté des Sciences de la Nature
et de la Vie et des Sciences de la Terre et de L'Univers

Département d'Ecologie et Environnement

Laboratoire de recherche d'écologie et gestion des écosystèmes
naturels

MEMOIRE Présenté par

HADJ ALLAL Fatima zahra

En vue de l'obtention du Magister En Ecologie

Option : Phytodynamique des écosystèmes matorrals menacées

Thème

Contribution à l'étude du genre Tamarix: aspects
botanique et Phyto-écologique dans la région de
Tlemcen

Présenté le :

Président : Mr BOUAZZA Mohamed	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur : Mme STAMBOULI Hassiba	M.C.A	Université de Tlemcen
Examineurs : Mme MEDJAHDI Assia	M.C.A	Université de Tlemcen
Mr MERZOUK Abdessamad	M.C.A	Université de Tlemcen
Mr HASNAOUI Okkacha	M.C.A	Université de Saida
Invité : Mr HASSANI Fayçal	M.C.B	Université de Tlemcen

Année Universitaire 2013/2014

المخلص:

هذا الدراسة مكرسة لدراسة جنس *تلم*، معمر اعاءة الموكب النباتات التي تمتد على ضفاف " واديتافنا" من حمامبو غرارة، إلى البحر الأبيض المتوسط (رانتشجون).
تمالت وصل إلى النتائج على جنس *تلم* بشكل عام، بما في ذلك الجوانب البيولوجية، البيوجغرافية والإيكولوجية.

ويعكس الدراسة النباتات القحولة متمسلة من المنطقة بالحضور القوي للأنواع اعتتملا لجفاف مثلكادرو وسأتر اکت يليسو بار باتو شيسموس.

خضعت هذه النظم الإيكولوجية لضخمة الواجب أساسا التغييرات الإنسانو مناخ العمل؛ تفضل هذا التطور التراجعي انتشار بعض الأنواع العاشوكية والسامة التي هيمنة والواضح لدينامجالالدراسة. الكلمات الرئيسية:
وادي تافنا تلم-متسامح-إيكو-

المناخ، ومنطقة الدراسة

Résumé :

Cette étude est consacrée à l'étude du genre *Tamarix*, en tenant compte du cortège floristique qui s'étendent sur les rives de l'Oued Tafna à partir de Hammam Boughrara, jusqu'à la mer méditerranée (Rachgoun).

Des résultats ont été obtenus sur le genre *Tamarix* en général, notamment les aspects biologiques, biogéographique et écologique.

L'étude floristique témoigne l'aridité séquentielle de la zone par la forte présence d'espèces xérophiiles telle que *Atractylis cadruus* et *Schismus barbatus*.

Ces écosystème ont subi d'énorme modifications dues essentiellement à l'action de l'homme et du climat; cette évolution régressive favorise la prolifération de certain espèce épineuses et toxique qui domine nettement notre zone d'étude.

Mot clés :

Oued Tafna -*Tamarix*- Xérophiiles-écologique –Climat, Zone d'étude.

Abstract:

This study is devoted to the study of the genus *Tamarix*, taking into account the floristic corteges which extend on the banks of the WadiTafna from HammamBouhrara, to the Mediterranean Sea (Rachgoun).

The results were obtained on the genus *Tamarix* in general, including the biological aspects, biogeographic and ecological.

The floristic study reflects the sequential aridity of the area by the strong presence of drought-tolerant species such as *Atractyliscadruus* and *Schismusbarbatus*.

These ecosystems have undergone huge due essentially changes a human and climate action; this regressive evolution favors the proliferation of certain species spiny and toxic which clearly dominates our study area.

Key words: WadiTafna - *Tamarix*-tolerant-eco - climate, study area.

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 :

Mme STAMBOULI Hassiba, Docteur d'état au Département d'Ecologie et Environnement, de la Faculté de Tlemcen ; pour m'avoir encadré une seconde fois, après le mémoire d'ingénieur, et pour tout sa compréhension, ses conseils, qui m'ont permis de réaliser de ce travail.

M. BOUAZZA M. Docteur d'état et professeur au Département d'Ecologie et Environnement, de la Faculté de Tlemcen d'avoir assuré ma formation, ses conseils m'ont été d'une importance capitale, je le remercie sincèrement pour avoir accepté de me faire l'honneur de présider le jury.

M. MARZOUK M. Docteur d'état au Département d'Ecologie et Environnement, de la Faculté de Tlemcen je le remercie pour avoir accepté de juger ce travail, malgré un emploi du temps très chargé

M. HASNAWI M. Docteur d'état au Département d'Ecologie et Environnement, de la Faculté de Saida, mes sincères remerciements pour avoir accepté de participer à ce jury et avoir bien voulu contribué à l'examen de ce travail.

Mme MEDJAHDI Assia. Docteur d'état au Département d'agronomie et foresterie, de la Faculté de Tlemcen, pour la participation au sein du jury.

J'exprime ma profonde reconnaissance et ma gratitude à M. A. BAGHLI, Chargé de cours au Département des Sciences de la Terre, Faculté de Tlemcen, pour m'avoir aidée et conseillée dans la rédaction de ce Mémoire.

Que toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce manuscrit, notamment le personnel des Laboratoires soient remerciées pour leur aide.

Dédicace

Je remercie Dieu tous puissant d'avoir achevé ce modeste travail que je dédie en particulier :

A mon mari e pour son soutien morale, son encouragement, et pour sa compréhension durant toutes mes études

A mes chers enfants Islam , Hanane et Maher.

A mes chers parents et mes beaux parents et à toute la famille.

A Mes amis ainsi qu'à tous les étudiants de ma promotion.

FATIMA ZAHRA.

Sommaire

RESUME

INTRODUCTION GENERALE.....01

CHAPITRE I : ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE.....03

CHAPITRE II : MILIEU PHYSIQUE

III -1-Situation géographique23

III -2-Géologie et géomorphologie.....29

III -3-Hydrologie.....34

III -4-Pédologie.....38

CHAPITRE III : METHODOLOGIE

II -1- Méthode d'étude.....40

II-2-Zonage

écologique.....40

Echantillonnage et choix des stations.....41

Description des stations.....43

CHAPITRE IV : BIOCLIMATOLOGIE

INTRODUCTION.....51

IV -1-Méthodologie.....52

IV -2-Les facteurs climatiques.....52

IV-2-1-Précipitations.....55

IV-2- 2-Régime saisonnier.....56

IV-2-3-Température60

IV-3-Indice de continentalité62

IV-4-Les autres facteurs climatiques.....63

IV-4-1-Le vent.....63

IV-4-2- Humidité relative64

IV -4-3- Evaporation64

IV-4-4- Gelées64

IV-5-Synthèse bioclimatique.....64

IV-5-1-Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de « T » et « m »
.....66

IV-5-2-Indice de DEMARTONNE66

IV-5- 3-Diagramme Ombro thermique de Bagnouls et Gausson68

IV-5-4-Indice xérothermique d'Emberger (1942)71

IV-5-5-Le quotient pluviothermique d'Emberger72

CONCLUSION.....	75
-----------------	----

CHAPITRE V : APPROCHE PEDOLOGIQUE

INTRODUCTION.....	76
V -1-Choix des emplacements	76
V -2-Analyse des sols.....	76
V - 3-Résultats et interprétation	82
CONCLUSION.....	84

CHAPITRE VI: DIVERSITE BIOLOGIQUE ET PHYTOGEOGRAPHIQUE

INTRODUCTION.....	85
VI -1-Composition Systématique	85
VI -2-Characterisation Biologique	97
VI -2-1-1 Spectre biologique	99
VI -3-Characterisation Morphologique	106
VI -4-Characterisation Phytogéographique	112
VI -5-L'abondance	115
VI -6-Indice de perturbation	119
CONCLUSION.....	120

CHAPITRE VII - ANALYSE DE LA VEGETATION

INTRODUCTION.....	121
VII-1- Méthodes	121
VII-2- Résultats et discussions	122
CONCLUSION.....	131

CONCLUSION GENERALE.....	132
--------------------------	-----

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	134
----------------------------------	-----

Liste des tableaux

-Tableau 01 : Données géographiques des stations météorologiques	52
- Tableau N° 02 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures (nouvelle période 1990-2010).....	53
- Tableau N° 03 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures (ancienne période 1913-1938).....	54
- Tableau n°04: Coefficient relatif saisonnier de MUSSET.....	56
- Tableau n° 5 : Régimes saisonniers des stations météorologique (AP et NP = Ancienne et Nouvelle périodes).....	59
-Tableau n°06: Moyenne des maxima du mois le plus chaud(AP: Ancienne période ; NP: Nouvelles périodes).....	61
-Tableau n° 07: Moyenne des minima du mois le plus froid.....	61
-Tableau n°08 : indice de continentalité de Debrach.....	62
-Tableau n°09 : Etages de végétation et type du climat.(A: Ancienne période ; N: Nouvelles périodes).....	65
-Tableau n°10 : Indice d'aridité de DEMARTONNE.....	66
-Tableau n°11 : indice de sécheresse	71
-Tableau n°12 : Quotients pluviothermiques d'EMBERGER et de STEWART....	74
- Tableau N° :13 Echelle de l'interprétation de Cox et de l'humus.....	77
- Tableau N° :14 Echelle de l'interprétation du dosage du calcaire.....	79
- Tableau N°15 Analyse granulométrique	80
- Tableau N°16 : Données pédologiques de la zone d'étude.....	81
- Tableau n°17 : Composition par famille, genre, espèces de la zone d'étude.....	87
- Tableau n°18 : Composition par famille, genre, espèces de Hammam Bourghrara.....	89
- Tableau n°19 : Composition par famille, genre, espèces Zenata.....	91
-Tableau n° : 20Composition par famille, genre, espèces d'Oued Isser.....	93
-Tableau n°21: Composition par familles, genre, espèces de Rachgoun.....	95
-Tableau N°22 Pourcentages de types biologiques.....	100
-Tableau N°23 Pourcentages de types morphologique	107
-Tableau N°24 Pourcentages de types Biogéographyques de la zone d'étude.....	113
-Tableau N°25 : Pourcentages Abondance.....	115

-Tableau n°26: Indice de perturbation des stations étudiées	119
-Tableau n °28 : Contributions des Taxons pour les trois premiers axes de l'A.F.C (Zone d'étude).....	129-130
-Tableau n°28: Inventaire floristique de HAMMAM BOUGHRARA	140
-Tableau N°29 : Inventaire floristique de ZENATA	141
-Tableau N°30 : Inventaire floristique D'OUED ISSER.....	142
-Tableau N°31 : Inventaire floristique RACHGOUN.....	143-144

Liste des Figures

-Figure 1: Position du clade des Caryophyllales dans les Angéospermes selon la classification angiosperms phylogeny group 2003(APG 2003)	04
- Figure 2: Position de la famille <i>Tamaricacée</i> dans le clade des Caryophyllales selon classification angiosperms phylogeny group 2003 (APG 2003)	05
- Figure 3: Les principaux caractères botaniques de la famille des <i>Tamaricacées</i>	07
- Figure N° :4 Carte L'aire d'origine de répartition du genre <i>Tamarix</i> selon (Nelroy E. Jackson, 1996).....	10
- Figure 5 : La structure d'une glande sécrétante des sels chez le <i>Tamarix sp.</i> (source Curtis E.Swift, Saltcedar (<i>Tamarix</i>) Physiology - a Primer Colorado State University Cooperative Extension).....	12
-Figure N°6 : <i>Tamarix gallica</i>	18
-Figure N°7 : Fleur <i>Tamarix gallica</i>	19
- Figure N°8 : Fleur <i>Tamarix africana</i>	22
- Figure N°9 : Carte Localisation géographique de la zone d'étude.....	35
- Figure N°10 : Image satellite de Hammam Boughrara	36
- Figure N° :11 Image satellite de Zenata	37
- Figure N° :12 Image satellite d'Oued Isser	38
- Figure N° :13 Image satellite de Rachgoun.....	39
- Figure N° :14 Carte Géologique.....	41
-Figure N° :15 Carte Géomorphologique.....	44
-Figure N° : 16 Réseau hydrographique de l'Oued Tafna.....	47
-Figure N°:17. Carte Hydrologique.....	48
- Figure N° :18 Carte Pédologique.....	50
-Figure N°19 Diagramme Embrothermique de Béni saf.....	57
-Figure N°20 Diagramme Embrothermique de Zenata.....	57
-Figure N°21 Embrothermique de Maghnia.....	58
- Figure N°22 : Indice d'aridité de DE.MARTONNE.....	67
- Figure N° :23 Diagrammes Ombrothermiques	70
-Figure N° :24 Climagramme Pluviothermique D'Emberger (Q2).....	73
-Figure N° :25 Diagramme du Texture du sol.....	83

-Figure N° 26 Pourcentages des familles de la Zone d'étude.....	88
-Figure N° :27 Pourcentages des familles de Hammam Boughrara	90
-Figure N° :28 Pourcentages des familles de Zenata	92
-Figure N° :29 Pourcentages des familles de Oued Isser	94
-Figure N° :30 Pourcentages des familles de Rachgoun.....	96
-Figure N° :31 Types biologiques de Raunkiær	99
-Figure N° :32 Pourcentages biologique de la zone d'étude	102
-Figure N° :33 Pourcentages biologique de la station de Hammam Boughrara	103
-Figure N° :34 Pourcentages biologique de la station de Zenata.....	103
-Figure N° :35 Pourcentages biologique de la station d'Oued Isser.....	104
-Figure N° :36 Pourcentages biologique de la station de Rachgoun	105
-Figure N° :37 Pourcentages des types morphologiques de la zone d'étude.....	109
-Figure N° :38 Pourcentages des types morphologiques de Hammam Boughrara ..	109
-Figure N° :39 Pourcentages des types morphologiques de Zenata.....	110
-Figure N° :40 Pourcentages des types morphologiques d'Oued Isser.....	110
-Figure N° :41 Pourcentages des types morphologiques de Rachgoun.....	111
-Figure N° :42 Pourcentages des types Biogéographiques de la zone d'étude.....	114
-Figure N° :43 Pourcentage d'Abondance de la zone d'étude.....	116
-Figure N° :44 Pourcentage D'Abondance de Hammam Boughrara	117
-Figure N° :45 Pourcentage D'Abondance de Zenata.....	117
-Figure N° :46 Pourcentage D'Abondance d'Oued Isser.....	118
-Figure N° :47 Pourcentage D'Abondance de Rachgoun.....	118
-Figure N° :48 Plan Factoriel des espèces (Axe2 vers Axe1).....	125
-Figure N° :49 Plan Factoriel des espèces (Axe3 vers Axe2).....	126
-Figure N° :50 Plan Factoriel des espèces (Axe3 vers Axe1).....	127

PHOTOGRAPHIES

-Photographie N°1 Station 1 : Hammam Boughrar.....	44
-Photographie N°2 <i>Tamarix africana</i> Hammam Boughrara.....	44
-Photographie N°3 Station 2 Zenata.....	46
-Photographie N°4 Station 3 Oued Isser.....	48
-Photographie N°5 <i>Tamarix africana</i> Oued Isser.....	48
-Photographie N°6 Station Rachgoun.....	50
-Photographie N°7 Station Rachgoun.....	50

Abréviations

K: Secteur Kabyle et Numidien;
KI: Grande Kabylie;
K 2 : Petite Kabylie;
K 3: Numidie (de Philippeville à la frontière tunisienne).
A: Secteur algérois :
Al: Sous-secteur littoral;
A 2: Sous-secteur de l'Atlas Tellien.
CI: Secteur du Tell constantinois.
O: Secteur oranais:
o 1: Sous-secteur des Sahels littoraux' ,
02: Sous-secteur des plaines littorales;
03: Sous-secteur de l'Atlas Tellien.
H: Secteur des Hauts-Plateaux:
HI: Sous-secteur des Hauts-Plateaux algérois et Q'anaï;.
H 2: Sous-secteur des Hauts-Plateaux constantinois.
AS: Secteur de l'Atlas Saharien:
AS 1: Sous-secteur de l'Atlas Saharien oranais;
AS 2: Sous-secteur de l'Atlas Saharien algérois;
AS 3: Sous-secteur de l'Atlas Saharien constantinois
(Aurès compris).
SS: Secteur du Sahara Septentrional;
Hd: Sous-secteur du Hodna;
SS 1: Sous-secteur occidental du Sahara Septentrional;
SS 2: Sous-secteur oriental du Sahara Septentrional.
SC: Secteur du Sahara Central.
SO: Secteur du Sahara Occidental.
SM: Secteur du Sahara Méridional.

INTRODUCTION GENERALE

Introduction générale

La région méditerranéenne est une zone de transition sur le plan bioclimatique, et selon plusieurs travaux récents, il est difficile de séparer les changements écologiques engendrés par le changement climatique et atmosphérique occasionnés par les variables selon les régions méditerranéennes.

La végétation ripisylve présente au bord des Oueds méditerranéens est caractérisée par des contraintes climatiques et pédologiques fortes, salinité, vent, sécheresse et sols peu profonds ou mobiles.

La zone d'étude présente une riche biodiversité et fournit aussi un cadre heuristique de réflexion sur l'écologie, la biogéographie et l'évolution végétale. Bien étudié, cet habitat est relativement simple et présente des caractéristiques particulièrement didactiques pour comprendre les relations réciproques qui peuvent unir milieux biotiques et abiotiques.

Aujourd'hui avec nos connaissances dans le domaine de l'écologie et surtout avec l'émergence de la notion de la biodiversité depuis la conférence des Nations Unies sur le développement tenus à « Rio de Janeiro en juin 1992 », diverses questions sont posées quand à la place des structures végétales qui façonnent nos paysages, l'idée générale, qui entre dans l'axe du programme de recherche du laboratoire d'écologie et de gestion des écosystèmes naturels, va donc dans le sens d'une protection et du sauvegardé de la richesse biologique des différents faciès de végétation de la partie Ouest de l'Algérie.

Depuis quelques années la communauté scientifique alerte le pouvoir public sur la régression de la couverture végétale de la région. Notons que plusieurs travaux sur les écosystèmes de la région de Tlemcen, ont été réalisés [1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5, etc]

L'interprétation phytosociologique du genre *Tamarix* est restée jusqu'à une date récente, très imparfaite. Certains auteurs CHAABANE [6] avaient cependant entrepris une analyse de ces catégories d'espèces et exprimé une première approche synthétique.

Le but de cette étude est d'illustrer la composition spécifique et l'écologie du genre *Tamarix* par une approche floristique.

Le laboratoire d'écologie et gestion des écosystèmes naturels a lancé cette étude visant en premier lieu à faire un inventaire exhaustif du genre *Tamarix* de la région de Tlemcen d'une part et d'autre part d'étudier le cortège floristique du *Tamarix africana*.

Nous allons traiter dans un premier temps les caractéristiques abiotiques (géographie; géologie, pédologie et climatologie) et biotiques (végétation) de la zone d'étude.

Ensuite, nous utiliserons des méthodes d'analyses multivariées permettant de préciser la structuration phytoécologique du genre *Tamarix*, qui sera affinée par la suite par l'analyse floristique.

Nous essayerons de hiérarchiser les facteurs écologiques qui déterminent la diversité et l'originalité de ces peuplements et, enfin, amorcer l'évaluation de la diversité floristique, biologique et chronologique des taxons inventoriés. La connaissance de la structure et de la dynamique du genre *Tamarix* est loin d'être achevée. Nous essayerons dans cette thèse de dégager les caractères écologiques et biogéographiques particuliers du *Tamarix* de la région de Tlemcen.

Pour atteindre notre objectif nous avons traité les chapitres suivants :

- Approche Physique.
- Analyse Bioclimatique
- Approche pédologique.
- Diversité Biologique et Biogéographique.
- Analyse de la végétation.
- Conclusion.

CHAPITRE I

ANALYSE BIBLIOGRAPHIQUE

I- DESCRIPTION DE LA FAMILLE DES TAMARICACEES :

Plante ligneuse, éricoïde à feuilles souvent squamiformes apprimées : les fleurs petites en inflorescence sont spiciformes ; la corolle est persistante sur le fruit ; l'ovaire supère à (02) n ovules par loge, placentation pariétal ou basale- pariétale chez le tamarix.

Type	<i>Vivace</i>
Origine	<i>Asie, Europe du Sud</i>
Couleur	<i>rose</i>
Bouture	<i>à l'automne</i>
Plantation	<i>printemps ou automne</i>
Floraison	<i>printemps ou août/septembre (selon variétés)</i>
Hauteur	<i>2 à 5m (selon variétés)</i>

Les *Tamaricacées* est une famille du clade des caryophyllales qui appartient aux eudicots vrais selon la nouvelle classification des angiospermes (APG 2003 angiosperms phylogeny group adopté en 2003), (**Fig. 1 et 2**), et dans l'ancienne classification cette famille appartient à l'ordre des Violales [7].

Les espèces de cette famille sont des plantes ligneuses : arbustes, rarement arbres ou herbes avec des branches minces, la plupart d'eux sont des halophytes et rarement sont des xérophytes.

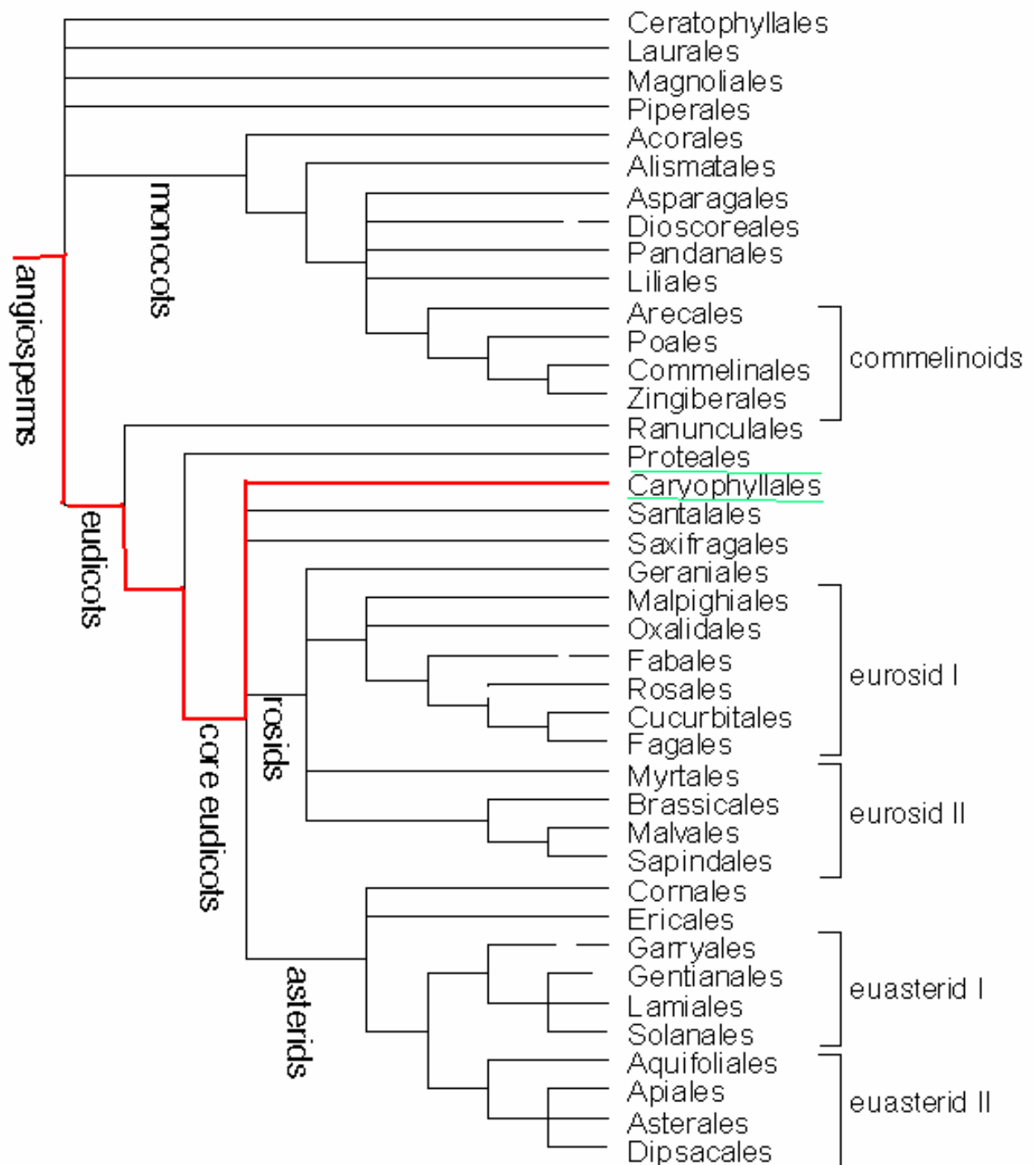


Figure 1: Position du clade des Caryophyllales dans les Angéospermes selon la classification angiosperms phylogeny group 2003(APG 2003)

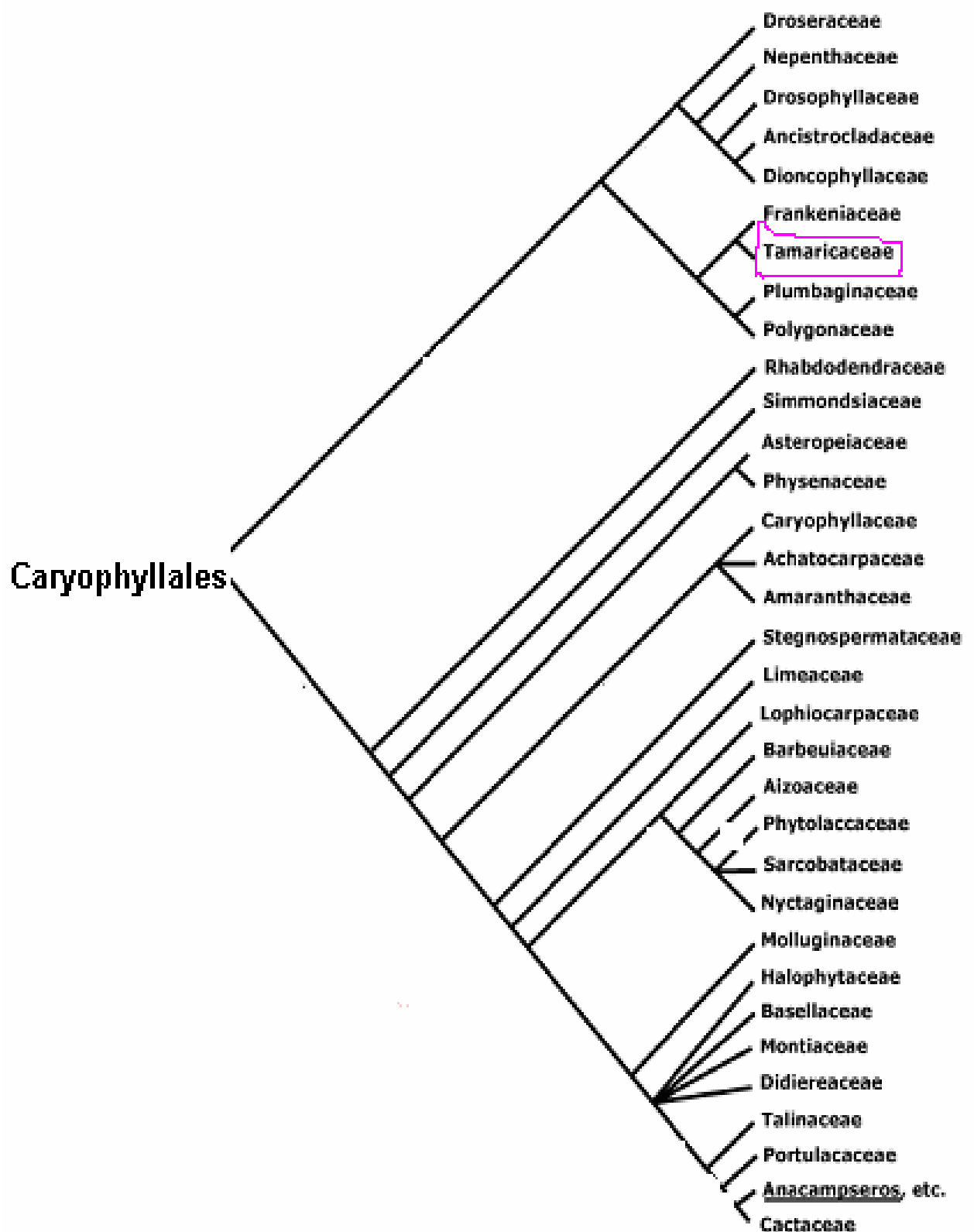


Figure 2: Position de la famille *Tamaricacée* dans le clade des Caryophyllales selon classification angiosperms phylogeny group 2003 (APG 2003)

II- DESCRIPTION GENRE: *TAMARIX*

Tamarix est un genre d'arbustes ou de petits arbres qui appartenant à la famille des [Tamaricacées](#). Il est fréquent dans les régions méditerranéennes, où il peut être spontané ou cultivé.

Ses [fleurs](#) printanières (mars-avril). Les fleurs sont souvent petites, bisexuelles et rarement unisexuelles, actinimorphes, bractéoles, penta ou tétramères. [8]

Sépales et pétales imbriqués. **Etamines** 5 ou plusieurs, insérées sur un disque nectarifère, libres ou unies à la base, (**Fig 3**). Gynécée 5-2-carpellé avec autant de stigmates libres, à placentation pariétale ou pariétale-basale. Ovules de 2 à n, anatropes, ascendants. Le fruit est une capsule loculicide. Graine barbue entièrement ou seulement au sommet, rarement ailée, albuminée ou non, à embryon droit. [9]

Feuillage caduc. Ses petites feuilles alternes et écailleuses sont semblables à celles de certains conifères, disposées en hélice autour du rameau, de couleur vert clair. De 1 à 4 mm.

Le fruit est une petite capsule triangulaire contenant des graines à poils.

Port houppier en boule. Les branches de *Tamarix* sont souples et arquées après avoir supporté la floraison.

Écorce brune, écailée.

Tronc lisse dans les premières années, de couleur brun rougeâtre.

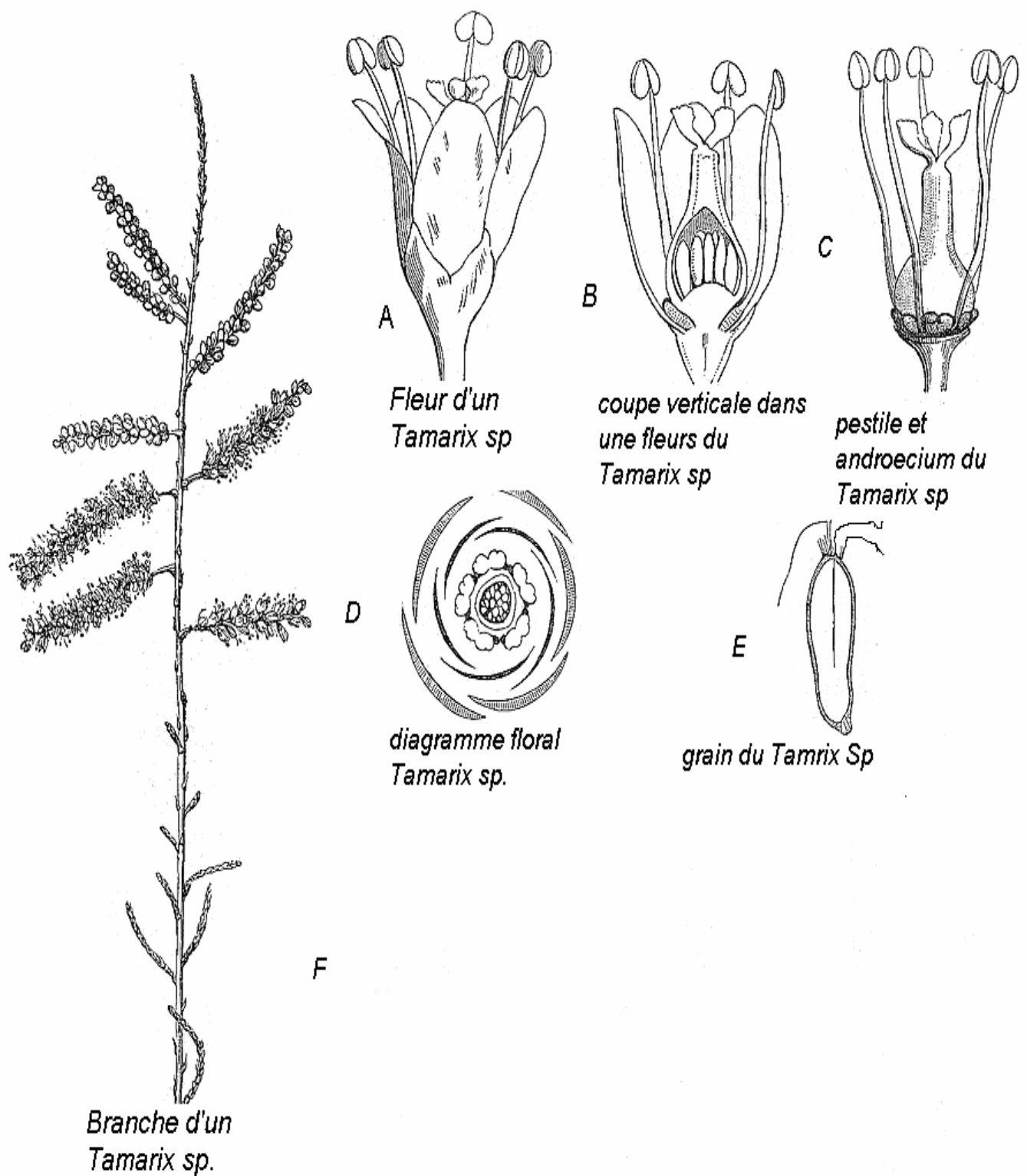


Figure 3: Les principaux caractères botaniques de la famille des *Tamaricacées* (*Tela Botanica*)

II-1 Taxonomie du genre *Tamarix*

II-1-1 La classification phylogénétique « angiosperms phylogeny group 2003 » (l'APG 2003):

La classification phylogénétique (APG 2003), 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, [10] La taxonomie du genre *Tamarix* selon l'angiosperms phylogeny group 2003 (l'APG 2003)

Classification phylogénétique

Clade	<i>Dicotylédones vraies</i>
Clade	<i>Noyaux des Dicotylédones vraies</i>
Ordre	<i>Caryophyllales</i>
Famille	<i>Tamaricaceae</i>
Genre	<i>Tamarix</i>

II-1-2 La classification classique :

Plusieurs classifications classiques qui existent et qui s'oppose à la classification moderne de l'APG. Comme nous citon : la classification classique de Cronquist, 1981, la classification des angiospermes, créée par Robert Folger Thorne en 1992 adoptée en 2000 ; puis 2002 et la classification d'Armen Takhtajan en 1954 rectifiée en 1997. La classification classique du genre *Tamarix* (classification de Cronquist, 1981)

Classification classique

Règne	<i>Plantae</i>
Sous-règne	<i>Tracheobionta</i>
Division	<i>Magnoliophyta</i>
Classe	<i>Magnoliopsida</i>
Sous-classe	<i>Dilleniidae</i>
Ordre	<i>Violales</i>
Famille	<i>Tamaricaceae</i>
Genre	<i>Tamarix</i>

II-2-Les synonymes de *Tamarix* :

- nom scientifique : *Tamarix*
- nom Français : *Tamaris*, *Tamarin*
- nom Anglais : Salt Cedar, Tamarisk
- nom Arabe : *Athal*, *Tarfa*
- nom Amazigh : *Amammythe*

II-3-Aire de répartition du genre *Tamarix*

Le genre *Tamarix* est représenté par des espèces phreatophytes facultatives et généralement halophytes. Originaires des régions d'Europe, de la Méditerranée, de l'Afrique du Nord, du Sahara et de l'Asie (**Figure 04**). Les espèces du *Tamarix* sont considérées comme espèces envahissantes en Amérique du Nord et l'Australie [**11**].

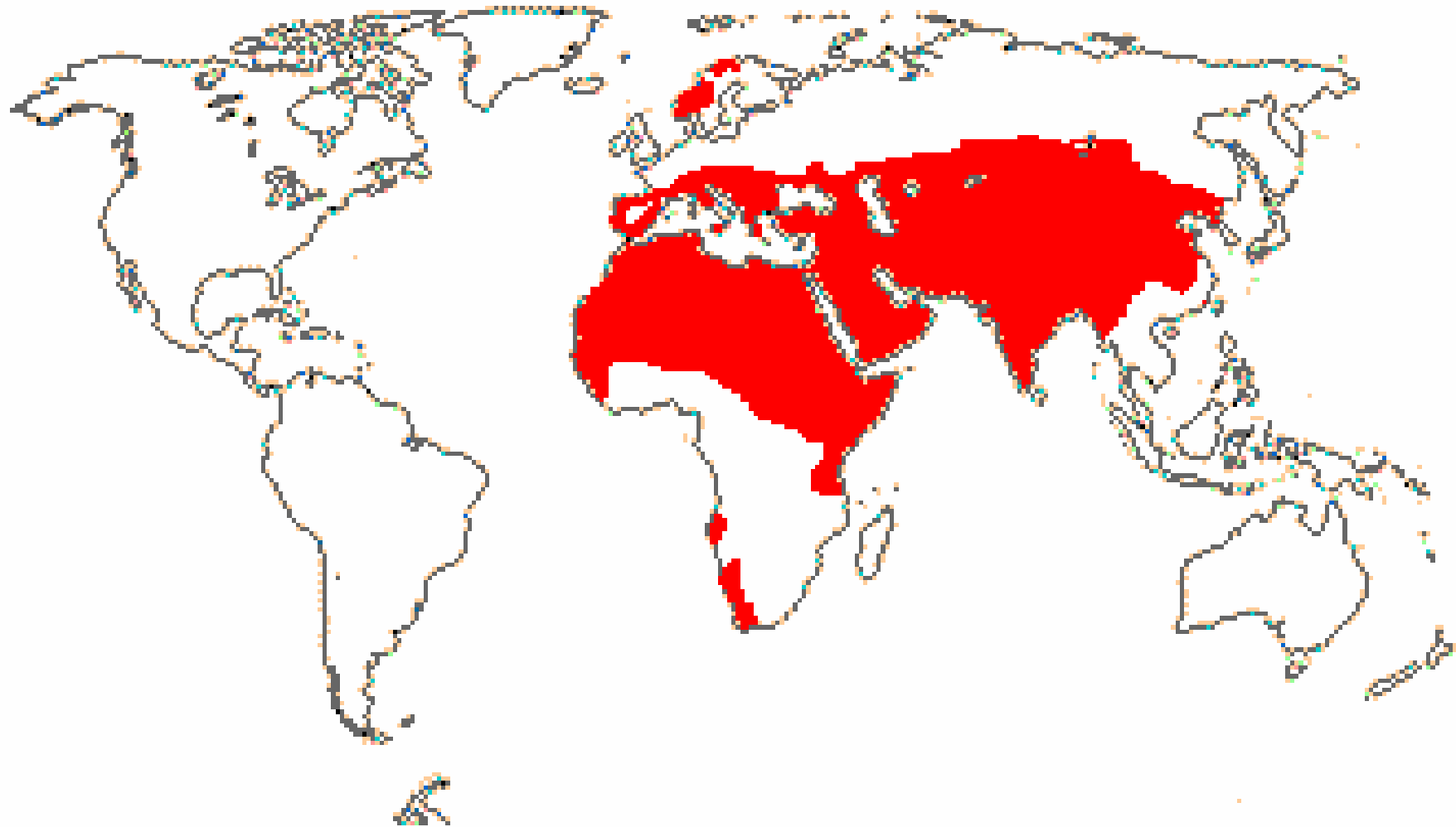


Figure N° :4 Carte L'aire d'origine de répartition du genre *Tamarix* selon [11]

II-4 Les glandes sécrétrices des sels

Toutes les espèces du genre *Tamarix* possèdent des glandes sécrétrices des sels qui se trouvent sur la face inférieure de la feuille, chaque glande est composée de huit cellules (**Fig5**) :

A)- deux (02) cellules intérieures appelées cellules collectrices, qui possèdent des vacuoles, le rôle de ces deux cellules est la collecte l'excès des sels qui l'acheminent vers les cellules sécrétrices ;

B)- six (06) cellules externes appelées cellules sécrétrices, ces cellules ont un cytoplasme volumineux par rapport aux cellules de collecte.

Les parois des cellules sécrétrices de chaque glande sont complètement enfermées par une couche de cuticule à l'exception de la zone de contact entre ces cellules et les deux cellules de collecte des sels. Cette zone sans cuticule de la paroi cellulaire est appelée « aire de transfusion » dans cette aire de nombreux plasmodesmes relient les cellules sécrétrices intérieures aux cellules de rassemblement.

Les plasmodesmes relient également les cellules de collecte aux cellules mésophylliennes adjacentes [12].

Les cellules sécrétrices contiennent de nombreuses mitochondries, ce qui montre une grande activité au niveau de ces cellules. [13].

CAMPBELL [14] a démontré que le flux du (Na Cl) passe par l'apoplast du xylème en arrivant aux glandes, qui sont séparées par la cuticule, presque totalement, de tissu mésophyllien.

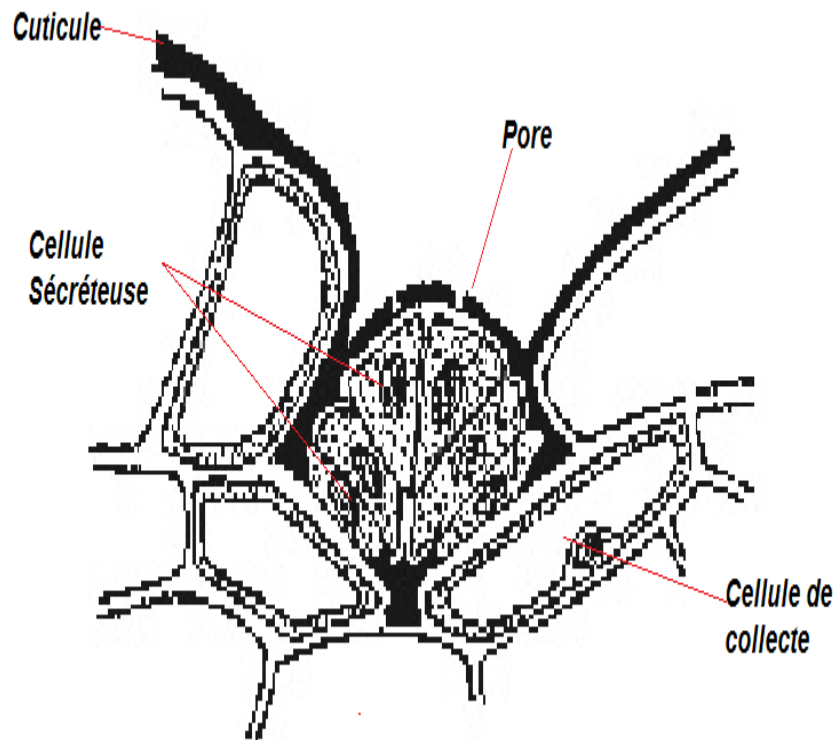


Figure 5 : La structure d'une glande sécrétante des sels chez le *Tamarix*.(source Curtis E.Swift, Saltcedar (*Tamarix*) Physiology - a Primer Colorado State University Cooperative Extension)

II-5-HABITAT :

Le genre *Tamarix* comprend environ 75 espèces, habitant l'ouest de l'Europe, la région méditerranéenne, le centre de l'Asie, la Chine les régions sèches en particulier de l'Australie et la steppe Russe.

II-6-UTILISATION :

Cette essence est utilisée pour les boisements des terres arides, les lits d'oueds desséchés, talus. Elle joue un rôle remarquable dans la fixation des dunes continentales et marines aussi bien que dans la consolidation des berges. Elle est également utilisée dans le boisement des terrains plus ou moins salés et quelquefois à titre ornementale.

En France, l'association au tamarix, saule drappé, laurier et cattier est essentiellement dynamique. Elle succède aux premiers groupements herbacés qui s'étaient installés sur des dépôts gaveleux des rivières et elle cède ensuite la place à l'association à Aune et peuplier.

Le *tamarix* est une espèce fixatrice utilisée sur les côtes méditerranéennes françaises, elle remonte le long des cours d'eau jusqu'à la Drome et l'Ardèche.

Ce genre joue un rôle important dans l'Afrique du Nord et le Sahara septentrional où il compte une dizaine d'espèces dont deux sont très répandues *Tamarix articulata* et *Tamarix gallica*.

Dans le Sahara méridional, les tamarix sont plus rares et ne sont guère représentés que par les deux espèces précédentes.

Les fleurs sont groupées en chatons cylindriques qui, chez certaines espèces, se forment avant les feuilles sur les pousses de l'année précédente et, chez d'autres espèces après les feuilles sur les pousses de l'année en cours.

L'étude du genre tamarix est extrêmement difficile, les diverses espèces se ressemblent et sont très polymorphes.

II-7-ECOLOGIE :

Le *tamarix* est un arbre des étages arides et Sahariens ; il pousse sur tous les types de sol et supporte les eaux fortement salées. Il se développe et se multiplie facilement, il forme parfois des formations forestières basses.

Adapté à des conditions climatiques extrêmes, le *tamarix* se développe sous une tranche pluviométrique inférieure à 200 mm de pluie par an. Très résistant à la sécheresse, il colonise parfaitement les sols sableux grâce à son système racinaire superficiel très développé et pivotant allant en profondeur à la recherche de l'humidité. Prospérant dans les étages bioclimatiques arides et Sahariens, le *tamarix* est indifférent à la nature du sol, il rejette de souche abondamment et se régénère facilement par semis dans les zones où l'impact de l'homme et de l'animal sont absents.

II-8-ESPECES, VARIETES INTERESSANTES :

- *Tamarix gallica* : forme sauvage poussant naturellement dans le Sud et l'Ouest de la France, les fleurs roses apparaissent de juin à août.
- *Tamarix parviflora* (littéralement "à petites fleurs") : il fleurit au printemps sur le bois de l'année précédente, avant la sortie des nouvelles feuilles.
- *Tamarix tetrandra* : il fleurit au printemps et se distingue par un port étalé et des grappes plus grandes.
- *Tamarix ramosissima* : aux fleurs roses , 'Rubra' aux fleurs rouges.
- *Tamarix ramosissima*, *Tamarix pentandra*, *Tamarix odessana* : ils fleurissent en été sur le bois de l'année précédente.

II-9-CULTURE ET ENTRETIEN :

Les *tamarix* sont des arbustes rustiques, qui peuvent supporter des températures descendant en dessous de - 20°C. Ils poussent sur des sols ordinaires, légers et plutôt secs. Ils se plaisent également en bord de mer, où on les rencontre souvent, du fait de leur bonne résistance aux environnements salés et aux vents. Ainsi, le tamarix peut être utilisé dans une haie brise vent. Le grand intérêt du tamarix réside dans sa floraison abondante.

Ce sont également, et avant tout, des arbustes de soleil.

La plantation des *tamaris* se fait soit à l'automne, soit au printemps.

II-10-SOL ET EXPOSITION IDEAL :

Le *tamarix* a besoin d'une terre ordinaire, légère. Une terre sèche lui convient avec une exposition ensoleillée. Il supporte les environnements salins .

II-11-PRINCIPALES ESPECES ETABLIS PAR QUEZEL PET SANTA S EN 1963 :

1) *Tamarix aphylla* : Feuilles formant une gaine complète autour des rameaux donnant à ceux-ci un aspect articulé, dépourvus de feuilles. Chatons grêles au sommet de jeunes tiges. Etamines 5 insérées entre les cornes du disque. Arbre puissant à tronc robuste souvent ramifié dès la base

- Lit des oueds C:Secteur du Sahara Septentrional, Secteur du Sahara Central, Secteur du Sahara Occidental . Planté dans le Tell Sahara - Sindien. « *Tlaïa* », « *Ethel* », « *Tabarakat* » (= *T. articulata* Vahl).

2) *Tamarix pauciovulata* : Feuilles très courtes, très obtuses au sommet plus ou moins crassiuscules. Capsules de 5-10 mm. Etamines 6-10 insérées sur les cornes du disque. Fleurs grandes 6-8 mm Bord des eaux, surtout salées AC: SS,

SC, R: ailleurs: Hd, *Sahara*. « *Azaoua* » (incl. *T. macrocarpa* Bauge).

3) *Tamarix Balansae* : Feuilles aussi longues que larges, rarement un peu plus longues, aiguës mucronées au sommet. Capsules de 4-5 mm. Etamines

10 insérées sur les cornes du disque. Fleurs plus petites 4-5 mm -

Terrains salés AR: SS, SC, Hd 1 *Sahara*. 1 (incl. *T. Trabutii*

Maire et *T. oxysepala* Trab., *T. tenuifolia* Maire et Trab.).

4) ***Tamarix gallica*** : Disques à 10 lobes. Etamines 5 à filets insérés dans les lobes d'un sinus non l'autre. Fleurs petites globuleuses dans le bouton en chaton, large de 3-4 mm, naissant sur les pousses de l'année, très denses Lieux humides, bord des eaux 1 N. *TI'Op.* ' –Espèce extrêmement polymorphe. «*Tarfa*» «*Tarfaia* ».

5) ***Tamarix parviflora*** : Fleurs tétramères. Chatons larges de 2-3 cm en épis très longs sur les tiges de l'année précédente. Fleurs roses et étamines purpurines

Bord des eaux R : AS3 1 *Nord Africaine* (incl. *T. rubella* Batt.).

6) ***Tamarix brachystylis*** : Fleurs pentamères. Chatons longs de 5-10 cm, très grêles, entremêlés de tiges feuillées sur les rameaux de l'année précédente. Fleurs et étamines rosées R: 02, AS, SS, SC 1 *Nord Africaine*. 1 (incl. *T. Geyrii* Diels, *T. chottica* Trab.).

7) ***Tamarix anglica*** : Bouton floral ovoïde. Etamines insérées sur les cornes du disque RR: 02: Habra 1 *Atlantique*

8) ***Tamarix speciosa*** : Bractées florales ovales-obtuses bien plus courtes que les fleurs, plus ou moins membraneuses sur les marges. Capsules à maturité longues de

6-7 X 2,5 mm Terrains salés R: H1, AS1, SS1 1 *Ibéro-Marocain*. (Incl. *T. getula* Batt.). 2037

9) ***Tamarix africana*** : Fleurs pentamères. Chatons sessiles naissant du vieux bois, denses et épars, courts (2-3 cm). Capsules de 5-6 X 3 mm à lobes triangulaires - Bord des eaux CC en Algérie, R: SS. 1 *West. Méditerranéen*. 1 Espèce très variable <j: *Tarfa*:. (incl. *T. macrostachya* (Coss.)Trab., *T. anisomera* Trab., *T. Kabylica* Trab., *T. angustata* Trab.).

10) ***Tamarix Boveana*** : Fleurs tétramères. Chatons nettement pédonculés, naissant au sommet des tiges de l'année précédente et formant des épis emmêlés de tiges stériles, longs de 4-6 cm. Capsules de 6-8 X 3,5 mm Terrains salés AC: H, AS, SS 1 *Sahara*. 1 (incl. *T. Bounapea* J. Gay, *T. Battandieri* Trab.).

-AUTRE ESPECES DU TAMARIX PRESENT DANS LE MONDE EN TROUVE :

11) ***Tamarix aralensis*** : il présent en Amérique du nord.

12) ***Tamarix canariensis*** : il présent en méditerrané occidental.

13) ***Tamarix chinensis*** : il se trouve en Chine et en Coré.

16) ***Tamarix tetrandra*** : [Arbuste](#) ou petit [arbre](#), à [pousses](#) arquées, brun pourpré. [Feuilles](#) en aiguillon ou en [écaille](#), de 2à4 mm de long. Au printemps, sur le vieux [bois](#), [fleurs](#) à quatre [pétales](#), rose clair, réunies en [grappes latérales](#), de 3 à 5 cm de long.

17) ***Tamarix ultorana***

18) ***Tamarix ramossissima* - *Tamarix d'été*** :

[Arbuste](#) ou petit [arbre](#), à [pousses](#) arquées, brun rouge. [Feuilles](#) pointues, 2-4 mm de long. En

juillet, sur le [bois](#) de l'année, [fleurs](#) roses, à 5 [pétales](#), réunis en [grappes](#) de 3-7 cm de long. [Fleurs](#) rose foncé.

III-DESCRIPTION DE DEUX ESPECES *Tamarix gallica* et *Tamarix africana*

III-1-*Tamarix gallica* L. *Tamarix de France*

III-1-1-Description

Arbrisseau de 2 à 8 mètres, à rameaux grêles, effilés, rougeâtres ; feuilles à peine scariées aux bords, un peu glauques, ovales-lancéolées, acuminées, embrassantes et élargies à la base, se développant en même temps que les fleurs ; bractées ovales, acuminées ; fleurs petites, globuleuses dans le bouton, en épis nombreux, grêles, un peu lâches ; disque hypogyne à 10 angles obtus, séparés par des sinus portant des étamines ; étamines saillantes, à anthères apiculées ; capsule ovale-pyramidale, insensiblement atténuée de la base au sommet.

III-1-2-Classification

Régne : *Plantae*

Famille : *Tamaricaceae*

Genre : *Tamarix*

III-1-3-Habitat

Côtes de la méditerranée, dans la Provence, le Languedoc le Roussillon ; remonte, le long des cours d'eau, dans le Vaucluse, la Drôme, l'Ardèche ; Corse. Espagne et Portugal, Baléares, Sardaigne, Sicile, Italie, Dalmatie ; Algérie, Maroc, Canaries.

III-1-4-Noms communs

FR : *Tamaris commun, Tamaris d'Angleterre, Tamaris de France, Tamarix commun*

GB : French Tamarisk, Manna Plant, Tamarisk

III-1-5-Synonymes

Taxonomiques : *Tamarix gallica* var. *arborea* Sieber ex Ehrenb.,
Tamarix elegans Spach, *Tamarix arborea* (Sieber ex Ehrenb.) Bunge,
Tamarix anglica Webb

III-1-6-Informations complémentaires

Chorologie : européen occidental

Inflorescence : racème d'épis

Sexualité : hermaphrodite

Pollinisation : entomogame

Fruit : capsule

Dissémination : barochore

Couleur des fleurs : blanc, rose

Type biologique : b-semp

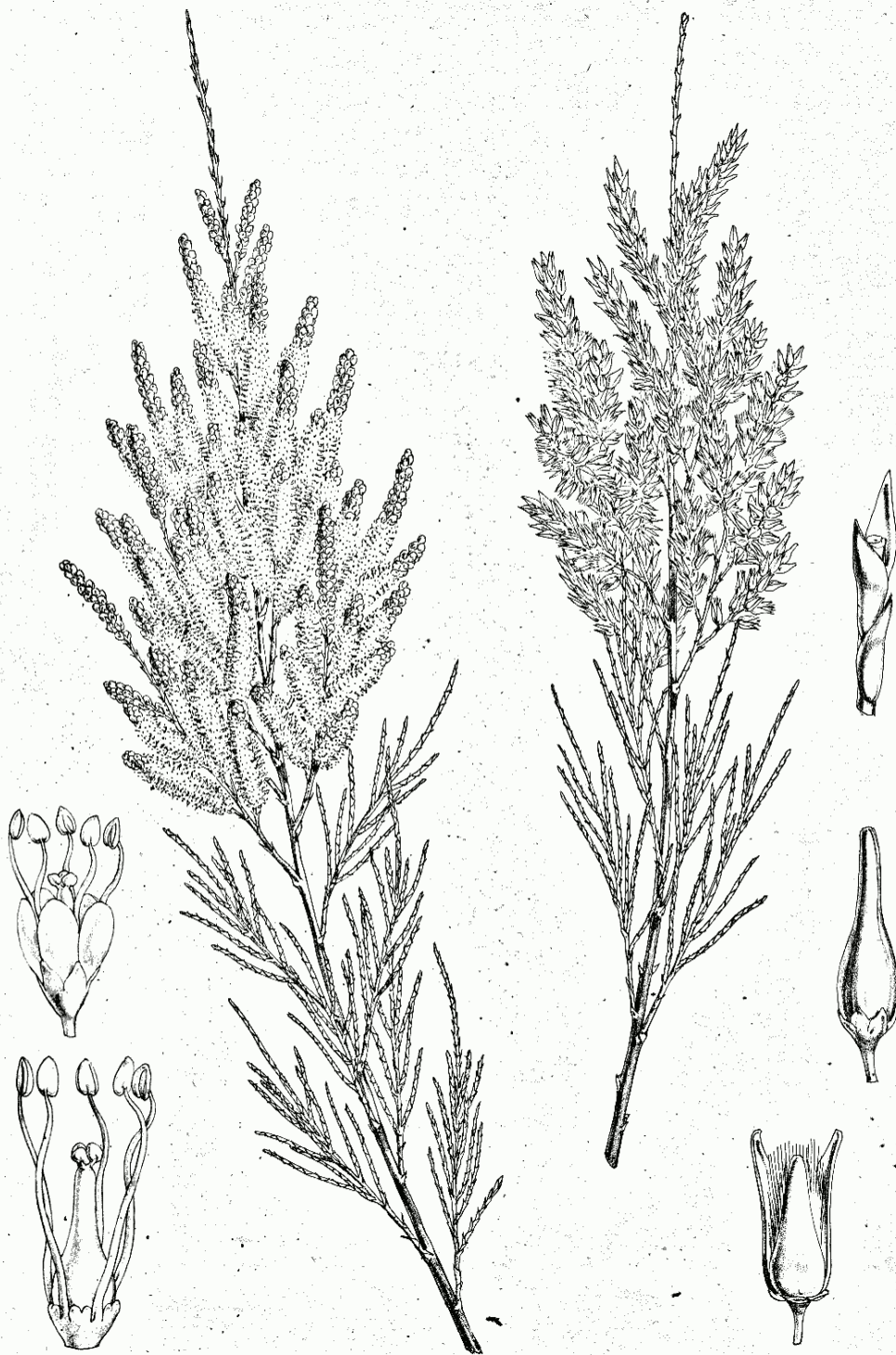
Formation végétale : parvophanérophytaie

Caractérisation écologique : fourrés arbustifs méditerranéens, hydrophiles, des sols minéraux

Syntaxon : Nerio oleandri - Tamaricetea gallicae



Figure N° :6 Schéma du *Tamarix gallica*(*Tela Botanica*)



W.H.Fitch. del. et lith.

M. & N. Hanhart. imp.

Tamarix gallica, *Lin.* (*var. indica*, *Roxb.*)

Figure N°7 : Schéma de la fleur *Tamarix gallica*

III-2-Tamarix africana Tamarix d'Afrique

III-2-1-Description

Arbrisseau de 2 à 3 mètres, à rameaux étalés, moins effilés ; feuilles largement blanches-scarieuses aux bords et au sommet, vertes, acuminées, embrassantes et élargies à la base, croissant après l'apparition des fleurs ; bractées oblongues ; fleurs assez grandes, ovoïdes dans le bouton, en épis épais, oblongs-cylindriques angles aigus portant les étamines ; étamines non saillantes, à anthères mutiques, obtuses ; capsule ovoïde-trigone, insensiblement atténuée au sommet.

III-2-2-Classification

Régne : *Plantae*

Famille : *Tamaricaceae*

Genre : *Tamarix*

III-2-3-Habitat

Côtes de la Méditerranée, dans la Provence, le Languedoc, le Roussillon ; Corse. Espagne et Portugal ; Sardaigne, Sicile, Italie ; Dalmatie ; Algérie et Maroc.

III-2-4-Noms communs

FR : *Tamaris d'Afrique, Tamarix d'Afrique*

GB : *African Tamarisk*

III-2-5-Synonymes

Taxonomiques : *Tamarix viciosoi* Pau & Villar, *Tamarix uncinatifolia*

Sennen, *Tamarix segobricensis* Pau, *Tamarix obscura* Gand.,

Tamarix leucostachya Gand., *Tamarix hispanica* Boiss., *Tamarix*

hieronymi Sennen, *Tamarix gentilis* Gand., *Tamarix florigera* Gand.,

Tamarix celtiberica Sennen & Elías

III-2-6-Informations complémentaires

Chorologie : méditerranéen occidental

Inflorescence : racème d'épis

Sexualité : hermaphrodite

Pollinisation : entomogame

Fruit : capsule

Dissémination : barochore

Couleur des fleurs : blanc, rose

Type biologique : b-semp

Formation végétale : parvophanérophytaie

Caractérisation écologique : fourrés arbustifs

méditerranéens-occidentaux, hydrophiles, des sols minéraux

Syntaxon : Tamaricion africanae



Figure N° :8 Schéma du Tamarix africana(Tela Botanica)

CHAPITRE II
CHAPITRE II

MILIEU PHYSIQUE

II-1- Situation géographique :

Dans ce présent travail nous nous sommes intéressés à l'étude du Tamarix dans la région de Tlemcen. Nous avons essayé d'aborder cette étude en insistant sur le cortège floristique. Nous avons donc choisi quatre stations.

La région se trouve en Algérie occidentale, plus précisément au Nord-Ouest Algérien.

Elle s'étend de GharBoumaâza jusqu'à Rachgoun, Elle est située entre 1°19' et 1°28' de longitude ouest et 34°37' et 35°17' de latitude nord. **(Fig9)**

La région d'étude est limitée géographiquement :

- au Nord par la mer Méditerranée.
- au Sud par la commune de Sebdou.
- à l'Ouest par la frontière algéro-marocaine
- à l'Est par la wilaya de Temouchent.
- au Sud-Est par la wilaya de Sidi Bel Abbès.

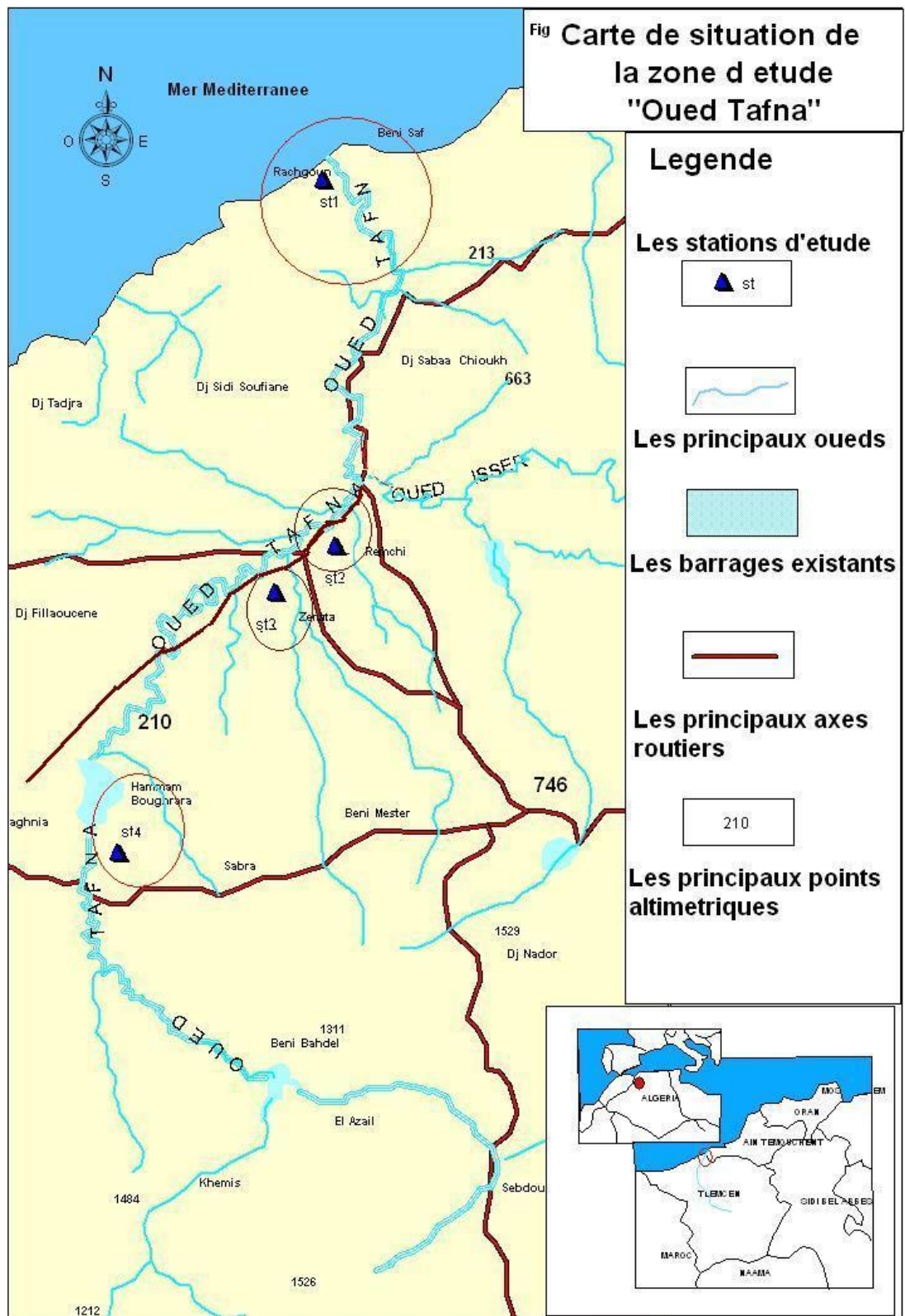


Figure N° :9 Carte Localisation géographique de la zone d'étude(Bureau d'étude)

II-1-1-Localisation des stations d'étude :

Station 1 :

Cette première station, se trouve sous le pont de la route nationale RN 35 à quelques Kms de localité de Hammam Boughrara.

Elle s'installe sur une longitude de $1^{\circ}38'$ Ouest et une latitude de $34^{\circ}53'$ Nord et une altitude de 252m. (**Fig N° 10**)



Figure N° :10 Image satellite de Hammam Boughrara

Station2 :

Cette deuxième station, se trouve sous le pont de la route nationale RN 98 à quelques Kms de localité de Zenata.

Elle s'installe sur une longitude de $1^{\circ}29'$ Ouest et une latitude de $35^{\circ}02'$ Nordet une altitude de 254m ; La distance qui sépare la deuxième station de la première est de 15 Km. (Fig N° :11)



Figure N° :11 Image satellite de Zenata

Station3 :

Cette troisième station, se trouve sous le pont d'Oued Isser sur la route nationale RN 22.

Elle s'installe sur une longitude de $1^{\circ}26'$ Ouest et une latitude de $35^{\circ}06'$ Nord et une altitude de 84m. La distance qui sépare la troisième station de la deuxième est de 7 Km. (Fig N° :12)



Figure N° :12 Image satellite d' Oued Isser

Station4 :

Cette dernière station d'étude se trouve sur la route nationale RN22 et se localise sur la valve de l'Oued de la "Tafna" qui débouche sur la Côte de Rachgoun.

Elle présente une longitude de 1°28' Ouest et une latitude de 35°17' Nord et une altitude de 8m,17Km séparent les deux dernières stations. **(Fig N° :13)**



Figure N° :13 Image satellite de Rachgoun

II-2- MILIEU PHYSIQUE

Introduction :

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.

En effet, dans ce domaine nous pouvons citer de nombreux auteurs : [15], [16], [17], [18], [19] et [20].

II -2-1-Géologie et formation superficielles :

La Tafna (moyenne et basse Tafna) est limitée au Nord-Ouest par les monts des Traras, au nord par Djebble Amara à l'est par DjebbleSebaaChioukh et au sud par les monts de Tlemcen.

C'est une vallée à pente plus ou moins douce, inférieure à 10%, où se forment des méandres qui s'étendent surtout au niveau de la moyenne Tafna. L'Oued se stabilise et se jette sur Rachgoun.

II -2-1-1-Aperçu Géologique :

La géologie est à la fois la description des roches qui composent le globe terrestre (Lithosphère) et la reconstitution de leur histoire [21].

En raison de la position géographique de la zone d'étude (moyenne et basse Tafna), comprise entre les monts des Traras au nord et les Monts de Tlemcen au sud, formant ainsi un couloir allongé de direction Ouest-Est ; constitue de point de vue géologique plusieurs formations allant du primaire au quaternaire.

Le substrat de la région, formé par le primaire et le secondaire est recouvert par des sédiments datant du tertiaire et du quaternaire. Les formations les plus profondes sont souvent masquées par les formations du miocène et des croutes calcaires anciennes [19].

Les dépôts du quaternaire sont presque omniprésents dans toute l'emprise recouvrant les versants et les bas-fonds des vallées, ils sont formés essentiellement par des alluvions sablo-limoneuses (le cas du lit et des terrasses de la moyenne et la base Tafna).

C'est surtout dans la structure géologique, sur la partie du bassin versant, située entre la confluence de l'Oued Isser et l'embouchure, que l'on trouve les différences les plus importantes, la structure géologique de cette partie est très complexe. À l'Ouest de Beni-Saf, de part et d'autre de l'embouchure de la Tafna, existe des roches basiques poreuses (basaltes) d'origine éruptives et volcaniques effusives [22]. (Fig14)

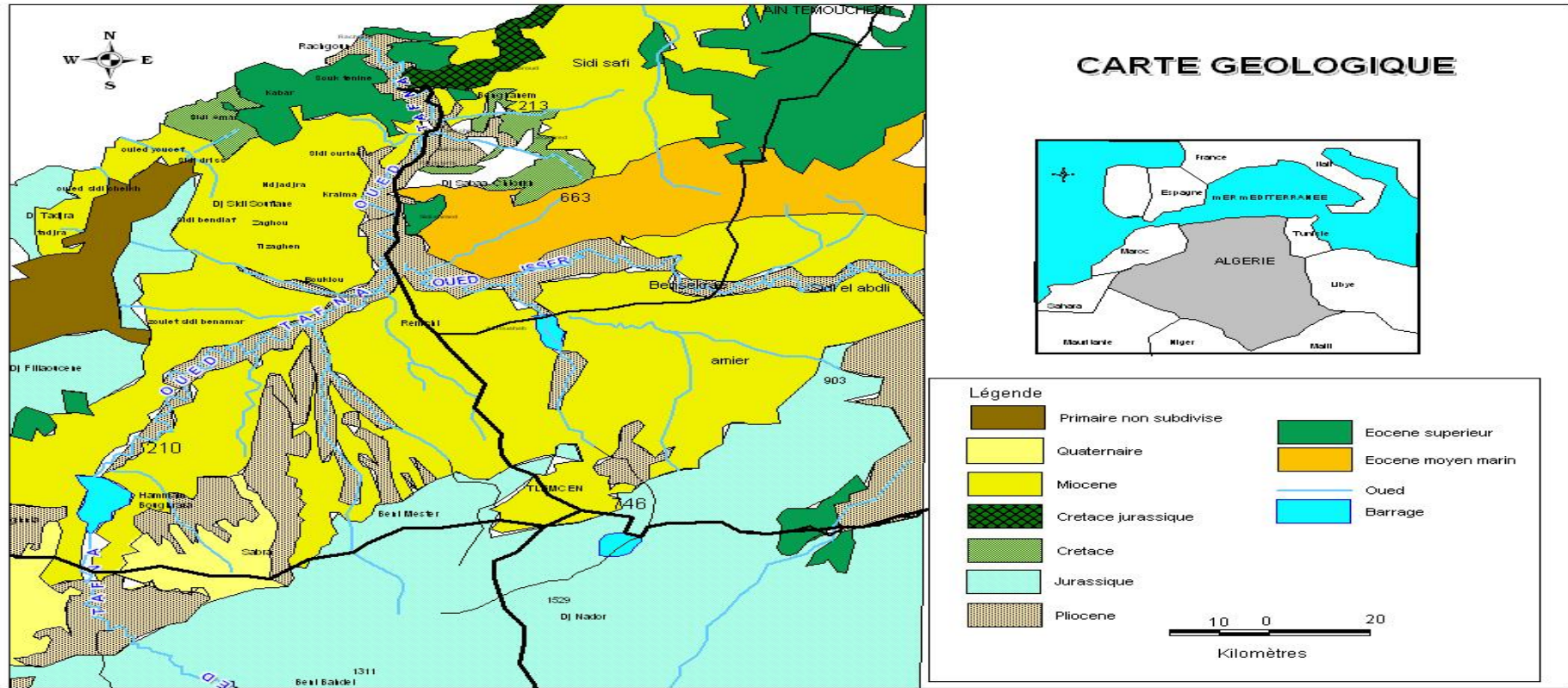


Figure N° :14 Carte Géologique (Bureau d'étude)

II -2-1-2-Formation superficielles : Géomorphologie

La géomorphologie est considérée comme une expression synthétique de l'intersection entre les facteurs climatiques et géologiques [23].

La région est caractérisée par une certaine salinité dont l'étude géomorphologique permet de décrire les diverses formations que l'on observe sur toute la région, elle est subdivisée en deux grandes zones :

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 grès friables ou même des alluvions qui sont localisés surtout sur les piémonts sud du massif.

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 constitué par les marnes et caractérisé par un aspect mosaïque dû certainement à l'apparition d'autres 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 dominent 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.

c-LA BASSE ET MOYENNE TAFNA

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

De nombreuses Chaâbat qui s'alimentent par des précipitations occasionnelles, constituent les principaux effluents de l'Oued Tafna (**Fig15**).

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

- La 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.

- La vallée de la « Basse Tafna » :

Comprise entre le massif des Traras (Beni 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. **(Fig15)**

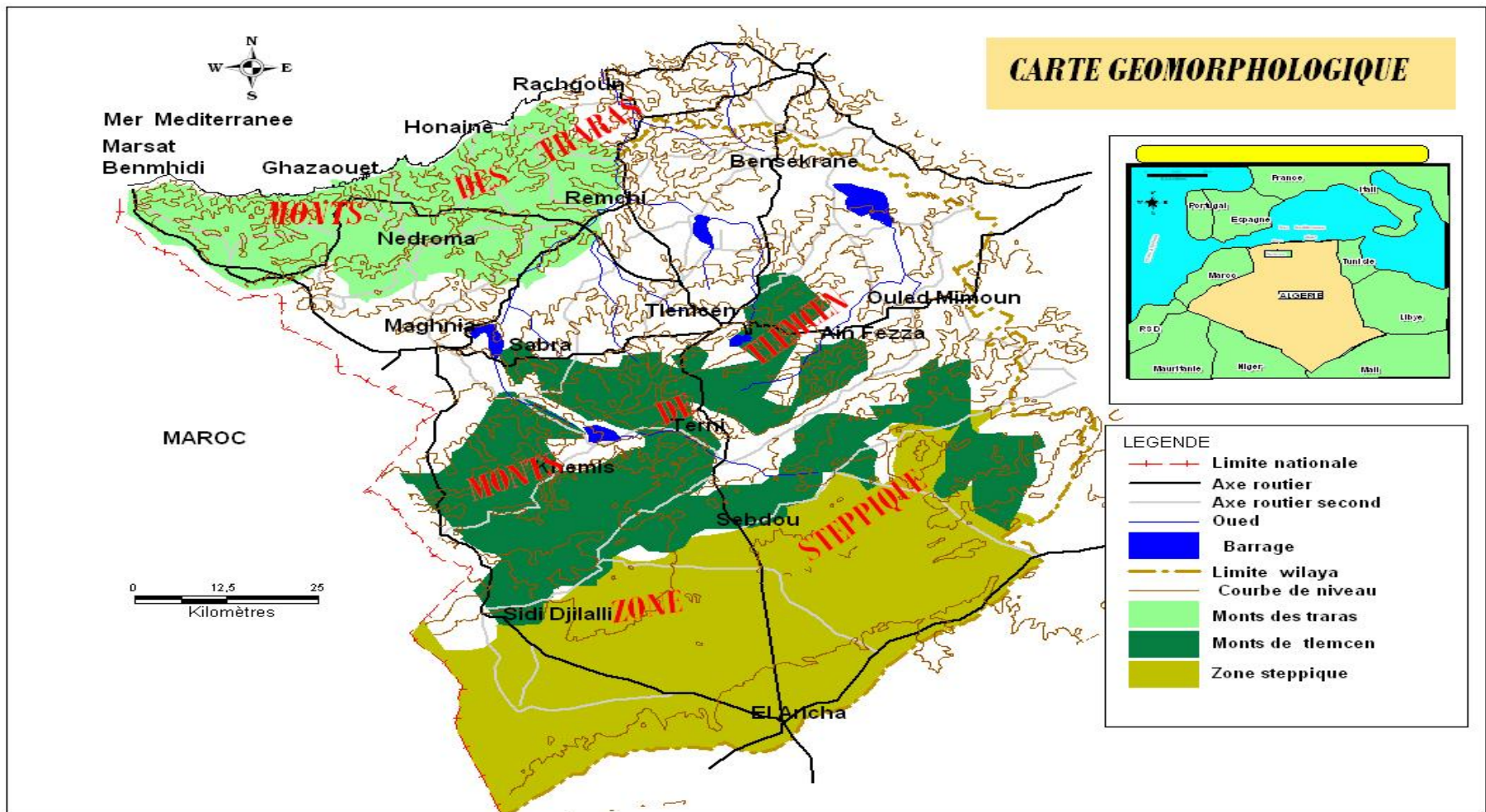


Figure N° :15 Carte Géomorphologique(Bureau d'étude)

II -3Hydrologie et hydrogéologie :

II-3-1- Eau de surface :

La disposition du relief, ainsi que l'abondance des roches imperméables (argiles, marne et travertin) ont combiné leurs effets et ont permis la naissance d'un réseau hydrographique important, ce dernier est lié en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région aux cours des aires géologiques.

Le bassin de la Tafna est l'un des grands bassins versants du Nord-Ouest algérien.

L'écoulement dans l'Oued Tafna est caractérisé par :

- ❖ une forte dépendance par apport aux précipitations,
- ❖ une forte irrégularité inter mensuelle et interannuelle,
- ❖ des crues à très fort débit instantané à différentes périodes pouvant engendrer des inondations,
- ❖ un débit d'étiage très faible, presque nul, s'étalant du mois de juin jusqu'à septembre.

Le débit d'étiage non nul (pérenne) qui s'observe notamment sur le tronçon de l'Oued Tafna, allant du barrage de Hammam Boughrara à la mer. Il est alimenté par des sources et des émergences et également par les rejets des eaux usées [24].

D'une façon générale, on peut dire que les apports les plus importants et les plus fluctuants pour la moyenne et la basse Tafna, sont observés pendant l'hiver et le printemps, pour le reste de l'année, les apports sont faibles ou plus ou souvent alimentés par les rejets d'eau usées urbaines et industrielles.

Le bilan hydrologique de ces milieux est en fonction des conditions climatiques et pédologiques, il régit par le phénomène précipitations évaporations, c'est-à-dire l'apport d'eau est assuré par les pluies et les pertes par évaporation

II-3-2- Eaux souterraines :

Il existe plusieurs nappes phréatiques, elles fournissent généralement des sels par la concentration et l'évaporation de leur frange capillaire, formant une croûte salée qui couvre le sol pendant la saison sèche [25].

Cependant, des fluctuations importantes subies par la nappe souterraine, peuvent causer la remontée des sels à la surface. Celle-ci joue un rôle important dans la salinisation du sol.

Le rôle de l'hydrographie est extrêmement important dans la diffusion du salant [26], l'eau étant le facteur primaire de la dynamique de la salure à cause de la solubilité des évaporites.

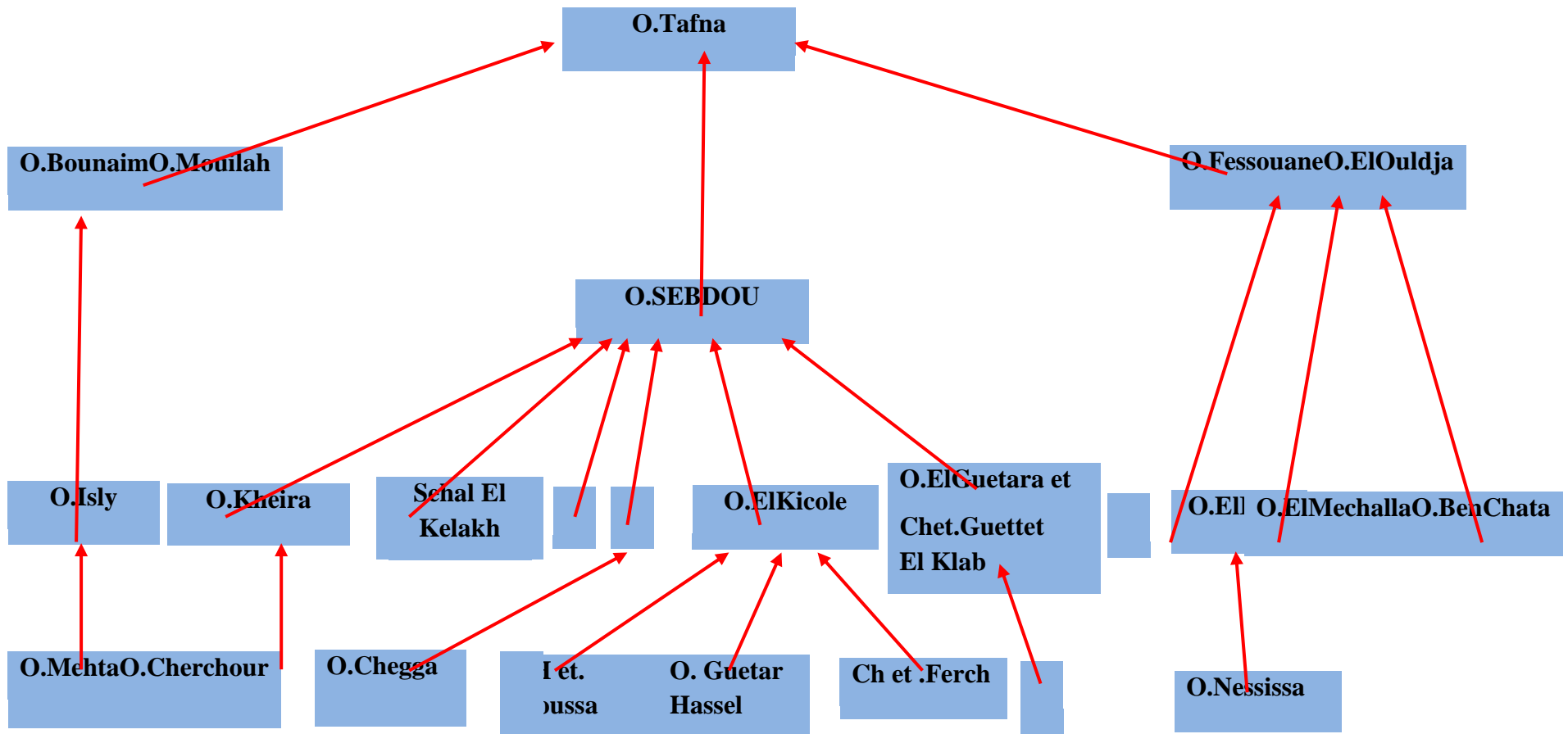
Le régime hydrologique explique pour sa part la mobilisation, la circulation et l'accumulation des sels.

Il résulte de l'interférence du régime phréatique d'une part et celui des submersions d'autre part. Ce dernier est déterminé par les agents de mise en eau ainsi que la dynamique [27].

En général, la pluviométrie, l'étendue et la nature du substrat des bassins versants sont les facteurs qui commandent à la fois la quantité et la qualité des eaux [25].

D'autre part il existe une filiation qui relie la pédogenèse halomorphe aux régions des eaux dont l'écoulement est incertain (dans les régions arides et sèches). (Fig 16 -17)

Figure N° : 16 Réseau hydrographique de l'Oued Tafna



Source(BENABADJI 1991)

II-4-Pédologie :

La couverture édaphique de l'Oranie est le résultat de facteurs actuels, climat, végétation et action anthropozoïque qui ont conduit au développement de trois grands types de formations pédologiques : les sols rubéfiés, les encroûtements calcaires et les sols salins [22].

Dans cette zone d'étude, nous pouvons distinguer deux types de sol bien distincts ; sols zonaux ou évolués avec leur variances et les sols azonaux.

II-4-1- Sols zonaux :

- ❖ Sols calcaires : ce type de sol longe l'Oued Tafna. Ce sont des sols issus d'un substrat calcaire plus ou moins fertile, évolué se développe de part et d'autre de l'Oued.
- ❖ Sols calcique : ces sols se développent tout au long de la vallée de l'Oued Tafna. Ils sont formés aux dépens des sédiments caillouteux des montagnes voisines et donnent naissance à des sols peu profonds reposant le plus souvent sur une croûte zonaire déterminant elle-même un conglomérat plus ou moins cimenté ou un calcaire pulvérulent [28].
- ❖ Sols humifère : ce type de sol se développe surtout en amont de l'Oued Tafna, ils se caractérisent par leurs teneurs importantes en matières organiques car ils se sont développés aux dépens d'anciens sols marécageux calcaire qui se sont formés aux bords des émergences ou des marécages qui ont pu exister dans ces régions au cours du Miocène [28].

II-4-2- Sols azonaux :

- ❖ Sols alluviaux : ce sont des sols généralement calcaires et lourds qui constituent les terrasses modernes et récentes de l'Oued Tafna, lorsqu'ils sont soumis à des inondations périodiques, ils sont colonisés par des lauriers roses (*Nerium oleander*) mais leur majorité est cultivée.
- ❖ Solonetz : ces sols formés aux dépens des marnes salifères du miocène, occupent les bords de la Tafna, ils présentent une grande importance économique car ils ont une texture lourde, ils se gonflent en s'humidifiant et donnent de larges fentes de retrait, en séchant par ces fentes les eaux de ruissellement peuvent entrer dans le sol, humidifie les couches inférieures et les rendre glissantes, créant ainsi un « crépepétuel » pouvant s'accélérer par endroits en donnant naissance à des glissements de terrains, lorsque les pentes sont fortes ces sols peuvent être exposés à une forte érosion, (système de solifluxion très accentué.)**(Fig18)**

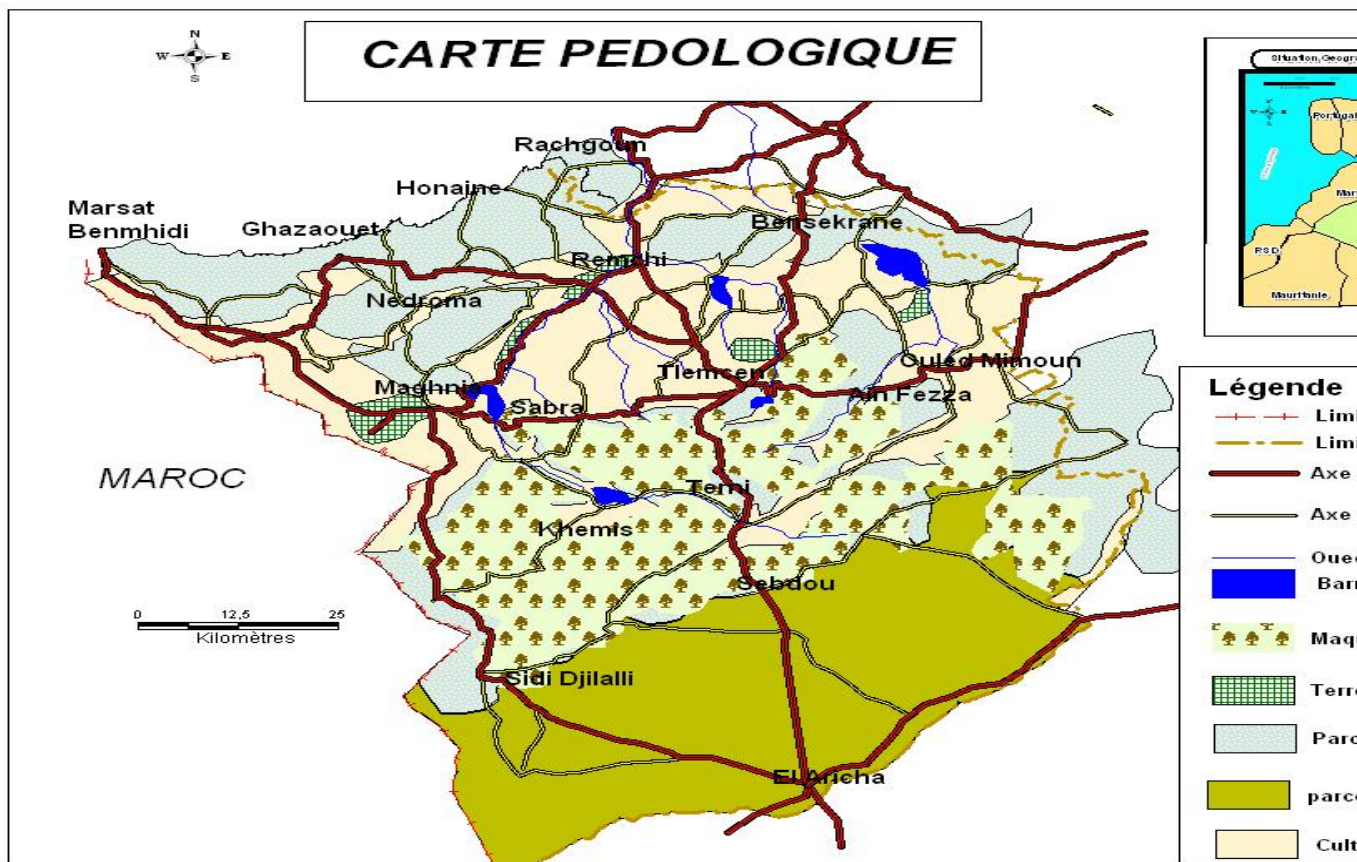


Figure N° :18 Carte Pédologique (Bureau d'étude)

CHAPITRE III

METHODOLOGIE

III --1-METHODE D'ETUDE :

Etude du cortège floristique du genre *Tamarix* a pour but d'avoir une idée sur la diversité de celle-ci, il faut connaître les différentes méthodes de récoltes. Ces méthodes sont diversifiées et nombreuses, de cela nous distinguons la méthode classique.

*Sur le Terrain :

Nous avons été conduit par conséquence a faire un choix des stations, pour réaliser ce travail et étudier le cortège floristique du *Tamarix*. Nous avons prospecté quatre stations dans la région de Tlemcen, se répartissant en différents types concernant la morphologie, la végétation et la géographie (l'altitude, l'exposition)

Comme la richesse du cortège floristique n'est pas la même, nous avons utilisé le même protocole expérimental pour les quatre stations. L'étude du cortège floristique ne sera valable que si le choix des stations de la zone étudiée sont bien fait.

III-2- ZONAGE ECOLOGIQUE :

Ce zonage écologique a été effectué grâce aux différentes études comparatives menées au sein du Laboratoire et grâce aussi aux relevés floristiques réalisés.

Il nous a été possible de définir 02 zones réparties ainsi :

- ✓ Une zone du littoral représentant par Rachgoun.
- ✓ Une zone semi-continentale représentée par Maghnia ;Zenata et Oued Isser.

Ces deux zones sont différentes l'une de l'autre par :

- La position géographique,
- Le climat,
- La topographie,
- Les conditions édaphiques,
- Les facteurs anthropiques et la diversité végétale.

Pour la zone du littoral les espèces dominantes appartiennent à la classe des **Thero-Brachypodietea** et à l'ordre des **Thero-Brachypodietalia** réunissant ainsi les associations méso-xérophiles et xérophiles, caractérisées par :

- Euphorbia paralias* L.
- *Anagallis arvensis* L.
- Bromus madritensis* L.
- *Bromus rubens* L.
- Medicago marina* L.
- Erodium montanum* Coss et Dur.

-*Ononis reclinata L.*

Pour la zone du Sud Ouest(Oued isser ,Zenata et Maghnia), Cette semi-continentalité entraîne l'installation des espèces chamaephytiques telles que :

- *Acacia cyanophyllaL.*
- *Galactite tomentosaL.*
- *Lavatera maritima Gouan.*
- *Nerium oleander L.*

III-3-ECHANTILLONNAGE ET CHOIX DES STATIONS :Un échantillonnage reste l'opération qui prélève un certain nombre d'éléments que l'on peut observer ou traiter [29]. C'est la seule méthode permettant les études des phénomènes à grande étendue tels que la végétation, le sol et éventuellement leurs relations.**GOUNOT[30]**a proposé quatre types d'échantillonnage:

- Echantillonnage subjectif
 - Echantillonnage systématique
 - Echantillonnage stratifié
 - Echantillonnage au hasard
- ✚ **L'échantillonnage subjectif** : consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs et suffisamment homogènes, de sorte que le phytoécologue ne fait généralement que reconnaître quelques-uns des principaux aspects de la végétation.
- ✚ **L'échantillonnage systématique** : consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représentés par un réseau de mailles régulières de bandes ou de transects, de segments consécutifs, de grilles de points ou de points-quadrat alignés.
- ✚ **L'échantillonnage au hasard** : consiste à prendre au hasard les diverses localisations des échantillons à étudier.
- ✚ **L'échantillonnage stratifié** : cette technique permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas. Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude.Afin d'étudier le cortège floristique du Tamarix, nos investigations exigent la connaissance des facteurs régissant l'installation de ces dernières depuis le littoral Béni Saf jusqu'à Maghnia. Pour cela, il semble indispensable d'utiliser l'échantillonnage stratifié précisé par [31]et [32]et qui permet d'obtenir dans nosquatrestations un maximum de situations écologiques.

Cet échantillonnage consiste à diviser la zone d'étude en plusieurs sous-zones prédéfinies (strates) qui présentent une homogénéité au regard de la distribution spatiale, à l'intérieur desquelles nous effectuons des sondages indépendants les uns des autres, en évitant toute classe à hétérogène.

Ces strates correspondent aux différents caractères du milieu, climat, modèles géomorphologique et géologique etc. Ces caractères sont appelés "stratificateurs" [32]. Nous avons retenu :

- Stratificateurs bio-climatiques
- Stratificateurs géologiques
- Stratificateurs géomorphologiques (pente)
- Stratificateurs physiologiques
- Stratificateurs lithologiques

III-4- DESCRIPTION DES STATIONS:

Afin de comprendre l'importance de la flore et la relation avec le genre *Tamarix africana*, Nous avons choisi quatre stations en fonction des caractères suivants (pluie, température, calcaire, texture du sol, humidité du sol.....), d'une part en rapport avec nos possibilités de déplacement, d'autre part pour mieux visualiser nos stations. Nous avons photographié les quatre stations (Photographie N°1-N°2-N°3-N°4)

***Station N°1 : Hammam Boughara**

Cette première station est située dans l'ouest algérien à 10 Km de Maghnia. Elle se trouve sur le pont de la route nationale RN 35 à quelques Kms de localité de Hammam Boughara, Elle s'installe sur une longitude de 1°38' Ouest et une latitude de 34°53' Nord et une altitude de 252m.

Elle est caractérisée par une topographie plane (pente de 5%) et un taux de recouvrement de 50 à 60%. Les formations qu'on trouve:

- *Anagallis arvensis* L.
- *Atractylis carduus*
- *Bromus madritensis* L.
- *Bromus rubens* L.
- *Chrysanthemum coronarium* L.
- *Chrysanthemum grandiflorum* (L.) Batt.
- *Daucus carota subsp gummifer* Lamk.
- *Erodium moschatum* L.
- *Lavatera maritima* Gouan.
- *Nerium oleander* L.
- *Plantago lagopus* L.
- *Reichardia picroides* L.
- *Schismus barbatus* L.
- *Sinapis arvensis* L.



Photographie N°1 Station1 : Hammam Bouhrara



Photographie N°2 *Tamarix africana* Hammam Bouhrara

***Station N°2 : Zenata**

Cette deuxième station, se trouve sous le pont de la route nationale RN 98 à quelques Kms de localité de Zenata. Elle s'installe sur une longitude de 1°29' Ouest et une latitude de 35°02' Nord et une altitude de 254m.

La station présente un taux de recouvrement de 50 à 60% sur une pente légère de 10 à 20%.

Les espèces dominant cette station sont :

- Chenopodium album* L.
- Chrysanthemum coronarium* L.
- Hordeum murinum* Witt.
- Lagurus ovatus* L.
- Medicago falcata* (L) Lam
- Nerium oleander* L.
- Papaver hybridum* L.
- Phalaris communis* L.
- Plantago major* L.
- Scolymus grandiflorus* Defs.
- Silybum marianum* (L) Gaertn.
- Sinapis arvensis* L.



Photographie N°3 Station 2 Zenata

***Station N°3 : Oued Isser**

Cette troisième station, se trouve sous le pont d'Oued Isser sur la route nationale RN 22. Elle s'installe sur une longitude de 1°26' Ouest et une latitude de 35°06' Nord et une altitude de 84m.

La station présente un taux de recouvrement de 50 à 60% sur une pente légère de 10 à 20%.

Les espèces dominantes de cette station sont :

- Acacia cyanophylla* L.
- Agave americana* L.
- Bromus madritensis* L.
- Bromus rubens* L.
- Centaurea pullata* L.
- Chenopodium album* L.
- Chrysanthemum grandiflorum* (L.) Batt.
- Erodium moschatum* L.
- Hordeum murinum* With.
- Lagurus ovatus* L.
- Malva sylvestris* L.
- Marrubium vulgare* L.
- Phalaris communis* L.
- Silybum marianum* (L) Gaertn.



Photographie N°4 Station 3 Oued Isser



Photographie

N°5 *Tamarix africana* Oued Isser

***Station N°4 :Rachgoun**

Elle correspond aux plages de Rachgoun et Siga qui se situent à l'Ouest de Béni Saf et à l'Est des Monts des Traras, se trouve sur la route nationale RN22 et se localise sur la valve de l'Oued de la "Tafna" qui débouche sur la Côte de Rachgoun. Elle présente une longitude de 1°28' Ouest et une latitude de 35°17' Nord et une altitude de 8m avec un taux de recouvrement entre 30 et 40% sur substrat siliceux.

Les espèces dominant cette station sont :

-*Arthrocnemum glaucum* (Wild) Moq.

-*Atriplex halimus* L.

-*Bromus rubens* L.

-*Centaurea pullata* L.

-*Chenopodium album* L.

-*Ephedra fragilis* Desf.

-*Juniperus phoenicea* L.

-*Lobularia maritima* (L.) Desv.

-*Lycium europaeum* L.

-*Malva sylvestris* L.

-*Pistacia lentiscus* L.

-*Quercus ilex*. L.

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

La dominance de *Quercus ilex* explique la présence d'une ancienne forêt soumise à une forte pression anthropozogène et notamment les incendies d'une part, et qu'elle soit une espèce rustique, indifférente au substrat, d'autre part.



Photographie N°6 Station Rachgoun



Photographie N°7 Station Rachgoun

CHAPITRE II
CHAPITRE II

BIOCLIMATOLOGIE

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 un élément très important du milieu naturel, il agit directement comme facteur écologique et indirectement sur les autres facteurs de ce dernier

A ce sujet, **EMBERGER L [33]** précise que les données écologiques, et, en particulier bioclimatiques, influent considérablement sur l'individualisation de la végétation. Notre étude climatologique sera effectuée selon les principaux paramètres climatiques: température et précipitations de la station.

Le climat de la région de Tlemcen est du type méditerranéen et il est caractérisé par une sécheresse estivale marquée et une période hivernale pluvieuse caractéristique. Ceci a été confirmé par plusieurs auteurs et notamment : [34], [35], [36], [37] et [38].

D'autres auteurs comme [39], [40], [41], [42], [43], [3], [44] et [4] définissent le climat méditerranéen par un été sec et un hiver doux.

Pour la région de Tlemcen, plusieurs travaux ont été réalisés sur le bioclimat, citons principalement : [45], [2], [46], [26], [47]. Les facteurs qui influent sur le climat de la région de Tlemcen sont :

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

IV-1- METHODOLOGIE :

Compte tenu des données dont nous disposons, nous avons pu couvrir, pour les principales stations de références, l'ancienne période (1913-1938), obtenue à partir du recueil météorologique de **SELTZER P [48]** et la nouvelle période (1990-2010 à l'exception de la station de Zenata où la nouvelle période s'étale de 1980-2010) l'O.N.M.(Office National de la Météorologie)

On a choisi les stations météorologiques les plus proches de la région d'étude qui correspond aux biotopes du genre Tamarix à savoir : Béni-Saf, Zenata et Maghnia. Ces stations encadrent respectivement la zone de Rachgoun, Oued Isser, Zenata, Hammam Bouhrara.

Stations	Latitude N	Longitude W	Altitude (m)	Wilaya
Béni-Saf	35°18'	1°21'	68	Ain Temouchent
Zenata	35°01'	1°27'	249	Tlemcen
Maghnia	34°52'	1°47'	426	Tlemcen

Tableau 01 : Données géographiques des stations météorologiques

IV-2 - 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 pluie et la température, Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et donc de l'exposition.

STATIONS	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures												Régimes saisonniers				Types	P (mm)	M °C	m °C	Q2	
		J	F	M	A	M	J	Jt	At	Sp	O	N	D	H	P	E						A
Béni-Saf (1990/2010)	P	51.85	47.10	36.36	31.83	19.01	4.41	0.723	3.34	18.75	37.34	62.71	33.32	132.27	87.20	8.47	118.8	HAPE	346.74			60.41
	T	13.6	14.45	15.20	16.92	19.29	22.70	25.34	26.13	23.77	20.47	16.78	14.31								29.35	9.73
Zenata (1980/2010)	P	38.5	43.2	46.0	32.2	26.6	5.8	1.1	3.5	13.6	23.4	45.0	37.5	119.2	104.8	10.4	82.1	HPAE	380			44.4
	T	12.4	13.5	15.7	17.6	27.1	24.6	28	28.3	25.3	21.3	16.8	13.6								33.6	4.3
Maghnia (1990/2010)	P	39.10	34.70	40.35	33.97	22.96	4.69	2.30	5.53	21.12	26.25	34.50	30.66	104.46	97.28	12.52	81.87	HPAE	296.13			42.44
	T	06.40	07.47	9.95	11.47	14.95	19.17	22.48	23.05	19.31	15.34	10.55	7.69								26.93	3.00

Tableau N° 02 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures (nouvelle période 1990-2010).

STATIONS	Moyennes mensuelles des précipitations et des températures												Régimes saisonniers				Types	P (mm)	M °C	m °C	Q2	
		J	F	M	A	M	J	Jt	At	Sp	O	N	D	H	P	E						A
Béni-Saf (1913/2038)	P	49	40	37	30	24	9	1	2	15	39	57	68	157	91	12	111	HAPE	371			62.8
	T	12,9	13	14,4	15,5	18,3	21,1	24,3	25	22,9	19,7	16,3	13,9								29,3	
Zenata (1913/2038)	P	65	62	49	44	38	11	1	4	23	42	68	67	194	131	16	133	HAPE	474			63.9
	T	9.9	10	10.5	13	15	21	24	26	21.5	17	13	10								32	
Maghnia (1913/2038)	P	60	52	49	41	37	10	1	4	22	35	49	58	170	127	15	106	HPAE	418			48.85
	T	9	10.2	12.2	14.65	18.1	21.7	25.9	26.4	22.91	18.11	2.9	9.8								32.7	

Tableau N° 03 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations et des températures (ancienne période 1913-1938)

IV-2-1- LES PRECIPITATIONS :

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.

DJEBAILI S [49] 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 **[6]**. 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 est celui de novembre pour **Beni Saf** et mars pour **Zenata et Maghnia**.

Pour **Beni Saf, Zenata et Maghnia** le mois de Juillet est le plus sec. Les précipitations estivales n'excèdent pas 30mm durant tout l'été pour les deux périodes considérées.

La zone de **Beni Saf** est la plus humide, elle est caractérisée par des précipitations annuelles qui varient entre 400 et 1000 mm d'eau. Le régime mensuel de Béni-saf : Les précipitations mensuelles passent de 64.00 mm pour le mois de Novembre à 3,00 mm pour Août.

IV -2-2- REGIME SAISONNIER :

C'est **MUSSET [6]** 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. ou A. ; désignant respectivement le printemps, l'hiver, l'été et l'automne.

$$\text{Csr} = \frac{\text{Ps} \times 4}{\text{Pa}}$$

Ps: précipitations saisonnières

Pa : précipitations annuelles

Crs : Coefficient relatif saisonnier de **MUSSET**

Saisons	Hiver		Printemps		Eté		Automne		Pluviosité annuelle	Régime pluvial
	Stations	P(mm)	Crs	P(mm)	Crs	P(mm)	Crs	P(mm)		
Beni-Saf	132.27	1.5	87.2	1	8.47	0.09	118.8	1.3	346.74	HAPE
Zenata	119.2	1.2	104.8	1.1	10.4	0.1	82	0.8	380	HPAE
Maghnia	104.46	1.4	97.28	1.3	12.52	0.1	81.87	1.1	296.13	HPAE

Tableau n°04: Coefficient relatif saisonnier de MUSSET.

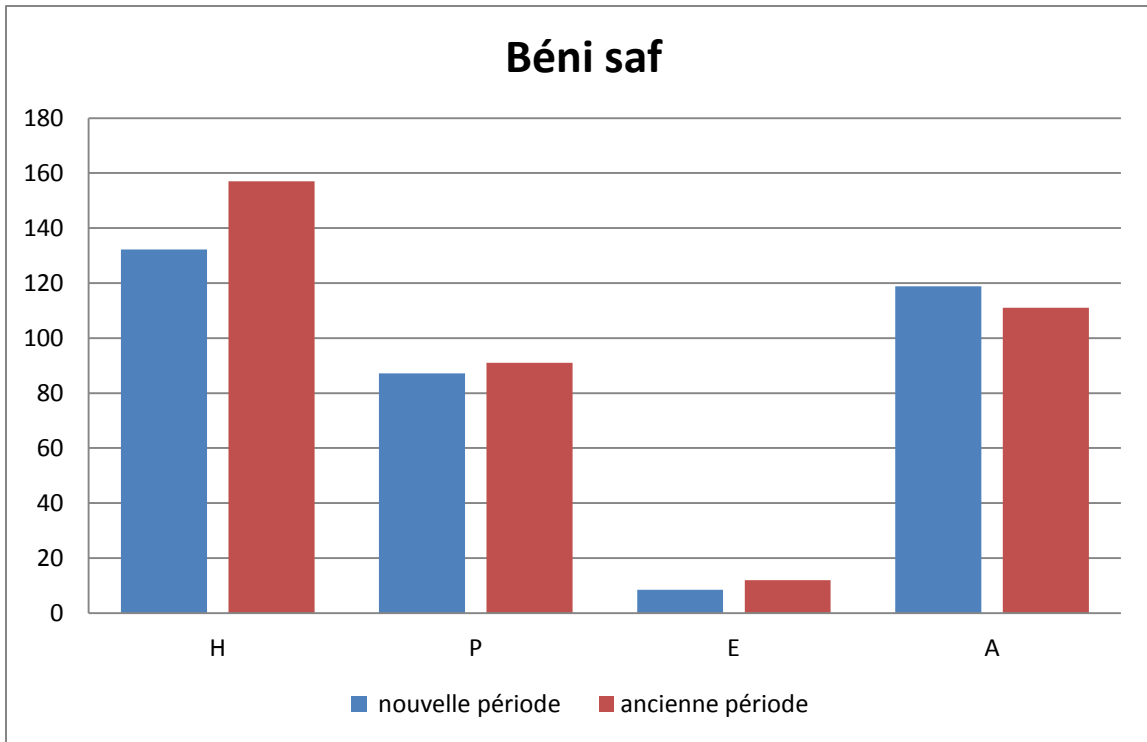


Figure N°19 Diagramme Embrothermique de Béni saf

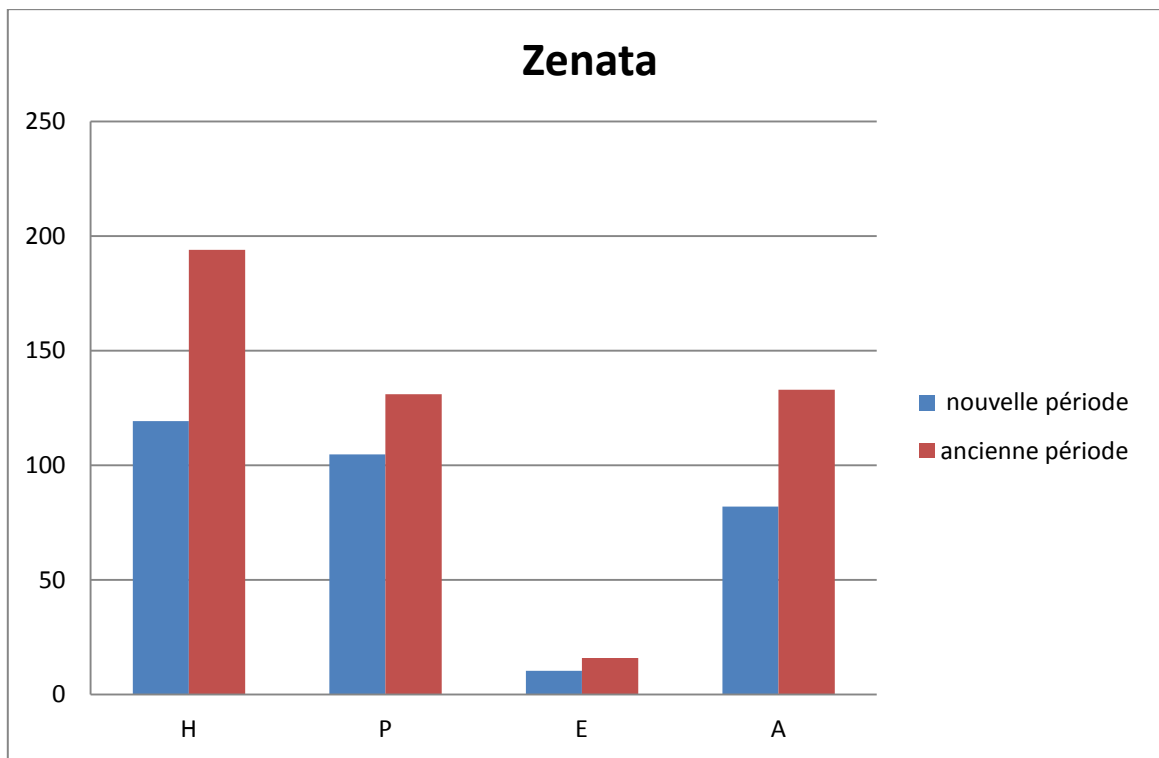


Figure N°20 Diagramme Embrothermique de Zenata

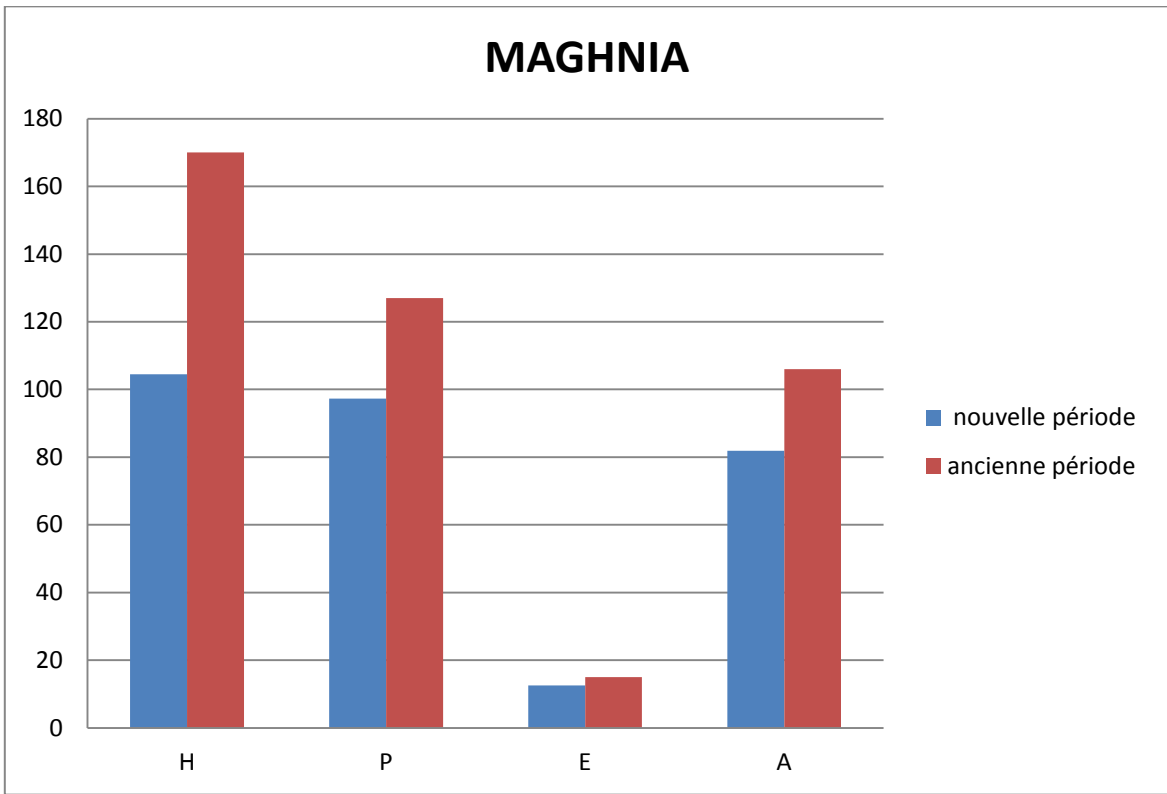


Figure N°21 Embrothermique de Maghnia

Le premier régime saisonnier est du type **HAPE**, Ce régime caractérise la station de **Béni-Saf** avec une abondance pluviale et une sécheresse associée à un second maximum de précipitations en automne et un second minimum au printemps pour l'ancienne et la nouvelle période, et en le trouve aussi dans l'ancienne période de Zenata.

Le second est du type **HPAE** pour la stations de **Zenata** (seulement la nouvel périodes) et la station de **Maghnia** (pour les deux périodes) avec un premier maximum en hiver et un premier minimum en été, un second maximum en printemps et un second minimum en automne pour l'ancienne et la nouvelle période . (Tableau N°5).

Stations	Altitude (m)	Pluviosité (mm)	Pluviosité (mm)	Régimes saisonniers	
		AP	NP	AP	NP
Béni-Saf	68	371	346.74	HAPE	HAPE
Zenata	249	474	380	HAPE	HPAE
Maghnia	426	418	296.13	HPAE	HPAE

Tableau n° 5 : Régimes saisonniers des stations météorologique (AP et NP = Ancienne et Nouvelle périodes)

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.

IV-2-3 LA TEMPERATURE :

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 [50].

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

IV-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 6,4°C à Maghnia ; 12,4 à Zenata et 13,6°C à Beni-saf , pour la nouvelle période.

Pour les températures moyennes les plus élevées ; elles sont situées au mois d'Août. Pour les deux périodes Elles varient entre 23 ,05°C à Maghnia ; 26,13°C à Beni-saf et 28 ,3°C à Zenata, pour la nouvelle période.

La comparaison entre l'ancienne période (1913-1938) et la nouvelle période nous montre une élévation de température de 32°C à 33,6°C pour Zenata (une différence de 1.6°C).

IV-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 les deux périodes.

Stations	Altitude (m)	'M' (°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Beni-Saf	68	29.3	29.35	Août	Août
Zenata	249	32	33.6	Août	Août
Maghnia	426	32.7	26.93	Août	Août

Tableau n°06: Moyenne des maxima du mois le plus chaud

(AP: Ancienne période ; NP: Nouvelles périodes).

Août coïncide avec le manque de précipitations. [2] 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.

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

Stations	Altitude (m)	'm'(°C)		Mois	
		AP	NP	AP	NP
Beni-Saf	68	9.1	9.73	Janvier	Janvier
Zenata	249	6.7	4.3	Janvier	Janvier
Maghnia	426	3.3	3	Janvier	Janvier

Tableau n° 07: Moyenne des minima du mois le plus froid.

EMBERGER.L.[51] utilise la moyenne des minima pour classification des climats,"m" joue un rôle important dans la répartition spatiale des espèces végétales. Pour nos stations et les deux périodes, Janvier est le mois le plus froid. Cette moyenne varie entre 3.3°C à Maghnia et 9,1°C à Beni-Saf pour l'ancienne période; et entre 3°C à Maghnia et 9.73°C à Beni Saf pour la nouvelle période.

ALCARAZ C [52] considère que la valeur $m = +1^{\circ}\text{C}$ reste comme valeur "seuil" dans la répartition de certaines formations végétales.

HADJADJ AOUEL S [53] entend par saison froide, la période pendant laquelle les températures sont les plus basses de l'année et où les températures moyennes sont inférieures à 10°C.

IV-3- INDICE DE CONTINENTALITE :

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'**Emberget**, cette amplitude est un élément climatologique très important.

D'après **DEBRACH [in45]** quatre types de climats peuvent être calculés à partir de **M** et **m**.

- **M - m < 15°C : climat insulaire**
- **15°C < M-m < 25°C : climat littoral**
- **25°C < M-m < 35°C : climat semi continental**
- **M-m > 35°C : climat continental**

Stations	Période	Amplitude thermique	Type du climat
Beni-Saf	1913-1938	20.2	Littoral
	1990-2010	19.62	Littoral
Zenata	1913-1938	25.3	Semi continental
	1980-2010	29.3	Semi continental
Maghnia	1913-1938	29.4	Semi continental
	1990-2010	23.93	Littoral

Tableau n°08 : indice de continentalité de Debrach.

Cet indice nous a permis de classer les trois stations de notre zone d'étude :

Climat littoral : Beni-Saf avec 20,2 – 19.62 pour l'ancienne et la nouvelle période, Maghnia avec 23,93 ; seulement pour la nouvelle période.

La station à climat littoral favorise l'installation des espèces therophytiques

- *Anagallis arvensis L.*
- *Bromus madritensis L.*
- *Bromus rubens L.*
- *Chrysanthemum coronarium L.*
- *Chrysanthemum grandiflorum*
- *Chenopodium album L.*
- *Erodium montanum Coss et Dur*
- *Lagurus ovatus L.*
- *Sinapis arvensis L.*

Climat Semi continental : Zenata avec 25.3-29.3 respectivement pour l'ancienne et la nouvelle période, Maghnia avec 29.4 ; seulement pour l'ancienne période.

Cette semi-continentalité entraîne l'installation des espèces chamaephytiques telles que :

- Acacia cyanophylla* L.
- Galactite tomentosa* L.
- Lavatera maritima* Gouan.
- Nerium oleander* L.

IV-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.

IV -4-1- LE VENT

Le vent est un facteur écologique de premier ordre d'après [48]. Le vent, par sa force, est un des éléments les plus caractéristiques du climat. À 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.

IV-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 signalé que l'humidité relative moyenne commence dès la fin de l'hiver.

IV-4-3- Evaporation

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

IV-4-4- Gelées

Il est connu que les conditions orographiques locales exercent une influence sur la fréquence des gelées. D'après SELTZER.P [48] 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 dure tant que ce minimum reste inférieur à cette valeur.

IV -5- SYNTHÈSE BIOCLIMATIQUE :

La synthèse bioclimatique sera établie à partir des travaux [34], [51], [54], [55] appliqués 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 [56].

Stations		T (°C)	m (°C)	Etages de végétation
Beni-Saf	A	18,1	9,1	Thermo-méditerranéen
	N	19.08	9.73	Thermo-méditerranéen
Zenata	A	15,9	6,7	Thermo-méditerranéen
	N	20.35	4.3	Thermo-méditerranéen
Maghnia	A	15.99	3.3	Thermo-méditerranéen
	N	13.98	3	Méso-méditerranéen

Tableau n°09 : Etages de végétation et type du climat.

(A: Ancienne période ; N: Nouvelles périodes)

Les formules climatiques utilisant les précipitations et les températures appartiennent au même groupe que l'indice d'aridité de DEMARTONNE (2).

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

La température moyenne annuelle "T" est utilisée par (57) 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 M [58] confirme que l'Algérie occidentale dans son ensemble correspond au seuil proposé par RIVAS-MARTINEZ S [59-60] excepté la valeur du "m" au thermo-méditerranéen qui est pour notre cas > 3 dans l'ensemble des stations et pour les deux périodes ; à l'exception de la station de Magnia où le "m" est entre 0°C et 3°C .

IV-5-2- INDICE DE DE.MARTONNE :

Cet indice est exprimé par l'équation

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

P : pluviométrie moyenne annuelle en (mm)

T : température moyenne annuelle en (°C)

DE.MARTONNE 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

Stations	Période	Indice de DE.MARTONNE	Types du climat
Beni-saf	1913-1938	13,20	Semi-aride sec
	1990-2010	11.92	Semi-aride sec
Zenata	1913-1938	18,30	Semi-aride sec
	1980-2010	12.52	Semi-aride sec
Magnia	1913-1938	16.08	Semi-aride sec
	1990-2010	12.34	Semi-aride sec

Tableau n°10 : Indice d'aridité de DEMARTONNE

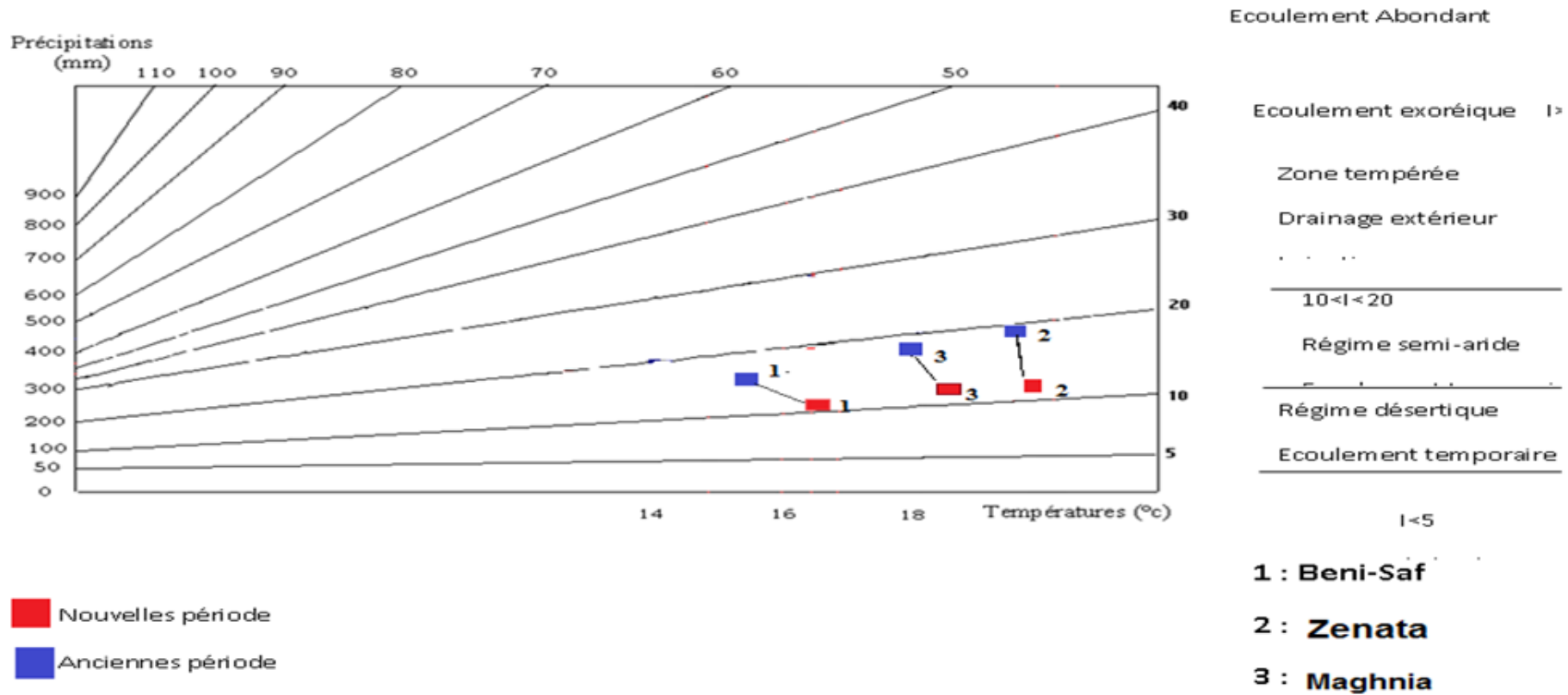
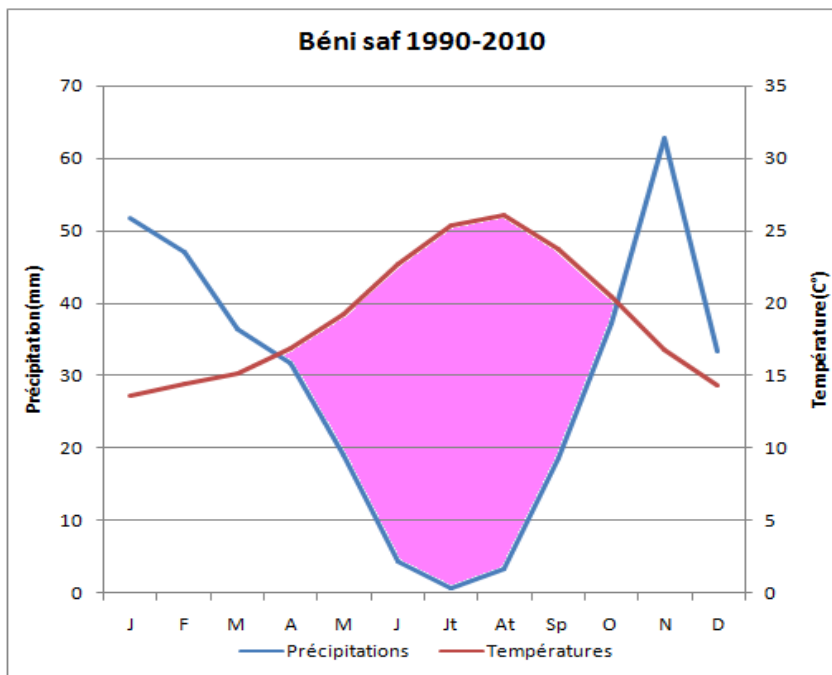
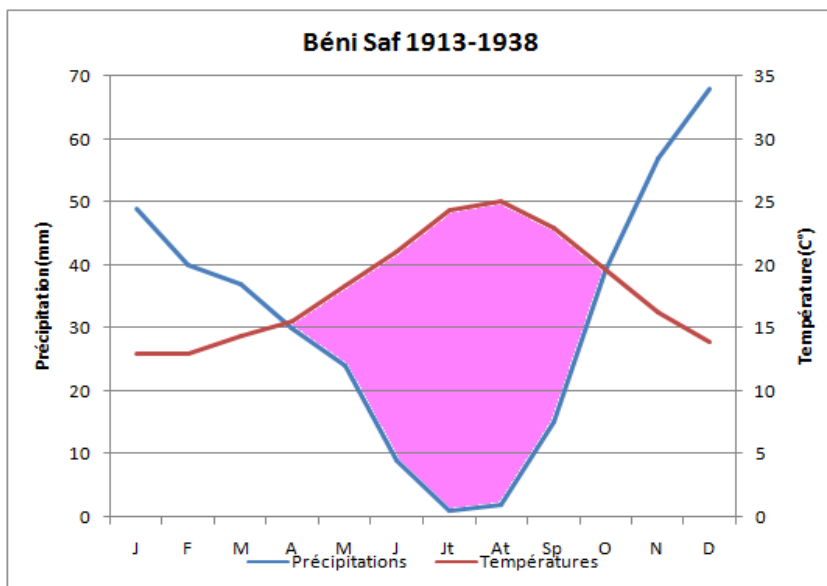
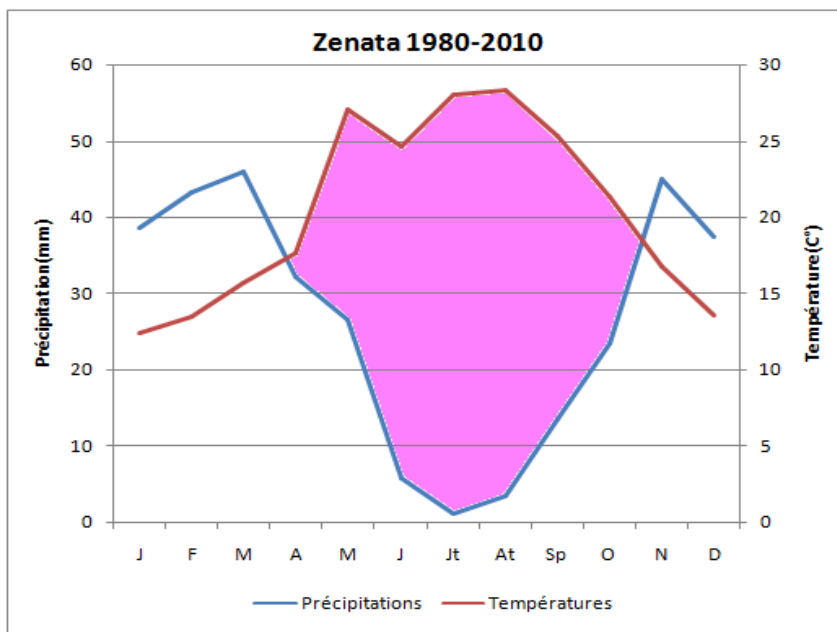
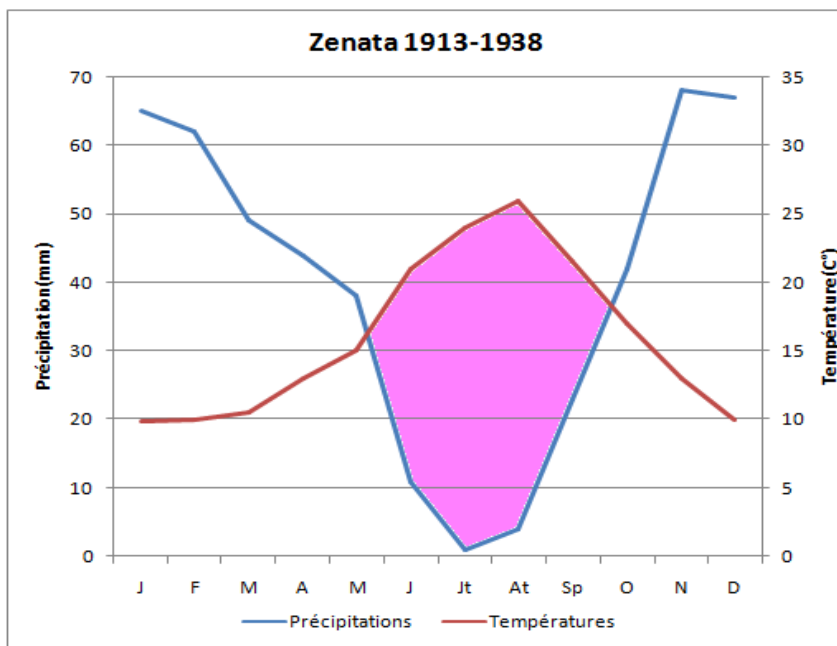


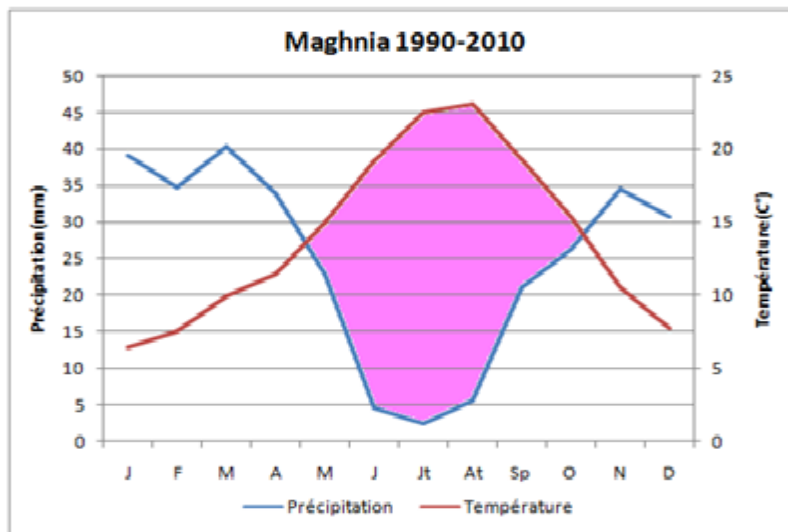
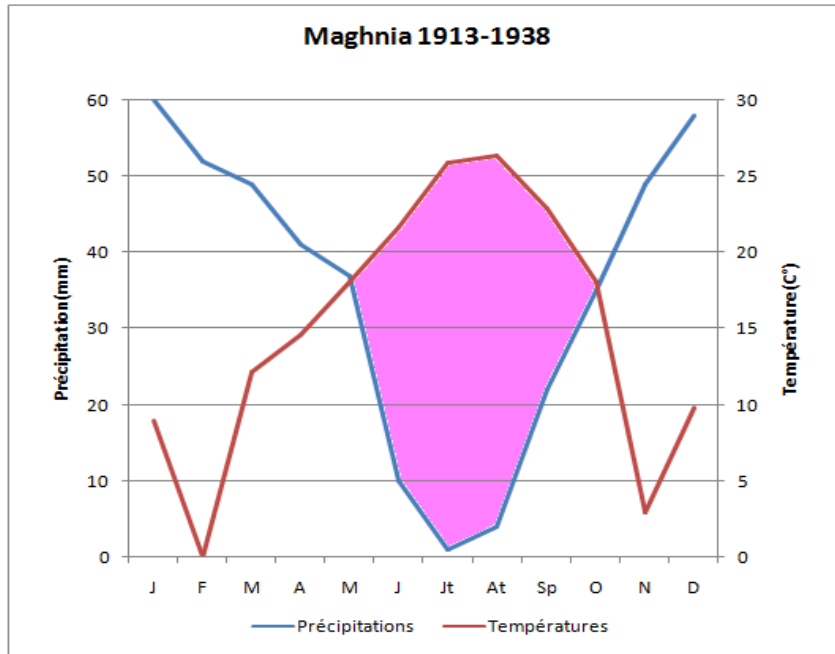
Figure N°22 : Indice d'aridité de DE.MARTONNE

IV -5-3-DIAGRAMMES OMBROTHERMIQUES DE BAGNOULS ET GAUSSEN :

BAGNOULS F. et GAUSSEN H. [54] 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 $2T$ ».







Période sèche
 Période humide

Figure N° :23 Diagrammes Ombrothermiques

IV -5-4- INDICE XEROTHERMIQUE D'EMBERGER (1942) :

EMBERGER.L [61] a caractérisé l'importance et l'intensité de la sécheresse estivale par l'indice S.

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

PE : Somme des précipitations moyennes estivales

M : moyenne des températures du mois le plus chaud.

Un climat ne peut être réputé méditerranéen que si l'indice xéothermique S est supérieur à 7. Pour **DAGET PH [62]** le seuil est aussi fixé à $S > 7$, car entre 5 et 7 peuvent se placer des zones étrangères à l'aire iso-climatique 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.

Stations	PE (mm)	M(°C)	S = PE/M
Beni-Saf	8.47	26.13	0,32
Zenata	10,4	28.3	0,37
Magnia	12.52	23.05	0.54

Tableau N°11 : indice de sécheresse.

Comme on le remarque ci-dessus, les valeurs de S varient entre (0.32) à Beni saf et (0.54) à Maghnia. Il faut ajouter que ceci favorise le développement des espèces végétales très diversifiées généralement dominées par les espèces xérophiles.

A ce sujet, **BOUAZZA.M [4]** a mis en évidence une liste des espèces en relation avec l'indice de sécheresse :

- *Chamaerops humilis* 0.54 < S < 0.80
- *Calycotome spinosa* 0.52 < S < 0.77
- *Ziziphus lotus* 0.51 < S < 0.92
- *Ampelodesma mauritanicum* 0.80 < S < 1.28
- *Thymus ciliatus subsp. coloratus* 0.40 < S < 0.71
- *Quercus ilex* 0.69 < S < 1.28
- *Juniperus oxycedrus subsp rufescens* 0.56 < S < 1.38

IV-5-5- LE QUOTIENT PLUVIOTHERMIQUE D'EMBERGER :

- **EMBERGER (30 et 51)** a établi un quotient pluviothermique « le Q_2 » qui est spécifique au climat méditerranéen. Il est le plus utilisé en Afrique du Nord. Ce quotient a été formulé de la façon suivante:

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

- Où :
- P : pluviosité moyenne annuelle
- M : moyenne des maxima du mois le plus chaud ($T+273^\circ K$)
- 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.P[63]** a développé une reformulation du quotient pluviothermique [64] 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 $^\circ K$.
- Pour nos stations, $(M+m/2)$ est en moyenne égal à $+16,1^\circ C$; 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.

- **STEWART.P [63]** a montré que les valeurs du Q_3 et celles obtenues par la formule du Q_2 sont très peu différentes, l'erreur maximale est inférieure à 2%.
- L'écart entre les résultats donnés par Q_3 et Q_2 est plus grand de 1,7% pour toutes les stations météorologiques en Algérie.+

Stations	M		M		Q ₂		Q ₃	
	AP	NP	AP	NP	AP	NP	AP	NP
Beni-Saf	29,3	29.35	9,1	9,73	62,85	60.41	62,99	60.61
Zenata	32	33.6	6.7	4.3	63,97	44.4	64,16	44.50
Maghnia	32.7	26.93	3.3	3	48.85	42.97	46.20	42.44

Tableau n°12 : Quotients pluviothermiques d'EMBERGER et de STEWART.

La station du **Beni-Saf** appartient à la variante « chaude » pour la nouvelle et l'ancienne période ; La station de **Zenata** appartient à la variante « doux » et la station de **Maghnia** appartient aux variantes « doux » et « froid » avec "m" compris entre 3,3°C pour ancienne période et 3°C pour la nouvelle période.

La formule de **STEWART.P [63]** donne des valeurs très proches de celles fournies par le **Q₂ D'EMBERGER** avec une différence de 0,23%. Seulement ce pourcentage est négligeable, si l'on considère que les imprécisions des mesures des pluies et des températures entraînent une erreur relative du quotient de l'ordre de 10% [65].

CONCLUSION:

De cette étude analyse, nous pouvons déduire les conclusions suivantes:

L'étude des principaux facteurs climatiques (précipitation, température) et les différents 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. Ces trois stations sont situées à l'étage semi-aride sec.

Les trois stations appartient a l'étage thermo-méditerranéen à lors que la station de **Maghnia** présente une évolution vers un climat de type méso-méditerranéen, pour la nouvelle période étudiées.

Les deux stations **de Béni saf** et **Zenata** appartient à l'étage sub humide à hiver chaud pour ancienne période et pour la nouvel période il ya une évolution à l'étage semi aride à hiver chaud pour **Béni saf** et hiver Tempéré pour **Zenata**. La troisième station **Maghnia** appartient à l'étage semi aride à hiver tempéré pour les deux périodes.

Le climat actuel de notre zone d'étude favorise l'extension d'une végétation thérophytique xérophytique.

CHAPITRE 1

APPROCHE PEDOLOGIQUE

Introduction :

L'intérêt de cette étude est la mise en évidence de l'influence des facteurs physiques et chimiques du sol dans le comportement du tamarix.

Tous les caractères du sol étudiés en tant que tels par les pédologues n'ont pas nécessairement une importance fondamentale du point de vue écologique. C'est en considération des exigences des végétaux qu'il est possible de prévoir quelles sont les particularités pédologiques susceptibles d'avoir une influence sur leur comportement.

V-1- CHOIX DES EMPLACEMENTS :

Le choix de l'emplacement est conditionné essentiellement d'une part par la composition floristique du groupement végétal que l'on se propose d'étudier du point de vue pédologique et d'autre part par la nature du substratum sur lequel s'est formé le sol au niveau du lit d'oued.

V-2- Méthode d'analyse :

Les analyses pédologiques dans notre travail ont pour objet de faire ressortir la relation sol-végétation tout en étudiant l'influence de la végétation sur la pédologie en effet le type de végétation est seul à déterminer le type de sol, humus, lessivage, podzolisation, mais cette action de végétation est fortement favorisée par la dynamique pédogénétique d'un sol et la nature de substrat qui lui donne naissance [66].

Les échantillons utilisés ont été établis pour qu'ils sèchent à l'air libre la matière organique non décomposée a été enlevée.

Après séchage les échantillons sont passés par un tamis de deux millimètres afin de séparer les éléments qui passent à travers sont dit « terre fine », les éléments grossiers dont le diamètre a deux millimètres ont été lavés, séchés à l'étuve et pesés pour déterminer le pourcentage des éléments grossiers des échantillons.

✓ Analyse chimique

A/Humidité

Pour connaître l'humidité, il est nécessaire de procéder au séchage des échantillons du sol, mis dans des sachets en plastique et ensuite dans l'étuve où ils sont portés à 105°C pendant 48 heures.

Le pourcentage d'humidité momentanée est déterminé comme suit :

$$\text{Humidité spontanée} : \frac{PS \times 100}{PF}$$

Avec : PF = le poids frais de l'échantillon (avant séchage) ;

PS = le poids sec de l'échantillon (après séchage).

B/Dosage de carbone

✓ Mode opératoire

En effectue le titrage de l'excès de bichromate de potassium $K_2Cr_2O_7$, par une solution de sel morh

$[Fe(NH_4)_2SO_4]_2$, en présence de diphénylamine

C = 0.5 ml

$\% COX = 0.5 \times 4 \times 0.3 / G =$

$0.02 \times 100 = 2 \%$

Avec g = 0.3 gr = 300 ml gr

C ml : $K_2Cr_2O_7$

4 = conversion en 0.114

0.3 Conversion en milligramme

G prises d'essai

100 = conversion en pourcentage

Le titrage = 1 gr de Naf (fluore de sodium) + 2 a 3 goutes de diphénylamine + 10 ml de sel de morh

Le titrage avec K_2C  0.5 ml

$\% COX = 2$

En provenant le coefficient de wetls en peut calculer le pourcentage de l'Humus dans le sol

$\% Humus = \% COX \times 1.724$

1.724 = coefficient de wetls

% Cox	% Humus	Quantité
0.60	1	Très faible
0.60 – 1.13	1 – 2	Faible
1.15 – 1.75	2 – 3	Moyenne
1.75 – 2.90	3.5	Fort
2.90	5	Très forte

Tableau N° :13 Echelle de l'interprétation de Cox et de l'humus

C-Dosage de pH : Le pH définit par la concentration des ions H^+ d'un milieu et détermine l'acidité ou la basicité de ce milieu. Il s'exprime selon une échelle de 0 à 14. Les valeurs faibles indiquent une acidité, les valeurs > 7 correspondant à un caractère basique [67].

Le pH est mesuré par un potentiomètre à électrode de verre avec un rapport sol/eau de 1/2,5. L'acidité réelle exprime la possibilité du sol de libérer des ions H^+ dans le sol.

C'est une méthode électrométrique qui utilise un pH-mètre préalablement étalonné à l'aide d'une solution tampon de pH connu.

La méthode du dosage de pH

----- Pesé 10 gr de la terre fine

----- Ajouté 25 ml d'eau distillé

----- Agité 15 min

----- Placé les électrodes dans la suspension

----- effectuer la lecture du pH

Pour interprété le résultat on a l'échelle suivante

<4.5 = très acide

Entre 4.9 – 5.9 = acide

6.0 – 6.3 = peut acide

7.0 = neutre

7.1 – 8.0 = alcalin

D-Dosage de calcaire :

La teneur du carbonate de calcium est exprimée en pourcentage obtenu à partir de la formule suivante :

$$\% \text{ CA CO}_3 = \left(\frac{p \times V}{P \times v} \right) 100$$

La valeur du calcaire total est déterminée par le calcimètre **BERNARD**. Cette méthode est basée sur la comparaison entre deux volumes : celui du CO₂ dégagé en utilisant du CaCO₃ pur et celui du sol ; dans les mêmes conditions de température et de pression.

En mesure le V a partir de CO₂ dégagé dans les calcimetre du Bernard

p = 0.2 gr de C_A CO₃ + 15 mil de HCL a 10 %

P = 1 gr

V = 15 ml

% C_A CO₃ = (0.2 x 10.5 / 1 x 15) x 100

Pour interpréter le résultat, on se réfère à l'échelle suivante

Carbonate %	Désignation de charges en calcaire
< 0.3	Très faible
0.3 – 3.0	Faible
3.0 – 25.0	Moyenne
25.0 – 60.0	Forte
> 60.0	Très Forte

Tableau N° :14 Echelle de l'interprétation du dosage du calcaire

E-La matière organique :

La quantité globale de la matière organique est évaluée de manière approximative par le dosage du carbone organique (Méthode de Anne) qui est oxydé par le bichromate de potassium en milieu sulfurique. Le bichromate doit être en excès, la quantité réduite est en principe proportionnelle à la teneur en carbone organique.

L'excès de bichromate de potassium est tiré par une solution de sel de Mohr, en présence de diphenylamine dont la couleur passe du bleu foncé au bleu vert.

Le pourcentage de la matière organique est obtenu par la formule suivante :

$$MO\% = \%104,5*(V1-V2)/m$$

V1 : volume de sel de Mohr dans la solution témoin en ml,

V2 : volume de sel de Mohr dans la solution en présence d'échantillon en ml.

F-La conductivité électrique :

Elle est mesurée en fonction de la concentration en électrolytes dans une solution d'extraction aqueuse au 1/5, celle-ci étant fonction de la concentration en électrolytes

G-Analyse granulométrique (méthode casagrande) :

La texture est une caractéristique principale du sol, elle influe beaucoup sur les processus physiques et chimiques dans le profil

L'analyse granulométrique est déterminée par deux systèmes grâce à la méthode de casagrande, elle s'effectue sur une prise d'essai de terre fine (élément inférieur à deux millimètres) et pour but la détermination du pourcentage des différentes fractions de particules minérales constituant les agrégats, son objectif est alors la détermination de la texture du sol ainsi que le classement des particules élémentaires minérales selon leurs dimensions

Cette méthode consiste à réaliser deux opérations importantes

- La destruction des agrégats par dispersion des colloïdes grâce à un dispersant énergétique tel que l'examétophosphate de Na et par agitation mécanique

- La sédimentation des éléments structuraux libres

On prend 60g de sol plus 60 ml d'examétophosphate de sodium.



Mètre sur une plaque chauffante pendant une heure

Temps	Densité	Température
30 sec	11	19°C

1 min	10	19°C
2 min	9	19°C
5 min	8	19°C
15 min	7	19°C
45 min	6	19°C
2 h	5	19°C
20 h	4	19°C

Tableau N°15 Analyse granulométrique

H-La couleur :

La couleur d'un sol est déterminée par référence à un code international de couleur : le code de Munsell (Munsell Soil Color Chart).

- Les résultats sont dans le tableau suivant

Stations	Couleur	Humidité	Texture	Granulométrie en %				CaCO ₃ %	pH	Dosage Carbone %	Matière organique	Conductivité électrique (mS/cm)
				Sable grossier	Argile	Limon	Sable					
Hammane Bourghara	2.5Y6/3	15	limoneux- sableuse	7	16	16	68	39,18	7,18	0,2	0,34	0,2
Zenatta	10YR6/4	13.4	Limoneux sableuse	19	12	16	72	30,14	7,39	0,16	0,27	0,3
Oued Isser	2.5Y5/4	14	limoneux- sableuse	30	9	10	81	33,46	7,28	0,24	0,41	0,1
Rachgoun	2.5Y6/4	10.66	Limoneux sableuse	2	10	30	60	43,67	7,15	0,4	0,68	4,2

Tableau N°16 : Données pédologiques de la zone d'étude

V- 3-RESULTATS ET INTERPRETATION ANALYTIQUES :

▪ ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

Tous les sols étudiés de notre zone d'étude, renferment des éléments grossiers en quantité variable, en trouve le pourcentage le plus élevé qui est de 30% dans la station de Oued Isser et le pourcentage le plus faible qui est de 7% dans la station de Rachgoun.

La teneur en sable augmente sensiblement dans nos sols d'étude pour atteindre un maximum de 72 à 81% dans les stations de Zenata et Oued Isser. La fraction Limoneuse varie entre 10 et 30%.

Le triangle de texture place les Quatre stations à texture limoneux sableux.

Ce sont des sols légers et très perméables.

▪ L'alcalinité :

Les échantillons analysés sont alcalins. Le pH est généralement entre 7 et 8.

▪ Le CaCO_3 :

Le carbonate de calcium dans nos substrats présente un pourcentage forte qui varie entre 30 et 43% dans les quatre stations.

▪ L'Humidité :

La teneur en eau est faible et elle est approximativement proche pour les quatre stations.

Ceci peut être expliqué par la texture que représentent les quatre stations (texture limoneux sableuse) vu qu'elle présente des macroporosités et le sol ne peut retenir qu'une partie très faible de l'eau.

▪ Dosage carbone

Le dosage de carbone est très faible pour les quatre stations.

▪ la matière organique :

La teneur en matière organique diminue d'une façon significative avec l'augmentation du sable fin. La quantité de la matière Organique dépend de l'âge et du type du groupement, mais aussi de l'abondance des éléments grossiers, ces derniers ayant

Pour effet de concentrer le système racinaire et les substances organiques dans les interstices.

▪ La conductivité électrique :

La conductivité électrique mesurée révèle un sol non salé pour les trois stations de Hammam Boughrara , Zenata et Oued Isser tandis que la station de Rachgoun les mesures Effectuées donne lieu à une valeur très salée au voisinage de 4.2 mS/cm.

CONCLUSION :

Les sols de la zone d'étude sont assez hétérogènes et leurs caractéristiques suivent la nature du substrat et la topographie.

La végétation d'une manière générale et plus précisément le Tamarix influe d'une façon directe et indirecte sur l'évolution du substrat.

L'ensemble des caractères physico-chimiques des échantillons montre une texture limono-sableuse pour les quatre stations,

Un pH alcalin, un taux de matière organique très faible, un pourcentage de calcaire qui varie de 30 à 43 qui montre un sol fortement calcaire ;

Le Tamarix est une espèce qui s'installe sur un sol à substrat calcaire à pH alcalin à texture ou le sable domine toujours avec une humidité momentanée moyenne.

CHAPITRE VI
CHAPITRE VI

DIVERSITE BIOLOGIQUE ET PHYTO-GEOGRAPHIQUE

Introduction:

La biodiversité, c'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.

La biodiversité est le produit, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse d'un milieu par l'homme. [68].

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, [69].

La préservation de la diversité biologique constitue en Algérie une priorité à l'égard de la variété des écosystèmes existant, à leur sensibilité et au rythme de leur dégradation.

La végétation, de la région de Tlemcen, présente un bon exemple d'étude de la diversité végétale ; et surtout une intéressante synthèse sur la dynamique naturelle des écosystèmes depuis le littoral jusqu'à la steppe. Cette étude a été entamée par plusieurs auteurs. Citons principalement : [70], [69], [71] et [72].

En plus de l'aspect floristique, [73], [74] et [75] se sont intéressés à la définition des grands ensembles biogéographiques. Grâce à ces travaux, il est possible à l'heure actuelle de préciser la distribution des taxons et de dégager les composantes botaniques et écologiques des espèces végétal de la région de Tlemcen.

Le genre *Tamarix*, qui est une végétation surtout arbustive installée préférentiellement au niveau des lits des oueds de la région, restent encore imparfait dans la région de Tlemcen. Nous entamons dans cette partie une étude de la flore inventoriée dans les Quatre stations du point de vue systématique, biologique, morphologique et phytogéographique.

VI-1- COMPOSITION SYSTEMATIQUE:

La flore utilisée pour l'identification des taxons récoltés est la flore l'Algérie [76].

D'après les inventaires floristiques qui ont été effectués dans les stations choisies, notre zone étude comprend : 23 familles et 51 espèces (tableau n°17) les genres représentés sont variables, seules 02 familles ont les plus importants genres (Astéracées 10, Poacées 06, et les Fabacées 03).

Pour **La première station** il y a 11 familles et environ 22 espèces (tableau n°18) . Sur cette station aussi Les Astéracées et les Poacées sont dominantes et égaux.

Pour **La Deuxième station** il y a 8 familles et environ 13 espèces (tableau n°19) . Sur cette station aussi Les Astéracées et les Poacées sont dominantes.

Pour **La Troisième station** il y a 12 familles et environ 18 espèces (tableau n°20) . Sur cette station aussi Les Astéracées et les Poacées sont dominantes.

Et enfin Pour **La quatrième station** il y a 18 familles et environ 29 espèces (tableau n°21) . Sur cette station aussi Les Astéracées viennent en première position, les Poacées en second et les Oléacées en troisième position. Ces deux familles Astéracées et les Poacées représentent à elles seules plus de 38% de la flore étudiée (**Fig26**). Les familles mono-spécifiques (Cupressacées Géraniacées, Ephédracées, Malvacées) présentent un pourcentage extrêmement faible.

Familles	Genres	Espèces
Agavacées	1	1
Apiacées	2	2
Apocynacées	1	1
Astéracées	10	11
Brassicacées	2	2
Chénopodiacées	2	2
Cupressacées	1	1
Ephédracées	1	1
Fabacées	3	4
Fagacées	1	1
Gentianacées	1	1
Géraniacées	2	2
Juncacées	1	1
Malvacées	1	1
Mimosacées	1	1
Oléacées	3	3
Oxalidaées	1	1
Papavéracées	1	1
Plantaginacées	1	2
Poacées	6	8
Solanacées	2	2
Tamaricacées	1	1
Urticacées	1	1

Tableau n°17 : Composition par famille, genre, espèces de la zone d'étude

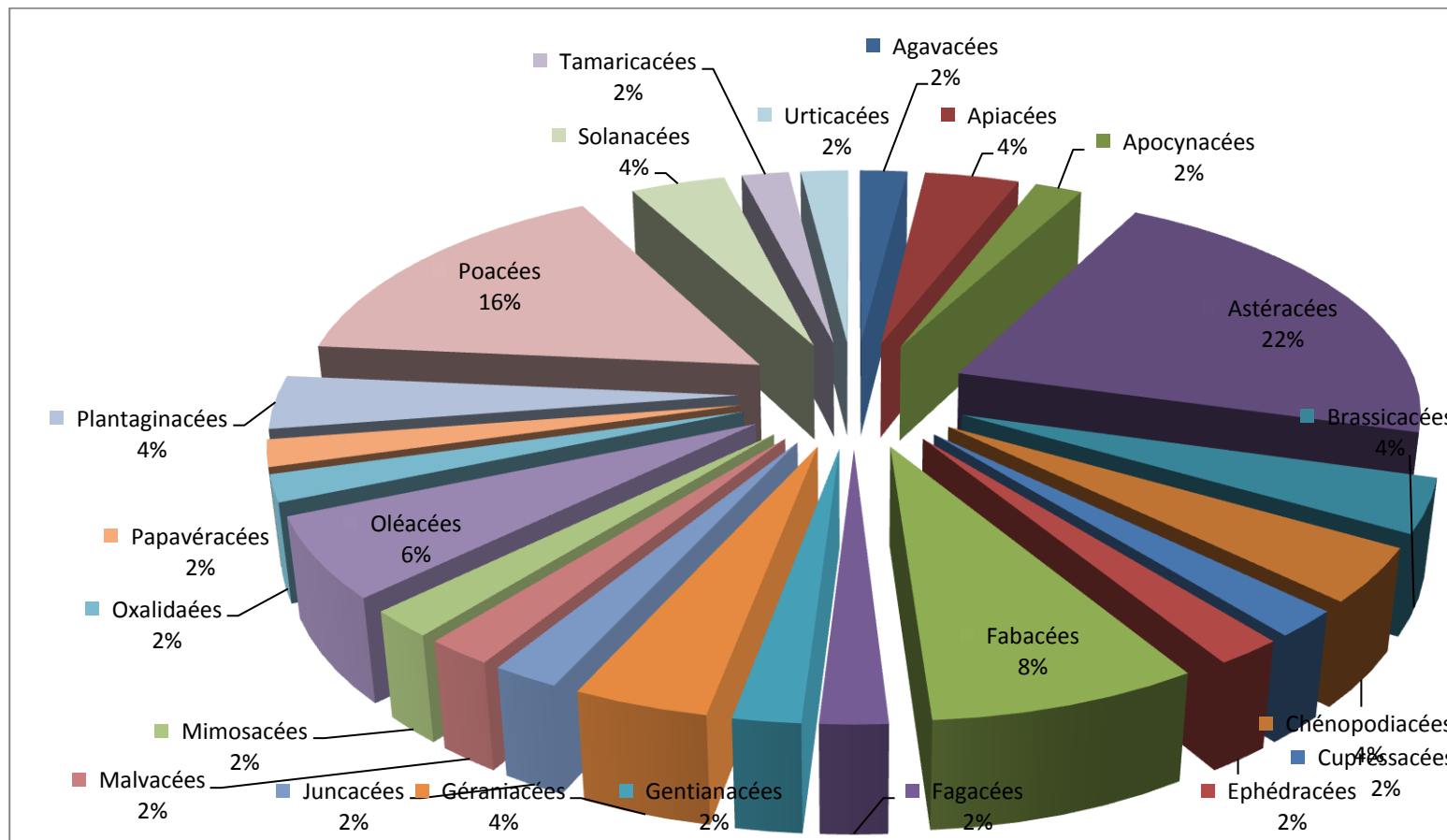


Figure N° 26 Pourcentages des familles de la Zone d'étude

Famille	Genre	Espèce
Apiacées	1	1
Apocinacées	1	1
Astéracées	4	5
Brassicacées	1	1
Fabacées	1	1
Géraniacées	2	2
Malvacées	1	1
Plantaginacées	1	2
Primulacées	1	1
Poacées	4	5
Tamaricacées	1	1

Tableau n°18 : Composition par famille, genre, espèce de Hammam Bourghrara

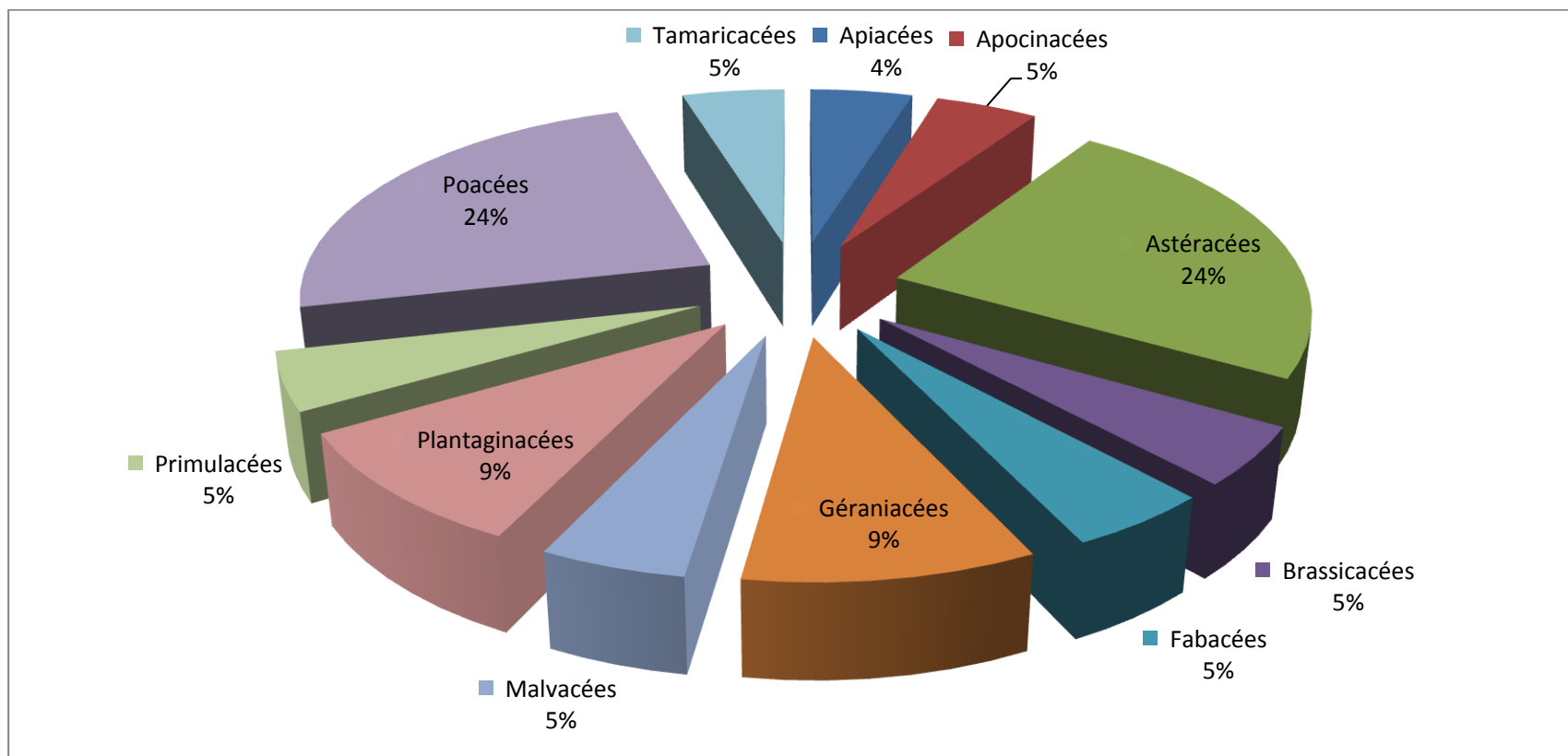


Figure N° :27 Pourcentages des familles de Hammam Bouhrara

Famille	Genre	Espèce
Apocynacées	1	1
Astéracées	4	4
Brassicacées	1	1
Fabacées	1	1
Papavéracées	1	1
Plantaginacées	1	1
Poacées	3	3
Tamaricacées	1	1

Tableau n°19 : Composition par famille, genre, espècesZenata

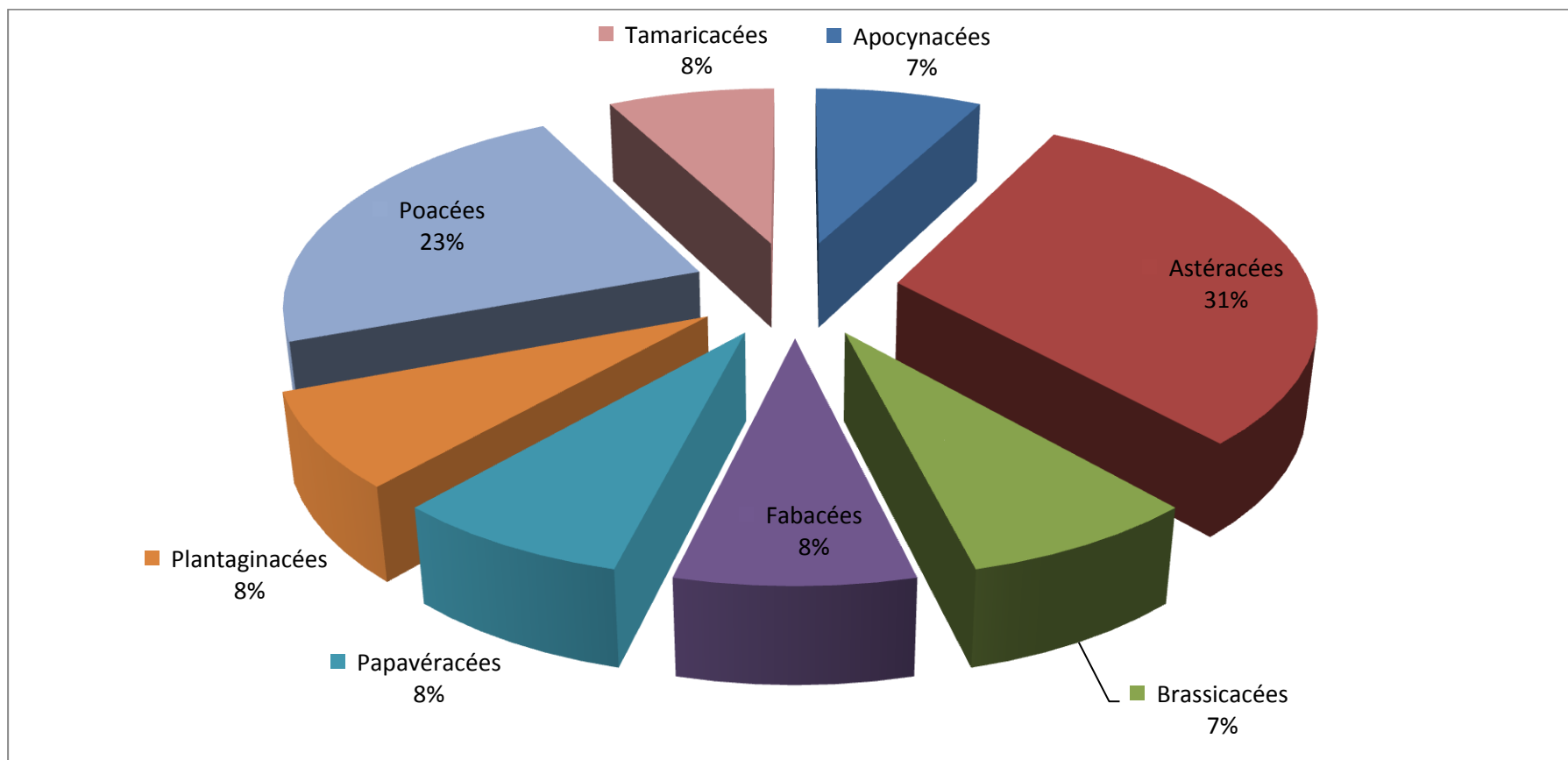


Figure N° :28 Pourcentages des familles de Zenata

Familles	Genres	Espèces
Agavacées	1	1
Apiacées	1	1
Astéracées	3	3
Brassicacées	1	1
Gentianacées	1	1
Géraniacées	1	1
Lamiacées	1	1
Malvacées	1	1
Mimosacées	1	1
Poacées	4	5
Solanacées	1	1
Tamaricacées	1	1

Tableau n° : 20 Composition par famille, genre, espèces d'Oued Isser

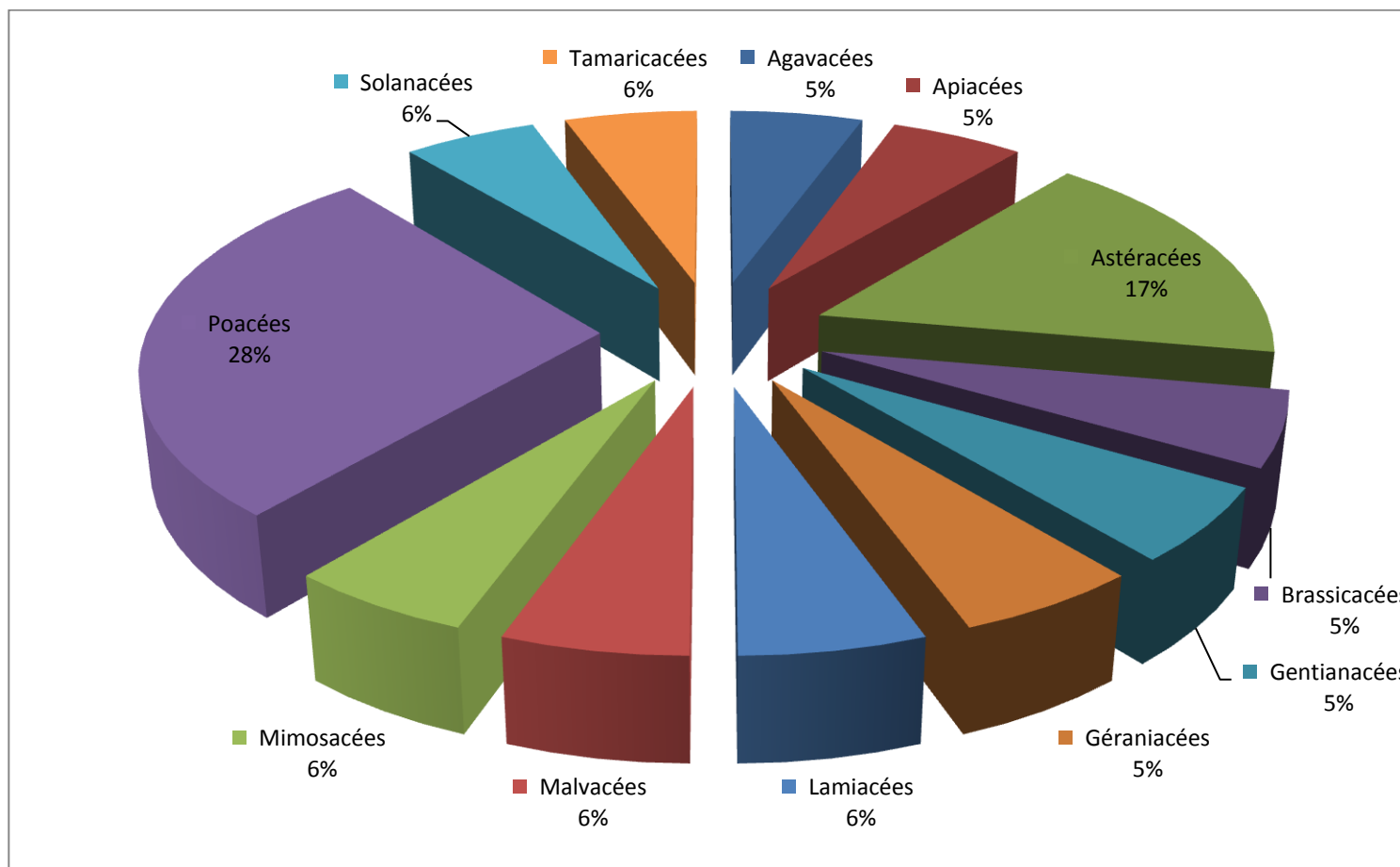
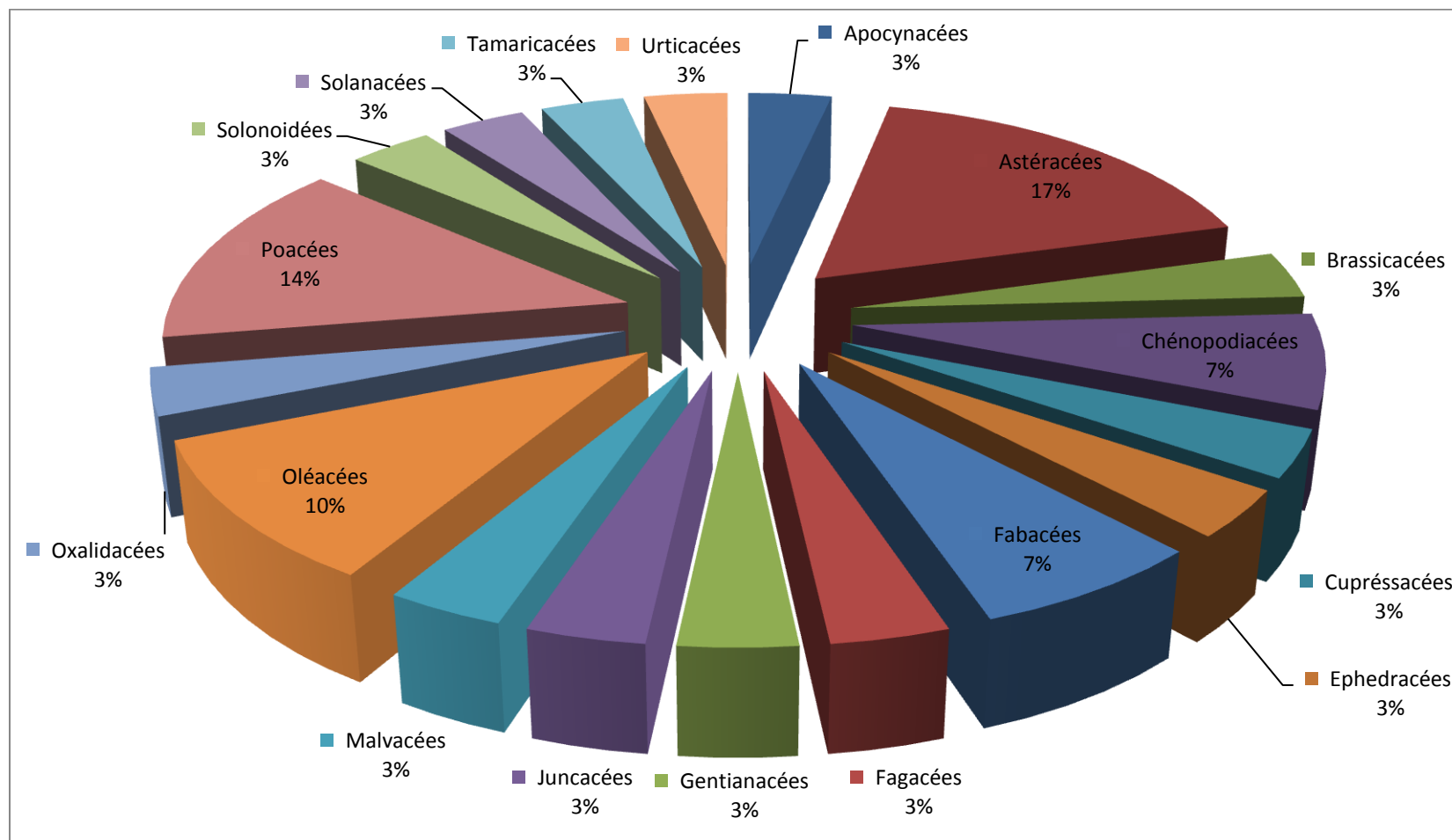


Figure N° :29 Pourcentages des familles de OuedIsser

Famille	Genre	Espèce
Apocynacées	1	1
Astéracées	5	5
Brassicacées	1	1
Chénopodiacées	2	2
Cuprèssacées	1	1
Ephedracées	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
Solonoidées	1	1
Solanacées	1	1
Tamaricacées	1	1
Urticacées	1	1

Tableau n°21: Composition par familles, genre, espèces de Rachgoun.



Figure

N° :30 Pourcentages des familles de Rachgoun

VI-2-CARACTERISATION BIOLOGIQUE :

VI-2-1 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 [77-78]** 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 **Rankiaer[77-79]**, 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 **[77]**, 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 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 tombes ou non, et les zones les plus sensibles (méristème) sont protégés par des structures temporaire de résistance ; les bourgeons.

2-Chaméphytes, les feuilles tombes 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 protégée 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 grène, l'ensemble de la plante meurt.

5-Hémi cryptophytes : stratégie mixte qui combine celle des géophytes et chamaephytes

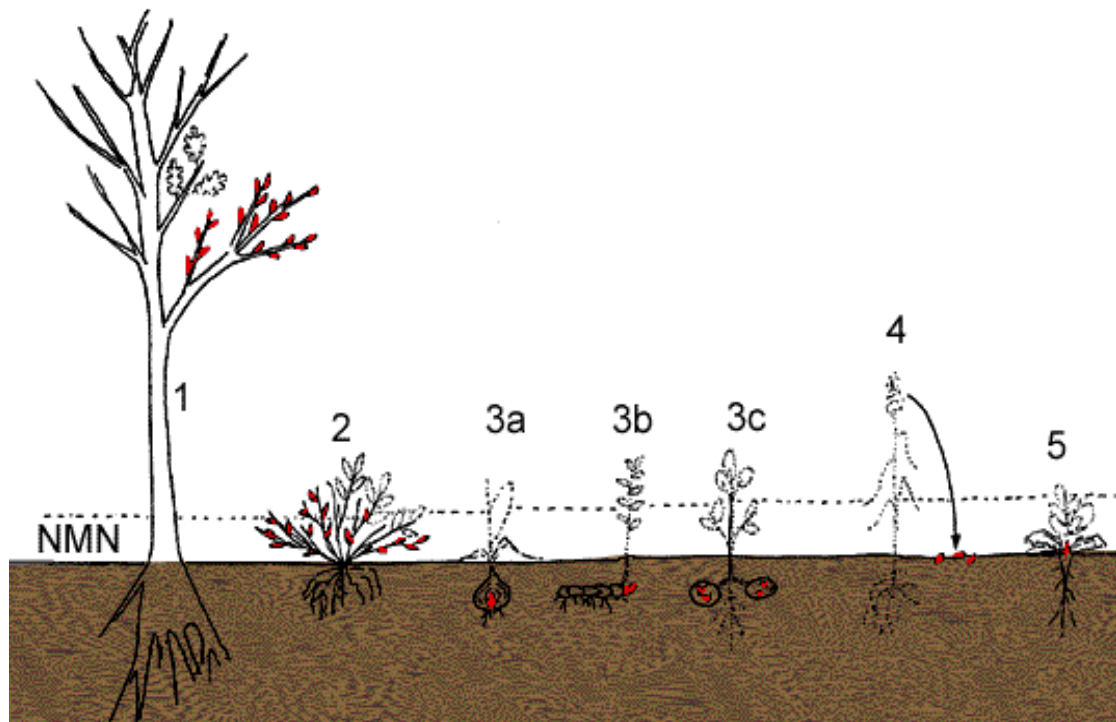


Figure N°31 Types biologiques de Raunkiaer

VI-2-1 Spectre biologique :

Le spectre biologique selon **GAUSSEN H ET AL[80]** est le pourcentage des divers types biologique, ce pourcentage se trouve le même dans les régions très éloignées géographiquement mes présentant une analogie des conditions de vie.

ROMANE.F[81] recommande l'utilisation des spectres biologiques en tout qu'indicateur de la distribution des caractères morphologique et probablement des caractères physiologique.

Types biologiques	Zone d'étude		Station de Hammam Bouhrara		Station de Zenata		Station d'Oued Issre		Station de Rachgoun	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Phanéropytes	9	10.87	1	4.54	1	7.69	1	5.55	6	20.68
Chaméphytes	27	32.92	5	22.72	4	30.76	5	27.77	13	44.82
Thérophytes	38	46.34	11	50	7	53.84	11	61.11	9	31.03
Géophytes	1	1.21	1	4.54	0	0	0	0	0	0
Hémi cryptophytes	7	8.53	4	18.18	1	7.69	1	5.55	1	3.48
Total	82		22		13		18		29	

Tableau N°22 Pourcentages de types biologiques.

Comme les types biologiques sont conditionnés par les facteurs du milieu, c'est la dominance de l'un ou l'autre qui permet de donner le nom à la formation végétale. Celle-ci, qui en est donc l'expression physiologique, reflète les conditions de milieu.

Le dénombrement des espèces par type biologique est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans les quatre stations.

Le tableau N°22 montre que la répartition des types biologiques dans les formations végétales entre les stations reste hétérogène.

- ✚ Les trois premières stations développent le type **Th>Ch>He >Ph> Ge**, avec un pourcentage élevé des Thérophytes .
- ✚ La quatrième station de Rachgoun présente le type **Ch> Th> Ph> He > Ge** les Chamaephytes sont les dominants avec un fort pourcentage de (44.82%).

Ces spectres montrent des thérophytes au niveau des quatre stations. **BARBERO. M ET AL [82]** présente la « therophytis » comme étant une forme de résistance à la sécheresse ainsi qu'aux fortes températures des milieux arides.

Du point de vue dynamique la thérophytisation est l'ultime stade de dégradation après la désertification et la steppisation. [71].

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

- Anagallis arvensis* L.
- Bromus madritensis* L.
- *Chrysanthemum coronarium* L.
- Geranium pratense* L. -*Erodium montanum* Coss et Dur.
- Hordeum murinum* Witt. Malgré l'importance des thérophytes, les chamaephytes gardent une place importante dans les formations végétales dans les quatre stations de 32.92%.

BENABADJI. Net AL [83], ajoute que le pâturage favorise d'une manière globale les chamaephytes souvent refusés par les troupeaux.

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

- Galactitomentosa* L. -*Glyceria maxima* (L) R.Br
- Ephedra fragilis* Desf.
- Lavatera maritima* Gouan.
- Nerium oleander* L.
- Silybum marianum* (L) Gaertn.
- Withania frutescens* Panq.

Les hémicryptophytes dans la station de Hammam Bougrar présentent un pourcentage moyen (18.18%) après les chamaephytes 22.62%.

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

- Atracylis cadruus* (Forsk) Christ.

-Plantagolagopus L.

Les Phanérophytes sont les moins représentées avec seulement 6% de moyenne pour les trois premières stations ; mais malgré sa faible présence elles sont dominantes par sa biomasse, par contre dans la quatrième station de Rachgoun les phanérophytes sont bien représentées avec un pourcentage de (20.68%).

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

-Oleauropea L.

-Juniperusphoenicea L.

-Qurecus ilex L.

-PhillyreaangustifoliaL.

-Tamarix africana Poiret.

-Pistacialentiscus L.

Et enfin,Le pourcentage des Géophytes dans les quatre stations reste très faible et inexistant.

Parmi les espèces rencontrées nous avons :

-Daucus carotaLamk.

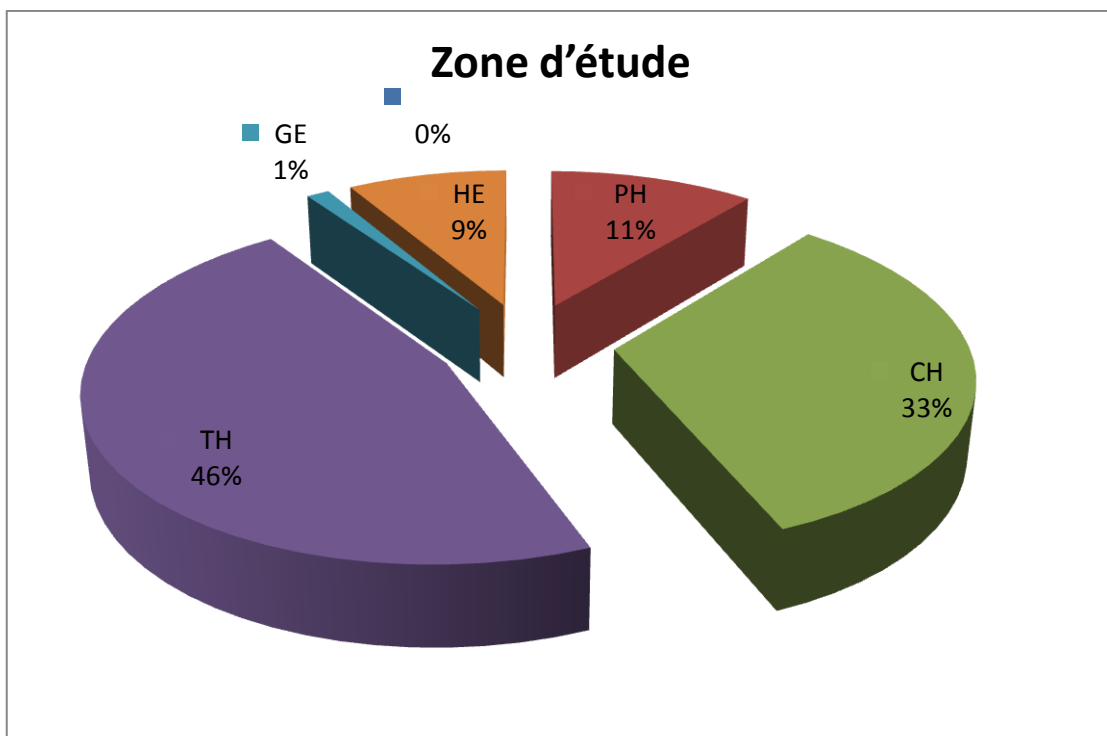


Figure N°32 Pourcentages biologique de la zone d'étude

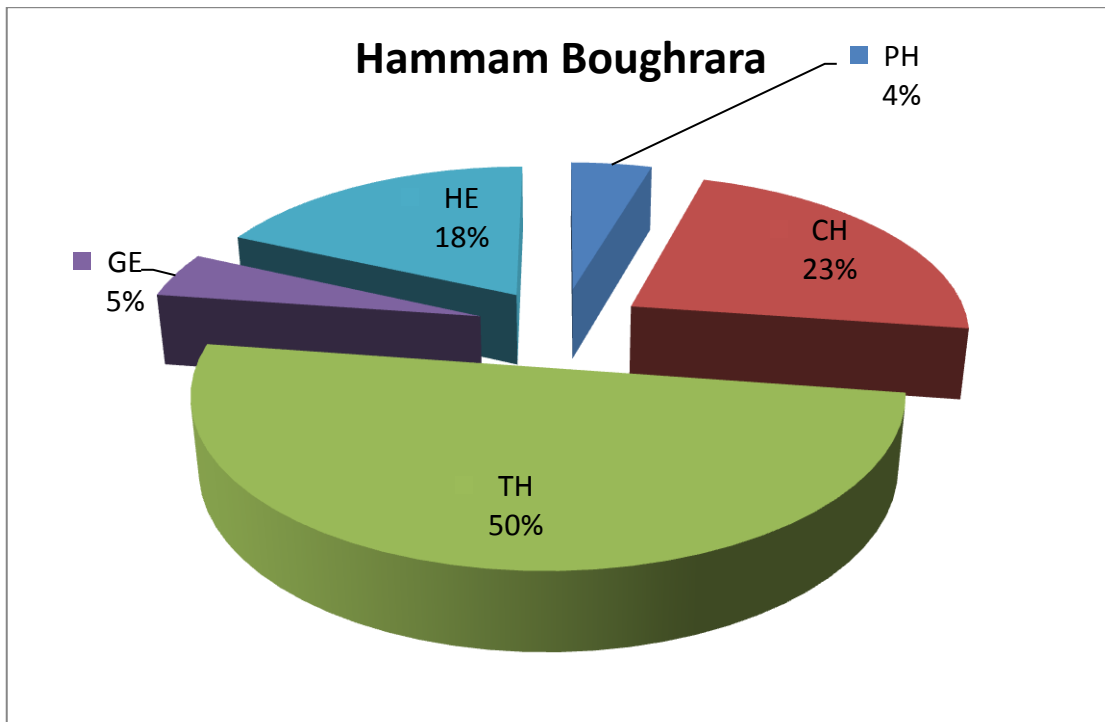
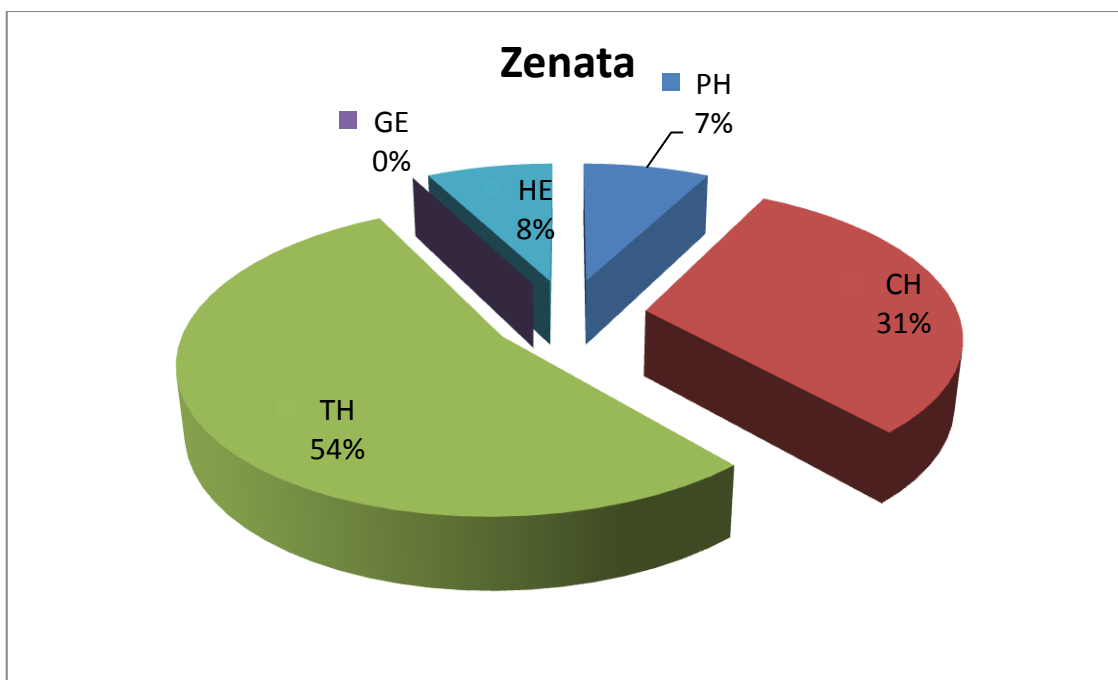


Figure N° :33 Pourcentages biologique de la station de Hammam Boughrara



FigureN° :34 Pourcentages biologique de la station de Zenata

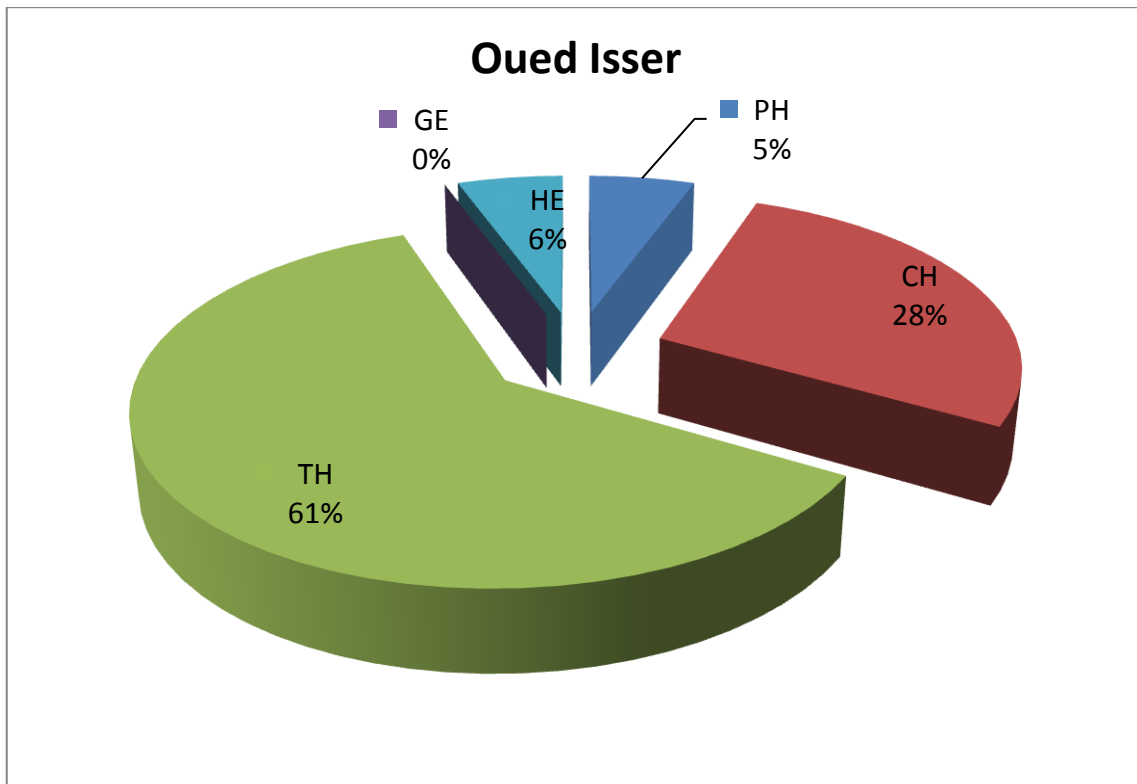


Figure N° :35 Pourcentages biologique de la station d'Oued Isser

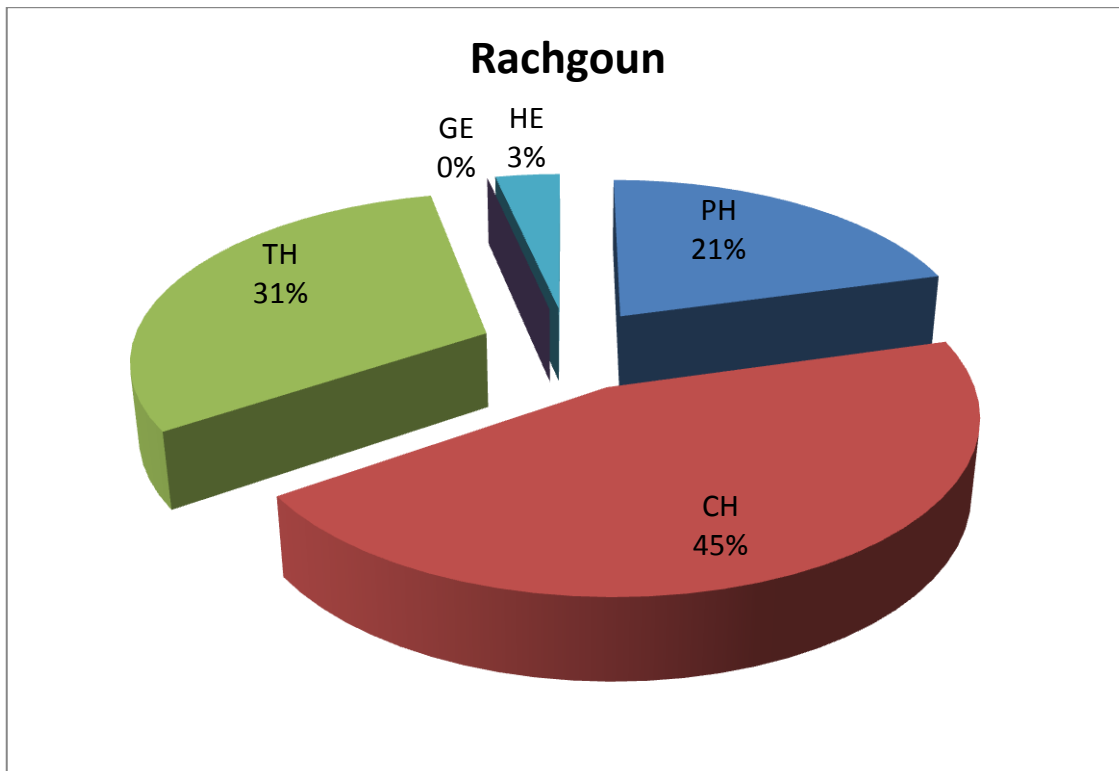


Figure N° :36 Pourcentages biologique de la station de Rachgoun

VI -3- CARACTERISATION 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.

ROMANE.F[81], et DAHMANI MEGROUCHE M[69] 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 [84].

Types morphologiques	Zone d'étude		Station de Hammam Boughrara		Station de Zenata		Station d'Oued Isser		Station de Rachgoun	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
Herbacées annuelles	38	46.34	11	50	7	53.84	11	61.11	9	31.03
Herbacées vivaces	19	23.17	7	31.81	3	23.07	4	22.22	5	17.24
Ligneux vivaces	25	30.48	4	18.18	3	23.07	3	16.66	15	51.72
Total	82		22		13		18		29	

Tableau N°23 : Pourcentages de types Morphologiques.

Les formations végétales étudiées sont marquées par leurs hétérogénéités entre les ligneuses et les herbacées, d'une part, et les vivaces et les annuelles d'autre part (Tableau n°23).

Pour les trois premières stations les herbacées annuelles sont les dominantes ;viennent ensuite les herbacées vivaces en deuxième position et enfin les ligneuses vivaces en troisième position.

Cependant la station de **Rachgoun** Les ligneuses vivaces sont les dominantes avec 51.72% ; mais ensuite viennent les herbacées annuelles avec un pourcentage de 31.03% et enfin les herbacées vivaces avec pourcentage de 17.24%.

Ces espèces à forte productions, de graine de stratégie « R », sont favorisées par un cycle biologique court (de quelques semaines à quelques jours) qui leur permet d'occuper le sol durant les brèves périodes favorables à leur développement et c'est dans tous les ensembles bioclimatiques et tous les étages des végétations.[71]

Les herbacées vivaces et les ligneux vivaces sont présentés en faible pourcentages, ceci est dû à l'anthropisation intense et la pollution que continue à subir ces derniers par l'envahissement des espèces Thérophytes qui sont en générale des herbacées annuelles.

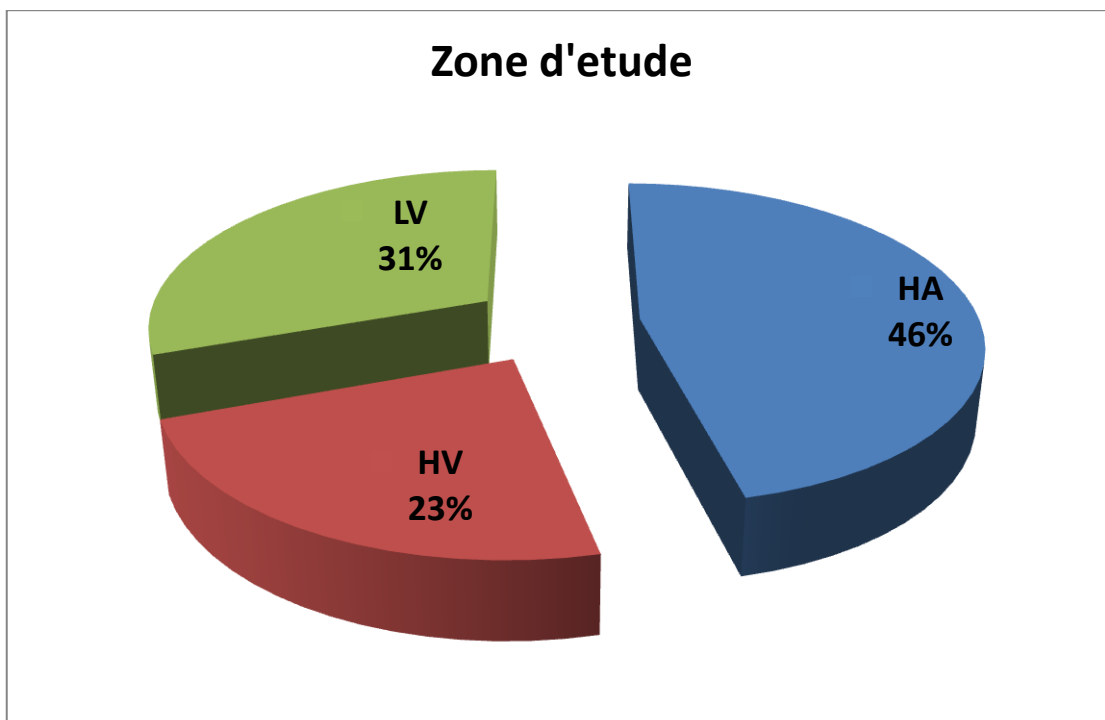


Figure N° :37 Pourcentages des types morphologiques de la zone d'étude

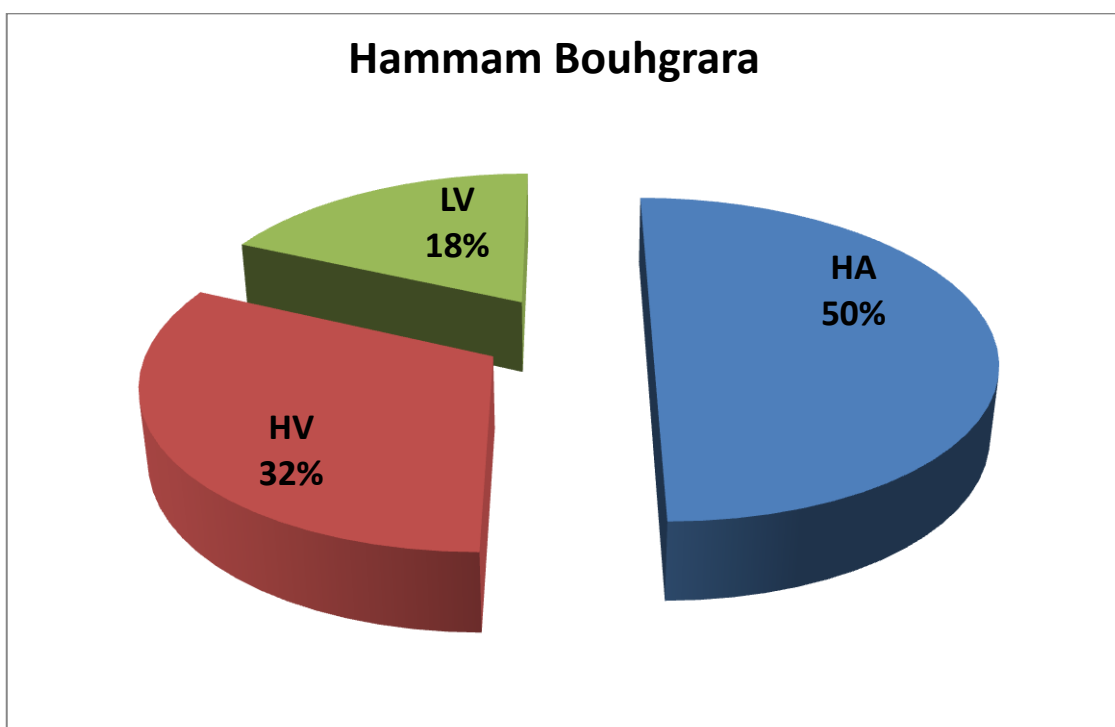


Figure N°38 Pourcentages des types morphologiques de Hammam Bouhgrara

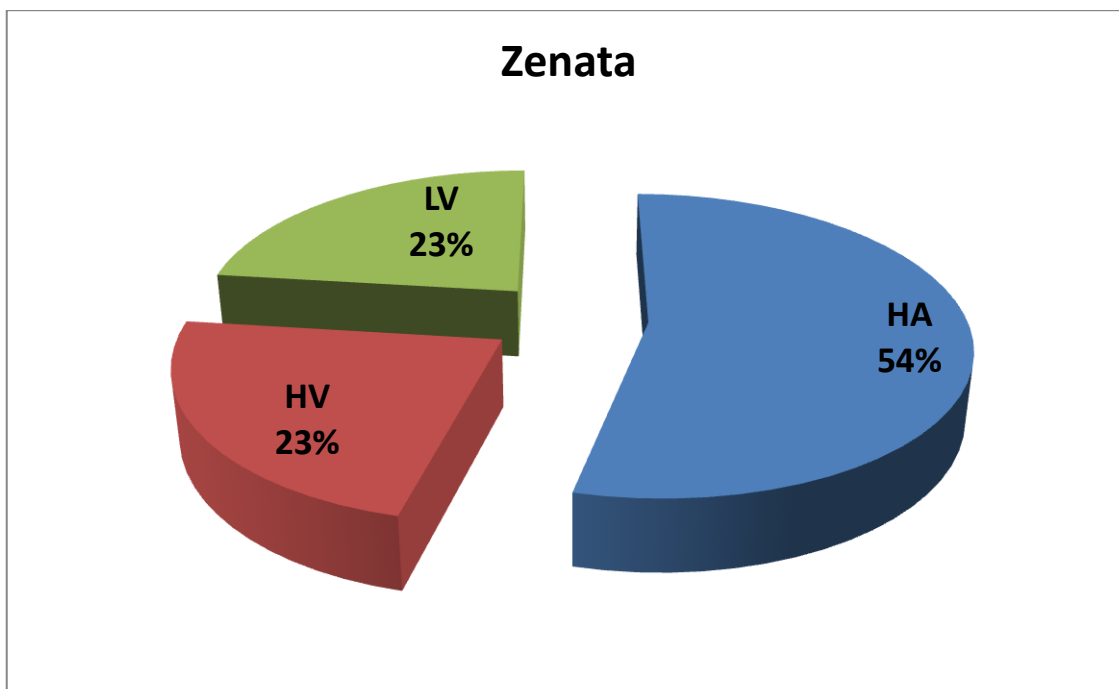


Figure N°39 Pourcentages des types morphologiques de Zenata

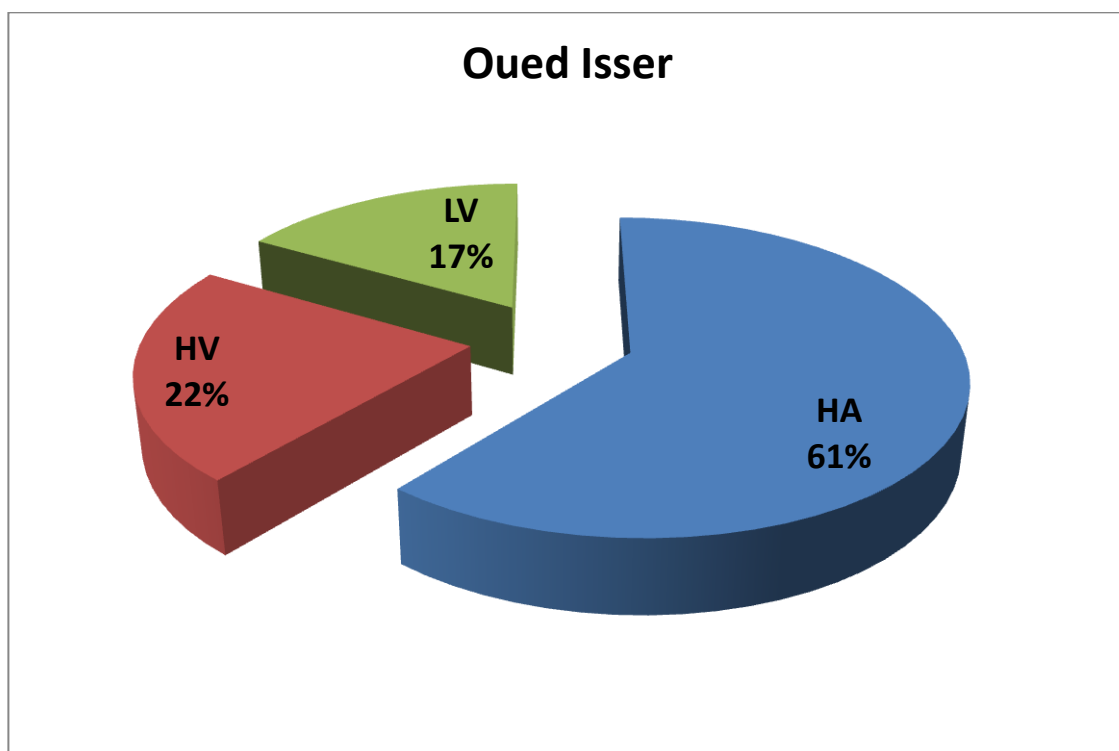


Figure N°40 Pourcentages des types morphologiques d'Oued Isser

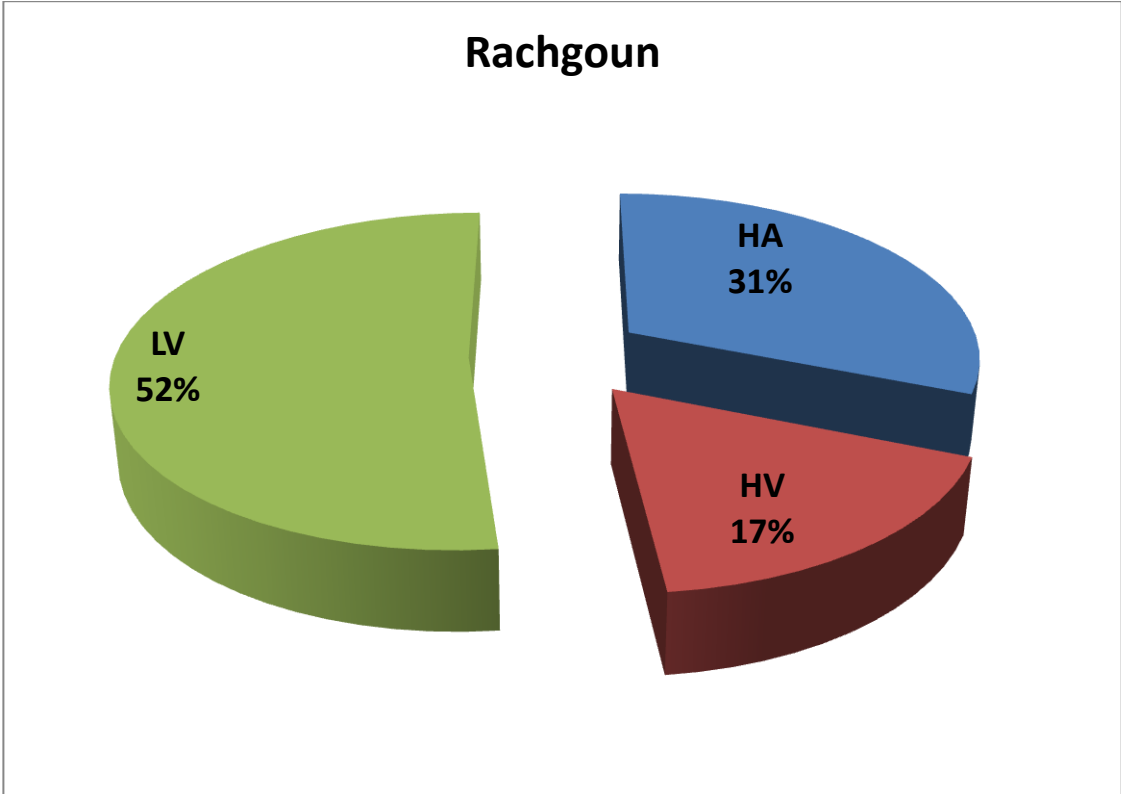


Figure N°41 Pourcentages des types morphologiques de Rachgoun

VI -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, [85]

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 R**[86], 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 [87] ; [88] ; [89] ; [90], [91], [92].

ZOHARY H.[75], au premier a attiré l'attention des phytogéographes sur l'hétérogénéité des origines de la flore méditerranéenne.

QUEZEL P [93], 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 **Quezelet Santa**, 1962-1963 et la flore de France **Gaston Bonnier**, (1990).

L'analyse du tableau n°24 et figure n°43 représentent le pourcentage des types biogéographiques établis pour la zone d'étude nous constatons que l'élément méditerranéen domine avec un pourcentage de (43.90%) suivie par l'élément W.Méditerranéen avec un pourcentage de (6.09%).

L'élément endémique est absent.

L'absence d'éléments endémiques à l'échelle de la région est liée à la disparition de plusieurs espèces par suite d'une dégradation importante du milieu [94].

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 ripissilve de la région.

Type biogéographique	Signification	Nombre	Pourcentage
Méd	Méditerranéen	34	41.46
W-Méd	Ouest-Méditerranéen	5	6.09
Eur-Méd	Européen-Méditerranéen	1	1.21
Cosmp	Cosmopolite	8	9.75
Euras	Eurasiatique	4	4.87
Ibero-mar	Ibéro Marocain	1	1.21
End. N-A	Endémique. Nord Africain	1	1.21
E-Méd	Est-Méditerranéen	1	1.21
Circum-Méd	Circum-Méditerranéen	5	6.09
Circum-Bor	Circum-Boréal	1	1.21
Pléo-temp	Paléo-Tempéré	2	2.43
Macar-Méd	Macaronésien-Méditerranéen	5	6.09
Méd-As	Méditerranéen-Asiatique	1	1.21
Eur-As	Européen- Asiatique	1	1.21
W.Méd.Canar.Syrie	Ouest-méditerranéen-canar-Syrien	1	1.21
Haloph.Méd.Atl	Méditerranéen-Atlantique	1	1.21
Pléo-Sub- trop	Paléo-Sub-Tropical	4	4.87
Sahar	Saharien	2	2.43
Sub- Cosmp	Sub-Cosmopolite	3	3.65
Ancien Monde	Ancien Monde	1	1.21

Tableau N°24 Pourcentages de types Biogéographiques de la zone d'étude

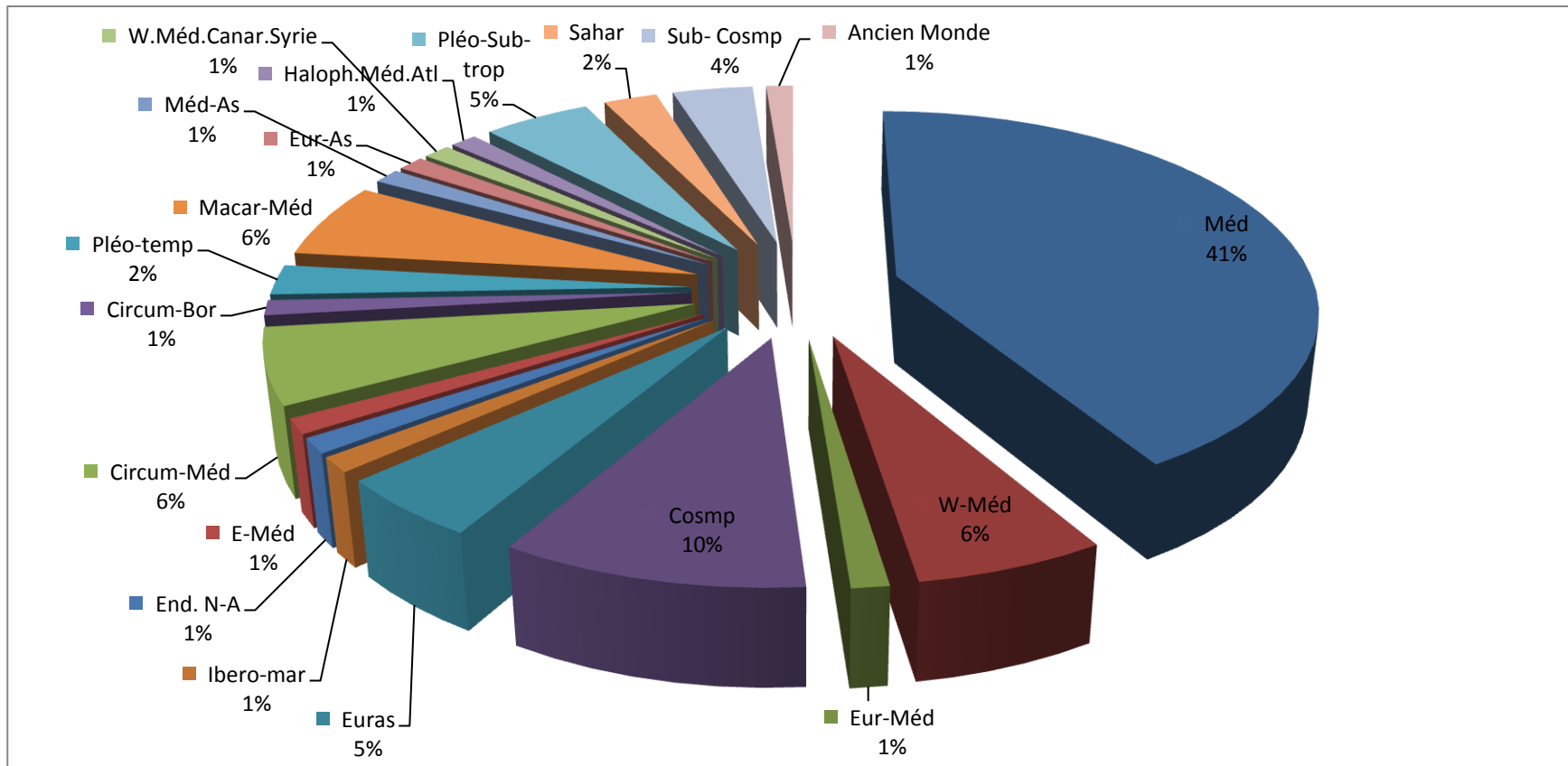


Figure N° :42 Pourcentages des types Biogéographiques de la zone d'étude

VI -5-L'Abondance

Appréciation d'Abondance: Ont été utilisées les abréviations classiques suivantes:

AC, C, CC, CCC: assez commun, commun, très commun, particulièrement répandu.

AR, R, RR, RRR: assez rare, rare, très rare, rarissime.

Abondance	Zone d'étude		Station de Hammam Boughrara		Station de Zenata		Station d'Oued Issre		Station de Rachgoun	
	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%	Nbr	%
AC	11	13.41	2	9.09	2	15.38	2	11.11	5	17.24
C	23	28.04	7	3.18	3	23.07	4	22.22	9	31.03
CC	22	27.5	8	3.63	5	38.46	9	50	10	34.48
CCC	6	7.31	2	9.09	1	7.69	2	11.11	1	3.44
AR	4	4.87	1	4.54	1	7.69	1	5.55	1	3.44
R	5	6.09	1	4.54	1	7.69	0	0	3	10.34
RR	1	1.21	1	4.54	0	0	0	0	0	0
RRR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total	82		22		13		18		29	

Tableau N°25 : Pourcentages Abondance

Pour les quatre stations les espèces très communes sont les dominantes ; viennent ensuite les espèces communes en deuxième position.

Pour les espèces rares en trouvent quelque uns comme *Phillyreaangustifolia* Let
Medicagorugosa Desr.

Zone d'étude

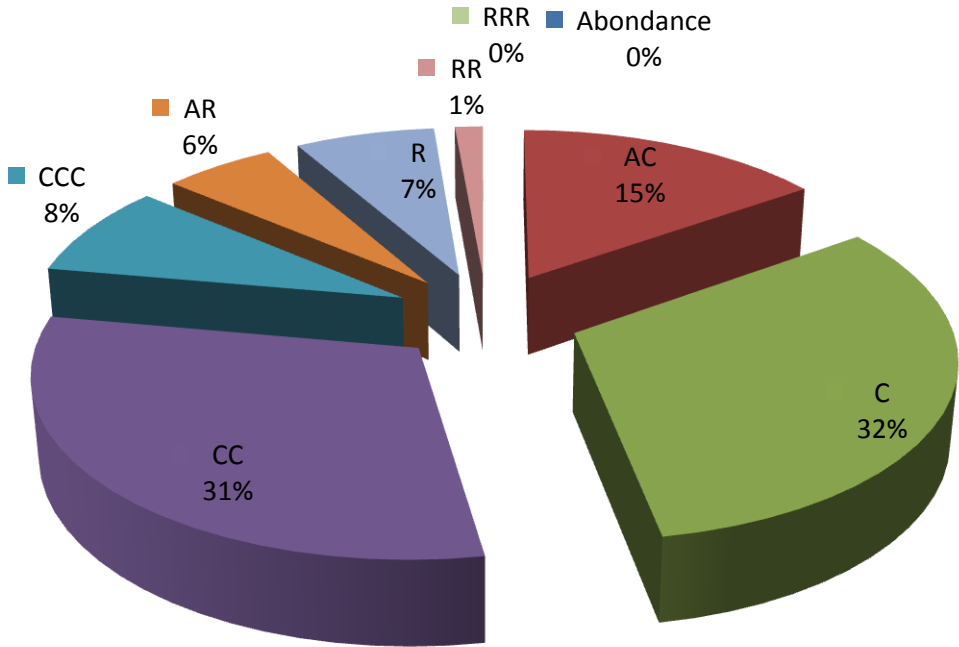


Figure N° :43 Pourcentage d'Abondance de la zone d'étude

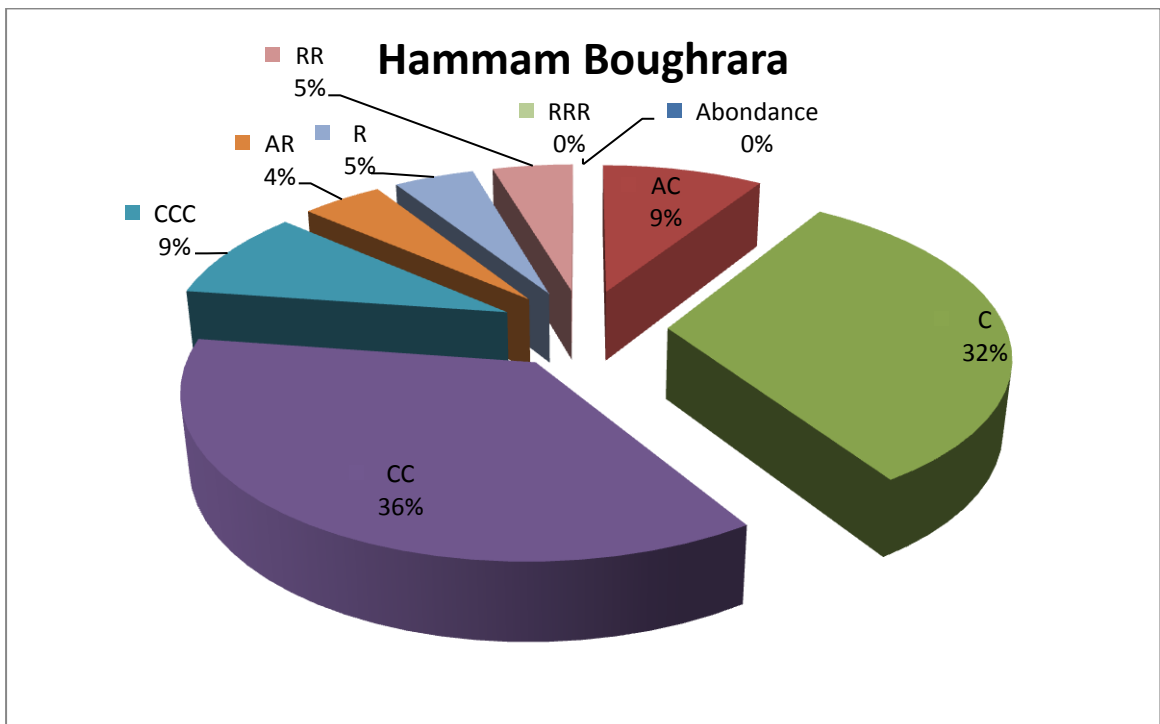


Figure N° :44 Pourcentage D'Abondance de Hammam Boughrara

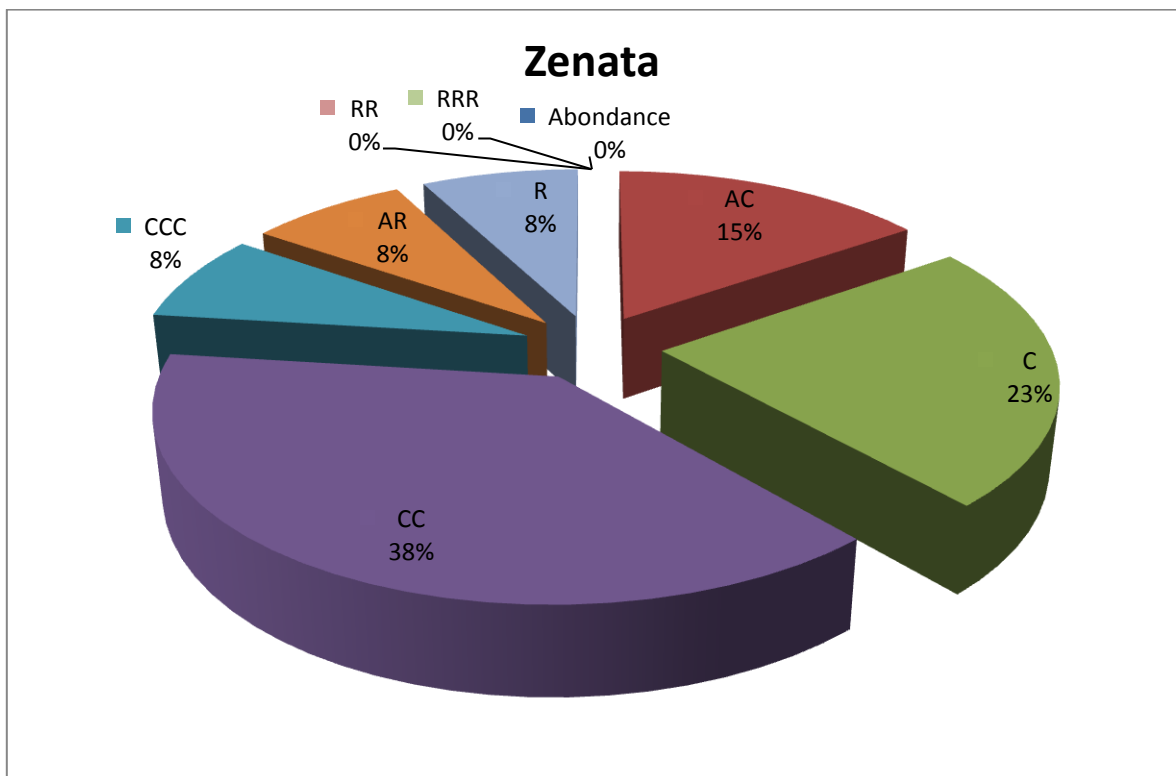


Figure N° :45 Pourcentage D'Abondance de Zenata

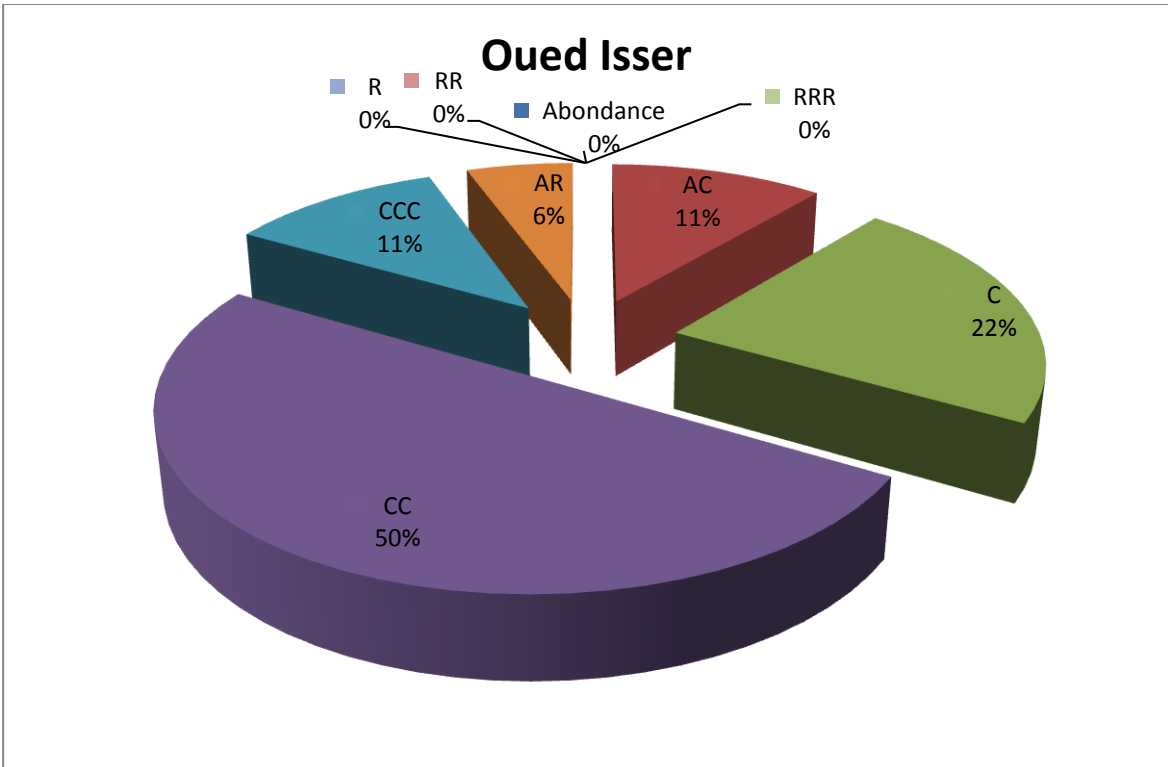


Figure N° :46 Pourcentage D'Abondance d'Oued Isser

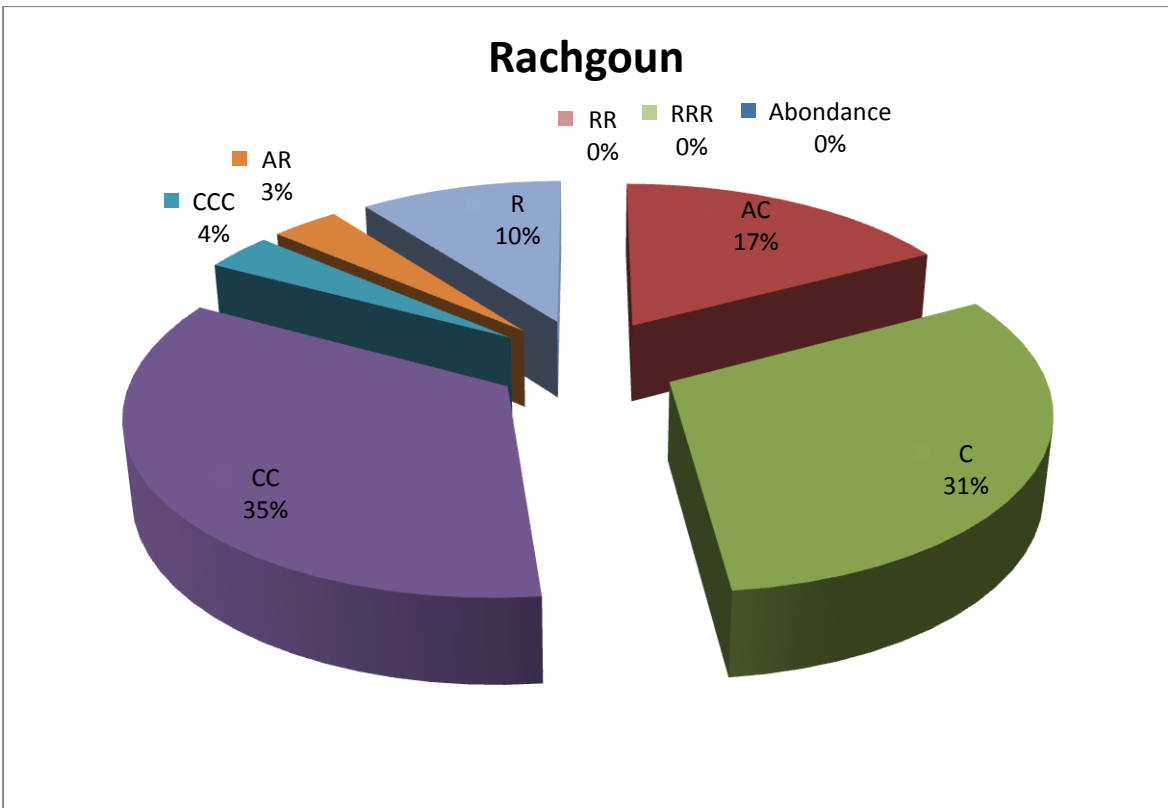


Figure N° :47 Pourcentage D'Abondance de Rachgoun

VI -6-INDICE DE PERTURBATION :

❖ L'indice de perturbation calculé permet de quantifier la thérophytisation d'un milieu [95].

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

❖ Cet indice a été calculé à partir du nombre d'espèces rencontrées grâce aux 80 relevés effectués. Pour l'ensemble des stations, cet indice reste élevé par rapport aux résultats de [96] en Tunisie, où il y a obtenu 70% comme valeur forte.

❖ Pour notre cas, l'indice de perturbation étant de l'ordre de 81% pour toute la zone étudiée, la forte dégradation engendrée par l'action de l'homme est nettement visible (défrichement, incendies, pâturages et urbanisation). Dans ce contexte, [82] 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.

Stations	Indice de perturbation
La station de Hammam Boughrara	72%
La station de Zenata	84%
La station d'Oued Isser	88%
La station de Rachgoun	72%
La zone d'étude	78%

**Tableau n°2
6:
Indice de perturbation des stations étudiées.**

bation des stations étudiées.

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

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

CONCLUSION :

L'étude du cortège floristique du *Tamarix africanades* quatre stations nous a permis de faire ressortir les résultats suivants:

- Le groupe des, Astéracées, Poacées, domine incontestablement le terrain.
- Le type biologique " thérophyte" domine largement dans les quatre stations étudiées, viennent en deuxième position les chamaephytes, les Phanerophytes, les hémicryptophyteset enfin géophytes. Ces dernières, selon [97] exigent un milieu riche en matière organique et une forte altitude; ce qui n'est pas notre cas.
- Le calcul de l'indice de perturbation est proportionnel à la dominance des espèces thérophytiques dans l'ensemble des quatre stations étudiées. La dominance du caractère thérophytisation est liée à l'envahissement des espèces annuelles, disséminées par les troupeaux surtout dans la zone d'étude. A ce sujet, [98]expliquent la thérophytisation par le stade ultime de dégradation des écosystèmes avec des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages.
- Aussi, la répartition biogéographique montre la dominance d'éléments méditerranéens, ensuite les ouest-méditerranéennes et enfin les cosmopolites.

CHAPITRE VII
CHAPITRE VII

ANALYSE DE LA VEGETATION

INTRODUCTION:

Notre étude porte sur l'analyse du genre *Tamarix* dans la région de Tlemcen depuis le littoral jusqu'à Maghnia.

La zone d'étude est caractérisée par une grande diversité floristique qui est liée à la conjugaison des facteurs écologiques qui sont aussi très variées (variation bioclimatique, Action anthropozoogène).

Cette étude a été effectuée sur la base des relevés phytosociologiques afin de déterminer les affinités étroites des différents groupes végétaux. En second lieu, la connaissance de cette richesse floristique permet de faire des propositions conduisant à la préservation et l'amélioration de ces milieux fragiles, pour en limiter la dégradation et pour favoriser leur évolution d'une manière rationnelle.

VII-1-Méthode :

*Pour cette étude nous avons réalisé 20 relevés par station (80 au total); et chaque relevé a été effectué par la méthode stigmatique [99] de mini table 16.

*La surface du relevé doit être égale au moins à l'aire minimale, contenant le quasi totalité des espèces présentes.

*L'exécution des relevés est accompagnée du relèvement des caractères stationnels. (Localisation, altitude, exposition, taux de recouvrement, substrat, pente.....etc.); Ensuite, chaque espèce est affectée d'un seul indice, qui concerne Présence Absence.

*Les relevés réalisés, ils ont été traités par une analyse factorielle des correspondances (**A.F.C**) et une classification ascendante hiérarchique (**C.A.H**).

***L'A.F.C** permet de rechercher les affinités qui existent entre les espèces et/ou les relevés.

*Le **C.A.H** permet d'élaborer des groupements de relevés et d'espèces afin de faciliter l'interprétation des contributions de l'analyse factorielle des correspondances (A.F.C).

C'est une technique mathématique admise par plusieurs biométriciens et qui est exprimé par un critère de proximité ou de distance a choisi à priori ; de façon a construire progressivement une suite de partitions emboîtées en partant de celle ou chaque individu constitue une classe.

La hiérarchisation s'arrête, dès qu'il ne reste plus qu'une seule classe.

L'utilisation de cette technique évite les erreurs dans la discrimination des ensembles des relevés.

VII -1- RESULTATS ET DISCUSSION

Pour cette analyse nous allons mettre l'accent sur la détermination écologique de la diversité floristique et l'analyse syntaxonomique qui sera consacrée à la description des unités phytosociologiques rencontrées.

Cette analyse est portée sur 80 relevés depuis le Littoral jusqu'à Maghrnia.

1. Apport de l' A.F.C et de la C.A.H de la Zone d'étude:

Nous avons réalisées 80 relevés sur toute la zone d'étude depuis la station de Rachgoun jusqu'à Hammam Boughrara.

	AXE1	AXE2	AXE3
VARIANCE	4,3411	2,5907	2,494
Taux d'inertie %	0,145	0,086	0,083

Les valeurs propres des axes (1 et 3) sont respectivement de 0.145 et 0.083. Elles témoignent d'une structuration hétérogène du nuage.

L'examen des cartes factorielles illustrant les plans de projections 2/1, 3/1,3/2 permet de constater l'existence de 03 ensembles très contrastés.

Malgré le faible pourcentage des valeurs propres, la majorité des espèces possèdent une contribution supérieure ou égale à 0,50 (**Tableau N°31**)

• Signification écologique des axes :

La recherche de la signification écologique des axes factoriels s'appuiera sur la confrontation des espèces à fortes contributions relatives et à son répartition du côté positif et a du côté négatif de chacun axe. Nous tenterons ainsi de préciser quels seront les facteurs écologiques majeurs de la diversification du tapis végétal.

- Plan 2/1:

• **Le côté négatif :**

- *Bromus madritensis L.*
- *Erodium montanum Coss et Dur.*
- *Glyceria maxima (L)R.Br.*
- *Medicago rugosa Desr.*
- *Reichardia tingitana (L) Roth.*

- **Le côté positif :**

- *Acacia cyanophylla* L.
- *Arthocnemum glaucum* (Wild) Moq.
- *Juncus maritimus* Lamk.
- *Pistachia lentiscus* L.
- *Senecio leucanthemifolius* Poiret.

Le coté négative est dominé surtout par les espèces Thérophytiques alors que le coté positive est dominé par les espèces chamaephytiques. Donc le plan 2/1 traduit un gradient anthropisation avec une dégradation intense du milieu.

Actuellement, tout le monde est averti de la fragilité et de la vulnérabilité de nos écosystèmes méditerranéens qui doivent être manipulés avec précaution et beaucoup de prudence.

Il faut noter que l'anthropisation conjuguée avec les autres facteurs de dégradation (incendies, tourisme....) constitue un problème complexe pour les gestionnaires et les aménagistes.

Cette pression s'est développée, à un point tel que la mise en valeur forestière se trouve sérieusement compromise et les superficies boisées sont en voie de régression rapide.

-Plan 3/2:

- **Côté négatif :**

- *Anagallis arvensis* L.
- *Bromus madritensis* L.
- *Ephedra fragilis* Defs
- *Malva sylvestis* L
- *Marrubium vulgare* L
- *Smyrniololus satrum* L

- **Côté positif :**

- *Atractylis cadruus* (Forsk) Christ.
- *Atriplex halimus* L.
- *Chenopodium album* L.
- *Chrysanthemum coronarium* L.
- *Hordeum murinum* Witth.
- *Papaver hybridum* L.
- *Phalaris communis* L.

Du côté positif de cet axe se situent en particulier les espèces qui aiment l'humidité, et du côté négatif révélant un pôle moins humide que le premier.

Au centre de l'axe se situent en particulier un lot d'espèces composées de

- *Arthocnemum glaucum* (Wild) Moq.

-
- *Juncus maritimus* Lamk.
 - *Juniperus phoenicea* L.
 - *Reichardia picroides* L.
 - *Witania frutescens* Panquy.

Ces espèces sont des psammophytes qui se développent sur des endroits à fortes accumulations sableuses; C'est un groupe qui s'observe sur la station de Rechgoun à une altitude de 8m sur une pente faible à nulle et présentant un fort taux de recouvrement. Au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la station, les conditions écologiques (Climat, sol) reprennent le dessus, et permettent l'installation des espèces annuelles et même vivaces à base de:

- *Bromus rubens* L.
- *Hordeum murinum* Witth.
- *Lobularia maritima* (L) Desv.
- *Lagurus ovatus* L.
- *Malva sylvestris* L.
- *Velezia rigida* L.

La présence de *Juncus maritimus* au centre de l'axe indique l'existence de certaines associations des *Junctae maritimae* caractérisant ainsi des besoins endoréiques [6].

-Plan 3/1:

- **Côté négatif :**

- *Ephedra fragilis* Defs.
- *Malva sylvestris* L.
- *Marrubium vulgare* L.

- **Côté positif :**

- *Atractylis cadruus* (Forsk) Christ.
- *Bromus madritensis* L.
- *Hordeum murinum* Witth.
- *Chenopodium album* L.
- *Inula crithmoides* L.
- *Medicago falcata* (L) Lam
- *Schismus barbatus* L.
- *Scolymus grandiflorus* Defs.

Du côté positif de cet axe se situent en particulier les espèces xériques qui supportent la sécheresse, et du côté négatif révélant un pôle hygrophile ou les espèces sont moins tolérantes à la sécheresse que le premier. Donc cet axe traduit un gradient de xéricité.

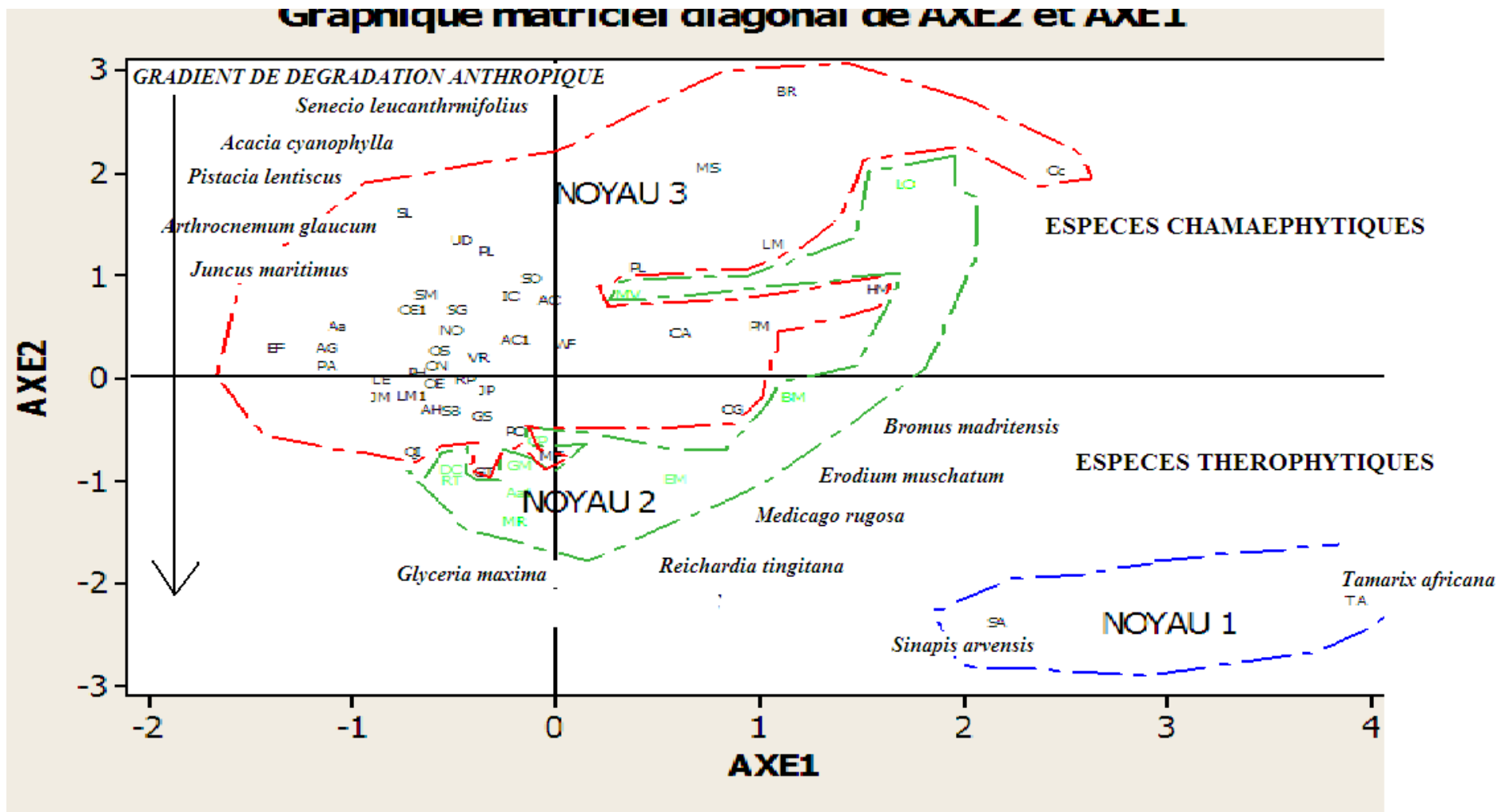


Figure N° :48 Plan Factoriel des espèces (Axe2 vers Axe1)

Graphique matriciel diagonal de AXE3 et AXE2

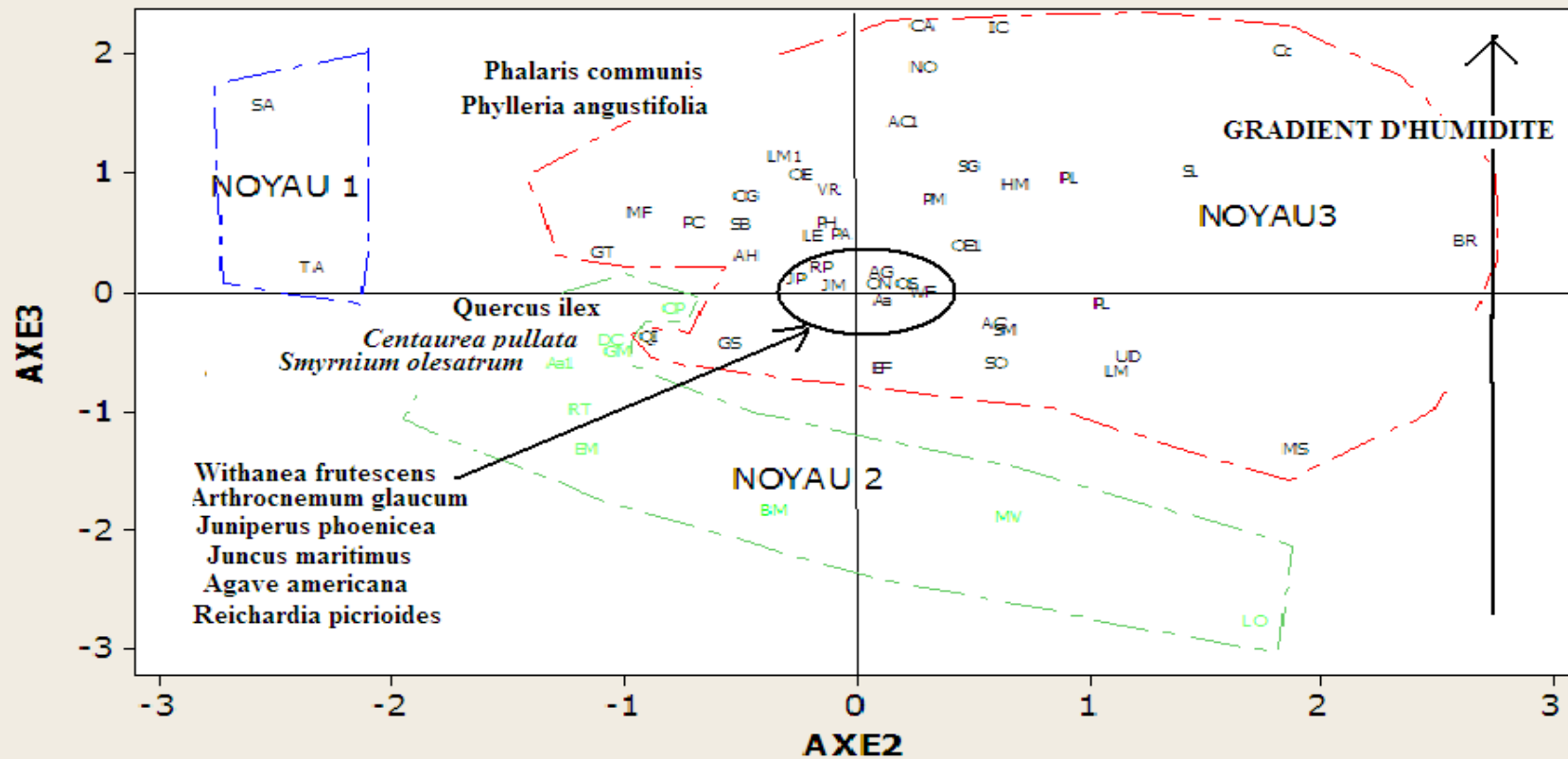


Figure N° :49 Plan Factoriel des espèces (Axe3 vers Axe2)

Graphique matriciel diagonal de AXE3 et AXE1

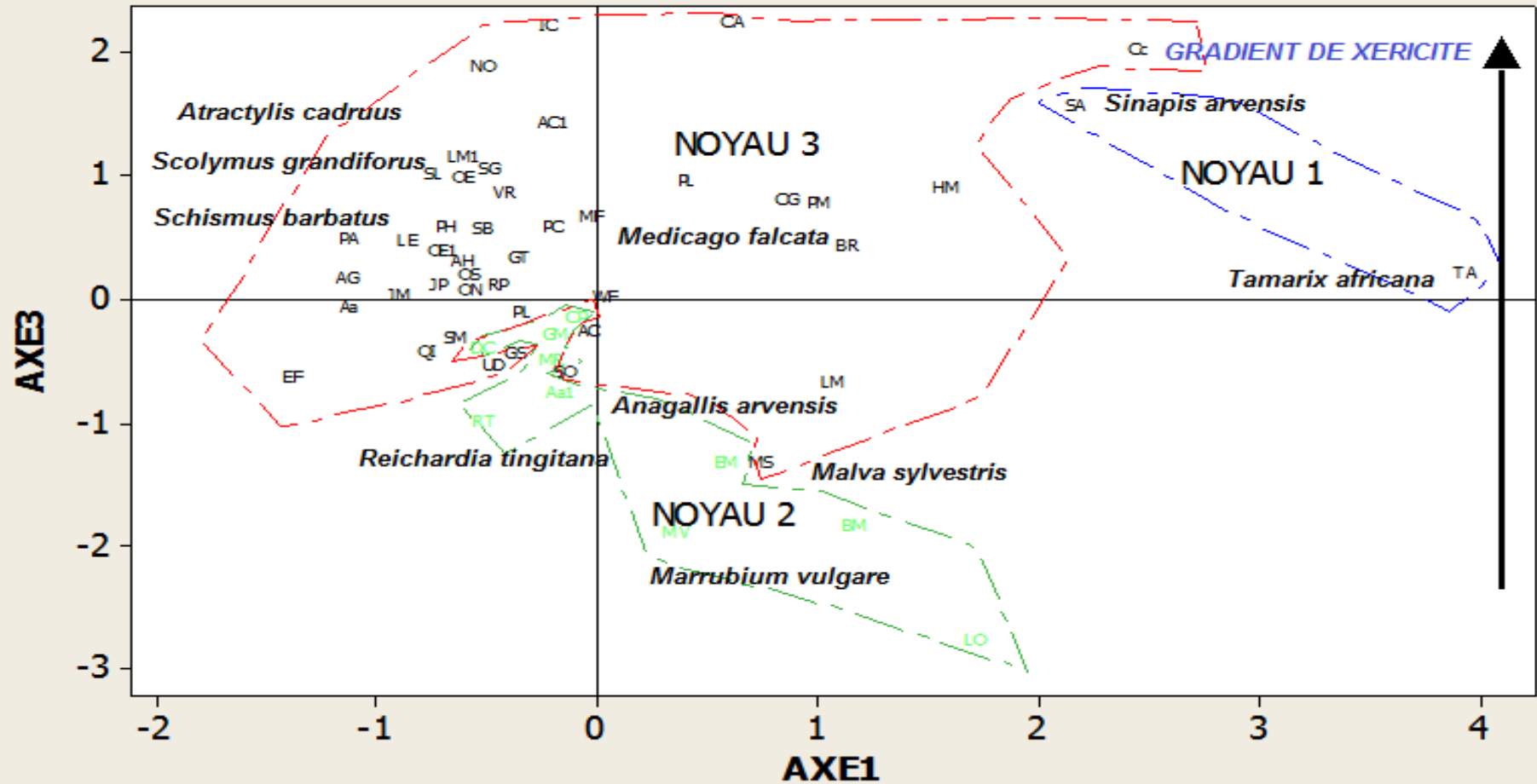
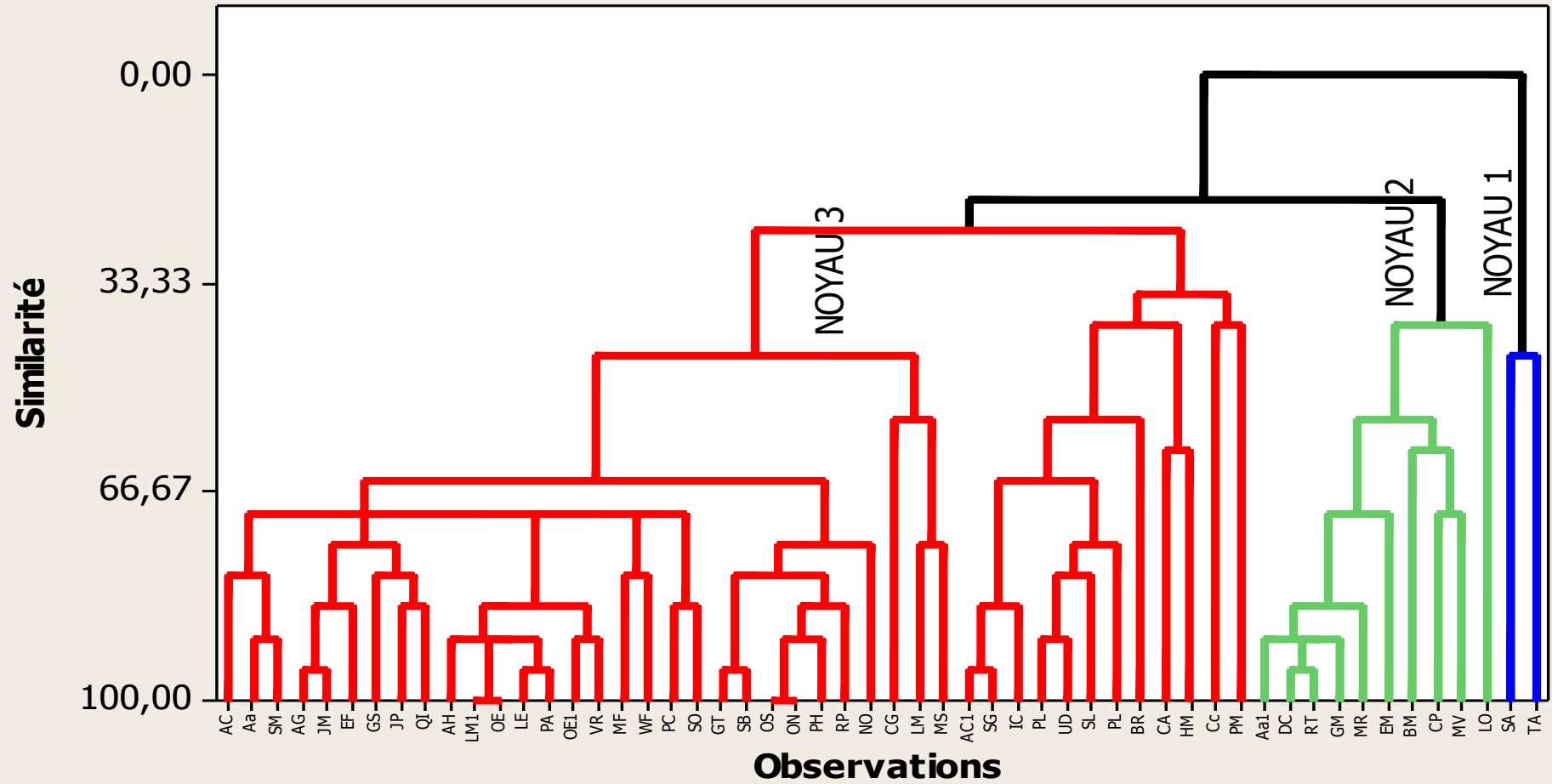


Figure N° :50 Plan Factoriel des espèces (Axe3 vers Axe1)

Dendrogramme

Liaison complète; Distance euclidienne quadratique



Genre	Espèce	CODE	AXE1	AXE2	AXE3
	<i>Acacia cyanophylla</i>	AC	-0,03481074	0,59185053	-0,42040054
	<i>Agave americana</i>	Aa	-1,11893455	0,11215907	-0,22622717
	<i>Anagallis arvensis</i>	Aa1	-0,18279119	-1,27712313	-0,76135988
	<i>Arthrocnemum glaucum</i>	AG	-1,13112	0,11575988	0,00884397
	<i>Atractylis cadruus</i>	AC1	-0,19375965	0,20936856	1,26219049
	<i>Atriplex halimus</i>	AH	-0,61195956	-0,47453993	0,14489954
	<i>Bromus madritensis</i>	BM	1,16191339	-0,35118042	-2,00712915
	<i>Bromus rubens</i>	BR	1,13318348	2,62259937	0,25518331
	<i>Centaurea pullata</i>	CP	-0,08914964	-0,78193217	-0,31354581
	<i>Chenopodium album</i>	CA	0,61687114	0,283162	2,07196744
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>	Cc	2,45193321	1,84868548	1,86053511
	<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	CG	0,86781972	-0,47005059	0,62899605
	<i>Daucus carota</i>	DC	-0,51360333	-1,06018882	-0,56235055
	<i>Ephedra fragilis</i>	EF	-1,38060203	0,10993476	-0,79538578
	<i>Erodium moschatum</i>	EM	0,58763736	-1,16103141	-1,49536837
	<i>Galactite tomentosa</i>	GT	-0,3503449	-1,08260262	0,1635212
	<i>Geranium sp</i>	GS	-0,37319273	-0,54325398	-0,60980306
	<i>Glyceria maxima</i>	GM	-0,16920441	-1,02971631	-0,66374484
	<i>Hordeum murinum</i>	HM	1,58027735	0,6831584	0,73563431
	<i>Inula crithmoides</i>	IC	-0,22218005	0,61866535	2,05866533
	<i>Juncus maritimus</i>	JM	-0,88859089	-0,17838477	-0,13660317
	<i>Juniperus phoenicea</i>	JP	-0,60033091	-0,1863731	-0,08407959
	<i>Lagurus ovatus</i>	LO	1,71910966	1,71094561	-2,92151751
	<i>Lavatera maritima</i>	LM	1,07639841	1,12222517	-0,84261498
	<i>Lobularia maritima</i>	LMI	-0,59593012	-0,23659061	0,80698204
	<i>Lycium europaeum</i>	LE	-0,85448866	-0,18039528	0,29034668
	<i>Malva sylvestris</i>	MS	0,74869026	1,88246056	-1,48714402
	<i>Marrubium vulgare</i>	MV	0,36489443	0,65717585	-2,05779956

<i>Medicago falcata</i>	MF	-0,02325414	-0,92769874	0,49257566
<i>Medicago rugosa</i>	MR	-0,19876928	-1,56504131	-0,65901557
<i>Nerium oleander</i>	NO	-0,51714774	0,29319829	1,72324014
<i>Oxalis pes-caprae</i>	OE	-0,59593012	-0,23659061	0,80698204
<i>Olea europea</i>	OE1	-0,69550673	0,48468379	0,22518328
<i>Ononis spinosa</i>	OS	-0,57576319	0,10224218	-0,10176126
<i>Ononis natrix</i>	ON	-0,57576319	0,10224218	-0,10176126
<i>Papaver hybridum</i>	PH	-0,68368776	-0,12083228	0,42165003
<i>Phalaris communis</i>	PC	-0,20244817	-0,69598902	0,42336906
<i>Phillyrea angustifolia</i>	PA	-1,12143768	-0,05853861	0,31054684
<i>Pistachia lentiscus</i>	PL	-0,332277	1,06055864	-0,26811206
<i>Plantago lagopus</i>	PL	0,4090151	0,92027633	0,79191227
<i>Plantago major</i>	PM	1,00899531	0,34085289	0,60977834
<i>Quercus ilex</i>	QI	-0,69513888	-0,88927303	-0,54034017
<i>Reichardia picroides</i>	RP	-0,44746713	-0,18633212	-0,06396835
<i>Reichardia tingitana</i>	RT	-0,50832179	-1,1842698	-1,15170932
<i>Schimus barbatus</i>	SB	-0,50441314	-0,49780585	0,40484928
<i>Scolymus grandifloruds</i>	SG	-0,48121256	0,49036979	0,89476715
<i>Senecio leucanthemifolius</i>	SL	-0,73602794	1,44353448	0,84117105
<i>Silybum marianum</i>	SM	-0,63401349	0,64593557	-0,49674148
<i>Sinapis arvensis</i>	SA	2,1663272	-2,54498052	1,40933719
<i>Smyrniium olusatrum</i>	SO	-0,14268865	0,5960479	-0,75391796
<i>Tamarix africana</i>	TA	3,93570009	-2,33565447	0,04089044
<i>Urtico dioica</i>	UD	-0,46740721	1,17160056	-0,69933545
<i>Velezia rigida</i>	VR	-0,41613664	-0,11881727	0,69027021
<i>Witania frutescens</i>	WF	0,03703969	0,15549358	-0,15255161

**Tableau n °31 : Contributions des Taxons pour les trois premiers axes de l'A.F.C
(Zone d'étude)**

Conclusion

Le comportement de la diversité spécifique et du couvert végétal souligne l'importance de la stabilité du substrat pour la végétation. La majorité des espèces sont psammophytes et aime l'humidité due au substrat sableux des stations. L'action anthropique agit sur la dégradation des espèces Chamephytiques et l'apparition des espèces thérophytiques.

La végétation y forme un complexe d'associations végétales disposées parallèlement au rivage (**fig51**) et richement décrites par [100].

Les indications de l'analyse de végétation effectuée dans cette étude soutiennent cette vision, mais il convient de ne pas considérer ces associations et leurs espèces caractéristiques trop strictement. En effet, les analyses présentées ici soulignent aussi le caractère continu des modifications de la végétation.

Conclusion générale

Conclusion générale

La végétation de la région de Tlemcen est riche par sa diversité floristique et syntaxonomique. Elle est répartie dans des milieux très diversifiés depuis le littoral jusqu'aux plaines steppiques.

Cette diversité est liée à la variation de nombreux facteurs écologiques, d'une part, et à leur combinaison d'autre part.

L'état passé et actuel de l'évolution du tapis végétal, a été établis grâce au multiples données bibliographiques récentes et surtout à l'observation minutieuse sur le terrain.

Du point de vue climatique, la nouvelle période (1990-2010) varie nettement par apport à l'ancienne (1913-1938).

Parmi les facteurs naturels, on retiendra que le facteur thermique ne semble pas jouer un rôle prépondérant.

Le gradient pluviométrique, décroissant du Nord au Sud, est un facteur de diversité biologique. Les stations, situées dans l'étage semi-aride, sont caractérisées par des saisons pluvieuses allant de novembre à mars et une sécheresse s'étalant jusqu'à 07 mois sur le littoral (Béni saf) et 07 mois dans le semi-continental (Zenata), la station de Maghnia est caractérisées par des saisons pluvieuses allant de novembre à avril et une sécheresse s'étalant jusqu'à 06 mois.

D'une manière générale, le climat actuel de notre zone d'étude favorise l'extension d'une végétation xérophyte et surtout thérophytique cette dernière accompagne le Tamarix dans la région de Tlemcen.

L'étude qui vient d'être réalisée apporte une contribution aux études de la diversité de la flore de la région de Tlemcen 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 accompagne *Tamarix africana* .La dualité entre les différents domaines de la région méditerranéenne est traduite par la dominance de deux groupes de familles : les Astéracées et les Poacées. Ces deux familles représentent à elles seules plus de 38% de la flore étudiée.

Sur le plan biogéographique, la répartition globale des espèces accuse une dominance de l'élément méditerranéen (41%) et cosmp (10%) malgré l'augmentation de la xéricité dans la région.

La flore étudiée montre une dominance des thérophytes (46.34%)dans la zone étude; viennent en deuxième position les chamaephytes(32.92%), les phanérophytes (10.87%), les hémicryptophytes (8.53%)et enfin les géophytes (1.21%).

Cette étude montre également la présence des espèces rares (6.09) et les espèces très rare avec seulement 1.21% Elles sont représentées par :

- *Nerium oleander* (R)
- *Medicago rugosa* (RR)
- *Ononis spinosa* (R)
- *Phillyrea angustifolia* (R)

La végétation de la zone d'étude apparaît sur le plan phytogéographique comme un ensemble hétérogène lié à la diversité des climats et des substrats qu'elle occupe.

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.

Perspectives :

Pour les résultats obtenus et après analyse floristique, nous optons dans la détermination pour l'espèce *Tamarix africana* .

Cette espèce domine nettement le terrain, une analyse dans les écrits anciens et récents reste à lever pour cette espèce dans l'avenir.

D'autres travaux vont suivre afin de confirmer le statut Taxonomique de cette espèce d'une manière définitive.

Dans le cadre de l'aménagement des rives des oueds de la région de Tlemcen, il serait souhaitable de prendre en considération ce groupement de répisylve afin d'amortir l'érosion, mais aussi la diminution de sensibilité à la salinité.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

-
- 1-AIDOU A., 1983** - Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais : phytomasse, productivité primaire et applications pastorales. Thèse Doct. 3^{ème} cycle. U.S.T.H.B. Alger, 245 P+ annexes.
- 2-DJEBAÏLI S., 1984** - Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie O.P.U. Alger 127P.
- 3-BENABADJI N., 1995** - Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia inculta* au sud de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Es-sci. Univ.Tlemcen. PP: 150-158.
- 4-BOUAZZA M., 1995** - Etude phyto-écologique de la steppe à *Stipa tenassicima* L. et à *Lygeum spartum* L. au sud de Sebdou (Oranie-Algérie).Thèse de doctorat. Es-sciences Biologie des organismes et populations. Univ. Tlemcen. 153P.
- 5- BESTAOUI KH ; 2001** – Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des Matorrals de la région de Tlemcen. Th. Magistère en biologie. Ecol. Vég. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Abou Bakr Belkaïd Tlemcen.184 p + annexes.
- 6-CHAÂBANE A., 1993** - Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie, et éléments d'aménagement. Th. Doct. Es-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III; 205P+annexes.
- 7-ANDERSON, C. L. BREMER, K., & FRIS, E. M. 2005**, Dating phylogenetically basal eudicots using rbcL sequences and multiple fossil reference points, American J. Bot. 92: 1737-1748.
- 8-CAISER, M. 1976**, Biosystematic study of the family of *Tamaricaceae* from Pakistan, thesis submitted for the requirement of degree of D Ph, department of botany, University of Karachi, Pakistan, 409p.
- 9-CRINS, W.J. 1989**, the *Tamaricaceae* in the Southeastern United States. J. Arboretum 70:403-425.
- 10-SILVIE. M. , 2004**, Botanique”biologie et physiologie végétale, Maloine, Paris, 775p.
- 11-NELROY E. JACKSON, 1996**, Chemical Control of Saltcedar (*Tamarix ramosissima*), Saltcedar Management Workshop, The Agricultural Group, Monsanto Company
- 12-WAISEL, Y. 1972**, biology of halophytes, academic press, New York, London.
- 13-FAHN, A. 1988**. Tansley Review No. 14. Secretory tissues in vascular plants. New Phytol 108:229-257.
- 14-CAMPBELL. 1975**, Chloride localization in the leaf of *Tamarix*. Protoplasma 83:1-14.
- 15- DALLONI M., 1952** – L’Atlas tellien occidental. XIXe Congrès Géologique International. Monographies régionales, première série, 24, Alger.
- 16-LUCAS G., 1952** – Bordure nord des hautes plaines dans l’Algérie occidentale. XIXe Congrès Géologique International. Monographies régionales, première série, 24, Alger.
- 17- GOURINARDY., 1952** – Le littoral oranais. XIXe Congrès Géologique International. Monographies régionales, première série, 22, Alger.

-
- 18- SADRAN G., 1952** – Les roches cristallines du littoral oranais. XIXe Congrès Géologique International. Monographies régionales, première série, 18, Alger.
- 19- GUARDIA P., 1975** – Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie nord-occidentale. Relations structurales et paléogéographique entre le tell extrême et l'avantpays Atlassique. Thèse Doct. Univ. Nice, 285p + carte au 1/100 000.
- 20-BELLON M. & GUARDIA P., 1980** – Le volcanisme alcalin plio-quaternaire d'Algérie occidentale. Etude radio métrique et paléo magnétique. Rev. Géog. Phys. Et géol. Dyn. 22, 3, Paris,
- 21- BARRUOL J., 1984** – Cartographie et développement. Ed. Coop. et dvpt. Paris, 81p. 7-
- 22-AIME S., 1991** – Etude écologique de la transition entre les bioclimats sub-humides et arides dans l'étage thermoméditerranéen du tell oranais (Algérie-occidentale). Thèse Doct. Fac. Sci. et tech. St-Jérôme, Marseille, 194p + annexes
- 23- ADI N., 2001** – Contribution à l'étude bioclimatique des formations à *Salsola vermiculata* le long d'un gradient de salinité dans la région du chott chergui (Sud oranais). Thèse Mag. Fac. Bio. Univ. Alger, 118p.
- 24- YADI B., 1991** – Nature et évolution de la matière minérale et organique dans le bassin de la Tafna (N. W. Algérien). Thèse Mag. Univ. Tlemcen, 131 p.
- 25- GAUCHET G.& BURDINS., 1974** – Géologie, géomorphologie et hydrologie des terrains salés. Press. Univ. France, 227p
- 26- HASSAINE K., 1991** – Recherche d'une méthode cartographique applicable au gîtes de pentes d'*Aedes caspianus* et *Aedes detritus*, diptères de la partie occidentale de la sebkha d'Oran. Thèse Mag. Univ. Tlemcen, 157p.
- 27-BABINOT M., 1982** – Promontoire oriental du grand Rhône (embouchure). Etude de la végétation et cartographie écologique des aires culicidogènes à *Aedes(o) caspius* en milieu instable. Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Fac. Sci. et tech. Aix-Marseille III, 226p.
- 28- DURAND JH., 1954** – Sols d'Algérie. Notice explicative de la carte de reconnaissance des sols d'Algérie au 1/200 000. Feuille de Nemours, 30, serv. Etu. Sci. Pédol. 224p
- 29-DAGNELIE P., 1970** - Théorie et méthode statistique-Vol.2 Ducolot, Gembloux, 415p.
- 30-GOUNOT M ; 1969** – Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris. 314p.
- 31-GODRON M ; 1971** – Essai sur une approche probabiliste de l'écologie des végétaux. thèse Doct. Univ. Sci. Techn. Languedoc, Montpellier.247 p.
- 32-FRONTIER S; 1983** – Stratégies d'échantillonnage en ecologie. Ed. Mars et Cie. Coll. Décol. Press.Univ. Laval.Quebec pp : 26 - 48.
- 33-EMBERGER L ; 1939** – Aperçu général sur la végétation du Maroc .Verof. Geobot. Inst. Rübel Zurich, 14 pp : 40-157.

-
- 34-EMBERGER L ; 1930 –A-** Sur une formule climatique applicable en géographie botanique. C.R.A cad. Sc. ; 1991 pp : 389 – 390
- 35-CONRAD V.,1943** - Usual formulas of continentality and their limits of Validity. Frans. Ann. Geog-Union, XXVII, 4 pp : 663 - 664.
- 36-SAUVAGE CH., 1961** – Recherches géobotaniques sur le chêne liège au Maroc. Thèse Doct. Etat, Montpellier, Trav. Inst. Sci. Chérifien, Série Botanique, PP. 21 – 462.
- 37-BRTOLI L., GOUNOT M. et JACQUINET J.C. 1969** – Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale .Ann. . INRAT. 42(1-3) +cartes et Tableaux.
- 38-LE HOUEROU H.N : 1980** – L’impact de l’homme et de ses animaux sur la forêt méditerranéenne. II (1-2) : pp : 31 – 35 et p : 115 - 174.
- 39-TURRIL W.B., 1929** –Plant life of the Balkan Peninsula; a phytogeographical study. Clarend on press. Oxford.
- 40-GAUSSSEN H; 1954** – Géographie des plantes. Ed. 2, 233 p.
- 41-WALTER H. et LIETH H., 1960** – Klimadiagram weltathas. Jerrafishar Iena. Ecologia Medit. Tome XVIII 1992. Univ. de Droit, d’Economie et des Sciences d’Asie – Marseille III.
- 42-DAGET PH. , 1980** – A - Un élément actuel de la caractérisation du monde méditerranéen : le climat. Nat. Mons. H.S. pp : 101 - 126.
- 43-BENABADJI N., 1991** - Etude phyto-écologie de la steppe à *Artemisia inculta* au su de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse. Doct. Sciences et technique. St Jérôme. Aix- Marseille III, 119P.
- 44- BOUAZZA M., 1991** - Etude phyto-ecologique de la steppe à *Stipa tenassicima* L. et à *Lygeum spartum* L. au sud de Sebdou (Oranie-Algérie).Thèse de doctorat. Univ Aix-Marseille 119P.
- 45-ALCARAZ C., 1982** – La végétation de l’Ouest algérien.Thèse d’Etat, Université Perpignan, 415p+annexe.
- 46-DAHMANI-MEGROUCHE M., 1984** - Contribution à l’étude des groupements de chêne vert des Monts de Tlemcen (Ouest Algérien). Approche phytosociologique et phyto - écologique. Thèse. Doct.3^e cycle. Univ. H.Boumediène, Alger, 238p+annexes.
- 47-BENABADJI N ; et BOUAZZA M ; 2000** – Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba-alda* Asso. Dans l’Oranie (Algérie occidentale). Revue sécheresse. 11 (2) pp : 117 – 123.
- 48-SELTZER P., 1946** – Le climat de l’Algérie. Inst. Météor. Et de Phys- Du globe. Univ. Alger. 219 P.
- 49-DJEBAILI S., 1978** - Recherche phytoecologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l’atlas saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier, 299 p+annexes.
- 50-PEGUY Ch. P., 1970** – Précis de climatologie. Ed. Masson et cie, 444 P.
- 51-EMBERGER L; 1955** - Une classification biogéographique des climats.

-
- 52-ALCARAZ C., 1969** – Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais. Th. Doct. 3è cycle. Fac. Sci. Montpellier. 183p.
- 53-HADJADJ AOUEL S., 1995** – Les peuplements du thuya de berbérie en Algérie : phytoécologie syntaxonomie, potentialités sylvicoles. Thèse Doct. Es. Sci. Univ. Aix-Marseille. 159 p+annexes.
- 54-BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953** – Saison sèche et indice xérothermique. Doc. Carte prot. veg. art.8 : 47 p. Toulouse.
- 55-DE MARTONNE E., 1926-** Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. pp : 449 - 459.
- 56-DJELLOULI Y ; 1981** - Etude climatique et bioclimatique des hautes plateaux au sud Oranaise (Wilaya de Saïda) " comportement des espèces vis avis des éléments du climat" Thèse, Doct, en Scien Biolo, Univ des Scien et de la Techn Houari Boumediene El Djazaïr
- 57-RIVAS-MARTINEZ S., 1981** – Les étages bioclimatiques de la pennisule Iberique, Anal. Gard. Bot. Madrid 37 (2). pp : 251 – 268.
- 58-DAHMANI MEGROUCHE M., 1996** - Groupement à chêne vert et étages de végétation en Algérie. Ecol. Médit. XXII (3/4) pp : 39 - 52.
- 59-RIVAS-MARTINEZ S., 1982** – définition et localisation des écosystèmes Méditerranéenne. Coll. De l'OTAN. Ecologia Mediterranea, 7 pp : 275 – 288.
- 60-RIVAS-MARTINEZ S., 1994** – Bioclimates classification system of the Earth. Folia Botanica Madritensis 12.
- 61-EMBERGER L; 1942** – Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. SX. Hist. Nat. Toulouse, 77 pp : 97-124.
- 62-DAGET PH. ,1977** - Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, méthodes de classification. Végétation, 34, 1. pp : 1 - 20.
- 63-STEWART P; 1969-**Quotient pluviothermique et dégradation biosphérique. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 59, pp.23-36.
- 64-EMBERGER L ; 1952** – Sur le Quotient pluviothermique. C.R. Sci ; n°234 : 2508 – 2511- Paris.
- 65-SAUVAGE CH. Et DAGET P., 1963** – Le Quotient pluviothermique d'EMBERGER. Son utilisation et la représentation de ses variations au Maroc. Ann. Serv. Phys. GL. Meteorol., 20 pp : 11 – 23.
- 66- GAOUAR A., 1980** – Hypothèses et réflexions sur la dégradation des écosystèmes forestiers dans la région de Tlemcen (Algérie).Rev. Forêt Méd. II, 2, pp. 131 – 146
- 67- 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.172p.
- 68-QUEZEL P., 1999 a–** Biodiversité végétale des forêts Méditerranéennes son évolution éventuelle d'ici à trente ans. Forêt Méditerranéenne XX, pp : 3 – 8.

-
- 69-DAHMANI MEGROUCHE M., 1997** - Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. Es-sciences. Univ Houari Boumediene. Alger.383P.
- 70-ZERAÏA L., 1981** - Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subero-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méditerranéenne et d'Algérie). Th. Doc. Univ. Aix-Marseille III, 370P.
- 71-QUEZEL P., 2000** - Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Magreb Méditerranéen. Ibis. Press. Edit. Paris. 117P.
- 72-BOUAZZA M. et BENABADJI N ; 1998** – Composition floristique et pression anthropozoiqque au Sud-Ouest de Tlemcen. Rev. Sci. Tech. Univ. Constantine. Algérie –pp. 93-97.
- 73-EIG A., 1931** - les éléments et les groupes phytogéographique ausciliaires dans la flore palestinienne. Beihefte. Band L XIII ; Berlin, 210P.
- 74-MONOD TH., 1957** - Les grandes divisions chorologiques de l'Afrique. Rapport présenté à la réunion des spécialistes sur la phytogéographie, yamgambi, 29 juillet- 8 août 1956, n° 24, Londres C.S.A., 146P.
- 75-ZOHARY H., 1971** - The phytogeographical foundation of the Middle East. In "Plant life of south- west Africa" Botanical Soc. Edin burgh PP: 43-51.
- 76-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.
- 77-RANKIAER C., 1904** - Biological types with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer, 1934, pp: 1-2.
- 78-RANKIAER C., 1907** - The life from of plants and their bearing on geography, clarendon. Press, Oxford (1934).
- 79-RAUNKIAER C., 1934** – The life forms of plants and statistical plant. Geography. Claredon press, Oxford, 632 P.
- 80-GAUSSSEN H ; LEROY JF. Et OZENDA P ; 1982** – Précis botanique 2. Les végétaux supérieurs. Edit Masson. Paris. pp. 500-501.
- 81-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.
- 82-BARBERO M., LOISEL R., et QUEZEL P., 1990** - Les apports de la phyto-écologie dans l'interprétation des changements et perturbations induits par l'homme sur les écosystèmes forestiers méditerranéen. Forêts méditerranéenne, SII : 194-215.
- 83-BENABADJI. N et BOUAZZA. Metge. Get Loisel. R ; 2004-a**-Les sols de la steppe a artemisie Herba-Alba. Asso au sud de Sebdou(Oranie-Algérie).Rer.Sci et (Tech. Synthese. N)13/06/2004pp22-29.
- 84-WILSON A. D., 1986** - Principals of gazing management system in Regelands under siege (proc- 2d, International Regeland congress- Adelaide, 1984) 221-225. Australian Acab. Sci-Canberra.

-
- 85-OLIVIER L., MURACCIOLE M. et RUDERON J.P., 1995** - Premier bilan sur la flore des îles de la Méditerranée. Etat des connaissances et observations diagnostics et proposition relatifs aux flores insulaires de méditerranée par les participants au colloque d'Ajaccio. Corse .France (5-8octobre, 1993) à l'occasion des débats et conclusions. PP. 356-358
- 86-MOLINIER R., 1934** - Etudes phytosociologiques et écologiques en Provence occidentale. Th. Sc. Paris, 237P.
- 87-WALTER H. et STRAKA H., 1970** - Areaikunde. Stuttgart, Verlag, Eugen Ulmer.478p
- 88-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.
- 89-PIGNATTI S., 1978** - Evolutionary trends in the Mediterranean flore and vegetation, vegetatio, 37pp : 175-185.
- 90-QUEZEL P., 1978 b** - Analysis of the flora of Mediterranean and saharan Africa- Ann. Missouri Bot.Gard., 65,2 pp: 411-416.
- 91-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.
- 92-QUEZEL P., 1995** - La flore du bassin méditerranéen, origine, mise en place, endémisme, Ecologia mediterranea, 21(1-2) : 19-39.
- 93-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.
- 94-QUEZEL P., 1999b** – Les grandes structures de végétation en région Méditerranéenne : Facteurs déterminants dans leur mise en place post-glaciaire – GEOBIOS, 32,1 pp : 19 – 32.
- 95-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.
- 96-EL HAMROUNI A., 1992** - la végétation forestière et pré-forestière de la Tunisie : typologie et éléments pour la gestion. Thèse Doct. Es-sci. Univ. Aix-Marseille III. 220p.
- 97-BARBERO M., BONIN G., LOISEL R., et QUEZEL P., 1989** - Sclerophyllus *Quercus* forests of the mediterranean area : Ecological and ethological significance Bielefelder Okol. Beitr. 4: 1-23.
- 98-BARBERO M., QUEZEL. et RIVAS-MARTINEZ S., 1981** - Contribution à l'étude des groupements forestiers et pré-forestiers du Maroc. Phytosocoologia Phytosocoologia, 9(3): 311-412.
- 99-BRAUN – BLANQUET J., 1951** - Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S.Paris.297P

100-MOLINIER R. et TALLON G. 1965 – Etudes botaniques en Camargues. I- La Camargue pays des dunes. II- Vers la forêt en Camargue. Terre et Vie (1-2) :1-192.

TAXONS	FAMILLES	TB	TM	TBiog	Abondence
<i>Anagallis arvensis L</i>	Primulacées	TH	HA	Sub- Cosmp	C
<i>Atractylis cadruus (Forsk) Christ</i>	Astéracées	HE	HV	Sah	CC
<i>Bromus madritensis L</i>	Poacées	TH	HA	Méd	CC
<i>Bromus rubens L</i>	Poacées	TH	HA	Pal-Sub- Trop	C
<i>Chrysanthemum coronarium L</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC
<i>Chrysanthemum grandiflorum(L) Batt</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC
<i>Daucus carota Lamk</i>	Apiacées	GE	HV	E.Méd	C
<i>Erodium montanum Coss et Dur</i>	Géraniacées	TH	HA	Méd	CC
<i>Galactite tomentosa L</i>	Astéeacées	CH	LV	Circum-méd	CCC
<i>Geranium pratense L</i>	Géraniacées	TH	HA	Méd	C
<i>Glyceria maxima (L)R.Br</i>	Poacées	CH	HV	Sub-cosmp	C
<i>Hordeum murinum Witth</i>	Poacées	TH	HA	Circum-Bor	AR
<i>Lavatera maritima Gouan</i>	Malvacées	CH	LV	W-Méd	AC
<i>Medicago rugosa Desr</i>	Fabacées	TH	HA	E-Méd	RR
<i>Nerium oleander L</i>	Apocynacées	CH	LV	Méd	R
<i>Phalaris communis L</i>	Poacées	CH	HV	Méd	C
<i>Plantago lagopus L</i>	Plantaginacées	HE	HV	Méd	CC
<i>Plantago major L</i>	Plantaginacées	HE	HV	Euras	CC
<i>Reichardia picroides L</i>	Asteracées	HE	HV	Méd	CCC
<i>Schismus barbatus L</i>	Poacées	TH	HA	Macar-Méd	C
<i>Sinapis arvensis L</i>	Brassicacées	TH	HA	Paleo-Temp	AC
<i>Tamarix africana Poiret</i>	Tamaricacées	PH	LV	W-Méd	CC

Tableau N°27 : Inventaire floristique de HAMMAM BOUGHRARA

<i>TAXONS</i>	FAMILLES	TM	TB	TBiog	Abondance
<i>Chenopodium album L</i>	Chénopodiacées	TH	HA	Cosmp	AC
<i>Chrysanthemum coronarium L</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC
<i>Hordeum murinum Witth</i>	Poacées	TH	HA	Circum-méd	AR
<i>Lagurus ovatus L</i>	Poacées	TH	HA	Macar –Méd	CC
<i>Medicago falcata (L) Lam</i>	Fabacées	TH	HA	Méd-As	C
<i>Nerium oleander L</i>	Apocynacées	CH	LV	Méd	R
<i>Papaver hybridum L</i>	Papavéracées	TH	HA	Méd	C
<i>Phalaris communis L</i>	Poacées	CH	HV	Méd	C
<i>Plantago major L</i>	Plantaginacées	HE	HV	Euras	CC
<i>Scolymus grandiflorus Defs</i>	Aséracées	CH	HV	Eury-Méd	CC
<i>Silybum marianum(L) Gaertn</i>	Astéracées	CH	LV	Cosmp	CCC
<i>Sinapis arvensis L</i>	Brassicacées	TH	HA	Paleo-Temp	AC
<i>Tamarix africana Poiret</i>	Tamaricacées	PH	LV	W-Méd	CC

Tableau N°28 : Inventaire floristique de ZENATA

TAXONS	FAMILLES	TB	TM	TBiog	Abondance
<i>Acacia cyanophilla L</i>	Mimosacées	CH	HV	Méd	C
<i>Agave americana L</i>	Agavacées	HE	HV	Méd	C
<i>Bromus madritensis L</i>	Poacées	TH	HA	Méd	CC
<i>Bromus rubens L</i>	Poacées	TH	HA	Pal-Sub- Trop	C
<i>Centaurea pullata L</i>	Gentianacées	TH	HA	Méd	CCC
<i>Chenopodium album L</i>	Chénopodiacées	TH	HA	Cosmp	AC
<i>Chrysanthemum coronarium L</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC
<i>Erodium moschatum L</i>	Géraniacées	TH	HA	Méd	CC
<i>Hordeum murinum With</i>	Poacées	TH	HA	Circum-méd	AR
<i>Lagurus ovatus L</i>	Poacées	TH	HA	Macar –Méd	CC
<i>Malva sylvestris L</i>	Malvacées	TH	HA	Euras	CC
<i>Marrubium vulgare L</i>	Lamiacées	TH	HA	Cosmp	CC
<i>Phalaris communis L</i>	Poacées	CH	HV	Méd	C
<i>Silybum marianum (L) Gaertn</i>	Astéracées	CH	LV	Cosmp	CCC
<i>Smyrniium olusatrum L</i>	Apiacées	CH	HV	Méd	CC
<i>Sinapis arvensis L</i>	Brassicacées	TH	HA	Paleo-Temp	AC
<i>Tamarix africana Poiret</i>	Tamaricacées	PH	LV	W-Méd	CC
<i>Withania frutescens Panquy</i>	Solanacées	CH	LV	Ibéro-mar	CC

Tableau N°29 : Inventaire floristique D'OUED ISSER

TAXONS	FAMILLES	TB	TM	TBiog	Abondance
<i>Arthrocnemum glaucum (Wild) Moq</i>	Chénopodiacées	CH	LV	Ancien Monde	C
<i>Atriplex halimus L</i>	Chénopodiacées	CH	LV	Cosmp	C
<i>Bromus rubens L</i>	Poacées	TH	HA	Pal-Sub- Trop	C
<i>Centaurea pullata L</i>	Gentianacées	TH	HA	Méd	CCC
<i>Chenopodium album L</i>	Chénopodiacées	TH	HA	Cosmp	AC
<i>Chrysanthemum coronarium L</i>	Astéracées	TH	HA	Méd	CC
<i>Ephedra fragilis Defs</i>	Ephedracées	CH	LV	Macar-Méd	AC
<i>Hordeum murinum Witth</i>	Poacées	TH	HA	Circum-méd	AR
<i>Inula crithmoides L</i>	Astéracées	CH	HV	Haloph.Méd.Atl	CC
<i>Juncus maritimus Lamk</i>	Juncacées	CH	LV	Sub-cosmp	C
<i>Juniperus phoenicea L</i>	Cupressacées	PH	LV	Circum-Méd	C
<i>Lagurus ovatus L</i>	Poacées	TH	HA	Macar –Méd	CC
<i>Lobularia maritima (L) Desv</i>	Brassicacées	TH	HA	Méd	CC
<i>Lycium europeum L</i>	Solanacées	CH	LV	Méd	CC
<i>Malva sylvestis L</i>	Malvacées	TH	HA	Euras	CC
<i>Nerium oleander L</i>	Apocynacées	CH	LV	Méd	R
<i>Oxalis pes-caprae L</i>	Oxalidacées	CH	LV	Méd	C
<i>Olea europea L</i>	Oléacées	PH	LV	Méd	CC
<i>Ononis spinosa L</i>	Fabacées	CH	LV	Eur-As	R
<i>Ononis natrix L</i>	Fabacées	CH	HV	Méd	AC
<i>Phalaris communis L</i>	Poacées	CH	HV	Méd	C
<i>Phillyrea angustifolia L</i>	Oleacées	PH	LV	Méd	R
<i>Pistacia lentiscus L</i>	Oléacées	PH	LV	Méd	CC

<i>Quercus ilex L</i>	Fagacées	PH	LV	Méd	C
<i>Reichardia tingitana (L) Roth</i>	Astéracées	HE	HV	Méd	CC
<i>Senecio leucanthemifolius Poiret</i>	Astéracées	CH	HV	W.Méd.Canar.Syrie	C
<i>Tamarix africana Poiret</i>	Tamaricacées	PH	LV	W-Méd	CC
<i>Urtica dioica L</i>	Urticacées	CH	LV	Cosm	AC
<i>Velezia rigida L</i>	Silonoidées	TH	HA	End-N.A	AC

Tableau N°30 : Inventaire floristique RACHGOUN