

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

UNIVERSITE DETLEMCEN

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

**Département d'Ecologie et Environnement**

Laboratoire d'Ecologie et Gestion des Ecosystèmes Naturels

**MEMOIRE**

Présenté par

**LIMAM Mohammed Boutkhil**

En vue de l'obtention du **Diplôme de MASTER**

En ECOLOGIE

**Thème**

Inventaire et diversité floristique de quelques stations de la région  
d'Ain Sefra (Wilaya de Naâma)

Soutenu en 09 Juillet 2019, devant le jury composé de

Président : M. BENABADJI Noury    Professeur    Université de Tlemcen

Encadreur : M. ABOURA Rédda    M.C.A    Université de Tlemcen

Examineur : M. BABALI Brahim    M.C.B    Université de Tlemcen

**Année Universitaire 2018/2019**

## **Dédicaces**

Je dédie ce travail à mes parents, merci encore à mes parents pour leur encouragement, pour votre affection, vos sacrifices ; que Dieu vous garde.

A mes cher frères : Mustapha, Moussa et sa femme Marwa et également à Ali.

Aux mes familles LIMAM et ACHEM (oncles maternels).

A mes amis: LOUIZ Abderahmen, Ben Wiss Mohammed, DJOUMI Amine, Abdelkarim, Abdelmoumen, Boutkhil, Hamza, Mustapha, El hadj, Wassini, SACI Farid, Slimane, Ayoub, Adnan, Brahim, Abou Bekr, Abdeljalil, Makboul Abdelah, Nadir, CHIKHAOUI Zkaria et Zohir, Ilyes , Khaled , Salim et LITIM Farouk,

**Et enfin à tous ceux que je porte dans mon cœur.**

## Remerciements

Avant tout je remercie Dieu tout puissant, le Clément et le Miséricordieux pour toute sa bonté. Il m'a donné la force, les moyens et le courage pour terminer ce travail.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à ceux qui ont contribué de près ou de loin à l'achèvement de ce travail.

**M. ABOURA Réda** ; Maitre de conférences à l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, Je lui exprime mes chaleureux remerciements pour avoir accepté l'orientation de ce mémoire. Je le remercie également pour ses encouragements et ses connaissances et conseils mises à ma disposition lors de la réalisation de ce travail.

**M. BENABADJI Noury**; Professeur à l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen, je le remercie pour avoir accepté de présider ce jury.

**M. BABALI Brahim**, Maitre de conférences B ; à l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen ; je lui adresse mes remerciements les plus sincères pour ses orientations ses conseils qui ont été à chaque fois prouvés au cours de l'identification des espèces récoltées et ses aides concernant les sorties sur le terrain.

**M. GORDO Belkacem**, mes remerciements les plus sincères pour leur orientation et l'accompagnement au terrain.

**A tous mes enseignants de l'Université Abou Bekr Belkaïd de Tlemcen.**

## SOMMAIRE

Résumé	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des photos	
Introduction générale.....	1

## CHAPITRE I : Milieu physique

I. 2. Présentation de la zone d'étude.....	4
I. 3. Cadre géologique général.....	6
I. 4. Aspects pédologiques.....	9
I. 5. Aspects hydrogéologiques.....	12
I. 6. Aspects hydrographiques.....	12
I. 7. Relief.....	14
I. 8. Formations dunaires .....	15

## CHAPITRE II: Bioclimat

II.1. Introduction.....	17
II.2. Choix de la station de référence.....	18
II.3. Paramètres climatiques .....	18
II.3.a. Pluviosité .....	18
II.3.b. Régime saisonnier.....	19
II.4. Températures.....	21
II.4.a. Températures moyennes mensuelles.....	21
II.4.b. Température moyenne des maxima du mois le plus chaud (M).....	22
II.4.c. Température moyenne des minima du mois le plus froid (m).....	22
II.4.d. Ecart thermique : Amplitude thermique .....	23
II.5. Synthèse bioclimatique.....	23
II.6. Indice d'aridité de De Martonne .....	26

<b>II.7. Vent .....</b>	<b>27</b>
<b>II.8. Conclusion.....</b>	<b>28</b>

## **Chapitre III : Diversité floristique**

<b>III.1. Introduction.....</b>	<b>30</b>
<b>III.2. Présentation des stations d'étude.....</b>	<b>30</b>
<b>III.2.a. Localisation.....</b>	<b>30</b>
<b>III.2.b. Situation géographique.....</b>	<b>32</b>
<b>III.3. Caractérisation floristique des stations d'études.....</b>	<b>33</b>
<b>III.3.1. Echantillonnage.....</b>	<b>33</b>
<b>III.3.2. Composition systématique.....</b>	<b>46</b>
<b>III.3.3. Caractérisation biologique.....</b>	<b>50</b>
<b>III.3.4. Caractérisation morphologique.....</b>	<b>54</b>
<b>III.3.5. Caractérisation biogéographique.....</b>	<b>55</b>
<b>III.4. Endémisme et rareté.....</b>	<b>60</b>
<b>III.5. Conclusion.....</b>	<b>65</b>
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>65</b>
<b>Bibliographie .....</b>	<b>67</b>

## Liste des tableaux :

<b>Tableau n°01 :</b> Données géographiques de la station météorologique d'Ain Sefra.....	18
<b>Tableau n° 02 :</b> Donnés climatiques d'Ain Sefra (1913-1938) .....	19
<b>Tableau n°03 :</b> Données climatiques d'Ain Sefra (1980,2010).....	19
<b>Tableau n°04 :</b> Régime saisonnier des précipitations de la station d'Ain Sefra (ancienne période <b>1913-1938</b> ).....	20
<b>Tableau n 05° :</b> Régime saisonnier des précipitations de la station Ain Sefra (période récente <b>1980-2010</b> ).....	20
<b>Tableau n°06:</b> Température moyenne du maxima du mois le plus chaud (récente et ancienne période).....	22
<b>Tableau n° 07:</b> Température moyenne du minima du mois le plus froid.....	23
<b>Tableau n°08 :</b> Quotient pluviométrique( Q <sub>2</sub> ) d' <b>EMBERGER</b> de la station d'Ain Sefra (ancienne période).....	25
<b>Tableau n°09 :</b> Quotient pluviométrique (Q <sub>2</sub> ) d' <b>EMBERGER</b> de la station d'Ain Sefra (période récente).....	25
<b>Tableau n°10:</b> Indice d'aridité de De Martonne.....	27
<b>Tableau n°11 :</b> Inventaire exhaustive de la flore de la station de Djebel Morghad (Ain Sefra).....	34
<b>Tableau n°12 :</b> Inventaire exhaustive de la flore de la station de Djebel Mekhter (Ain Sefra).....	38
<b>Tableau n °13 :</b> Pourcentage des familles des taxons recensés dans les deux stations.....	46
<b>Tableau n° 14:</b> Pourcentage des types biologiques des taxons recensés dans les deux stations.....	52
<b>Tableau n° 15 :</b> Nombre d'espèces et le pourcentage des types morphologiques des stations d'étude.....	55
<b>Tableau n°16 :</b> Nombre d'espèces et le pourcentage des types biogéographiques des stations d'étude.....	56

<b>Tableau n°17 : Espèces endémiques de Djebel Morghad.....</b>	<b>60</b>
<b>Tableau n°18 : Espèces endémiques de Djebel Mekhter.....</b>	<b>61</b>
<b>Tableau n°19 : Taux de la rareté dans les stations de Djebel Morghad et Djebel Mekhter.....</b>	<b>62</b>

## Listes des figures :

<b>Figure n° 01:</b> Carte de la localisation de la zone d'étude.....	05
<b>Figure n° 02:</b> Carte géologique de la région d'Ain Sefra.....	08
<b>Figure n°03 :</b> Carte des pentes de la région d'étude.....	09
<b>Figure n°04 :</b> Esquisse schématique des affleurements des formations hydrogéologiques perméables et semi-perméables du bassin d'Ain Sefra.....	13
<b>Figure n°05 :</b> Principaux reliefs des Monts des Ksour.....	14
<b>Figure n°06 :</b> Variations mensuelles des précipitations de la station de Ain Sefra.....	19
<b>Figure n° 07:</b> Variations saisonnières des précipitations.....	21
<b>Figure n°08 :</b> Courbe de la température moyenne annuelle (ancienne et nouvelle période)...	22
<b>Figure n°09 :</b> Les deux diagrammes ombrothermiques (Ancienne et récente périodes.....	24
<b>Figure n°10:</b> Climagramme pluviométrique d' <b>Emberger</b> (Q <sub>2</sub> ) de la station d'Ain-Sefra.....	26
<b>Figure n°11:</b> Carte de localisation des stations d'étude (Image Google Earth).....	31
<b>Figure n°12:</b> Répartition des pourcentages des familles de la Station de Djebel Morghad....	49
<b>Figure n°13:</b> Répartition des pourcentages des familles de la Station de Djebel Mekhter...	50
<b>Figure n°14 :</b> Classification des types biologiques.....	51
<b>Figure n° 15:</b> Répartition des pourcentages des types biologiques de la Station de Djebel Morghad.....	53
<b>Figure n° 16:</b> Répartition des pourcentages des types biologiques de la Station de Djebel Mekhter.....	54
<b>Figure n° 17:</b> Répartition des pourcentages des types morphologiques des stations d'étude des deux Djebels.....	55
<b>Figure n°18:</b> Répartition des types biogéographiques de la station de Djebel Morghad.....	58
<b>Figure n°19 :</b> Répartition des types biogéographiques de la station de Djebel Mekhter.....	59
<b>Figure n° 20 :</b> Taux de la rareté dans les stations des deux Djebels.....	61

**Liste des Photos :**

**Photo n°01** Vue générale sur la station (n°1) Djebel Morghad.....31

**Photo n02°:**Vue générale sur la station (n°2) Djebel Mekhter.....32

**Photo n°03 :** Quelques espèces photographiées dans les stations..... 43



### I.1.Introduction générale :

**QUEZEL (1976)** disait que les forêts méditerranéennes ont été le plus souvent pillées voire détruites par les civilisations successives qui ont trouvé des matériaux indispensables à la survie ou qui les ont considérées comme un obstacle à leur développement.

Les écosystèmes méditerranéens offrent quant à eux une situation plus contrastée car l'impact des changements globaux, notamment dans leur composante liée aux changements d'usage, sont particulièrement ressentis depuis le début du XXe siècle par des écosystèmes fragilisés suite à de longs siècles de surexploitation, notamment dans le Bassin méditerranéen qui constitue cependant encore un des trente-quatre points chauds de biodiversité sur la planète (**DUTOIT, 1999**).

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. Ce capital, qui est souvent délicat à définir, est cependant non négligeable (**QUEZEL, 2000**).

La forêt algérienne a subi l'action prépondérante de l'homme tout au long de l'histoire et durant des siècles, cette action a donné un manteau végétal avec la forme, la composition et la structure que nous lui connaissons actuellement (**KADIK, 1986**).

Les forêts Algériennes couvrent 3.7 millions d'hectares dont 61.51% sont situées au nord et 36.5% occupent quelques massifs des hautes plaines. Le sud Algérien ne recèle que 2% environ de formations forestières (**BABALI, 2014**).

**DESPOIS (1959)** expliquait que l'Atlas saharien est couvert de végétation forestière plus ou moins dégradée allant de la forêt claire de Pin d'Alep ou de chêne vert jusqu'au matorral très dégradés où ne subsistent que quelques exemples de genévriers de Phénicie. Ces dernières formations où déjà domine l'alfa, assurent la transition dynamique vers les groupements steppiques.

Parmi les hautes montagnes du sud oranais, il y a notamment les monts des Ksour, leur nom vient des Petits villages qui portent le même nom (pluriel ksour) (**DESPOIS et RAYNAL, 1967**).

Ain Sefra se trouve encaissée dans une vallée entre Djebel Aissa au Nord et Djebel Mekhter au Sud. Cette dépression s'étend sur une longueur de 30 km et une largeur de

24 km et elle est drainée par l'oued Breidj. Une seconde dépression (Faidjet el Betoum) occupe le fond d'un couloir montagneux orienté sud-ouest nord-est entre les deux massifs montagneux parallèles (Djebel Aissa à l'est et Djebel Morghad à l'ouest) (**BENSAID, 2006**).

La région d'Ain Sefra est une région montagneuse, située dans la partie occidentale de l'Algérie au niveau des hauts plateaux, c'est la zone de séparation du Tell au Sahara. Cette situation géographique fournit un meilleur avenir écologique, caractérisé par une biodiversité spécifique adaptée à des conditions climatiques très variées, les végétations de la région changent d'un biotope à l'autre.

La zone d'étude subit un changement climatique ces dernières décennies, cette altération climatique fragilise le fonctionnement de l'écosystème naturelle, la sécheresse modifie la vue paysagère et forestière. L'impact anthropique dans notre zone par le biais du surpâturage, accentue la perturbation et la dégradation de l'écosystème.

Le travail réalisé abordera une analyse de la richesse et la diversité floristique de cette zone basée essentiellement sur l'analyse des inventaires exhaustifs réalisés au niveau de deux monts dans la région d'Ain Sefra (Djebel Morghad et Djebel Mekhter) caractérisée par un cortège floristique important.

Notre travail sera structuré comme suit :

- \* Introduction générale,
- \* Milieu physique,
- \* Bioclimat,
- \* Diversité floristique,
- \* Conclusion générale,
- \* Références bibliographiques.

# **Chapitre I : Milieu physique**

### I.2. Présentation de la zone d'étude :

La région d'Ain Sefra occupe la partie occidentale de l'Atlas saharien, appelée les Monts des Ksour. Il s'agit d'une région montagneuse qui s'étend sur une superficie de 1045 km<sup>2</sup>, s'étendant sur un linéaire de 400 Km de la wilaya d'Oran et 300 Km, de la wilaya de Tlemcen et 250 Km de la wilaya de Béchar.

Ain Sefra capitale des monts des ksour occupe une vallée qui est une rencontre de deux Oueds (Oued el Breidj et Oued Mouilah) donnant naissance à Oued Ain Sefra qui alimente Oued Namous au Sud. Cette vallée embuée par des chaînes montagneuses qui caractérisent cette région par leur altitude qui dépassent les 2000 m, culminant par le massif de Djebel Aissa (2236), Djebel Morghad (2136m), Djebel Mekhter (2085) et Djebel Mir Djebel (2120).

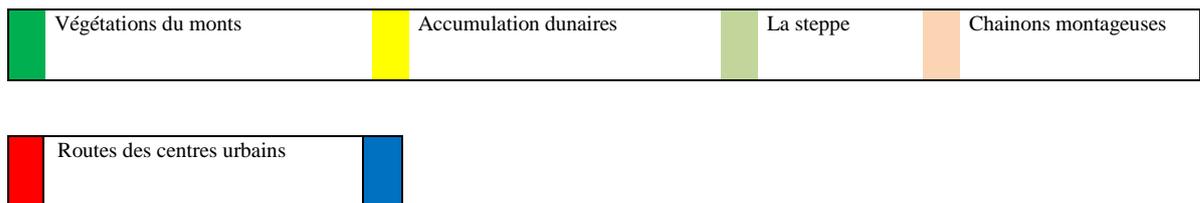
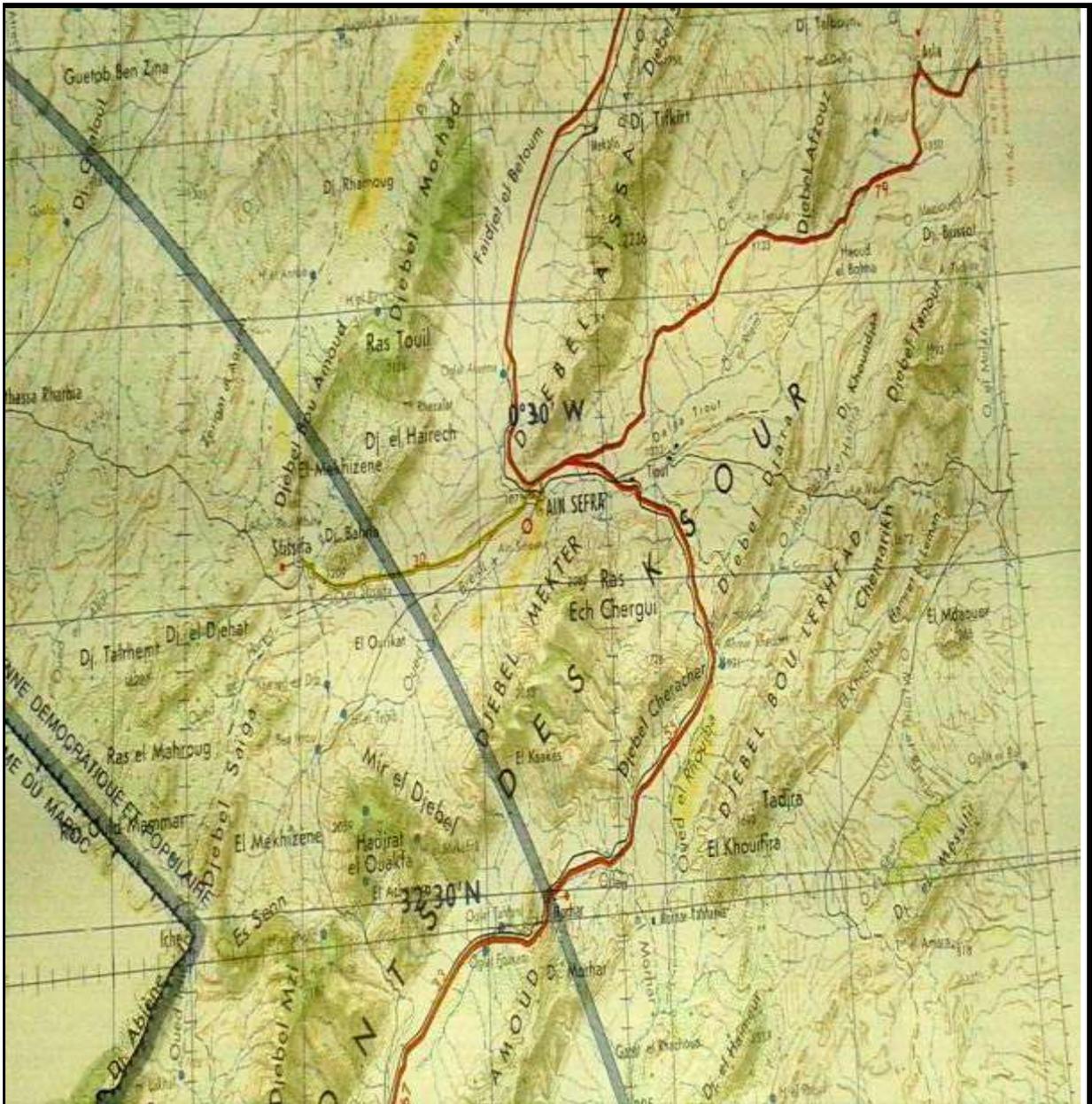
Les chaînes des montagnes appartenant aux Monts des Ksour (ou Atlas occidental) sont généralement allongées du Sud-ouest au Nord-est (**Figure n°01**).

Les monts des Ksour sont limités au Nord par les hautes plaines oranaises, au sud par la plateforme saharienne, à l'Ouest par le haut Atlas occidental Marocain et à l'Est par les monts des Amours. Cette série de chaînes forme des barrières géographiques, climatiques et écologiques qui séparent le Tell du Sahara.

La région d'étude (Ain Sefra) est limitée géographiquement par :

- Naama et Ain ben khelil au Nord,
- Moghrar et Djneien, au Sud,
- Tiout à l'Est,
- Sfisifa à l'Ouest.

Echelle : 1 / 500 000



**Figure n° 01:** Carte de la localisation de la zone d'étude (Image Google modifiée, LIMAM 2019).

### I.3.Cadre géologique général:

La région d'Ain Sefra fait l'objet de plusieurs travaux géologiques ; ceux de **FLAMAND(1911)** ;**CORNET(1952)**,**GALMIER(1972)**;**BASSOULET(1973)** ;**DOUIHASNI (1976)** ;**KAZITANI(1986)**; **AITOUALI 1991**); **MEKAHLI(1995)**;**KOLLI (1984)**;**DELFAUD(1973,1987)** ;**KACEMI(2005,2013)** ;**RAHANI(2010)**;**MANSOUR(2007)**.

La zonation transversale de **REPAL(1952)** divise les Monts des Ksours en trois zones:

- La zone pré-atlasique (Méchria) à structure peu marquée et à faible relief Topographique.
- La zone atlasique (Ain Sefra) fortement plissée, la limite entre les deux zones est soulignée par des rides anticlinales dominant le pré-Atlas correspondant à l'accident nord atlasique.
- La zone pré saharienne (Béni Ounif) : constituant l'extrémité méridio-occidentale des monts des Ksours.

**CORNET(1952)** a étudié la stratigraphie du trias au quaternaire ainsi que la structure d'une grande partie des Monts des Ksours jusqu'à la limite occidentale de Djbel amour.

**GALMIER (1972)** a réalisé une étude photo géologique de la région d'Ain Sefra, il a élaboré neuf cartes au 1/100000<sup>ème</sup>.

**BASSOULET (1973)** a présenté un travail fondamental sur la stratigraphie des Mésozoïque des monts des Ksours, dont il a présenté de nouvelles datations et une subdivision des ensembles litho-stratigraphiques.

Selon **KAZI TANI (1986)**, le sillon pré Atlasique est limité au nord par l'accident sud Mésétien (ASM) (chainons bordiers Antar- Guetaii).

Le passage jurassique crétacé de la région d'Ain Sefra selon **KACEMI(2005)** se caractérise par une formation d'une épaisseur de 466m est caractérisé par :

- L'augmentation des épaisseurs des argiles étant très faible dans la formation d'Aissa.
- L'apparition des premiers niveaux dolomitiques.
- La disparition des grés rosâtres à dragées de quartz.
- L'apparition des grés plus ou moins massifs ou en plaquettes à gains fins de très faibles épaisseurs et très espacés.
- Il s'agit de la formation Tiloula.

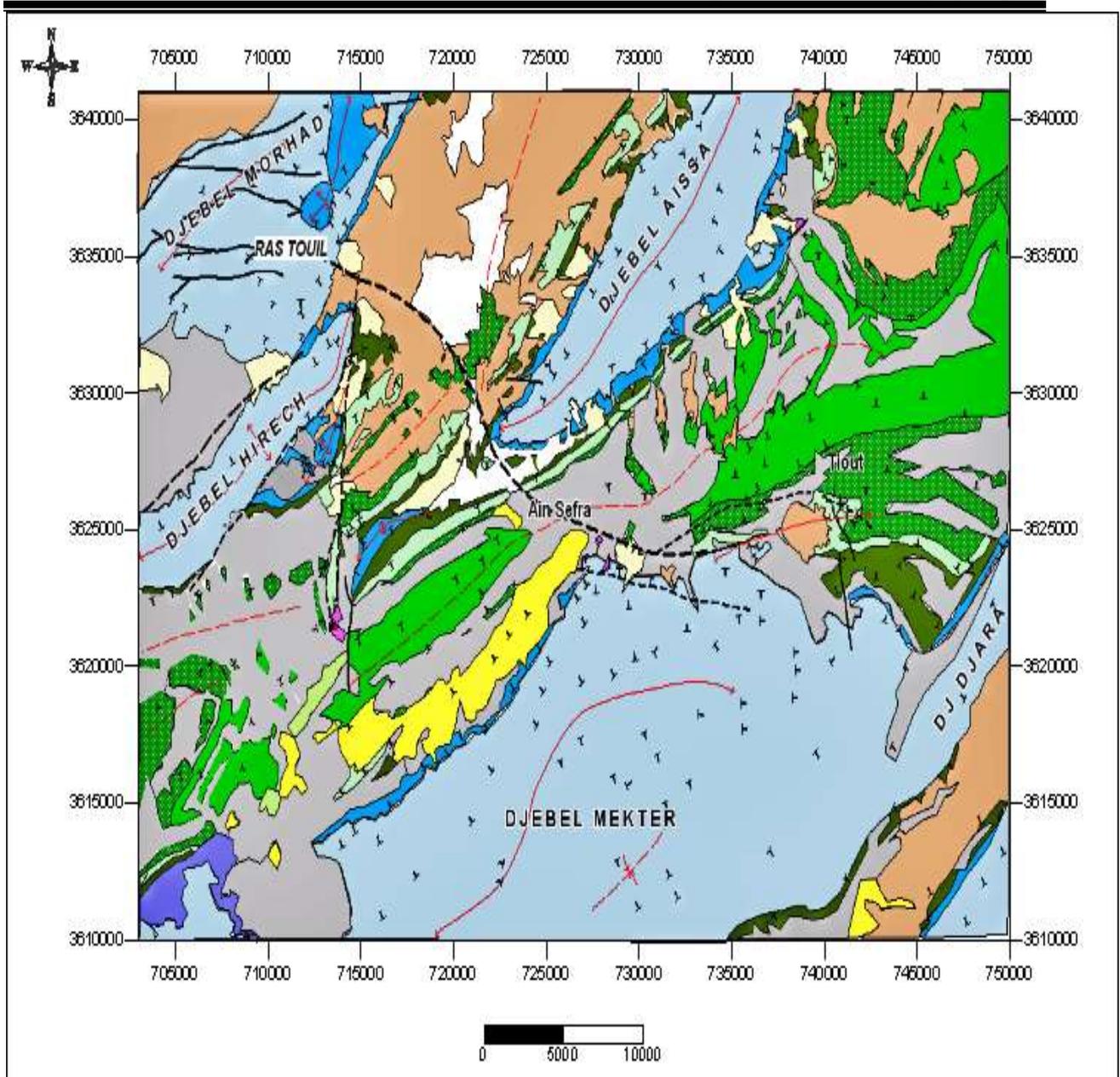
Selon **RAHMANI (2010)** les terrains jurassiques supérieurs et crétacés inférieurs sont essentiellement gréseux avec parfois des intercalations des marnes. Les dépôts ayant subi les forces tectoniques du plissement atlasique présentent une série de synclinaux et d'anticlinaux plus ou moins parallèles de direction générale SW-NE. Deux anticlinaux, l'un au Nord, l'autre au Sud encadrent le synclinal.

Selon l'étude de **YOUSFI (2014)** la région d'étude présente deux cuvettes essentielles :

- La cuvette d'Ain Sefra-Tiout-Elhandjir : limitée au Sud par Djebel Mekhter, au Nord par Djebel Aissa et Djebel Hirech.
- La cuvette de Garet el Kheil : c'est la partie sud de la grande dépression de Mekaliss : elle est limitée au sud-est par le Djebel Aissa et Djebel Hirech, au nord-ouest par le Djebel Morghad et Ras Touil.

Selon **MOUSSAOUI (2016)**; les formations quaternaires sont constituées de plusieurs types de dépôts par exemple :

- Colluvions de piémonts : constitué de cailloutis de pente cimentés par des carbonates, ils forment les brèches de pente.
- Colluvions anciennes : ils sont peu épaisses, localisées sur les étendues planes ou dans les dépressions de faible pente. Ce sont des formations argileuses sableuses et conglomératiques.
- Alluvions récentes : ils jalonnent les lits des oueds et sont constitué de sable.
- Formations éoliennes (formation dunaires) : elles sont assez répandues dans la région de Ain Sefra. Ces accumulations sableuses constituent les dunes qui jalonnent la partie Nord et Nord Est du Djebel Mekhter. La plupart des dunes paraissent fossilisées.



**LEGENDE**

- |                                  |                           |
|----------------------------------|---------------------------|
| Quaternaire: Formations dunaires | Néocomien Unité 2         |
| Quaternaire: Alluvions           | Néocomien Unité 1         |
| Quaternaire: Alluvions anciennes | Transition Intra-Crétacée |
| Quaternaire: Pieds, colluvions   | Jurassique supérieur      |
| Tertiaire Continental            | Jurassique moyen          |
| Cenomano-Turonien                | Trias                     |
| Albien: Grès de Tiout            | Faille                    |
| Barremo-Aptien                   | Anticlinal                |
|                                  | Synclinal                 |
|                                  | Pendage                   |

Figure n°02: Carte géologique de la région d'Ain Sefra ; (GALMIER 1972, digitalisé).

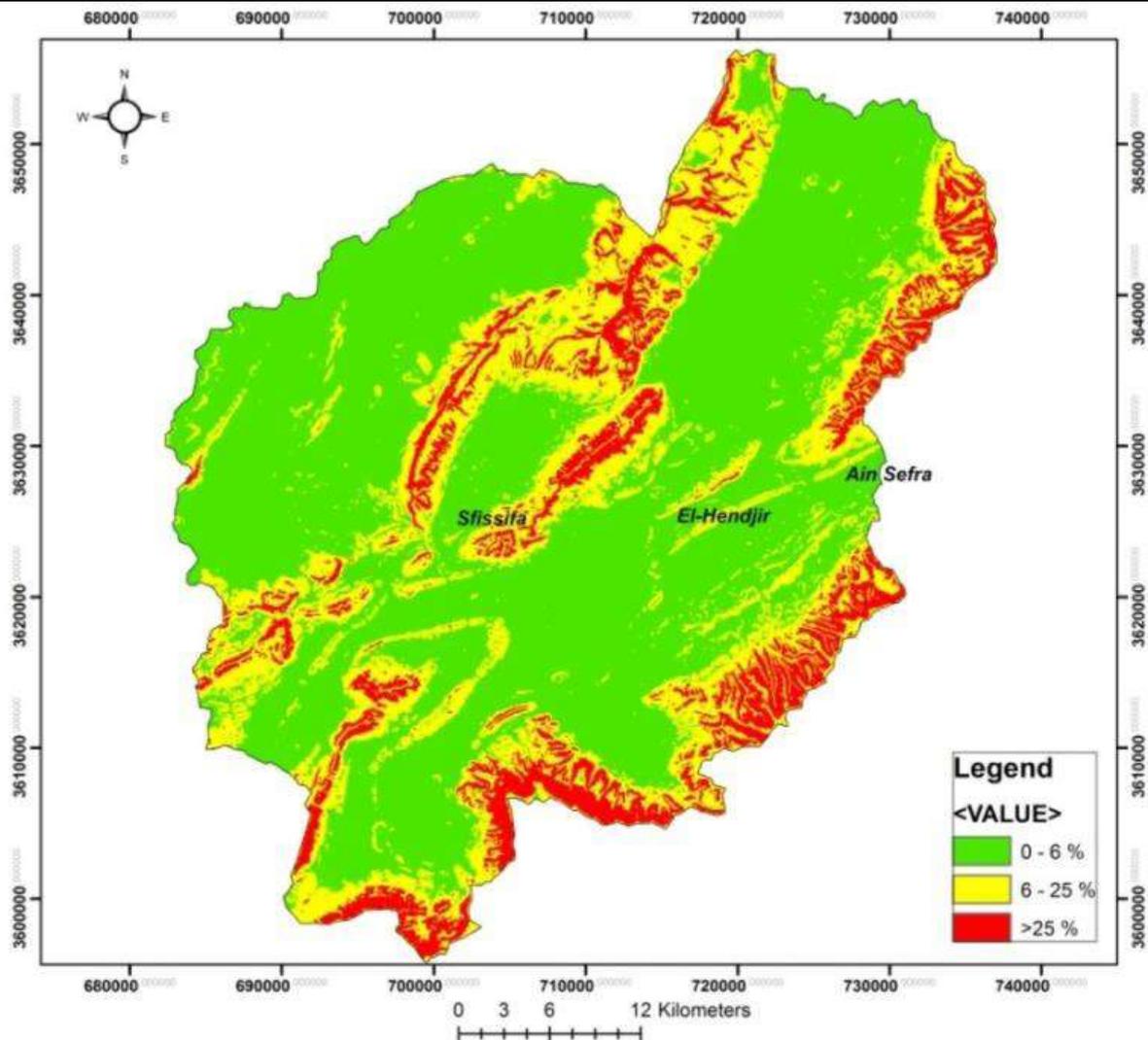


Figure n°03 : Carte des pentes de la région d'étude. (1)

**I.4.Aspects pédologiques :**

Dans notre zone d'étude l'aridité du climat, l'ensoleillement, la précipitation, le vent et l'érosion jouent un rôle essentiel dans les formations pédologiques, les sols présentent une diversification structurelle et texturale selon les étages altitudinaux qui caractérisent notre région d'étude, pour cela cette diversification explique un bon complexe de diversité floristique.

Dans les régions semi-arides où l'équilibre entre les ressources du sol, l'intensité de leur utilisation et leur conservation qui est très fragile, l'exploitation excessive des terres provoque la détérioration et l'érosion du sol, l'épuisement et la dégradation des ressources

hydrauliques, la destruction de la couverture végétale, bref la détérioration des terres et la diminution de leur capacité de production (UNESCO ,1964).

Les sols présentent une grande diversité: texture, structure, formes d'accumulation du calcaire ou de gypse, salure, matière organique. Cette diversité est largement prise en compte par la classification pédologique. Celle-ci précise, non seulement le degré d'évolution des sols et les principales caractéristiques morphologiques (classification morphogénétique), mais aussi la nature du matériau sur lequel se forme le sol (famille de sol) (**POUGET, 1980**).

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**).

Dans la région des hautes plaines, les sols sont peu profonds et moins fertiles avec un taux de matière organique ne dépassant pas les 3% (**AIDOUD et TOUFFET, 1996**).

Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, le faible teneur en matière) organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation (**DJEBAILI, 1978**).

Selon **AROUD (2001)** ces sols sont en général squelettiques marqués par l'aridité, peu profonds, pauvres en matière organique et sont constitués de formations gypseuses, sur croutes calcaires ou degrés, de matériaux résultant de l'altération de la roche-mère.

Cependant il existe des sols relativement profonds et riches situés en général au niveau des dépressions. La nature des sols et leurs répartitions sont en étroite relation avec les unités géomorphologiques, une plus grande superficie est occupée par les sols Calcimagnésiques (**BENSAID, 2006**).

Cependant dans toute étude écologique, le sol reste la clé déterminante des différents phénomènes de croissance, maintenance et adaptation par ses éléments nutritifs et minéraux, ainsi que sa teneur en eau et en matière organique (**MEZIANE, 2010**).

### **I.4.1. Les formations des sols :**

Les sols de la région d'Ain Sefra prennent des valeurs spécifiques et une diversification hétérogène d'une station à l'autre, elle entraîne des multiples formations paysagères qui explique la diversité floristique de la région, parmi les différentes formes, on cite les suivants :

#### ➤ **Les sols calcimagnésiques :**

Caractérisées par des type de sols rendzines, sols bruns calcaires, sols calciques et sols à encroutement calcaires (gypseux) au surface.exp : (Dans le quaternaire).

➤ **Les sols des Dayas :**

Les Dayas sont des dépressions qu'ils présentent des types des sols profonds évolués ou peu évolués, très fine et peu salées avec une teneur très intense de calcaire. La perméabilité est très faible à cause de la formation argileuse, et elle est faible lorsque la présence des formations sableuses et présente un encroutement dans la sécheresse.

➤ **Les sols des formations dunaires :**

Les dunes ou les accumulations dunaires caractérisées par leur pauvreté des matières nutritives, sont des sols halomorphes et grossiers et très perméables.

➤ **Les sols halomorphes :**

Sont des sols sodiques peu salés, localisés dans les terrasses et les zones d'épandages des principaux oueds dans les monts de l'Atlas saharien, sont des sols plus humifères,et sableux limoneux.

➤ **Les sols hydromorphes :**

Localises dans l'intermédiaire des dunes et les dépressions alluviales.

➤ **Les sols peu évolué :**

Sont des sols peu évolué d'apport d'érosion (calcaires et grés ou marne) et les sols peu évolué d'apport alluvial localisés dans les zones d'épandages, les daya et les oueds.

### **I. 5. Aspects hydrogéologiques :**

La zone caractérisée par un plan hydrogéologique principalement par la dépression d'AinSefra, Mekhter, Sekhouna, El Breidj, Tiout et Tirkount.

Selon l'analyse de **DRESCH (1941)**, l'étude hydrogéologique détaillée nous a permis de conclure que :

- le synclinale d'Ain Sefra est divisé naturellement en trois unité hydrogéologiques dont il y a une connexion hydrique entre les différentes unités hydrogéologiques.

- les formations néocomiennes semi-perméables constituent le substratum de l'aquifère crétacé, et le toit de l'aquifère Jurassique.
  
- les formations Crétacées du Continental Intercalaire (CI) et le remplissage plio-Quaternaire (RPQ) constituent un aquifère multicouche à potentialité hydrique très importante

L'étude hydrogéologique des monts des Ksour a nécessité de prendre en considération des très grandes superficies pour arriver aux résultats attendus. Vers l'extrémité occidentale des Monts des Ksour, au niveau de la partie centrale (Ain Sefra et Moghrar), le bassin bien hiérarchisé est caractérisé par des écoulements de direction Nord (vers Naâma), Ouest (vers Sfissifa) et Sud (vers Oued Namous). Les piémonts Sud des Monts des Ksour constituent un vaste système hydrogéologique jouant le rôle de carrefour entre le domaine Atlasique au nord et les terrains de couches rouges du Complexe Terminal (**MANSOUR, 2007**).

Selon **BENARADJ (2017)** la région d'Ain Sefra est la partie de l'Atlas saharienne, composé du massifs de l'Atlas renferme d'importants aquifères dans les formations synclinales, exploitées par des forages profonds de débits canalisés. Les piémonts de la plateforme saharienne (formation des aquifères du complexe terminal), qui par intermédiaires des grands oueds sahariens, réalimentent une partie du grand erg Occidentale.

### **I.6. Aspects hydrographiques :**

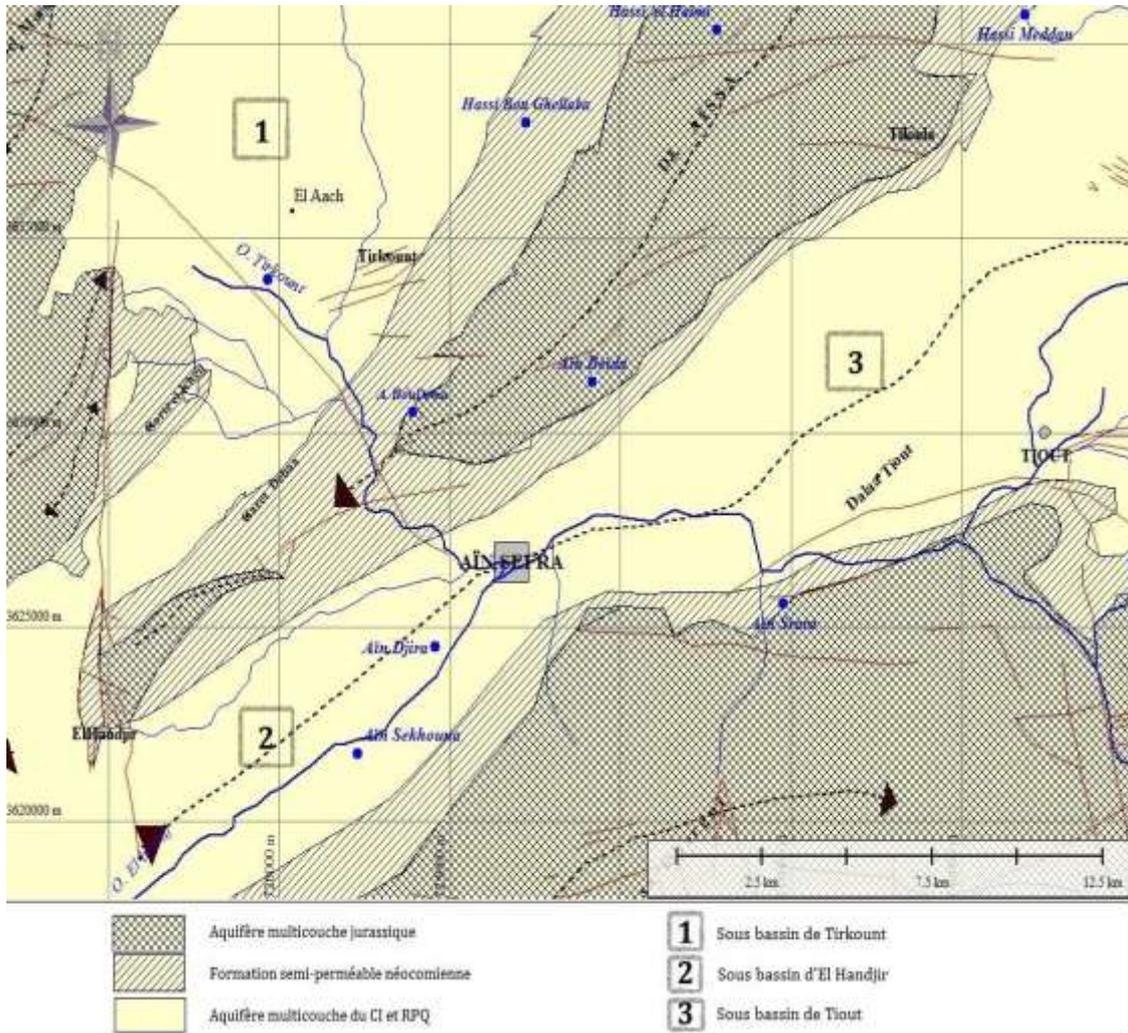
Le réseau hydrographique est peu développé vers le Nord, débouchant généralement vers les Chotts et les Dayas (zones d'absorption des eaux de ruissellement), les Oueds (drains naturels des aquifères) et les Sebkhass (cuvettes à fond salé). Au Sud, le réseau est plutôt dense avec des émissaires traversant pratiquement tout l'Atlas Saharien occidental (**MANSOUR, 2007**).

Sur le plan hydrographique, un réseau assez important draine la zone des hautes plainessteppe et de l'atlas saharien. Il est peu développé et ses écoulements temporaires dus aux averses sont conditionnés par le relief. Les Oueds qui prennent naissance dans les sommets et les versants des reliefs montagneux traversent les vallées et les dépressions, fréquent vers le nord ou le sud et franchissent les plis dans le bassin fermé : Chott Chergui, Chott El-Gharbi, soit dans le Sahara (**BENARADJ, 2017**).

La situation géographique de notre zone d'étude au milieu des massifs montagneux donne naissance à de nombreux oueds :

- \*Oued El Breidj alimenté à partir du Djebel Mir Djebel et Oued Sfissifa (Noufikha),
- \*Oued Mouilah alimenté à partir d'Oued Tirkount,

- \*Oued Tirkount alimenté à partir de Djebel Morghad et Djebel Aissa,
- \*Oued Mekhter alimenté à partir des Chaab de Djebel Mekhter et Oued Laouadj,
- \*Oued Ghouiba alimenté à partir d'oued Tiout et Oued Tirkount.



**Figure n°04 :** Esquisse schématique des affleurements des formations hydrogéologiques perméables et semi-perméables du bassin d'Ain Sefra (YOUSFI, 2014).

### I.7. Relief

Tandis que le relief du Haut-Atlas occidental se résout principalement en crêtes et en vallées profondes, avec des cols élevés, les formes structurales, souvent très évoluées, l'emportent dans le Haut Atlas oriental et l'Atlas saharien : les montagnes, calcaires ou gréseuses, sont séparées par de larges glacis d'érosion et des plaines de remblaiement qui rendent presque partout la circulation aisée (DESPOIS, 1959).

La région d'étude correspondant à une zone atlasique (Ain Sefra) fortement plissée, c'est une zone montagneuse dans la partie occidentale de l'Atlas saharien, notamment les monts



En Afrique du Nord, les dunes représentent un paysage commun et des étendues de plus en plus considérables. Hors les grands ergs, oriental et occidental, des formations dunaires se développent autour des réseaux hydrographiques des parcours à climat aride (**Le HOUEROU, 1995**).

Ain Sefra occupe de nombreux champs des dunes, des formations comme les cordons dunaires, dunes, accumulation dunaires, Nebka, Berkhane ou micro dunes, ces formations dunaires se localisent surtout à la proximité des expositions Nord de leurs chainons, Djebel Aissa (Mekalis), Mekhter (ksar Ain Sefra) et Morghad (Harraza).

Ces accumulations sableuses caractérisées par un rôle fondamental, distingué comme un barrage d'eau ou une éponge qui absorbe une importante quantité de précipitations, ainsi qu'il favorise la filtration d'eaux, cette absorption engendre une augmentation de la proportion de la nappe phréatique.

Ces accumulations sableuses sont dévastatrices, elles affectent gravement l'équilibre physique et socio-économique de la région, notamment lorsqu'elles sont situées à proximité des zones agricoles, de mise en valeur, des terres de parcours, des puits pastoraux, ou bien des axes routiers, des agglomérations et des différents équipements et infrastructures socio-économiques (**BENSAID, 2006**).

## **CHAPITRE II: Bioclimat**

### II.1.Introduction :

Le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques, température, précipitation, pression atmosphérique, vent, qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère et son évolution en un lieu donné. C'est un élément essentiel dans l'étude du fonctionnement des écosystèmes (THINTHOIN, 1948).

Le climat est un facteur très important qui se place en amont de toute étude relative au fonctionnement des écosystèmes écologiques (BENABADJI, 1991).

Le climat de l'Ouest algérien appartient au climat Méditerranéen caractérisé par des hivers doux, des étés chauds et secs et une période pluvieuse en automne et au printemps. Le climat est un facteur très important en raison de son influence prépondérante sur les zones steppiques (BENDIMERED, 2006).

Dans le sud Oranais, nous sommes donc au niveau de ces massifs montagneux sous un climat foncièrement désertique sur la steppe, précipitations inférieures à 200mm par an, températures présentant des écarts considérables entre l'hiver et l'été et également entre le jour et la nuit, vents fréquents et souvent très violents entraînant, évaporation intense. Tous ces facteurs physiques proprement désertiques confèrent aux étages inférieurs des Ksours un caractère d'aridité prononcé. Le climat de montagne que l'on trouve au sommet des Djebels, à partir de 1500m, ont permis le développement d'une végétation de type tellien étroitement confiné à ces sommets (BLONDEL, 1962).

La pluie et la température sont la charnière du climat. Ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et donc de l'exposition (MEZIANE, 2010).

**BARBERO et QUEZEL(1982)** ont caractérisé la végétation forestière sur le pourtour Méditerranéen. Ils abordent la notion d'étage de végétation en tenant compte des facteurs climatiques majeurs et en particulier la température moyenne annuelle qui permet de traduire, par ses variations, les successions globales altitudinale de la végétation.

Les contraintes sont également d'ordre climatique, les steppes Algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations montrant une tendance à l'aridité et à la sécheresse. Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la

pluviosité annuelle (Diminution de 17 à 28%), avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante (**NADJRAOUI, 2011**).

Le climat de la région d'Ain Sefra appartient au climat méditerranéen, caractérisée par une différenciation entre la pluviosité et la température mensuelle et interannuelle, on a généralement un Hiver froid et moins pluvieux et un Eté chaud et sec avec des précipitations importantes.

### II.2.Choix de la station de référence :

En Afrique du Nord et en particulier en Oranie, où les précipitations sont principalement irrégulières d'une année à l'autre, il fallait une durée d'observation minimale d'environ 25 ans pour avoir des résultats semblables, cela nous permet de comparer les résultats de l'ancienne période (1913-1938) de (**SELTZER, 1946**) ; tableau (A) et les résultats de nouvelle période (1980-2010) de l'O.N.N.M 2010) tableau (B).

Dans notre région d'étude se trouve une seule station météorologique qui nous a fournit les données météorologiques, il s'agit de celle de Ain Sefra :

**Tableau n°01** : Données géographiques de la station météorologique d'Ain Sefra.

Station	wilaya	Altitude	latitude	longitude
Ain Sefra	Naama	1076 m	32° 45' N	0° 36'W

### II.3.Paramètres climatiques :

#### II.3.a. Pluviosité :

La région de l'ouest Algérien est caractérisée par de faibles précipitations avec une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle (**BOUAZZA et BENABADJI, 2010**).

**DUBIEF (1963)** explique que les précipitations orageuses sont dues aux perturbations atmosphériques engendrées par les dépressions en provenance des régions sahariennes surtout à la fin du printemps.

La pluviosité conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal (**DJEBAILI, 1978**).

Du point de vue quantitatif, la pluviosité est exprimée en générale par la pluviosité moyenne annuelle. En Effet quand la pluviosité diminue, l'évapotranspiration et la durée de la saison sèche augmente (**LE HOUEROU, 2000**).

L'étude des tableaux 2 et 3 met en évidence l'irrégularité de la répartition des précipitations au niveau de la zone étude.

Durant l'ancienne période, la quantité des pluies reçue est de 192 mm. On remarque une nette diminution de la quantité des pluies durant la nouvelle période qui est de 183 mm :

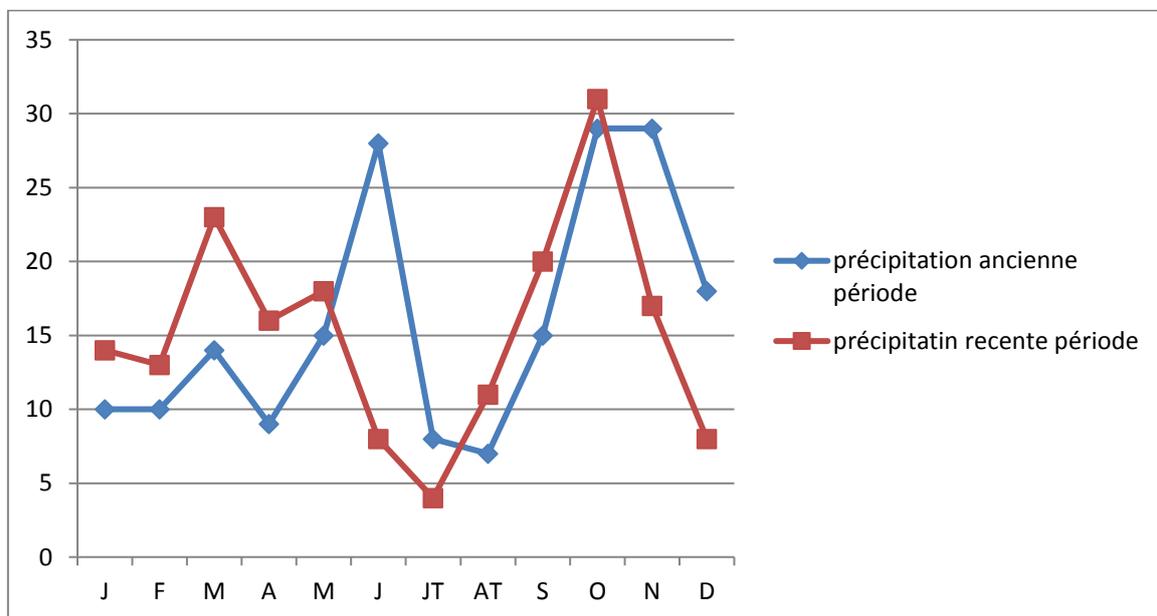
**Tableau 02** : Données climatique d'Ain Sefra (1913-1938) :

	J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D	Somme
Pr	10	10	14	9	15	28	8	7	5	19	29	18	192
T	6.05	8.35	10.7	15.65	19.4	24.05	28.4	27.7	23.7	17.05	10.6	6.9	16.5

**Tableau 03**: Donnée climatique d'Ain Sefra (1980,2010) :

	J	F	M	A	M	J	JT	AT	S	O	N	D	somme
Pr	14	13	23	16	18	8	4	11	20	31	17	8	183
T	7	9	13	16	21	26	30	29	24	18	12	8	17.75

La saison la moins arrosée s'étale de juin à septembre pour les 2 périodes. Nous pouvons constater que le mois le plus pluvieux sont Novembre pour l'ancienne période (29 mm) et Octobre pour la nouvelle période (31 mm).



**Figure n°07** : Variations mensuelles des précipitations de la station d'Ain Sefra.

### II.3.B. Régime saisonnier:

Pour analyser les traitements des données climatiques, on fait un découpage en saisons des précipitations annuelles MUSSET (in CHAABANE, 1993) donne une définition

qui aide à l'étude. Elle consiste à calculer la somme des précipitations par saison et à effectuer les classements des stations par ordre de précipitation décroissante en désignant chaque saison par l'initiale P, H, E, et A, désignant respectivement printemps, hiver, été et automne :

$$crs = \frac{ps \times 4}{Pa}$$

**Crs** : Coefficient relatif saisonnier de **MUSSET**,

**Ps** : Précipitations saisonniers et **Pa** : précipitation annuelles.

**Tableau n°04** : Régime saisonnier des précipitations de la station d'Ain Sefra (ancienne période **1913-1938**):

Station	Régime saisonnier des précipitations								Type
	Hiver		Printemps		Eté		Automne		
	Ps	Crs	Ps	Crs	Ps	Crs	Ps	Crs	
<b>Ain Sefra</b>	48	1	38	0.79	43	0.89	73	1.52	<b>AHEP</b>

**Tableau n 05°** : Régime saisonnier des précipitations de la station Ain Sefra (période récente **1980-2010**).

Station	Régime saisonnier des précipitations								Type
	Hiver		Printemps		Eté		Automne		
	Ps	Crs	Ps	Crs	Ps	Crs	Ps	Crs	
<b>Ain Sefra</b>	24.5	0.53	57	1.24	23	0.50	68	1.48	<b>APHE</b>

Les résultats sont dans les tableaux 4 et 5, nous remarquons que la station d'Ain Sefra subit un changement dans les régimes saisonniers de précipitation pour la période ancienne de type AHEP, et de type APHE pour la période récente avec une tranche pluviométrique saisonnière essentiellement printanière et automnale.

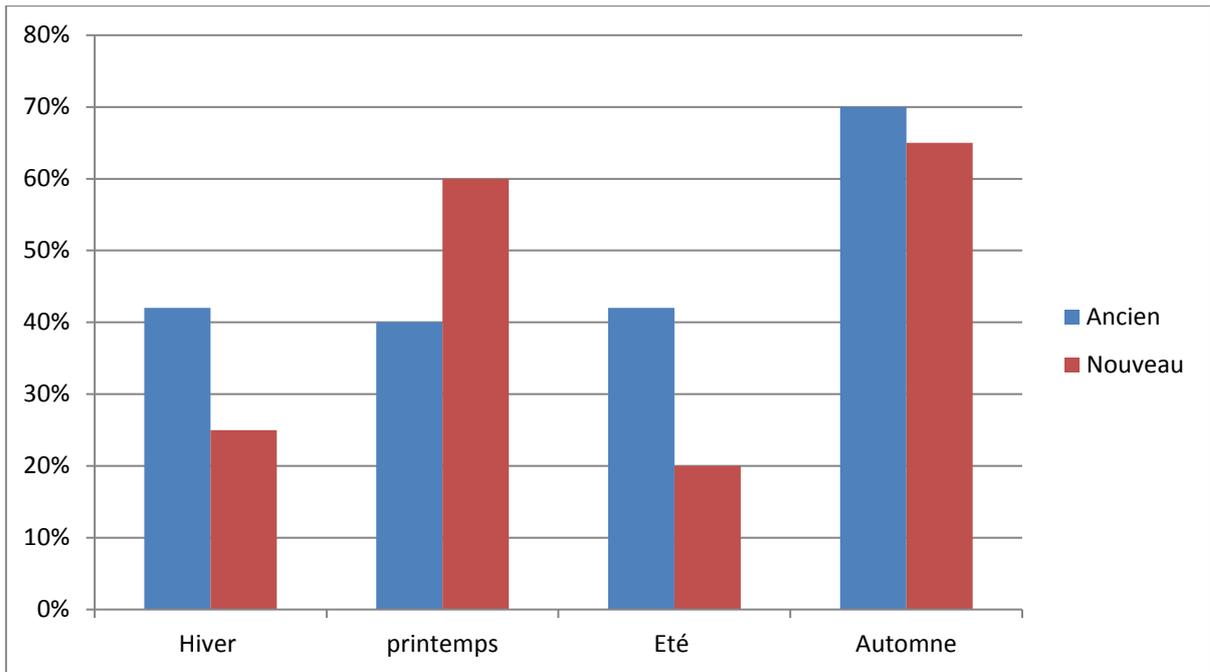


Figure n° 07: Les variations saisonnières des précipitations.

#### II.4. Températures :

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour les formations végétales, le facteur climatique a été défini par **PEGY(1970)** comme une quantité de l'atmosphère et non une grandeur physique mesurable.

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

- Température moyenne mensuelle (**T**),
- Température maximale (**M**),
- Température minimale (**m**).

##### II.4.a. Température moyennes mensuelle :

On observe l'augmentation de la température des mois de Juin, Juillet et Aout.

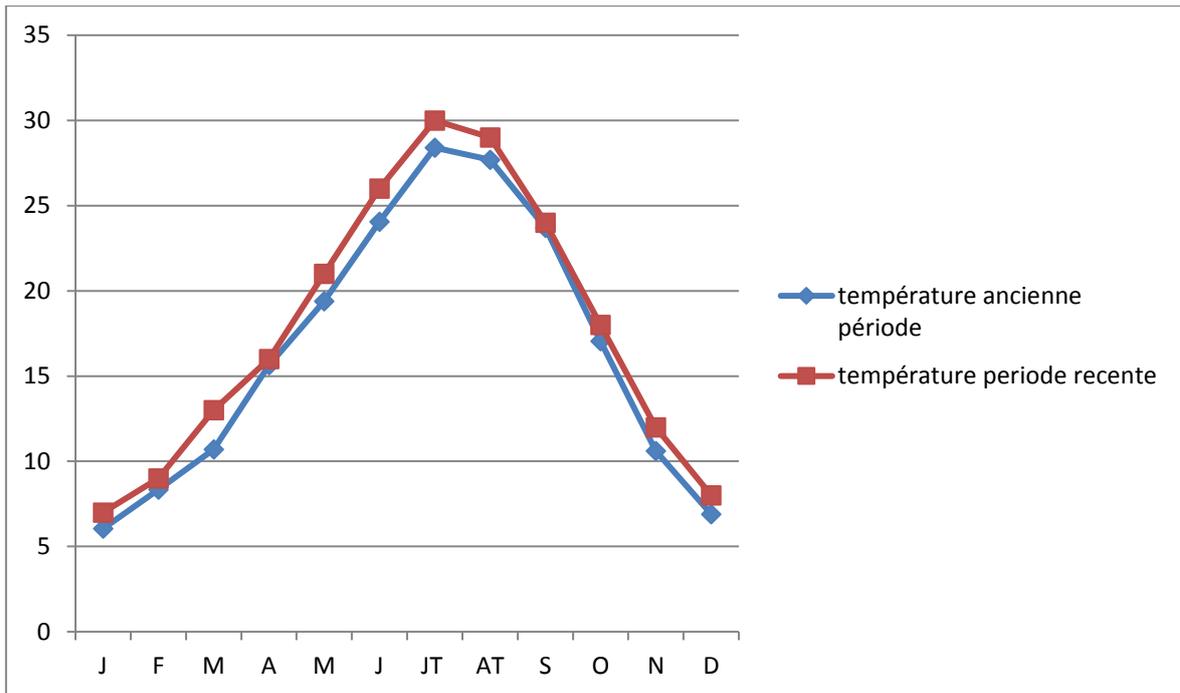


Figure n°08 : Courbe des températures moyennes annuelles (ancienne et nouvelle période).

**II.4.b. Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud (M) :**

L'étude comparative entre les deux périodes montre une augmentation dans la moyenne des maxima du mois le plus chaud de 37.6 °C dans l'ancienne période et de 38 °C pour la nouvelle période avec le mois le plus chaud qui est le mois de juillet.

Tableau n°6: Températures moyennes du maxima des mois le plus chaud (récente et ancienne période).

Station	Altitude (m)	M (°C)		Mois et périodes	
		A-P	N-P	A-P	NP
Ain Sefra	1076	37.6	38	Juillet	Juillet

**II.4.c. Les températures moyennes des minima du mois le plus froid (m)**

L'étude comparative entre les deux périodes montre une augmentation dans la moyenne des minima du mois le plus froid, de -0.3 °C dans l'ancienne période à 1 °C pour la nouvelle période, avec le mois le plus froids qui est le mois de Janvier.

**Tableau n° 07:**La température moyenne du minima du mois le plus froid.

Station	Altitude	M (°C)		Mois et périodes	
		A-P	N-P	A-P	N-P
Ain Sefra	1076	-0.3	1	Janvier	Janvier

**II.4.d. Ecarte thermiques : Amplitude thermique**

Selon la méthode de **DEBRACH (1953)** on peut distinguer quatre types de climats :

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

$AM = M-m.$                        $AM=37^{\circ}C$

L'écart thermique est de 37 °C dans notre région, ce qui montre que le climat est continental.

**II.5.Synthèse bioclimatique**

**EMBERGER (1955)** et (**BAGNOULS et CAUSSEN 1953**), établissent cette synthèse bioclimatique, dans la quelle ils ont combiné les différents paramètres climatiques afin de déterminer l'impact du climat sur la végétation.

En effet cette synthèse est basée sur la détermination du diagramme Ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN(1953)** et le Quotient pluviométrique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1955)**.

Le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN(1953)** : **BAGNOULS et GAUSSEN, (1953)** ont établi un diagramme qui permet de dégager la durée de la période sèche en s'appuyant sur la comparaison d'une moyenne des températures en °C avec celles des précipitations en mm ; en admettant que le mois est sec lorsque  $(Q > 2T)$  :

P : précipitation moyennes mensuelles.

T : Température moyennes mensuelles (°C).

Le climat est sec lorsque la courbe des températures est au-dessus de celle des précipitations et humide dans le cas contraire.

Celle-ci dure entre 4 et 6 mois coïncidant avec la période d'estivale englobant parfois une partie du printemps et une partie de l'automne (Figure n° 10)

Ce diagramme climatique montre ainsi la durée de la période défavorable à la croissance des végétaux et présente une signification écologique précise (ANONYME, 1985).

La comparaison des diagrammes permet de visualiser la période pluvieuse qui s'étend généralement d'Octobre à Décembre dans l'ancienne période et une diminution pour la récente période avec une évolution de la valeur des précipitations du mois de Mars et de Juin et une augmentation de la valeur de période sèche qui va jusqu'à 10 mois (nouvelle période).

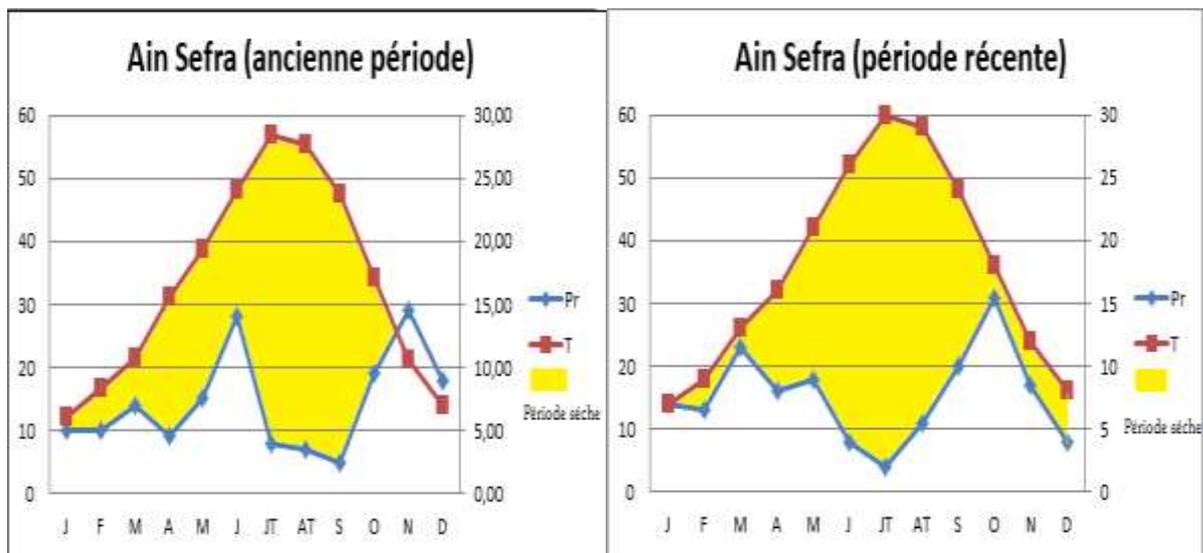


Figure n° 9: Les deux diagrammes ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953), (Ancienne et récente périodes).

Quotient pluviométrique d'EMBERGER « Q<sub>2</sub> : le quotient pluviométrique (Q<sub>2</sub>) d'EMBERGER, (1952) a été établi pour la région Méditerranéenne et il est défini par la formule suivante :

$$Q_2 : \frac{2000 P}{M_2 - m_2} = \frac{1000 P}{\frac{M+m}{2} - (M-m)}$$

P : pluviosité moyenne annuelle.

M : moyenne des maxima du mois le plus chaud (T+273 °k).

m : moyenne des minimas su mois le plus froid (T+273 °k).

Ce quotient permet de localisé les stations d'étude parmi les étages des végétations tracé sur un climagramme pluviométrique.

**Tableau n°08** : Le quotient pluviométrique( $Q_2$ ) d'**EMBERGER** de la station d'Ain Sefra (ancienne période).

$Q_2$	M (°C)	m (°C)
17.37	37.6	-0.3

**Tableau n°09** : Le quotient pluviométrique ( $Q_2$ ) d'**EMBERGER** de la station d'Ain Sefra (période récente).

$Q_2$	M (°C)	m (°C)
16.09	38	01

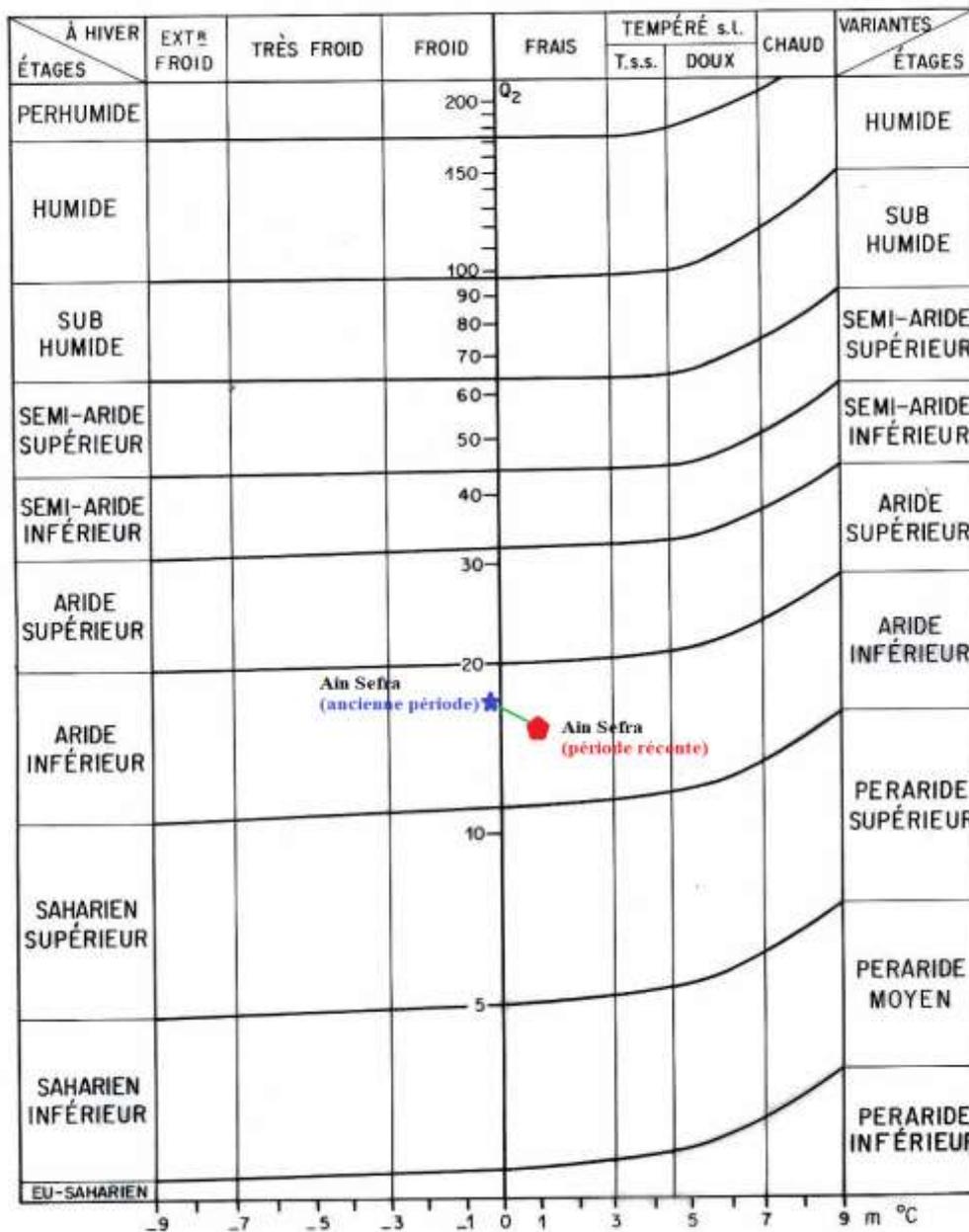


Figure n°10 : Climagramme pluviométrique d'EMBERGER (Q<sub>2</sub>) de la station d'Ain Sefra

Le quotient d'EMBERGER calculé montre que la région d'Ain Sefra appartient à l'étage aride inférieur pour les deux périodes avec un hiver-froid pour l'ancienne période et Hiver frais pour la nouvelle période.

### II.6. L'indice d'aridité de De Martonne :

DE MARTONNE (1926) a défini un indice d'aridité utile pour évaluer l'intensité de la sécheresse exprimé par la relation suivante :

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

**p** : précipitations moyennes annuelles (mm).

**T** : températures moyen annuelle (°C).

**I** : indice d'aridité de Martonne.

De Martonne :

**I < 5** : climat hyper aride.

**5 < I < 10** : climat désertique.

**10 < I < 20** : climat semi-aride.

**20 < I** : climat humide.

P = 192 mm, T = 16.5 °C (ancien période) donc **I = 7.24**

P = 183 mm T = 17.75 °C (nouvelle période) donc **I = 6.59**

Selon la définition de Martonne le climat est désertique et l'intensité de la sécheresse et élevée dans la région Ain Sefra à cause des diminutions du régime de la précipitation et l'augmentation de la température.

**Tableau n°10:**Indice d'aridité de De Martonne.

Station	Période	T (°C)	P(m)	I (mm/°C)	Type de climat
Ain Sefra (1913-1938)	A-P	16.5	192	7.24	désertique
Ain Sefra (1980-2010)	N-P	18.08	183	6.51	désertique

La comparaison entre les deux périodes montre que l'indice d'aridité de notre région subit une diminution de leur valeur, de 7.24 dans l'ancien période et de 6.51 dans la nouvelle période ce qui exprime que le climat de notre région est de type désertique vers le type hyper aride.

### II.7. Le vent :

Les chainons de l'atlas saharien notamment la partie des monts des ksour qui entoure notre région d'étude par leur caractéristique orographiques, joue un rôle fondamental dans l'orientation de la direction et la stabilisation de la fréquence extensive du vent. Par exemple la progression du cordon d'Ain Sefra se stabilisé par la barrière nord-ouest de Djebel Mekhter ainsi que la direction des vents joue un rôle essentiel dans la structure paysagère.

Le siroco est un vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevé par l'augmentation brutale de la température (**DJEBAILI, 1984**), Secs et chauds, les vents du Sud qui soufflent surtout au

printemps et en automne, quelquefois en Été, ramènent avec eux une quantité appréciable de sable et de limon (**BENABADJI et BOUAZZA, 2000**).

Le vent est un paramètre climatique qui influe sur le déplacement des fines particules de sable et accentue de ce fait le processus de désertification et d'ensablement (**BENARADJ, 2017**).

### **II.8. Conclusion :**

Pour une étude fiable des paramètres climatiques d'une région ou une zone, il faut comparer entre les données météorologiques de plusieurs périodes, on a comparé entre les données météorologiques anciennes (**1913-1938**) et nouvelles (**1980-2010**).

On remarque une nette diminution de la quantité des pluies entre l'ancienne période (193mm) et la nouvelle période (183 mm). On a un régime saisonnier dans la période ancienne de type AHEP, et de type APHE pour la période récente avec une tranche pluviométrique saisonnière essentiellement printanière et automnale.

Le type du climat est continental selon la valeur de l'écart thermique qui est de 37°C, avec un étage bioclimatique aride inférieur selon le quotient pluviométrique d'**EMBERGER** (Q<sub>2</sub>) pour les deux périodes avec un hiver-froid pour l'ancienne période et Hiver frais pour la nouvelle période.

L'indice d'aridité de De Martonne montre que le climat est désertique et l'intensité de la sécheresse est élevée.

On conclut pour dire qu'il y a un changement dans les valeurs des paramètres climatiques dans notre zone d'étude, ce qui signifie qu'il y a un changement climatique qui entraîne une variation de la diversité floristique et faunistique.

## **Chapitre III : Diversité floristique**

### III.1. Introduction :

Parmi les études et les travaux sur la diversité floristique réalisés dans la région d'étude : (BOUDY, 1952), (QUEZEL et SANTA, 1962), (EMBERGER L, 1930), (OZENDA, 1964), (Le HOUEROU, 1977), (POUGET, 1977et1980), (DAGET et GODRON, 1982), (DJELLOULI et DJEBAILI, 1984), (BOUZENOUNE, 1984), (AIDOUD, 1984), (BENSAID, 2006) et (NADJRAOUI, 2011).

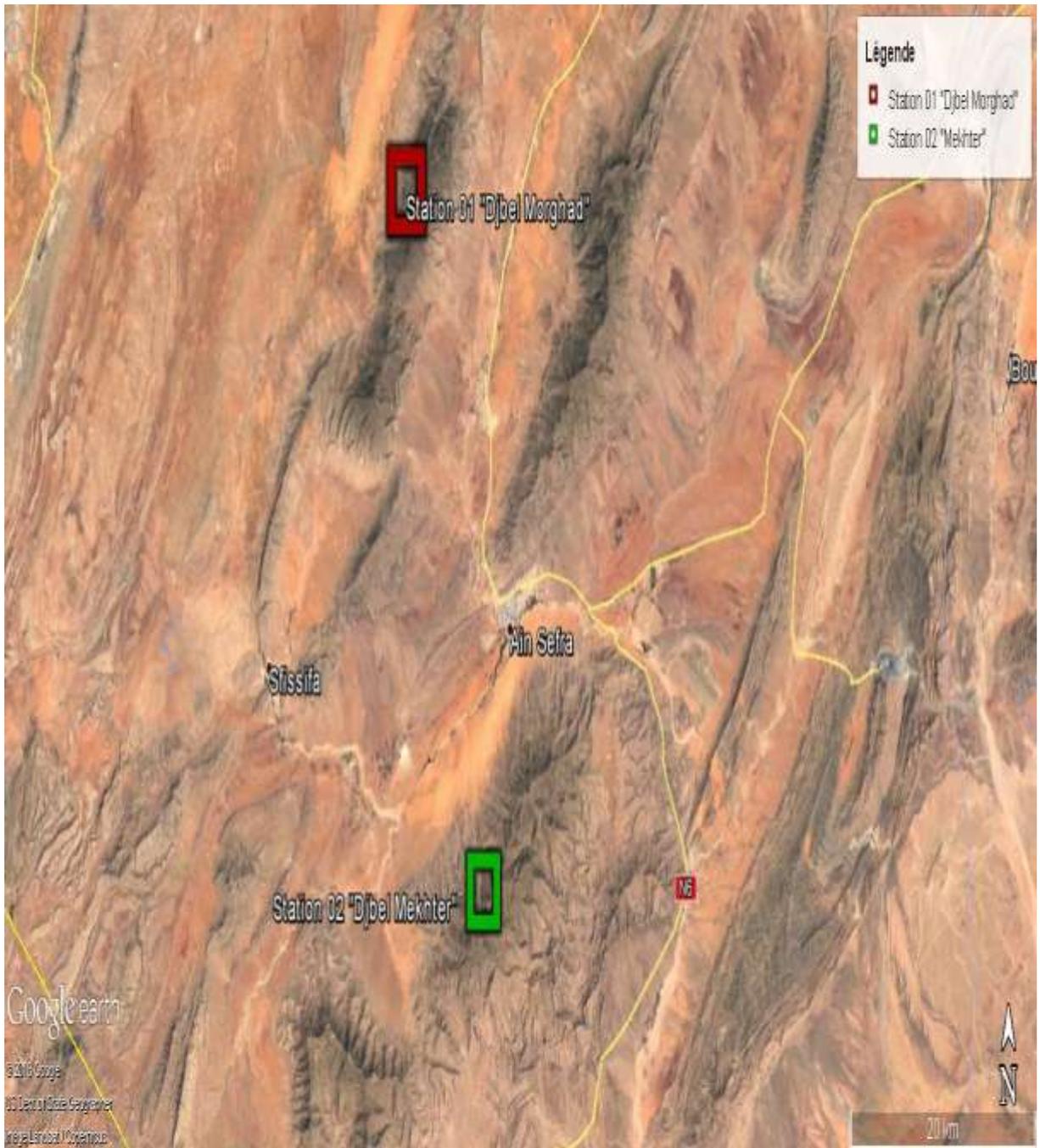
Dans les hautes plaines sud oranaises l'aridité du climat ne permet pas le développement d'un couvert végétal capable de protéger la surface du sol. La plus part des espèces, en ce milieu, un faible taux de recouvrement, une physionomie de steppe sauf dans les montagnes où subsistent les restes de forêt primitives abattues par l'homme à base de *Pinus halepensis* et *Juniperus phoenicea*. (BENSAID, 2006)

La région d'Ain Sefra est caractérisée par une végétation hétérogène, la distribution prend une variation de la composition du tapis végétal entre des taxons biogéographiquement d'un aire de répartition Méditerranéen ou Saharien, ce qui est expliqué par l'influence et de plusieurs conditions climatiques, biologiques, écologiques, biogéographiques, orographiques et humaines.

### III.2. Présentation des stations d'étude :

#### III.2.a. Localisation :

Les stations d'études sont situées au niveau de Djebel Mekhter (N: 32° 42' ; W : 0° 34') au sud de la Sefra, et Djebel Morghad (N : 32° 56' ; W : 0° 42') au Nord-Ouest de la ville d'Ain Sefra.



**Figure n°11:** Carte de localisation des stations d'étude (Image Google Earth).

### III.2.b. Situation géographique :

#### ❖ **Djebel Morghad** (station n°1)

Situé au Nord-Ouest de la ville d'Ain Sefra, (N : 32° 56' ; W : 0° 42') ; il se présente comme une barrière Nord –Ouest dans les massifs des monts des Ksour, parallèle avec Djebel Aissa avec une altitude de 2136m et d'une longueur de plus de 20km et une largeur de moins de 10 km. Il est caractérisé come une porte nord (avec Djebel Aissa2236m) de la ville d'Ain Sefra.



**Photo n°01/ :** Vue générale sur la station (n°1) Djebel Morghad (M. LIMAM,2019)

#### ❖ **Djebel Mekhter** :(station n° 2)

Située au Sud- Ouest de la ville Ain Sefra, (N: 32° 42' ; W : 0° 34') ; elle se présente comme une barrière Sud- Ouest dans les massifs des monts des Ksours, elle est parallèle avec Djebel Aissa, avec une altitude de plus de 2085m et d'une longueur de plus de25km et une largeur de plus de 20 km. Elle est caractérisé come une porte Sud de la ville de Ain Sefra (avec Djebel Mir Djebel 2100m).Il se présente comme une barrière écologique contre l'influence du Sahara. Il accumule un grand cordon dunaire dans notre zone d'étude.



**Photo n02°/ :** Vue générale sur la station (2) Djebel Mekhter (M. LIMAM, 2019)

### III. 3. Caractérisation floristique des stations d'études :

#### III. 3 .1. Echantillonnage:

Nous avons réalisé un relevé exhaustif de la végétation dans les deux stations des Monts de Morghad et Mekhter (Tableau n°11 et n°12).

La réalisation des relevés floristiques a été faite dans différentes altitudes par la récolte aléatoire des espèces. Nous avons essayé de déterminer le maximum des espèces. La récolte des espèces a été faite à partir des mois d'Avril et Mai 2018 à cause des conditions climatiques (sécheresse hivernale), nous avons insisté sur la période de l'inflorescence des plantes.

Pour l'identification des espèces nous avons utilisé la nouvelle flore d'Algérie de (QUEZEL et SANTA, 1962,1963) et La flore du Sahara de (OZENDA, 1991).

Les relevés sont représentés dans les tableaux suivants où nous avons rencontré 131 espèces dans Djebel Morghad et 140 dans Djebel Mekhter, témoins d'une grande richesse floristique des deux stations.

**Tableau n°11** : Inventaire exhaustive de la flore de la station de Djebel Morghad (Ain Sefra).

N°	Genre espèce	FAMILLE	Type bio	Type morp ho	Type biogéo	rareté
1	<i>Anacyclus valentinus</i>	Asteraceae	HE	HA	Med	AC
2	<i>Artemisia herba alba</i>	Asteraceae	CH	HV	Med.step	C
3	<i>Atractylis concellata</i>	Asteraceae	TH	HA	Euras-N.A-Trip	CCC
4	<i>Micropus bombycinus</i>	Asteraceae	TH	HA	Circummed	CCC
5	<i>Picris albida</i>	Asteraceae	TH	HA	Med.Sah	C
6	<i>Echium trigorhizum</i>	Borraginaceae	TH	HA	End.Sah	AC
7	<i>Eruca vesicaria</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med	C
8	<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	TH	HA	Paleo.Temp	AC
9	<i>Paronichia argentea</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Med	C
10	<i>Paronichia arabica</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	E.Med	C
11	<i>Convolvulus supinus</i>	Convolvulaceae	TH	HA	End.N.Sah	CC
12	<i>Medicago littoralis</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	CC
13	<i>Hordium murinum</i>	Poaceae	TH	HA	Circumbor	CC
14	<i>Reseda alba</i>	Resedaceae	TH	HA	Euras	AC
15	<i>Rochelia disperma</i>	Rosaceae	TH	HA	Med	C
16	<i>Anarrhinum fruticosum</i>	Scrophylariaceae	HE	LV	W.N.A	R
17	<i>Onopordon arenarium</i>	Asteraceae	HE	HA	A.N	AC
18	<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginaceae	TH	HA	Sub-Med	CC
19	<i>Rumex tingitanus</i>	Polygonaceae	TH	HA	W.Med	C
20	<i>Erodium triangulaire</i>	Geraniaceae	TH	HA	Med	C
21	<i>Calendula aegyptiaca</i>	Asteraceae	TH	HA	End	AC
22	<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	GE	HV	W .Med	C
23	<i>Catananche caerulea</i>	Asteraceae	TH	HA	W .Med	C
24	<i>Astragalus stella</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	RR
25	<i>Malva aegyptiaca</i>	Malvaceae	TH	HA	Sah.Sind.Med	C
26	<i>Malva sylvestris</i>	Malvaceae	TH	HA	Euras	CC
27	<i>Asparagus horridus</i>	Asparagaceae	GE	HV	Macar-Med	AC
28	<i>Koelpinia lineaires</i>	Asteraceae	TH	HA	Med.Sah.Iran.Tour	CC

29	<i>Coronilla scorpioides</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	C
30	<i>Salvia aegyptiaca</i>	Lamiaceae	TH	HA	Sah.Sind	C
31	<i>Anabasis articulata</i>	Chenopodiaceae	HE	HA	Sah.Sind	AC
32	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Euphorbiaceae	HE	LV	End.Sah	CC
33	<i>Glaucium flavum</i>	Papaveraceae	TH	HA	Med	C
34	<i>Centaure acalcitrapa</i>	Asteraceae	TH	HA	Eurumed	CCC
35	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	HE	HV	Paléo-Temp	C
36	<i>Retama retam</i>	Fabaceae	CH	HV	Sah.Sind	C
37	<i>Salsola tetrandra</i>	Chenopodiaceae	CH	HV	Sah.Sind	C
38	<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceae	PH	LV	Med	C
39	<i>Muricaria prostrata</i>	Brassicaceae	TH	HA	End.N.A	C
40	<i>Medicago minima</i>	Fabaceae	TH	HA	Eur.Med	AC
41	<i>Adonis dentata</i>	Ranunculaceae	TH	HA	Med	C
42	<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	HE	HV	Med	C
43	<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	GE	HV	Paléo-Temp	C
44	<i>Atractylis carduus</i>	Asteraceae	HE	HV	Sah	C
45	<i>Euphorbia calyptrata</i>	Euphorbiaceae	TH	HA	End-Sah	C
46	<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	C
47	<i>Picnomon acarna</i>	Asteraceae	TH	HA	Med	AC
48	<i>Iris sisyrinchium</i>	Iridaceae	GE	HV	Paléo-Sub-Trop	CC
49	<i>Evax argentia</i>	Asteraceae	TH	HA	N.A.Trip	R
50	<i>Samolus valerandi</i>	Lamiaceae	TH	HV	Cosmop	CC
51	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Cucurbitaceae	TH	HV	Trop-Med	CC
52	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Geraniaceae	TH	HV	E.Med	C
53	<i>Monosonia heliotropioides</i>	Moraceae	TH	HV	Sah-Sind	CC
54	<i>Moricandia arvensis</i>	Brassicaceae	CH	HA	Med-Sah-Sind	C
55	<i>Senecio massaicus</i>	Asteraceae	TH	HV	Cosmop	C
56	<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiaceae	TH	HA	Med-AS	AC
57	<i>Thymelia microphylla</i>	Thymeleaceae	CH	HA	End-N.A	CC
58	<i>Erodium microphyllum</i>	Geraniaceae	TH	HA	/	C
59	<i>Poa anua</i>	Poaceae	TH	HA	Cosm	C
60	<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	TH	HA	W.Med	C

61	<i>Androsace mascima.</i>	Primulaceae	TH	HA	Euras	AR
62	<i>Vallerianella coronata</i>	Valerianaceae	TH	HA	Med	C
63	<i>Echinaria capitata.</i>	Poaceae	TH	HA	ATL-Med	C
64	<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	TH	HA	Paleo-Temp	C
65	<i>Xeranthemum inapertium</i>	Asteraceae	TH	HA	Euras-N.A	CC
66	<i>Atractylis humilis</i>	Asteraceae	CH	LV	Ibero-Maur	CC
67	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	CH	LV	Euras	CC
68	<i>Bellis anua</i>	Asteraceae	TH	HA	Circum-Med	C
69	<i>Ferula communis</i>	Apiaceae	GE	HV	Med	CC
70	<i>Stipa tenacissima.</i>	Poaceae	GE	HV	Ibéro-Maur	C
71	<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	TH	HA	Med-Irano-Tour	C
72	<i>Agropyron aristatum</i>	Poaceae	TH	HA	End-Algéro-Maroc	RR
73	<i>Juniperus phoneceae</i>	Cupressaceae	PH	LV	Circum-Med	C
74	<i>Helianthemum eriocephalum</i>	Cistaceae	TH	HA	End	RR
75	<i>Asparagus stipularis</i>	Asparagaceae	GE	HV	Macar-Med	C
76	<i>Sinapis arvensis</i>	Brassicaceae	TH	HA	Paléo-Temp	AC
77	<i>Alyssum cochleatum</i>	Brassicaceae	HE	HA	End.N.A	AR
78	<i>Centaurea acaulis</i>	Asteraceae	HE	HV	End.N.A	CC
79	<i>Asparagus acutifolius</i>	Asparagaceae	GE	HV	Med	CC
80	<i>Avena sterilis</i>	Asteraceae	TH	HA	Macar-Med-Iran-Tour	CC
81	<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	PH	LV	Med	C
82	<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	PH	LV	Med	C
83	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	PH	LV	Atl-Circum-Med	CC
84	<i>Platycapnos spicatus</i>	Fumariaceae	TH	HA	Med	R
85	<i>Herniaria hirsuta</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Paléo-Temp	AC
86	<i>Melilotis silcata</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	C
87	<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	PH	LV	W-Med	AC
88	<i>Rhaphanus raphanistrum.</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med	C
89	<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	CH	LV	Med	R

90	<i>Antirrhinum ramosissimum</i>	Scrophulariaceae	CH	LV	End-Sah	RR
91	<i>Anvillea radiata</i>	Asteraceae	CH	HA	End-Sah	CC
92	<i>Biscutella auriculata</i>	Brassicaceae	HE	HA	W-Med	AC
93	<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	CH	HV	Eur-Med	AC
94	<i>Cupressus sempervirens</i>	Cupressaceae	PH	LV	Med	CC
95	<i>Helianthemum leppii</i>	Cistaceae	CH	HA	Med-Sah	C
96	<i>Ceratocephalees falcatus</i>	Renonculaceae	TH	HA	Med-Iran-Tour	AC
97	<i>Hyppocrepis multisiliquosa.</i>	Poaceae	TH	HA	Med	C
98	<i>Helianthemum pilosum.</i>	Cistaceae	TH	HA	Med	AR
99	<i>Muricaria prostrata.</i>	Brassicaceae	TH	HA	End-N.A	C
100	<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiaceae	CH	CH	End.N.A	R
101	<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae	HE	HV	Med	C
102	<i>Centaurea maroccana.</i>	Asteraceae	TH	HA	Ibero-Maur	AC
103	<i>Sedum album</i>	Crassulaceae	HE	HV	Euras	C
104	<i>Coronilla glauca</i>	Fabaceae	CH	HV	Med	AC
105	<i>Colutea arborescens</i>	Fabaceae	CH	HV	Med	CC
106	<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	CH	LV	Med	AC
107	<i>Ephedra alata</i>	Ephedraceae	CH	HA	Sah	C
108	<i>Lucium europeum</i>	Solanaceae	CH	HV	Med	CC
109	<i>Andryala teunuiifolia</i>	Asteraceae	TH	HA	Med	RR
110	<i>Polygala rupestris</i>	Polygalaceae	TH	HA	W-Med	AC
111	<i>Papaver argemone</i>	Papaveraceae	TH	HA	Paléo-Temp	R
112	<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	CH	HV	Eur-Med	CC
113	<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	TH	HA	Sub-Cosm	CCC
114	<i>Ruscus aculeatus</i>	Liliaceae	GE	HV	Atl-Med	C
115	<i>Cynoglossum cheirifolium</i>	Cucurbitaceae	TH	HV	Med	C
116	<i>Asphodelus teunuiifolius</i>	Liliaceae	GE	HV	Med	C
117	<i>Anabasis aretioides</i>	Chenopodiaceae	HE	HA	End-N-Sah	C
118	<i>Retama sphaerocarpa</i>	Fabaceae	CH	LV	Ibéro-Maur	C
119	<i>Stipa torilis</i>	Poaceae	TH	HA	Circum-Med	C

120	<i>Marrhubium deserti</i>	Lamiaceae	HE	HV	Sah	C
121	<i>Astragalus epiglottis</i>	Asteraceae	TH	HA	Med	C
122	<i>Echium vulgare</i>	Boraginaceae	HE	HV	Med	C
123	<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med	C
124	<i>Artemisia atlantica</i>	Asteraceae	CH	HV	End.N.A	R
125	<i>Nerium oleander</i>	Apocenaceae	CH	HV	Med	CC
126	<i>Helianthemum Pergamaceum</i>	Cistaceae	CH	HA	Med	C
127	<i>Moltkiacallosa</i>	Moraceae	CH	HA	Sah-Sind	C
128	<i>Ononis natrix</i>	Fabaceae	CH	HA	Med	C
129	<i>Anacyclus cyrtolepidioides</i>	Anacardiaceae	CH	HA	End-N-A	AC
130	<i>Resedalutea</i>	Resedaceae	TH	HA	Eur	AC
131	<i>Gymnocarpos decander</i>	Poaceae	HE	HV	Sah-Sind	AC

Tableau n°12 : Inventaire exhaustive de la flore de la station de Djebel Mekhter (Ain Sefra).

N°	Genre espece	FAMILLE	Type bio	Type morpho	Type bio-geog	rareté
1	<i>Adonis dentata</i>	Ranunculaceae	TH	HA	Med	C
2	<i>Aegilops triuncialis</i>	Poaceae	TH	HA	Med-Irano-Tour	C
3	<i>Ammochloa palaestina</i>	Poaceae	TH	HA	Med	AR
4	<i>Ampelodesma mauritanicum</i>	Poaceae	CH	LV	W-Med	CC
5	<i>Asperula hirsuta</i>	Asteraceae	HE	HV	W-Med	CC
6	<i>Aristida pugens</i>	Poaceae	GE	HV	End-Alg-Tun	CC
7	<i>Artemesia herba alba</i>	Asteraceae	CH	HV	Med.Step	C
8	<i>Arthrophytum scoparium</i>	Chenopodiaceae	CH	HV	Sah-Med	AC
9	<i>Astragalus armatus</i>	Fabaceae	TH	LV	End.N.A	AC
10	<i>Astragalus caprinus</i>	Fabaceae	TH	HV	Med	C
11	<i>Astragalus mareoticus</i>	Fabaceae	TH	HA	Sah-Can	RR
12	<i>Astragalus stella</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	RR
13	<i>Echinaria capitata</i>	Poaceae	TH	HA	ATL-Med	C

14	<i>Allium Sphaerocephalum</i>	Alliaceae	GE	HV	Paleo-Temp	AC
15	<i>Androsace maxima</i>	Primulaceae	TH	HA	Euras	A.R
16	<i>Atractylis flava</i>	Asteraceae	TH	HA	Sah	CCC
17	<i>Atractylis concolata</i>	Asteraceae	TH	HA	Circum-Med	CCC
18	<i>Atractylis serratuloide</i>	Asteraceae	TH	HA	Sah	C
19	<i>Atriplex halimus</i>	Chenopodiaceae	CH	HA	Cosmop	C
20	<i>Avenas terilis</i>	Poaceae	TH	HA	Macar-Med-Iran-Tour	CC
21	<i>Biscutella auriculata</i>	Brassicaceae	HE	HA	W-Med	AC
22	<i>Biscutella didyma</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med	C
23	<i>Bromus rubens</i>	Poaceae	TH	HA	Paléo-Sub-Trop	C
24	<i>Calligonum azel</i>	Fabaceae	CH	HA	End	AC
25	<i>Capparis spinosa</i>	Capparidaceae	CH	HA	Med-Sah-Sind	AC
26	<i>Catananche arenarea</i>	Asteraceae	TH	HA	End.N.A	AC
27	<i>Catananche caerulea</i>	Asteraceae	TH	HA	W.Med	C
28	<i>Calendula aegyptiaca</i>	Asteraceae	TH	HA	End	AC
29	<i>Centaurea dimorpha</i>	Asteraceae	TH	HA	N.A	C
30	<i>Chrysanthemum fuscatum</i>	Asteraceae	TH	HA	N.A	C
31	<i>Cistus villosus</i>	Cistaceae	CH	LV	Med	AC
32	<i>Citrullus colocynthis</i>	Cucurbitaceae	TH	HA	Trop-Med	CC
33	<i>Cleome arabica</i>	Capparidaceae	TH	HA	Sah-Sind	C
34	<i>Convolvulus supinus</i>	Convolvulaceae	TH	HA	End.N.Sah	CC
35	<i>Coronilla juncea</i>	Fabaceae	CH	HA	Med	C
36	<i>Coronilla scorpioides</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	C
37	<i>Cymbopogon schoenanthus</i>	Poaceae	TH	HA	Sah-Trop	C
38	<i>Cyperus conglomerates</i>	Cyperaceae	TH	HA	Trop-Subtrop	R
39	<i>Cupressus sympenvirens</i>	Cupressaceae	PH	LV	Med	CC
40	<i>Dactylis glomerata</i>	Poaceae	HE	HV	Paléo-Temp	C
41	<i>Diplotaxi sharra</i>	Dipsacaceae	TH	HA	Med-Iran-Tour	C
42	<i>Ebenus pinnat</i>	Fabaceae	TH	HV	End.N.A	C

43	<i>Echinaria capitata</i>	Poaceae	TH	HA	ATL-Med	C
44	<i>Ephedra alata</i>	Ephedraceae	CH	HA	Sah	C
45	<i>Erodium guttatum</i>	Geraniaceae	TH	HA	Sah-Med	C
46	<i>Erodium triangulaire</i>	Geraniaceae	TH	HA	Med	C
47	<i>Erodium glaucophyllum</i>	Geraniaceae	TH	HA	E.Med	C
48	<i>Erodium hirtum</i>	Geraniaceae	TH	HA	E.N.A	R
49	<i>Echium horridum</i>	Boraginaceae	TH	HV	S.Med	AR
50	<i>Echium pycnanthum</i>	Boraginaceae	TH	HA	Med-Sah	AC
51	<i>Euphorbia falcata</i>	Euphorbiaceae	TH	HA	Med-AS	AC
52	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Euphorbiaceae	HE	LV	End.Sah	CC
53	<i>Euphorbia calyptata</i>	Euphorbiaceae	TH	HA	End-Sah	C
54	<i>Ferula cominus</i>	Apiaceae	GE	HV	Med	CC
55	<i>Fagonia glutinosa</i>	zygophyllaceae	HE	HA	Sah-Sind	CC
56	<i>Forskholea tenacissima</i>	Urticaceae	HE	HA	Sah-Sind	RR
57	<i>Genista saharea</i>	Fabaceae	CH	HV	End-Sah	AR
58	<i>Galium fruticosum</i>	Rubiaceae	HE	HA	Med	AR
59	<i>Helianthemum ellipticum</i>	Cistaceae	TH	HA	Med	AC
60	<i>Helianthemum eriocephalum</i>	Cistaceae	TH	HA	End	RR
61	<i>Helianthemum leppii</i>	Cistaceae	CH	HA	Med-Sah	C
62	<i>Helianthemum pilosum</i>	Cistaceae	CH	HA	Med-Sah	C
63	<i>Herniaria hirsuta</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Paléo-Temp	AC
64	<i>Hordium murinum</i>	Poaceae	TH	HA	Circumbor	C
65	<i>Hypocoum procumbens</i>	Papaveraceae	TH	HA	Med-Iran-Tour	C
66	<i>Hyppocrepis multisiliquosa</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	C
67	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Cupressaceae	PH	LV	Atl-Circum-Med	CC
68	<i>Juniperus phoeniceas</i>	Cupressaceae	PH	LV	Circum-Med	C
69	<i>Lamium amplexicole</i>	Lamiaceae	TH	HA	Cosm	CC
70	<i>Launaea resedifolia</i>	Asteraceae	TH	HA	Med-Sah-Sind	CC
71	<i>Launaea nudicaulis</i>	Asteraceae	TH	HA	Med-Sah-Sind	CC
72	<i>Linum strictum</i>	Linaceae	TH	HA	Med	AC
73	<i>Linaria tristis</i>	Scrophulariaceae	TH	HV	Ibero-Mor	C

74	<i>Lygeum Spartum</i>	Poaceae	GE	HV	W .Med	C
75	<i>Malcomia aegyptiaca</i>	Brassicaceae	TH	HA	Sah-Sind-Sub-Trop	C
76	<i>Matthiola longpetala</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med-Sah-Sind	CC
77	<i>Marrubium deserti</i>	Lamiaceae	HE	HV	Sah	C
78	<i>Marrubium vulgare</i>	Lamiaceae	HE	HA	Cosmop	C
79	<i>Medicago rigidula</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	C
80	<i>Medicago laciniata</i>	Fabaceae	TH	HA	Med-Sah-Sind	AC
81	<i>Medicago littoralis</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	CC
82	<i>Melilotis silcata</i>	Fabaceae	TH	HA	Med	C
83	<i>Micropu sbonbycinus</i>	Asteraceae	TH	HA	Euras-N.A-Trip	CCC
84	<i>Moricandia arvensis</i>	Brassicaceae	CH	HA	Med-Sah-Sind	C
85	<i>Muscari neglectum</i>	Liliaceae	GE	HA	Eur-Med	AC
86	<i>Muscari comosum</i>	Liliaceae	GE	HA	Med	C
87	<i>Nerium oleander</i>	Apocenaceae	PH	LV	Med	CC
88	<i>Oleua europea</i>	Oleaceae	PH	LV	Med	
89	<i>Orlaya maritima</i>	Apiaceae	TH	HA	Med	AR
90	<i>Pallenis spinosa</i>	Asteraceae	CH	HV	Eur-Med	CC
91	<i>Papaver argemone</i>	Papaveraceae	TH	HA	Paleo-Temp	R
92	<i>Papaver hybridium</i>	Papaveraceae	TH	HA	Med	C
93	<i>Papaver rhoeas</i>	Papaveraceae	TH	HA	Paleo-Temp	C
94	<i>Paronchia argentea</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Med	C
95	<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllaceae	TH	HA	Iran-Tour-Eur	CC
96	<i>Pistacia atlantica</i>	Anacardiaceae	PH	LV	Med	C
97	<i>Plantago psyllium</i>	Plantaginaceae	TH	HA	Sub-Med	AC
98	<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	HE	HA	Med	C
99	<i>Quercus ilex</i>	Fagaceae	PH	LV	Med	C
100	<i>Rhaphanus raphanustrum</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med	C
101	<i>Rhamnus lycioides</i>	Rhamnaceae	PH	LV	W-Med	AC
102	<i>Retama monosperma</i>	Fabaceae	CH	HV	Ibero-maur	AC
103	<i>Retama retam</i>	Fabaceae	CH	HV	Sah.Sind	C
104	<i>Reseda lutea</i>	Resedaceae	TH	HA	Eur	AC

105	<i>Reseda phyteuma</i>	Resedaceae	TH	HA	Med	R
106	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	CH	LV	Euras	CC
107	<i>Rumex vesicarius</i>	Polygonaceae	TH	HA	Sah-Sind-Med	RR
108	<i>Rumex tingitanus</i>	Polygonaceae	TH	HA	W.Med	C
109	<i>Salvia aegyptiaca</i>	Lamiaceae	TH	HA	Sah.Sind	C
110	<i>Salvia argentea</i>	Lamiaceae	TH	HA	Med	C
111	<i>Salvia verbinaca</i>	Lamiaceae	CH	HV	Med-Atl	C
112	<i>Scrophularia canina</i>	Scrophulariaceae	HE	HA	End-Sah	CC
113	<i>Scrophularia hypericifolia</i>	Scrophulariaceae	HE	HA	Med	CC
114	<i>Scabiosa stellata</i>	Dipsacaceae	TH	HA	W.Med	C
115	<i>Sedum sediforme</i>	Crassulaceae	HE	HV	Med	C
116	<i>Sedum album</i>	Crassulaceae	HE	HV	Euras	C
117	<i>Senecio massaicus</i>	Asteraceae	TH	HV	Cosmop	C
118	<i>Senecio vulgaris</i>	Asteraceae	TH	HA	Subcosm	CCC
119	<i>Silene villosa</i>	Caryophyllaceae	TH	HA	Sah	R
120	<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	GE	HV	Ibiro-Maur	C
121	<i>Solanum nigrum</i>	Solanaceae	GE	HV	Cosm	C
122	<i>Teucrium polium</i>	Lamiaceae	CH	HV	Eur-Med	AC
123	<i>Tamarix aphyulla</i>	Tamaricaceae	PH	HV	Sah-Sind	C
124	<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricaceae	PH	HV	N.Trop	C
125	<i>Thapsia garganica</i>	Apiaceae	CH	HV	Med	C
126	<i>Tetraclinis articulata</i>	Cupressaceae	PH	LV	Ibero-Maurit-Malt	CC
127	<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiaceae	CH	LV	End.N.A	C
128	<i>Thymus commutatus</i>	Lamiaceae	CH	LV	End	R
129	<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiaceae	CH	LV	End.N.A	CC
130	<i>Thymelia microphylla</i>	Thymeleaceae	CH	HA	End.N.A	CC
131	<i>Torilis arvensis</i>	Apiaceae	TH	HA	Paleo-Temp	CC
132	<i>Tulipa sylvestris</i>	Liliaceae	GE	HA	Eur-Med	R
133	<i>Poa bulbosa</i>	Poaceae	GE	HV	Paléo-Temp	C
134	<i>Vallerianella chlorodenta</i>	Vallerianaceae	TH	HA	End.N.A	C
135	<i>Verbascum atlanticum</i>	Brassicaceae	TH	HA	Alg-Mar	R

## Chapitre III : Diversité floristique

136	<i>Vella anua</i>	Brassicaceae	TH	HA	Med	AC
137	<i>Ziziphus lotus</i>	Rhamnaceae	PH	LV	Med	CC
138	<i>Ononis natrix</i>	Fabaceae	CH	HA	Med	C
139	<i>Helianthemum pergamaceum</i>	Cistaceae	CH	HA	Med	C
140	<i>Daucus sahariensis</i>	Apiaceae	CH	HA	Sah-Sin	C



*Gymnocarpos decander*



*Cyperus conglomeratus*



*Ononis natrix*



*Capparis spinosa*



*Calligonum azel*



*Genista saharea*



*Coronela juncea*



*Chrysanthemum fuscotum*



*Muscari comosum*



*Quercus ilex*



*Antirrhinum ramosissimum*



*Anvillea radiata*



*Ebenus pinnata*



*Medicago laciniata*



*Papaver rhoeas*



*Tulipa sylvestris*



*Scrophylaria canina*



*Silene villosa*



*Teucrium polium*



*Artemisia campestris*



*Jasminum fruticans*



*Cleome arabica*



*Senecio massaicus*



*Retama sphaerocarpa*

**Photo n°03** : Quelques espèces photographiées dans les stations 1 et 2 (Prises par **LIMAM**, Mai 2019).

**III.3.2.Composition systématique :**

Le tableau (n°13) explique les figures (n°14 et n°15) expliquent la répartition et la distribution des Familles botaniques qui existent dans la zone d'étude dans les stations des deux monts:

**Tableau n °13 :** Le pourcentage des familles des taxons recensés dans les deux stations

	<b>Station de Djebel Morghad</b>		<b>Station de Djebel Mekhter</b>	
<b>Famille</b>	<b>Nombre d'espèce</b>	<b>%Famille</b>	<b>Nombre d'espèce</b>	<b>% Famille</b>
<b>Asteraceae</b>	27	19,20	16	11,40
<b>Anacardiaceae</b>	3	2,30	1	0,71
<b>Boraginaceae</b>	2	1,50	2	1,42
<b>Brassicaceae</b>	10	7,60	8	5,71
<b>Caryophyllaceae</b>	3	2,30	3	2,14
<b>Convolvulaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Fabaceae</b>	11	8,46	17	12,14
<b>Poaceae</b>	14	10,00	14	10,00
<b>Resedaceae</b>	2	1,50	2	1,42
<b>Rosaceae</b>	1	0,76	0	0,00
<b>Scrophylariaceae</b>	2	1,50	3	2,14
<b>Plantaginaceae</b>	2	1,50	2	1,42
<b>Polygonaceae</b>	1	0,76	2	1,42
<b>Geraniaceae</b>	2	1,50	4	2,85
<b>Malvaceae</b>	2	1,50	0	0,00
<b>Asparagaceae</b>	3	2,30	0	0,00
<b>Lamiaceae</b>	5	3,80	11	7,85

<b>Chenopodiaceae</b>	3	2,30	2	1,42
<b>Euphorbiaceae</b>	2	1,50	3	2,14
<b>Papaveraceae</b>	3	2,30	4	2,85
<b>Rhamnaceae</b>	2	1,50	2	1,42
<b>Renunculaceae</b>	2	1,50	1	0,71
<b>Plantaginaceae</b>	1	0,76	0	0,00
<b>Iridaceae</b>	1	0,76	0	0,00
<b>Cucurbitaceae</b>	2	1,50	1	0,71
<b>Moraceae</b>	2	1,50	0	0,00
<b>Thymeleaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Dipsacaceae</b>	1	0,76	2	1,42
<b>Primulaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Valerianaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Apiaceae</b>	1	0,76	5	3,50
<b>Cupressaceae</b>	3	2,30	4	2,85
<b>Cistaceae</b>	5	3,80	6	4,28
<b>Fagaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Fumariaceae</b>	1	0,76	0	0,00
<b>Vitaceae</b>	1	0,76	0	0,00
<b>Crassulaceae</b>	2	0,15	2	1,42
<b>Ephedraceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Solanaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Polygalaceae</b>	1	0,76	0	0,00
<b>Liliaceae</b>	2	1,50	3	2,14
<b>Apocenaceae</b>	1	0,76	1	0,71

<b>Alliaceae</b>	0	0,00	1	0,71
<b>Capparidaceae</b>	0	0,00	2	1,42
<b>Cyperaceae</b>	0	0,00	1	0,71
<b>Zygophyllaceae</b>	0	0,00	2	1,42
<b>Urticaceae</b>	0	0,00	1	0,71
<b>Rubiaceae</b>	0	0,00	1	0,71
<b>Linaceae</b>	0	0,00	1	0,71
<b>Oleaceae</b>	1	0,76	1	0,71
<b>Tamaricaceae</b>	0	0,00	2	1,42

L'analyse du tableau n°13 montre que notre région d'étude comporte 51 familles ,45 famille à Djebel Morghad et 44 familles à Djebel Mekhter.

La répartition des familles dans notre zone d'étude est hétérogène. Dans la station de Djebel Morghad qui présente 130 espèces, on a la dominance des Astéracées avec 19.2 % suivies des Poacées avec 10%, les Fabacées 8.46% et les Brassicacées avec 7.60% ; les Lamiacées et les Cistacées avec 3.8%et la valeur de 2.30% pour les familles suivantes Chenopodiaceae, Papaveraceae, Anacardiaceae et les Cupressacées ; les autres familles restent très faibles et généralement ne dépassent pas les valeurs de 2% comme les Liliacées, Apiacées, Fagacées, Rhamnaceae et Malvacées. Dans la station de Djebel Mekhter qui comprend 140espèces, on a la dominance des Fabacées avec 12.14% suivies par les Astéracées avec 11.40%, les Poacées avec10%,les Lamiacées avec 7.85% et les Brassicacées avec 5.71%, les Cistacées avec 4.28% ;les Papavéracées, les Géraniacées et les Cupressacées avec des valeurs de 2.85%;la famille des Caryophyllacées, Scrophulariacées, Euphorbiacées et Liliacées prennent la valeur de 2.14%; les autres restent très faibles et généralement ne dépassent pas la valeur de2% comme les Boraginacées, les Rhamnaceae,et les Crassulacées.

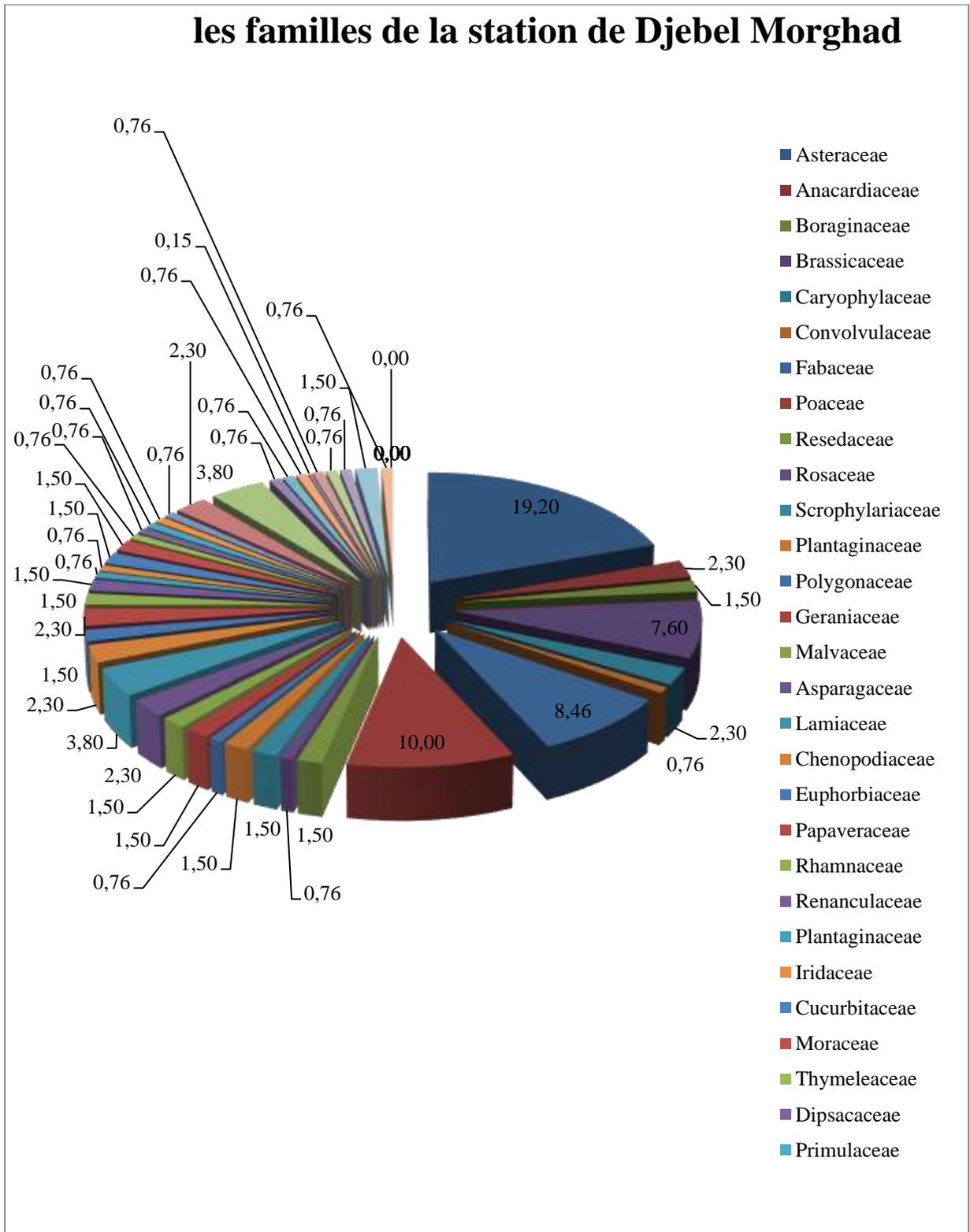
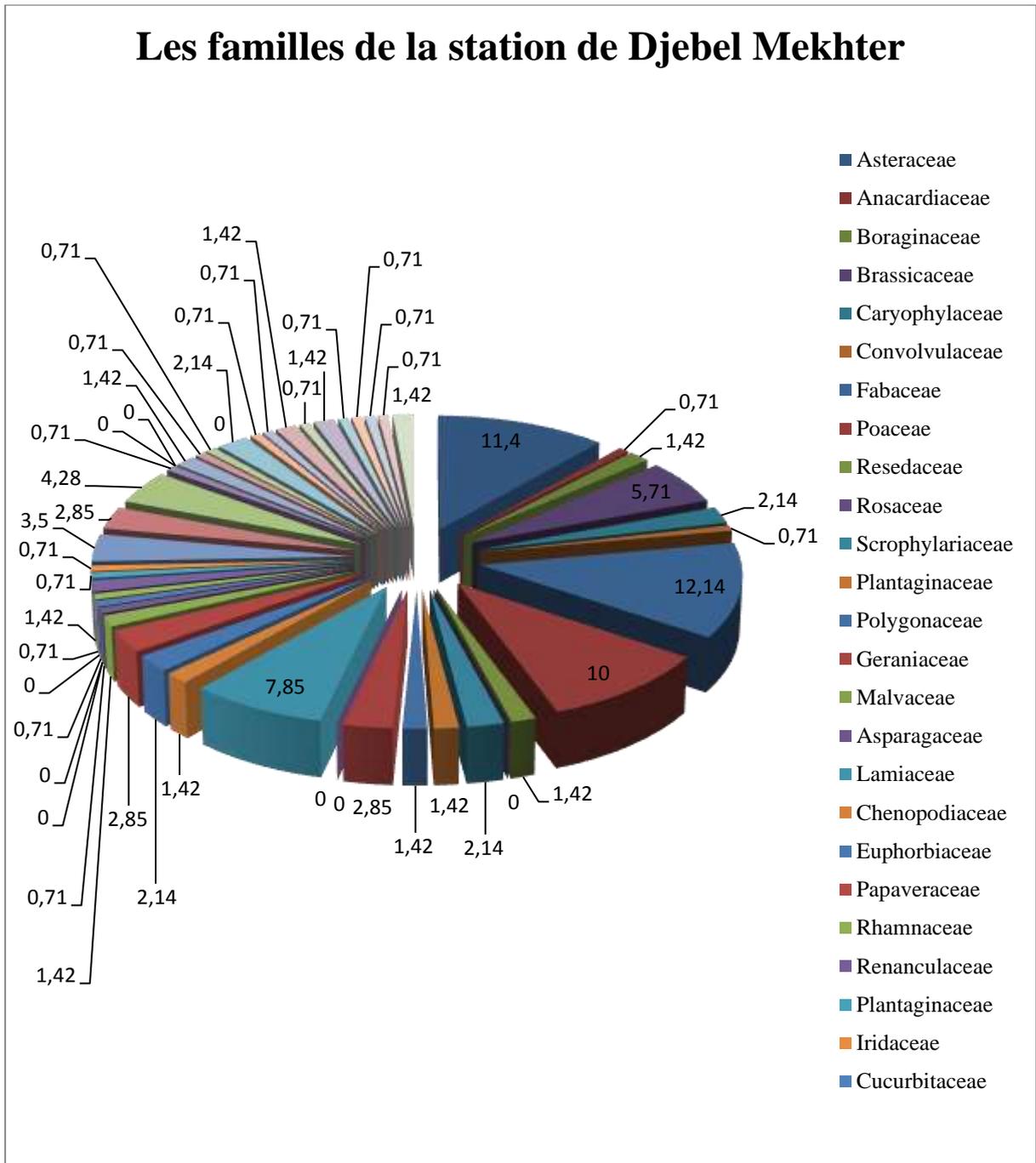


Figure n°12: Répartition des pourcentages des familles de la Station de Djebel Morghad.



**Figure n°13:**Répartition des pourcentages des familles de la Station de Djebel Mekhter.

### III.3.3. Caractérisation biologiques :

La classification des végétaux selon les types biologiques se fait grâce à l'adaptation de la plante dans son biotope a cause des conditions du milieu, donc la classification se fait par l'observation basée sur la forme des plantes ; les principaux types de classification des végétaux selon (RAUNKIAER, 1904) sont les suivants :

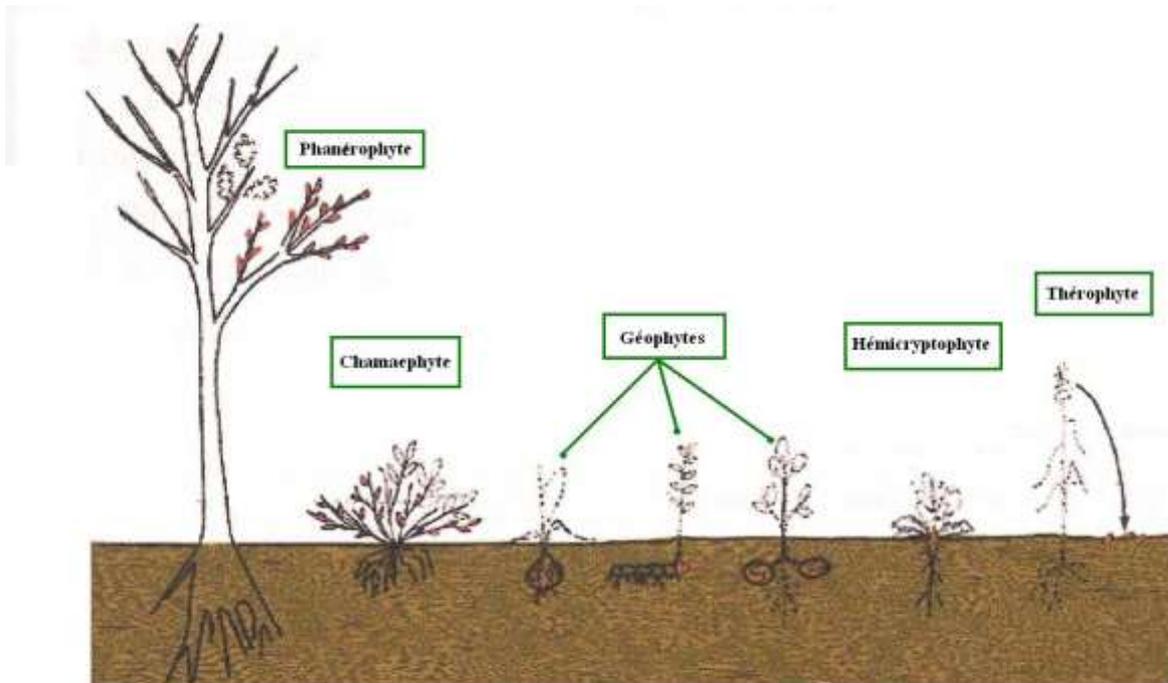
-Phanérophytes (PH) : sont des plantes vivaces, des arbres ou des arbrisseaux.

-Chamaephyte (Ch) : herbes vivaces et sous arbrisseaux.

-HemiCryptophyte (HE) : plantes vivaces.

-Géophyte (GE) : plantes vivaces bulbeuses

-Thérophyte (TH) : plantes annuelles.



**Figure n°14 : Classification des types biologiques de RAUNKIAER (1904).**

Le tableau n° montre que la répartition des types biologiques des espèces inventoriées dans les deux stations d'étude.

**Tableau n° 14:** Le pourcentage des types biologiques des taxons recensés dans les deux stations

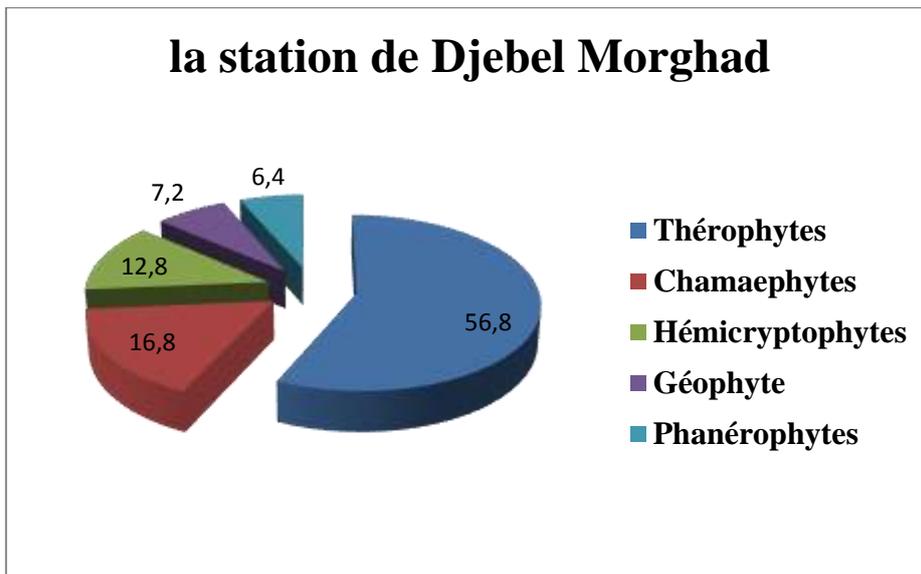
Type biologique	Station Djebel Morghad		Station Djebel Mekhter	
	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèces	%
<b>Thérophytes</b>	74,00	56,80	79,00	56,90
<b>Chamaephytes</b>	23,00	16,80	25,00	17,50
<b>Hémicryptophytes</b>	17,00	12,80	14,00	9,40
<b>Géophyte</b>	9,00	7,20	10,00	7,60
<b>Phanérophytes</b>	8,00	6,40	12,00	8,70

L'analyse du tableau n°14 explique que les thérophyte présente un taux très élevé avec un pourcentage de 56.80% et de 56.90%, elle sont dominantes dans les stations des deux Djebel successivement, cette dominance des thérophyte est un signe de thérophysation liée principalement à des condition des actions naturelles et anthropozoogènes, par exemple l'érosion éolien, le surpâturage et le défrichement aléatoire des terres ;**AIDOU** (1984) explique que dans les hauts plateaux algériens, l'augmentation des thérophytes est en relation avec un gradient croissant d'aridité, parmi les taxons thérophytes on cite *Micropus bombycinus*, *Echium trigorhizum*, *Eruca vesicaria*, *Sinapis arvensis*, *Paronchia argentia*, *Convolvulus supinus*, *Reseda alba*, *Rochelia disperma*, *Plantago psyllium*, *Astragalus stella*, *Catananche caerulea*, *Centaurea calcitrapa*. Les chamaephytes présentent un pourcentage de 16.80% et 17.50% dans les stations des deux Djebel successivement ; **BOUAZZA**(1995) montre que les chamaephytes sont mieux adaptées que les phanérophytes à la sécheresse car ces derniers sont plus xérophiles. Ensuite les hémicryptophyte des stations de Djebel Morghad prennent un pourcentage de 12.80% plus important que la station de Djebel Mekhter (9.40%) ; les phanérophytes présentent un faible pourcentage dans les deux Djebels ; ce qui justifie la notion de dégradation des écosystèmes, parmi eux on cite les suivants : *Dactylis glomerata*, *Atractylis carduus*, *Alyssum cochleatum*, *Centaurea acaulis*, *Asperula hirsuta* et *Biscutella auriculata*.

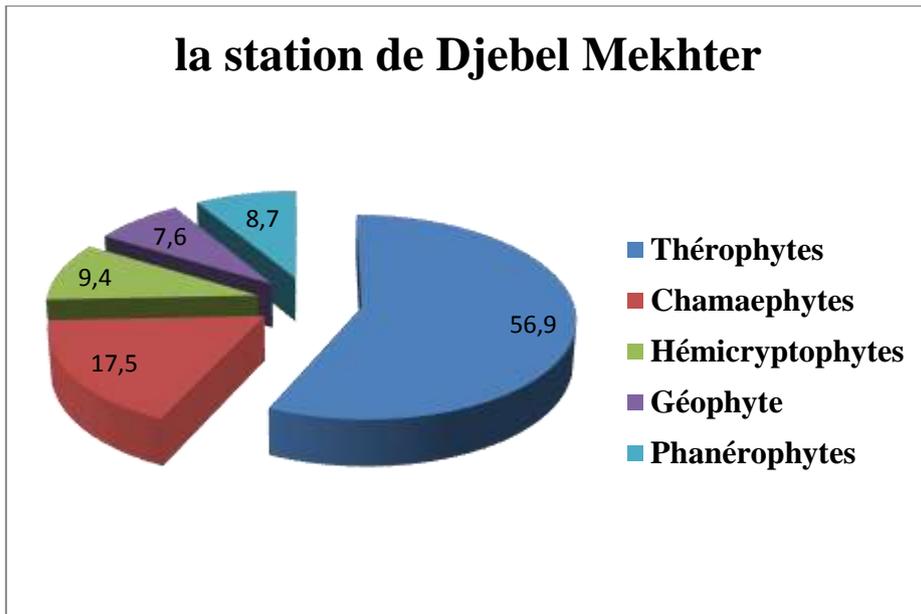
Les taxons phanérophytiques ont un taux très faible avec 7.20 % a Djebel Mekhter et 7.60% a Djebel Morghad ; on Cite : *Quercus ilex*, *Quercus suber* *Juniperus phonecea*, *Juniperus oxycedrus*, *Tetraclinis articulata*, *Cupressus sympervirens*, *Pistacia atlantica* et *Nerium oleander*. Caractérisé par sa rusticité et sa vigueur physiologique très remarquables, le genévrier de phénicie occupe la majeure partie des reliefs mais plus en abondance au niveau de Djebel Aissa, Dj Morghad, Dj Mzi et Dj Mekhter. Cependant, sa faible régénération par rejet et par graines constitue un facteur aggravant de son état de dégradation. Quand le genévrier de Phénicie aura disparu de la montagne, celle-ci restera dénudée et désertique pour toujours (BOUDY, 1952). Les géophytes présentent aussi un faible pourcentage avec 8.70% à Djebel Mekhter et de 6.40 à Djebel Morghad, on cite : *Allium sphaerocephalum*, *Ferula comminus*, *Lygeum spartum*, *Muscar ineglectum*, *Muscari comosum*, *Solanum nigrum*, *Tulipa Sylvestris*, *Poa anua*, *Poa bulbosa*, *Iris sisyrinchium*, *Stipa tenacissima*.

Notre zone d'étude prend le classement des caractères biologiques suivants :

Thérophytes > Chamaephytes > Géophytes > Hémicryptophytes > Phanérophytes.



**Figure n° 15:** Répartition des pourcentages des types biologiques de la Station de Djebel Morghad.



**Figure n° 16:**Répartition des pourcentages des types biologiques de la Station de Djebel Mekhter.

#### III.3.4. Caractérisation morphologique :

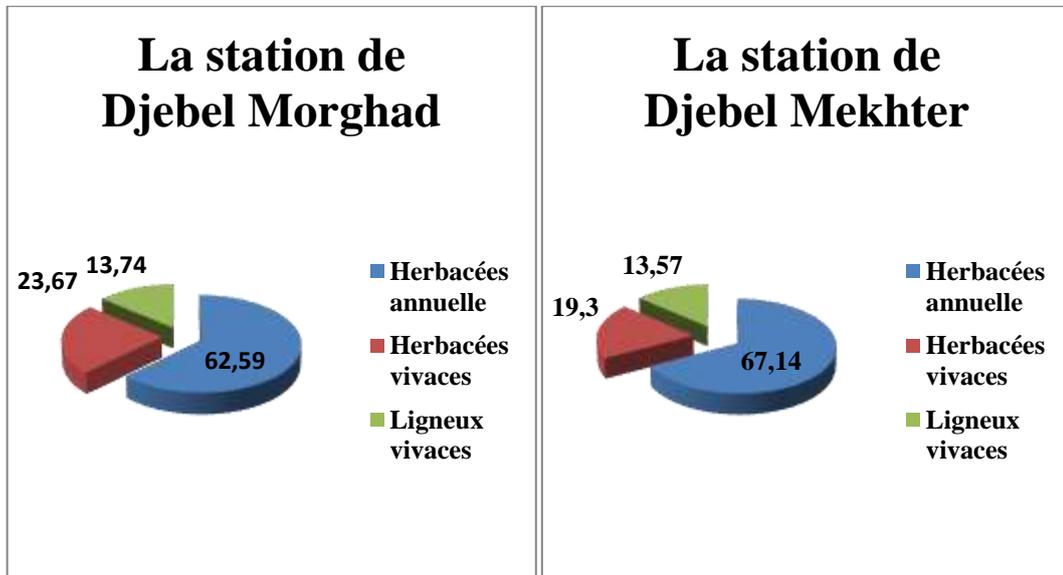
La classification des espèces selon les types morphologiques est basée essentiellement sur la forme de la plante, on distingue trois critères du classement morphologique qui sont les herbacée annuelle, les herbacées vivaces et les ligneux vivaces.

Du point de vue morphologique, les végétaux de notre zone d'étude sont marquées par une hétérogénéité entre les herbacées annuelles et herbacées vivaces et entre les herbacées annuelles et les ligneux vivaces.

Les stations de notre zone d'étude de Djebel Morghad et Djebel Mekhter présentent une dominance des espèces herbacées annuelles avec un pourcentage de 62.59% et de 67.14% successivement, ensuite les espèces herbacées vivaces avec 23.67% et 19.30%, les ligneux vivaces présentent les valeurs de 13.74% et 13.57%.

**Tableau n° 15 :** Le nombre d'espèces et le pourcentage des types morphologiques des stations d'étude

Types morphologiques	Djebel Morghad		Djebel Mekhter	
	Nombre d'espèces	%	Nombre d'espèce	%
Herbacées annuelle	82	62.59	94	67,14
Herbacées vivaces	31	23.67	27	19.30
Ligneux vivaces	18	13.74	19	13,57



**Figure n° 17:** Répartition des pourcentages des types morphologiques des stations d'étude des deux Djebels.

**III.3.5. Caractérisation biogéographique :**

La répartition géographique des végétaux se modifie au cours des temps, soit parce que l'espèce s'étend ou régresse suivant le degré d'efficacité de ses moyens de dissémination, soit parce que le milieu lui-même se modifie (OZENDA, 1982).

HENGVELD (1990) montre que 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.

L'analyse du tableau n° présente les différents types biogéographiques de notre relevé floristique des stations d'étude, ainsi on note la dominance du type méditerranéen dans les deux monts avec 30.4% à Djebel Morghad et 26.27 % à Djebel Mekhter. Ensuite le type Ouest Méditerranéen prend la valeur de 5.83% à Djebel Morghad et 5.6 à Djebel Mekhter. Les type Circum Méditerranéen Saharien et Ibéro Mauritanien prenant la valeur de 3.2%. Les types Saharo-Sindienne et End N.A sont bien représentés avec plus de 4% pour les deux stations.

**Tableau n°16 :** Le nombre d'espèces et le pourcentage des types biogéographiques des stations d'étude.

Types biogéographiques	Djebel Morghad		Djebel Mekhter	
	Nombre d'espèce	%	Nombre d'espèce	%
<b>Med</b>	44	30,4	38	26,27
<b>Med-Step</b>	1	0.8	1	0.72
<b>Euras-N.A-Trip</b>	1	0.8	1	0.72
<b>Circummed</b>	4	3.2	2	1.45
<b>Med.Sah</b>	2	1.6	5	3.64
<b>End.Sah</b>	5	4,00	4	2,91
<b>Paleo. Temp</b>	7	5.6	7	5,1
<b>E.Med</b>	2	1.6	1	0.72
<b>End.N.Sah</b>	2	1.6	1	0.72
<b>Circumbor</b>	2	1.6	1	0.72
<b>Euras</b>	5	4,00	3	2.18
<b>w.n.a</b>	1	0.8	0	0,00
<b>A.N</b>	1	0.8	2	1.45
<b>Sub.Med</b>	1	0.8	1	0.72
<b>W.Med</b>	7	5.6	9	5.83
<b>End</b>	2	1.6	2	1.45
<b>Sah.Sind.Med</b>	3	2.4	7	5,1

<b>Med.Sah.Iran.Tour</b>	1	0.8	0	0,00
<b>Sah.Sind</b>	5	4	6	4,37
<b>Macar.Med.Iran.Tour</b>	1	0.8	1	0.72
<b>Eurumed</b>	2	1.8	3	2.18
<b>Sah</b>	4	3,2	5	3.64
<b>End.N.A</b>	5	4,00	7	5.1
<b>Paléo-Sub.Trop</b>	2	1.6	1	0.72
<b>N.A.Trip</b>	1	0.8	0	0,00
<b>Cosmop</b>	2	1.6	3	2.18
<b>Cosm</b>	1	0.8	2	1.45
<b>Med-As</b>	1	0.8	1	0.72
<b>ALT.Med</b>	2	1.6	3	2,18
<b>Euras-N.A</b>	1	0.8	0	0,00
<b>Ibero-Maur</b>	4	3.2	3	2,18
<b>Med.Iran.Tour</b>	2	1.6	3	2,18
<b>End-Algéro-Maroc</b>	1	0.8	0	0,00
<b>Marac.Med</b>	1	0.8	0	0,00
<b>Alt-Circum-Med</b>	1	0.8	1	0,72
<b>Sub.Cosm</b>	1	0.8	0	0,00
<b>Eur.Med</b>	2	1.6	4	2.91
<b>Trop.Med</b>	1	0.8	2	1,45
<b>Trop-Subtrop</b>	0	0,00	1	0,72
<b>Alg-Mar</b>	0	0,00	1	0,72
<b>End-Alg-Tun</b>	0	0,00	1	0,72
<b>End-S-Oran-Mar</b>	0	0,00	1	0,72
<b>Iran-Tour-Eur</b>	0	0,00	1	0,72
<b>Sah-Sind-Sub-Trop</b>	0	0,00	1	0,72
<b>E.N.A</b>	0	0,00	1	0,72

Sah-Can	0	0,00	1	0,72
Subcosm	0	0,00	1	0,72
Eur	0	0,00	1	0,72

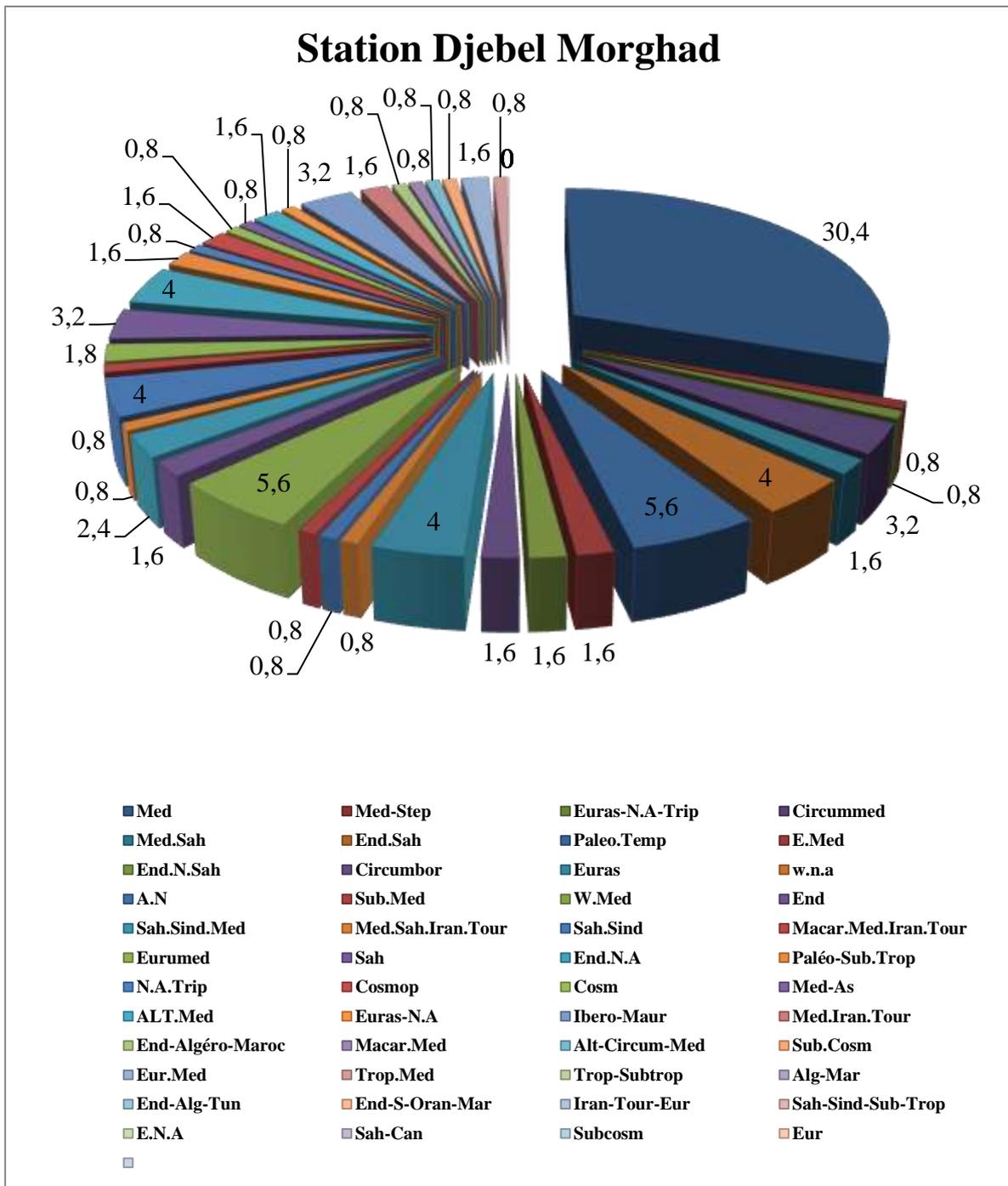


Figure n°18: Répartition des types biogéographiques de la station de Djebel Morghad.

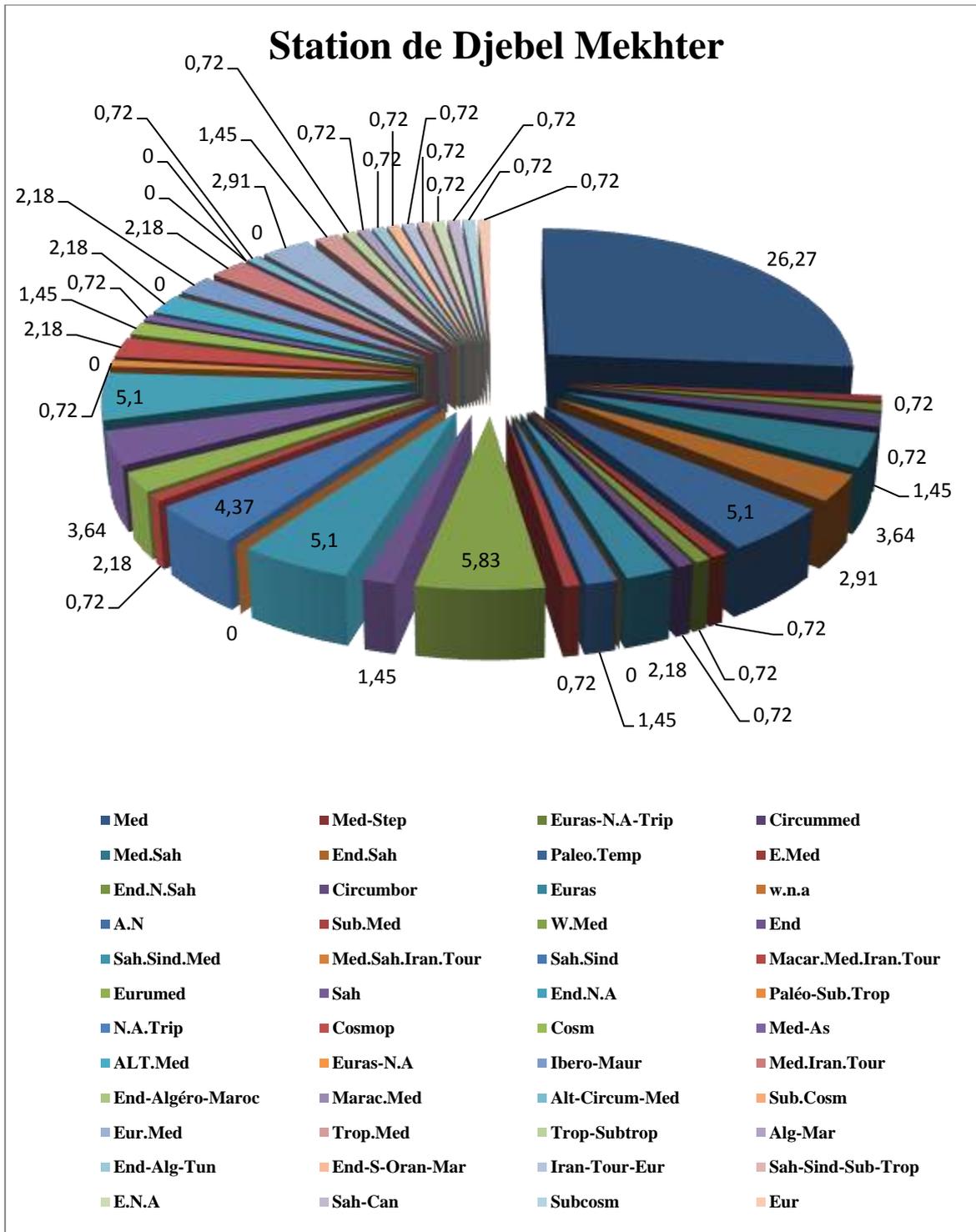


Figure n°19: Répartition des types biogéographiques de la station de Djebel Mekhter .

III.4. Endémisme et rareté :

Tableau n°17 : Les espèces endémiques de Djebel Morghad.

Espèce	Famille	Endémisme
<i>Anacyclus cyrtolepidoide</i>	Anacardiaceae	End-N-A
<i>Anabasis aretioides</i>	Chenopodiaceae	End-N-Sah
<i>Artemisia atlantica</i>	Asteraceae	End-N-A
<i>Agropyron arisatum</i>	Poaceae	End-Algero-Maroc
<i>Alyssum cochleatum</i>	Brassicaceae	End-N-A
<i>Antirrhinum ramosissimum</i>	Scrophylariaceae	End-Sah
<i>Anvellea radiata</i>	Asteraceae	End-Sah
<i>Calendula aegyptiaca</i>	Astéraceae	End
<i>Centaurea acaulis</i>	Asteraceae	End-N-A
<i>Convolvulus supinus</i>	convolvulaceae	End-N-Sah
<i>Echium trigorhizum</i>	Borraginaceae	End-Sah
<i>Euphorbia calyptrata</i>	Euphorbiaceae	End-Sah
<i>Euphorbia guyoniana</i>	Euphorbiaceae	End-Sah
<i>Helianthemum eriocephalum</i>	Cistaceae	End

<i>Muricaria prostrata</i>	Brassicaceae	End-N-A
<i>Thymelia microphylla</i>	Thymeliaceae	End-N-A
<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiaceae	End-N-A

**Tableau n°18** : Les espèces endémiques de Djebel Mekhter :

Espèce	Famille	Endémisme
<i>Aristida pungens</i>	Poaceae	End-Alg-Tun
<i>Astragalus armatus</i>	Fabaceae	End-N-A
<i>Calligonum azel</i>	Fabaceae	End
<i>Catananche arenaria</i>	Asteraceae	End-N-A
<i>Calendula aegyptiaca</i>	Asteraceae	End
<i>Convolvulus supinus</i>	Convolvulaceae	End-N-Sah
<i>Ebenus pinnata</i>	Fabaceae	End-N-A
<i>Ephorbia gyoniensis</i>	Euphorbiaceae	End-Sah
<i>Ephorbia caliptrata</i>	Euphorbiaceae	End-Sah
<i>Genista saharea</i>	Fabaceae	End-Sah
<i>Helianthemum eriocephalum</i>	Cistaceae	End
<i>Scrophularia canina</i>	scrophulariaceae	End-Sah
<i>Thymus ciliatus</i>	Lamiaceae	End-N-A
<i>Thymus commutatus</i>	Lamiaceae	End-S-Oran-Mar
<i>Thymus algeriensis</i>	Lamiaceae	End-N-A
<i>Thymelaea microphylla</i>	Thymeliaceae	End-N-A

<i>Vallerianella chlorodenta</i>	Vallerianaceae	End-N-A
----------------------------------	----------------	---------

Rareté :

Tableau n°19 : le taux de la rareté dans les stations de Djebel Morghad et Djebel Mekhter

Stations	CCC		CC		C		AC		AR		R		RR	
	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%	NB	%
Djebel Morghad	4	3,07	26	20	63	48,49	22	16,92	3	2,30	7	5,38	5	3,84
Djebel Mekhter	4	2,85	28	20	69	49,28	21	15	6	4,28	8	5,74	5	2,85

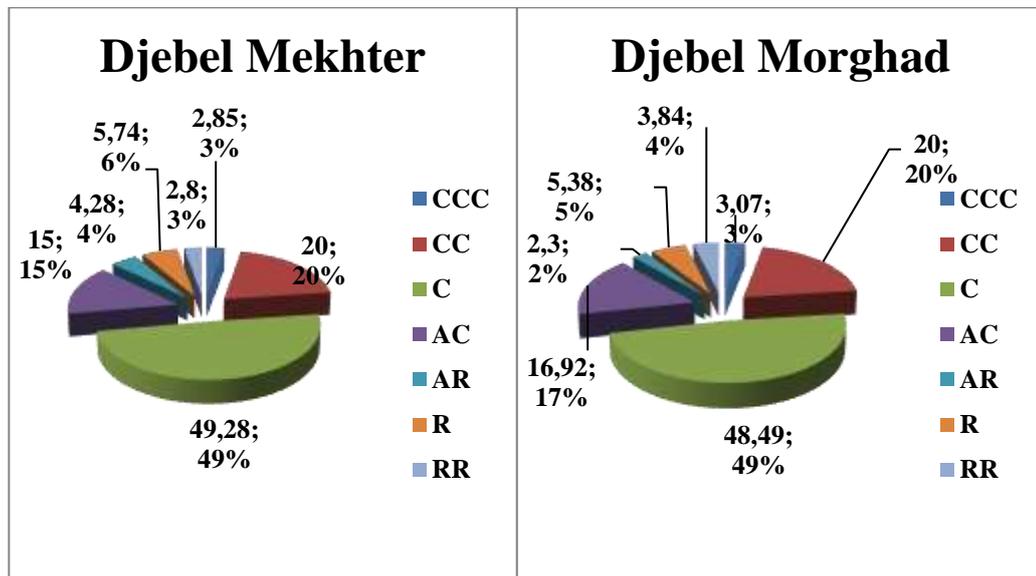


Figure n° 20 : Le taux de la rareté dans les stations des deux Djebels.

Ils ont été utilisées les abréviations classiques suivantes selon (QUEZEL et SANTA,

1962-1963).

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

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

On note la présence de 17 espèces endémiques à Djebel Morghad et de même à Djebel Mekhter avec une hétérogénéité remarquable dans les deux stations.

**Endémique Nord Saharien :** *Anacyclus cyrtolepidioide*, *Alyssum cochleatum*, *Thymelia microphylla*, *Thymus algeriensis*, *Astragalus armatus*, *Catananche arenaria*, *Thymus ciliatus*, *Ebenus pinnata*.

**Endémique Nord Sahara :** *Anabasis aretioides*, *Convolvulus supinus*.

**Endémique Saharien :** *Anvillea radiata*, *Echium trigorhizum*, *Ephorbia gyoniana*, *Genista saharea*.

On note aussi la présence des espèces rares, on cite les suivantes :

**Assez Rare :** *Androsace mascima*, *Helianthemum pilosum*, *Papaver argemone*, *Artemisia atlantica*, *Ammochloa palaestina*, *Galium fruticosum*, *Orlaya maritima*.

**Rare :** *Anarrhinum fruticosum*, *Evax argentia*, *Platycapnos spicatus*, *Vitis vinifera*, *Thymus algeriensis*, *Cyperus conglomerates*, *Reseda phyteuma*, *Silene villosa*, *Tulipa sylvestris*.

**Très Rare :** *Astragalus stella*, *Agropyron aristatum*, *Helianthemum eriocephalum*, *Alyssum cochleatum*, *Antirrhinum ramosissimum*, *Andryala tenuifolia*, *Astragalus mareoticus*, *Forskholea enacissima*, *Rumex vesicarius*.

### III.5.Conclusion :

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

La région d'Ain Sefra est caractérisée par une richesse floristique et paysagère très importante malgré la régression croissante à cause de l'anthropisation et la sécheresse.

La zone d'étude compte un cortège floristique constitué de plus de 200 taxons, répartie sur plus de 51 familles, on note la dominance des Astéracées, des fabacées, des Poacées et des Brassicacées.

La succession des végétations prennent la valeur biologique de type : Th. >Ch. >He. >Ge.> Ph, la thérophysation est bien claire.

Du point de vue morphologique, les espèces herbacées annuelles sont les plus dominantes.

Du point de vue biogéographique, notre région d'étude est dominée par les types Méditerranéens sans négliger les autres types comme le Saharo-Sindien.

### CONCLUSION GENERALE :

La région d'Ain Sefra caractérisé par une situation géographique, notamment dans l'Atlas saharien, qui est la capitale des monts des ksours, localisée au niveau des hauts plateaux occidentales de l'Algérie, c'est une région montagneuse, elle a une influence de l'Atlas tellien et Saharien, c'est une transition entre le Tell est le Sahara, cette situation donne à la région une richesse floristique importante.

Les facteurs climatiques jouent un rôle fondamental dans le développement des groupements végétaux, notre zone d'étude est caractérisée par des variations météorologiques, dont la sécheresse des dernières décennies.

Dans notre zone d'étude on a étudié les facteurs climatiques, telles que les températures maximales et minimales, le mois le plus froid est Janvier et le mois le plus chaud est Juillet ; les régimes saisonniers des précipitations montre un régime de type AHEP dans l'ancienne période et un type APHE pour la nouvelle période; le quotient pluviométrique d'EMBERGER (Q2) montre qu'il y a un changement horizontale de l'étage climatique qui va de l'aride inférieur avec un hiver-froid pour l'ancienne période à l'aride inférieur à hiver frais pour la nouvelle période.

Les contraintes et les perturbations climatiques entraînent des perturbations et des transformations sur la quantité du patrimoine biologique et la richesse floristique.

Pour expliquer les structures et les caractéristiques des végétaux dans notre région d'étude on a réalisé des relevés floristiques basés sur un échantillonnage exhaustif.

Le cortège floristique qui constitue Djebel Morghad et Mekhter comporte plus de 200 espèces, l'analyse par familles botaniques montre la dominance des Astéracées, Poacées et Fabacées.

La classification des taxons sur le plan biologique montre la dominance des thérophytes dans les deux stations, donc cette thérophysation signale une dégradation intense de ces milieux liée principalement à des conditions naturelles et anthropiques.

Au point de vue morphologique, la zone d'étude est hétérogène caractérisée par la dominance des herbacées annuelles dans Djebel Morghad (62.59%) et Djebel Mekhter (67.14%), ensuite viennent les herbacées vivaces avec (23.67%) et (19.30%) successivement, puis les ligneux vivaces présentent les valeurs de 13.74% et 13.57% successivement dans la station 1 et 2.

Sur le plan biogéographique on a une dominance du type méditerranéen dans la station de Djebel Morghad (30.4%) et la station de Djebel Mekhter (26.27%), vient ensuite le type Ouest

Méditerranéen avec plus de 5% dans les deux stations. D'autres types sont aussi présents avec des proportions hétérogènes, **BENABADJI et BOUAAZA (2002)** signalent que la vaste amplitude de la plupart des espèces végétales du Circum méditerranéen est liée aux capacités d'adaptation aux stress hydrique et thermique.

Le tapis végétal de la région d'étude caractérisé par des forêts claires et des formations végétales communes, des groupements forestiers et pré forestiers d'un matorral de genévrier (*Juniperus phoenicea*, *Juniperus oxycedrus*), thuya (*Tetraclinis articulata*), lentisque (*Pistacia atlantica*), les chênes (*Quercus Ilex*), *Olea europea*, *Cistus villosus*; ces formations caractérisent les hautes altitudes et les sommets des monts, elles sont très dégradées au niveau de Djebel Mekhter par rapport à Djebel Morghad; ensuite des groupements caractéristiques du Sahara septentrional, comme les formations steppiques constituées de *Retama retam*, *Retama monosperma*, *Retama sphaerocarpa*, *Genista saharea*, *Stipa tenacissima*, *Stipa torilis*, *Artemisia herba alba*, *Artemisia campestris*, *Launaea resedifolia*, *Arthrophytum scoparium*; *Hammada scoparium*, *Ampelodesma mauritanicum*, *Aristida pungens*, *Citrullus colocynthis*, *Calligonum azel*, *Marrubium deserti*, *Anvillea radiata*, *Anabasis articulata*, *Anabasis retioides*, *Nerium oleander*, *Rhaphanus raphanistrum*, *Ziziphus lotus*, *Daucus saharinsis*, *Poa bulbosa*, *Atractylis serratuloide*.

La richesse et la diversité remarquées aux les deux monts étudiés méritent d'être analysées encore profondément pour arriver à comprendre cette structure complexe de ces milieux de transition.

**BIBLIOGRAPHIE :**

- ABOURA R., 2006** : Comparaison phyto-écologique des atriplexaies situées au nord et au sud de Tlemcen .Thèse de magistère en Biologie.Département de Biologie- Faculté des Sciences -Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen., 181p.
- AIT OUALI R., 1991** : Le rifting des Monts des Ksour au Lias. Organisation du bassin – diagenèse des assises carbonatées, place dans les ouvertures mésozoïques au Maghreb. Thès. ETAT U.S.T.H.B., Alger.
- AIDOU A., 1984** : Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum*L.) des hauts plateaux sud oranais, étude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doct. Univ. Sci. Tech. Alger, 253p + Annexe.
- **AIDOU A., 1989** : Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des haute plaines Algéro-oranaises. Fonctionnement, évaluation, et évolution des ressources végétales. Thèse doctorat, USTHB, Alger, 240p.
- AIDOU, A. & TOUFFET, J. ; 1996** : La régression de l'Alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. Sécheresse, 3: 187-193.
- BABALI B., 2014** : Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen-Algerie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse Doct. Univ .Tlemcen :197p.
- BARBERO M., et QUEZEL P., 1982** : Caractérisation bioclimatique des étages de la végétation forestière sur le pourtour méditerranéen. Aspects méthodologiques posés par la zonation. Coll. Int. Ecol. Haute altitude. 24(1982), pp:191 –202.
- BAGNOULS F., et GAUSSEN H., 1953** : Saison sèche et indice xéothermique. Doc. Carte prot. veg. art.8 : 47 p. Toulouse.
- BAGNOULS F. et GAUSSEN H., 1954** : Géographie des plantes .Ed 2 :233P.
- BASSOULLET J.P., 1973** : Contribution à l'étude stratigraphique du Mésozoïque de l'Atlas saharien occidental (Algérie). Thèse Sci. Nat., Paris VI, 497p, 50 fig., 32 pl.
- BENABADJI N., 1991** : Etude phyto-écologique de la steppe à *Artemisia herba-alba* Asso. au sud de Seb dou (Oranie-Algérie). Thèse Doct. En Sci. Univ. Aix-Marseille III, 119p + annexes.
- BENDIMERED., 2006** : Etude des huiles essentielles de *Pseudo cytisus aquitifolius* (Salishb.) Rehder et *Sinapis arvensis* L. Plantes crucifères de la région ouest d'Algérie, mise en évidence de composés et conséquences nutritives. Thèse doct. Chimie appliquée. Univ. Tlemcen, 140 p + annexes.
- BENARADJ A ., 2017** : Etude phyto-écologique des groupements à *Pistacia Atlantica* Desf. dans le sud Oranaise (Sud-Ouest-Algerien). Thèse Doctorat, Univ, Tlemcen.269p.
- **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.
- BOUAZZA M., 1995** : Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L., et à *Lygeum spartum*L., au sud de Seb dou (Oranie-Algérie). Thèse Doct. Es. Sci. Tlemcen 275p.
- BOUAZZA M., et BENABADJI N., 2010** : Changements climatiques et menaces sur la végétation en Algérie occidentale .Changement climatiques et biodiversité. Vuibert- Apas.Paris :101-110p..

- **BENSAID A., 2006** : SIG et télédétection pour l'étude de l'ensablement dans une zone aride : cas de la wilaya de Naama. Thèse doc. Université d'Oran, Es Senia. 299 p.
- **BLONDEL J., 1962** : données écologiques sur l'avifaune des monts des ksours (sahara septentrional).56p.
- BOUDYP., 1952** : Guide du forestier en Afrique du Nord. Ed. La Maison Rustique, Paris. 505p.
- BOUZENOUNE A ., 1984** : Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais : wilaya de Saida. Thèse doct. 3ème cycle, Univ. Sci.Tach. Houari B. Alger, 225 p.
- CORNET A., 1952** : l'Atlas saharien sud-oranais. XIX congr. Géol. Intern. Alger, Monographies régionales, 1ère série, N°12, 51p, 9fig, 1pl
- DAGET P., 1977** : Le bioclimat méditerranéen: caractères généraux et mode de caractérisation. Végétation vol. N°41: 1-20
- DAGET P., 1980** : Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative (cas des thérophytes). Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives", Ed. Maloine, Paris: (1980 b), pp. 89-114
- **DAHMANI M., 1997** : le chêne vert en Algérie .Syntaxonomie, phytosociologie et dynamique des peuplements. thésedoct. Es-sciences. Univ Houari Boumediene. Alger P : 329+annexes.
- DEBRACH J., 1953** : Note sur les climats du Maroc occidental, Maroc meridional, pp: 32-342; 1122-1134.
- DELFAUD., 1973** : Typologie des faciès dolomitiques du Jurassique sud-aquitain. Bull. Soc. Lin. Bordeaux, t. III, n°10, p. 219-223.
- DE MARTONNE E., 1926** : Une nouvelle fonction climatologique : l'indice d'aridité. La météo. pp : 449 - 459.
- DERDOUR A., (2006)** : Contribution à l'étude hydrogéologique et hydrochimique du synclinal des grès crétaé d'El Henjir Monts des Ksour (Atlas Saharien Occidental), Algérie. Mémoire d'ingénieur. Tlemcen.
- DESPOIS J., 1959** : L'atlas saharien occidental d'Algérie : « Ksouriens » et Pasteurs. Cahiers de géographie du Québec, 3 (6), 403–415. doi:10.7202/020194ar.
- DESPOIS J et RAYNAL R., 1967** : Géographie de l'Afrique du Nord-Ouest. 570 p., Payot, Paris.
- DJEBAILI S., 1978** : Recherche phytoécologiques et phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques de l'atlas saharien Algérien. Thèse. Doct. Univ. Sci. et Tech. du Languedoc, Montpellier, 299 p+annexes .Ecol. Méd.
- DJEBAILI S., 1984** : Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. Ed. OPU, Alger, 171p.
- DJEBAILI S., 1982** : Diagnose phytosociologique de la végétation naturelle des hautes plaines de l'Atlas Saharien. Biocenose, 1 :8-59p.
- DJEBAILI S., ACHOUR A., DJELLOULI Y. et KADIK L. 1982** : Carte phytoécologique de l'Algérie : Mécheria. Carte publiée par le Centre de recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres (CRBT), Alger, Algérie

- DJELLOULI Y., 1981** : Etude climatique et bioclimatique des hauts plateaux du sud oranais, Wilaya de Saïda. Comportement des espèces vis-à-vis des éléments du climat. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, Alger, Univ. Sei. Techn. H. Boumedienne, 178p.
- DOUIHASNI M., 1976** : Etude géologique la région d'Aïn Ouarka-Bousseghoun (partie centrale des Monts des Ksour). Analyse structurale. Thèse 3<sup>ème</sup> cyc., univ. Oran, 2 t., 272 p., 52 fig., 4 pl. (inédit).
- DRESCH J., 1941** : Documents sur les genres de vie de montagne dans le massif central du Grand-Atlas. Tours, Arrault.
- DUCHAUFFOUR Ph., 1988** -Pédologie. Ed. Masson, 2<sup>ème</sup> Ed. Paris, 224 P.
- DUTOIT T., 1999** : Le pâturage itinérant dans la basse vallée de la Seine (France) : une nécessité écologique et agronomique, Cahiers Agriculture, Vol. 8, N° 6 : 486-497P.
- EMBERGER L ; 1930** – Sur la formule climatique applicable en géographie botanique C.R.A.cad.Sc ; 1991 :389-390 P.
- EMBERGER L, 1930** : La végétation de la région méditerranéenne. Essai d'une classification des groupements végétaux. Revue Gen. Bot. N° 42-46.
- EMBERGER L., 1952** : Sur le quotient pluviothermique. CR.Sci ; n° 234 Paris:2508-2511P
- EMBERGER L., 1955** : Une classification biogéographique des climats. Trav Lab Bot Zool Fac Sci Serv Bot Montpellier ; 7 : 3-43.
- FLAMAND G.B.M., 1911**: Recherches géologiques et géographiques sur le « Haut Pays de l'Oranie et sur le Sahara (Algérie et Territoires du sud). Thèse Sci. Lyon, n°47 et A. Rey (Edit), Lyon 1001 p., 157 fig., 6 cartes et dpt, 16pl.
- FLORET Ch., et PONTANIER R., 1982** : L'aridité en Tunisie pré saharienne. Trav. et
- GALMIER D., 1972** : Photogéologie de la région d'Ain Séfra (Algérie) Publ. Serv. Géol Algérie. Nov. Sér. N°42.
- HENGEVEL D., 1990** : Dynamique Biogéography. Cambridge University Press, Cambridge.
- KACEMI A., 2005** : Cartographie et dynamique sédimentaire de la série fin Dogge début Crétacé (Djara-Rhondjaia) des Monts des Ksour (Atlas saharien, Algérie). Mém. Mag. Univ. Oran, 194p., 47 fig., 15pl.
- KAZI TANIN., 1986** : Evolution géodynamique de la bordure nord-africaine : le domaine intraplaque nord-algérien. Approche mégaséquentielle. Thèse Doct., Sci., n°53, Univ. Pau et Pays de l'Adour, 2t. 871p. 970 fig.
- LE HOUEROU H.N., 1977** : Etude bioclimatique des steppes Algériennes avec une carte bioclimatique au 1/1000.000 Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. pp. 30-40.
- LE HOUEROU H.N., 1995** : Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique- Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options méditerranéennes. CIHEAM. Montpellier Série B : Etudes et recherches n° 10-397p.
- LE HOUEROU H.N., 2000**: North Africa: history and perspectives. In: Gintzburger G., M. Bounejmate and A. Nefzaoui Use of fodder trees and shrubs (trubs) in the arid and semiarid zones of West Asia and (eds). Fodder Shrub Development in Arid and Semi-arid zones. Proceedings of the Workshop on Native and Exotic Fodder Shrubs in Arid and Semi-arid Zones, 27 October- 2 November 1996, Hammamet, Tunisia. ICARDA, Aleppo (Syria). Vol. I: 9-53.
- MANSOUR H., 2007** : Hydrogéologie du Continental Intercalaire et du Complexe Terminal en domaine aride. Exemple des Monts des Ksour (Atlas saharien occidental Algérie). Thèse Doctorat d'Etat Université Oran.

- MEKAHLI L., 1995** : Hettangien-Bajocien supérieur des Monts des Ksour : Biostratigraphie, sédimentologie, évolution paléogéographique et stratigraphique séquentielle. Thèse Doct. Es. Sciences.Univ.D Oran.
- MEZIANE H., 2010** : Contribution à l'étude des groupements psammophytes de la région de Tlemcen. Thèse Doc. Univ. Tlemcen, 230 p.
- MOUSSAOUIA., 2016** : Cartographie géologique du secteur de Tiout, Atlas saharien occidental, Thèse MASTER géologie.UNV.TLEMEN.135p.
- MUSSET R., 1953 in CHAABANE A., 1993** : Etude de la végétation du littoral septentrional de la Tunisie : Typologie, Syntaxonomie et élément d'aménagement. Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Aix-Marseille III, 205 p. + annexe.
- NADJRAOUI D., 2011** : Vulnérabilité des écosystèmes steppiques en Algérie.Université des Sciences USTHB) Algérie.Doc.52p.
- OZENDA P., 1964** : Biogéographie végétale. Ed. Doni.Paris.374p.
- OZENDA P., 1982** : Les végétaux dans la biosphère. Ed. Doin. Paris, 432P.
- OZENDA P., 1991** : Flore et végétation du Sahara, 3<sup>o</sup> éd., CNRS, Paris. 37, 63, 88, 90,221, 222, 229, 503, 512 et 537p.
- OZENDA p., 2004** : Flore et végétation du Sahara,troisième édition,NRS editionsi15, rue Malebranche – 75005, PARIS, 660 p.
- PEGUY M., 1970** : Précis de climatologie Ed, Mason et Cie France, 1-468p. Perspectives d'avenir. Thèse Doct. Univ. H. BOUMEDIENE, Alger, 228p+ ann. In Ghalem N, 2006.
- POUGET M., 1971** : Cartographie des Zones arides : pédologie, géomorphologie,groupements végétaux, aptitudes du milieu à la mise ef1 valeur: région de MessadAïnEl Ibel. D.E.l'vI.R.H. ORSTOM- Notice na 67, 64 p., 4 cartes couleurs.
- POUGET M., 1980** : Les relations Sol-Végétation dans les steppes sud-Algéroises, travaux et documents de l'OROSTOM. Paris, 555p.
- QUEZEL P., 2000** : Réflexions sur l'évolution de la flore et de la végétation au Maghreb méditerranéen. Ed. IBIS PRESS, Paris, 117 p.
- QUEZEL P., 1976** : Les chênes sclérophylles en région méditerranéenne. Option. Méd. N°35.p:25-29.
- QUEZEL P. et SANTA S., 1962** : Nouvelle flore d'Algérie et des régions méridionales. CNRS, Paris. Tome 1 et 2.1117 p.
- RAUNKIAER C., 1904**: Biological types with reference to the adaptation of palnts to survive the unfavorable season. In Kaunkiaer, 1934. Pp: 1-2.
- RAHMANI M., 2010** : Apport des SIG dans caractérisation hydrodynamique et hydrochimique de la nappe crétacée inferieur de la région d'Ain Sefra (Atlas Saharien Occidental).
- REPAL.S. N., 1952** : Région sud tellienne et Atlas saharien, XIXème Congr . Géol. Internat .Alger . Monogr . Région. 1, n°2
- SELTZER P., 1946** : Le climat de l'Algerie.Inst.Meteo.et de phys. du globe Univ. Alger : 219P.
- THINTHOIN R., 1948** : Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L. Fouqué : 639p.
- YOUSFI S., 2014** : Étude hydrodynamique et modélisation des écoulements souterrains dans les gouttières synclinales gréseuses du Barrémo-Albo-Aptien d'Aïn Séfra (partie centrale des Monts des Ksour –Atlas Saharien, Nord-Ouest Algérie) -Thèse Doctorat – Université Oran.
- 1- <https://www.researchgate.net/publication/316597262>**



## جرد الغطاء النباتي لمنطقة عين الصفراء (ولاية النعامة).

### ملخص:

هذه الدراسة تركز البحث عن التنوع النباتي لناحية عين الصفراء التي تعتبر منطقة فصل بين جبال الأطلس التلي والأطلس الصحراوي.

الجرد لهذا الغطاء النباتي أنجز في إثنين من الجبال المهمة في هذه الناحية، وهما جبل مكثر وجبل مرغاد، حيث قمم هذه الجبال تفوق 2000 متر لكل واحد منهما. هذا البحث أدى إلى جرد أكثر من 200 نوع من النباتات متوزعة على خمسون (50) عائلة نباتية. بالرغم من تأثير العوامل المناخية والانشطة البشرية، هذين الجبلين يحتويان على إرث وتنوع ملحوظ وغير مدروس جيدا لحد الآن، الإستنتاجات التي بين أيدينا تستحق أن تستغل بعمق للوصول لإستخراج نتيجة أو نتائج جيدة ومهمة.

**الكلمات المفتاحية:** عين الصفراء، جبل مكثر، جبل مرغاد، جرد، تنوع نباتي.

### Inventaire et diversité floristique de quelques stations de la région

#### de Ain Sefra (Wilaya de Naâma).

#### Résumé :

Ce travail est consacré à l'étude de la diversité floristique de la région d'Ain Sefra qui est une zone de transition entre l'atlas tellien et l'atlas saharien. Un inventaire du tapis végétale a été réalisé dans deux monts importants de la région qui sont Djebel Morghad et Djebel Mekhter et dont les points culminants dépassent les 2000 m. Cette étude a recensé plus de 200 taxons répartis sur plus de 50 familles botaniques. Malgré l'influence des changements climatiques et des fortes pressions anthropozoogènes, ces deux montagnes présentent une richesse et une diversité remarquables très peu étudiées jusqu'à présent. Les résultats qui sont entre nos mains méritent d'être exploités profondément pour arriver à tirer des conclusions très intéressantes.

**Mots clés :** Ain Sefra, Djebel Mekhter. Djebel Morghad, inventaire, diversité végétale.

#### Inventory and diversity of some resorts in the region of Ain Sefra (wilaya of Naama)

#### Abstract:

This work is devoted to the study of the floristic eclipse of the region of Ain Sefra which is a transition

zone between the Telian atlas and the Saharan atlas, an inventory of the vegetal carpet was realized in two important mountains of the region which are Djebel Morghad and Djebel Mekhter whose cluminat points exceed 2000 m, this study of climate change and strong anthropozoogenic pressure, these two mountains have a richness and a remarkable diversity very little studied so far, the results that are between our hands deserve to be exploited deep to come to draw very interesting conclusions.

**Keywords:** Ain sefra, Djebel Morghad, Djebel Mekhter, inventory, diversity