

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique
Université ABOUBEKR BELKAID-Tlemcen
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et
de l'Univers



Département d'Ecologie et Environnement



Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du diplôme Master
en Ecologie Végétale et Environnement

Option : Ecologie Végétale et Environnement

Thème :

Contribution à l'étude de la biodiversité dans
les Monts de Tlemcen

Présenté par :

➤ **Mr. BENMEZROUA Hocine**

Soutenu le : 02/07/2015, devant le jury composé de :

Président : M. AINED TABET. M	Maître de conférences B
Encadreur : M. ELHAITOU. A	Maître de conférences A
Examinatrice : Mme. BOUGUENAYA. N	Maître de conférences B

Année Universitaire : 2014 / 2015

REMERCIEMENTS

Je remercie Dieu le tout puissant pour toute sa miséricorde.

Je tiens à exprimer toutes mes reconnaissances à Monsieur **ELHAITOUIM A**, maître de conférences à l'université Abou Bekr Belkaid de Tlemcen, qui a aimablement accepté de diriger ce travail, je le remercie également pour avoir bien voulu me faire profiter de ses connaissances et pour les conseils qu'il m'a donnés.

Mes vifs remerciements à Monsieur **AINED TABET.M**, professeur à l'université Abou Bakr Belkaid Tlemcen, pour avoir accepté de présider le jury.

Je suis aussi sensible à l'honneur que me fait Mme « **BOUGUENAYA NADIA** » maître assistante à l'université Abou Bakr Belkaid Tlemcen, en acceptant de juger ce travail.

Sans oublier Mme « **RADIA** » qui m'a aidé à réaliser les analyses pédologiques.

Mes remerciements sont adressés aussi au :

Laboratoire de recherche de botanique de l'Université de Tlemcen.

Les responsables de la bibliothèque de biologie.

La promotion de master II en écologie végétal et environnement.

Je remercie, enfin, ceux (familles et amis) qui, de près ou de loin, m'ont aidée la réalisation de ce travail.

« **HOCINE** »

DEDICACES

Il y a certaines satisfactions que les mots et les phrases parviennent difficilement à exprimer. Cela nous arrive lorsqu'il faut visualiser une émotion profonde afin d'être à la délicatesse des êtres qui nous sont très chers.

De ce fait :

Je dédie ce travail :

- À la femme qui m'a porté toute ma vie et qui m'a enveloppée de gentillesse. À la femme la plus extraordinaire et la plus douce du monde : mère, j'exprime mon profond amour.

- À celui qui a été et qui est toujours pour moi le modèle, la référence : mon père ; je lui exprime mon profond respect et j'espère que j'ai été à la hauteur. Ma joie est que tu sois fier de moi.

* À mon cher frère : Mohammed.

* À mes sœurs

* À mes oncles

* À mes tantes

* Aux familles : Benmezroua, Benmoussa .

* À mes amis: Sid Ahmed, Mohammed, Arbi, Brahim, Youcef, Hicham, Khaled, Ahmed, Hocine, Salah, Adel, Abdnour et Abdelkrim.

* À ma deuxième famille promotion master II en écologie végétale et environnement mes frères « Sohaib, Youcef, Abdelaziz, Abdrahmen, Arbi, Mohammed, Ammar » et mes sœurs « Nawal, Hassiba, Sarah, Khaera, »

* À tous ceux que je porte dans mon cœur.

« *HOCINE* »

RESUME

Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé. Mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente.

Cette étude est consacrée à l'inventaire du tapis végétal de la région de Tlemcen, cette dernière est caractérisée par une diversité floristique très importante.

Actuellement, cette région est soumise à l'influence du changement climatique et les fortes pressions anthropozoogènes. Des résultats ont été obtenus sur cette étude en général, notamment les aspects botaniques et biogéographiques.

La comparaison des spectres biologiques montre l'importance des thérophytes qui témoigne la thérophytisation.

La Thérophytisation des structures végétales fait penser à la dégradation de certains écosystèmes qui ont tendance à se transformer en pelouses.

MOTS CLES : Tlemcen, tapis végétal, biodiversité, semi-aride, inventaire, biogéographique, botanique.

SOMMAIRE

Sommaire	Page
Listes des figures, tableaux, cartes et photos.	
INTRODUCTION GENERALE :.....	01
CHAPITRE I : Analyse bibliographique :.....	03
CHAPITRE II : Milieu physique et méthodologie :	
I. Introduction :.....	10
II. Milieu physique :.....	10
1. Situation géographique :.....	10
2. Données géologiques :.....	11
2.1. Le littoral :.....	12
2.2. Les plaines telliennes :.....	12
2.3. Les Monts de Tlemcen :.....	12
3. Géomorphologie :.....	13
3.1. Le littoral :.....	13
3.2. Les Monts de Tlemcen :.....	13
4. Hydrographie :.....	15
4.1. Les Monts de Tlemcen :.....	15
4.2. Les Monts de Tlemcen :.....	15
5. Aperçu pédologique :.....	17
5.1. Les Monts de Tlemcen :.....	17
5.2. Le littoral :.....	17
III. Méthodologie :.....	19
1. Echantillonnage et choix des stations :.....	19
2. Description des stations d'études :.....	20
3. Méthode et caractère analytique des relevés :.....	23
3.1. Aire Minimale :.....	23
3.2. Coefficients d'abondance–dominance :.....	24
3.3. Indice de sociabilité :.....	24
IV. Etude pédologique :.....	25
1. Introduction :.....	25
2. Méthodologie :.....	26
2.1. Analyses physico-chimiques du sol :.....	26
2.1.1. La texture :.....	27
2.1.2. L'humidité au champ :.....	27
2.1.3. La couleur :.....	28
2.1.4. Le Ph :.....	28
2.1.5. La conductivité électrique (CE) et la salinité :.....	28
2.1.6. Le calcaire total :.....	29
2.1.7. La teneur en matière organique :.....	30
3. Résultats et interprétations :.....	31

3.1. Résultats :.....	31
3.2. Interprétation des résultats :.....	32
4. Conclusion :.....	34
CHPITRE III : Analyse Bioclimatique	
1. Introduction :.....	35
2. Analyse de certains paramètres climatiques :.....	35
2.1. Les précipitations :.....	35
2.1.1. Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles :.....	36
2.1.2. Régimes saisonniers des précipitations :.....	37
2.2. Les températures :.....	39
2.2.1. Températures moyennes mensuelles :.....	39
2.2.2. Moyennes des minimums du mois le plus froid :.....	40
2.2.3. Moyennes des maximums du mois le plus chaud (M °C) :.....	41
2.3. Synthèse bioclimatique :.....	41
2.3.1. Amplitudes thermiques moyennes (L'indice de continentalité) :.....	41
2.3.2. Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m" :.....	42
2.3.3. Indice de sécheresse estivale :.....	43
2.3.4. Diagrammes ombrothermiques (Bagnouls et Gausson, 1953) :.....	44
2.3.5. Indice d'aridité de De Martonne :.....	45
2.3.6. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger :.....	47
3. Conclusion :.....	50
CHPITRE I V : Diversité biologique et phytogéographique	
1. Introduction :.....	51
2. Composition systématique :.....	51
3. Caractéristiques biologiques :.....	56
3.1. Classification biologique :.....	56
3.2. Types biologiques :.....	57
3.3. Spectre biologique :.....	60
4. Caractéristiques morphologiques :.....	62
5. Caractéristiques biogéographiques :.....	64
6. L'indice de perturbation :.....	67
7. Conclusion :.....	68
CONCLUSION GENERALE :.....	
REERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :.....	
	79

Liste des tableaux

Tableau 01 : Données géographiques des stations d'étu.....	10
Tableau 02 : Echelle de pH.....	28
Tableau 03 :	29
Tableau 04 :	30
Tableau 05 :	30
Tableau 06 : Caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude.....	31
Tableau 07 : Données géographiques des stations météorologiques.....	36
Tableau 08 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) (Ancienne période : 1913 – 1938).....	37
Tableau 09 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) (Nouvelles périodes).....	38
Tableau 10 : Régimes saisonniers des précipitations en (mm).....	39
Tableau 11 : Températures moyennes mensuelles en (°C)(Ancienne période).....	39
Tableau 12 : Températures moyennes mensuelles en (°C) (Nouvelles périodes).....	40
Tableau 13 : Moyenne des « MINIMA » (m°C) du mois le plus froid (Ancienne période : 1913 –1938).....	40
Tableau 14 : Moyennes des « MINIMA » (m°C) du mois le plus froid (nouvelles période).....	40
Tableau 15 : Moyennes des « MAXIMA » (M °C) du mois le plus chaud (Ancienne période).....	41
Tableau 16 : Moyennes des « MAXIMA » (M°C) du mois le plus chaud (nouvelles périodes).....	41
Tableau 17 : Amplitudes thermiques moyennes.....	42
Tableau 18 : Indices de sécheresse des stations de référence (nouvelles périodes).....	43
Tableau 19 : Situation bioclimatique des stations de référence.....	49
Tableau 20 : Taux de répartition des angiospermes et des gymnospermes.....	52
Tableau 21 : Composition en familles, genres et espèces de la flore.....	53
Tableau 22 : Pourcentage des types biologiques.....	60
Tableau 23 : Pourcentage des types morphologique	63
Tableau 24 : Pourcentage des types biogéographiques.....	64
Tableau 25 : Indice de perturbation des stations étudiées.....	68
Tableau 26 : Inventaire floristique de la station de ZARIFET.....	70
Tableau 27 : Inventaire floristique de la station de HONAINE.....	74

Liste des cartes

Carte n°01 : Carte de situation de la station de Honaine.....	11
Carte n°02 : Les ensembles physiques de la wilaya de Tlemcen.....	14
Carte n°03 : Réseaux hydrographiques et bassins versants de la région de Tlemcen.....	16
Carte n°04 : La carte de la texture des sols dans la wilaya de Tlemcen.....	18

Liste des photos

Photos n°01 :Zarifet.....	21
Photos n°02 :Honaine.....	22

TYPES BIOLOGIQUES

CH : Chaméphyte

GE : Géophyte

HE : Hémicryptophyte

PH : Phanérophyte

TH : Thérophyte

TYPE MORPHOLOGIQUE

HA : Herbacées Annuelles

HV : Herbacées Vivaces

LV : Ligneuses Vivaces

TYPE BIOGÉOGRAPHIQUE

ALT-CIRCUM-MED :	Atlantique Circum-méditerranéen
ALT-MED :	Atlantique Méditerranéen
A-N-LYBIE :	Sicilien-Nord-Africain-Lybien
ASIE OCC-CANARIE :	Asiatique Occidental Canarien
IBERO-MAUR :	Ibéro-Mauritanien
BÉT-RIF :	Bético-Rifain
CANAR-EUR-MERID-N-A :	Canarien Européen Méridional- Nord-Africain.
CAN-MED :	Canarien Méditerranéen
CENT-MED :	Central Méditerranéen
CIRCUM-BOR :	Circum-Boréal
CIRCUM-MED :	Circum-méditerranéen
COSM :	Cosmopolite
E-MED :	Est-Méditerranéen
E-N-A :	Est- Nord-Africain
END :	Endémique
END-AG-MAR :	Endémique Algérie-Maroc
END-IBERO-MAR :	Endémique-Lbéro-Marocain
END-NA :	Endémique Nord-Africain

END-N-SAH : Endémique-Nord-Saharien
ESP-ITAL- CRETE, BALKANS : Espagne-Italie-Crète-Balkans
ESP-N-A : Espagne-Nord-Africain
EUR : Européen
EUR-AMER-MED : Européen-Américain-Méditerranéen
EURAS : Eurasiatique
EUR-AS : Européen-Asiatique
EURAS-AFR-SEPT : Eurasiatique-Africain-Septentrional
EURAS-MED: Eurasiatique- Méditerranéen
EURAS-N-A-TRIP : Eurasiatique -Nord-Africain-Tripolitaine
EUR-MED : Européen-Méditerranéen
EUR-MERID (SAUF FRANCE) N-A : Européen Méridional Nord-Africain
EUR-MERID-N-A : Européen- Méridional Nord-Africain
IBERO-END : Ibéro-Endémique
IBERO-MAR : Ibéro- Marocain
IBERO-MAUR : Ibéro-Mauritanien
IBERO-MAURIT-MALT : Ibéro-Mauritanien-Malte
IBERO-MAURIT-MALT : Ibéro-Mauritanien
MACAR-EURAS : Macaronésien-Eurasiatique
MACAR-MED : Macaronésien- Méditerranéen
MACAR-MED-ETHIOPIE : Macaronésien Méditerranéen Ethiopien
MACAR-MED-IRANO-TOUR : Macaronésien- Méditerranéen -Irano-Touranien
MAC-EURAS : Marocain Eurasiatique

Introduction générale :

Sur une superficie totale de 9017.69 Km², la wilaya de Tlemcen couvre une superficie forestière totale de l'ordre de 199 488 ha, dont 137 217 ha² de forêt et le reste composé de maquis et broussaille.

Les forêts claires occupent à peu près 43 000 ha et représentent pas loin de 20 % de la superficie forestière. Ces formations sont localisées dans les Monts de Tlemcen versant sud, Meurbah, Djabel Assès et Ouled Nehar.

Tomaselli R., (1976) et **Quezel P (1981)**, réunissent sous vocable matorrals l'ensemble des formations buissonnantes (chamaephytiques ou nanophanerophytiques) essentiellement sempervirentes, qui jouent un rôle fondamental dans les paysages méditerranéens actuels et dans la dynamique des formations arborescentes.

Quezel P, (1976) souligne que les forêts méditerranéenne se rapportaient aux matorrals et se rencontrent aux étages aride et semi aride et recouvrant des vastes étendues. En amont de Barrage Hammam Boughrara, un peuplement particulier occupe un endroit important dans les phases dynamiques de la couverture végétale. Les formations végétales sont représentées essentiellement par un matorral dégradé.

En général, l'action anthropique est négative sur la végétation naturelle dont la structure se retrouve remaniée avec parfois la disparition des espèces originales et leur remplacement par des espèces anthropiques.

Selon **Germain R., (1952)** les influences anthropiques ne changent pas le fond floristique en lui-même, mais si elles les réduisent parfois ; elles se traduisent surtout par les apports des plantes rudérales, culturalles et nitrophiles, mais aussi par des plantes épineuses et/ou toxique, selon **Bouazza M. et Benabadji, (2007)**.

La biodiversité au niveau d'un paysage est donc la résultante des processus de perturbation, de succession et de l'organisation spatiale des gradients environnementaux qui en découle.

Les montagnes de l'Algérie septentrionales sont caractérisées par des zones de végétation ou assez distinctes qui font partie intégrante des paysages méditerranéennes. **Beniston Nt. et Ws, (1984)** par contre en Ouest algérien et en plus précisément de la région de Tlemcen, a subi lui aussi une continuelle régression due à une action conjuguée de facteurs climatiques, écologiques et anthropiques.

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

L'intensité de sécheresse estivale, l'action frappante de l'homme et ses troupeaux sur le tapis végétal, ont favorisés le développement d'une végétation thérophytique, nitrophiles, constitué principalement par des espèces épineuses.

Devant la gravité de cette situation écologique dans la région de Tlemcen, la nécessité d'un plan d'action de préservation du tapis végétal et à la biodiversité ne peut être assurée que si la connaissance de la flore et la dynamique de la végétation soient maîtrisées par les gestionnaire, les inventeurs, les chercheurs et surtout la population.

Parmi les auteurs qu'on décrit déjà les exigences écologiques et les problèmes de la régénération du tapis végétal de la région de Tlemcen, citons ceux de **Zeraia I., (1981), Dahmani M., (1997), Quezel P., (2000), BenbadjiN. et al., (2001), Bouazza M. et al., (2001)..**

Cette étude s'inscrit dans la connaissance et l'inventaire de la flore de la région de Tlemcen.

Nous allons présenter le travail en quatre parties :

- Analyse bibliographique.
- Le milieu physique et méthodologie.
- Analyse bioclimatique.
- Diversité biologique et phytogéographique.

La Méditerranée:

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

Le bassin méditerranéen est assez diversifié en espèce végétales et présente un grand intérêt pour toute étude scientifique, vu sa grande richesse floristique, liée à l'hétérogénéité des facteurs historiques, paléoclimatiques, géologiques et écologiques.

D'une manière générale en zone méditerranéenne, la flore s'appauvrit avec l'altitude. **Ozenda, (1997).**

L'histoire de la forêt méditerranéenne est actuellement assez bien connue et les phytogéographes sont tout à fait capables de définir, sur le pourtour méditerranéen, l'extension potentielle des essences majeures. **Quézel et al., (1991).**

L'un des caractères majeurs des forêts méditerranéennes, vis-à-vis des forêts européennes, réside dans leur richesse en espèces arborescentes, constitutives ou associées.

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

Le caractère particulier des forêts méditerranéennes sont en rapport d'une part avec leur grande hétérogénéité biogéographique, historique, climatique et physiologique et d'autre part avec leur instabilité et leur vulnérabilité liées à la fois à l'environnement et à l'activité humaine.

Les forêts méditerranéenne se sont réduite en superficie et se sont appauvries en biomasse et en biodiversité. Il y a une trentaine d'années, les terres forestières de la région étaient estimées à 85 millions d'hectares, avec 20 millions d'hectares couverts effectivement de forêt. L'évaluation **FAO** sur les ressources forestières fixe à 81 millions d'hectares pour les superficies forestières. Le taux annuel de déforestation en **1981** jusqu'au **1990** en Afrique du Nord et au Proche-Orient a été de l'ordre de 114000 hectares **FAO, (1994)**, soit 1,1 %, alors qu'il ne dépasse guère 0,8 % dans les pays tropicaux. **M'Hirit O., (1999).**

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

Malgré sa richesse floristique globale remarquable, la région circum-méditerranéenne présente une hétérogénéité considérable tant au niveau du nombre des espèces méditerranéennes que celui des endémiques, en fonction des zones géographiques qui la constituent **Quézel et al., (1995)**.

Di Castri (1981) et **Quézel (1989)** montrent que l'intense action anthropique (déboisement, incendie, pâturage, culture et délits variés) entraîne une diminution des surfaces forestières, chiffrée entre 1 et 3 % par an **Quézel et al., (1990)**, formées surtout par des espèces pré forestières, chamaephytiques et nano-phanérophytiques, ce qui explique la disparition totale des forêts d'arbres sempervirents de la région méditerranéenne et leur remplacement par des milieux assez ouverts, qui occupent la quasi-totalité de la forêt.

Les modifications climatiques possibles dans le cadre de phénomène des changements globaux ne devraient pas, a priori, entraîner des raréfactions voir des disparitions notables chez les phanérophytes méditerranéennes. Les espèces les plus menacées sont beaucoup plus sensibles à l'effet des impacts humains que sous les changements climatiques.

Les régions méditerranéennes d'Europe et d'Afrique du Nord est particulièrement concernées par les changements climatiques : à long terme, elles prédisent une évolution plus rapide et plus importante du tapis végétal que dans d'autres parties du monde **Hesselbjerg-Christiansen et al. (2007)**. D'autre part, les changements attendus vont dans le sens d'une réduction de la disponibilité en eau durant la saison de végétation **Vennetier et al., (2010)**.

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

En conséquence, on distingue dans les montagnes méditerranéennes une succession d'étages de végétation définis pour les types climatiques dont les limites varient avec

la latitude et qui sont dénommés infra-méditerranéen, thermo-méditerranéen, eu-méditerranéen, supra-méditerranéen, montagnard-méditerranéen et oro-méditerranéen **Quézel, (1976)**.

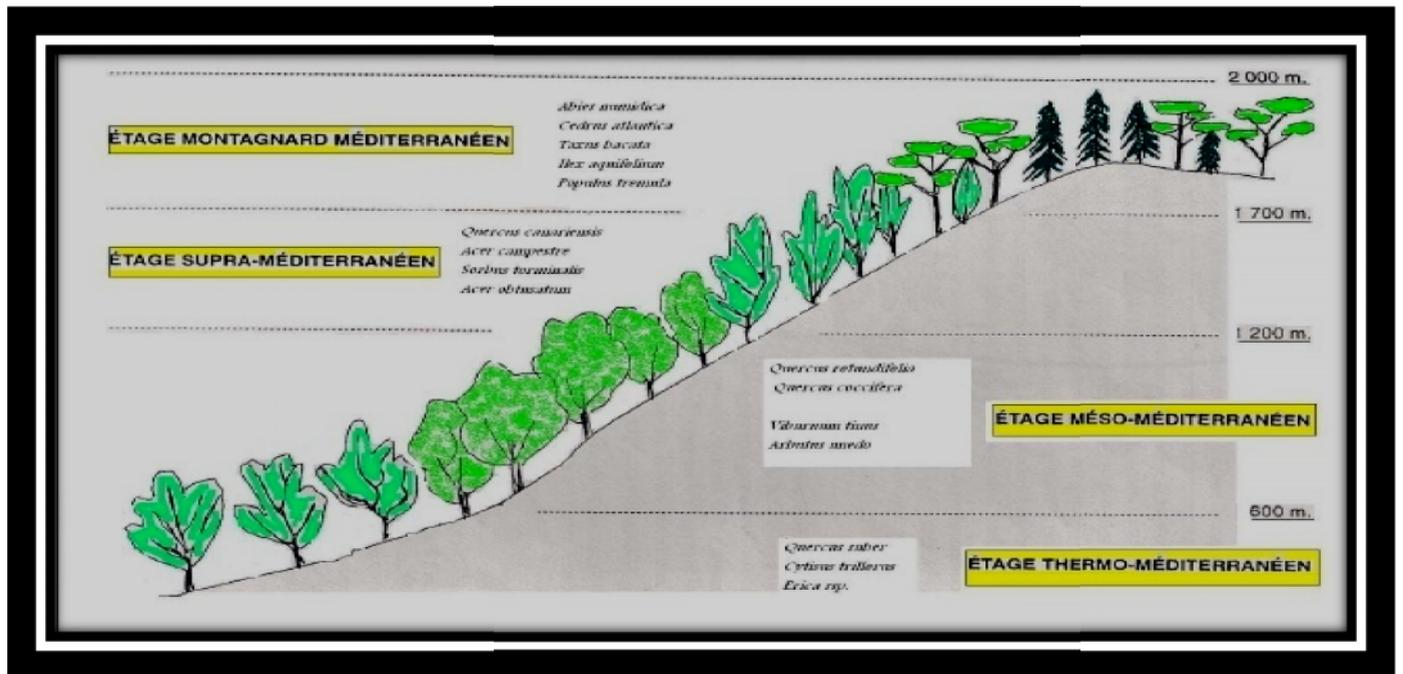


Figure 01 : Exemple de coupe de la végétation sur le revers septentrional des **Babors**.

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

L'Afrique du Nord:

La flore de l'Afrique du Occidentale méditerranéenne est relativement bien connue **Maire, (1926)**.

Les endémiques Nord-Africaines représentent environ 125 espèces. D'un point de vue synthétique, un premier bilan a été établi en **(1978)**. **Quézel** a montré la présence, en dehors des portions Sahariennes, 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques **Medail et Quézel, (1997)**.

En (1984), **Koenigueur** a établi une synthèse des résultats connus, essentiellement à partir de bois fossiles en Afrique du Nord jusqu'à l'Oligocène ; la flore reste essentiellement tropicale voir équatoriale.

Koenigueur (1974) laisse supposer la coexistence de paysages forestiers savane sans grande affinité. Les rares macro-restes se rattachant au Pléistocène en Afrique du Nord continental appartiennent à peu près exclusivement à des taxons xérophiles : *Tamarix*, *Acacia*, *Olea*...

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

Un aspect particulier de l'analyse du capital floristique de l'Afrique du Nord est celui de l'introduction d'espèces allochtones. Cette capitale, qui est souvent délicat à définir, est cependant non négligeable.

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

Les formations forestières nord-africaines peuvent prendre l'aspect de belles futaies régulières quand elles sont en bon état. Elles se présentent souvent, hélas, sous l'aspect de broussailles, de maquis et garrigue qui en dérivent par dégradation.

Une ambiance continentale donne avec une vaste ceinture de végétation de type pré-forestier qui, lorsqu'elle n'a pas été détruite par l'homme, se situe entre les formations pré-steppiques et les vraies forêts sclérophylles **Kadik, (1983)**, **Fennane, (1987)** et **Quézel, (1999)**.

Actuellement, dans de nombreuses régions en Afrique du Nord, les prélèvements volontaires s'opèrent dans des matorrals forestiers par dessouchage et une végétation arbustive nouvelle s'installe.

Ce processus de remplacement de matorrals primaires en matorrals secondaires déjà envisagé aboutit ultérieurement à une dématorralisation totale qui est particulièrement évidente dans le Maghreb semi-aride où elle conduit une extension des formations de pelouses annuelles **Bouazza et al., (2000)**.

Les perturbations sont nombreuses et correspondent à deux niveaux de plus en plus sévères allant de la matorralisation jusqu'à la désertification et désertisation passant par la steppisation et la thérophytisation **Barbero et al., (1990)et Bouazza et al., (2010).**

L'Algérie:

L'Algérie comme tous les pays méditerranéennes, est concerné et menacé par la régression des ressources pastorales et forestières **Bestaoui., (2001).** Ses travaux ont fait l'objet de plusieurs études, parmi eux nous pouvons citer celle de **Tradescant (1960) in Alcaraz, (1976), Cosson (1853), Battandier et Trabut (1888-1889) et Flahaut(1906).**

La flore algérienne a peu évolué après la séparation de l'Afrique et de l'Europe, mais sa situation reste sans doute moins dramatique que les autres pays de l'Afrique, car ces forêts couvrent environ 3,7 millions d'hectares en 1999 dans 6,5 se situent au Nord et 36,5 occupent quelques massifs des hautes plaines. **Quezel et Santa (1962-1963).**

En (1962), **Quézel P. et Santa S.** ont estimé la flore algérienne en 3139 espèces dont 700 sont endémiques. Les arbres les plus spectaculaires du Sahara est le Cyprès de Deprez (*Cupressus dupreziana*) qu'on trouve en particulier dans la vallée de Tamrirt et le Pistachier de l'Atlas (*Pistacia atlantica*) dont il reste quelques éléments au Hoggar. Il faut noter également l'Arganier dans la région de Tindouf et l'Olivier de Laperrine (*Olea laperrini*) fréquent au Tassili.

Intéressantes et multiples sont les exploitations botaniques sur l'Oranie, les premières sont dues à **Cosson (1853)** puis **Trabut (1887)** et **Flahault (1906)** suivies de celles de **Maire (1926)** et **Boudy (1950).**

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

Tlemcen:

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

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

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

Les forêts des Monts de Tlemcen, offrent un paysage botanique excentrique et très diversifié, lié aux circonstances du climat, du sol et du relief depuis le littoral jusqu'à la steppe. Elles sont caractérisées par les groupements mixtes à Chêne vert et Chêne Zeen dans la forêt de Hafir et Zarifet. Ailleurs, ce sont des groupements dégradés **Dahmani, (1997)**.

La comparaison des spectres biologiques dans la région de Tlemcen montre l'importance des Thérophytes qui confirment sans doute la thérophytisation annoncées par plusieurs auteurs **Barbero et al, (1995)**.

Dans la région sud-ouest de Tlemcen, **Benabadji (1991, 1995)** et **Bouazza (1991,1995)** ont étudié les groupements à *Artemisia herba-alba* et les groupements à *Stipa tenacissima* respectivement, il ressort de ces travaux que ces groupements évoluent vers le Nord.

Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé. Mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente **Bouazza et al., (2010)**.

L'accroissement progressif de la population et de son cheptel a créé un besoin qui va augmenter la destruction le couvert végétal, conduisant impérativement à la constitution de pelouses éphémères où dominent les espèces toxiques et/ou épineuses non palatables telle que (*Centaurea parviflora*, *Calycotome spinosa*, *Urginea maritima*, *Ulex boivinii*, *Asphodelus microcarpus*, *Echium vulgare* et *Atractylis humilis*) **Bouazza et al. (2000, 2010)**.

Malgré la forte pression anthropozoogène, la région reste forestière par excellence même si la végétation se présente sous forme de matorrals à différentes étapes de la dégradation **Letreuch-Belaroussi, (2002)**.

Parmi les travaux les plus récents sur la végétation de Tlemcen, nous avons ceux de **Benabadji N. et Bouazza M. (1991-1995), Meziane H. (1997), Sebai G. (1997), Hasnaoui O. (1998), Chiali L. (1999), Bouazza M. et Benabadji N., (2000), Bestaoui (2001), Henaoui A. (2003)...**

Un bilan a été proposé par **Bouazza et al., (2000)** concernant les espèces les plus vulnérables de la région de Tlemcen ; il constitue un passage obligé avant de proposer un programme visant à la protection des taxons menacés afin de préserver le patrimoine phyto-génétique de la région de Tlemcen :

« Conserver la biodiversité végétale dans cette région, dans l'état actuel des choses, pose donc un sérieux défi aux gestionnaires des milieux naturels ».

1. Introduction :

Dans ce chapitre, nous présentons l'ensemble des informations qui permettent de situer, de décrire les observations géographiques et édaphiques d'une part et, d'autre part, la méthode pratiquée dans cet inventaire floristique et les techniques de l'échantillonnage dans la zone d'étude.

II- Milieu physique:

1. Situation géographique :

La zone d'étude est localisée dans la partie occidentale du Nord-Ouest algérien. Cette région (région de Tlemcen) couvre en grande partie la wilaya de Tlemcen (station de Zarifet) et une station dans les Monts de Traras (Honaine).

La région étudiée est située entre 34°47' et 35°20' de latitude Nord et 1°25' et 1°27' de longitude Ouest, d'une superficie de 9017,69 Km².

Elle est limitée géographiquement :

- Au Nord par la mer Méditerranée ;
- Au Nord-est par la wilaya d'Aïn Témouchent ;
- A l'Est par la wilaya de Sidi Bel-Abbès ;
- A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine ;
- Au Sud par la wilaya de Naâma.

Les deux stations choisies, pour faire un inventaire exhaustif du tapis végétal de la région de Tlemcen, sont montrés dans les deux figures et dans le tableau suivant :

Tableau 01 : Données géographiques des stations d'études.

Station	wilaya	Latitude	Longitude	Altitude (m)
Honaine	Tlemcen	35° 18' N	1° 65' W	39
Zarifet	Tlemcen	34° 47' N	1° 25' W	900

(Source O.N.M. = Office National de la Météorologie)

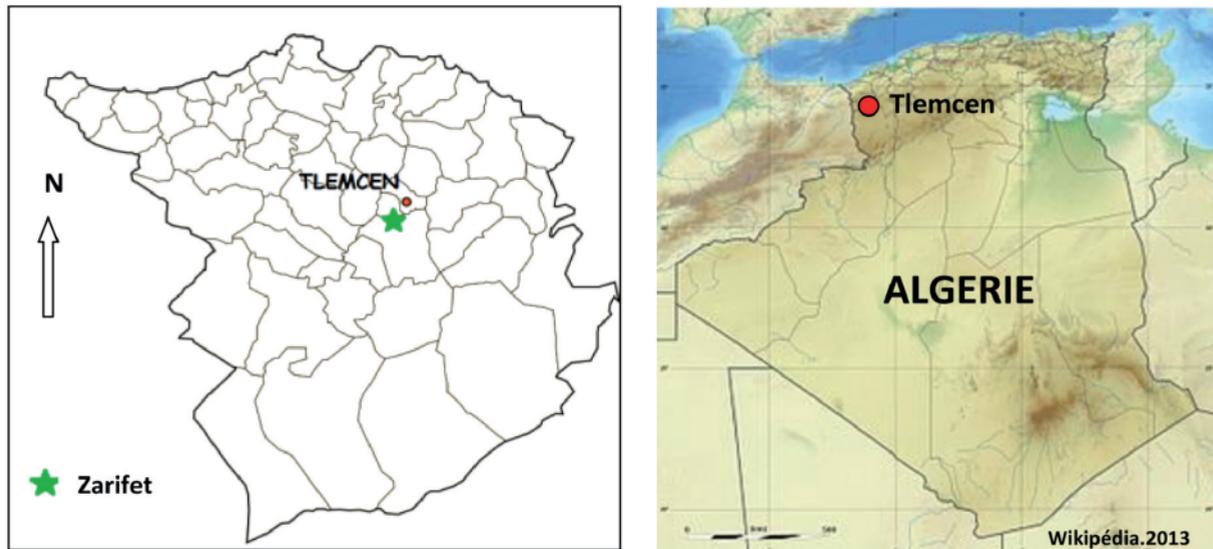
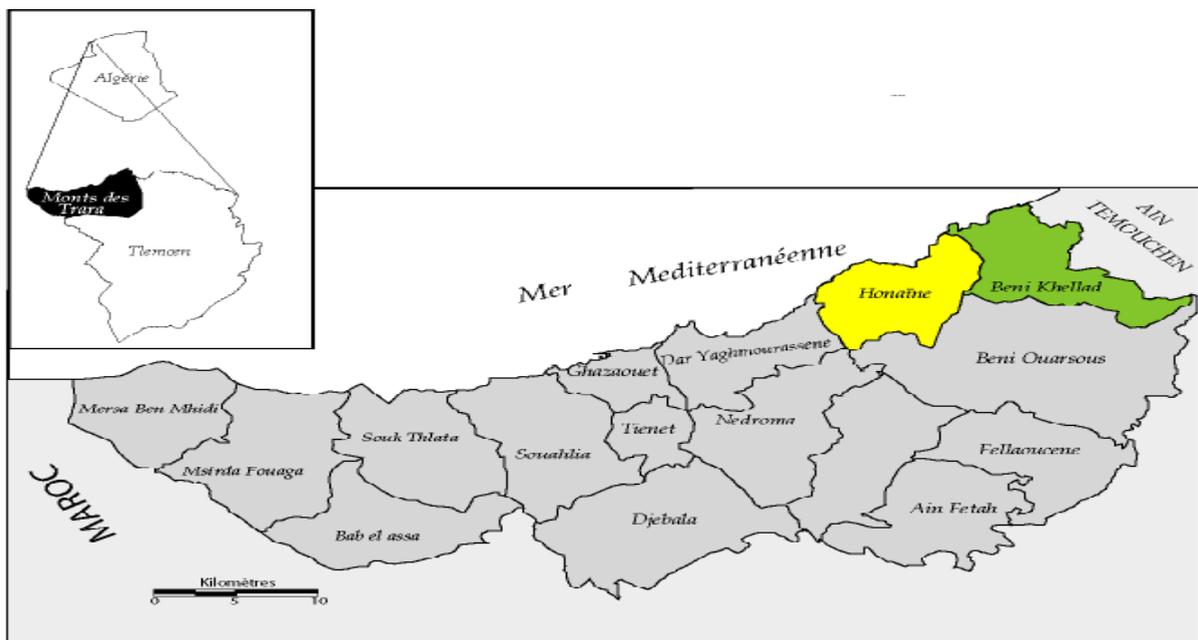


Figure. 02. Localisation géographique de la station de Zarifet



Carte n° 01 : Carte de situation de la station de Honaine

2. Données géologiques :

Du point de vue géographique, la région de Tlemcen est constituée de quatre secteurs :

2.1. Le littoral :

Cette zone fait partie des Monts des Traras qui renferment toute la partie littorale de la région de Tlemcen de Marsat Ben Mhidi jusqu'à l'embouchure de la Tafna (Rachgoun) à l'Est.

Elle est constituée des côtes sablonneuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras, on rencontre surtout des collines marneuses très sensibles à l'érosion.

Dans le cadre de notre étude, nous avons pris en considération Honaine.

2.2- Les plaines telliennes

Leur position géographique est comprise entre les Monts des Traras au Nord et les Monts de Tlemcen au Sud, formant aussi un couloir allongé de direction Ouest Est.

La mise en place du relief actuel a eu lieu principalement à l'ère tertiaire et au Quaternaire recouvrant des substrats formés dans le Primaire et le Secondaire **Guardia, (1975)**.

2.3- Les Monts de Tlemcen :

Dans ses travaux, sur la région de Tlemcen, **Benest (1985)** décrit les formations, géologiques d'âge Jurassique supérieure, qui représente l'affleurement le plus répandu dans les Monts de Tlemcen. Ces derniers sont constitués par les formations géologiques suivantes :

- Les calcaires de Zarifet : ils prennent le nom du col de Zarifet a situé à cinq Km au Sud-ouest de Tlemcen, il est constitué de calcaire bleu à géodes déterminé par **Doumergue (1910)**, à la base de la succession carbonatée de la Jurassique supérieure.
- Les Grès de Boumediène.
- Les dolomies de Tlemcen.
- Les marno-calcaires de Raouraï.
- Les dolomies de Terni.
- Les calcaires de Lato.
- Les marno-calcaires de Hariga.
- Les Grès de Merchiche.

3. Géomorphologie :

La région de Tlemcen présente une grande variété de paysages. Leur végétation est influencée par la Méditerranée au Nord d'une part et le Sahara (désert) au Sud d'autre part. On peut la subdiviser comme suit :

3.1. Le littoral :

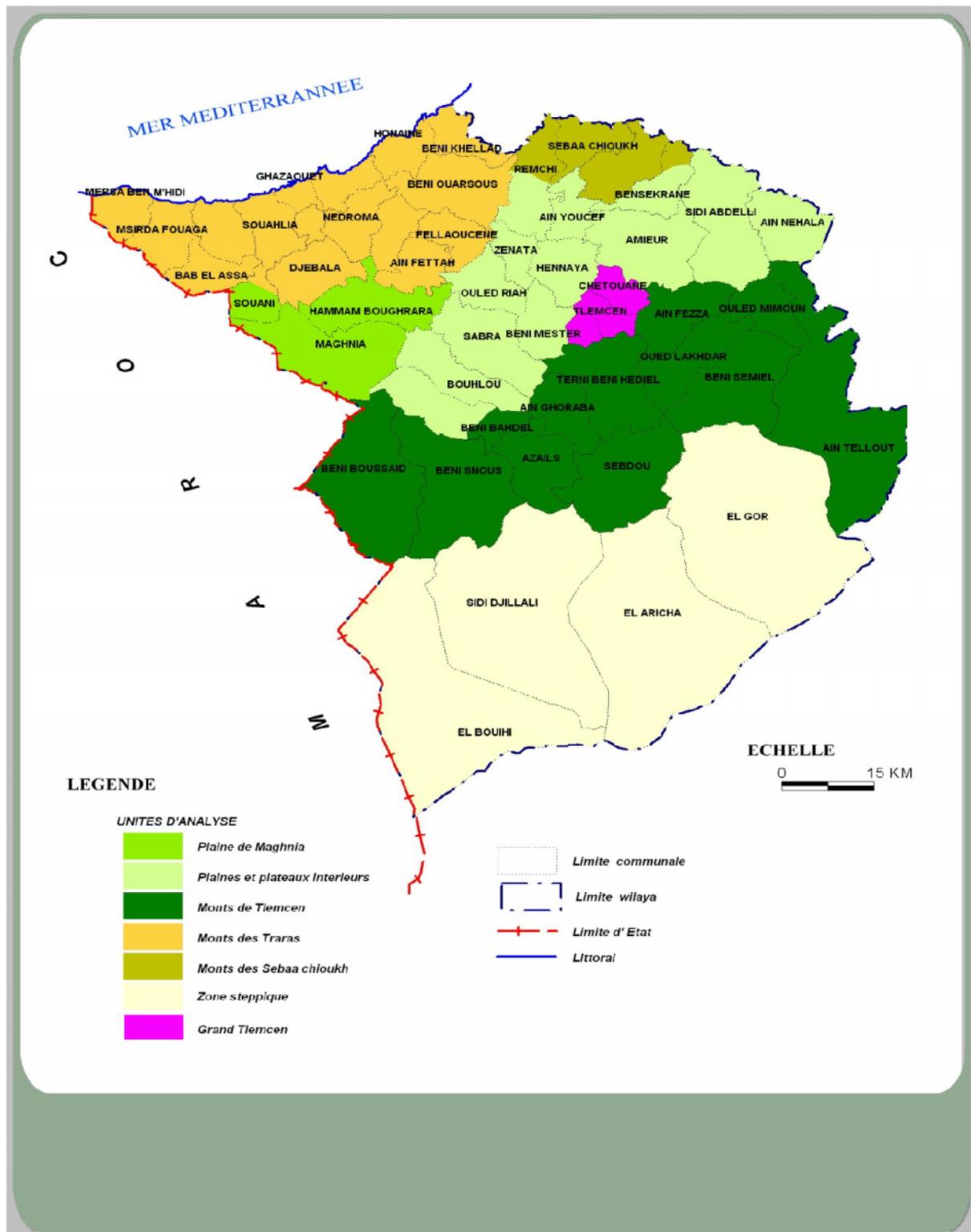
En général, il occupe toute la limite Nord, il est constitué de côtes sableuses et rocheuses et du massif montagneux des Traras où l'on rencontre surtout des collines marneuses très sensibles à l'érosion.

3.2. Les Monts des Traras :

Situés entre les Monts de Tlemcen et le littoral, les Monts des Traras beaucoup moins élevés culminent à une altitude de 1081 m (Djebel Fillaoucène). Ils constituent une barrière efficace pour les pluies, ce qui explique l'aridité dans la plaine de Maghnia.

3.2. Les Monts de Tlemcen :

Les Monts de Tlemcen sont formés de reliefs accidentés et ils sont garnis par un tapis végétal plus ou moins dense qui les protège ; ces Monts sont caractérisés par une érosion plus ou moins intense à l'exception de quelques îlots tels que la zone de Béni-Snous où la roche-mère affleure **Tricart, (1996)**. Les Monts de Tlemcen ont des pentes de plus de 20 %.



Carte n° 02 : Les ensembles physiques de la wilaya de Tlemcen

(Source : ANAT, 2010)

4. Hydrographie :

La disposition du réseau hydrographique est liée en grande partie à l'évolution des phénomènes structuraux qui ont affecté la région au cours des temps géologiques. Le chevelu hydrographique suit pratiquement les accidents importants qui ont affecté les formations carbonatées de la Jurassique et se modifie avec l'évolution de la tectonique

4.1. Le littoral :

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

Le versant nord est drainé par l'oued Tleta qui se jette à la mer au niveau de Ghazaouet.

L'oued Kiss est frontalier au Maroc et se jette à Marsat Ben M'hidi.

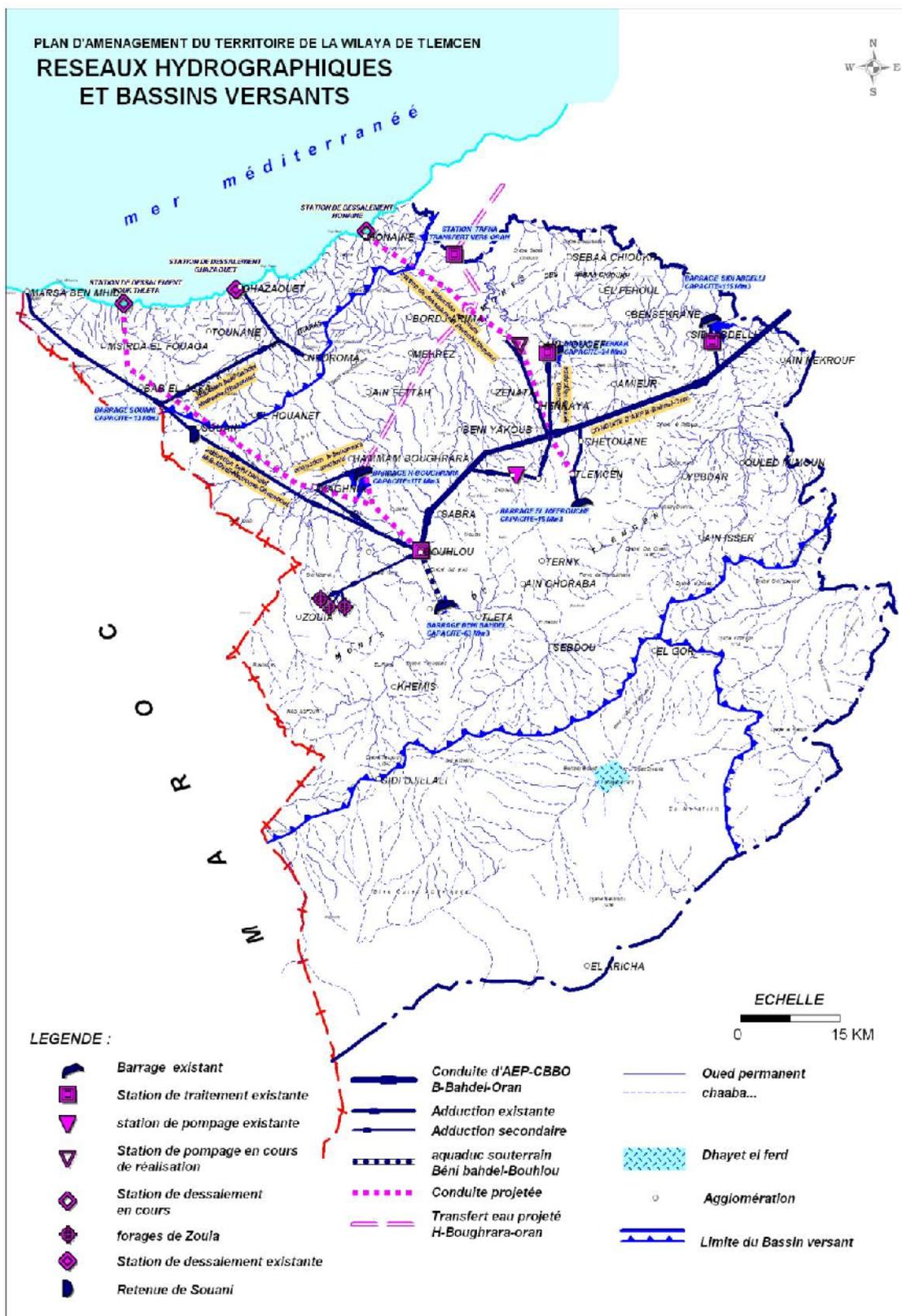
4.2- Les monts de Tlemcen :

Le bassin versant de la Tafna, s'étend sur la totalité de la wilaya de Tlemcen sur une superficie de 7245 km². Globalement, **Bouanani, (2000)** l'a subdivisé en trois grandes parties:

- Partie orientale avec comme principaux affluents l'oued Isser et l'oued Sikkak).
- Partie occidentale comprenant la Haute Tafna (Oued Sebdou et Oued Khemis) et l'Oued Mouilah
- Partie septentrionale : qui débute pratiquement du village Tafna et s'étend jusqu'à la plage de Rachgoun, embouchure de la Tafna sur la mer. Les oueds Boukiou, Boumessaoud et Zitoun sont les principaux affluents de cette partie.

Megnounif et al, (1999) ont noté que les Monts constituent une barrière aux masses d'air chargées d'humidité provenant du Nord à travers la Méditerranée.

Bensaoula et al, (2003) ajoutent que les ressources en eau aux piémonts sud des monts de Tlemcen ont toujours été faibles.



Carte n°03 : Réseaux hydrographiques et bassins versants de la région de Tlemcen (A.N.A.T)

5. Aperçu pédologique :

Le sol est défini comme étant la couche superficielle qui recouvre la roche-mère et résulte de son altération sous l'effet des agents atmosphériques et biologiques **Du Chauffour, (1988)**. En (1972), **Benchetrit** souligne que : « quand le climat devient plus sec et les conditions de semi-aridité règnent, la pluviosité n'est pas forte pour modifier le complexe absorbant des profils des sols ».

Du Chauffour (1977), signale que la majorité des sols des régions méditerranéennes tout au moins d'un climat de type méditerranéen sont caractérisés par des sols dit « fersialitiques».

Dans la région d'étude, la plupart des sols sont extrêmement hétérogènes. Ce sont des sols à substrat calcaire et les sols de la bordure sud dans les hauts plateaux sont des sols calciques à croûtes.

5.1. Les Monts de Tlemcen :

On peut distinguer deux grands types de sols :

* **Les sols fersialitiques** (rouges méditerranéens) : ce type de sol est souvent associé au climat méditerranéen ; il s'agit de sols anciens dont l'évolution serait accomplie sous forêt caducifoliée, en condition plus fraîche et plus humide. Leurs rubéfections correspondent à une phase plus chaude à végétation sclérophylle qui a donné des sols rouges fersialitiques ou terra rossa **Dahmani, (1997)**.

* **Les sols typiquement lessivés et podzoliques** : on les trouve sur les grès séquanien.

Ces sols sont caractérisés par l'élaboration progressive d'un humus acide. Ils sont en général assez profonds.

5.2. Le littoral :

L'interdépendance du climat et des sols nous détermine une certaine caractéristique des sols littoraux, à savoir :

* **Sols décalcifiés** : ce sont des sols purs, constitués par des terres plus ou moins fertiles à cultures céréalières.

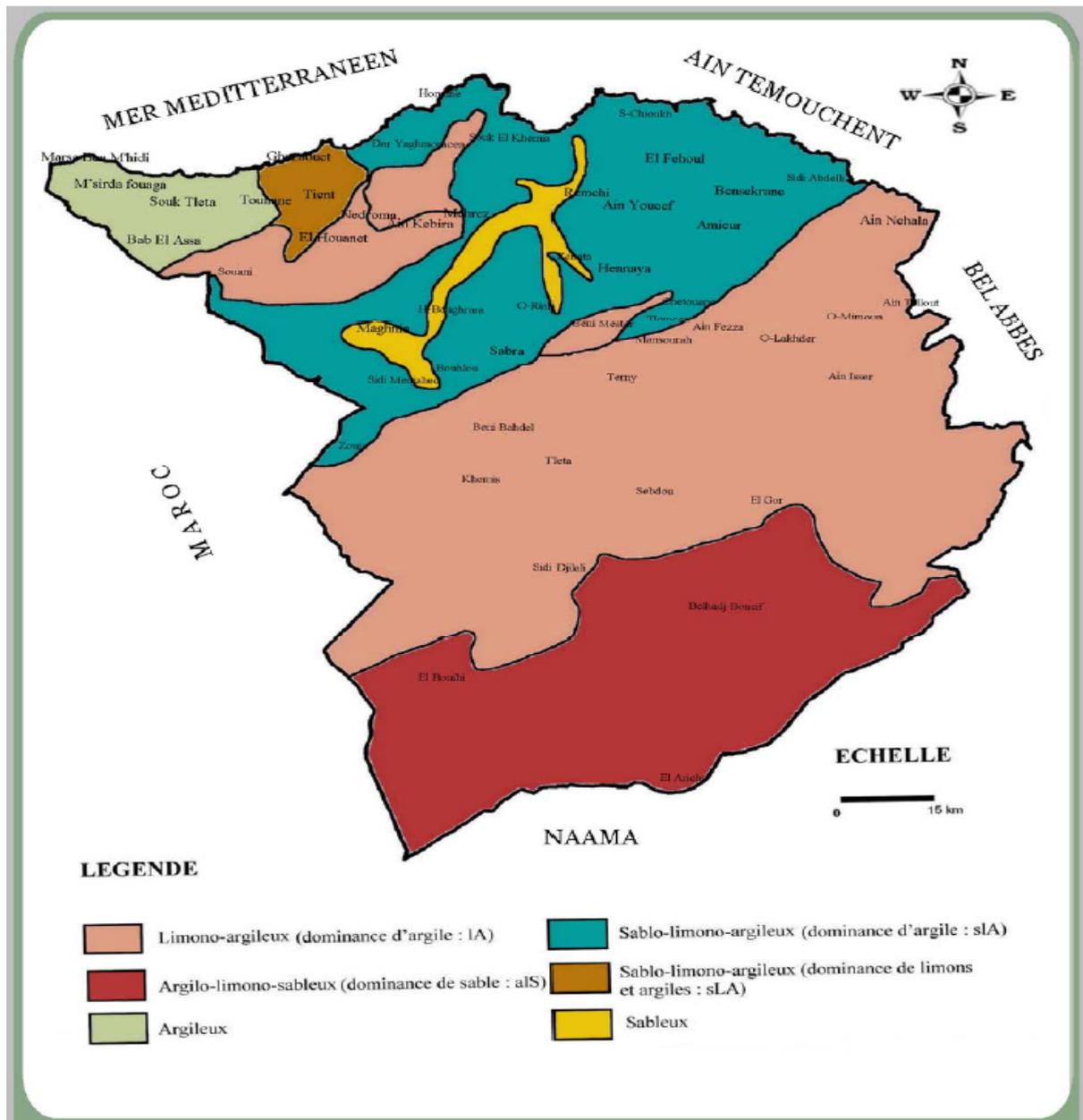
* **Sols insaturés** : ce sont des sols développés avec les schistes et quartzites primaires.

* **Sols calcaires humifères** : ces sols sont riches en matières organiques. Ceci s'explique par

le fait qu'ils soient développés aux dépens d'anciens sols marécageux. Ils se trouvent en grande partie à l'Ouest de Nedroma et sur la bande littorale de Ghazaouet **Durand, (1954)**.

* **Sols en équilibre** : ce sont des sols caractérisés par une faible épaisseur avec une dureté de la roche-mère empêchant une autre culture que celle des céréales.

* **Sols calciques** : ce sont des sols formés aux dépens des montagnes voisines, peu profonds, situés au Sud et à l'Est des Monts des Traras.



Carte n° 04 : La carte de la texture des sols dans la wilaya de Tlemcen

(Source : Khemies & Gaouar, 2012)

III. Méthodologie :

Notre étude consiste à effectuer le couvert végétal de la région de Tlemcen (Orani Algérie).

Les structures végétales de la région de Tlemcen sont très contrastées par la suite d'existence d'une grande diversité géomorphologique, géologique et une pluviométrie irrégulière. Pour effectuer ce travail deux (2) stations retenues :

- Zarifet
- Honaine

1. Echantillonnage et choix des stations :

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

Dagnelie, (1970) définit l'échantillonnage comme « un ensemble d'opérations qui ont pour objet de prélever dans une population des individus devant constituer l'échantillon ». Il est basé alors sur l'analyse des variations spatiales de la structure et de la composition floristique.

Lepart et al, (1983) analyse à laquelle il faut ajouter celle des conditions écologiques locales dans un contexte écologique sectoriel uniforme. Il est basé sur :

- l'altitude,
- l'exposition,
- la pente,
- le substrat,
- le taux de recouvrement et la physionomie de la végétation.

Parmi les différentes méthodes d'étude floristique utilisées actuellement et vu la nature du problème à traiter, nous avons jugé utile d'utiliser la méthode **Zuricho Montpeliéraine** mise au point par **Braun-Blanquet**.

Les raisons dès ce choix il est divers :

- Il permet une vision d'ensemble les différents types d'une formation donnée à petite et moyenne échelle.
- Les résultats de cette méthode peut servir de base pour toute étude précise fondamentale ou appliquée.
- Il implique toutes les espèces végétales quelques que soient leurs aspects biologiques, permettant ainsi une étude complète de la végétation et un enrichissement floristiques (Répartition écologique des espèces).
- Enfin, il se prête assez bien à un échantillonnage au hasard peu orienté.

Selon **Ellenberg (1956)**, la station dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter les zones de transition.

Dagnelie P. (1970) et **Guinochet M. (1973)** définissent l'échantillonnage comme étant l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever, dans une population, des individus devant constituer l'échantillon.

Le choix des deux stations sont guidées par la bonne représentation du tapis végétal dans divers endroits : littoral et matorral.

2. Description des stations d'études :

Station (1): Matorral de Zarifet

Ce matorral est situé à l'Ouest de la ville de Tlemcen, à une altitude de 1060 m et une superficie de 944 hectares avec une exposition Nord. Son substrat est siliceux marqué par un microrelief présentant des affleurements de la roche mère. La pente est inférieure de 30 % et le taux de recouvrement est de 70 à 80 % avec une strate arborée de 20 à 25 % de la superficie totale de ce matorral.

Cette station est composée en grande partie par de vieux peuplements de *Quercus suber* issus de souches de taillis médiocres, de *Quercus faginea* et de *Quercus ilex*.

Le groupement de *Quercus suber* est situé au Nord-ouest avec en premier lieu une prédominance d'une subéraie à *Quercus suber* (versant ensoleillé) composée de :

- *Quercus suber* - *Erica arborea* - *Genista tricuspidata* - *Lavandula stoechas*
- *Ampelodesma mauritanicum* - *Phillyrea angustifolia* - *Cistus salvifolius* - *Daphne gnidium*
- *Asparagus acutifolius* - *Arbutus unedo* - *Asphodelus microcarpus* - *Cytisus triflorus*

En deuxième lieu (hygrométrie élevée), la présence du *Quercus ilex* est plus marquée dans la subéraie avec quelques sujets de *Quercus faginea* mêlés à :

- *Quercus coccifera* - *Genista tricuspidata* - *Lonicera implexa* - *Dactylis glomerata*
- *Carex halleriana*



Photo n° 1 : Zarifet

Station (2) : Honaine

Cette station, située au Nord des Monts des Traras, avec une exposition Nord et une altitude de 39 m. Elle présente une végétation assez variée avec un taux de recouvrement de 50 à 60 %, se trouve sur une pente de 10 à 15 %, le substrat est siliceux.

Elle est dominée par les espèces suivantes :

Les chamaephytes :

- *Cistus monspeliensis*
- *Calycotome intermedia*
- *Asphodelus microcarpus*
- *Lavandula dentata*
- *Thymus ciliatus*

Des reliques forêt représentées par :

- *Quercus ilex*
- *Pistacia lentiscus*
- *Tetraclinis articulata*
- *Olea europea*

La présence de *Stipa torilis* dans la station est le résultat sans doute des conditions climatiques.

Alcaraz (1979) montre que la présence de cette espèce dans les relevés à proximité de la mer constitue un des caractères les plus originaux et exclusif de la flore oranaise : car le littoral oranais est assimilé à une position de hauts plateaux steppiques en bordure de la mer.



Photo n° 2 : Honaine

3- Méthode et caractère analytique des relevés :

L'analyse de la structure végétale prend en compte la méthode des relevés floristiques qui se résume à une liste exhaustive de toutes les espèces végétales présentes. Cette liste floristique change d'une station à une autre, d'une année à l'autre dans une même station.

Les relevés ont été réalisés au printemps (saison considérée comme optimale). Chacun de ces relevés comprend les caractères écologiques d'ordre stationne, recensés ou mesurés sur le terrain :

- ✓ Localisation géographique de la station,
- ✓ Topographie (pente, exposition),
- ✓ L'altitude,
- ✓ La nature du substrat,
- ✓ Le recouvrement,
- ✓ Le type physiologique de la végétation.

Actuellement, la méthode des relevés s'appuie sur la méthode de **Braun-Blanquet J., (1951)** dite **Züricho-montpelliéraine**, qui consiste à déterminer le plus petit surface appelée « aire minimale » **Braun-Blanquet J., (1952)** et **Gounot M., (1969)** qui rend compte de la nature de l'association végétale.

3.1. Aire Minimale :

La méthode d'aire minimale a été établie par **Braun-Blanquet (1952)** puis revue par **Gounot (1969)** et **Guinochet (1973)**.

Cette aire varie sensiblement en fonction du nombre d'espèces annuelles présentes au moment de l'exécution des relevés et par conséquent des précipitations et des conditions d'exploitations. **Djebaili, (1984)**.

Par la courbe aire-espèce, on détermine l'aire minimale qu'il faudra échantillonner pour avoir une représentativité optimale.

Sur le terrain, on trace en premier lieu une surface d'un mètre carré (1 m²) pour noter les noms de toutes les espèces qui s'y trouvent.

Par la suite on double la surface (2 m^2) pour identifier uniquement les espèces nouvelles qui apparaissent et ainsi de suite (4 m^2 , 8 m^2 , 16 m^2 ,...) jusqu'à ce qu'il n'y ait plus d'espèces nouvelles. **Gounot M., (1969)**.

N. B. : concernant notre inventaire sur le tapis végétal, on a réalisé un inventaire afin de ramasser le maximum d'espèces, nous n'avons pas suivi cette méthode, nous avons choisi directement des parcelles de 100 m^2 et jusqu'à des espèces ne se répètent plus.

3.2. Coefficients d'abondance–dominance :

L'abondance est le nombre total des individus de chaque espèce dans l'échantillon total et la dominance est l'aire occupée par une espèce, par aire unitaire ; calculée à partir de la surface terriers ou recouvrement. C'est une expression de l'espèce relative occupée par l'ensemble des individus de chaque espèce, espace qui est déterminé la fois par leur nombre et par leur dimension. **Guinochet, (1973)**.

Braun-Blanquet, (1953) a adapté une échelle qui varie de + à **5**, selon le nombre d'individus dans le recouvrement :

+ : recouvrement et abondance très faible ;

1 : espèce abondante, mais recouvrement faible < **5** % ;

2 : espèce très abondante et recouvrement > **25** % ;

3 : recouvrement de **25** % à **50** % ;

4 : recouvrement de **50** % à **75** % ;

5 : recouvrement > **75** %.

3.3. Indice de sociabilité :

Cet indice traduit la tendance au groupement des individus d'une espèce **Gounot, (1969)**. **Braun-Blanquet, (1925)** a adopté aussi une échelle exprimée de 1 à 5 :

1 : individus isolés ;

2 : individus en groupe ;

3 : individus en troupe ;

4 : individus en colonies ;

5 : individus peuplement dense.

Pour celles non reconnues sur place des échantillons ont été prélevés puis identifiés à partir des descriptions des ouvrages suivants :

- Flore du Sahara, **Ozenda**.
- Toute la nature méditerranéenne, **Sterry**
- Guide de la flore méditerranéenne, **Barey et al.**
- La rousse : l'herbier des plantes sauvages, **Thierry olivaux**
- La grande flore en couleurs de **Gaston Bonier**
- Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales, **Quezel et Santa**.

La nomenclature retenue dans cette étude correspond à celle de ce dernier ouvrage, seul document couvrant l'ensemble du pays et donc utilisé dans l'ensemble des travaux.

IV. Etude pédologique :

1. Introduction :

La pédologie est la science du sol qui se préoccupe de l'étude de l'origine des constituants, des propriétés et de la classification des sols et au mieux des relations qui existent entre le sol et la végétation ; elle est orientée sur les interactions qui existent entre les groupements végétaux et les relevés pédologiques. **EMILE, (1947)**.

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

La majorité des sols des régions méditerranéennes sont des sols fersialitiques. **Duchaufour, (1977)**.

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

Par ailleurs, ils montrent la présence suivante au niveau des Monts de Tlemcen :

- Sols fersialitiques.
- Sols calcimagnésiques.
- Sols peu évolués.

L'interaction sol-végétation, en Afrique du nord a été étudiée par de nombreux auteurs, pédologues et phytoécologiques **Duchauffour (1977)** ; **Pouget (1980)** ; **Mansouri (1980)** ; **Bottner (1982)** ; **Dimanche (1983)** ; **Selmi (1985)**.

But de l'approche pédologique : de mettre en évidence l'action des facteurs physico-chimiques du sol sur le comportement de la végétation avec les conditions édaphiques.

2. Méthodologie :

La méthode d'étude est subdivisée en deux étapes, la première sur le terrain et la seconde sur le laboratoire.

a-Méthode d'étude sur le terrain :

Les échantillons sont prélevés au niveau de l'horizon superficiel environ une trentaine de centimètre (30 cm) de profondeur.

Les échantillons sont mis au sachet en plastique puis amenés au laboratoire.

b- Méthode d'étude au laboratoire :

Les échantillons sont étalés sur du papier puis laisse à un dessèchement à l'air libre.

Après le séchage, ces échantillons sont pesés puis tamissé (2 mm de diamètre). Le tamissage consiste, par la suite à séparer la terre fine ($Q < 2$ mm) des éléments grossiers ($Q > 2$ mm).

Toutes les analyses et les méthodes utilisées sont détaillées dans **Demolon (1968)**, le manuel d'**Aubert (1978)** et **Duchauffour (1984)**.

2.1. Analyses physico-chimiques du sol :

- 1) La texture.
- 2) L'humidité.
- 3) La couleur.
- 4) Le pH.
- 5) La conductivité électrique (CE) et la salinité.
- 6) Le calcaire total (CaCo₃).
- 7) La teneur en matière organique.

2.1.1. La texture :

Dans notre cas la texture a été déterminée à partir de l'analyse granulométrique par « densimétrie » (CASAGRANDE). Les particules sont classées de la façon suivante en fonction de leur diamètre : cailloux et graviers : diamètre > 2 mm

Ainsi la « granulométrie » proprement dite concerne la terre fine obtenue par tamissage et après avoir éliminé le calcaire et la matière organique.

- Sables : 2 mm – 50 μ
- Limons : 50 μ – 2 μ
- Argiles : < 2 μ

2.1.2. L'humidité au champ :

L'humidité au champ correspond à la teneur en eau d'un échantillon de sol à un moment donné, notamment au moment où a été réalisé le prélèvement.

Exprimée en pourcentage, elle est obtenue par différence de poids de l'échantillon après dessiccation à 105 °C, pendant 48 heures.

$$H\% = ((PF-PS)/PS) \times 100 \text{ ou } H\% = ((P1-P2)/P2) \times 100$$

Où :

H : humidité au champ (%)

PF = P1 : poids frais de l'échantillon (avant séchage) (en g)

PS = P2 : poids sec de l'échantillon (après séchage) (en g).

2.1.3 La couleur :

C'est un caractère physique qui peut révéler certaines conditions de pédogénèse et parfois les vocations possibles du sol considéré. Celle-ci est en réalité déterminée sur l'échantillon à l'état sec, suivant le code international **Munsell**.

2.1.4. Le pH :

Ainsi la méthode la plus exacte pour mesurer le pH d'un sol consiste à utiliser un « pH mètre » électrique qui donne directement la valeur du pH quand on plonge des électrodes en verre dans une solution obtenue en mélangeant une part d'échantillon du sol avec deux parts d'eau distillée. **Duchauffour, (2001)**.

pH	Sol
< 4,9	Très acide
4,9 – 6	Acide
6 – 7	Peu acide
7	Neutre
7 – 8	Peu alcalin
8 – 9,4	Alcalin
> 9,4	Très alcalin

Tableau 02 : Echelle de pH

2.1.5. La conductivité électrique (CE) et la salinité :

2.1.5.1. La conductivité électrique

La conductivité d'un sol peut être mesuré à l'aide d'un « conductimètre ». L'unité de mesure communément utilisée est le « Siemens » (S/cm) exprimé souvent en micro siemens /cm ou millisiemens (mS / cm). Le résultat de mesure est le plus souvent indiqué en (mS / cm).

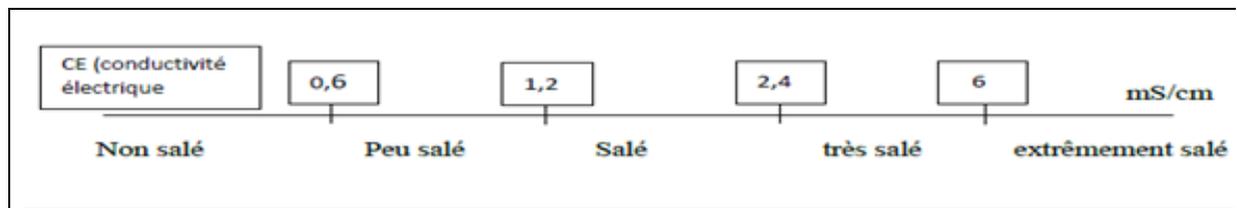
Tableau 03 : échelle de salinité

CE(mS/cm)	Mises en garde
0 – 0,25	Convenable pour la plupart des plantes si les quantités recommandées d'engrais sont utilisées.
0,26 – 0,45	Convenable pour la plupart des plantes si les quantités recommandées d'engrais sont utilisées.
0,46 – 0,70	Pourrait réduire la levée et causer des dommages allant de légers à graves aux plantes sensibles au sel.
0,71 – 1,00	Pourrait empêcher la levée et causer des dommages allant de légers à graves à la plupart des plantes.
1,00	Causera de graves dommages à la plupart des plantes.

2.1.5.2. La salinité :

La salinité est souvent mesurée par la conductivité électrique de la solution du sol :
« plus la conductivité électrique est forte, plus le sol est salé » **Bocar Ciré Ly, (1997)**.

❖ Echelle de salure



2.1.6. Le calcaire total

Le principe du dosage du calcaire total est basé sur la mesure du CO_2 dégagé du calcaire (CaCO_3) se trouvant dans 0,5 g de terre fine neutralisée par 5 ml d'acide chlorhydrique (HCl). Le dispositif réactionnel s'appelle « calcimètre de Bernard » ou « procédé gazométrique », il est composé d'une burette pour la mesure du volume du CO_2 dégagé, d'un tube d'essai pour le HCl et d'un erlenmeyer contenant le sol.

Par la suite, nous sommes arrivés à classer et interpréter nos charges en calcaire à l'aide du tableau (04) suivant :

Tableau 04 : échelle de charge en calcaire

% carbonates	Charge en calcaire
< 0,3	Très faible
0,3 – 3	Faible
3 – 25	Moyenne
25 – 60	Forte
>60	Très forte

2.1.7. La teneur en matière organique :

La détermination de la matière organique est effectuée, par la méthode de Anne: le carbone organique est oxydé par du bichromate de potassium en milieu sulfurique.

Le calcul du pourcentage de carbone organique se fait par le titrage direct de bichromate de potassium avec la solution de Mohr (sulfate double d'ammonium et de fer). Et pour l'interprétation des résultats, on s'est référé à l'échelle suivante (tableau 05) :

Tableau 05 : échelle de la matière organique

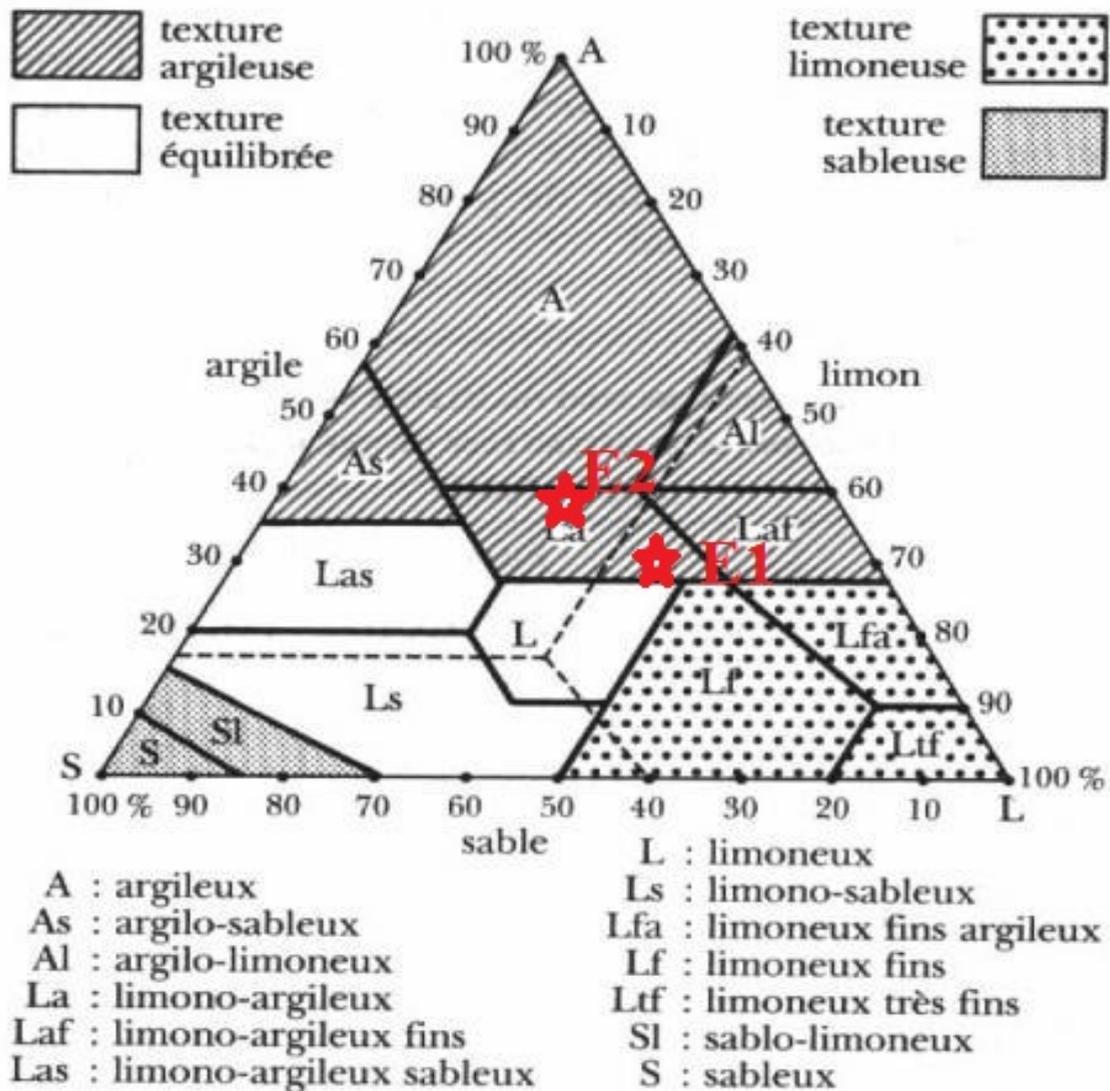
Taux de matière organique %	quantité
<1	Très faible
1 – 2	Faible
2 – 3	Moyenne
3 – 5	Forte
>5	Très forte

3. Résultats et interprétations :

3.1. Résultats :

Tableau 06 : Caractéristiques physico-chimiques des sols des stations d'étude

Station	Zarifet	Honaine
Profondeur	0-30	0-30
Couleur	7.5YR3/4	2,5Y5/3
Humidité %	8.04	11.55
Granulométrie en %		
sable grossier	14	10
sable fin	16	30
limon	46	31
argile	24	29
Texture	Limono-argileux	Limono-argileux
Matière organique %	1,6	6,8
CaCo3 (%)	1,05	16,36
pH	7,34	7,26
Conductivité électrique (mS/cm)	0,1	0,9



E1: Zarifet
E2: Honaine

Figure 03 : Diagramme de texture ou (Triangle textural) des sols étudiés.

3.2. Interpretation des resultats :

1- Analyses physico-chimiques :

La teneur en sable augmente sensiblement dans les sols du littoral (la station2 : Honaine) 40% , Ce taux de sable un peu élevé peut être la conséquence d’une érosion.

Le sable est en effet très perméable, ne retient pas l'eau et est bien aéré, mais ce sont des sols qui restent très peu fertiles, selon **Durand, (1958)**.

Les deux stations sont caractérisées par un sol limono-sableux.

Les textures permettent généralement de définir les principales propriétés d'un sol.

1-1. La matière organique :

La Station :« Zarifet » est caractérisé par une faible teneur de la matière organique 1,6 %.

La Station :« Honaine» est caractérisé par une forte teneur de la matière organique 6,8 %.

La quantité de 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 .

1-2. Le pH :

Les deux stations sont analysées ayant un pH peu alcalin qui est généralement entre 7 et 8.

1-3. Le CaCO₃ :

La Station :« Zarifet » Le taux de calcaire est faible, il est égal 1,05 %.

La Station :« Honaine » Le taux de calcaire est moyen, il est égal 16,36 %.

Cette forte teneur en calcaire se trouve liée à la nature de la roche mère qui est souvent calcaire.

1-4. La conductivité électrique :

Les mesures obtenues de conductivité électrique sur les 2 stations sont 0,1 mS / cm (station 1 – Zarifet) et 0,9 mS / cm (station 2 – Honaine).

Ainsi donc, nos sols ne sont « nullement salés », puisque la conductivité électrique ne dépasse guère (0, 25 mS/cm), remarque révélée d'ailleurs par l'échelle de salure.

1-5. L'Humidité :

La teneur en eau augmente sensiblement dans les sols du littoral pour atteindre parfois un maximum de 11,55 % (station 2 – Honaine).

La Station :« Zarifet » représente une humidité de 8,04 . Ceci est dû à la présence de l'argile qui présente une forte capacité de rétention.

4. Conclusion :

L'analyse granulométrique des sols des stations sont étudiées elles montrent les types de texture du sol qui renferment des éléments grossiers : ce dernier provoque un pouvoir faible de rétention de l'eau, ce qui augmente le risque de leur dégradation par l'érosion qu'elle soit hydrique ou éolienne.

Le calcaire est présent dans les sols de nos stations d'études, sous forme de surfaces occupées par des croûtes calcaires (Sols squelettiques) dut dans la majorité des cas à l'érosion éolienne.

La matière organique est faible dans la station de Zarifet ceci conduit à la désertification.

La conductivité électrique indique une très faible salinité dans les stations d'étude.

Les pH obtenus restent « peu alcalins », n'engendrant ainsi aucune toxicité vis-à-vis de la végétation de manière globale.

I. Introduction :

La végétation de la région méditerranéenne comme toutes les végétations du globe terrestre résulte, de l'interaction d'une multitude de facteurs écologiques, toutefois elle doit sa spécificité à l'un en particulier : le climat **Aubert, (1988)**.

Ainsi à l'Ouest Algérien est plus précisément sur les Monts de Tlemcen, la végétation est à l'image du climat. La saison estivale est de 6 mois environ, sèche et chaude, alors que le semestre hivernal (octobre – avril) est pluvieux et froid. En effet, « la pluie avec la température constituent la charnière du climat, elles influent directement sur la végétation » **Barry-Lenger et al, (1979)**, c'est pour cela que le cortège floristique doit sa diversité à l'effet des précipitations conjuguées à celui des températures.

Par ailleurs, nombreux sont les travaux réalisés sur la bioclimatologie et la climatologie, sur l'Algérie et Monts de Tlemcen citons à titre d'exemple : **Seltzer (1946), Bagnouls et Gausson (1953), Long (1954), Bortoli et al (1969), Chaumont et Paquin (1971), Stewart (1974), Le Houérou et al (1977), Alcaraz (1982), Djebaili (1984), Benabadji (1991,1995), Bouazza (1991,1995), Aïnad-Tabet (1996), Benabadji et Bouazza (2000) et Hasnaoui (2008)**.

De plus, tenterons-nous de caractériser notre zone d'étude sur le plan climatique, à partir de données météorologiques fournies par les stations suivantes : Hafir, Ghazaouet.

Cette étude bioclimatique nous sera d'une grande utilité, puisqu'elle déterminera par la suite, dans quelle ambiance climatique se développe la végétation des monts de Tlemcen est notamment celle se rapportant aux « pelouses thérophytiques ».

Le tableau (07) récapitule les renseignements des stations retenues.

2. Analyse de certains paramètres climatiques :

2 – 1 Les précipitations

Les Monts de Tlemcen sont caractérisés par une irrégularité spatio-temporelle et de la pluviosité. L'origine orographique de ce régime pluviométrique semble être confirmée par **Alcaraz (1969)**, mais peut-être dû aussi à des facteurs tels que : les vents, l'altitude et les versants à exposition nord ou sud.

Tableau 07 : Données géographiques des stations météorologiques

Stations	longitudes	latitudes	Altitudes (m)	Périodes de référence	
				Ancienne période	Nouvelles périodes
Hafir	01°26'W	34°47'N	1270	1913 – 1938	1990 – 2010
ghazaouet	01°52'W	35°0,6'N	04	1913 – 1938	1970 – 2012

Sources : Ancienne période : Seltzer (1946)

Nouvelles périodes : O.N.M.

Par ailleurs, la tranche pluviométrique que reçoivent les Monts de Tlemcen, est nettement atténuée par rapport à celle de l'Est et du centre et selon **Dahmani (1984)**, ceci à cause de l'existence d'obstacles topographiques, telle la Sierra Nevada Espagnole et l'Atlas Marocain qui ne font que défavoriser cette région.

En réalité, cette tranche pluviométrique varie entre 500 et 800 mm/ an au niveau des Monts de Tlemcen, atteignant parfois même les 1000 mm/an dans les zones d'altitudes (Djebel tenouchfi, 1843 m d'altitude), comme elle peut être basse de 300 à 400 mm / an dans le sud (environ Sebdou).

2 – 1.1. Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles

Une toute première remarque s'impose, est que pour l'ensemble des stations climatiques préconisées, les précipitations sont égales ou dépassent le seuil des 400 mm / an, et cela à toutes périodes confondues.

Les maximas sont enregistrés au niveau du massif le plus élevé : Hafir. En effet, cette station dépasse les 700 mm / an (pour l'ancienne période), alors que pour la nouvelle période on note à peine 483,98 mm / an, Par contre, Ghazaouet restent la station qui présentent la valeur pluviométrique la plus basse, n'atteignant même pas les 700 mm / an.

Quant a la répartition mensuelle des pluies, celle-ci semble traduire une grande variabilité, ainsi qu'une irrégularité bien soulignée.

En effet, la quantité de pluie, varie selon des localités d'un part et, selon la saison d'autre part. On remarque bien d'ailleurs la différence de pluviosité qui existe entre les mois de juin, juillet, aout, septembre où on note le moins de précipitations et les mois restants pour les pluies qui sont significatives.

Mais toujours est-il que le maximum pluviométrique reste hivernal oscillant entre les mois de novembre, décembre, janvier, février et mars, c'est le cas de toutes les stations.

En résumé, cette variabilité bien accusée, dans la répartition des pluies, ne peut être expliquée que par une hétérogénéité topographique agissant en conséquence sur la composition et la distribution de la végétation **Mahboubi, (1995)**.

2.1.2. Régimes saisonniers des précipitations :

Pour l'ancienne période, il semblerait que le régime pluviométrique saisonnier, soit du type HPAE englobant l'ensemble des stations (Hafir, Ghazaouet) (voir Fig 4), pour un maximum de précipitations allant de 154 à 203 mm en hiver.

Pour les nouvelles périodes par contre, même si le type de régime saisonnier reste inchangé (HPAE), on constate une nette diminution de la quantité de pluies qui sont très visibles au niveau de la figure 5.

Tableau 08 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) (Ancienne période : 1913 – 1938)

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P.annuelles
Hafir	108	109	106	67	63	20	6	4	28	49	95	102	757
ghazaouet	65,77	49,89	51,03	44,22	35,05	13,34	1,13	1,13	21,54	47,62	66,90	69,17	466,79

Tableau 09 : Précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm)

(Nouvelles périodes : Hafir (1990 – 2010), Ghazaouet (1970 – 2012))

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	P.annuelles
Hafir	66,96	76	62,07	53,45	40,14	8,65	7,21	9,52	19,52	25,94	53,84	60,68	483,98
ghazaouet	44,17	45,07	32,78	28,93	26,66	12,14	2,05	1,53	19,86	36,61	63,35	65,25	378,85

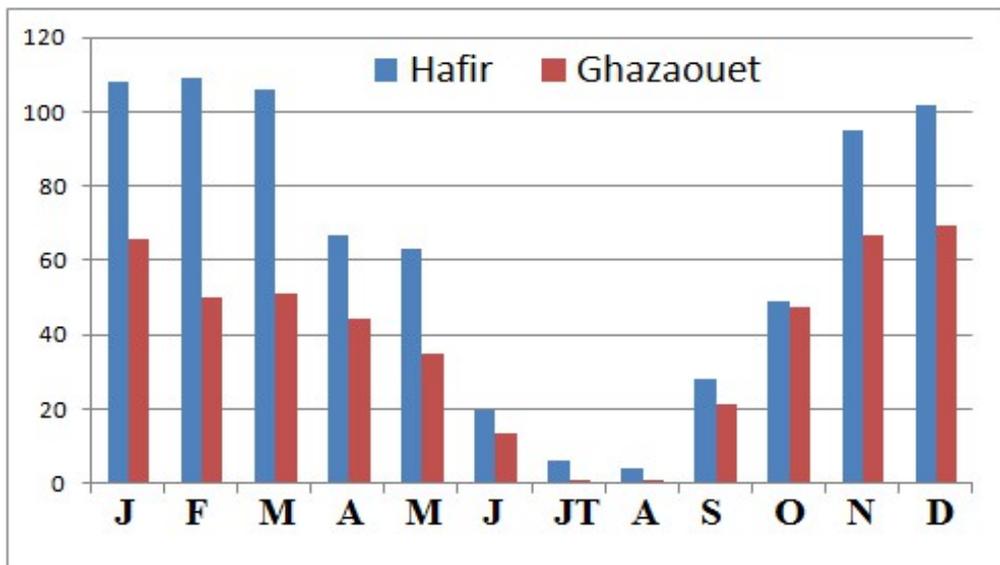


Figure 04 : Précipitation moyennes mensuelles (Ancienne période)

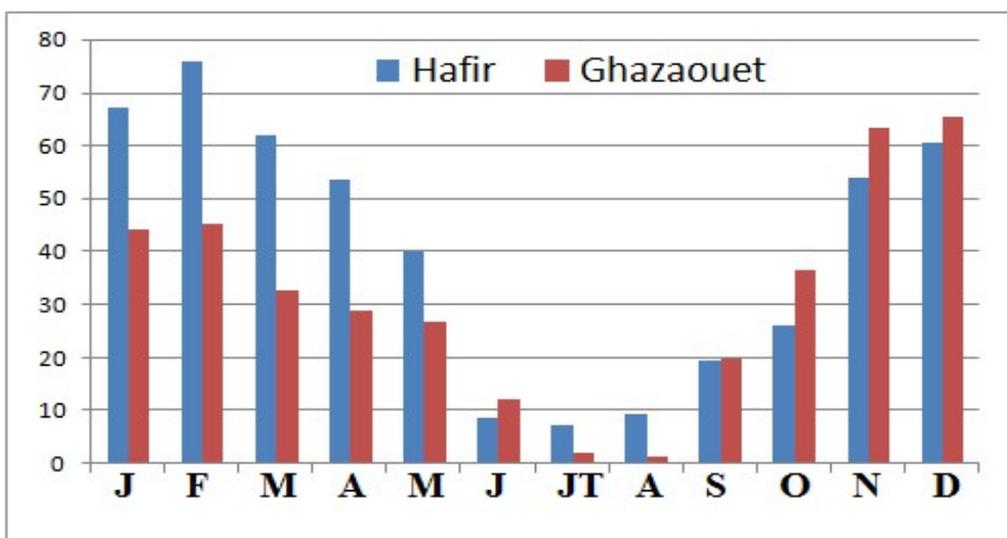


Figure 05 : Précipitation moyennes mensuelles (Nouvelle période)

Tableau 10 : Régimes saisonniers des précipitations en (mm)

Stations	Répartition saisonnière des pluies								types		P.annuelles	
	H		P		E		A		o	*	o	*
	o	*	o	*	o	*	o	*				
Hafir	245	203,64	216	155,66	38	25,38	106	93,3	HPAE	HPAE	757	483,98
ghazaouet	184,83	154,49	130,3	88,37	15,6	16,17	136,06	119,82	HPAE	HPAE	466,79	378,85

N.B : H :Hiver P :Printemps E : Eté A :Automne
O : Ancienne période * : Nouvelles périodes

Ces constatations, nous permettons de confirmer que les Monts de Tlemcen, se caractérisent par une saison où les pluies sont maximales (Hiver), et par une saison sèche qui est l'été. Le printemps reste aussi une saison très arrosée, cela favorise d'ailleurs la reprise et la floraison de la végétation et le repeuplement des pelouses en espèces annuelles.

2.2. Les températures :

La température représente un facteur limitant de toute première importance. Elle joue le rôle capital dans la vie des végétaux, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait leur répartition et leur développement.

Nous prendrons en considération, dans le paragraphe qui suit, les moyennes mensuelles, les minima et les maxima.

2.2.1. Températures moyennes mensuelles :

La lecture du tableau (11), montre clairement que les températures moyennes mensuelles les plus fortes, se situaient au mois d'août et cela pour l'ensemble des stations prises en compte.

Tableau 11 : Températures moyennes mensuelles en (°C)(Ancienne période : 1913 – 1938)

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hafir	5,8	6,9	8,3	10,6	14,2	18,4	23,8	24,2	19,8	15,0	9,5	6,4
ghazaouet	11,45	11,85	12,9	15,05	17,4	20,6	23,25	24,25	22,15	18,2	14,8	12,3

Pour les nouvelles périodes, seul petit changement à relever, est que les mois les plus chauds varient entre juillet pour (Hafir) et août (ghazaouet), (Tableau 12).

Tableau 12 : Températures moyennes mensuelles en (°C) (Nouvelles périodes 1990- 2012)

Mois /stations	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hafir	8,28	8,7	10,6	12,7	16,08	20,19	24,9	24,4	23	16,9	11,7	9,6
ghazaouet	13,39	13,99	14,69	16,70	19,04	21,76	24,5	26,74	23,5	20,05	17,38	14,7

En somme, ces températures moyennes, oscillent suivant les mois et les saisons.

2.2.2. Moyennes des minimums du mois le plus froid :

La température moyenne minimale du mois le plus froid durant (1913 – 1938), (Tableau 13), variait entre les valeurs de 1,8 °C pour Hafir et 7 °C pour Ghazaouet. Pour les nouvelles périodes par contre, on enregistre une légère hausse de la température moyenne minimale, celle-ci s'étale de 3,2 °C (Hafir) à 8,96 °C (Ghazaouet) (Tableau 14)

Tableau 13 : Moyenne des « MINIMA » (m°C) du mois le plus froid (Ancienne période :1913 – 1938)

Stations	m°C
Hafir	1,8
Ghazaouet	7

Tableau 14 : Moyennes des « MINIMA » (m°C) du mois le plus froid (nouvelles période)

Stations	m°C
Hafir (1990 – 2010)	3,2
Ghazaouet (1970 – 2012)	8,96

Le gradient altitudinal thermique se caractérise, selon **Seltzer (1946)**, par une augmentation du minima avec l'altitude, il généralise cette décroissance pour toutes les stations météorologiques du pays et cela pour une valeur de 0,4 °C tous les 100 mètres.

2.2.3. Moyennes des maximums du mois le plus chaud (M °C)

L'examen des tableaux (15) et (16), montre bien, que l'ensemble des deux périodes, la température moyenne maximale (M) est supérieure à 30°C pour la station de Hafir (Nouvelle période 32,35 °C et Ancienne période 33,1 °C). En effet, la station de Ghazaouet est supérieure à 30°C (Nouvelle période 31,30 °C et Ancienne période 29 °C).

Les réflexions émises à partir des valeurs de températures les différents tableaux, nous amènons à définir la saison chaude de la saison froide, qui correspond généralement aux 04 mois suivants : Juin, Juillet, Août et parfois même septembre, qui sont d'habitude les plus secs.

Tableau 15 : Moyennes des « MAXIMA » (M °C) du mois le plus chaud (Ancienne période : (1913 – 1938))

Stations	M°C
Hafir	33,1
Ghazaouet	29

Tableau 16 : Moyennes des « MAXIMA » (M°C) du mois le plus chaud (nouvelles périodes)

Stations	M°C
Hafir (1990 – 2010)	32,35
Ghazaouet (1970 – 2012)	31,30

2.3. Synthèse bioclimatique :

2.3.1. Amplitudes thermiques moyennes (L'indice de continentalité)

L'indice de continentalité est défini par rapport à l'amplitude thermique moyenne ($M - m$), cet indice permet à son tour de préciser l'influence qui peut être soit maritime, soit continentale sur une région bien déterminée.

Debrach (1953), a pu proposer en effet, une classification thermique de climats, à partir des limites que peut avoir ($M - m$) :

- $M - m < 15 \text{ °C}$: Climat insulaire
- $15 \text{ °C} < M - m < 25 \text{ °C}$: Climat littoral
- $25 \text{ °C} < M - m < 35 \text{ °C}$: Climat semi-continentale
- $M - m > 35 \text{ °C}$: Climat continental

Par conséquent, nous constatons de l'analyse du tableau (17) que les écarts thermiques calculés des 2 stations ne sont pas très élevées et présentent de faibles fluctuations, puisqu'ils restent compris entre les 22 °C (Ghazaouet) et les $31,3 \text{ °C}$ (Hafir).

De plus, en faisant appel à la classification thermique des climats déjà cités, notre zone d'étude correspond à 2 climats différents « semi-continentale » avec : ($25 \text{ °C} < M - m < 35 \text{ °C}$) (station Hafir) et « climat littoral » avec ($15 \text{ °C} < M - m < 25 \text{ °C}$) (station Ghazaouet)

Tableau 17 : Amplitudes thermiques moyennes.

Stations	M - m (°C)	
	o	*
Hafir	31,3	29,15
ghazaouet	22	22,34

O : Ancienne période * : Nouvelles périodes

2.3.2. Classification des ambiances bioclimatiques en fonction de "T" et "m"

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

- Thermo-méditerranéen : $T > 16^{\circ}\text{C}$ et $m > +3^{\circ}\text{C}$
- Mésoméditerranéen : $12^{\circ}\text{C} < T < 16^{\circ}\text{C}$ et $0^{\circ}\text{C} < m < +3^{\circ}\text{C}$
- Supraméditerranéen : $8^{\circ}\text{C} < T < 12^{\circ}\text{C}$ et $-32^{\circ}\text{C} < m < 0^{\circ}\text{C}$

Dahmani (1996) confirme que l'Algérie occidentale dans son ensemble correspond au seuil proposé par **Rivas Martínez (1982-1994)** excepté la valeur du "m" au thermo-méditerranéen qui est pour notre cas dans l'ensemble des stations et pour les deux périodes

Stations		T (°C)	m (°C)	Etages de végétation
Hafir	A.P	11,73	0,97	Supra-méditerranéen
	N.P	15,61	3,2	Mésoméditerranéen
Ghazaouet	A.P	17,9	07	Thermo-méditerranéen
	N.P	18,3	8,96	Thermo-méditerranéen

2.3.3. Indice de sécheresse estivale :

Etant a donnée l'intensité et l'importance de la saison sèche, reflétant ainsi un climat méditerranéen typique **Emberger (1942)**, propose un indice de xéricité : « l'indice de sécheresse estivale », pour justement évaluer cette intensité :

$$I_s = P / M$$

Où P : Etant la pluviosité estivale (mm)

M : moyenne des maxima thermique de la période estivale

Tableau 18 : Indices de sécheresse des stations de référence (nouvelles périodes)

Stations	$I_s = P / M$
Hafir	0,78
ghazaouet	0,42

Selon **Emberger (1942)**, cet indice de sécheresse estivale ne doit pas excéder la valeur de '7' pour un climat méditerranéen.

Daget (1977), par contre ramène cette valeur '5' afin de mieux distinguer les climats méditerranéen des climats océaniques.

Le tableau (18) joint à ce paragraphe, montre bien que les valeurs de l'indice (Is) obtenues à partir des nouvelles périodes, sont nettement inférieures à 5 (limite proposée par **Daget (1977)**), et cela pour l'ensemble de nos stations, confirmant de ce fait l'appartenance de notre zone d'étude à un climat méditerranéen' marqué par une sécheresse estivale.

2.3.4. Diagrammes ombrothermiques (Bagnouls et Gaussen, 1953) :

La saison sèche est évaluée, selon la méthode de **Bagnouls et Gaussen (1953)**, ils considèrent comme sec tout mois où le total des précipitations en (mm) est inférieur ou égal au double de la température en degré Celsius (°C) :

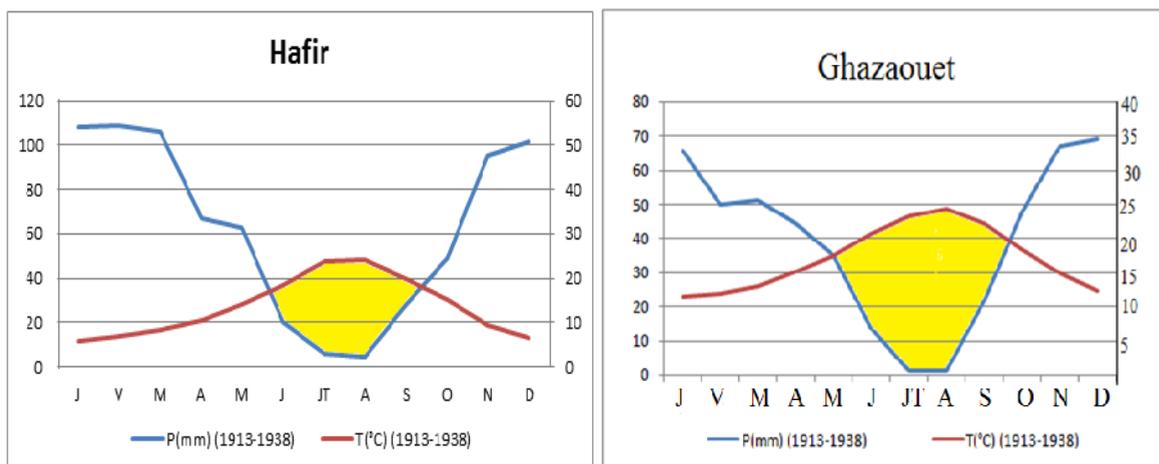
$$P \leq 2 T$$

Où P : Précipitations moyennes mensuelles

T : Températures moyennes mensuelles

Ainsi la sécheresse estivale est bien exprimée dans les diagrammes ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen, mais cette caractérisation est macroclimatique et ne peut être donc considérée qu'à petite échelle. Certes, elle est nécessaire dans une approche descriptive générale, mais pas toujours suffisante, car elle est basée sur des moyennes **Aïdoud, (1983)**.

Période sèche



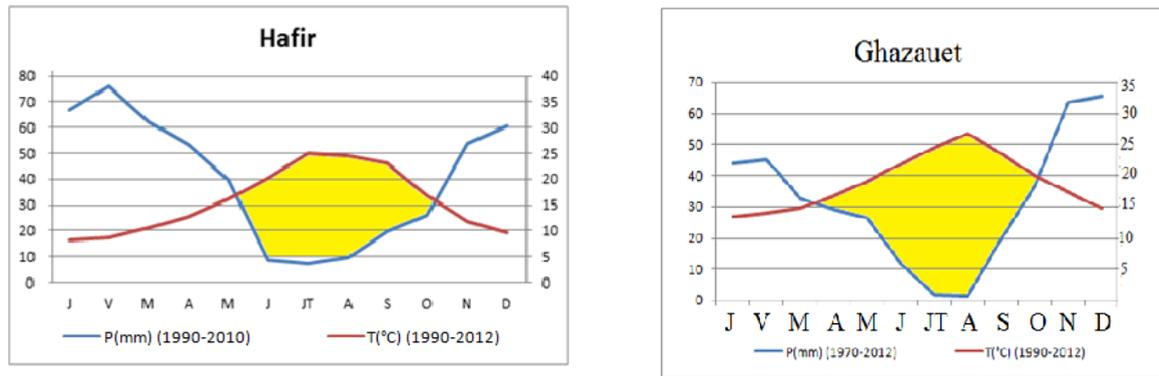


Figure 06 : Diagrammes Ombrothermiques.

L'élaboration de nos diagrammes, a bien évidemment nécessité l'emploi des tableaux (8), (9), (11), et (12) déjà effectués.

Interprétation des diagrammes :

Première caractéristique commune apparente, est que les stations présentent toutes, des périodes sèches s'étalant de 4 à 6 mois et coïncidant avec la période estivale, remarque observée notamment, pour les stations de Hafir et Ghazaouet (nouvelles périodes) où cette période est égale à 6 mois de sécheresse, qui est d'ailleurs la plus longue.

La comparaison entre ancienne et nouvelle période permet de voir cependant qu'il y a accroissement de la période sèche, cette sécheresse estivale particulièrement importante peut aussi perturber les phénomènes de régénération en bioclimat aride et semi-aride et provoque des modifications notables dans la répartition de certaines espèces, **Quezel, (2000)**.

Notons enfin, que les mois les plus arrosés (humides) restent compris entre novembre et mars et cela toute périodes confondues.

2.3.5 Indice d'aridité de De Martonne:

De Martonne (1926) a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimée par la relation suivante:

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

P : précipitation moyenne annuelle en (mm)

T : température moyenne annuelle en (°C)

Ce dernier permet d'étudier spécialement les rapports du climat avec la végétation et de positionner la station d'étude.

De Martonne propose la classification suivante:

$I < 5$	climat hyper aride.
$5 < I < 10$	climat désertique.
$10 < I < 20$	climat semi-aride.
$I > 20$	climat humide.

Le tableau suivant nous montre les différents types de climat des stations, selon leur indice de **De Martonne**.

Stations	Période	Indice de DE.MARTONNE	Types du climat
Hafir	A	34,33	humide
	N	18,89	Semi-aride
Ghazaouet	A	17,27	Semi-aride
	N	13,22	Semi-aride

Nous remarquons que la station (Hafir) ont subi une forte diminution de leur indice (changement d'un climat humide vers un climat semi-aride) l'autres station reste dans le climat semi-aride.

Cette diminution est montrée dans la Fig. 07:

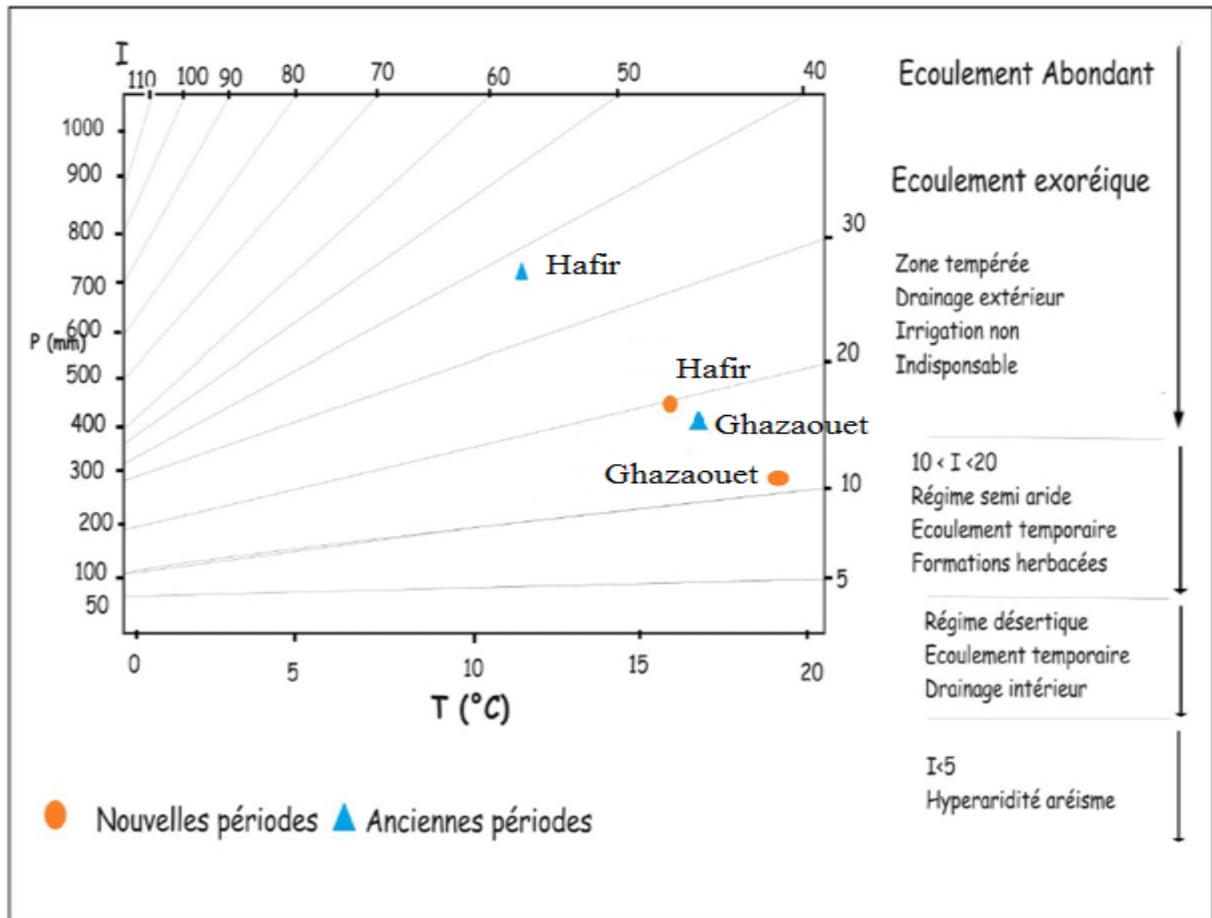


Figure 07 : Indice d'aridité De Martonne:

2.3.6. Quotient pluviométrique et climagramme d'Emberger :

Classiquement, la classification bioclimatique d'Emberger, utilisée dans la région méditerranéenne, repose sur « les caractères climatiques qui influencent le plus fortement la vie végétale » **Emberger, (1955)**. Les bioclimats sont définis par un climagramme pluviométrique **Emberger, (1930,1955)** où le quotient pluviométrique Q_2 est exprimé par la formule suivante :

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

Dont :

P : Pluviosité moyenne annuelle en (mm)

M : La moyenne des maxima du mois le plus chaud ($t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$)

m : La moyenne des minima du mois le plus froid ($t^{\circ}\text{K} = t^{\circ}\text{C} + 273$)

L'emploi du quotient pluviothermique Q2, est tout d'abord spécifique aux climats méditerranéens, ensuite si à la valeur de ce dernier, ne vient pas s'ajouter celle de 'm', un bioclimat ne peut être défini correctement **Emberger, (1942)**.

Ainsi, sur un repère d'axes orthogonaux, les stations se placent les uns par rapport aux autres en fonction de la sécheresse globale et de la rigueur de la saison froide. Ces stations sont représentées par des points, dont l'abscisse est la valeur de « m » exprimée en degré Celsius et figure en ordonnée la valeur du Q2 calculé.

Emberger, a établi une 'délimitation zonale' du bioclimat méditerranéen, du plus sec vers le plus humide, en combinant les données climatologiques et celles de la végétation dont elle est l'expression vivante. On distingue alors :

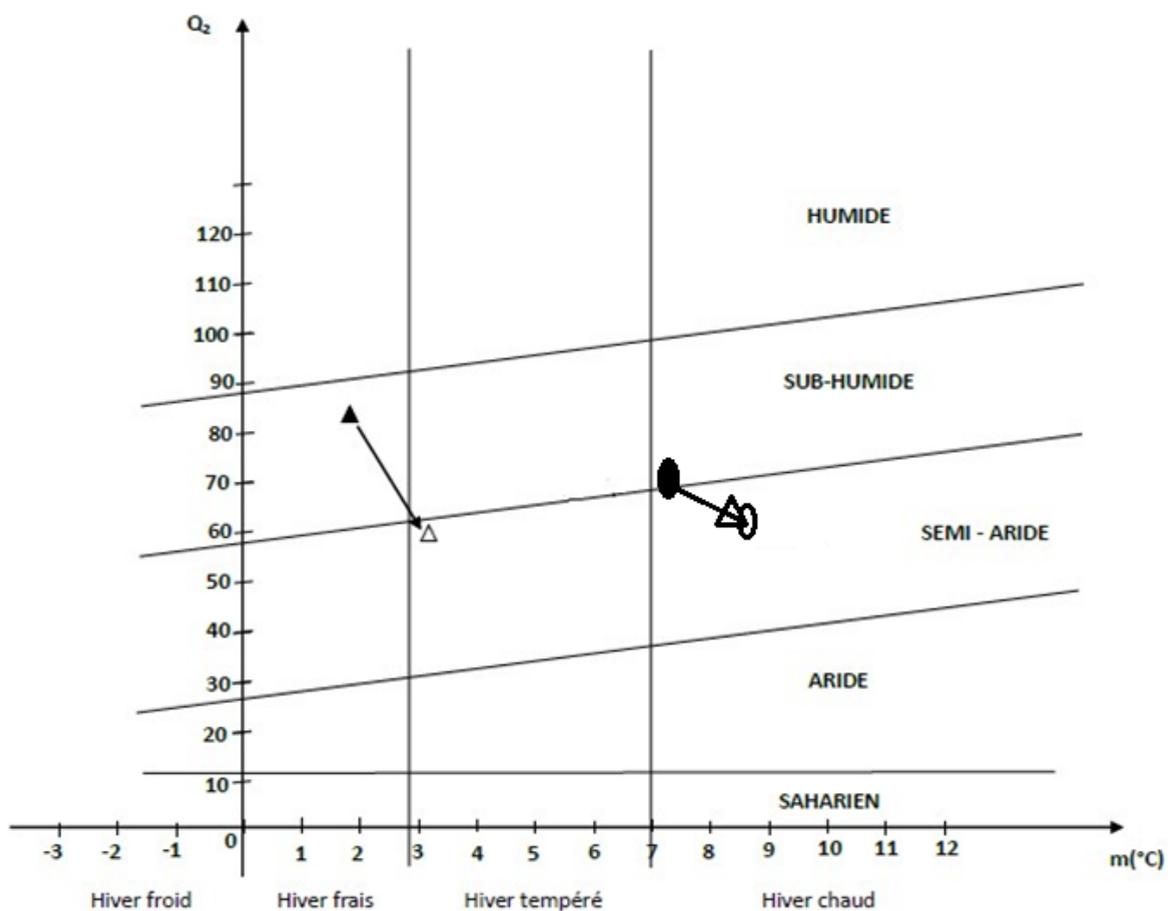
- L'étage bioclimatique saharien
- L'étage bioclimatique aride
- L'étage bioclimatique semi-aride
- L'étage bioclimatique sub-humide
- L'étage bioclimatique humide

La notion 'd'étage bioclimatique' dégagée du facteur altitudinal, cédera la place au vocable 'ambiance', vu que ce terme 'étage', est réservé aux étages de végétations.

Les valeurs calculées du 'Q2', et de 'm' sont indiquées dans le tableau (19) (ancienne et nouvelles périodes) nous ont permises de localiser nos stations climatiques de référence sur le climagramme pluviothermique d'Emberger (Fig 08)

Tableau 19 : Situation bioclimatique des stations de référence.

	Ancienne période			Nouvelles périodes		
Stations	Q2	m (°C)	Bioclimat /Ambiance	Q2	m (°C)	Bioclimat /Ambiance
Hafir	83,26	1,8	Sub-humide supérieur à hiver frais	57,09	3,2	Semi-aride supérieur à hiver tempéré
Ghazaouet	72,91	7	Sub humide inférieur à hiver tempéré	64,08	8,96	Semi-aride supérieur à hiver chaud



Légende :

Ancienne Période : Hafir ▲
Ghazaouet ●

Nouvelles Périodes : Hafir △
Ghazaouet ○

Figure 08 : Climagramme pluviothermique d'Emberger.

Interprétation du climagramme d'Emberger :

L'établissement du climagramme pluviothermique d'Emberger, nous aide à cerner les modifications intervenues, quant à la situation bioclimatique de nos stations d'étude, pour les périodes citées et de ce fait nous retenons :

- Une nette régression observée pour la station : Hafir, puisqu'elle passe d'une ambiance « sub-humide » à une ambiance « semi-aride ».
- Ces décrochements significatifs des stations vers le droit, font apparaître une légère hausse des valeurs des températures moyennes minimales (m).
- Par conséquent, le glissement des stations s'observe dans les mêmes variantes hivernales, sauf pour la station de Hafir qui se décale de la variante « hiver frais » vers « l'hiver tempéré ».
- Remarquons enfin, que les valeurs de Q2 obtenues ont tendance à diminuer, constatation faite pour toutes les stations sans exception. Cette diminution du Q2, se manifeste par une tendance à la xéricité et à la sécheresse, bien ressenties dans la région.

3. Conclusion :

L'étude bioclimatique de notre zone d'étude nous induit à émettre les réflexions suivantes :

- Le climat est méditerranéen typique semi-continentale, caractérisé par deux périodes différentes : une sèche et chaude et l'autre pluvieuse et froide.
- L'irrégularité et la variabilité du régime pluviothermique, sont bien apparentes à travers les saisons.
- Les mois de janvier et de février sont en général les plus froids, alors que les mois les plus chauds restent juillet et août.
- Les temps (toutes périodes confondues), alors que les moyennes minimales du mois le plus froid, ne sont pas très basses et sont comprises entre 3,2 °C (Hafir) et 8,96 °C (Ghazaouet) pour les nouvelles périodes.
- Le résultat de la comparaison des ambiances bioclimatiques, sur un climagramme pluviothermique d'Emberger, montre bien que ces dernières déplacent sensiblement allant vers des ambiances plus sèches.

1. Introduction

La biodiversité végétale méditerranéenne est produite, pour beaucoup, d'une utilisation traditionnelle et harmonieuse du milieu par l'homme **Quézel et al, (1999)**. Malgré les incessantes agressions qu'elles ont subies depuis un millénaire, les forêts méditerranéennes offrent encore par endroits, un développement appréciable.

En Afrique nord-occidentale méditerranéenne, un premier bilan a été tenté, en **(1978)** par **Quézel** est montré la présence, en dehors des portions sahariennes des trois pays, de 916 genres, 4034 espèces dont 1038 endémiques **Quézel, (2000)**.

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

La région de Tlemcen (Algérie occidentale) n'échappe pas aux lois naturelles circum-méditerranéennes **Hachemi et al. (2012)**. Ainsi elle offre un paysage botanique excentrique et très diversifié lié aux circonstances du climat, du sol et du relief depuis le littoral jusqu'à la steppe. En effet, l'étude de la diversité floristique de la région de Tlemcen et sa dynamique a été entamée par plusieurs auteurs nous citons, **Quézel (1956, 1957 et 2000) ; Aidoud (1983) ; Dahmani (1984, 1997) ; Aimé (1991) ; Hadjadj (1995) ; Benabadji et Bouazza (2000, 2001) ; Kadi Hanifi (2003) ; Bouazza et al (2004) ; Hasnaoui (1998, 2008) ; Mesli-Bestaoui (2001) ; Stambouli-Meziane (2004, 2010) et Hachemi (2011); Babali (2010) et Medjati (2014)**.

Sur le même travail, ces auteurs ajoutent que : « Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé. Mais cette région a subi un impact anthropique très importante et relativement récent. »

L'étude présentée est axée sur la diversité floristique, mais aussi et surtout sur la maîtrise du capital biologique et phytoécologique de la région de Tlemcen.

2. Composition systématique:

La flore de l'Algérie **Quézel P. et Santa S., (1962-1963)** a été utilisée pour l'identification des taxons récoltés sur le terrain.

La zone d'étude compte environ 230 espèces. Elles appartiennent aux sous-embranchements des Gymnospermes et Angiospermes avec 52 familles et 160 genres.

Tableau 20 : Taux de répartition des angiospermes et des gymnospermes.

	GYMNOSPERMES		ANGIOSPERMES			
	Nombre	Pourcentage	MONOCOTS		EUDICOTS	
Nombre			Pourcentage	Nombre	Pourcentage	Nombre
Zon d'étud	2	0,9 %	42	19 %	177	80,1 %
Zarifet	1	0,60%	34	19,50%	139	80%
Honaine	2	2,10%	18	19,10%	74	78,80%

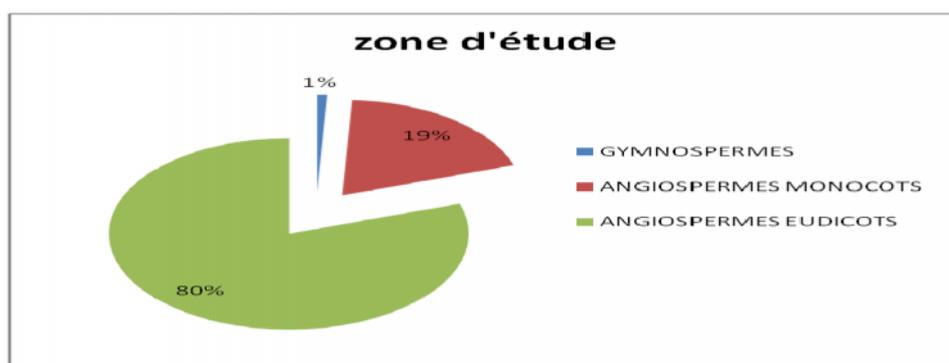


Figure 09 : Composition systématique de la zone d'étude.

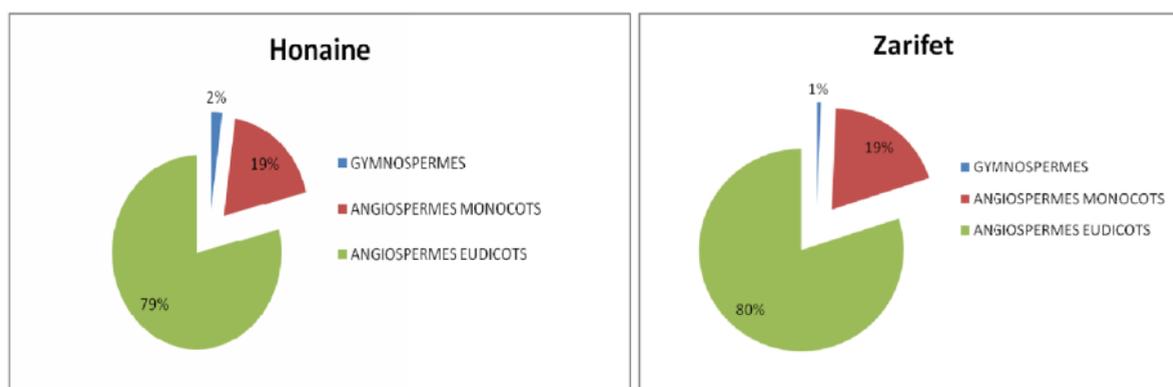


Figure 10 : Composition systématique des deux stations.

La composition systématique des espèces inventoriées montrent la dominance des Angiospermes (99 %) sur les Gymnospermes (01%).

Tableau 21 : Composition en familles, genres et espèces de la flore.

FAMILLE	Zone d'étude		Zarifet		Honaine	
	genre	espece	genre	espece	genre	espece
Astéracées	23	37	20	27	16	21
Fabacées	12	21	11	18	3	9
Poacées	16	18	11	13	10	12
Liliacées	9	16	9	13	4	5
Lamiacées	10	15	9	11	5	7
Cistacées	4	9	3	8	3	3
Borraginacées	5	6	5	6	/	/
Scrofulariacées	4	5	4	5	1	1
Rubiacées	3	6	3	5	1	1
Apiacées	5	6	4	5	3	3
Brassicacées	5	5	5	5	1	1
Caryophyllacées	6	7	3	4	5	5
Euphorbiacées	1	4	1	4	1	1
Fagacées	1	3	1	3	1	1
Malvacées	3	3	3	3	1	1
Plantaginacées	1	5	1	3	1	3
Oléacées	3	3	3	3	1	1
Aracées	2	2	2	2	1	1
Iridacées	2	2	2	2	/	/
Renonculacées	3	3	2	2	1	1
Papavéracées	2	2	2	2	/	/
Résédacées	1	2	1	2	1	1
Crassulacées	2	5	1	2	2	3
Rosacées	3	3	2	2	2	2
Géraniacées	3	3	1	2	1	1
Linacées	1	3	1	2	1	3
Ericacées	2	2	2	2	/	/
Caprifoliacées	2	2	2	2	/	/
Dipsacacées	2	2	2	2	/	/
Pinacées	1	1	1	1	1	1
Palmacées	1	1	1	1	1	1
Juncacées	1	1	1	1	/	/
Dioscoréacées	1	1	1	1	/	/
Orchidacées	1	1	1	1	/	/
Salicacées	1	1	1	1	/	/
Aristolochiacées	1	1	1	1	1	1
Chénopodiacées	1	1	1	1	/	/
Oxalidacées	1	1	1	1	/	/
Rutacées	1	1	1	1	/	/
Rhamnacées	1	1	1	1	1	1
Thymeleacées	1	1	1	1	/	/
Primulacées	1	1	1	1	/	/

Convolvulacées	2	2	1	1	1	2
Globulariacées	1	1	1	1	1	1
Valérianacées	1	1	1	1	/	/
Campanulacées	1	2	/	/	1	2
Anacardiacées	1	1	/	/	1	1
Cupressacées	1	1	1	1	1	1
Gentianacées	1	1	/	/	1	1
Polygonacées	1	1	/	/	1	1
Césalpinées	1	1	/	/	1	1
Solanacées	1	1	/	/	1	1
TOTAL	160	230	133	177	75	102

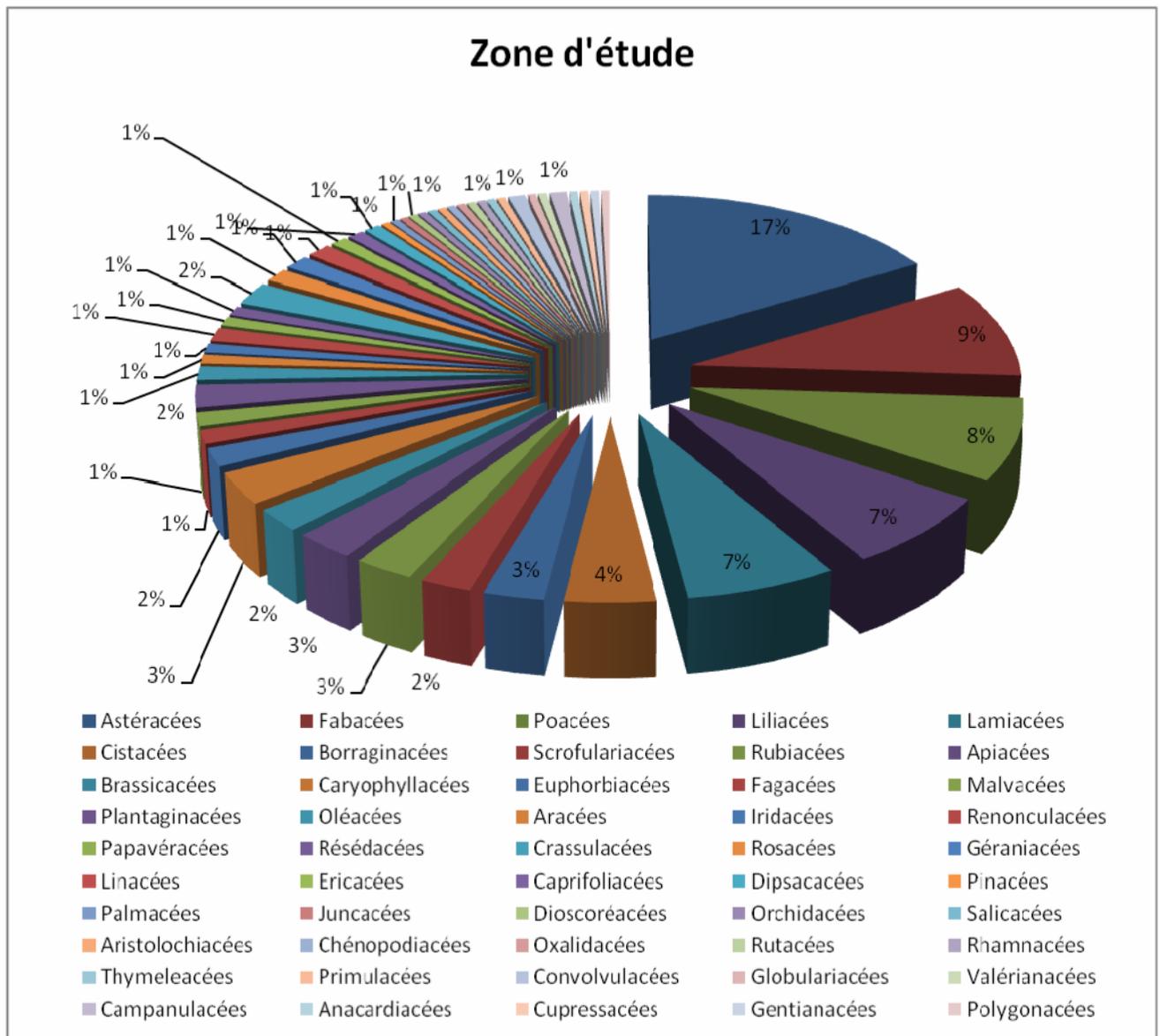


Figure 11 : Composition de la flore par famille (zone d'étude).

Station « ZARIFET »

Cette station est dominée par les Astéracées avec 20 genres (14.39 %), les Fabacées et les Poacées avec 11 genres (8.33 %), les Lamiacées et les Liliacées avec 9 genres (6.82 %), les Apiacées 5 genres (3.79 %) et enfin les Scrofulariacées avec 4 genres (3.03 %).

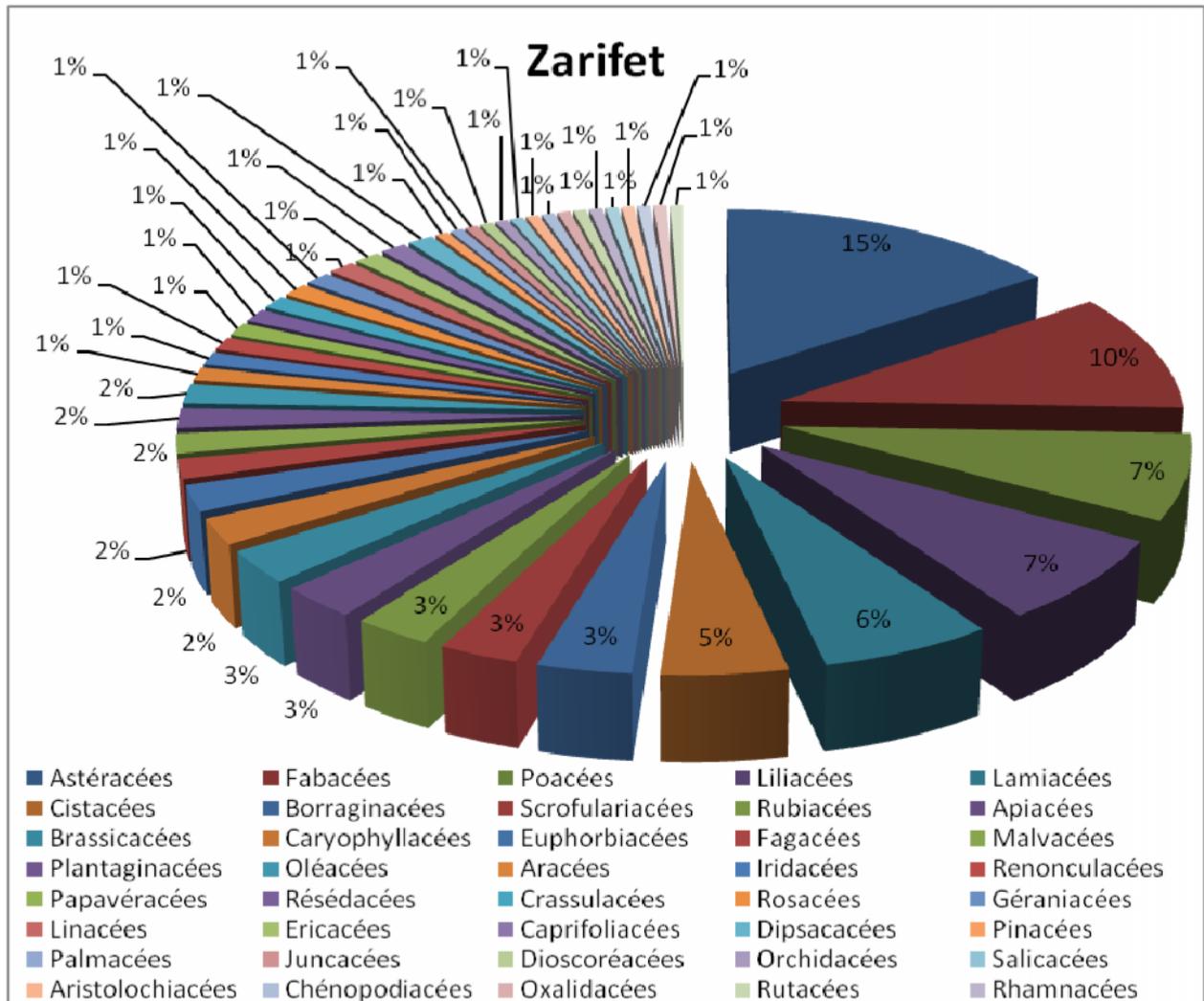


Figure 12 : Les familles en pourcentage de la station de Zarifet.

Station « HONAINE »

La station est dominée par les Astéracées avec 16 genres (21,91%), les Poacées 10 genres (13,7 %), les Lamiacées 5 genres (6,8 %), les Liliacées 4 genres (5,5 %), les Cistacées avec seulement 4 genres (3.10 %) ; les autres familles présentent un faible pourcentage.

- Leur écologie : plante hygrophiles ou plantes xérophiles.
- Leur phytogéographie.

Cette façon de classer les végétaux d'après leur forme biologique, est très importante et très utile, pour la continuité de notre travail.

Runkiaer C. (1904-1905) part du raisonnement que les plantes, du point de vue biologique, sont avant tout sont organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier. La protection de la plante a donc une très grande importance.

3.2- Types biologiques :

Les types biologiques sont des caractéristiques morphologiques grâce aux quelles les végétaux sont adaptés au milieu dans lesquels ils vivent **Dajoz R., (1996)**.

Selon **Raunkiaer C. (1904-1905)**, les types biologiques sont considérés comme une expérience de la stratégie adaptative de la végétation aux conditions du milieu.

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

Raunkiaer a regroupé ces formes en type biologique dont chacun traduit un équilibre adaptatif avec les conditions du milieu.

Parmi les principaux types biologiques définis par **Raunkiaer (1904)**, on peut évoquer les catégories suivantes :

Phanérophytes (PH) : (Phanéros = visible, phyte = plante)

Plante vivace principalement arbres et arbrisseaux, les bourgeons pérennes situés sur les tiges aériennes dressés et ligneux, à une hauteur de 25 à 50 m au-dessus le sol. On peut les subdiviser en :

Hauteur :

- Macro-phanérophytes : plus de 30 m.
- Méso-phanérophytes : de 10 à 30 m.
- Micro-phanérophytes : de 2 à 10 m.
- Nano-phanérophytes : de 0.5 à 2 m.

Feuillaison :

- Caducifolié.
- Sempervirent.

Aspect de la plante :

- Lianes.
- Succulentes.
- Herbacées tropicales.
- Drageonnantes on macrottantes.

Chamaephytes (CH): (Chami = à terre)

Herbes vivaces et sous arbrisseaux dont les bourgeons hibernants sous à moins de 25 cm au-dessus le sol :

Rameaux :

- Ligneux ;
- Herbacées.

Feuillaison :

- caducifolié ;
- Sempervirent.

Aspect de la plante :

- Lianes arquées et courtes;
- Succulentes et charnues ;
- Avec stalons herbacées ;
- Coussinet ;
- Bulbes au-dessus du sol ;
- Rosettes perchées.

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

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

Durée de vie :

- Bisannuelles ;
- Vivaces ;

Forme :

- Lépreuses ;
- Rosette renouvelée chaque année.

Géophytes (GE) :

Espèces pluriannuelles herbacées avec organes souterrains portant les bourgeons.

Forme de l'organe souterrain :

- Bulbes.
- Tubercule.
- Rhizome plus ou moins tubérisé entre-noeuds courts.
- Stolons plus ou moins tubérisé entre-noeuds longs.

Forme :

- Lianes.
- Autres.

Thérophytes (TH) : (theros = été)

Plantes qui germent après l'hiver et font leurs graines avec un cycle de moins de 12 mois. On peut distinguer :

- Annuelles d'été sous appareil végétatif l'hiver ;
- Annuelles d'hiver avec appareil végétatif l'hiver ;
- Annuels éphémères des déserts.

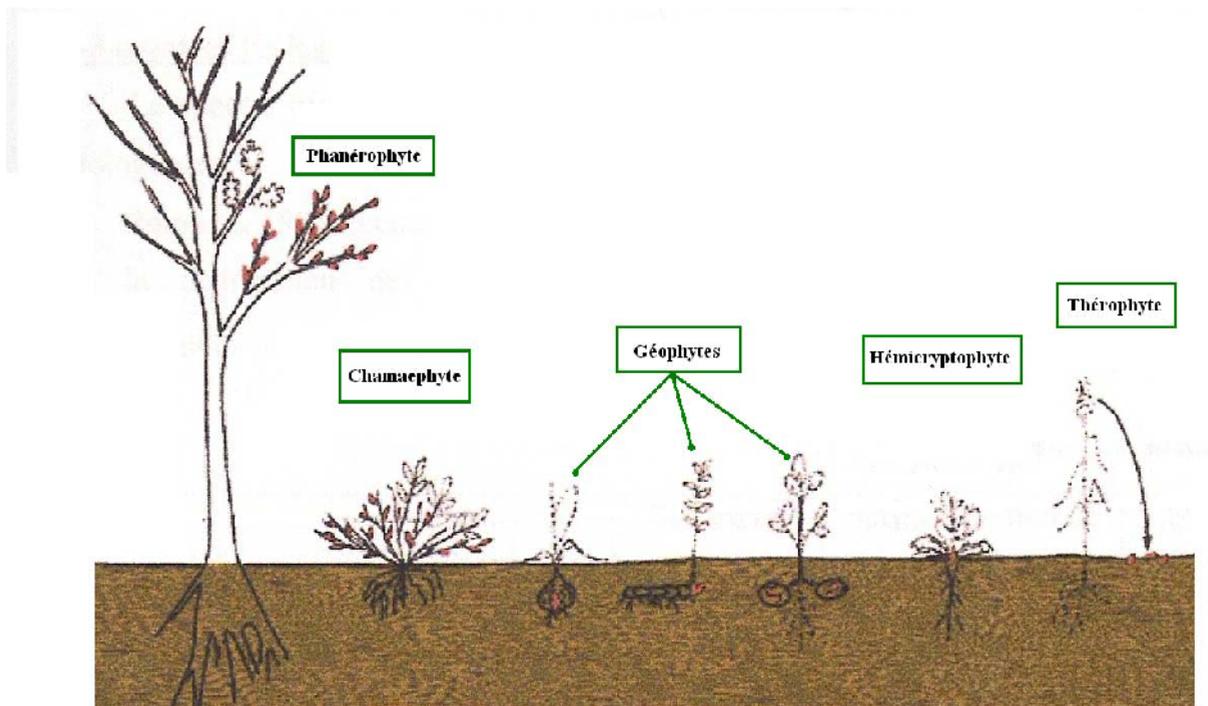


Figure 14 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER.

3.3- Spectre biologique

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

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

Tableau 22 : Pourcentage des types biologiques.

Stations	Phanérophytes		Chamaephytes		Hémicryptophytes		Géophytes		Thérophytes	
	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%	nb	%
Zarifet	12	6,82	43	24,43	17	9,66	25	14,1	80	45,45
Honaine	9	8,82	21	20,58	9	8,82	7	6,86	56	54,90
Zone d'étude	18	7,82	52	22,60	22	9,56	28	12,17	120	52,17

Station de Honaine :

Elle présente le type : Th > Ch > Ph = He > Ge.

La végétation est constituée d'un matorral bas en mosaïque: *Pistacia lentiscus*, *Calycotome intermedia*...

Station de Zarifet :

Elle caractérisée par le type : Th > Ch > Ge > He > Ph.

L'apparence de l'ambiance sylvatique existe et persiste toujours, cette ambiance à tendance à changer par un envahissement d'espèces asylvatiques.

Les Thérophytes présentent un taux très élevé avec un pourcentage variant de 54,90 % à 45,45 % et sont généralement les plus dominantes dans toutes les stations, en raison du sur-pâturage fréquent et des cultures, viennent ensuite les Chamaephytes avec 22,60 %. Ces dernières sont mieux adaptées à la sécheresse la plus que les Phanérophytes ; elles sont plus xérophiles » **Bouazza et Benabadji, (2002)**.

Benabadji et al. (2004) ajoutent que le pâturage favorise l'installation d'une manière globale des Chamaephytes souvent refusées par le troupeau.

Le faible pourcentage des Phanérophytes (9,80 % à 6,82 %) nous a permis de confirmer la dégradation du tapis végétal. Ceci peut être expliqué par le défrichage et la sur-utilisation du bois.

Malgré la faible présence de ces Phanérophytes (6.82 %) ; elles dominent par leur biomasse, surtout dans la station de Zarifet (Monts de Tlemcen). Ce sont en général les espèces à qui dominant :

- *Quercetea ilicis*
- *Quercus ilex* ;
- *Quercus coccifera* ;
- *Olea europaea* ;
- *Juniperus oxycedrus* ;
- *Phillyrea angustifolia* ;
- *Arbutus unedo* ;
- *Tetraclinis articulata*

Les Géophytes sont moins représentées pour la zone d'étude, généralement des Liliacées avec 12,17 %.

Danin et al. (1990), trouve également des proportions plus importantes en Géophytes en domaine méditerranéen qu'en domaine steppique.

Les Hémicryptophytes aussi sont moins représentées (9,56 %) surtout à la station de Honaine (8,82 %). Par contre, une moyenne représentation dans la station de Zarifet avec (9,66 %) peut être expliquée par la richesse du sol en matière organique ; la haute altitude et l'éloignement de la mer pour les Monts de Tlemcen par rapport à l'autre station qui est du littoral.

Barbero et al. (1989) ont confirmé que l'abondance des Hémicryptophytes était expliquée par une richesse en matière organique en milieu forestier et par l'altitude.

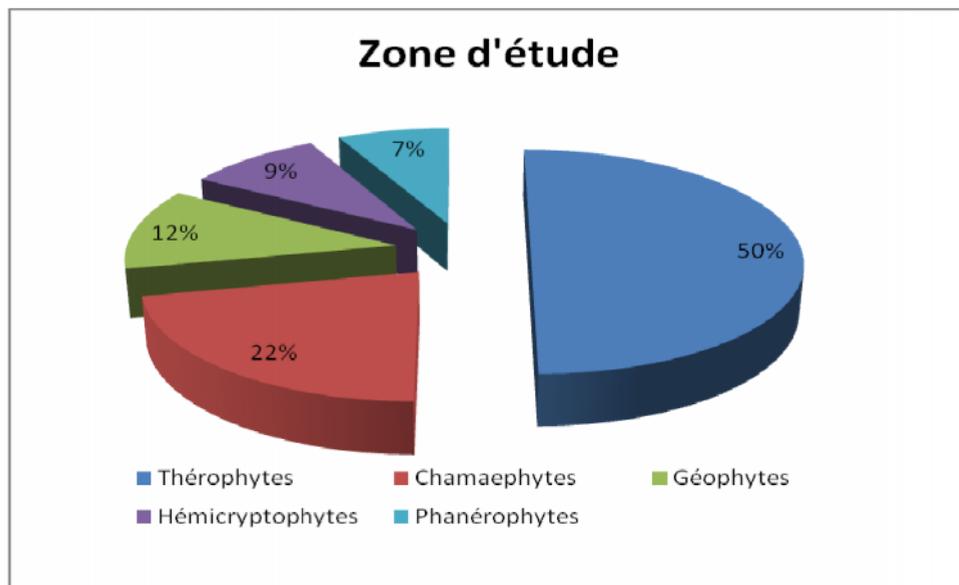


Figure 15: Les types biologiques de la zone d'étude

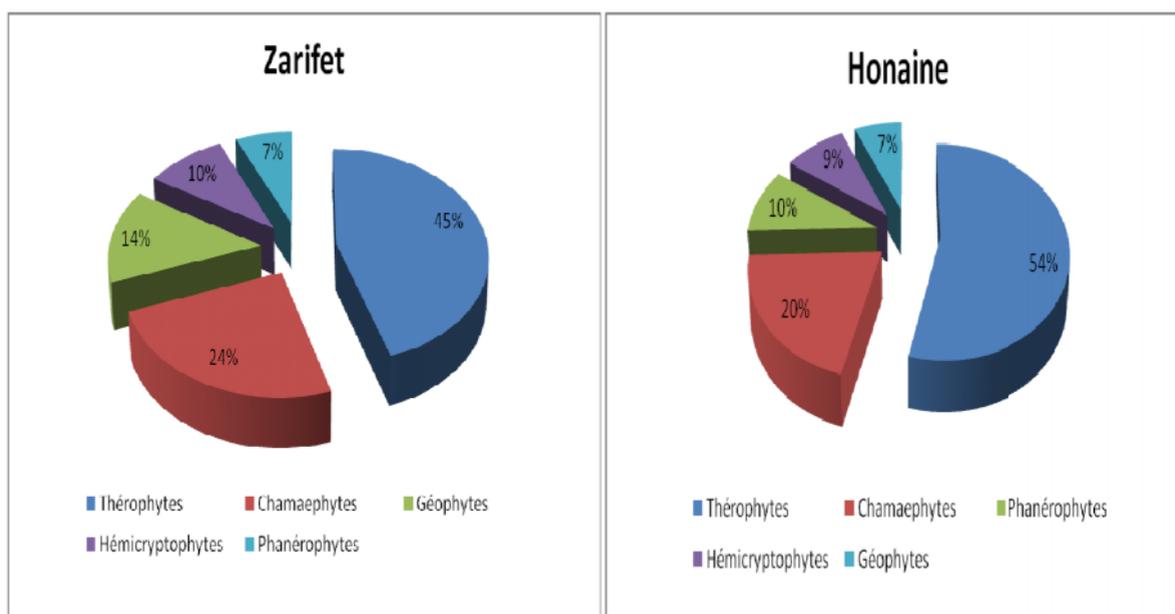


Figure 16: Les types biologiques des deux stations.

4. Caractéristiques morphologiques

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

Gadrot B. (1999), Romane F. (1987) in Dahmani M. (1997) mettent en évidence l'existence d'une bonne corrélation entre les types biologiques et de nombreux caractères phéno-morphologiques.

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

Tableau 23 : Pourcentage des types morphologiques.

Stations	Herbacées annuelles		Herbacées vivaces		Ligneux vivaces	
	nombres	%	nombres	%	nombres	%
Honaine	61	59,80	25	24,50	16	15,70
Zarifet	99	56,01	48	27,05	30	16,94
Zone d'étude	139	60,45	64	27,82	27	11,73

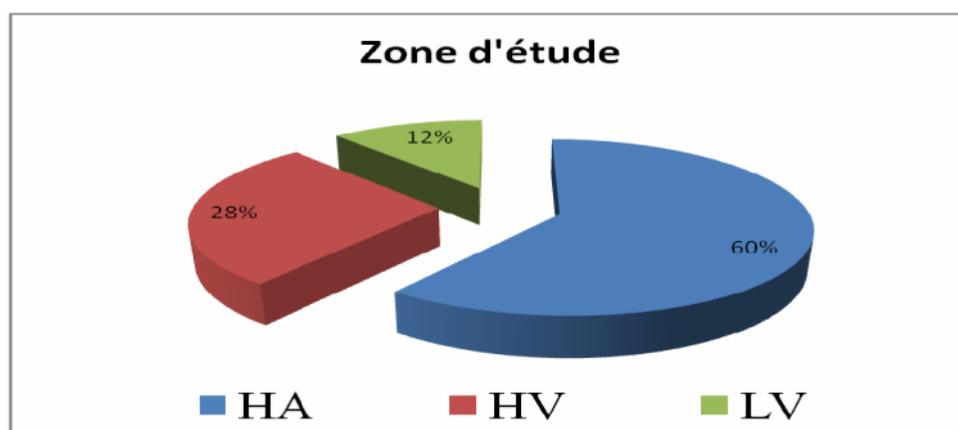


Figure 17 : Les types morphologiques de la zone d'étude.

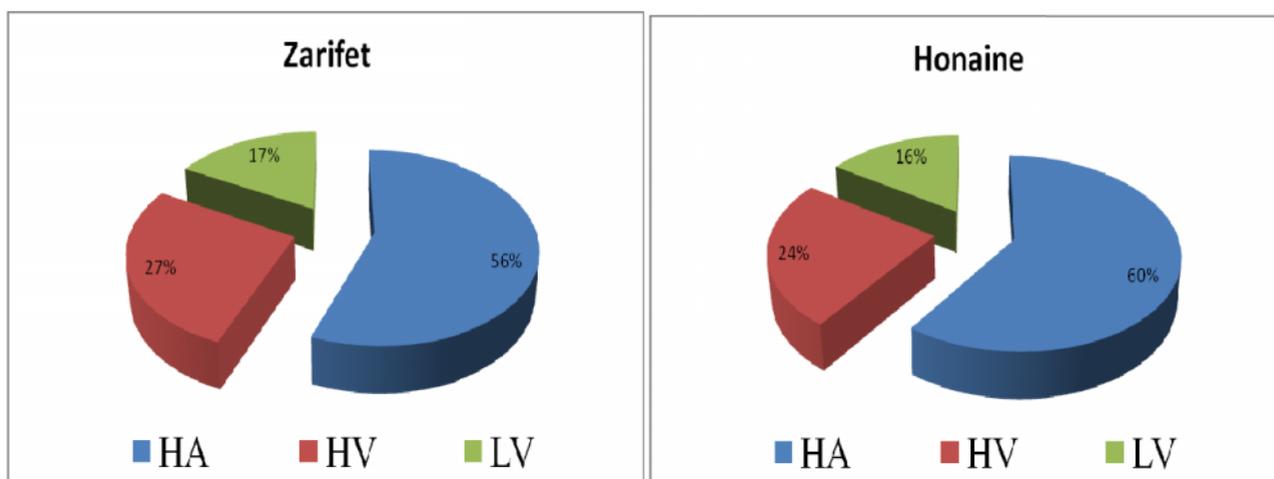


Figure 18 : Les types morphologiques des deux stations.

5. Caractéristiques biogéographiques

La biogéographie est définie comme étant l'étude et la compréhension de la répartition des organismes vivants à la lumière des facteurs et processus présents et passés **Hengeveld, (1990)**.

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

L'analyse biogéographique des flores actuelles sont susceptibles de fournir de précieux renseignements sur les modalités de mise en place, en particulier à la lumière des données paléohistoriques de nombreux travaux consacrés à cette question signalons tout particulier parmi les plus récents : **Walter et Siraka (1970)**, **Axelrod (1973)**, **Axelrod et Raven (1978)**, **Pignati (1978)** et **Quézel (1978, 1985, 1995)**.

L'analyse du tableau n°24 et de la Figure n°19 montre la prédominance des espèces de type biogéographique méditerranéen dans la zone d'étude avec un pourcentage de 35,21 %.

Tableau 24 : Pourcentage des types biogéographiques.

Type biogéographique	Zone d'étude		Zarifet		Honaine	
	NB	%	NB	%	NB	%
MED	81	35,21	63	35,6	43	42,15
W-MED	25	10,86	23	13	7	6,86
PALEO-TEMP	12	5,21	6	3,4	8	7,84
EUR-MED	11	4,78	7	3,95	6	5,88
EURAS	10	4,34	8	4,52	3	2,94
MED-ATL	9	3,91	8	4,52	2	1,96
CIRCUMMED	8	3,47	6	3,4	5	4,9
IBERO-MAUR	8	3,47	4	2,26	4	3,92
EURAS-MED	7	3,04	7	3,95	/	/
SUB-COSM	5	2,17	4	2,26	2	1,96
COSMP	5	2,17	3	1,69	2	1,96
MACAR-MED	4	1,74	3	1,69	2	1,96
MED-IRANO-TOUR	4	1,74	2	1,13	2	1,96
END-N A	3	1,3	2	1,13	3	2,94
PALEO-SUBTROP	3	1,3	2	1,13	2	1,96
CAN-MED	2	0,87	2	1,13	1	0,98
N-A	2	0,87	2	1,13	/	/

ORO-MED	2	0,87	2	1,13	/	/
END	2	0,87	2	1,13	/	/
CIRCUMBOR	2	0,87	1	0,56	1	0,98
MACAR-MED-ETHIOPE-INDE	2	0,87	1	0,56	1	0,98
SUB-MED	1	0,43	1	0,56	1	0,98
IBERO-MAURIT-MALT	1	0,43	1	0,56	1	0,98
MACAR-MED-IRANO-TOUR	1	0,43	1	0,56	1	0,98
W-MED-SUB-ATL	1	0,43	1	0,56	1	0,98
ALG-TUN	1	0,43	1	0,56	/	/
CANAR EUR Merid-N A	1	0,43	1	0,56	/	/
CANARIES-EURAS-AFR-SEPT	1	0,43	1	0,56	/	/
END-MAR	1	0,43	1	0,56	/	/
EUR	1	0,43	1	0,56	/	/
EUR-AS	1	0,43	1	0,56	/	/
EURAS N A TRIP	1	0,43	1	0,56	/	/
IBERO-N A-SICILE	1	0,43	1	0,56	/	/
MED-ETHIOPIE	1	0,43	1	0,56	/	/
N A-TRIP	1	0,43	1	0,56	/	/
SAH	1	0,43	1	0,56	/	/
SAH-MED	1	0,43	1	0,56	/	/
S-MED-SAH	1	0,43	1	0,56	/	/
THERMO-SUBCOSM	1	0,43	1	0,56	/	/
W-AS	1	0,43	1	0,56	/	/
ASIE-OCC-CANARIE	1	0,43	/	/	1	0,98
BET-RIF	1	0,43	/	/	1	0,98
EURAS-AFR-SEPT	1	0,43	/	/	1	0,98
W-NA	1	0,43	/	/	1	0,98
TOTAL	230		177		102	

Tableau n° 25 : Indice de perturbation des stations étudiées.

Stations	Indice de perturbation
zarifet	69%
honaine	74%
La zone d'étude	75%

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

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

Cet indice montre la thérophytisation de la zone suite à une steppisation qui est considérée comme le stade ultime de dégradation des différents écosystèmes avec la dominance des espèces sub-nitrophiles liées aux surpâturages **Barbero et al. (1990)**

7. Conclusion :

Dans notre étude, nous avons tenté de bien montrer la caractérisation biologique, morphologique, phytogéographique et la répartition des familles.

- Le cortège floristique de la région de Tlemcen est constituée par des reliques forestières et des espèces de pelouses. Sa richesse est dominée par les Astéracées, les Fabacées, les Poacées, les Lamiacées et les Liliacées reconnues par leur résistance à la rigueur des conditions climatiques.
- La comparaison des spectres biologiques montre l'importance des thérophytes qui témoignent la thérophytisation annoncées par plusieurs auteurs **Barbero M. et al, (1995)**.
- Les phanérophytes sont faiblement représentées pour la zone d'étude.
- Du point de vue morphologique ce sont les espèces herbacées annuelles qui dominant.

- Du point de vue biogéographique, la région de Tlemcen est dominée par les éléments Méditerranéen, Ouest-Méditerranéen et Eurasiatique.
- Ce brassage d'éléments donne une végétation du type Th > Ch > Ge > He > Ph.
- **Quézel P. (2000)** signale qu'une des raisons susceptibles de rendre compte de cette richesse en région méditerranéenne est sans conteste sa richesse en thérophytes.
- Le calcul de l'indice de perturbation est proportionnel à la dominance des espèces thérophytiques dans l'ensemble des 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.

Tableau 26 : Inventaire floristique de la station de ZARIFET

TAXONS	FAMILLES	T.M	T.B	T.Biogéographique
<i>Asteriscus maritimus</i>	ASTÉRACEAE	HA	CH	CANAR EUR MERID-N A
<i>Atractylis cancellata</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	CIRCUMMED
<i>Atractylis humilis</i>	ASTÉRACEAE	HV	CH	IBERO-MAUR
<i>Atractylis gummifera</i>	ASTÉRACEAE	HV	CH	MED
<i>Bellis annua</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	CIRCUMMED
<i>Bellis sylvestris</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	CIRCUMMED
<i>Calendula arvensis</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	SUB-MED
<i>Carduus pycnocephalus</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	EURAS-MED
<i>Carlina racemosa</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	IBERO-N A-SICILE
<i>Carthamus caeruleus</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	MED
<i>Catananche coerulea</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	W-MED
<i>Centaurea dimorpha</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	N A
<i>Centaurea parviflora</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	ALG-TUN
<i>Centaurea pungens</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	SAH
<i>Chrysanthemum grandiflorum</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	END
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	ASTÉRACEAE	HA	CH	MED
<i>Echinops spinosus</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	S-MED-SAH
<i>Evax argentea</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	N A-TRIP
<i>Hypochaeris radicata</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	END
<i>Inula montana</i>	ASTÉRACEAE	HV	HE	W-MED-SUB-ATL
<i>Micropus bombycinus</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	EURAS N A TRIP
<i>Pallenis spinosa</i>	ASTÉRACEAE	HV	CH	EURO-MED
<i>Reichardia picroides</i>	ASTÉRACEAE	HA	CH	MED
<i>Reichardia tingitana</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	MED
<i>Senecio vulgaris</i>	ASTÉRACEAE	HA	CH	SUB-COSMP
<i>Sonchus arvensis</i>	ASTÉRACEAE	HV	CH	SUB-COSM
<i>Taraxacum officinalis(ovatum)</i>	ASTÉRACEAE	HA	TH	W-MED
<i>Anthyllis tetraphylla</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Anthyllis vulneraria</i>	FABACEAE	HA	TH	EUR MED
<i>Calycotome villosa subsp.intermedia</i>	FABACEAE	LV	CH	W-MED
<i>Cytisus triflorus</i>	FABACEAE	HV	CH	W-MED
<i>Lotus hispidus</i>	FABACEAE	HA	TH	MED-ATL
<i>Lotus ornithopodioides</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Medicago italica subsp italica</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Ononis spinosa</i>	FABACEAE	LV	CH	EUR-AS
<i>Psoralea bituminosa</i>	FABACEAE	LV	CH	MED
<i>Scorpiurus muricatus</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Trifolium angustifolium</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Trifolium arvense</i>	FABACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Trifolium stellatum</i>	FABACEAE	HA	TH	MED

<i>Trifolium tomentosum</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Ulex europaeus</i>	FABACEAE	HV	CH	EUR
<i>Ulex boivini</i>	FABACEAE	HV	CH	IBERO-MAR
<i>Ulex parviflorus</i>	FABACEAE	HV	CH	W-MED
<i>Vicia sicula</i>	FABACEAE	HA	TH	W-MED
<i>Aegilops triuncialis</i>	POACEAE	HA	TH	MED-IRANO-TOUR
<i>Aegilops ventricosa</i>	POACEAE	HA	TH	W-MED
<i>Agropyron repens</i>	POACEAE	HV	GE	CIRCUMMED
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	POACEAE	LV	CH	W-MED
<i>Avena sterilis</i>	POACEAE	HA	TH	MACAR-MED-IRANO-TOUR
<i>Brachypodium distachyum</i>	POACEAE	HA	TH	PALEO-SUB-TROP
<i>Briza minor</i>	POACEAE	HA	TH	THERMO-SUBCOSM
<i>Bromus madritensis</i>	POACEAE	HA	TH	EUR-MED
<i>Bromus rubens</i>	POACEAE	HA	TH	PALEO-SUB-TROP
<i>Dactylis glomerata</i>	POACEAE	HV	HE	PALEO-TEMP
<i>Hordeum murinum</i>	POACEAE	HA	TH	CIRCUMBOR
<i>Lagurus ovatus</i>	POACEAE	HA	TH	MACAR-MED
<i>Schismus barbatus</i>	POACEAE	HA	TH	MACAR-MED
<i>Allium nigrum</i>	LILIACEAE	HV	GE	MED
<i>Allium roseum</i>	LILIACEAE	HV	GE	MED
<i>Allium sub-hirsutum</i>	LILIACEAE	HV	GE	MED-ETHIOPIE
<i>Anthericum liliago</i>	LILIACEAE	HV	GE	ATL-MED
<i>Asparagus acutifolius</i>	LILIACEAE	HV	GE	MED
<i>Asparagus albus</i>	LILIACEAE	HV	GE	W-MED
<i>Asparagus stipularis</i>	LILIACEAE	HV	GE	MACAR-MED
<i>Asphodelus microcarpus</i>	LILIACEAE	HV	GE	CANAR MED
<i>Muscari neglectum</i>	LILIACEAE	HV	GE	EUR-MED
<i>Ornithogalum umbellatum</i>	LILIACEAE	HV	GE	ATL-MED
<i>Ruscus aculeatus</i>	LILIACEAE	HV	GE	ATL-MED
<i>Smilax aspera</i>	LILIACEAE	HV	GE	MACAR-MED-ETHIOPE-INDE
<i>Urginea maritima</i>	LILIACEAE	HV	GE	CAN-MED
<i>Ajuga chamaepitys</i>	LAMIACEAE	HA	TH	EURAS-MED
<i>Ballota hirsuta</i>	LAMIACEAE	HA	HE	IBER-MAUR
<i>Lavandula multifida</i>	LAMIACEAE	HV	CH	MED
<i>Lavandula stoechas</i>	LAMIACEAE	LV	CH	MED
<i>Marrubium vulgare</i>	LAMIACEAE	HA	HE	COSMP
<i>Prasium majus</i>	LAMIACEAE	LV	CH	MED
<i>Satureja calamintha</i>	LAMIACEAE	HA	HE	EURAS
<i>Sideritis montana</i>	LAMIACEAE	HA	CH	MED
<i>Teucrium fruticans</i>	LAMIACEAE	LV	CH	MED
<i>Teucrium polium</i>	LAMIACEAE	HV	CH	EUR-MED
<i>Thymus ciliatus subsp. Coloratus</i>	LAMIACEAE	HV	CH	END-N A
<i>Cistus ladaniferus</i>	CISTACEAE	LV	CH	IBERO-MAUR

<i>Cistus monspeliensis</i>	CISTACEAE	LV	CH	MED
<i>Cistus salvifolius</i>	CISTACEAE	LV	CH	EURAS-MED
<i>Cistus villosus</i>	CISTACEAE	LV	CH	MED
<i>Helianthemum helianthemoides</i>	CISTACEAE	HA	TH	END N A
<i>Helianthemum hirtum</i>	CISTACEAE	HV	CH	N A
<i>Helianthemum ledifolium</i>	CISTACEAE	HA	TH	CANARIES-EURAS-AFR-SEPT
<i>Tuberaria guttatae</i>	CISTACEAE	HA	TH	MED
<i>Anchusa azurea</i>	BORAGINACEAE	HA	TH	EUR MED
<i>Borago officinalis</i>	BORAGINACEAE	HA	TH	W MED
<i>Cerinth major</i>	BORAGINACEAE	HA	TH	MED
<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	BORAGINACEAE	HA	TH	MED
<i>Cynoglossum clandestinum</i>	BORAGINACEAE	HA	TH	W MED
<i>Echium vulgare</i>	BORAGINACEAE	HA	HE	MED
<i>Ammi visnaga</i>	APIACEAE	HA	TH	MED
<i>Ammoides verticillata</i>	APIACEAE	HA	TH	MED
<i>Daucus carota</i>	APIACEAE	HA	TH	MED
<i>Eryngium maritimum</i>	APIACEAE	HA	CH	EURO-MED
<i>Eryngium tricuspdatum</i>	APIACEAE	HV	CH	W MED
<i>Biscutella didyma</i>	BRASSICACEAE	HA	TH	MED
<i>Brassica nigra</i>	BRASSICACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Lobularia maritima</i>	BRASSICACEAE	HA	TH	MED
<i>Raphanus raphanistrum</i>	BRASSICACEAE	HA	TH	MED
<i>Sinapis arvensis</i>	BRASSICACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Asperula hirsuta</i>	RUBIACEAE	HA	TH	W MED
<i>Galium aparine</i>	RUBIACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Gallium verticillatum</i>	RUBIACEAE	HA	TH	MED
<i>Gallium verum</i>	RUBIACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Rubia peregrina</i>	RUBIACEAE	HA	HE	MED ATL
<i>Antirrhinum majus</i>	SCROFULARIACEAE	LV	CH	EUR-MED
<i>Antirrhinum orontium</i>	SCROFULARIACEAE	HA	TH	MED
<i>Bellardia trixago</i>	SCROFULARIACEAE	HA	TH	MED
<i>Linaria reflexa</i>	SCROFULARIACEAE	HA	TH	CIRCUMMED
<i>Veronica persica</i>	SCROFULARIACEAE	HA	TH	W AS
<i>Cerastium dichotomum</i>	CARYOPHYLLACEAE	HA	TH	MED IRANO TOUR
<i>Paronychia argentea</i>	CARYOPHYLLACEAE	HA	TH	MED
<i>Silene coeli-rosa</i>	CARYOPHYLLACEAE	HA	TH	W MED
<i>Silène colorata</i>	CARYOPHYLLACEAE	HA	TH	MED
<i>Euphorbia dendroides</i>	EUPHORBIACEAE	LV	CH	MED
<i>Euphorbia nicaensis</i>	EUPHORBIACEAE	LV	CH	W MED
<i>Euphorbia paralias</i>	EUPHORBIACEAE	LV	CH	MED ATL
<i>Euphorbia peplis</i>	EUPHORBIACEAE	HA	TH	MED ATL
<i>Quercus Coccifera</i>	FAGACEAE	LV	PH	W MED
<i>Quercus ilex</i>	FAGACEAE	LV	PH	MED

<i>Quercus suber</i>	FAGACEAE	LV	PH	W MED
<i>Althaea hirsuta</i>	MALVACEAE	HA	TH	MED
<i>Lavatera maritima</i>	MALVACEAE	HV	CH	W MED
<i>Malva sylvestris</i>	MALVACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Jasminum fruticans</i>	OLÉACEAE	HV	CH	MED
<i>Olea europea var. Oleaster</i>	OLÉACEAE	LV	PH	MED
<i>Phillyrea angustifolia</i>	OLÉACEAE	LV	PH	MED
<i>Plantago albicans</i>	PLANTAGINACEAE	HA	HE	MED
<i>Plantago lagopus</i>	PLANTAGINACEAE	HA	HE	MED
<i>Plantago serraria</i>	PLANTAGINACEAE	HA	HE	W MED
<i>Arisarum vulgare</i>	ARACEAE	HA	GE	CIRCUMMED
<i>Arum italicum</i>	ARACEAE	HV	GE	MED ATL
<i>Lonicera implexa</i>	CAPRIFOLIACEAE	LV	PH	MED
<i>Viburnum tinus</i>	CAPRIFOLIACEAE	HV	CH	MED
<i>Sedum rubens</i>	CRASSULACEAE	HA	TH	MED
<i>Sedum tenuifolium</i>	CRASSULACEAE	HV	GE	ORO MED
<i>Cephalaria leucantha</i>	DIPSACACEAE	HV	CH	W MED
<i>Scabiosa stellata</i>	DIPSACACEAE	HA	TH	W-MED
<i>Arbutus unedo</i>	ERICACEAE	LV	PH	MED
<i>Erica arborea</i>	ERICACEAE	LV	CH	MED
<i>Erodium guttatum</i>	GÉRANIACEAE	HA	TH	SAH-MED
<i>Erodium moschatum</i>	GÉRANIACEAE	HA	TH	MED
<i>Gladiolus segetum</i>	IRIDACEAE	HA	GE	MED
<i>Iris sp</i>	IRIDACEAE	HV	GE	EURAS
<i>Linum strictum</i>	LINACEAE	HA	TH	MED
<i>Linum usitatissimum</i>	LINACEAE	HA	TH	MED
<i>Glaucium flavum</i>	PAPAVÉRACEAE	HV	GE	MED
<i>Papaver rhoeas</i>	PAPAVÉRACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Adonis annua</i>	RENONCULACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Ranunculus bullatus</i>	RENONCULACEAE	HV	HE	MED
<i>Reseda alba</i>	RÉSÉDACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Reseda luteola</i>	RÉSÉDACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Crateagus monogyna</i>	ROSACEAE	LV	PH	EUR-MED
<i>Rosa sempervirens</i>	ROSACEAE	LV	PH	MED
<i>Anagallis arvensis</i>	PRIMULACEAE	HA	TH	SUB-COSMOP
<i>Aristolochia longa</i>	ARISTOLOCHIACEAE	HA	GE	MED
<i>Chamaerops humilis</i>	PALMACEAE	HV	CH	W-MED
<i>Chenopodium album</i>	CHÉNOPODIACEAE	HA	TH	COSMP
<i>Convolvulus althaeoides</i>	CONVOLVULACEAE	HA	TH	MACAR-MED
<i>Daphne gnidium</i>	THYMELAEACEAE	HV	CH	MED
<i>Fedia cornucopiae</i>	VALÉRIANACEAE	HA	TH	MED
<i>Globularia alypum</i>	GLOBULARIACEAE	LV	CH	MED
<i>Juncus maritimus</i>	JUNCACEAE	HV	GE	SUB-COSMP

<i>Orchis maculata</i>	ORCHIDACEAE	HA	GE	EUR
<i>Oxalis corniculata</i>	OXALIDACEAE	HA	GE	COSMP
<i>Pinus halepensis</i>	PINACEAE	LV	PH	MED
<i>Populus alba</i>	SALICACEAE	LV	PH	PALEO-TEMP
<i>Rhamnus lycioides</i>	RHAMNACEAE	LV	PH	W-MED
<i>Ruta chalepensis</i>	RUTACEAE	HV	CH	MED
<i>Tamus communis</i>	DIOSCORÉACEAE	HA	TH	ATL-MED
<i>Tetraclinis articulata</i>	CUPRESSACEAE	LV	PH	IBERO-MAURIT-MALT

Tableau 27 : Inventaire floristique de la station de HONAINÉ

TAXONS	FAMILLES	T.M	T.B	T.Biogéographique
<i>Artemisia herba alba</i>	ASTERACEAE	HV	CH	ASIE-OCC-CANARIE
<i>Atractylis gummifera</i>	ASTERACEAE	HV	CH	MED
<i>Bellis annua</i>	ASTERACEAE	HA	TH	CIRCUM MED
<i>Calendula arvensis</i>	ASTERACEAE	HA	TH	SUB-MED
<i>Carthamus caeruleus</i>	ASTERACEAE	HA	TH	MED
<i>Catananche coerulea</i>	ASTERACEAE	HA	TH	W-MED
<i>Centaurea calcitrapa</i>	ASTERACEAE	HA	TH	EURY-MED
<i>Centaurea involucrata</i>	ASTERACEAE	HV	HE	END-ALG-MAR
<i>Centaurea pullata</i>	ASTERACEAE	HA	TH	MED
<i>Chrysanthemum coronarium</i>	ASTERACEAE	HA	CH	MED
<i>Chrysanthemum segetum</i>	ASTERACEAE	HV	HE	SUB-COSM
<i>Filago pyramidale</i>	ASTERACEAE	HV	HE	MED
<i>Filago vulgaris</i>	ASTERACEAE	HA	TH	MED
<i>Hieracium pseudo-pilosella</i>	ASTERACEAE	HV	HE	EUR-MED
<i>Inula montana</i>	ASTERACEAE	HV	HE	W MED SUB ATL
<i>Pallenis maritima</i>	ASTERACEAE	HV	HE	EUR MED
<i>Pallenis spinosa</i>	ASTERACEAE	HV	CH	EUR-MED
<i>Phagnalon saxatile</i>	ASTERACEAE	HV	HE	W-MED
<i>Reichardia picroides</i>	ASTERACEAE	HA	CH	MED
<i>Reichardia tingitana</i>	ASTERACEAE	HA	TH	MED
<i>Senecio vulgaris</i>	ASTERACEAE	HA	CH	SUB-COSM
<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	POACEAE	LV	CH	W-MED
<i>Avena sterilis</i>	POACEAE	HA	TH	MACAR-MED-IRANO-TOUR
<i>Brachypodium distachyum</i>	POACEAE	HA	TH	PALEO-SUB-TROP
<i>Bromus madritensis</i>	POACEAE	HA	TH	EUR-MED
<i>Bromus rubens</i>	POACEAE	HA	TH	PALEO-SUB-TROP
<i>Dactylis glomerata</i>	POACEAE	HV	HE	PALEO-TEMP
<i>Lamarckia aurea</i>	POACEAE	HA	TH	MACAR-MED-ETHIOPIE
<i>Oryzopsis miliacea</i>	POACEAE	HV	TH	MED-ERANO-TOUR
<i>Poa bulbosa</i>	POACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Stipa tenacissima</i>	POACEAE	LV	GE	IBERO-MAUR

<i>Stipa tortilis</i>	POACEAE	HA	TH	CIRCUM-MED
<i>Vulpia ciliata</i>	POACEAE	HA	TH	MED-IRANO-TOUR
<i>Calycotome intermedia</i>	FABACEAE	LV	CH	W MED
<i>Lathyrus cicera</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Scorpiurus muricatus</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Trifolium angustifolium</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Trifolium arvense</i>	FABACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Trifolium cherleri</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Trifolium scabrum</i>	FABACEAE	HA	TH	MED-ATL
<i>Trifolium stellatum</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Trifolium tomentosum</i>	FABACEAE	HA	TH	MED
<i>Barbarea arcuata</i>	LAMAICEAE	HA	TH	CIRCUM-BOR
<i>Lavendula dentata</i>	LAMAICEAE	HV	CH	W-MED
<i>Lavendula stoechas</i>	LAMAICEAE	LV	CH	MED
<i>Salvia verbenaca</i>	LAMAICEAE	HV	CH	MED-ATL
<i>Teucrium bracteatum</i>	LAMAICEAE	HV	CH	W-NA
<i>Teucrium fruticans</i>	LAMAICEAE	LV	CH	MED
<i>Thymus ciliatus</i>	LAMAICEAE	HV	CH	END-N-A
<i>Herenaria hirsuta</i>	CARYOPHYLACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Minuartia montana</i>	CARYOPHYLACEAE	HA	TH	MED
<i>Paronychia argentea</i>	CARYOPHYLACEAE	HA	TH	MED
<i>Silene colorata</i>	CARYOPHYLACEAE	HA	TH	MED
<i>Velezia rigida</i>	CARYOPHYLACEAE	HA	TH	MED
<i>Allium paniculatum</i>	LILIACEAE	HV	GE	PALEO-TEMP
<i>Allium parviflorum</i>	LILIACEAE	HV	GE	PALEO-TEMP
<i>Asparagus acutifolius</i>	LILIACEAE	HV	GE	MED
<i>Asphodelus microcarpus</i>	LILIACEAE	HV	GE	CANAR-MED
<i>Ornithogalum pyramidale</i>	LILIACEAE	HA	TH	CIRCUM-MED
<i>Ammoides verticillata</i>	APIACEAE	HA	TH	MED
<i>Daucus carota</i>	APIACEAE	HA	TH	MED
<i>Torilis arvensis</i>	APIACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Cistus monspeliensis</i>	CISTACEAE	LV	CH	MED
<i>Fumana thymifolia</i>	CISTACEAE	HA	TH	EURAS-AFR-SEPT
<i>Helianthemum helianthoides</i>	CISTACEAE	HA	TH	END N-A
<i>plantago mauritanica</i>	PLANTAGINACEAE	HV	CH	END-N-A
<i>Plantago ovata</i>	PLANTAGINACEAE	HA	TH	MED
<i>Plantago serraria</i>	PLANTAGINACEAE	HA	HE	W-MED
<i>Cotyledon mucizonia</i>	CRASSULACEAE	HA	TH	IBERO-MAUR
<i>Sedum acre</i>	CRASSULACEAE	HV	CH	EURAS
<i>Sedum sediforme</i>	CRASSULACEAE	HV	CH	MED
<i>Linum strictum</i>	LINACEAE	HA	TH	MED
<i>Linum tenue</i>	LINACEAE	HA	TH	MED
<i>Linum usitatissimum</i>	LINACEAE	HA	TH	MED
<i>Campunula dichotoma</i>	CAMPANULACEAE	HA	TH	MED
<i>Campanula mollis</i>	CAMPANULACEAE	HA	TH	BET-RIF

<i>Convolvulus althaeoides</i>	CONVOLVULACEAE	HA	TH	MACAR-MED
<i>Convolvulus cantabrica</i>	CONVOLVULACEAE	HA	TH	MED
<i>ROSA SEMPERVIRENS</i>	ROSACEAE	LV	PH	MED
<i>Sanguisorba minor</i>	ROSACEAE	HV	CH	EURAS
<i>Althaea hirsuta</i>	MALVACEAE	HA	TH	MED
<i>Arisarum vulgare</i>	ARACEAE	HA	GE	CIRCUM-MED
<i>Aristolochia baetica</i>	ARISTOLOCHIACEAE	HA	GE	BERO-MAR
<i>Centaurium pulchellum</i>	GENTIANACEAE	HA	TH	PALEO-TEMP
<i>Ceratonia siliqua</i>	CESALPINEAE	LV	PH	MED
<i>Chamaerops humilis</i>	PALMACEAE	HV	CH	W-MED
<i>Crucianella angustifolia</i>	RUBIACEAE	HA	TH	EUR-MED
<i>Euphorbia pepus</i>	EUPHORBIACEAE	HA	TH	COSM
<i>Geranium purpureum</i>	GERANIACEAE	HA	TH	COSM
<i>Globularia alypum</i>	GLOBULARIACEAE	LV	CH	MED
<i>Linaria reflexa</i>	SCROFULARIACEAE	HA	TH	CIRCUM-MED
<i>Lobularia maritima</i>	BRASSICACEAE	HA	TH	MED
<i>Nigella damascena</i>	RANUNCULACEAE	HA	TH	MED
<i>Olea europaea</i>	OLEACEAE	LV	PH	MED
<i>Pistacia lentiscus.</i>	ANACARDIACEAE	LV	PH	MED
<i>pinus halepensis</i>	PINACEAE	LV	PH	MED
<i>Quercus ilex</i>	FAGACEAE	LV	PH	MED
<i>Reseda alba</i>	RESEDACEAE	HA	TH	EURAS
<i>Rumex bucephalophorus</i>	POLYGONACEAE	HA	TH	MED
<i>Tetraclinis articulata</i>	CUPRESSACEAE	LV	PH	IBERO-MAURIT-MALT
<i>Withania frutescens</i>	SOLANACEAE	LV	PH	IBERO-MAR
<i>Ziziphus lotus</i>	RHAMNACEAE	LV	PH	MED

Conclusion générale :

La végétation de la région de Tlemcen est riche par sa diversité floristique et syntaxonomique. Cette diversité est liée à la variation de nombreux facteurs écologiques d'une part et à leur combinaison d'autre part.

Malgré l'influence de divers facteurs écologiques, climatiques et anthropiques sur la région de Tlemcen, ce dernier reste un pôle et un modèle très important, pour ce qui est de la biodiversité et de l'hétérogénéité floristiques, spatiales et climatiques. Pour cette raison, elle a été choisie comme zone d'étude.

Du point de vue climatique, la comparaison entre les données météorologiques anciennes (1913–1938) et récentes (1990–2012) montre une nette diminution des précipitations et une augmentation des températures et s'accorde avec l'hypothèse de changements climatiques.

Les principales caractéristiques climatiques (P et T) ont été analysées, leurs variations mensuelles et saisonnières en fonction de l'altitude et l'éloignement de la mer, ont été bien mises en évidence.

L'état passé et actuel de l'évolution du tapis végétal a été établi grâce aux multiples données bibliographiques récentes et surtout aux observations sur le terrain.

Les deux stations se trouvent dans l'étage semi-aride et caractérisées par deux saisons pluvieuses allant de novembre à mars.

En effet, la durée et l'intensité de la période sèche, le régime pluviométrique saisonnier, les valeurs du Q2 et les minima du mois le plus froid, nous ont permis de positionner les stations météorologiques sur le climagramme pluviothermique d'Emberger sous l'étage semi-aride à hiver chaud et une période de sécheresse allant de 4 à 6 mois.

L'analyse de la végétation sur le terrain, nous a permis d'établir un inventaire floristique exhaustive.

L'examen de nos relevés ainsi que les listes floristiques, nous ont permis de montrer une nette disparité entre les stations d'étude. En effet, là où la pression anthropozoogène est forte, les espèces épineuses et/ou toxiques dominent la situation.

Du point de vue biogéographique et phytogéographique, la région de Tlemcen est dominée par :

- Les éléments Méditerranéens autochtones, Ouest-Méditerranéen, les autres éléments phytogéographiques ils ont très peu représentés.
- Ce brassage d'éléments donne une végétation du type Th > Ch > Ge > He > Ph.
- La Thérophytisation des structures végétales fait penser à la dégradation de certains écosystèmes qui ont tendance à se transformer en pelouses **Bouazza et al, (1998)**.
- Les phanérophytes et les chamaephytes nous renseignent sur le pâturage. La diminution de leur fréquence voir de leur nombre signe un phénomène de sur-pâturage.

Dans la région de Tlemcen, une remontée biologique est toujours possible, surtout au niveau des Monts de Tlemcen, où les conditions climatiques le permettent bien. Au niveau de la steppe et dans les zones à basse altitude, des mesures contre les défrichements et de sur-pâturage doit être prioritaires.

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 sauvegarde au moins les vestiges encore en place.

1. **AIDOUD A., 1983.** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud oranais : phytomasse productivité primaire et application pastorale. Thèse Doct.3eme cycle. U.S.T.H.B.. Alger. 256 p.
2. **ALCARAZ C., 1969**–Etude géobotanique du pin d'Alep dans le Tell Oranais. Th. Doct. 3ème cycle. Fac. Sci. Montpellier. 183 p.
3. **ALCARAZ C., 1979**–Etude de la Juniperaie littorale oranaise. Biologie et Ecologie méditerranéenne .Tome VI n°1.
4. **ALCARAZ C., 1982** –La végétation de l'Ouest algérien. Thèse d'Etat, Université de Perpignan, 415 p + annexe.
5. **ALCARAZ C., 1991**– Contribution à l'étude des groupements à Quercus ilex sur terra – rossa des Monts du Tessala (Ouest Algérien). *Ecologia Mediterranea* XVII: 1 – 10.
6. **AUBERT G., 1978.** Méthodes d'analyses des sols. 2 ème édition. C.N.D.P. Marseille, 191 p.
7. **AUBERT G., 1988.** Quelques aspects fondamentaux sur les conditions d'existence de la végétation en région méditerranéenne. Inst. Méditerranéen d'Ecologie et de paléoécologie. Fac. Sci., Saint Jérôme, 6p.
8. **AXELROD D.I., 1973** –History of Mediterranean ecosystem in California. In DICASTRI. Et Money H.A. 5 (Eds.) – Mediterranean type ecosystems : origin and structure – Ecological studies, n°7: pp. 225 – 283, New York, Springer.
9. **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.
10. **BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1953.** Saison sèche et indice xérothermique. Bull. Hist. Nat Toulouse, 88 :3-4.
11. **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.
12. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R. et QUEZEL P., 1990** –Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the western part of Mediterranean bassin. *Vegetatio* (87), pp:151 – 173.
13. **BARBERO M., LOISEL R. et QUEZEL P., 1995** –Les essences arborées des îles méditerranéennes. Leur rôles écologiques et paysages. *Ecologia mediterranea*. XXI (1/2) pp:55– 69.
14. **BARBERO M., MEDAIL F., LOISEL R. et QUEZEL P., 2001**–Signification biogéographique et biodiversité des forêts du bassin méditerranéen. *Bocconea*, 13: 11 – 25.
15. **BARRY-LENGER A. EVRARD R. et GATHY P., 1979.** La forêt. Vaillant-Carmane S. Imprimeur. Liège, 611p
16. **BATTANDIER J.A et TRABUT L.J., 1888-1889**– Flore de l'Algérie monocotylédones. 286 p.
17. **BELHACINI F., 2011-** Contribution à une étude floristique et biogéographique des matorrals du versant sud de la région de Tlemcen. Thèse Mag. Univ. Abou Bekr Belkaid Tlemcen. 1p.
18. **BENABADJI N., BOUAZZA M., MERZOUK A. et GHEZLAOUI B.E., 2004** – Aspects phytoécologiques des Atriplexaies au Nord de Tlemcen (Oranie, Algérie). *Revue Sci. et Tech. Constantine* –Algérie, 22:62 –79.
19. **BENABADJI N., 1991** – Etude phyto – écologique de la steppe à *Artemisia inculta* au sud de Sebdou (Oranie – Algérie). Thèse. Doct. Sciences et Techniques. St Jérôme. Aix – Marseille III, 119p.
20. **BENABADJI N., 1995** – Etude phytoécologique de la steppe à *Artemisia inculta* au sud de Sebdou (Oranie – Algérie). Thèse. Doct. ès – sci. Univ. Tlemcen. pp.150 – 158.

21. **BENABID A., 1985** – Les écosystèmes forestiers, pré forestiers et pré steppiques du Maroc: diversité, répartition biogéographique et problèmes posés par leur aménagement. Forêt méditerranéenne. T. VIII n°1, pp:53 – 64.
22. **BENCHETRIT M., 1972** – L'érosion actuelle et ses conséquences sur l'aménagement en Algérie.
23. **BENEST M., 1985**. Evolution de la plate-forme de l'Ouest saharien et du nord-est marocain au cours du Jurassique supérieur et au début du Crétacé : Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique de sédimentation. Doct. Lab. Géol. Lyon1, : 1-367.
24. **BENISTON NT. et WS., 1984** – Fleur d'Algérie. Alger. 359 p.
25. **BENSAOULA F., BENSALAH M., ADJIM M. et LACHACHI A., 2003**-L'apport des forages récents à la connaissance des aquifères karstiques des monts de Tlemcen. Séminaire national sur l'eau. Saïda. Octobre 2003
26. **BESTAOUI K., 2001**–Contribution à une étude syntaxonomique et écologique des Matorrals de la région de Tlemcen. Th. Magistère en biologie. Ecol. Vég. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Abou BakrBelkaïd. Tlemcen. 184 p + annexes.
27. **BESTAOUI K., 2007**– Etude des groupements végétaux des Monts de Tlemcen et de leurs faciès de dégradation par deux approches: les profils écologiques et les liaisons interspécifiques (Oranie – Algérie). Revue Sci. Tech. Constantine. N°25, Juin (2007). pp: 71 – 78.
28. **BOCAR CIRE LY., 1997**. Potentiel de *Tamarix senegalensis* à reboiser les sols salés du bas delta du fleuve Sénégal, Mémoire de grade de (M-Sc) de l'Université Laval, Canada, 106 p.
29. **BORTOLI L. GOUNOT M. et JACQUIOT J. Cl., 1969**. Climatologie et bioclimatologie de la Tunisie septentrionale. Ann. Inst. Rech. Agron. de Tunisie. 42, 1, 1-235 + annexes.
30. **BOUANANI A., 2000**-Hydrologie, transport solide et modélisation. Etude de quelques sous-bassins de la Tafna (NW–Algérie) Doctorat d'état. 13 p.
31. **BOUAZZA M., 1991** –Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenassicima* L. et à *Lygeums partum* L. au sud de Sebdou (Oranie – Algérie). Thèse de doctorat. Univ Aix – Marseille. 119 p. + annexes.
32. **BOUAZZA M., 1995** –Etude phytoécologique de la steppe à *Stipa tenassicima* L. et à *Lygeums partum* L. au sud de Sebdou (Oranie – Algérie). Thèse de doctorat. ès – sciences. Biologie des organismes et populations. Univ. Tlemcen. 153 p.
33. **BOUAZZA M. et BENABADJI N., 2000** – Contribution à une étude bioclimatique de la steppe à *Artemisia herba – alba* Asso. dans l'Oranie (Algérie occidentale). Revue Sécheresse. 11 (2) pp : 117 – 123.
34. **BOUAZZA M. et BENABADJI N., 2002** – Contribution à l'étude du cortège floristique de la steppe au sud d'El Aricha (Oranie – Algérie). Revue Sci. et Tech. Univ. Constantine. N° spécial D. pp11–19.
35. **BOUAZZA M. et BENABADJI N., 2010** – Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert – APAS. Paris. (282 p) pp:101 – 110.
36. **BOUAZZA M. et MAHBOUBI A., 2000** – Les incendies dans la région de Tlemcen en Oranie (Algérie). Forêt méditerranéenne. n°38. Mars 2000. p. 5.
37. **BOUCHENAKI S. et BOUAYAD S.I., 2007** – Inventaire exhaustif de la flore et la végétation de la région de Tlemcen. Mémoire d'Ing. Univ. Abou BakrBelkaïd. Tlemcen. 146p.
38. **BOUDY P., 1950** – Economie forestière Nord – Africaine. Monographie et Traitement des essences. Ed. La Rose. Paris. pp:29 – 249.
39. **BRAUN-BLANQUET J., 1925** – Une connaissance phytosociologique dans le Briançonnais. Bull. Soc. Bot. 74p.

40. **BRAUN-BLANQUET J., 1951** – Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S.Paris.297P
41. **BRAUN-BLANQUET J., 1952** – Phytosociologie appliquée Comm. S.I.G.M.A, n°116.
42. **BRAUN-BLANQUET J., 1953** – Irradiations européennes de la végétation en Kroumirie. Végétation Acta-Géobot. 4(3) : pp .182 – 194.
43. **CHAUMONT M. et PAPUIN C., 1971.** Carte pluviométrique de l'Algérie au 1/600000 ème. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord. Univ. Alger, 24 p.
44. **CHIALI L., 1999** – Essai d'une analyse syntaxonomique des groupements à matorrals dans la région de Tlemcen. Mém.Ing.Univ. Tlemcen.126p
45. **COSSON E., 1853** – Rapport sur un voyage botanique en Algérie, d'Oran au Chott el Chergui. Ann. Sci. Nat. 3ème série. pp:19-92.
46. **DAGET PH., 1980b** – Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative. (Cas des thérophytes). In : Barbault R., Blandin P. et Meyer J.A. (Ed.). Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Maloines, Paris. pp : 89-114.
47. **DAGET PH., POISSONET J. et POISSONET P., 1977** – Le statut thérophytique des pelouses méditerranéennes du Languedoc. Colloques phytosociologiques. Lille 6. pp : 80-99.
48. **DAGNELIE P., 1970** – Théorie et méthode statistique. Vol. 2. Ducolot, Gembloux, 415p.
49. **DAHMANI M., 1989** – Les groupements végétaux des monts de Tlemcen (Ouest algérien). Syntaxonomie et phytodynamique. Rev. Biocénose. 4 (1/2). pp:28/69.
50. **DAHMANI M., 1997** – Le chêne vert en Algérie. Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. Thèse doct. ès-sciences. Univ. HouariBoumediene. Alger. 329 P + annexes.
51. **DAHMANI M., 1984.** Contribution à l'étude des groupements à chêne vert (*Quereus rofundifolia* L amk) des monts de Tlemcen. Approche phytoécologique et phytosociologique. Thèse de Doct. 3 ème cycle. U.S.T.H.B. Alger, 226 p.
52. **DAHMANI MEGROUCHE M., 1996** - Groupement à chêne vert et étages de végétation en Algérie. Ecol. Médit. XXII (3/4) pp : 39 - 52.
53. **DAJOZ R., 1996** – Précis d'écologie. 2ème et 3^{ème} cycles universitaires. Dunod éd. Paris.551 p.
54. **DANIN A. et ORSHAN G., 1990** – The distribution of Raunkiaer life forms in Israel, in relation to the environment. Journal of vegetation science 1. pp 41-48.
55. **DEBRACH J., 1953.** Note sur les climats du Meroe occidental. Meroemical, 32 (342) : 1122-1134.
56. **DE MARTONNE E., 1926-** Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. pp : 449 - 459.
57. **DEMOLON A., 1968.** Croissance des végétaux cultivés (principe d'agronomie), Tome II, Dunod, Ed. p 545-548.
58. **DI CASTRIE., 1981** – Mediterranean-type shrubland of the world. In: Di Castri F, Goodall D.W. & Specht R.L. (eds.) *Mediterranean-type of the world*. Vol.11. pp.1-52. Elsevier. Amsterdam.
59. **DJEBAILI S., 1984.** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. O.P.U. Alger.
60. **DOUMERGUE G., 1910** -Carte géologique détaillée de l'Algérie au 1/50.000. Feuille de Terni n°300.
61. **DUCHAUFFOUR PH.,1977.** Pédologie I : Pédogenèse et classification. Masson. Paris 477 p.
62. **DUCHAUFFOUR PH., 1984.** Abrégé de pédologie. Edition Masson et Cie. Paris. 220 p.
63. **DUCHAUFFOUR PH., 2001.** Introduction à la science du sol. 6^{ème} édition. Durand. Paris. 331p.
64. **DUCHAUFFOUR PH., 1988** – Pédologie. Ed. Masson, 2ème éd. Paris, 224 p.

65. **DURAND J., 1954.** Les sols d'Algérie. Alger. Gouv. Gén., de l'Algérie. Service pédologie et hydrolique, 224 p
66. **DURAND J., 1958.** Les sols irrigables (étude pédologique). Alger. SES. 177 p
67. **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.
68. **ELLENBERG H., 1956** – Aufgaben und Methodender Vegetation Skunde. Ulmer, Stuttgart. 136 p.
69. **EMBERGER L., 1930.** Sur une formule climatique explicable en géographie botanique. C.R.A. Sc. 191 :389-390.
70. **EMBERGER L., 1942.** Un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. 77 : 97-124.
71. **EMBERGER L., 1955.** Une classification bio-géographique des climats. Rev. Trav. Labo. Géol. Zool. Fac. Sci. Montpellier. 7 : 3-43.
72. **F.A.O., 1993** – Programme. Comité des questions forestières d'action forestier méditerranéen: cadre de référence des plans d'action forestiers nationaux des pays méditerranéensméditerranéennes. Sylva Med. Rome. 81 p.
73. **FENNANE M., 1987** – Etude phytoécologique des Tetraclinaies marocaines – Thèse Doct. ès-sci. Fac. Sc. Aix-Marseille III.150 p.
74. **FLAHAULT C.H., 1906** – Rapport sur les herborisations. La Société de l'Oranie. Bull. Soc. Bot. Fan. Pp:54-170.
75. **GADROT B., 1999** – Forme des plantes. Site web
76. **GAUSSEN H ., LEROY JF. et OZENDA P., 1982** – Précis de botanique 2. Les végétaux supérieurs. Masson Edit. Paris. pp. 500-501
77. **GOUNOT M., 1969** –Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Masson. Paris. 314p
78. **GUARDIA P., 1975** – Géodynamique de la marge alpine du continent africain d'après l'étude de l'Oranie occidentale. Relation structurale et paléogéographique entre le Rif extérieur, le Tell et l'avant pays atlasique
79. **GUINOCHET M., 1973**–Phytosociologie. Masson Edit. Paris. 227 p.
80. **HACHEMI N., HASNAOUI O., BENMEHDI I., MEDJATI N. et BOUAZZA M., 2012.** Contribution à l'étude de la thérophytisation des matorrals des versants Sud des monts de Tlemcen (Algérie occidentale). *Mediterranea Serie De Estudios Biológicos* Época II N° 23 p. 158-180.
81. **HASNAOUI O., 2008.** Contribution à l'étude de la chamaeropie de la région de Tlemcen : Aspects écologiques et cartographie. Thèse de Doctorat en Bio écologie végétale. Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen, 203p + annexes
82. **HENAOUI A., 2003**– Contribution à l'étude comparative de la végétation des années 60 et années 2000 dans la région de Tlemcen. Mémoire d'Ing. Abou BakrBelkaid - Tlemcen.144 p +annexes.
83. **HENGEVELD., 1990** – Dynamic Biogeography. Cambridge University Press, Cambridge.
84. **HESELBJERG-CHRISTIANSEN J. et HEWITSON B., 2007** – Regional climate projection. In IPCC Climate change 2007: The physical science basis. Contribution of Working group I to the Fourth assessment report of the inter-governmental panel on climate change. Solomon S., Qin D., Manning M., Chen Z., Marquis M., Averyt K.B., Tignor M., Miller H.L. (eds.). Cambridge Univ. Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY. USA. 996 p.
85. **KADIK B., 1983** – Contribution à l'étude du Pin d'Alep en Algérie: Ecologie, dendrométrie, morphologie. Thèse Doct. Etat. Aix-Marseille III. 313 p + annexes.

- 86. KOENIGUEUR J.C., 1974** – Les bois fossiles de Tamarix, d'Acacia et de Retama du Plio-Quaternaire saharien. C. R. Ac. Sc. 278. pp: 3069-3072.
- 87. KOENIGUEUR J.C., 1984** – L'Afrique septentrionale. In: Biondi et al: " Bois Fossiles et végétation arborescente des régions méditerranéennes durant le Tertiaire". Giorn. Botan. Ital.
- 88. LATHAM R.E. et RICKLEKS R.E., 1993** – Continental comparisons of temperate-zone tree species diversity. In: Species diversity in ecological communities: historical and geographical perspectives. Ricklefs R.E. and Schluter D. (eds.), Chicago Univ. Press. pp 294-314.
- 89. LE HOUEROU H. N. CLAUDIN J. et POUGET M., 1977.** Etude bioclimatique des steppes algériennes avec une carte bioclimatique à 1/1000000ème. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord 36-40 p.
- 90. LE HOUEROU H.N., 1988** – La désertification du Sahara septentrional et des hautes plaines steppiques (Libye, Tunisie, Algérie). Aménag. Rura. V. 434
- 91. LEPART J. et ESCARRE J., 1983**-La succession végétale, mécanisme et modèles: analyse biogéographique. Bull. Ecol.14(3). pp133-178
- 92. LETREUCH-BELAROUCI A., 2002** – Compréhension du processus de dégradation de la subéraie de Tlemcen et possibilités d'installation d'une réserve forestière. Thèse de Magistère. Univ. Tlemcen. Algérie. 205p
- 93. 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.
- 94. LOISEL R., 1978** – Phytosociologie phytogéographie ; signification phytogéographique du Sud-Est méditerranéen continental français. Docum. Phytosociologique. N. S. Vol. II. Lille. pp: 302-314.
- 95. LONG G., 1954.** Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale. Ann. Serv. Bot. Agro. Tunis, 27, 388 p
- 96. MAHBOUBI A., 1995.** Contribution à l'étude des formations xérophiles de la région de Tlemcen. Thèse de Magister. I.S.N. Univ. Abou BakrBelkaïd, Tlemcen. 129 p.
- 97. MAIRE R., 1926** – Principaux groupements de végétaux d'Algérie.
- 98. MANDOURI T., 1980** - Contribution à la connaissance des sols acides sur grès numidien de la montagne Zemzem (Rif occidental). Application aux reboisements. Thèse Doct, 3 cycles. Univ. Nancy, 89p.
- 99. MARCHAND, 1990** – Les forêts méditerranéennes. Enjeux et perspectives. Les fascicules du Plan Bleu. 2. Economia. Paris. 108 p.
- 100. MEDAIL F., et QUEZEL P., 1997** – Hot-Spots analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin. Ann. Missouri Bot. Garden. 84. pp : 112-127.
- 101. MEDAIL F., et QUEZEL P., 1997** – Hot-Spots analysis for conservation of plants biodiversity in the Mediterranean Basin. Ann. Missouri Bot. Garden. 84. pp : 112-127
- 102. MEGNOUNIF A., BOUANANI A. TERFOUS A., et BABA HAMED K., 1999**-Distributions statistiques de la pluviométrie et mise en évidence de l'influence du relief (cas des monts de Tlemcen, Nord-ouest algérien). Rev. Sci & Tech n°12. pp77-80
- 103. M'HIRIT O., 1999** – Forêt méditerranéenne espace écologique, richesse écologique. Revue Unasylva. N°197 (1999)
- 104. M'HIRIT O. et MAGHNONJ M., 1994** – Stratégie de conservation des ressources forestières au Maroc. Les ressources phylogénétiques et développement durable. pp : 123-138. Actes éditions. Rabat, Maroc.
- 105. Munsell Soil Color CHARTS., 1970.** MunsellColor Inc. Baltimore, Maryland L 21218. U.S.A.
- 106. NAHAL I., 1984** – Problèmes de désertification en région méditerranéenne. Départ. dessci. des sols. INRA. Paris. Grigon, 14 pp: 71-103.

107. **O.N.M.:** Office national de météorologie.
108. **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 (5-8 octobre 1993) à l'occasion des débats et conclusions. pp. 356-358.
109. **OZENDA P., 1954**–Observation sur la végétation d'une région semi-aride: les hauts plateaux du sud algérois. Bull. Soc. Nat. Afr. Nord. 4.385p
110. **OZENDA P., 1997** – Le concept géo-biologique d'orosystème. Rev. Ecologie Appliquée. Grenoble. Tome 4.
111. **PIGNATTI S., 1978** – Evolutionary trends in the Mediterranean flore and vegetation. Vegetatio. 37. pp: 175-185.
112. **POUGET M., 1980** - "Les relations sol-végétation dans les steppes sud-algéroises" Travaux et documents de l'O.R.S.T.O.M. N°16/ 555P
113. **QUEZEL P., 1981** – Floristic composition and phytosociological structure of 128 Mediterranean type scrublands. DI CASTRI, GOODALL and SPECHT. ELSEVIER Ed. pp: 107-121.
114. **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.
115. **QUEZEL P., 1999** – Biodiversité végétale des forêts méditerranéennes, son évolution éventuelle d'ici à trente ans. Forêt Méditerranéenne. XX. pp : 3-8.
116. **QUEZEL P. et BARBERO M., 1990** – Les forêts Méditerranéennes, problèmes posés par leur signification historique, écologique et leur conservation. Acta. Botanica Malacitana. 15. pp : 145-178.
117. **QUEZEL P., BARBERO M., et AKMAN Y., 1978** – L'interprétation phytosociologique des groupements forestiers dans le bassin méditerranéen oriental. pp : 300-350.
118. **QUEZEL P., GAMISANS et GRUBER, 1980**–Biogéographie et mise en place des flores méditerranéennes. La Feuille. N° Hors-série pp: 41-51.
119. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 2003** – Que faut-il entendre par "forêts méditerranéennes". Forêt Méditerranéenne. T. XXIV. N°1. pp:11-30.
120. **QUEZEL P. et SANTA S., 1962-1963**– Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. C.N.R.S. Paris. Tome I (1962), tome II (1963), Vol. 1170 p.
121. **QUEZEL P., 1976** – Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. Option. Méd. N°35. pp:25-29.
122. **QUEZEL P., 1991** – Structures de la végétation et de la flore en Afrique du Nord: leurs incidences sur les problèmes de conservation. Actes Editions. pp: 19-32.
123. **QUEZEL P. et MEDAIL F., 1995** – La région circumméditerranéenne. Centre Mondial Majeur de Biodiversité Végétale. Inst. Médit. d'Ecologie et de la Paléoécologie. C.N.R.S. U.R.A. 1152. Laboratoire de Botanique et d'Ecologie Méditerranéenne. Fac. Sci. Marseille St-Jérôme, Marseille. France. pp : 152-155.
124. **QUEZEL P., 1974** – Effet écologiques des différentes pratiques d'aménagement des sols et des méthodes d'exploitation dans les régions à forêts tempérées et méditerranéennes. M. A. B. Paris. 55p.
125. **QUEZEL P., 2000** – Réflexion sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ibis. Press. Edit. Paris. 117p
126. **RAUNKIAER C., 1905.** «Types biologiques pour la géographie botanique», KGL. Dauske Videnskabenes Selskabs, Fasshandl, 5, pp. 347-437.

- 127. RAUNKIAER C., 1904** – Biological type with reference to the adaptation of plants to survive the unfavourable season. In Raunkiaer. 1934, pp: 1-2.
- 128. RIVAS-MARTINEZ S., 1981** – Les étages bioclimatiques de la péninsule Iberique, Anal. Gard. Bot. Madrid 37 (2). pp : 251 – 268.
- 129. RIVAS-MARTINEZ S., 1982** – définition et localisation des écosystèmes Méditerranéenne. Coll. De l'OTAN. Ecologia Mediterranea, 7 pp : 275 – 288.
- 130. RIVAS-MARTINEZ S., 1994** – Bioclimates classification system of the Earth. Folia Botanica Madritensis 12.
- 131. ROMANE F., 1987** – Efficacité de la distribution des formes de croissance pour l'analyse de la végétation à l'échelle régionale. Thèse Doct. ès-Sciences. Marseille
- 132. SELTZER P., 1946.** Le climat de l'Algérie. Alger. Carbonnel. 219 p.
- 133. SKOURI M., 1994** – Les dégradations du milieu. Les mesures de protection. CR. Acad. Agri. Paris. France. 80(9) pp:49-82
- 134. STAMBOULI-MEZIANE H., BOUAZZA M. et THINON M., 2009** – La diversité floristique de la végétation psammophile de la région de Tlemcen (Nord- ouest Algérie). Elsevier. V. 1.111. Prn : 29/04/2009. pp : 1-9.
- 135. STAMBOULI-MEZIANE H., 2010** – Contribution à l'étude des groupements à psammophiles de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse.Doct. Univ. Abou BakrBelkaid-Tlemcen. 226 p.
- 136. STEWART Ph., 1974.**Un nouveau climagramme pour l'Algérie et son application au barrage vert. Bull. Soc.Hist. Nat. Afr. Nord 65 (1-2) : 239-252.
- 137. TOMASCLLI R., 1976** – La dégradation du maquis méditerranéen. Forêts et maquis m
- 138. TRABUT C.L., 1887** – D'Oran à Mécheria. Notes botaniques et catalogues des plantes remarquables. Alger. Jourdan. 36 p.
- 139. TRICART J. et CAILLEUX A., 1996.** Traité de géomorphologie IV, le modèle des régions sèches, SEDES. Paris, 472 p.
- 140. VENNETIER M. et RIPERT CH., 2010** – Impact du changement climatique sur la flore méditerranéenne: théorie et pratique. Changements climatiques et biodiversité. Vuibert-APAS. Paris. (282 p) pp: 76-87. 130.
- 141. WALTER H. et STRAKA H., 1970** –Areaikunde. Stuttgart, Verlag, Eugen Ulmer. 478 p.
- 142. ZERAÏA L., 1981**– Essai d'interprétation comparative des données écologiques, phénologiques et de production subéro-ligneuse dans les forêts de chêne liège de Provence cristalline (France méditerranéenne et d'Algérie). Th. Doc. Univ. Aix-Marseille III. 370p

مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي في جبال تلمسان

الخلاصة:

تلمسان هي واحدة من أغنى المناطق في التنوع النباتي جنبا إلى جنب مع التوطن عالية. ولكن هذه المنطقة تعاني من الأعمال البشرية المضرة جدا وحديثة نسبيا و بخصيص هذه الدراسة التي تقتصر على حصر الغطاء النباتي للمنطقة تلمسان، ويتميز هذا الأخير بتنوع نباتي عالية جدا، حاليا وهذه المنطقة هي تحت تأثير تغير المناخ وضغوط قوية بشرية. وتم الحصول على نتائج في هذه الدراسة بشكل عام، بما في ذلك الجوانب النباتية والبيولوجية الجغرافية وأما المقارنة بين النسب البيولوجية يدل على أهمية التي تشهد على تدهور النظام النباتي وبينما التذكير تدهور بعض النظم الإيكولوجية يمهد إلى أن تتحول إلى أراضي قاحلة.

الكلمات المفتاحية: تلمسان والغطاء النباتي والتنوع البيولوجي، وشبه القاحلة، والمخزون، الجغرافية البيولوجية، وعلم النبات.

Contribution à l'étude de la biodiversité dans les Monts de Tlemcen

RESUME :

Tlemcen est l'une des régions les plus riches en biodiversité végétale combinée à un endémisme élevé. Mais cette région a subi une action anthropique très importante et relativement récente.

Cette étude est consacrée à l'inventaire du tapis végétal de la région de Tlemcen, cette dernière est caractérisée par une diversité floristique très importante.

Actuellement, cette région est soumise à l'influence du changement climatique et les fortes pressions anthropozoogènes. Des résultats ont été obtenus sur cette étude en général, notamment les aspects botaniques et biogéographiques.

La comparaison des spectres biologiques montre l'importance des thérophytes qui témoigne la thérophytisation.

La Thérophytisation des structures végétales fait penser à la dégradation de certains écosystèmes qui ont tendance à se transformer en pelouses

MOTS CLES : Tlemcen, tapis végétal, biodiversité, semi-aride, inventaire, biogéographique, botanique.

Contribution to the study of biodiversity in the Monts de Tlemcen

ABSTRACT:

Tlemcen is one of the richest regions in plant diversity combined with high endemism. But this region has been a very important human actions and relatively recent.

This study is devoted to the inventory of the vegetation of the region of Tlemcen; the latter is characterized by a very important diversity of flora.

Currently, this region is subject to the influence of climate change and anthropozoogene pressure. Results have been obtained on this study in general, including botanical and biogeographical aspects.

The comparison of biological spectra shows the importance of reflecting the therophytes therophytisation

The therophytisation plant structures is reminiscent of the degradation of some ecosystems tend to turn into lawns

KEYWORDS: Tlemcen, vegetation, biodiversity, inventory, biogeographic.