

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE LARBI BEN M'HIDI, OUM EL BOUAGHI  
FACULTE DES SCIENCES EXACTES ET SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE  
DEPARTEMENT DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE



**MEMOIRE**  
**En vue de l'obtention du diplôme de Magister en**  
**Biologie environnementale**  
**Option : Ecologie végétale**

**THÈME**

**Plantes médicinales de la steppe : état des lieux et inventaire floristique (Cas de la région de Biskra).**

**Présenté par : Merouani Sakina**

**Membres de jury :**

<b>Président : Senouci Mohamed Mourad, (Pr)</b>	<b>Université d'Oum El-Bouaghi.</b>
<b>Encadreur : Saheb Menouar, (M.C.A)</b>	<b>Université d'Oum El-Bouaghi.</b>
<b>Examineurs : Merzoug Djemoui, (Pr)</b>	<b>Université d'Oum El-Bouaghi.</b>
<b>Belaidi Abdelhakim, (M.C.A)</b>	<b>Université d'Oum El-Bouaghi.</b>

**Année 2011/ 2012**

## *Avant propos*

*Mes remerciements vont tout d'abord à Dieu tout puissant qui nous a donné la vie, la force et courage pour réaliser ce travail.*

*Au terme de ce travail, il m'est agréable de remercier vivement ceux qui m'ont accueilli pour la première à la porte de l'école primaire, puis le moyen et enfin le secondaire.*

*A tous ceux qui, grâce à leur aide précieuse, ont permis la réalisation de ce travail.*

*Je dois remercier particulièrement:*

- *Monsieur : Saheb Menouar, Maitre de conférences « A », d'avoir accepté de diriger ce mémoire, pour son appui, son aide, ses conseils et ses orientations tout au long de ce travail. Je lui adresse mes vifs remerciements.*

*Mes remerciements vont également aux membres du jury qui m'ont fait l'honneur de juger ce modeste travail :*

- *Monsieur : Senouci Mohamed Mourad, Professeur à l'université Larbi BenM'hidi d'Oum El-Bouaghi président de jury.*
- *Monsieur : Merzoug Djemoui Professeur à l'université Larbi BenM'hidi d'Oum El-Bouaghi examinateur.*
- *Monsieur Belaidi Abd El Hakim Maitre de conférences « A » à l'université Larbi BenM'hidi d'Oum El-Bouaghi examinateur.*

*Je désire remercier mon mari Monsieur Nouidjem Yacine Attaché de Recherche au (C.R.S.T.R.A) qui m'a aidé dans la réalisation de ce modeste travail.*

*A tous ceux et celles qui ont participé de près ou de loin à l'élaboration de ce travail, qu'ils trouvent ici ma haute considération.*

# Sommaire

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES PHOTOS

LISTE DES CARTES

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

INTRODUCTION

1

## CHAPITRE I :

### DESCRIPTION DE LA ZONE D'ETUDE

1. Présentation de la région de Biskra	4
2. Facteurs abiotiques	4
2.1. Facteurs édaphiques	4
2.1.1. Géologie	4
2.1.2. Géomorphologie	6
2.1.3. Ressources en sols	6
2.2. Ressources en eaux	8
2.2.1. Ressources en eaux superficielles	9
2.2.2. Ressources en eaux souterraines	9
2.2.2.1. Nappe phréatique du quaternaire	9
2.2.2.2. Nappe profonde	12
2.2.2.3. Nappe des calcaires	12
2.2.2.4. Nappe des sables	12
2.2.2.5. Exploitation des nappes	12
2.3. Données climatiques	14
2.3.1. Précipitations	14
2.3.2. Températures	14
2.3.3. Vent	15
2.3.4. Synthèses climatiques	16
2.3.4.1. Diagramme Ombrothermique	16
2.3.4.2. Climagramme d'EMBERGER	16

3. Etude du milieu biotique	19
3.1. Flore de Biskra	19
3.2. Faune de Biskra	22
4. Aménagement du territoire	28
4.1. Infrastructure de base	28
4.2. Activités Socio-Economiques	29
4.2.1. – L'industrie	29
4.2.2. – Agriculture	29
4.2.3. – Activités touristiques	29

## **CHAPITRE II:**

### **GENERALITES SUR LES PLANTES MEDICINALES**

1. Historique des plantes médicinales	31
2. Définition des plantes médicinales	31
2.1 Définition de la phytothérapie	31
3. Les éléments actifs des plantes	32
3.1 Les phénols	32
3.2 Les huiles essentielles	33
3.3 Les flavonoïdes	33
3.4 Les anthocyanes	34
3.5 Les coumarines	34
3.6 Les saponines	34
3.7 Les anthraquinones	35
3.8 Les glucosides cardiaques	35
3.9 Les glucosides cyanogéniques	35
3.10 Les polysaccharides	35
3.11 Les glucosinolates	36
3.12 Les substances amères	36
3.13 Les alcaloïdes	36
3.14 Les vitamines	37
3.15 Les minéraux	37

## **CHAPITRE III: MATERIELS ET METHODES**

1. Matériels utilisés	38
2. Choix de la zone d'étude	38
3. Méthodologies d'échantillonnage	39
a) Relevé linéaire	39
b) Aire minimale	40
3.1. Exécution du relevé phytoécologique	40
3.2. Positions des prélèvements	41
3.3. Méthode de détermination et de classification des espèces végétales	41
3.3.1 Méthode de la détermination des espèces	41
3.3.2 Méthode de la classification taxonomique des espèces	41
4. Traitement des résultats	41
4.1. Indices écologiques	41
4.1.1. Richesse totale S	41
4.1.2. Recouvrement global de la végétation (RG)	42
4.1.3. La fréquence spécifique (Fsi)	42
4.1.4. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)	43
5. Méthodologie de la réalisation de l'herbier	43
5.1. Définitions d'un herbier	43
5.2. Utilité des herbiers	43
5.3. Méthodes d'élaboration d'un herbier	44
6. Présentation générale des stations d'étude	46
6.1. Station 01 Ain Zaatot	46
6.2. Station 02 El Kantara	47
6.3. Station 03 Selgua	48
6.4. Station 04 Chaiba	49
6.5. Station 05 Tolga	50
6.6. Station 06 Oumache	51
6.7. Station 07 Ain Ben Noui	52
6.8. Station 08 Ain Naga	53

## **CHAPITRE IV: RESULTATS ET DISCUSSIONS**

1. Liste floristique des stations d'étude	54
2. Spectre biologique global	57
3. Taux d'espèces inventoriées par famille	59
4. Recouvrement global de la végétation RG (%)	60
5. Contribution réelle des espèces C'si (%)	61
6. Fréquences spécifique Fsi (%)	62
7. Les plantes médicinales de la région des Ziban	63
CONCLUSION GENERALE	67
BIBLIOGRAPHIE	
ANNEXES	

## LISTE DES TABLEAUX

Numéros	Titre	Page
1	Liste des espèces végétales rencontrées dans la wilaya de Biskra	19
2	Liste des oiseaux rencontrés dans la wilaya de Biskra	23
3	Liste des mammifères rencontrés dans la wilaya de Biskra.	24
4	Liste des reptiles rencontrés dans la wilaya de Biskra.	25
5	Liste des poissons rencontrés dans la wilaya de Biskra.	26
6	Liste des amphibiens rencontrés dans la wilaya de Biskra.	26
7	Liste des lézards rencontrés dans la wilaya de Biskra.	26
8	Liste des serpents rencontrés dans la wilaya de Biskra.	27
9	Inventaire des espèces végétales recensées dans la région de Biskra.	54
10	Liste des espèces inventoriées dans les différentes stations.	55
11	Répartition des classes, sous/classes, ordres, familles et espèces dans les stations d'études.	59
12	Valeurs du recouvrement global de la végétation dans les stations d'études.	60
13	Contribution réelle au tapis végétal dans les stations d'études.	61
14	Fréquences spécifiques des espèces végétales dans les stations d'études.	62
15	Les plantes médicinales de la région des Zibans et ses propriétés thérapeutiques.	64

## LISTE DES FIGURES

Numéros	Titre	Page
1	Coupe Géologique A-B (BENAZOUZ et <i>al</i> ).	7
2	Modèle numérique du terrain de la région d'étude (BENAZOUZ et al, 2007).	7
3	Débit extrait par nappe.	13
4	Précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1991-2010).	14
5	Variabilités thermique de la région de Biskra durant la période (1991-2010).	15
6	Vitesse moyenne du vent (m/s) dans la région de Biskra durant la période (1991-2010).	16
7	Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Biskra durant la période (1991-2010).	17
8	Localisation de la région de Biskra sur le Climagramme d'EMBERGER.	18
9	Positions du transect dans la station d'Ain Zàatot.	46
10	Positions du transect dans la station El kantara.	47
11	Positions du transect dans la station de Selgua.	48
12	Positions du transect dans la station de Chaiba.	49
13	Positions du transect dans la station de Tolga.	50
14	Positions des transects dans la station d'Oumache.	51
15	Positions des transects dans la station d'Ain Ben Noui.	52
16	Positions du transect dans la station d'Ain Naga.	53
17	Spectre biologique global.	58
18	Taux d'espèces inventoriées par familles.	58
19	Recouvrement global de la végétation (RGV) par station.	60

## LISTE DES PHOTOS

Numéros	Titre	Page
1	Matériel utilisé lors des sorties	38
2	Station d'Ain Zaatout	46
3	Station d'El-Kantara	47
4	Station de Selgua.	48
5	Station de Chaiba	49
6	Station de Tolga.	50
7	Station d'Oumache	51
8	Station d'Ain Ben Noui (Sif)	52
9	Station d'Ain Ben Noui (Nebkas)	52
10	Station Ain Naga	53

## LISTE DES CARTES

Numéros	Titre	Page
1	Situation géographique de la wilaya de Biskra.	05
2	Carte Géologique de la région d'étude	05
3	Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra.	10
4	Répartition des points d'eau.	11
5	Carte de la répartition des plantes médicinales dans les Zibans	66

## **LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS**

<b>ANAT</b>	Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire.
<b>ANRH</b>	Agence Nationale des Ressources Hydrauliques
<b>Csi</b>	Contribution spécifique au tapis végétal.
<b>Fsi</b>	Fréquence spécifique.
<b>GPS</b>	Global Position System (Système de Positionnement Global par satellite).
<b>I.N.C.T</b>	Institut nationale de la cartographie topographique
<b>m</b>	Température minimale.
<b>M</b>	Température maximale.
<b>n</b>	Nombre de points de végétations.
<b>N</b>	Nombre total de points de contacts.
<b>ONM</b>	Office National de Météorologie.
<b>Q<sub>2</sub></b>	Quotient pluviométrique d'Emberger.
<b>R</b>	Relevé.
<b>RG</b>	Le recouvrement global de la végétation.
<b>S</b>	Nombre d'espèces.
<b>St</b>	Surface totale du relevé.
<b>T</b>	Température moyenne.

# **Introduction**

## Introduction

Sahara, en arabe, signifie « désert ». D'une superficie de 8,5 millions km<sup>2</sup>, le Sahara est le plus grand désert du monde. Il traverse le continent africain de l'Atlantique à la mer Rouge, formant une large bande depuis les rives de la Méditerranée jusqu'au lac Tchad. Une dizaine de pays sont situés en zone saharienne : le Maroc, la Mauritanie, le Mali, l'Algérie, la Libye, la Tunisie, l'Égypte, le Soudan, le Tchad, le Niger. Terre de contrastes démesurée, le Sahara n'est pas qu'un désert de sable. Ce sont aussi des chaînes de montagnes, des plateaux, des reliefs ruiniformes, des massifs dunaires, des plaines et des dépressions, des oueds et des oasis...

Au Sahara, la végétation se réfugie le plus souvent dans les lits d'oueds. Elle a développé des caractéristiques de type xérophile pour s'adapter au milieu désertique et recueillir toute trace d'humidité ou contenir le sel : longues racines, feuilles réduites à l'extrême et épaisses, cireuses ou duveteuses, en écailles ou laissant place à des épines. La flore de souche saharo-arabique domine, mais elle est peu diversifiée : elle est essentiellement représentée par Calligonum (Il s'agit d'arbustes ou de sous-arbrisseaux caducs, très ramifiés, aux feuilles opposées, simples et entières, linéaires à scaliformes, sessiles ou subsessiles, avec une ochréa membraneuse, parfois soudée à la base foliaire. Les fleurs, actinomorphes et bisexuées, sont groupées en fascicules axillaires. Elles se composent de 5 tépales libres et persistants, de 12-18 étamines aux filets connés à la base, et d'un ovaire supère et tetracarpellé. Les fruits sont des achènes trigones) et les Zygophyllacées.

La flore saharienne conserve en outre des espèces de souches méditerranéennes et tropicales, témoins des changements climatiques survenus au cours des millénaires.

-Les espèces de souche méditerranéenne représentent encore près de la moitié de l'endémisme saharien. Le célèbre cyprès du Tassili ou de Duprez est une population relique de l'ancienne forêt du plateau des Ajjer, au sud-est du Tassili. Ces arbres millénaires – dont environ 130 individus vivants subsistent – sont réputés avoir vu les derniers peintres de l'âge néolithique au Tassili n'Ajjer.

-Les espèces de souche tropicale se rencontrent fréquemment.

Les plantes et arbres procurent de multiples ressources aux habitants du Sahara : nourriture pour les hommes et les animaux, base de la pharmacopée traditionnelle, combustible et matériaux nécessaires à l'habitat et à la fabrication artisanale d'ustensiles.

Emblématique du désert et surtout des oasis, le palmier dattier fut introduit par les Arabes. Dans les oasis – îlots de végétation créés par l'homme –, il abrite les zones de cultures étagées et aménagées en une mosaïque de jardins : l'ombre du dattier protège les arbres fruitiers, dont l'ombre abrite à son tour les cultures maraîchères...

La région des Zibans constitue la transition entre les domaines atlasique et désertique. Elle est riche de diverses accumulations sablonneuses qui se caractérisent par une végétation typique inféodée au sable qui en dépit de la dureté des conditions auxquelles sont soumis ces végétaux, ils ont développé des stratégies qui leur permettent de subsister.

La composition du tapis végétal du Sahara a fait l'objet de quelques travaux, tels que ceux de QUEZEL et SANTA, (1962-1963); OZENDA, (1983); CHEHMA, (2005); CHALABI, (2007). La région de Biskra très peu d'études ont été consacrées à la végétation des accumulations sableuses à part celles de LAADJAL (2005) qui a étudié la répartition de la végétation spontanée dans la région des Zibans (Biskra) et MERABETI (2006) sur la dégradation des ressources phytogénétiques spontanées dans la région de Biskra.

L'exploration de la flore Saharienne et plus particulièrement celle du Sahara septentrional remonte au siècle dernier sous la colonisation française. Les premiers naturalistes à avoir visité le secteur de Biskra furent GUYON (1847) et PRAX (1850). Les prospections vont se poursuivre sans relâche en vue de réaliser l'inventaire botanique de la région, c'est ainsi que COSSON (1856) et ses collaborateurs réalisent l'herbier des Zibans. SCHMITT a parcouru le sud de Biskra dans le même but, mais l'inventaire floristique fut réalisé par TRABUT et BATTANDIER qui organisèrent une session de la société botanique de France à Biskra en 1892 (In BOUGHANI, 1995).

Dans le but de recenser et faire connaître ce patrimoine à la société scientifique ainsi que la population locale, on s'est proposé de développer ce thème intitulé : Plantes médicinales de la steppe : état des lieux et inventaire floristique (Cas de la région de Biskra).

Parmi les points qui seront traités:

- ✓ Choix des stations d'étude dans la région de Biskra ;
- ✓ Inventaire de la flore rencontrée;
- ✓ Relevés phytosociologiques et dynamiques de la flore;
- ✓ Les facteurs influençant la répartition des plantes.

# **Chapitre I :**

## **Description de la zone d'étude**

## 1. Présentation de la wilaya de Biskra

La wilaya de Biskra est située au Nord-Est Algérien à environ 470 Km au Sud-Est d'Alger, elle s'étend sur une superficie de 21671,2 Km<sup>2</sup> et compte actuellement 12 Daïras et 33 communes. Elle est limitée au : Nord par la wilaya de BATNA, le Nord-Est par la wilaya de KHENCHELA, le Nord-Ouest par la wilaya de M'SILA, au Sud par la wilaya de EL OUED et au Sud-Ouest par la wilaya de DJELFA (Carte 01).

La population de la wilaya de Biskra est estimée à 671932 habitants à l'an 2002 (Monographie de La wilaya Biskra à l'an 2002) et un taux de croissance moyen d'environ 3 % (ANAT, 2002).

## 2. Facteurs abiotiques

### 2.1. Les facteurs édaphiques

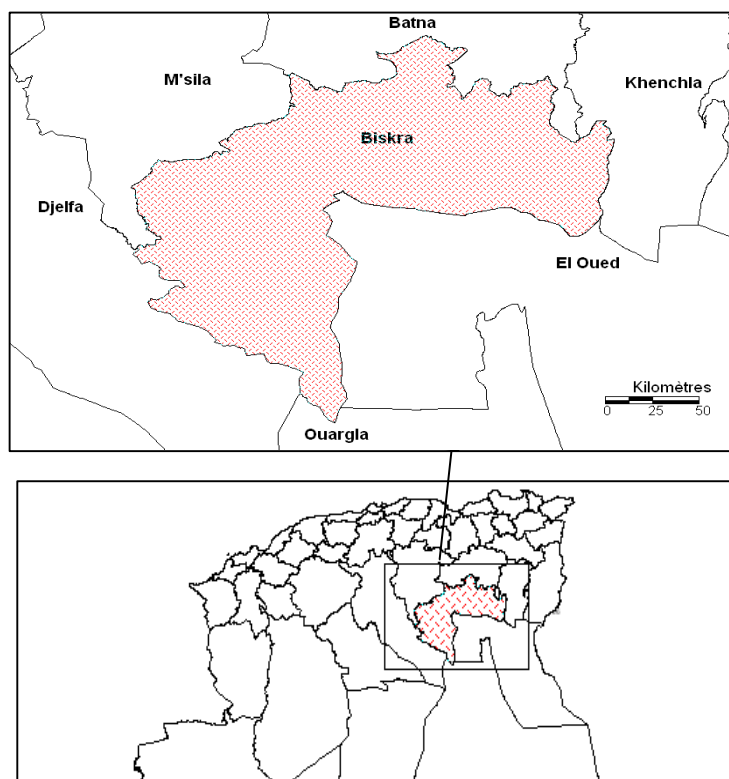
Les facteurs édaphiques ce sont les facteurs liés au sol tels que la géologie, la géomorphologie et la pédologie.

#### 2.1.1. Géologie

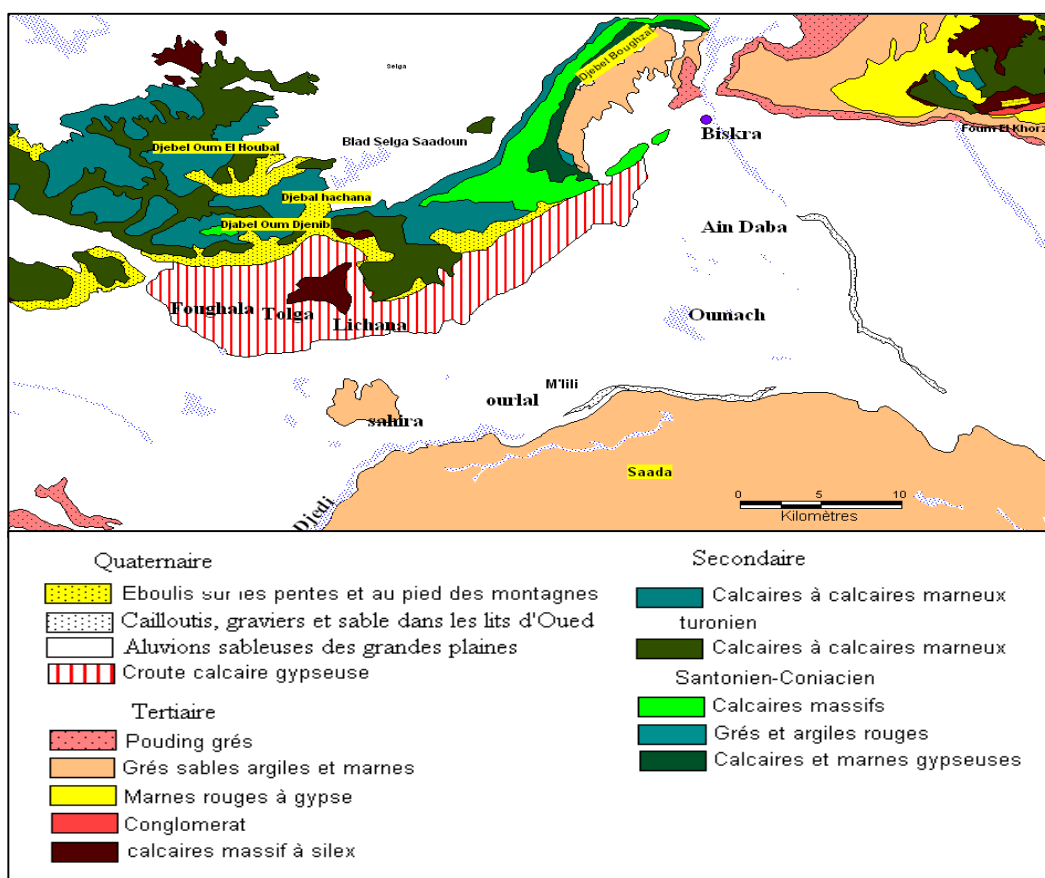
Les formations géologiques qui composent les sols de la wilaya sont des formations d'origine sédimentaire à prédominance de sédiments carbonatés. Les affleurements rocheux qui constituent les principaux reliefs de la wilaya, en l'occurrence les montagnes, situées à la limite Nord, sont des sédiments en grande majorité datant du secondaire, les grandes plaines du Centre sont des sédiments du quaternaire, alors que les plateaux sont en grande partie composés de formations du tertiaire (Carte 02).

Du point de vue lithologique, les principales roches et sédiments qui composent le sol de la wilaya sont des alluvions argilo sableuses, des calcaires, des dolomies des marnes, des argiles, des sables, des grès et des sels sédimentaires de chott ou de sel diapirique (Carte 03).

Du point de vue tectonique, le Nord de la wilaya est affecté par le grand accident tectonique, connu sous le nom de « la flexure Sud atlasique », qui est une sorte de cassure séparant la partie Nord du pays (le Tell) de la zone effondrée désertique (le Sahara). Cet accident est caractérisé par la présence de multiples failles (tectonique cassante) et d'une structure souple et plissé (tectonique souple) (ANAT, 2003).



Carte n° 01 - Situation géographique de la wilaya de Biskra.



Carte n°02 - Carte Géologique de la région de Biskra. (ANRH, 2006)

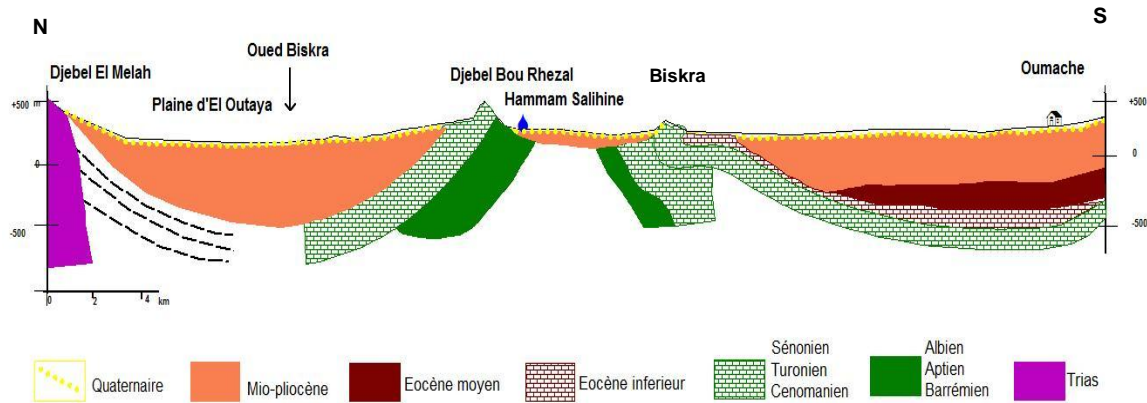
### 2.1.2. Géomorphologie

Selon DJEBAILI, (1970) la géomorphologie d'une zone est régie par les facteurs orotopographiques, qui sont eux mêmes les résultats soit de la configuration du terrain (à l'échelle régionale) ou bien des accidents de reliefs (à l'échelle locale). Ces facteurs ont également pour effet de modifier les autres facteurs écologiques, tels que la température et les précipitations.

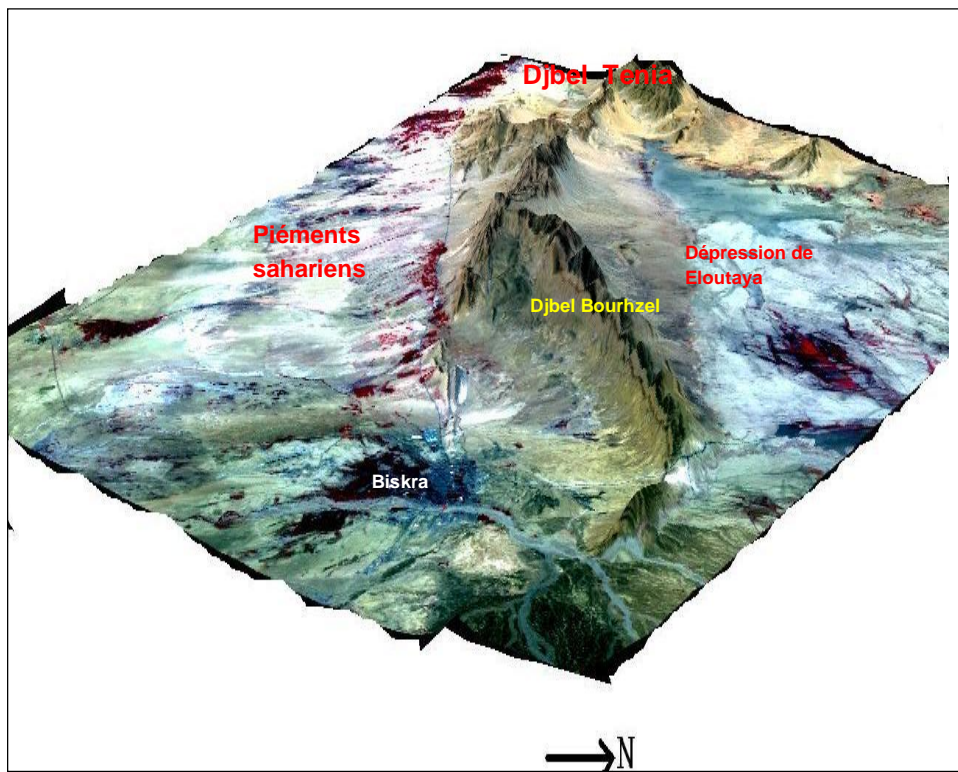
La région de Biskra constitue la transition entre les domaines atlasiques plissés du Nord et les étendues plates et désertique du Sahara au Sud (Fig. 11). Elle se présente, en général, comme un piémont sans relief marqué, qui relie par une pente douce; les chaînes atlasiques aux étendues Sahariennes du Sud (GOSKOV, 1964).

Le relief de la région de Biskra est constitué de quatre grands ensembles géographiques (ANAT, 2002) :

- **Les montagnes** : situées au Nord de la région presque découvertes de toutes végétations naturelles (El-Kantra, Djemoura et MçChounech).
- **Les plateaux** : à l'ouest, ils s'étendent du Nord au Sud englobant presque la totalité des daïrates d'Ouled Djelal, Sidi Khaled et une partie de Tolga.
- **Les plaines** : sur l'axe El-Outaya-Daoucen, se développent vers l'Est et couvrent la quasi totalité des daïrates d'El-Outaya, Sidi Okba et Zeribet El-Oued et la commune de Daoucen.
- **Les dépressions** : dans la partie Sud-Est de la wilaya de Biskra, (Chott Melghigh).



**Fig. n° 01- Coupe Géologique A-B (BENAZOUZ et al, 2007)**



**Fig. n° 02 - Modèle numérique du terrain de la région d'étude (BENAZOUZ et al, 2007)**

### 2.1.3. Ressources en sols

L'étude morpho analytique des sols de la région de Biskra montre l'existence de plusieurs types de sols dont les traits pédologiques sont: la salinisation, les apports évolués, les remontées capillaires et les apports alluvionnaires et colluvionnaires. Selon les travaux réalisés par BEKHOUCHE (2004); KHECHAI (2001 et 1993) sur la région de Biskra, les principaux types des sols sont :

- Les sols calcaires.
- Les sols salés.
- Les sols gypseux.
- Les sols gypseuxocalcaires.
- Les sols à formation éolienne.
- Les sols argileux-sodiques.
- Les sols peu évolués d'apport alluvial.
- Les sols colluvionnaires.

A ce propos, KHACHAI (2001) a défini plusieurs groupes de sols réparties comme suit :

- Les régions Sud, sont surtout caractérisées par les accumulations salés, gypseuses et calcaires;
- Les régions Est, sont définies par les sols alluvionnaires et les sols argileux fertiles;
- Les zones du Nord (ou zone de montagne) sont le siège de la formation des sols peu-évolues et peu fertiles ;
- Enfin, la plaine située au Nord-Est de Biskra où les sols argileux-sodiques irriguée par les eaux fortement minéralisées constituent le caractère de la pédogenèse de cette région.

Selon l'étude réalisée par l'ITA Mostaganem (1975), les sols de Biskra sont caractérisés comme suit :

- Carence prononcée en matière organique (0,39 à 1,8 %)
- Carence prononcée Phosphore (4 %)

- Carence prononcée en Potassium (1,1 à 2,5%)
- Taux de sol élevé (conductivité élevée 6,4 à 9,7 Mn/has cm/25°C)

## 2.2. Ressources en eaux

La région de Biskra, est riche en ressources hydriques superficielles et souterraines.

### 2.2.1. Ressources en eaux superficielles

D'après HANNACHI et BEKKARI (1994), la région de Biskra est drainée par une série d'Oueds (Carte n°03) dont les plus importants sont :

- Oued Djedi :
- Oued Biskra : aurait un débit annuel de 16 millions de m<sup>3</sup>. (DUBOST, 2002).
- Oued El-Arab : sépare le massif des Aurés de celui des Nemencha .
- Oued El-Abiod : le débit moyen annuel de l'Oued El Abiod est estimé à 18 millions de m<sup>3</sup>. (DUBOST, 2002).

### 2.2.2. Ressources en eaux souterraines

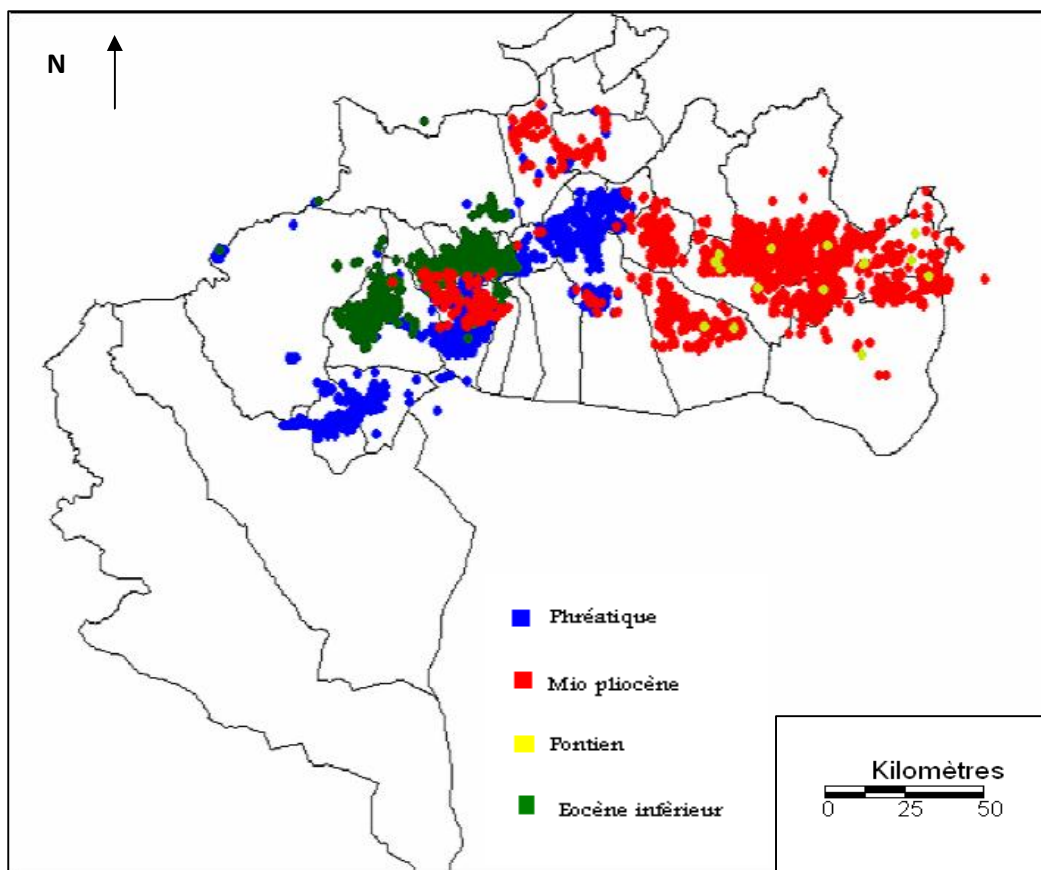
La wilaya de Biskra se distingue par des ressources en eau souterraines relativement importantes par rapport aux régions du Nord, ainsi que celles du Sud du pays (ANAT, 2003) ;(Carte 04).

#### 2.2.2.1. Nappe phréatique du quaternaire

La nappe du quaternaire, d'une profondeur comprise entre 20 et 150m, présente un débit entre 5 et 10 l/s et d'une qualité chimique moyenne et dans certains cas, elle peut être médiocre. Elle est connue au niveau des palmeraies de Tolga et se localise souvent sur des accumulations alluvionnaires. On classe dans cette catégorie, la nappe de l'Oued de Biskra et celle de l'Oued Djedi. Elles doivent leur alimentation normalement à partir des précipitations, d'infiltration des Oueds et des eaux d'irrigation.

La plupart des eaux de cette nappe sont salées ou très salées. Elle est fortement exploitée dans les régions de Ouled Djellal, Sidi Khaled et la ville de Biskra (KHECHAI, 2001 ; ANAT, 2003).





**Carte n° 04 - Répartition des points d'eau (ANRH, 2006)**

### 2.2.2.2. Nappe profonde

La nappe des grès du Continentale Intercalaire ou nappe albienne est un réservoir très important, constitué essentiellement de grès et de marne d'âge Albien et Barrémien. Elle est caractérisée par une profondeur oscillant entre 1600 et 2500 m et d'un débit moyen de 80 l/s jaillissant. La qualité de l'eau est généralement bonne et ne dépasse pas les 2 g/l de Résidu Sec. La température de l'eau peut dépasser les 60°C. Son exploitation est très coûteuse en raison de sa profondeur (ANAT, 2003 ; ROUAHNA, 2006).

### 2.2.2.3. Nappe des calcaires

Cette nappe est constituée essentiellement de calcaire fissuré d'âge Eocène et Sénonien :

- **Nappe des calcaires du Sénonien**, d'une profondeur de 200 à 900m avec un débit moyen de 20 l/s et d'une qualité chimique bonne à moyenne (ANAT, 2003).

- **Nappe des calcaires de l'Eocène inférieur**, d'une profondeur qui varie de 100 à 500m, d'un débit moyen de 20 l/s et d'une qualité chimique moyenne (ANAT, 2003).

Cette nappe est localisée dans la totalité de la région de Biskra. Elle est plus exploitée qu'à l'Est de Biskra à cause des faibles profondeurs relatives de captage. A l'Ouest, la profondeur de 150 à plus de 200m alors qu'à l'Est, la profondeur dépasse les 400m (MIMECHE, 1999).

L'alimentation de cette nappe se fait par deux zones d'affleurement de l'éocène inférieur, la première à l'Ouest de Daoucen et Ouled Djellal, la seconde au Nord de Tolga, entre Foughala et Bouchegroune et les versants de la plaine de l'Outaya. Cette nappe subit une baisse de niveau piézométrique suite à la surexploitation (KHECHAI, 2001).

### 2.2.2.4. Nappe des sables

On peut distinguer deux types de nappes :

- **Nappe des sables du Pontien**, sa profondeur est comprise entre 500 et 900 m, d'un débit jaillissant de 8 l/s et d'une qualité chimique moyenne.

- **Nappes des sables du Mio-pliocène**, elle est captée à une profondeur moyenne de 250m, d'un débit moyen de 15 l/s et d'une qualité chimique moyenne. (ANAT, 2003)

Cette nappe à une extension considérable. Elle est captée par de nombreux forages dans les plaines. Son épaisseur reste faible sur les piémonts et augmente au milieu de la plaine. Son alimentation est assurée par les pluies exceptionnelles dans les zones d'affleurements, les exutoires sont constitués par les sources (telle la source de Sebaa Mgataa) et par les vastes zones d'évaporation. L'écoulement de cette nappe se fait du Nord-Ouest vers le Sud-Est pour déboucher au chott Melghigh (KHECHAI, 2001).

#### 2.2.2.5. Exploitation des nappes

Le graphique ci-dessous illustre le volume d'eau exploité de chaque type de nappe sur le territoire de la wilaya. En effet, on remarque que les nappes les plus sollicitées, sont celles des formations du Quaternaire, du Mio-pliocène et de l'Eocène inférieur, soit respectivement 141, 229, et 157 Hm<sup>3</sup>/an (ANAT, 2003).

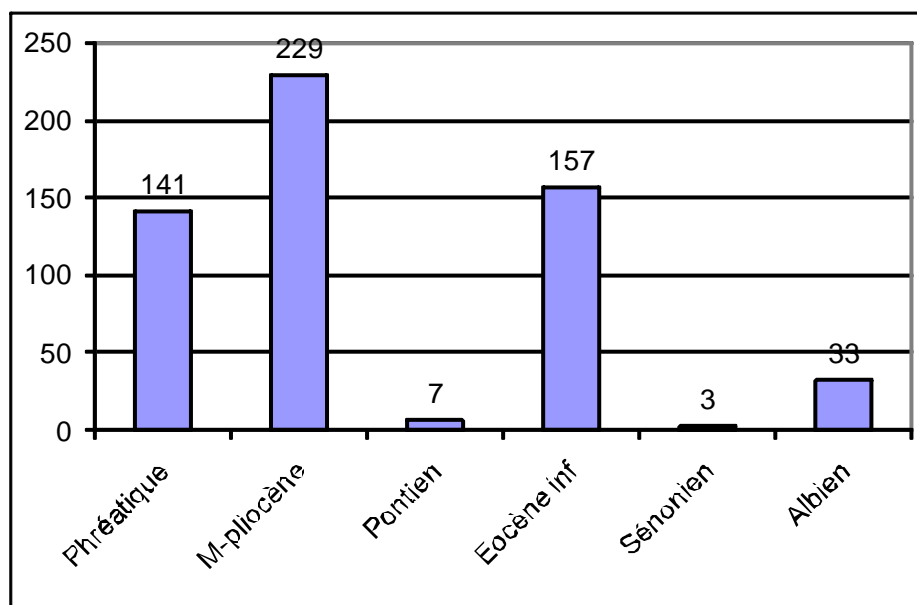


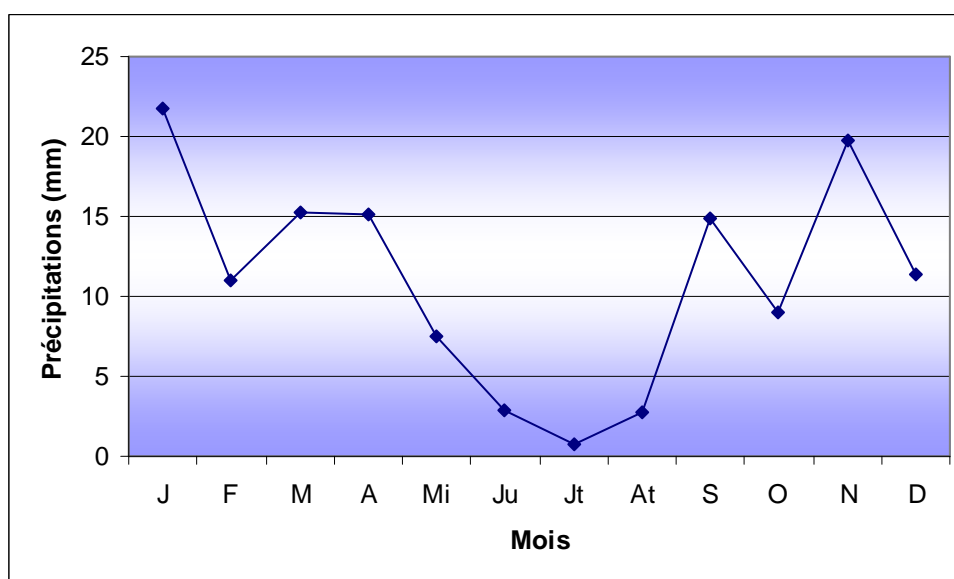
Fig. n°03 - Débit extrait par nappe (ANAT, 2003)

### 2.3. Données climatiques

Les principaux paramètres climatiques retenus dans cette étude sont: les précipitations, la température, le vent, l'humidité relative, (les données climatiques sont obtenues à partir de l'Office National de Météorologie).

#### 2.3.1. Précipitations

Dans la figure 13 sont représentées les données des précipitations moyennes mensuelles recueillies durant la période (1991-2010). Alors que dans le tableau 01 sont repris les données des précipitations moyennes mensuelles recueillies durant l'année expérimentale (2010-2011).

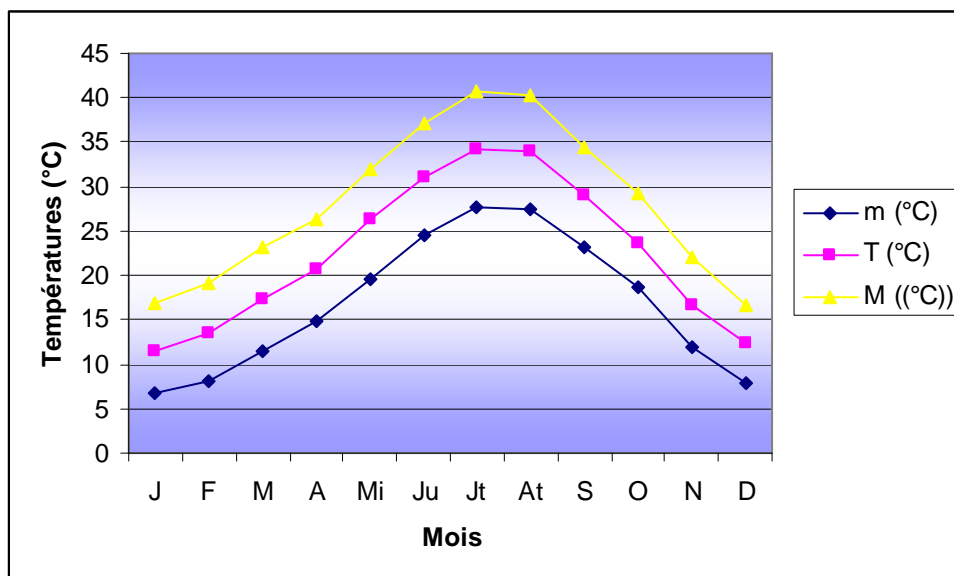


**Fig. n° 04 Précipitations moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1991-2010)**

La lecture de ces données montre que le climat de la région de Biskra est caractérisé par l'irrégularité de la pluviométrie mensuelle. La figure 04, montre que les précipitations moyennes enregistrées au niveau de Biskra durant la période 1991-2010 sont assez faibles car elles ne dépassent pas une moyenne de 132,37 mm/an. La pluviométrie moyenne la plus élevée est enregistrée durant le mois de Janvier avec 21,8 mm et la plus faible au mois de Juillet avec 0,77mm.

#### 2.3.2. Températures

Dans la figure 05 sont représentées les données des températures moyennes des minima, des maxima et des moyennes mensuelles de la région de Biskra durant la période (1991-2010).



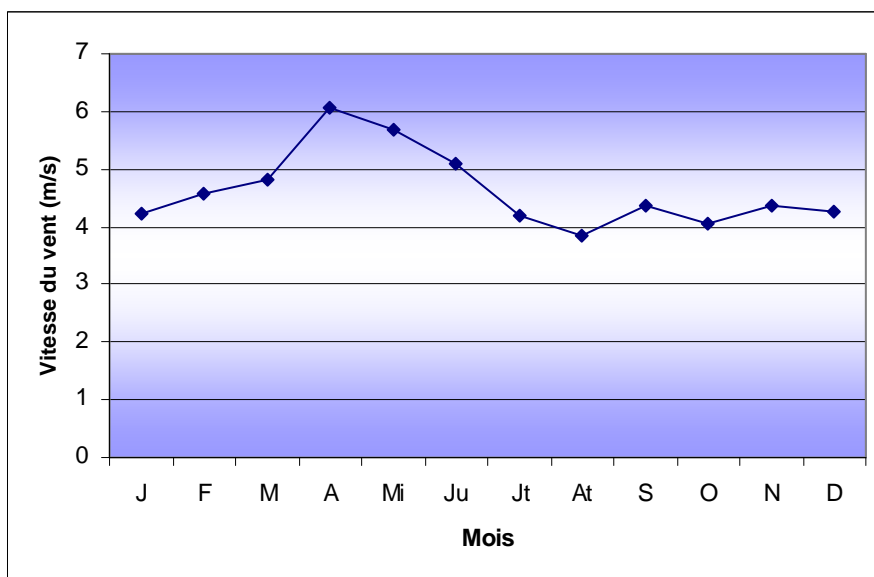
**Fig. n°05 - Variabilités thermique de la région de Biskra durant la période (1991-2010)**

Selon la figure 05, la température moyenne minimale mensuelle la plus basse est notée au mois de janvier (6,7 °C). Alors que la température moyenne maximale mensuelle la plus élevée est enregistrée durant le mois juillet (40,6 °C). L'examen des températures moyennes mensuelles durant la période s'étalant de 1991 à 2007, montre que le mois le plus froid est janvier avec une température moyenne de 11,4 °C, alors que le plus chaud est le mois de juillet avec une température moyenne de 34,2 °C.

### 2.3.2. Vent

Le vent est un agent important de la désertification. En effet, il accentue l'évapotranspiration et contribue à abaisser l'humidité (OZENDA, 1958). Dans la région de Biskra, les vents sont fréquents durant toute l'année. En hiver, on enregistre la prédominance des vents froids et humides venant des hauts plateaux et du nord-ouest, les vents issus du sud sont les plus secs et froids (BENBOUZA, 1994)

Dans la figure 06 sont représentées les données de la vitesse moyenne mensuelle du vent de la région de Biskra durant la période (1991-2010).



**Fig. n° 06 - Vitesse moyenne du vent (m/s) dans la région de Biskra durant la période (1991-2010).**

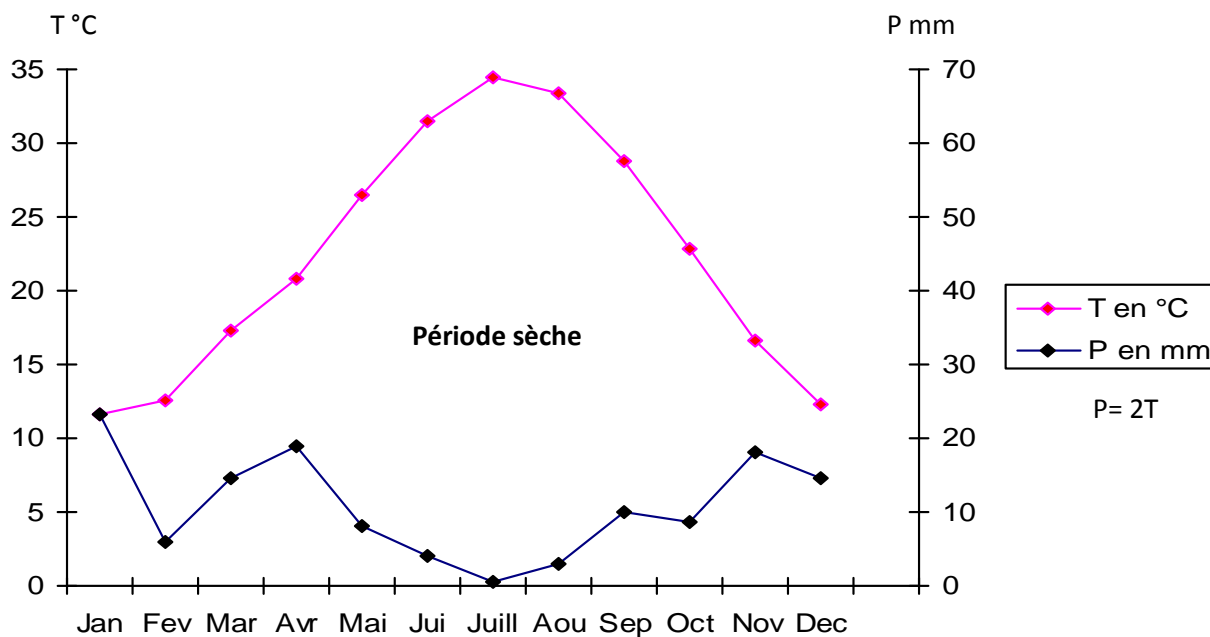
#### 2.3.4. Synthèses climatiques

Nous nous sommes basés pour cette synthèse sur le diagramme Ombrothermique et le climagramme d'EMBERGER.

##### 2.3.4.1. Diagramme Ombrothermique

Ce diagramme Ombrothermique à été réalisé avec les données climatiques relevées durant de la période 1991 à 2010. On a tracé un graphique où l'on porte en abscisse les mois et en ordonnée à droite les précipitations et à gauche les températures à une échelle double de celle des précipitations (DAJOZ, 1971). Gaussen considère que l'intersection des deux courbes ( $P_{mm} < 2T$  °C) permet de définir, la saison sèche ( $P_{mm} < 2T$  °C), et la période humide ( $P_{mm} > 2T$  °C) (DAJOZ, 1971)

Pour la région de Biskra, les diagrammes ainsi élaborés montrent que, pendant les années 1991 jusqu'à 2007, la période sèche s'étale le long de l'année (Fig. 07).

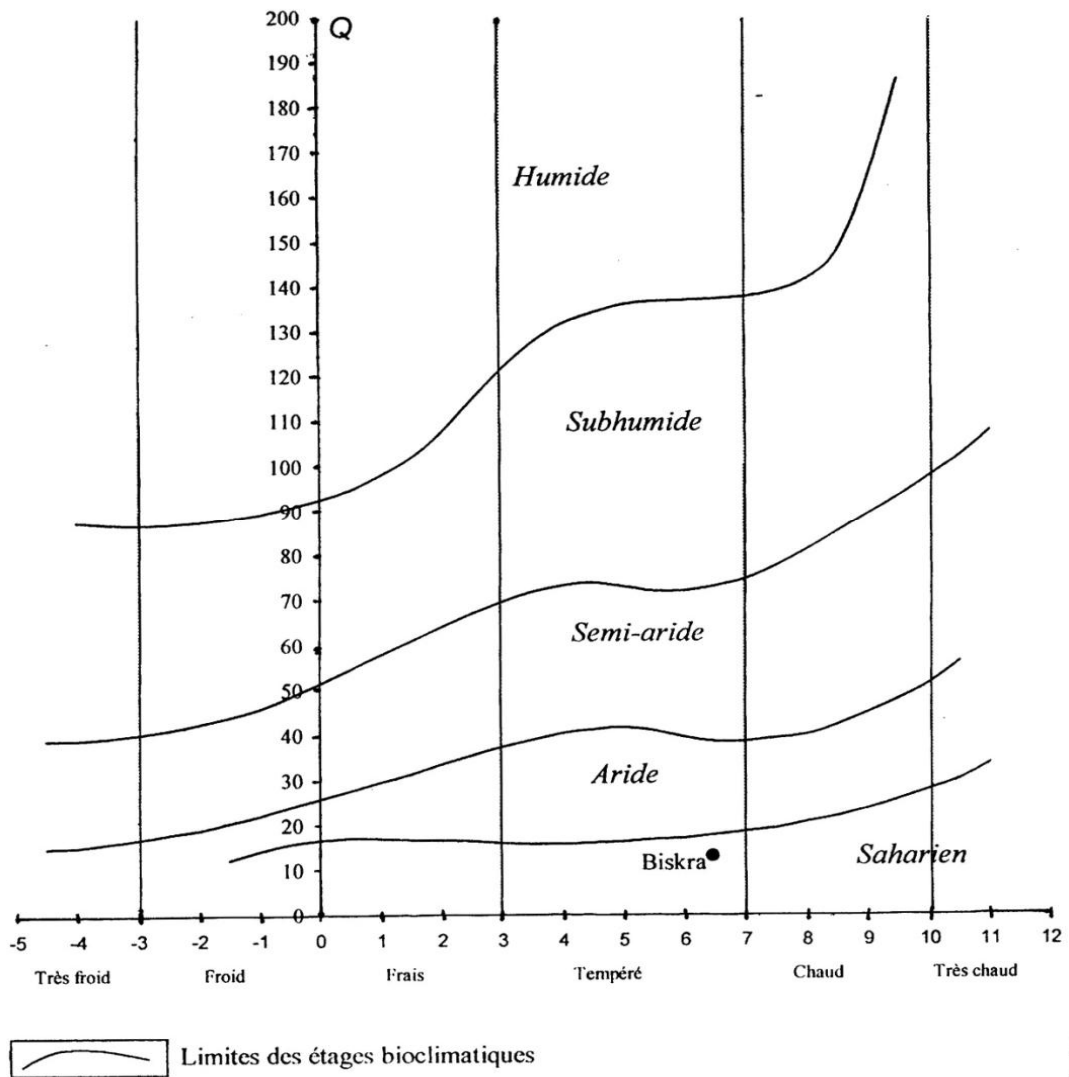


**Fig. n° 7- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN de la région de Biskra durant la période (1991-2010).**

#### 2.3.4.2.. Climagramme d'EMBERGER

Le quotient pluviométrique d'Emberger " $Q_2$ " spécifique au climat méditerranéen permet de situer l'étage bioclimatique de la zone d'étude. Ce quotient tient compte de pluviométrie annuelle et des températures moyennes minima du mois le plus froid et des températures moyennes des maxima du mois le plus chaud qui représentent selon DJEBAILI, (1984) les deux extrêmes thermiques entre lesquels se déroulent la vie végétale.

Les données climatiques relevées durant de la période allant de 1991 à 2010 de la région de Biskra fait ressortir un  $Q_2 = 13.38$ , se qui classe la région dans un étage bioclimatique Saharien à hiver doux.



**Fig. n° 08 - Localisation de la région de Biskra sur le climagramme d'EMBERGER (Long 1974 in De Belair 1990).**

### 3. Etude du milieu biotique

Les espèces animales et les formations végétales ne sont pas réparties au hasard sur le globe, mais chacune est localisée à un territoire que l'on appelle aire de répartition et dont la situation et les limites dépendent de sa biologie actuelle et de ses exigences physiologiques. (LAADJEL, 2005).

#### 3.1. Flore de Biskra

La région des Ziban (Biskra) constitue un exemple type où les formations pédaologiques semblent exercer une influence sélective sur la végétation. Les espèces végétales se groupent dans des aires, suivant leurs exigences édaphiques précisément, en des ensembles structurés appelés phytocénose. (LAADJEL, 2005).

Le couvert végétal naturel rencontré à travers la wilaya est de type dégradé, il est constitué de touffes de plantes clairsemées adaptées au sol et au climat. Dans la zone sud, la végétation devient plus rare et plus dégradée du fait de la surexploitation des quelques nappes vertes. La zone nord, montagneuse est assez dénudée, exception faite pour quelques rares zones forestières, comme la région de M'ziraâ, où se trouve le point culminant de la wilaya, le djebel Taktiout (1931m). (ANAT, 2003).

L'exploitation agricole est fortement influencée par les conditions physiques locales, la géomorphologie, la topographie, la circulation de l'eau. L'une des meilleures cultures arboricoles, qui s'adapte le mieux aux sols et au climat de la région est celle du palmier dattier qui constitue la richesse principale de la population locale.

Selon les données de la Conservation des Forêts de Biskra, parmi les espèces herbacées et arbustives qu'on peut rencontrer dans la région de Biskra on peut citer :

**Tableau 01:** Liste des espèces végétales rencontrées dans la wilaya de Biskra.

Espèces	Nom français	Nom arabe
<i>Arthrophytum scoparium</i>	Remt	Remt
<i>Arthrophytum schmittianum</i>	Remt	Remt
<i>Anabasis articulata</i>	Anabasis	Belbel
<i>Artemisia herba Alba</i>	Armoise blanche	Chih

<i>Artemisia campestris</i>	Armoise champêtre	Degoufet
<i>Aristida pungens</i>	Drinn	Drinn
<i>Astragalus armatus</i>	Astragale	Gdad
<i>Atractylis serratiloides</i>	//	Chandar el djemel
<i>Atriplex halimus</i>	Atriplex	El Guettef ou Lahmadha
<i>Asphodellus Tenuifollus</i>	Asphodèle	Achab El Ibil
<i>Cutandia dichotoma</i>	Cutandia	Nemece
<i>Calligonum comosum</i>	Calligonum	Arta
<i>Cynodon dactylon</i>	Chiendent	Nedjèm
<i>Colocynthis vulgaris</i>	Coloquinte	Lehdjel
<i>Diplotaxis harra</i>	Diplotaxis	Mazloum
<i>Ephedra alata ssp alenda</i>	Ephedra	Alenda
<i>Euphorbia guvoniana</i>	Euphorbe	Labine
<i>Echium pycnanthum</i>	Vipérine	Haninech
<i>Farsetia aegyptiaca</i>	Ortie	Horraiq
<i>Ferula cossoniana</i>	Ferule	Kelakha
<i>Gymnocarpos decander</i>	Gymnocarpos	Djafna
<i>Helianthemum lipii</i>	Hélianthème	Argua
<i>Launaea acanthoclada</i>	//	Kebbab
<i>Launaea glomerata</i>	//	Herachaia
<i>Lolum multiflorum</i>	Ivraie	Anfel
<i>Malva aegyptiaca</i>	Mauve	El khoubeiz

<i>Marrubium desert de noé</i>	Marrube	Djaidi
<i>Monsonia heliotropiodes</i>	Tazerent	Reguem
<i>Onopordon arenaium</i>	Onoporde	Faries
<i>Pistacia atlantica</i>	Pistachier de l'atlas	Betoum
<i>Plantago albicans</i>	Plantain	Heulma
<i>Plantago albicans</i>	Plantain	Heulma
<i>Peganum harmala</i>	Harmel	Harmel
<i>Retama retama</i>	Retame	R'tem
<i>Rhus tripartitum</i>	Sumac	Tahouneck
<i>Rhantherium suaveolens</i>	//	Arfadja
<i>Stipa tenacissima</i>	Alfa	Halfa
<i>Stipa parviflora</i>	Alfa	Anssi
<i>Stipa lagascae</i>	Alfa	Zouai
<i>Salsola vermiculata</i>	Salsola	Rhessel
<i>Salsola tetrandra</i>	Salsola	Hermeck
<i>Salsola sieberi</i>	Salsola	Eldjrem
<i>Suaeda fruticosa</i>	//	Soud
<i>Schismus barbatus</i>	//	Zerbeb Elfar
<i>Thymelaea microphylla</i>	//	Methnan Elabiod
<i>Thymelaea hirsuta</i>	//	Methenan
<i>Tamarix africana</i>	Tamarin	Tarfa
<i>Zizyphus lotus</i>	Jujubier	Cedra

<i>Ampelodesma mauritanica</i>	Diss	Diss
<i>Cistus villosus</i>	Ciste	Quaçça
<i>Guenista microcephalla</i>	Genet	Ouzi
<i>Globularia alypum</i>	Globulaire	Tasselgha
<i>Juniperus phoeniceae</i>	Genevrier de phoenicie	Laarar
<i>Juniperus oxycedrus</i>	Genevrier oxycedre	Tagha
<i>Pinus halepensis</i>	Pin d'Alep	Essanouber Elhalabi
<i>Quercus illex</i>	Chêne vert	Bellout
<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalyptus	El kafour
<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	Klil
<i>Thymus algeriensis</i>	Thym	Zaetra
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaris	Tarfa
<i>Casuarina sp</i>	Casuarina	Casuarina
<i>Cupressus sempervirens</i>	Cypres toujours vert	Sarouel
<i>Acacia sp</i>	Acacia	Essant
<i>Olea sp</i>	Oléastre	Zeboudj
<i>Fraxinus epineux</i>	Frêne	Dardar

### 3.2 Faune de Biskra

La région de Biskra présente une faune riche et diversifiée. Peu d'études y sont consacrées. Les données recueillies sont issues des inventaires de L'INRF et ISENMANN et al, 2000 pour les oiseaux, LE BERRE, (1990), pour les Mammifères et LE BERRE, (1989), pour les poissons, les amphibiens, et les reptiles.

**Tableau 02:** Liste des oiseaux rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Alectoris barbata</i>	Perdrix Gamba
<i>Cortinix cortinix</i>	Caille des blés
<i>Torodus philomelos</i>	Grive musicienne
<i>Tadorna ferruginea</i>	Tadorne Casarca
<i>Tadorna tadorna</i>	Tadorne de belon
<i>Anas platyrhynchos</i>	Canard Colvert
<i>Anas clypeata</i>	Canard Souchet
<i>Anas penelope</i>	Canard siffleur
<i>Phoenicopterus roseus</i>	Flamant Rose
<i>Tringa totanus</i>	Chevalier Gambette
<i>Himantopus himantopus</i>	Echasse Blanche
<i>Recurvirosta avosetta</i>	Avocette
<i>Sturnus unicolor</i>	Etourneau unicolore
<i>Asio otus</i>	Hibou Moyen duc
<i>Chlamydotis undulata</i>	Outarde Houbara
<i>Streptopelia turture</i>	Tourterelle
<i>Athen noctua</i>	Chevêche d'Athena
<i>Merops apiaster</i>	Guêpier d'Europe
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga unibande
<i>Pterocles senegallus</i>	Ganga Tachete
<i>Falco tinnunculus</i>	Faucon Crècerelle
<i>Upupa epops</i>	Huppe Fasciée
<i>Accipiter sp</i>	Epervier
<i>Circus aeruginosus</i>	Busard des roseaux
<i>Passer domesticus</i>	Moineau Domestique

<i>Neophron percnopterus</i>	Vautour Percnoptère
<i>Aquila chrysaetos</i>	Aigle Royal
<i>Coracias garrulus</i>	Rolier d'Europe
<i>Falco peregrinus</i>	Faucon Pèlerin
<i>Columba palumbus</i>	Pigeon Ramier
<i>Podiceps cristatus</i>	Grêbe Huppé
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Grêbe Castagneux
<i>Fulica atra</i>	Foulque Macroule
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallinule poule d'eau
<i>Tringa nebularia</i>	Chevalier Aboyeur
<i>Ardea cinerea</i>	Héron Cendré
<i>Egretta garzetta</i>	Aigrette Garzette
<i>Charadrius alexandrinus</i>	Gravelôt a Collier interrompu
<i>Charadrius dubius</i>	Petit Gravelôt

Source: (ISENMANN et al, 2000)

**Tableau 03:** Liste des mammifères rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Aethechinus algeris</i>	Hérisson d'Algérie
<i>Paraechinus aethiopicus</i>	Hérisson du désert
<i>Crocidura russula</i>	Musaraigne musette
<i>Crocidura whitakeri</i>	Musaraigne de Whitaker
<i>Asellia tridens</i>	Trident
<i>Pipistrellus kuhli</i>	Pipistrelle de Kühl
<i>Plecotus austriacus</i>	Oreillard gris
<i>Canis aureus</i>	Chacal commun, Chacal doré
<i>Vulpes rueppelli</i>	Renard famélique, Renard de Rüpell
<i>Fennecus zerda</i>	Fennec

<i>Poecilictis libyca</i>	Zorille de Libye
<i>Felis margarita</i>	Chat des sables, Chat de Marguerite
<i>Felis sylvestris</i>	Chat ganté
<i>Sus scrofa</i>	Sanglier
<i>Ovis aries</i>	Mouton
<i>Camelus dromedarius</i>	Dromadaire
<i>Gerbillus campestris</i>	Gerbille champêtre
<i>Gerbillus nanus</i>	Gerbille naine
<i>Gerbillus gerbillus</i>	Petite gerbille
<i>Gerbillus pyramidium</i>	Grande gerbille
<i>Meriones crassus</i>	Mérion du désert
<i>Meriones libycus</i>	Mérion de Libye
<i>Meriones shawi</i>	Mérion de Shaw
<i>Psammomys obesus</i>	Psammomys obèse, rat des sables
<i>Rattus rattus</i>	Rat noir, black rat, house rat
<i>Mus musculus</i>	Souris domestique
<i>Jaculus jaculus</i>	Petite Gerboise d'Egypte
<i>Lepus capensis</i>	Lièvre du Cap
<i>Elephantulus rozeti</i>	Macroscélide de rozet

Source:(LE BERRE, 1990)

**Tableau 04:** Liste des reptiles rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Testudo graeca</i>	Tortue mauresque
<i>Mauremys leprosa</i>	Clemmyde lépreuse

Source: (LE BERRE, 1989)

**Tableau 05:** Liste des poissons rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Aphanius fasciatus</i>	Cyprinidon rubané
<i>Gambusia affinis</i>	Gambusie
<i>Barbus biscarensis</i>	Barbeau de Biskra
<i>Pseudophoxinus callensis</i>	Able de chaignon Ablette d'orient
<i>Clarias gariepinus</i>	Silure de l'Oued Imbirou Harmouth Lazera
<i>Astatotilapia desfontainesi</i>	Spare de desfontaines
<i>Tilapia zillii</i>	Tilapie de Zill

Source: (LE BERRE, 1989)

**Tableau 06:** Liste des amphibiens rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Pleurodeles poireti</i>	Triton algérien Triton de Poiret
<i>Bufo mauritanicus</i>	Crapaud de Maurétanie
<i>Bufo viridis</i>	Crapaud vert
<i>Discoglossus pictus</i>	Discoglosse peint
<i>Rana ridibunda</i>	Grenouille rieuse

Source: (LE BERRE, 1989)

**Tableau 07:** Liste des lézards rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Agama mutabilis</i>	Agame du désert
<i>Agama impalearis</i>	Agame de Bibron
<i>Uromastix acanthinurus</i>	Fouette queue

<i>Chamaeleo chamaeleon</i>	Caméléon
<i>Stenodactylus petriei</i>	Gecko de pétrie
<i>Stenodactylus sthenodactylus</i>	Sténodactyle élégant Gecko ponctué
<i>Tarentola mauritanica</i>	Tarente des murailles Tarente vulgaire
<i>Tarentola neglecta</i>	Tarente dédaignée
<i>Tropiocolotes tripolitanus</i>	Tropiocolote d'Algérie
<i>Acanthodactylus boskianus</i>	Acanthodactyle rugueux Acanthodactyle de Bosc
<i>Acanthodactylus paradalis</i>	Lézard léopard
<i>Acanthodactylus scutellatus</i>	Acanthodactyle doré Acanthodactyle pommelé
<i>Mesalina rubropunctat</i>	Erémias à points rouges
<i>Lacerta lepida</i>	Lézard ocellé
<i>Mabuia vittata</i>	Mabuya Scinque rayé
<i>Scincus scincus</i>	Scinque officinal Poisson des sables
<i>Sphenops sepoides</i>	Scinque de Berbérie
<i>Varnus griseus</i>	Varan du désert

Source: (LE BERRE, 1989)

**Tableau 08:** Liste des serpents rencontrés dans la wilaya de Biskra.

Nom scientifique	Nom français
<i>Leptotyphlops macrohynchus</i>	Serpent minute

<i>Eryx jaculus</i>	Boa javelot Boa des sables
<i>Naja haje</i>	//
<i>Macroprotodon cucullatus</i>	//
<i>Psammophis sibilans</i>	Couleuvre sifflante
<i>Lytorhynchus diadema</i>	Lytorhynque diadème
<i>Natrix maura</i>	Couleuvre vipérine
<i>Malpolon mo lensis</i>	Couleuvre de mo la
<i>Coluber florulentus</i>	Couleuvre d'Algérie
<i>Spalerosophis diadema</i>	Couleuvre diadème
<i>Cerastes cerastes</i>	//
<i>Cerastes vipera</i>	//
<i>Echis leucogaster</i>	Vipère minute Echide carénée

Source: (LE BERRE, 1989)

#### 4. Aménagement du territoire

La wilaya de Biskra est connue pour son agriculture florissante (Palmier dattier et culture maraichère), sa civilisation et son savoir, sa culture et son centre de rayonnement religieux, ainsi que pour son tourisme florissant. Sa position géographique constitue d'elle à trait d'union entre le Nord et le Sud, et un passage touristique important.

##### 4.1. Infrastructure de Base :

La wilaya dispose d'infrastructures de base développées :

- **Les Routes** : Du fait que la wilaya de Biskra constitue le principal relais entre l'Est du pays et le Grand-Sud, Biskra possède un réseau routier et très développé il est constitué de 08 routes nationales, 15 routes de wilaya et des routes communales atteignant 508,29 Km.

- **Voie ferroviaire** : la wilaya dispose d'une voie ferrée qui la traverse du nord au sud sur une distance de 130 Km
- **Aéroport** : l'aéroport de Biskra est le premier aéroport d'Afrique, créé en 1913. Aujourd'hui il propose des dessertes nationales et internationales

## 4.2. - Activités Socio-économiques :

### 4.2.1. L'industrie :

La zone industrielle de la Commune de Biskra compte pas moins de 07 unités nationales publiques et 08 unités privées et emploie près de 3500 personnes. L'industrie de la wilaya se articule au niveau de 04 grands domaines d'activité :

- L'industrie lourde (ENICAB, ENASEL, COCIDER, SIDER)
- L'industrie légère (ELASTEX, ENIB, ERIAD, etc.)
- Énergie (SONATRACH, NAFTAL, SONALGAZ)
- La petite et moyenne industrie (UCNG Biskra et Tolga, Biscuiterie, imprimerie, briqueteries, etc.).

En générale c'est l'industrie agroalimentaire (transformation) et les matériaux de construction qui sont le plus développés à Biskra.

### 4.2.2.- Agriculture :

C'est le secteur stratégique autour duquel se articule et se organise la vie économique locale puisqu'il fait vivre directement ou indirectement près de 75% de la population. La surface agricole utile occupe une superficie de 1.714.113 ha.

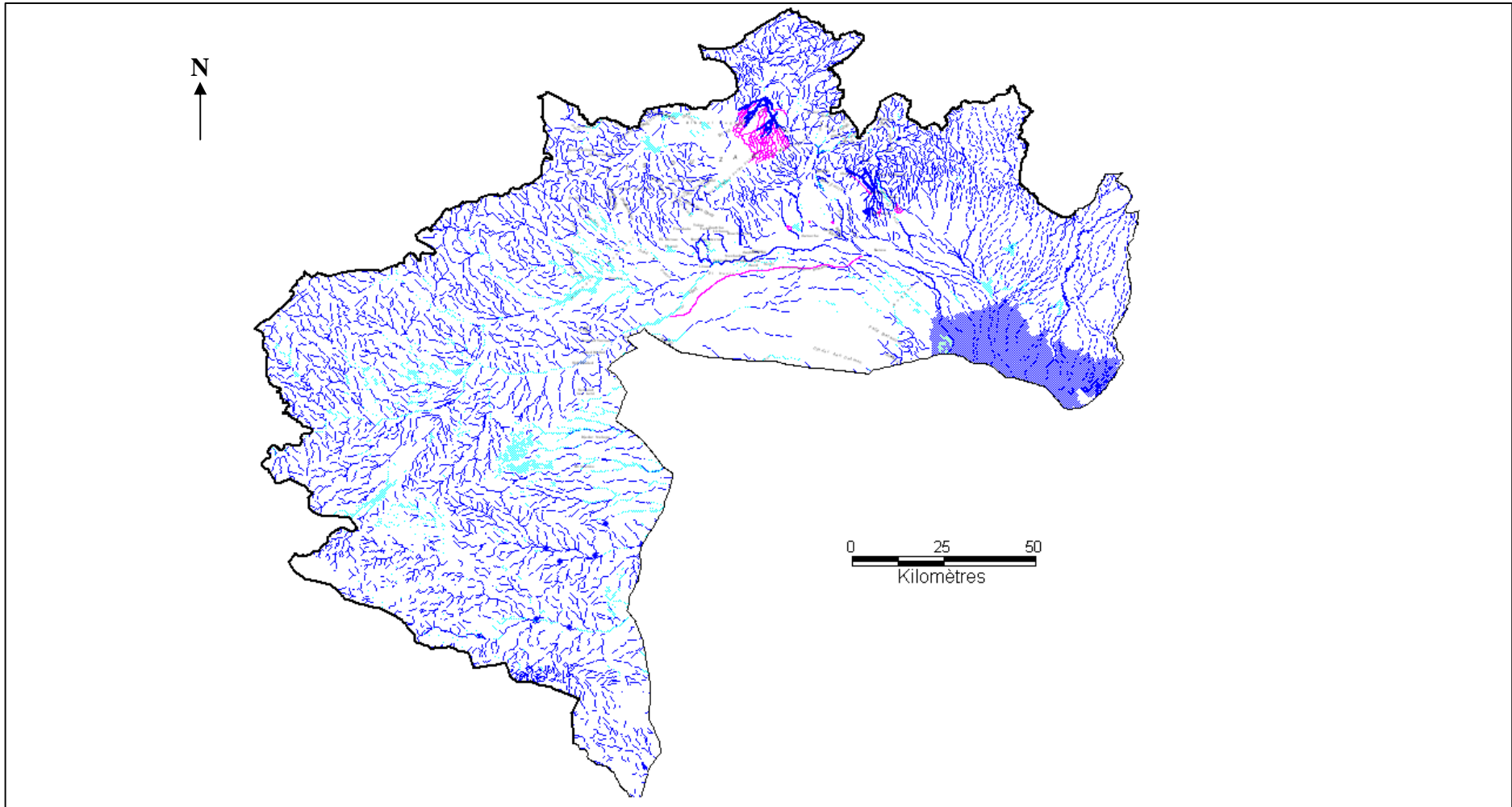
### 4.2.3. Activités touristiques :

La wilaya de Biskra en plus de son paysage oasien très attractif est riche en sites touristiques de différentes ères dont les plus importants sont :

- Les dessins rupestres à Ouled Djellal
- Les vestiges romains de Tahouda, Tolga, Biskra, El Kantara, Djemoura, El Fid, El Outaya, Ouled Djellal et Lichana
- Les vestiges musulmans dont le plus important est la Mosquée de Sidi Okba. Le tombeau de Sidi Khaled. Et une multitude de tombeaux et petites mosquées tels que

le Møkam de Sidi Zerzour, Møkam Abdlhafid El Khenki, Møkam Abderrahman el Akhdari, la Zaouia de Ouled Djellal.

Aussi la wilaya par son passé révolutionnaire, garde les traces des différentes révolte qu'æ connue la région dont celle des Zaatecha à Lichana en 1949 ; la révolution d'El Amiri dans la région d'El Ghrous en 1878, la bataille de Seriana, La wilaya.



**Carte n° 03- Réseau hydrographique de la wilaya de Biskra (ANRH, 2006).**

## **Chapitre II :**

# **Généralités sur les plantes médicinales**

### **1. Historique des plantes médicinales:**

Depuis des millénaires, les vertus des plantes médicinales sont reconnues par de très nombreuses civilisations. Leur usage à des fins thérapeutiques appelé "Phytothérapie", rencontre aujourd'hui un regain d'intérêt lié à volonté de retour aux principes de la nature. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

En effet, depuis quelques années, les plantes sont de nouveau utilisées pour prévenir et soulager les petits maux quotidiens. La médecine par les plantes est sans doute la plus ancienne médecine du monde. (CHEREF, 1983)

La botanique a connu un grand essor avec l'avènement de l'Islam. Les Arabes traduisirent et commentèrent le *Cornus Hyppocratus*, le *MATURIA MEDICA* de *DISCORIDES* et les écrits de Gallien. Les médecins du monde musulman, parmi lesquels Abou Ali Ibn Sina, contribuèrent par leurs travaux, leurs techniques, leurs observations cliniques et leurs expérimentations à dégager les propriétés des plantes et à nous laisser un matériel thérapeutique important. Le remède tiré des plantes est considéré comme "une force destinée à seconde la nature, car la nature préside aux deux Etats. Celui de la santé et celui de la maladie selon Ibn Khaldoun. (CHEREF, 1983)

D'ailleurs, l'expérimentation moderne a confirmé les patientes observations faites au cours des siècles. Les spécialistes de la chimiothérapie ont utilisé les travaux des anciens savants et ont pu isoler les substances actives des plantes, contribuant ainsi à mettre au point des médicaments de synthèse. Cependant, l'emploi des médicaments peut entraîner des effets secondaires néfastes d'où la nécessité de ne les utiliser que lorsque cela est vraiment indispensable et de les remplacer chaque fois que cela est possible par les plantes dont les matières actives sont biologiquement équilibrées et les effets dangereux pratiquement inexistantes. (CHEREF, 1983).

### **2. Définition des plantes médicinales:**

Les plantes médicinales sont des plantes spontanées on les cueille ou on les cultivé. Elles se rencontrent pratiquement sous toutes les altitudes dans les habitats les plus divers. (Larousse Agricole, 1981).

On appelle plante médicinale toutes plante renferment un ou plusieurs principes actifs capable prévenir, soulager ou guérir des maladies, c'est-à-dire, les plantes dotés de propriété curatives. (Guide des plantes médicinales, 2006).

### **2.1. Définition de la phytothérapie :**

La phytothérapie est une discipline qui étudie les plantes médicinales et leurs propriétés, en vue de les utiliser dans les préparations médicamenteuses. Longtemps considéré comme une expression de la "sagesse populaire", la phytothérapie revêt aujourd'hui une valeur scientifique sanctionnée par un diplôme spécifique qui permet de se consacrer à l'étude systématique de cette discipline, de devenir un professionnel et de travailler dans les magasins spécialisés, herboristeries ou pharmacies. A l'heure actuelle, ceux qui se rendent dans une boutique d'herboriste sont donc généralement assurés d'être reçus par une personne dûment formée, susceptible de donner des conseils et d'apporter une solution aux problèmes qui lui seront soumis. (les plantes médicinales, 1998).

### **3. Les éléments actifs des plantes**

Les effets de certaines plantes sont bien connus. La camomille allemande, par exemple, est utilisée depuis des milliers d'années contre les troubles digestifs. L'aloès était déjà connu du temps de Cléopâtre, où il servait à adoucir la peau.

Or, ce n'est que récemment que les éléments actifs à l'origine des actions thérapeutiques des plantes ont été isolés et étudiés. Il est indispensable de connaître la composition des plantes pour comprendre comment elles agissent sur l'organisme. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

#### **3.1 Les phénols**

Une très grande variété de phénols, de composés simples comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse l'aspirine, à des substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattachés les glucosides. Les phénols sont anti-inflammatoires et antiseptiques.

On suppose que les plantes, en les produisant, cherchent à se prémunir contre les infections et les insectes phytophages. Les acides phénoliques, comme l'acide rosmannique, sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir des propriétés antivirales. La gaulthérie (*Caultheda palustris*) et le saule blanc (*Salix alba*) contiennent des acides glucosides phénoliques qui donnent, par distillation, des dérivés de salicylique et salicylate de méthyle. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.2 Les huiles essentielles

Les huiles essentielles extraites des plantes par distillation comptent parmi les plus importants principes actifs des plantes. Elles sont largement employées en parfumerie. Les huiles essentielles contenues telles quelles dans les plantes sont des composés oxygénés, parfois d'origine terpénoïde et possédant un noyau aromatique. Les huiles essentielles ont de multiples propriétés.

L'arbre à thé (*Melaleuca altemifolia*), par exemple, est fortement antiseptique. Les huiles essentielles sont à différencier des huiles fixes ou des huiles obtenues par l'hydrolyse des glicodés, comme la chamazulène de la camomille allemande (*Chamomilla recutit*), formée lors de la distillation mais absente de la plante à l'origine. Les résines, substances huileuses collantes qui suintent des plantes, notamment de l'écorce de pin sylvestre (*Pinus sylvestris*), sont souvent liées aux huiles essentielles (oléorésines) et aux gommes (voir Polysaccharides). (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.3 Les flavonoïdes

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et des effets protecteurs sur le foie. Des flavonoïdes comme l'hésperidine et la rutine, présentes dans plusieurs plantes, dont le sarrasin (*Fagopyrum esculentum*) et le citronnier (*Citrus limon*), renforcent les parois des capillaires et préviennent l'infiltration dans les tissus voisins. Les isoflavones, que l'on trouve par exemple dans le trèfle rouge (*Trifolium pratense*), le citron (*Citrus limon*) ont des effets oestrogéniques, sont efficaces dans le traitement des troubles liés à la ménopause. Toutes les plantes contiennent des tanins à un degré plus ou moins élevé. Ceux-ci donnent un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent impropres à la consommation. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.4 Les anthocyanes

Les anthocyanes sont issus de l'hydrolyse des anthocyanidines (flavonoïdes proches des flavones), qui donnent aux fleurs et aux fruits leurs teintes bleue, rouge ou pourpre. Ces puissants antioxydants nettoient l'organisme des radicaux libres. Ils maintiennent une bonne circulation, notamment dans les régions du cœur, des mains, des pieds et des yeux. La mûre sauvage (*Rubus fruticosus*), la vigne rouge (*Vitis inifera*) et l'aubépine (*Crataegus oxyacantha*) en contiennent toutes des quantités appréciables. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.5 Les coumarines

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Les coumarines du méliot (*Melilotus officinalis*) et du marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) contribuent à fluidifier le sang alors que les furanocoumarines comme le bergaptène, contenu dans le cèleri (*Apium graveolens*), soignent les affections cutanées et que la khelline de la khella (*Ammi visnaga*) est un puissant vasodilatateur coronarien. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.6 Les saponines

Principaux constituants de nombreuses plantes médicinales, les saponines doivent leur nom au fait que, comme le savon, elles produisent de la mousse quand on les plonge dans l'eau. Les saponines existent sous deux formes, les stéroïdes et les triterpénoides. La structure chimique des stéroïdes est similaire à celle de nombreuses hormones humaines (œstrogène, cortisone), et de nombreuses plantes qui en contiennent ont un effet sur l'activité hormonale. L'igname sauvage (*Dioscorea villosa*) contient des saponines stéroïdes à partir desquels on synthétisa la pilule contraceptive. Les saponines triterpénoides, contenues dans la réglisse (*Glycyrrhiza glabra*) et la primevère (*Primula veris*), ont une activité hormonale moindre. Elles sont souvent expectorantes et facilitent l'absorption des aliments. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.7 Les anthraquinones

Ce sont les principaux constituants de plantes comme le séné (*Cassia senna*) et la rhubarbe de Chine (*Rheum palmatwn*), qui, toutes deux, agissent sur la constipation. Elles ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin, provoquent des contractions des parois intestinales et stimulent les évacuations environ dix heures après la prise. Elles rendent les selles plus liquides, facilitant ainsi le transit intestinal. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.8 Les glucosides cardiaques

Présents dans de nombreuses plantes médicinales, telles que les digitales laineuses et pourprée (*Digitahs lanata* et *D purpurea*, cultivées en Europe) et le muguet (*Convallana mcgalis*), les glucosides cardiaques comme la digitoxine, la digoxme et la convallotoxine ont une action, directe et puissante sur le cò ur. Ils l'aident à maintenir le rythme cardiaque en cas d'affaiblissement. Ces glucosides sont également diurétiques. Ils contribuent a transférer les liquides des tissus et du système circulatoire vers les conduits urinaires. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.9 Les glucosides cyanogéniques

Bien que ces substances a base de cyanure, ur très violent, elles ont à petites doses, un effet sédatif et relaxant sur le coeur et les muscles. L'écorce du cerisier sauvage (*Prunus serotma*) et les feuilles sureau noir contiennent de fortes quantités de glucosides cyanogeniques, par exemple ceux de l'abricotier (*Prunus flrmemaca*). (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.10 Les polysaccharides

Ce sont des unités complexes de molécules de sucre liées ensemble que l'on trouve dans toutes les plantes. Du point de vue de la phytothérapie, les polysaccharides les plus importants sont les mucilages « visqueux » et les gommes, présents dans les racines, les feuilles et les graines. Le mucilage et la gomme absorbent de grandes quantités d'eau, produisant une masse gélatineuse qui peut être utilisée pour calmer et protéger les tissus enflammés, par exemple quand la peau est sèche et irritée ou la paroi des intestins enflammée et douloureuse. La meilleure façon de préparer les herbes mucilagineuses comme l'orme rouge (*Ulmus rubra*) et le lin

(*Linum usitatissimum*) est de les gorger d'eau froide (de les faire macérer). Certains polysaccharides, comme les glucomannanes et les pectines, sont utilisés en cosmétologie. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.11 Les glucosinolates

Présents uniquement dans les espèces de la famille des moutardes et des choux, les glucosinolates provoquent un effet irritant sur la peau, causant inflammation et ampoules. Appliqués comme cataplasme sur les articulations douloureuses, ils augmentent le flux sanguin dans la zone irritée, favorisant ainsi l'évacuation des toxines. Lorsqu'on les ingère, les glucosinolates se désagrègent et produisent un goût très prononcé. Le radis (*Raphanus sativus*) et le cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*) sont des plantes à glucosinolates typiques.

(Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.12 Les substances amères

Les substances amères forment un groupe très diversifié de composants dont le point commun est l'amertume de leur goût. Cette amertume stimule les sécrétions des glandes salivaires et des organes digestifs. Ces sécrétions augmentent l'appétit et améliorent la digestion.

Avec une meilleure digestion, et l'absorption des éléments nutritifs adaptés, le corps est mieux nourri et entretenu. De nombreuses plantes ont des constituants amers, notamment l'absinthe (*Artemisia absinthium*), la chirette (*Swertia chirata*) et le houblon (*Humulus lupulus*). (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.13 Les alcaloïdes

Formant un groupe très large, les alcaloïdes possèdent presque tous une molécule d'azote (-Nô) qui les rend pharmaceutiquement très actifs. Certains sont des médicaments connus qui ont - des vertus thérapeutiques avérées. C'est le cas d'un dérivé de la pervenche de Madagascar (*Vinca rosea* syn. *Catharanthus roseus*) employé pour traiter certains types de cancer. D'autres alcaloïdes, comme l'atropine, présente dans la belladone (*Atropa belladonna*), ont une action directe sur le corps activité sédatrice, effets sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson). (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.14 Les vitamines

Bien qu'elles soient souvent négligées, de nombreuses plantes médicinales sont particulièrement riches en vitamines. Le citronnier notamment (*Citrus limon*) contient des doses élevées de vitamine C et la carotte (*Daucus carota*) est riche en bêta-carotène Hk (pro vitamine A). Le cresson de fontaine (*Nasturtium officinale*), par exemple, contient des doses élevées de vitamines B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, C et E et de bêta-carotène tandis que l'argousier (*Hippophae rhamnoides*) peut être considéré comme un complément vitaminique et minéral en tant que tel. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

### 3.15 Les minéraux

De nombreuses plantes médicinales sont très riches en minéraux. Les plantes, notamment celles issues de l'agriculture biologique, tirent les minéraux du sol et les transforment en une structure aisément assimilable par l'organisme. Dans de nombreux cas, les minéraux contenus dans une plante, que celle-ci soit utilisée sous forme de salade, comme le chou vert (*Brassica oleracea*), ou sous forme de compléments nutritionnels, comme le fucus (*Fucus vesiculosus*), participent activement à son activité thérapeutique dans l'organisme. Le pissenlit (*Taraxacum officinale*) est un puissant diurétique, effet dû à sa concentration en potassium alors que la prêle (*Equisetum arvense*), grâce à sa forte teneur en silice, est efficace contre l'arthrite, contribuant à réparer le tissu conjonctif. (Larousse des plantes médicinales, 2001).

# **Chapitre III :**

## **Matériel et méthodes**

Ce chapitre est consacré au matériel et méthodes utilisés dans notre étude.

### 1. Matériel utilisé

Le matériel utilisé est :

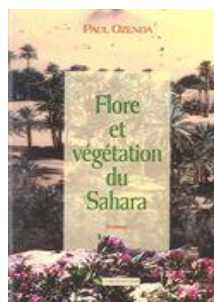
- Véhicule de transport pour le suivi sur le terrain.
- Appareil photo numérique.
- Récepteur GPS : c'est un appareil qui nous facilite de déterminer les coordonnées de chaque point de relevé.
- Carte de Biskra (carte topographique 1/50.000 de Ourlal et de Biskra1).
- Décamètre.
- Des sacs pour les prélèvements.
- 4 piquets et un fil pour limiter les aires minimales.



**A : Appareil photographique**



**B : Décamètre**



**D : Guide de la flore**



**C : GPS**

#### Photo 01- Matériel utilisé lors des sorties

### 2. Choix de la zone d'étude

L'élément fondamental pour la délimitation des stations dechantillonnage est l'homogénéité des stations, cette délimitation est basée sur les éléments caractéristiques de la station :

- Le type de sol (sable mobile et sable non mobile).
- Les formes géomorphologiques (montagne, dépression, etc.).
- La diversité floristique.
- Les accumulations sablonneuses (dunes de placage, nebkas, etc.).

Pour mieux délimiter nos zones nous avons suivi une démarche d'échantillonnage multistratifié en s'appuyant sur l'image satellitaire disponible (Alsat1) et la carte topographique 1/50.000 d'Ourlal et de Biskra (INCT, 2005)

### 3. Méthodologie d'échantillonnage

La littérature décrit plusieurs méthodes d'échantillonnage pour la réalisation des relevés phytosociologiques. Deux méthodes sont retenues, la première est celle des relevés linéaires utilisée pour l'étude de la dynamique des plantes médicinales car elle apporte des données quantitatives.

La deuxième, est celle des aires minimales utilisée pour l'étude de la composition floristique.

#### a) Relevé linéaire

La méthode de relevé linéaire a été réalisée seulement au niveau de la station 01 cette technique semble être la plus efficace dans ce type de formation, car elle est simple, rapide, relativement objective et utilisable dans tous les types de végétation basse. Cette méthode est décrite par plusieurs auteurs (GOUNOT, 1969; DAGET et POISSONET, 1969,1971; LONG, 1970), elle est adaptée aux formations basses en générale et celle des écosystèmes steppiques en particulier CRBTA (1978); AIDOUUD (1983); MELZI (1986) et NEDJRAOUI (1990). Elle consiste à mettre en place un dispositif constitué d'une ligne matérialisée par un ruban gradué tendu au dessus de la végétation. La lecture se fait par points matérialisés par une aiguille à intervalle régulier de 10 Cm. Le nombre de relevé par cette technique est de 10 lignes de 10 m pour chaque transect soit un total de 1000 points d'échantillonnage par transect, les lignes sont distantes de 50 m l'une de l'autre. Le formulaire relatif au relevé linéaire est un bordereau d'enregistrement représenté par un tableau de 101 colonnes appelé « image matricielle de végétation ». La première colonne assez large où seront marqués les éléments du sol et les noms des espèces recensées (ANNEXE 04).

#### b) Aire minimale

Du point de vue qualitatif nous avons comparées la composition floristique des différentes stations avec différents profils représentatifs des différentes formes d'accumulations sablonneuses dans la région d'étude. La méthode choisie pour rendre une image fidèle de la végétation des différentes stations est celle des aires minimales.

« C'est la plus petite surface nécessaire pour que la plus part des espèces y soient représentées » (LEMÉE, 1967 in BOUZENOUE, 1990; KADIK, 1990). La surface du relevé est basée sur la notion d'aire-minimale. Cette notion est liée à l'augmentation du nombre d'espèces en fonction de la surface échantillonnée (relation aire-espèce) avec formation d'un plateau à partir d'une certaine échelle (L'estimation de l'aire minimale des communautés envisagées conditionnant la surface du relevé, reste une question délicate). DJEBAILI, (1978) a utilisé « une aire minimale égale à 100m<sup>2</sup> pour l'ensemble de la steppe », alors que récemment AIDOUD-LOUNIS, (1984) a adopté, pour sa part, « 32 m<sup>2</sup> d'aire minimale, tout en notant les espèces des alentours du relevé dans les limites imposées par le respect de l'homogénéité ». AIDOUD, (1983) a établi une aire minimale de 16 m<sup>2</sup> pour les steppes à Armoise blanche du Sud-Oranais.

L'ensemble des auteurs (GOUNOT, (1969); GODRON, (1971); DJEBAILI, (1978); FRONTIER, 1983 et AIME et *al*, (1986)) s'accordent à dire que l'aire minimale allant de 60 à 100 m<sup>2</sup> est suffisamment représentative dans les formations méditerranéennes. Alors que GILLET, (2000), estime que pour toutes les formations herbacées l'aire minimale varie entre 50 et 100 m<sup>2</sup>.

Pour notre expérimentation les mesures ont été effectuées sur des aires de 100 m<sup>2</sup>.

### 3.1. Exécution du relevé phytoécologie

Le formulaire du relevé comprend:

- Les variables d'ordre régional :
  - Altitude.
  - Etage bioclimatique.
- Les variables sectorielles :
  - La géomorphologie.
  - La pente.
  - La topographie.
  - La lithologie.
- Action anthropique:
  - L'effet de l'homme.
  - L'effet des animaux.

### 3.2. Positions des prélèvements

Trois sorties de prospection ont été nécessaires pour le choix des stations de échantillonnage représentatives du milieu.

### 3.3. Méthode de la détermination et de classification taxonomique des espèces

#### 3.3.1 Méthode de la détermination des espèces

Pour déterminer les espèces recensées dans les 05 stations, on a utilisé "flore et végétation du Sahara" de OZENDA, (1991) et QUEZEL et SANTA, (1962-1963).

#### 3.3.2 Méthode de la Classification taxonomique des espèces

La classification utilisée est celle d'ARMEN TAKHTAJAN qui a développé un système phylogénétique pour les angiospermes. D'abord publié en russe, il a été traduit en anglais en 1961, puis modifié en 1964 et 1969. Son système est basé sur celui de Bessey et influencé par Hallier. Ses groupes sont définis étroitement, d'où la nécessité de multiplier les taxons. Il divise les *Magnoliophyta* en deux classes : les *Magnoliopsida* et les *Liliopsida* eux-mêmes partagés en sous-classes. Les *Magnoliopsida* (Dicotylédones) regroupent sept sous-classes, 20 superordres et 71 ordres, les *Liliopsida* (Monocotylédones) trois sous-classes, huit superordres et 21 ordres. Il considère les plantes à fleurs comme monophylétiques. Selon lui, les *Magnoliales* constituent l'ordre le plus primitif à partir duquel les autres groupes d'Angiospermes auraient évolué. Quant aux *Liliopsida*, ils dériveraient d'un précurseur ressortissant des *Nymphaeales* (SPICHIGER et al, 2004).

## 4. Traitement des résultats

L'étude de la dynamique des plantes médicinales et leurs compositions floristiques est effectuée à travers des indices écologiques et des méthodes statistiques.

### 4.1. Indices écologiques

Les indices écologiques utilisés dans notre étude nous permettent d'avoir une image de la composition et de la structure des plantes médicinales.

#### 4.1.1. Richesse totale (S)

La richesse totale S est égale au nombre total des espèces présentes et obtenue à partir du nombre total des relevés (BLONDEL, 1979 ; RAMADE, 1984).

#### 4.1.2. Recouvrement global de la végétation (RG)

L'étude de l'occupation des terres est un paramètre fondamental dans l'évaluation de la dynamique des unités végétales. Elle est basée sur la mesure du recouvrement végétal qui constitue l'une des meilleures bases pour évaluer les tendances évolutives de la végétation, ainsi que sur la mesure du recouvrement des éléments à la surface du sol qui traduisent l'intensité de l'érosion hydrique et surtout éolienne (MELZI, 1986).

Le recouvrement global est le rapport en pourcentage entre le nombre de point de végétation (n) et le nombre total de points de contacts (N).

Les taux de recouvrement sont estimés en proportion de la surface effectivement recouverte par l'ensemble des végétaux de la synusie relevé (Sv), et non en proportion de la surface totale du relevé (St).

$$RG(\%) = \frac{n}{N} \times 100$$

n = nombre de points où la végétation a été rencontrée.

N = nombre total de points de contacts.

#### 4.1.3. Fréquence spécifique (Fsi)

Le recouvrement de la végétation peut être également exprimé par la notion de fréquence spécifique centésimale.

C'est le rapport exprimé en pourcentage du nombre (ni) de fois où l'espèce (i) a été recensée le long de la ligne au nombre totale de points échantillonnés (N).

$$Fsi (\%) = \frac{ni}{N} \times 100$$

La fréquence spécifique exprime la probabilité de présence d'une espèce dans l'unité échantillonnée. La précision de la mesure dépendra du nombre d'unités échantillonnées.

Le taux de recouvrement global (RGV) s'exprime comme suite :

$$RGV = \sum Fsi$$

Ce paramètre important représente la somme des fréquences spécifique des espèces.

L'ensemble des points de contacts de la végétation est rapporté au nombre total de points.

#### 4.1.4. La contribution spécifique au tapis végétal (Csi)

Elle est définie comme « Le rapport de la fréquence spécifique d'une espèce (i) à la somme des fréquences de toutes les espèces recensées » (DAGET et POISSONET, 1971).

$$C_{si} (\%) = \frac{F_{si}}{\sum F_{si}} \times 100$$

Dans les formations ouvertes des zones arides, elles peuvent être dispersées et le recouvrement est faible (<50%). Pour avoir une idée plus précise de l'état du tapis végétal, il est nécessaire de pondérer les contributions spécifiques par le recouvrement global de la végétation. La valeur corrigée (C'si) exprime la contribution réelle de l'espèce (i) au tapis végétal (AIDOUD, 1983).

$$C'si = Csi \times RG/100$$

Quand chaque point de végétation ne comporte qu'une seule espèce, C'si = Fsi (HIRCHE et al, 1999).

## 5. Méthodologie de la réalisation de l'herbier

### 5.1. Définitions d'un herbier:

Un herbier consiste en des plantes séchées, puis fixées sur des planches de papier sans acide, protégées par du papier calque et par des chemises cartonnées. Le terme herbier désigne aussi les lieux où sont stockées ces plantes séchées. (<http://www.botanique.org/>).

### 5.2. Utilité des herbiers

L'herbier est une collection végétale morte. Il présente une objectivité et une réalité certaine par rapport à des photographies. Ainsi, une plante séchée peut être déterminée une nouvelle fois après hydratation. L'herbier permet donc la validation potentielle d'identifications effectuées sur le terrain.

L'herbier est une image à des temps donnés de la végétation de différents sites. Il est ainsi possible d'évaluer l'évolution de la biodiversité. Il permet d'établir des inventaires cartographiques des plantes.

L'herbier permet des comparaisons entre différents taxons et des études systématiques. Les planches d'herbier peuvent être prêtées facilement entre différentes institutions du monde

entier alors qu'il serait difficile d'échanger du matériel vivant ou d'organiser des expéditions sur le terrain (<http://www.botanique.org/>).

### 5.3. Méthodes de élaboration d'un herbier

Après leur détermination et leur identification, les plantes sont séchées sous presse avant d'être fixées par de la colle sans acide sur du papier sans acide. Les planches sont ensuite regroupées par famille en respectant une classification phylogénétique. (<http://www.botanique.org/>).

- **Séchage**

Les plantes sont séchées dans du papier journal qui est changé régulièrement jusqu'au séchage complet (excepté, la feuille directement au contact de la plante). Quand un lot de plantes est épais, il est recommandé de placer quelques planches de carton rigide pour éviter la déformation des plantes. (<http://www.botanique.org/>).

- **Pressage**

Le pressage consiste à mettre les échantillons préparés sous une presse dans l'absence de la presse nous avons mis nos échantillons entre deux planche de contreplaqué sur lesquelles nous avons mis un lest. (<http://www.botanique.org/>).

- **Étiquetage**

L'étiquette ou l'enregistrement informatique de chaque planche doit comporter les informations suivantes :

- ✓ Un numéro de référence,
- ✓ La famille, le genre, l'espèce et les éventuels noms infraspécifiques. Ces indications doivent respecter la nomenclature en vigueur,
- ✓ L'abréviation du nom de l'auteur spécifique,
- ✓ Le synonym éventuel,
- ✓ La date de collecte,
- ✓ Le lieu de collecte. L'utilisation d'un système de positionnement global est recommandée. Il permettra de préciser la latitude et la longitude. Pour l'altitude, compte tenu de l'erreur de l'appareil, il est préférable d'utiliser un altimètre,

- ✓ Le nom du collecteur et/ou le nom de l'identificateur,
- ✓ La description du biotope ou de l'association phytosociologique (cette dernière indication peut, éventuellement, ne pas être présente sur l'étiquette si elle existe déjà dans la base de données informatisée).

Dans le cas d'un premier étiquetage, l'étiquette est placée en bas et à droite. Si l'on agit d'une étiquette apportant des corrections, elle doit être placée en bas et à gauche.

(<http://www.botanique.org/>).

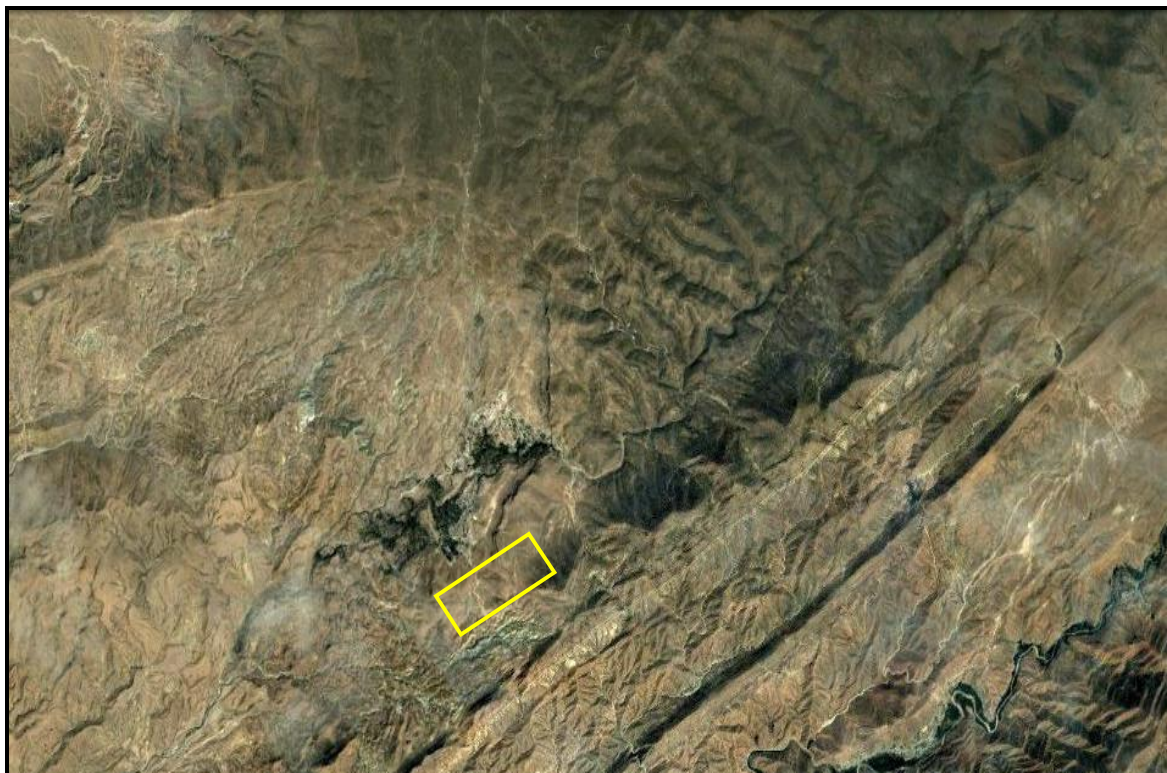
## 6 Présentation générale des stations d'étude

Au niveau de chaque station plusieurs relevés ont été nécessaires pour donner une image fidèle de la composition floristique. Tous les relevés sont réalisés durant la période printanière 2010.

**6.1 Station 01 Ain Zaatout :** (N: 35°09' 10,78" E: 005° 51' 34,98") Alt 1089 m :  
Formation à *Juniperus oxycedrus*, *Juniperus phoenicea* et *Rosmarinus officinalis*.



Photo 02 - Station d'Ain Zaatout



(Image Google Earth)

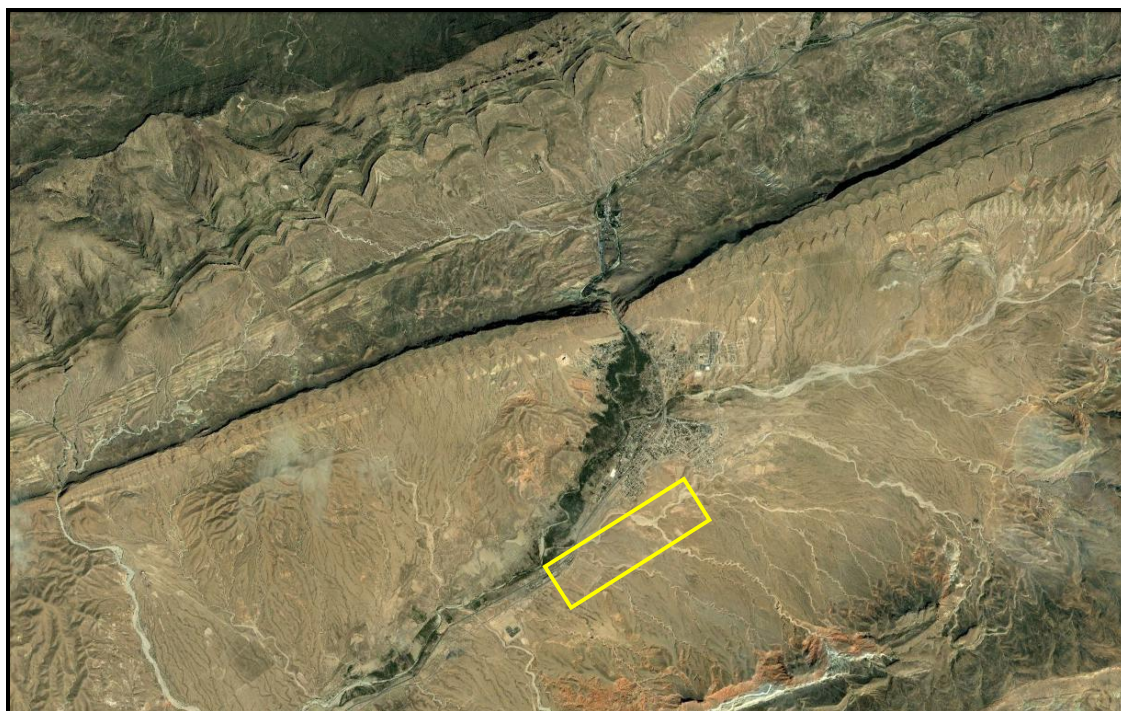
Fig 09 - Positions du transect dans la station d'Ain Zaatout.

**6.2 Station 01: El-Kantara :** (N: 35°11' 38,22" E: 005° 42' 25,95") Alt 513m :

Types de formations, Formation à *Stipa tenacissima* et *Artemisia herba alba*.



**Photo 03 - Station d'El-Kantara**

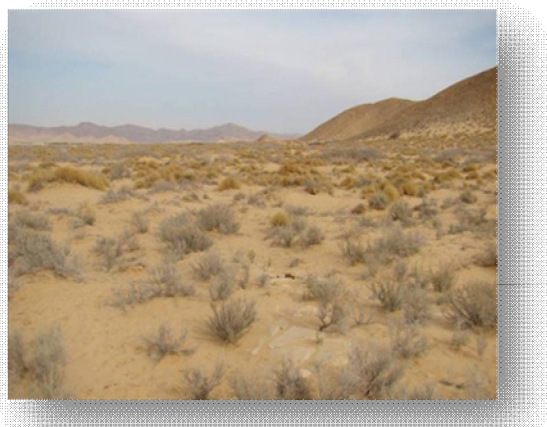


(Image Google Earth)

**Fig 10 - Positions de transect dans la station El kantara.**

**6.3 Station 03: Selgua :** (N: 34°55' 46,68" E: 005° 29' 05,5") Alt 184m :

Cette station est caractérisée par un champ de nebkas et des dunes végétalisées. Formation à halipèdes correspondant aux groupements halophiles, formation à *Salsola vermiculata*.



**Photo 04 ó Station de Selgua.**



(Image Google Earth)

**Fig 11 - Positions du transect dans la station de Selgua.**

**6.4 Station 04: Chaiba:** (N: 35°11' 38,22" E: 005° 42' 25,95") Alt 513m :  
Steppe à *Stippa tenacissima* et *Artemisia herba alba*.



**Photo 05 ó Station de Chaiba.**



(Image Google Earth)

**Fig 12- Positions du transect dans la station de Chaiba.**

**6.5-Station 05: Tolga :** (N : 34°44' 51,84" E : 005° 27' 41,7") Alt 187 m :  
Formation psamophil à *Anabasis articulata*, *Aristida pungens*



**Photo 066 Station de Tolga**



(Image Google Earth)

**Fig 13 - Positions du transect dans la station de Tolga.**

**6.6 Station 06: Oumache** (N: 34°42'85,7 E: 05° 45'15 ) Alt 45m :

Station caractérisée par la présence de barkhanes et des Nebkas de sable non mobile.



**Photo 07** à Station de Oumache



(Image Google Earth)

**Fig 14** - Positions des transects dans la station d'Oumache.

**6.7 -Station 07: Ain Ben Noui** (N: 34° 48' 47,9" E: 005° 39' 16,7") Alt 122 m :

Cette station est caractérisée par la présence de sifs (Sif El Redama et Sif El Dhbaa) plaqués sur Djebel Delouat Ben Brahim. Alors qu'à la base des sifs, on retrouve des nebkas à sable mobile du côté de Sif El Dhbaa et des restes de nebka dont le sable est non mobile à l'aval de sif El Redama.

**Photo 08** ó Station d'Ain Ben Noui (Sif)**Photo 09**-Station d'Ain Ben Noui, (Nebkas)

(Image Google Earth)

**Fig 15** - Positions des transects dans la station d'Ain Ben Noui.

**6.8 Station Ain Naga** (N: 34° 42' 23,2" E: 006° 03' 55,5") Alt 12 m :

Formation à *Haloxylon articulatum* et *Astragalus armatus*.



**Photo 10** ó Station Ain Naga



(Image Google Earth)

**Fig 16** - Positions du transect dans la station d'Ain Naga.

# **Chapitre IV :**

## **Résultats et Discussion**

Le présent chapitre traite des résultats de l'étude de la dynamique et de la composition de la végétation.

### 1. Liste floristique des stations d'étude

L'inventaire de la flore des 08 stations a permis de dénombrer 31 espèces appartenant toutes à l'embranchement des Magnoliophyta et répartie en deux classes qui sont les Magnoliopsida et les Liliopsida. La classe la plus représentée est celle de Magnoliopsida avec 4 sous classes, 11 ordres, 13 familles et 28 espèces, par contre la classe des liliopsida n'est représentée que par une seule sous-classe, un ordre, une famille et trois espèces. (Tab. 10).

Les 31 espèces recensées de la végétation qui existe dans les 08 stations d'études appartiennent aux 14 familles botaniques suivantes : Anacardiaceae, Asclepiadaceae, Asteraceae, Chenopodiaceae, Cucurbitaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Lamiaceae, Plumbaginaceae, Poaceae, Rhamnaceae, Tamaricaceae, Thymelaeaceae, et Zygophyllaceae.

**Tableau 09** : Inventaire des espèces végétales recensées dans la région de Biskra.

Famille	Espèce	Type Phytogéographique	Type Biologique
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i>	Endémique Nord Africaine	PhanérophYTE
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
Asteraceae	<i>Artemisia herba alba</i>	Méditerranéenne-Saharo-Sindienne	Chaméphyte
Asteraceae	<i>Atractylis serratuloïdes</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
Asteraceae	<i>Cotula cineria</i>	Saharo-Sindienne	Thérophyte
Asteraceae	<i>Echinops spinosus</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	Endémique Saharienne	Chaméphyte
Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>	Cosmopolite	Chaméphyte
Chenopodiaceae	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Cosmopolite	Chaméphyte
Chenopodiaceae	<i>Arthrophytum scoparium</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
Chenopodiaceae	<i>Salsola vermiculata</i>	Méditerranéennes-Saharo-Sindienne	Chaméphyte
Chenopodiaceae	<i>Suaeda fruticosa</i>	Cosmopolite	Chaméphyte
Chenopodiaceae	<i>Suaeda mollis</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
Fabaceae	<i>Astragalus armatus</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
Fabaceae	<i>Genista saharae</i>	Endémique Saharienne	PhanérophYTE
Fabaceae	<i>Retama retam</i>	Saharo-Sindienne	PhanérophYTE
Lamiaceae	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
Lamiaceae	<i>Teucrium geyrii</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
Plumbaginaceae	<i>Limoniastum guyonianum</i>	Endémique Nord Africaine	Chaméphyte
Poaceae	<i>Aristida pungens</i>	Saharo-Sindienne	Hémicryptophyte
Poaceae	<i>Schismus barbatus</i>	Méditerranéenne	Thérophyte
Poaceae	<i>Stipa tenacissima</i>	Afrique du Nord	Géophyte
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i>	Méditerranéenne	PhanérophYTE
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Méditerranéenne	PhanérophYTE
Thymelaeaceae	<i>Thymelea microphylla</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i>	Saharo-Sindienne	Chaméphyte
Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i>	Saharo-Sindienne	PhanérophYTE
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i>	Cosmopolite	Thérophyte
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	Méditerranéenne	Chaméphyte

**Tableau 10** : Liste des espèces inventoriées dans les différentes stations.

Classe	S/Classe	Ordre	Famille	Espèce	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	
Magnoliopsida	Rosidae	Fabales	Fabaceae	<i>Retama retam</i>	0	1	0	1	0	0	0	0	
				<i>Astragalus armatus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	
				<i>Genesta saharae</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	
		Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0
				<i>Fagonia glutinosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
				<i>Zygophyllum album</i>	0	0	0	0	0	0	1	1	0
				<i>Peganum harmala</i>	1	1	1	1	1	0	1	1	
		Rhamnales	Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
		Sapindales	Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0
		Caryophyllidae	Caryophyllales	Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	0	1	0	1	0	0	0	1
	<i>Salsola vermiculata</i>				0	0	0	0	0	1	1	0	
	<i>Sueda fruticosa</i>				0	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Sueda mollis</i>				0	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Halocnemum strobilaceum</i>				0	0	0	0	0	1	0	0	
	<i>Arthrophytum scoparium</i>				0	0	0	1	0	1	1	0	
	<i>Atriplex halimus</i>				1	1	1	1	1	1	1	1	
	Plumbaginales		Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	
	Asteridae	Asterales	Asteraceae	<i>Cotula cinerea</i>	0	0	0	1	0	1	0	0	
				<i>Atractylis serratuloïdes</i>	0	0	0	1	0	0	1	0	
				<i>Artemisia herba-alba</i>	1	1	1	1	0	0	0	1	
				<i>Echinops spinosus</i>	1	0	0	1	1	0	0	1	
Gentianales		Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	0	1	0	0	1	0	1	0		

		Lamiales	Lamiaceae	<i>Teucrium polium geyrii</i>	0	0	0	0	0	0	1	0
				<i>Rosmarinus officinalis</i>	1	1	0	0	0	0	0	0
	Dilleniidae	Thymeleales	Thymeleaceae	<i>Thymelaea microphylla</i>	0	1	0	0	1	0	1	0
				Violales	Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	1	1	0	0	1	0
		Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>		0	1	1	1	1	1	1	1
Euphorbiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	0	0	0	0	1	0	1	0		
Liliopsida	Commelinidae	Poales	Poaceae	<i>Aristida pungens</i>	0	0	0	0	1	0	0	1
				<i>Stipa tenacissima</i>	1	0	1	0	0	0	0	0
				<i>Shismus barbatus</i>	0	0	0	0	1	0	0	0
<b>2</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>31</b>	<b>09</b>	<b>12</b>	<b>07</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>17</b>	<b>08</b>

**S 1 : Station Ain Zaatot**

**S 2 : Station El-Kantara**

**S 3 : Station Selgua**

**S 4 : Station Chaiba**

**S 5 : Station Tolga**

**S 6 : Station Oumache**

**S 7 : Station Ain Ben noui**

**S 8 : Station Ain Naga**

**1 : Présence de l'espèce**

**0 : Absence de l'espèce**

L'ensemble des espèces inventoriées sont énumérées dans le tableau 09. Les types phytogéographiques de QUEZEL et SANTA et types biologiques de RAUNKIAER sont aussi mentionnés. Rapportées aux 131 familles botaniques de l'ensemble de la flore de l'Algérie recensées par QUEZEL et SANTA (1962-1963), la région d'étude renferme près de 10 % de ces familles. L'examen de la répartition des 31 espèces sur l'ensemble des 14 familles permis de faire les observations suivantes :

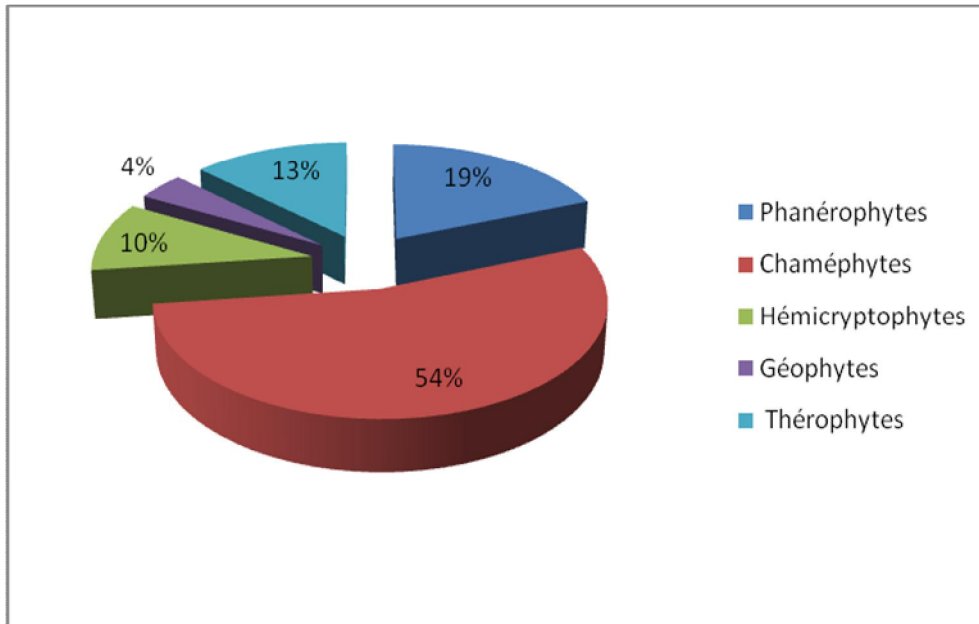
- Les familles les plus représentatives en nombre d'espèces sont les Chenopodiaceae (07 espèces), Asteraceae (04 espèces), Zygophyllaceae (04 espèces) , Fabaceae (3 espèces), Poaceae (03 espèces). A elles seules, ces 5 familles représentent 21 espèces soit 67.74% de la richesse floristique de la région.
- La place prépondérante occupée par les Chenopodiaceae Asteraceae, Zygophyllaceae , et Poaceae est justifiée, puisque ce sont des familles cosmopolites qui sont très répandues sur toute la surface du globe (BOUGHANI, 1995).
- Le rapport du nombre de familles au nombre des espèces est élevé 22%, il est de 10% pour le sud Oranais (BOUZENOUNE, 1984) et 18% pour le sud Algérois (MELZI, 1986), cette différence s'explique de sorte qu'en zone aride et au Sahara.

Les résultats du recensement de la végétation qui existe dans les 08 stations sont mentionnés dans le tableau n° 08 et la répartition des classes, sous classes, ordres, familles et espèces selon les différentes stations est présentée dans le tableau n° 09.

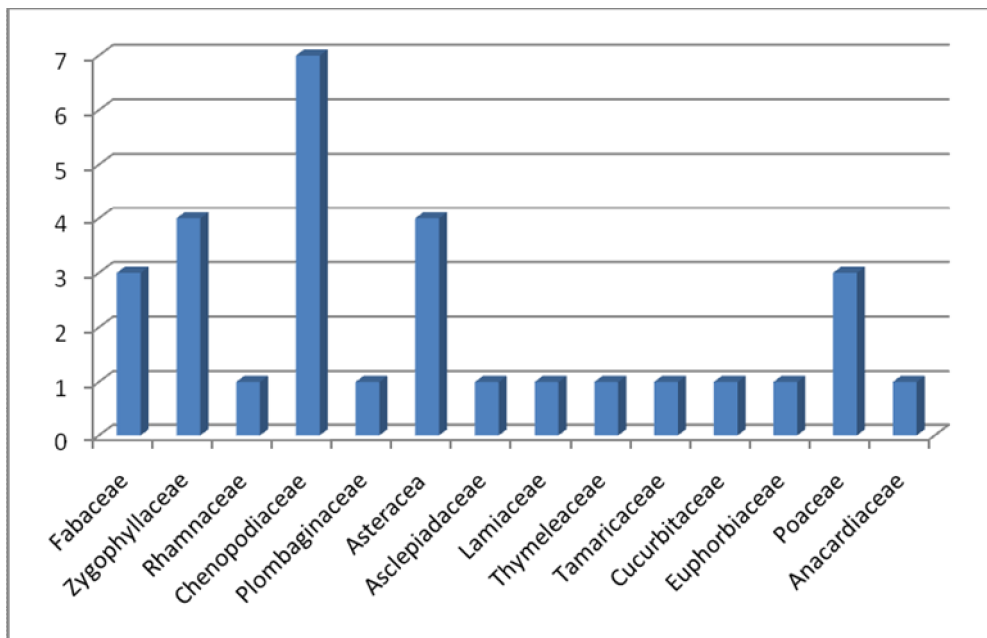
## 2. Spectre biologique global :

Nous avons retenu cinq types biologiques : Phanérophytes, Chaméphytes , Géophytes, Hémicryptophytes et Thérophytes. d'après la liste globale des espèces, nous obtenons :  
Phanérophytes : 19%, Chaméphytes : 54%, Hémicryptophytes : 10%, Géophytes : 4%,  
Thérophytes : 13%

La composition du spectre global accuse une prédominance des Thérophytes et Chaméphytes sur les autres formes (Fig.17).



**Fig 17 : Spectre biologique global**



**Fig 18 : Taux des espèces inventoriées par familles**

### 3. Taux d'espèces inventoriées par familles :

La majorité des familles recensées sont représentées par une seule espèce sauf les familles des : Chenopodiaceae (07 espèces), Asteraceae (04 espèces), Zygophyllaceae (04 espèces), Fabaceae (3 espèces), Poaceae (03 espèces). (fig.7).

**Tableau 11:** Répartition des classes, sous/classes, ordres, familles et espèces dans les stations d'études.

	Classe	S/classe	Ordre	Familles	Espèces
<b>Ain Zaatot</b>	02	05	08	07	09
<b>El-Kantara</b>	01	05	10	10	12
<b>Selgua</b>	02	05	07	07	07
<b>Chaiba</b>	02	05	07	07	14
<b>Tolga</b>	02	05	10	12	12
<b>Oumache</b>	01	04	07	07	13
<b>Ain Ben Noui</b>	02	04	11	11	17
<b>Ain naga</b>	01	05	09	07	08

### Résultats

Les relevés floristiques nous ont permis de recenser successivement 09 espèces appartenant aux 07 familles dans la station Ain Zaatot, 12 espèces appartenant aux 10 familles dans la station d'El-Kantara, 07 espèces appartenant aux 07 familles dans la station Selgua, 14 espèces appartenant aux 07 familles dans la station Chaiba, 12 espèces appartenant aux 12 familles dans la station Tolga, 13 espèces appartenant aux 07 familles dans la station Oumache, 17 espèces appartenant aux 11 familles dans la station Ain Ben noui, 08 espèces appartenant aux 07 familles dans la station Ain naga.

### Discussion

De l'inventaire floristique des 08 stations par la méthode des aires minimales, il ressort que le cortège floristique est représenté par un nombre moyen d'espèces, celui-ci est de 31 espèces pour les 08 stations. Le nombre d'espèces par station varie entre un maximum de 17 espèces à la station Ain Ben Noui et 07 espèces seulement à la station Selgua.

La richesse floristique de la région des Zibans est une richesse moyenne. Nos résultats concordent avec ceux obtenus par LAADJAL (2005) qui a recensé 18 espèces sur des accumulations dunaires dans une étude sur la répartition de la végétation spontanée dans la région des Zibans (Biskra). De même, pour MERABETI (2006), qui a inventorié 10 espèces

sur les accumulations dunaires d'El-Hadjeb dans l'étude de la dégradation des ressources phytogénétiques spontanées dans la région de Biskra. Dans une autre étude sur l'ensablement et la vulnérabilité des sols vis-à-vis de la désertification dans la région d'Ain Ben Naoui (wilaya de Biskra) BOUREZZANE, (2006) a trouvé 14 espèces citées parmi les groupements psammophytes. Ce constat n'est pas propre à la région des Zibans mais à tout le Sahara, CHALABI (2007) a trouvé 18 familles et 47 espèces dans l'étude floristique des formations sahariennes de la région de Taleb El Arbi dans la wilaya d'El Oued.

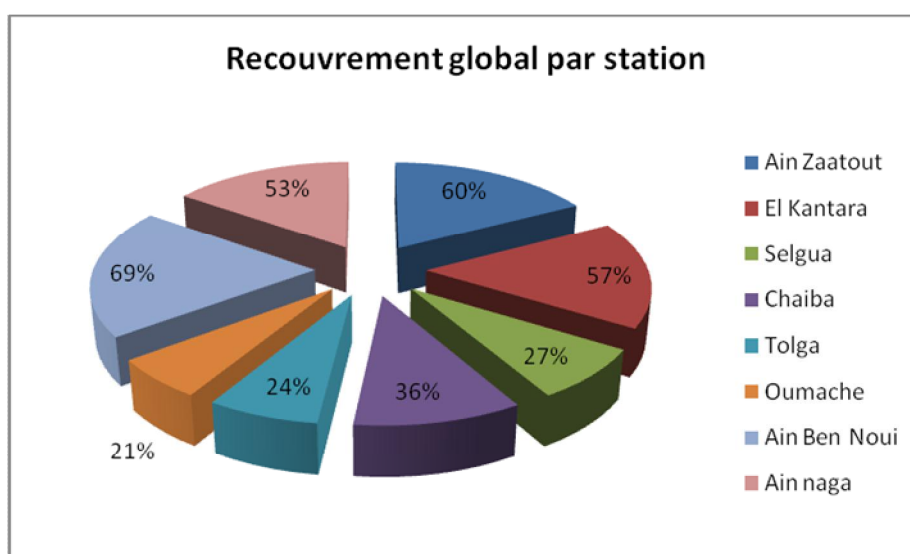
#### 4. Recouvrement global de la végétation RG (%)

##### Résultats

Les résultats obtenus sont mentionnés dans le tableau 12.

**Tableau 12 :** Valeurs du recouvrement global de la végétation

Stations	Recouvrement global
Ain Zaatout	60%
El-Kantara	57%
Selgua	27%
Chaiba	36%
Tolga	24%
Oumache	21%
Ain Ben Noui	69%
Ain naga	53%



**Fig 19 :** Recouvrement global de la végétation RG par station

Le tableau 12 montre que le recouvrement global de la végétation de la station d'Ain Ben noui est plus élevé par rapport aux autres stations, mais elle la plus basse que celles de la station d'Oumache ou le recouvrement global est inférieur à 21%.

### Discussion

Dans la station d'Ain Ben noui le recouvrement global est plus élevé (69 %). Même si les touffes d'*Aristida pungens*, *Atractylis serratuloïdes* et *Atriplex halimus* sont isolées et éparées, leurs tailles offrent un recouvrement plus important que celui les autres espèces comme (*Euphorbia guyoniana*, *Teucrium polium geyrii*, *Anabasis articulata* .etc). Et le plus bas recouvrement global est celui de la station Oumache qui est inférieur à 21% car elle est une zone de sols sablonneux et généralement les recouvrements de la végétation des sols sablonneux sont faibles. Nos résultats concordent avec ceux obtenus par CHALABI (2007), où elle note des taux de recouvrement de 24,9 %. CHEHMA (2004), rapporte un recouvrement sur les sols sablonneux de 23,28%.

### 5. Contribution réelle des espèces C'si (%)

#### Résultats

Les résultats de la contribution réelle des espèces végétales dans les 08 stations sont mentionnés dans le tableau 13.

**Tableau 13 :** Contribution réelle au tapis végétal dans les stations d'étude.

Espèce	Relevé								
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	Moy
<i>Astragalus armatus</i>	5	84,2	18,52	25	0	76,19	1,45	7,55	<b>27,23</b>
<i>Zygophyllum album</i>	0	0	0	0	0	0	47,8	0	<b>5,97</b>
<i>Peganum harmala</i>	11,67	5,26	0	0	45,83	0	1,45	3,77	<b>8,49</b>
<i>Zizyphus lotus</i>	6,67	0	0	0	4,17	0	0	0	<b>1,35</b>
<i>Salsola vermiculata</i>	0	0	0	0	0	4,76	0	0	<b>0,6</b>
<i>Atriplex halimus</i>	0	0	33,33	16,67	25	9,52	47,8	11,32	<b>17,95</b>
<i>Atractylis serratuloïdes</i>	0	0	0	13,80	0	0	0	0	<b>1,725</b>
<i>Artemisia herba-alba</i>	41,67	8,77	14,81	27,78	0	0	0	50,94	<b>18</b>
<i>Echinops spinosus</i>	0	0	3,70	0	0	0	0	1,89	<b>0,7</b>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	31,67	1,75	0	0	0	0	0	0	<b>4,17</b>
<i>Tamarix gallica</i>	0	0	0	0	4,17	0	0	0	<b>0,52</b>
<i>Colocynthis vulgaris</i>	0	0	0	0	0	9,52	1,45	0	<b>1,37</b>
<i>Stipa tenacissima</i>	3,33	0	29,63	0	0	0	0	0	<b>4,12</b>
<i>Shismus barbatus</i>	0	0	0	0	20,83	0	0	0	<b>2,6</b>

D'après le tableau 13, la contribution réelle des espèces est différente pour chaque station, mais en moyenne c'est l'*Astragalus armatus* qui est présent dans presque toutes les stations, il y contribue le plus avec un taux de 27,23%. Cette contribution varie d'un maximum de 84% dans la station El-kantara et un minimum de 0 % dans la station de Tolga. *Salsola vermiculata* contribue très faiblement au recouvrement global avec un taux de 0,6 %, elle est absente dans presque toutes les stations sauf la station d'Oumache.

## Discussion

Il est important de noter la forte présence des éphémères dans les pluparts des stations due à la forte quantité de précipitation durant cette période et à l'action du pâturage dans cette région. CHALABI (2007) fait correspondre cette différence dans la contribution spécifique des espèces éphémères dans les différentes stations au degré d'appétence de la partie broutée et à l'action édaphique qui est défavorable pour les éphémères. Si on examine les résultats on note que tout au long du relevé 01 de la station d'Ain Zaatot, l'*Artimisia herba alba* est l'espèce qui contribue le plus au recouvrement végétal. Par contre le relevé 07 de la station d'Ain Ben Noui est dominé par l'*Atriplex halimus* et le *Zygophyllum album*. L'*Atriplex halimus* est présent dans les stations de Selgua, Chaiba, Tolga, Oumache, Ain ben noui et Ain naga avec des taux de recouvrement qui varient entre 11,32 et 47,8%. Ce constat nous amène à dire que ces groupements végétaux sont des psammophytes et dépendent plus de la nature du sol et du sable.

## 6. Fréquences spécifique Fsi (%)

### Résultats

Les résultats des fréquences de la végétation des 08 stations d'étude sont mentionnés respectivement dans les tableaux 14.

**Tableau 14 :** Fréquences spécifique des espèces végétales dans les stations d'étude.

Espèce	Relevé								Moy
	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	
<i>Astragalus armatus</i>	3	48	5	9	0	16	1	4	10,75
<i>Zygophyllum album</i>	0	0	0	0	0	0	33	0	4,12
<i>Peganum harmala</i>	7	3	0	0	11	0	1	2	3,45
<i>Zizyphus lotus</i>	4	0	0	0	1	0	0	0	0,62
<i>Salsola vermiculata</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0,12
<i>Atriplex halimus</i>	0	0	9	6	6	2	33	6	7,75
<i>Attractylis serratuloïdes</i>	0	0	0	5	0	0	0	0	0,62

<i>Artemisia herba-alba</i>	25	5	4	10	0	0	0	27	<b>8,87</b>
<i>Echinops spinosus</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	<b>0,25</b>
<i>Rosmarinus officinalis</i>	19	1	0	0	0	0	0	0	<b>2,5</b>
<i>Tamarix gallica</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	<b>0,12</b>
<i>Colocynthis vulgaris</i>	0	0	0	0	0	2	1	0	<b>0,37</b>
<i>Stipa tenacissima</i>	2	0	8	0	0	0	0	0	<b>1,25</b>
<i>Shismus barbatus</i>	0	0	0	0	5	0	0	0	<b>0,62</b>

D'après le tableau 14, on note que *Astragalus armatus* est la plus fréquente espèce avec un taux moyen de 10,75%, suivie par *Artemisia herba-alba* (8,87%), *Atriplex halimus* (7,75 %), *Zygophyllum album* (4,12%) et *Peganum harmala* (3,45 %). Les autres espèces présentent des fréquences qui varient entre 0,1% et 1 %. Si on prend en compte les fréquences de chaque relevé on note qu'elles varient d'un relevé à un autre. En effet, *Astragalus armatus* est présente sans interruption dans toutes les stations sauf dans la station de Tolga avec des fréquences variant entre 1 et 48 % alors que *Shismus barbatus* n'est présenté que dans la station de Tolga avec une fréquence de 5%.

### Discussion

La comparaison entre les 08 stations montre qu'il y a une différenciation de la végétation entre les relevés selon le type du sol. Quand on a un sable mobile, on note la présence d'*Aristida pungens* tandis que la présence des autres espèces indique que le sable est non mobile.

L'étude réalisée par BOUREZZANE (2006) sur la vulnérabilité des sols vis-à-vis de la désertification dans la région d'Ain Ben Naoui (Biskra) et plus exactement sur les accumulations dunaires de Djebel Boughzel, montre que le cortège floristique est composé principalement par *Anabasis articulata*; *Atractylis flava*; *Sueda fruticosa*; *Aristida pungens*; *Zygophyllum cornutum*; *Tamarix africana*; *Salsola vermiculata* et *Limoniastrum guyonianum*.

### 7. Les plantes médicinales de la région des Zibans :

Le monde des végétaux est plein de ressources et de vertus où l'homme prend non seulement sa nourriture mais aussi des substances actives qui procurent souvent un bien fait à son organisme.

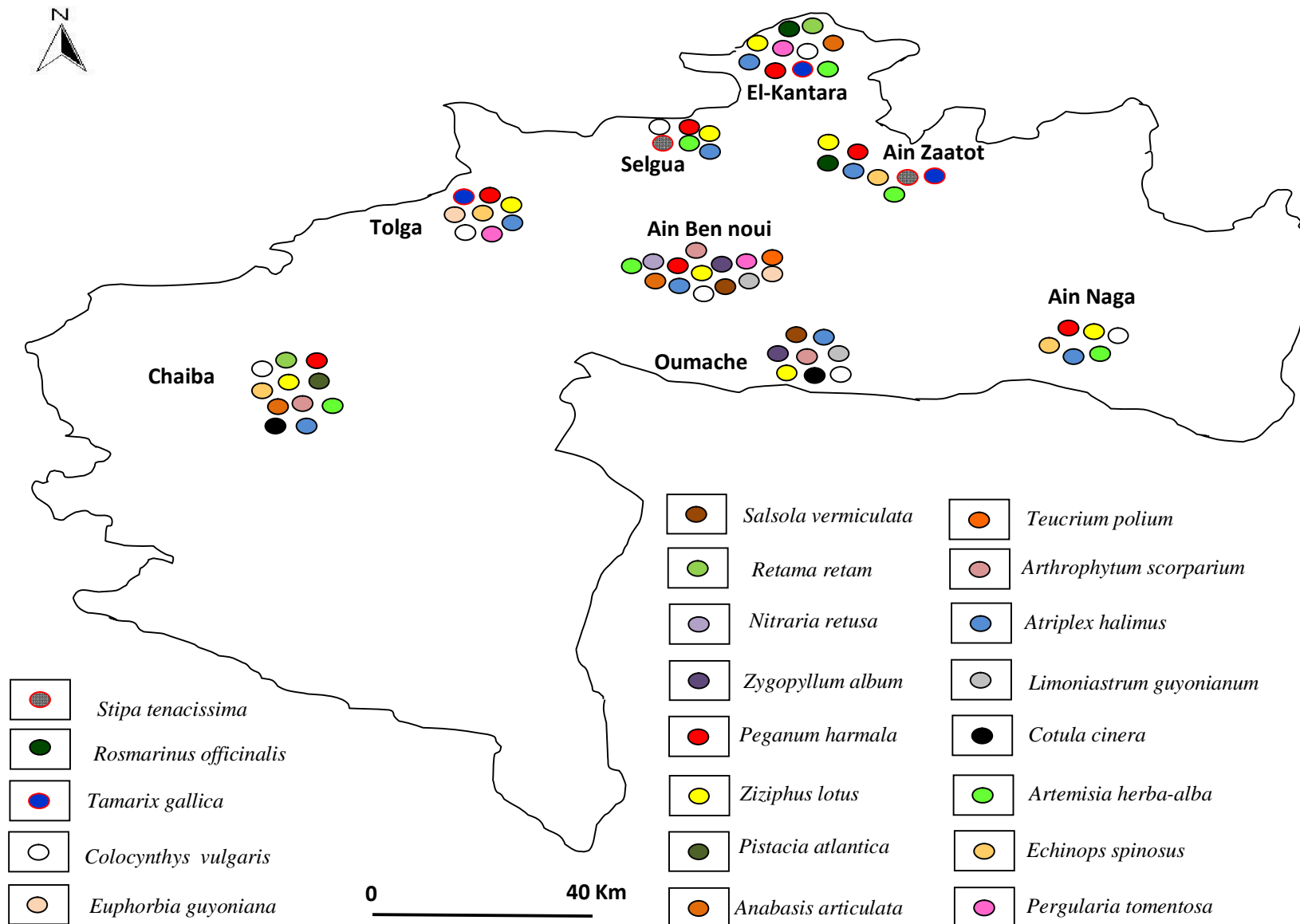
Les plantes médicinales de la région des Zibans et ses propriétés thérapeutiques sont dressées dans le tableau suivant :

**Tableau 15** : Les plantes médicinales de la région des Zibans et ses propriétés thérapeutiques.

Famille	Espèce	Propriétés thérapeutiques
Fabaceae	<i>Retama retam</i>	Utilisé en poudre, en infusion ou compresse pour le traitement des rhumatismes, les blessures, les piqûres d'insectes, ainsi pour traiter les diarrhées et les maladies fiévreuses.
Zygophyllaceae	<i>Nitraria retusa</i>	Elle est utilisée contre les affections du système respiratoire. Elle a des propriétés diurétiques
	<i>Zygophyllum album</i>	Elle est utilisée, en décoction, en poudre ou en pommade pour les traitements des diabètes, des indigestions et des dermatoses
	<i>Peganum harmala</i>	En fumigation, elle sert à dissiper les troubles provoqués par le mauvais œil et traite les convulsions des enfants, utilisée en pommade pour le traitement des fièvres et en frictions pour soigner les rhumatismes.
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Utilisé en décoction comme pectorale sédatif et diurétique, en poudre mélangés avec de l'eau ou du lait tiède appliqués comme emplâtre sur les furoncles.
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i>	En écrasant les feuilles est utilisé le liquide obtenu comme collyre contre la conjonctivite, la mastication des feuilles a une action désinfectante dans le cas de gingivite.
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i>	Utilisée comme emplâtres pour soigner la gale.
	<i>Salsola vermiculata</i>	En cataplasme, les feuilles sont employées sur les boutons et pour le traitement de la teigne.
	<i>Arthrophytum scoparium</i>	Utilisé pour le traitement des indigestions, des piqûres de scorpion et des dermatoses.
	<i>Atriplex halimus</i>	Les feuilles sont écrasées et utilisées pour assécher les plaies, très efficace pour le traitement des cystes.
Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Les tisanes des feuilles, branches et gales est anti dysentérique alors que la décoction de racines s'emploie comme dépuratif.
Asteraceae	<i>Cotula cinerea</i>	Utilisée en infusion pour faciliter la digestion.
	<i>Artemisia herba-alba</i>	Ses feuilles, en infusion, macération ou bouillies sont largement utilisées pour l'ensemble des troubles digestifs et contre les rhumes, encore utilisées en cataplasme pour traiter les varioles.
	<i>Echinops spinosus</i>	Utilisée comme anti hémorroïdaire, ces racines sont employées pour améliorer le système circulatoire.
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i>	Elle est utilisée pour les angines et les dermatoses, en application le lait contenu dans la plante fait ressortir les épines de la peau.
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Utilisé comme un anti spasmodique, anti septique, diurétique, soigne les troubles hépatiques, digestifs et les dépressions migraines
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Utilisée contre les poux comme lotions, et la décoction des feuilles Utilisée contre l'œdème de la rate.
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i>	Elle est utilisée en infusion, cataplasme, pommade et compresse pour les traitements des piqûres de scorpion, indigestions, dermatose et infection génitales.

Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Utilisée contre les morsures de serpent.
Poaceae	<i>Stipa tenacissima</i>	En lavage, les cendres sont prescrites dans les traitements des ulcères chroniques du cuir chevelu

De l'inventaire floristique des 08 stations par la méthode des aires minimales ressort que le cortège floristique des plantes médicinales est représenté par 21 espèces appartenant aux 13 familles, celui-ci est de 31 espèces au total pour les 08 stations d'étude, ce qui représente 68% du cortège total réparti selon la carte suivante :



Carte n°05 : Carte de la répartition des plantes médicinales dans les Ziban.

# **Conclusion**

# Conclusion

A l'issue de cette étude, nous avons pu avoir des connaissances sur la dynamique et la composition floristique des plantes médicinales. Le travail entrepris dans le cadre de ce mémoire a concerné 08 stations qui présentent des formations végétales diversifiées. Cette région est considérée comme un biotope type représentatif des milieux arides. Il apparaît que ces plantes ont une grande faculté de pousser, malgré toutes les conditions défavorables et contraignantes à sa productivité.

Les 08 relevés effectués au niveau des 08 stations nous ont permis de déterminer 31 espèces réparties en 13 ordres et 14 familles. Les espèces qui caractérisent le plus ces plantes médicinales sont: *Peganum harmala*, *Atriplex halimus*, *Artemisia herba-alba*, *Teucrium polium geyrii*, *Rosmarinus officinalis*, *Zygophyllum album*,*í etc.*

Pour étudier la dynamique des plantes médicinales, nous avons utilisé une méthode quantitative qui s'est basée essentiellement sur la technique classique de relevés linéaires. Nous avons réalisé cette technique au niveau de 08 stations. Les résultats obtenus montrent que le recouvrement global est plus élevé à la station Ain Ben noui avec 69 %, même si les touffes d'*Aristida pungens*, *Atractylis serratuloides* et *Atriplex halimus* sont isolées et éparées. Et le plus bas recouvrement global est celui de la station Oumache dont le pourcentage est inférieur à 21%. C'est une zone de sols sablonneux et en général les recouvrements de la végétation des sols sablonneux sont faibles. Cette différence peut être due à la quantité de précipitations et à l'action de surpâturage (Laachaba, c'est-à-dire la transhumance des troupeaux ovins du nord vers le sud durant l'hiver) importante dans chaque station de cette région.

L'espèce qui contribue le plus au recouvrement général au niveau des accumulations à sable mobile c'est *Astragalus armatus* avec un taux de 76,19% au niveau de la station d'Ain Ben noui. Les résultats des fréquences nous ont permis de dire que *Atriplex halimus* et le *Zizyphus lotus* sont les espèces omniprésentes (100% des relevés). Par contre *Nitraria retusa*, *Teucrium polium geyrii*, *Shismus barbatus*, *Sueda mollis* et *Halocnemum strobilaceum* sont des espèces qui sont présentes dans un seul relevé.

De l'inventaire floristique, par la méthode des aires minimales, il ressort que le cortège floristique des plantes médicinales est représenté par 21 espèces appartenant aux 13

familles. Il est de 31 espèces au total pour les 08 stations d'étude, ce qui représente 68% du cortège total.

### **Perspectives**

Ce travail a pu fournir les données de base pour une première évaluation des plantes médicinales de la région des Zibans. Mais pour mieux cerner toutes les caractéristiques qualitatives et quantitatives de ces groupements et vue les changements climatiques et l'augmentation de l'activité anthropique que connaît la région des Zibans, cette étude doit être élargie et complétée dans l'espace et dans le temps. Dans cette optique l'utilisation d'analyses photosatellitaires, pourrait permettre de mettre en évidence les proportions et les répartitions réelles des différents types de groupements de plantes médicinales dans les Zibans.

# **Bibliographie**

**BIBLIOGRAPHIE:**

- 1. AIDOU A., 1983 :** Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud Oranais: phytomasse, productivité et applications pastorales. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, USTHB. Alger, 254 p. + ann.
- 2. AIDOU-LOUNIS F., 1984 :** Contribution à la connaissance des groupements à Sparte (*Lygeum spartum* L.) des Hauts plateaux. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doct. 3<sup>ème</sup> cycle, USTHB. Alger, 256 p. + ann.
- 3. AIDOU A., 1989 :** Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés (Hautes Plaines Algéro-Oranaises, Algérie). Thèse Doct. Etat, USTHB. Alger, 240 p. + ann.
- 4. AIDOU A., 1994 :** Pâturage et désertification des steppes arides d'Algérie, cas des steppes d'alfa (*Stipa tenacissima* L.) Paralelo 37°, (16). Pp : 33-42.
- 5. ANNA MARIA BOTTICELLI, CELMENTINA CAGNOLA., 1999 :** les plantes médicinales, , Edit Grund, Espagne, 143 p.
- 6. ANAT., 2002 :** Etude « Schéma directeur des ressources en eau » Wilaya de Biskra, Phase préliminaire, 100 p.
- 7. ANAT., 2003 :** Etude «Schéma directeur des ressources en eau » Wilaya de Biskra, Rapport de synthèse, Phase 2, 40 p.
- 8. ANRH., 2006 :** Etude sur un modèle mathématique de système aquifère de la région de Biskra, Ministère des Ressources en Eau. 55p.
- 9. BARBAULT R., 1992 :** Ecologie des peuplements - Structure, dynamique et évolution. Edit. Masson, Paris, 273 p.
- 10. BENAZOUZ MT., MOSTEPHAOUI T., NEZZAR A., MESSADI L., RERBOUDJ A., YOUNSI S. et ASSAMI T., 2007 :** Carte des géo sites de la région de BISKRA. Edit CRSTRA. Feuilles 1.

- 11. BENBOUZA H., 1994 :** Contribution à l'étude du comportement de 24 variétés de coton *G.hirsutum* et *G.barbadense* et essai d'amélioration de la production de semences hybrides (F1) dans la région de Biskra, Thèse ing. Inst Nat Ens Sup Batna, 96 p.
- 12. BENZECRI J.P. et coll., 1973:** L'analyse des données. 1- La taxonomie. 2- L'analyse des correspondances. Paris, Dunod, 2 vol., 675 p.
- 13. BERKANE A., 2005:** La désertification dans les Aurès. Cas des piémonts Sud et Sud-Ouest. Projet de recherche ; rapport final. Univ. de BATNA. 36p.
- 14. BIGOT L., et BODOT P., 1973 :** Contribution à l'étude biocénotique de la garrigue à *Quercus coccifera*. II - Composition biotique du peuplement des invertébrés. Vie milieu, Vol. XXIII, Fasc. 2 (Sér. C). Pp : 229 - 249.
- 15. BLONDEL J., 1979 :** Biogéographie et écologie. Edit Masson, Paris, Coll. Ecol., 173 p.
- 16. BOUREZZANE S., 2006 :** Contribution a l'étude de l'ensablement et de la vulnérabilité des sols vis-à-vis la désertification dans la région de Ain Ben Naoui (Wilaya de Biskra). Thèse ing. Univ. de Biskra. 83 p.
- 17. BOUZENOUNE S., 1990 :** Etude phytoécologique pastorale et évolution de la végétation dans les parcours présahariens de Messaad (wilaya de Djelfa). Mém. Ing. d'Etat, USTHB. Alger, 93 p.
- 18. C.R.B.T. (Centre de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres), 1978 :** Rapport phytoécologique et pastoral sur les Hautes Plaines Steppiques de la wilaya de Saida. CRBT. Alger, 256 p. + ann. +cartes.
- 19. CHALABI K., 2007 :** Etude floristique des formations sahariennes et de la germination des graines de *Retama retam* (Webb) de la région de Taleb El Arbi (W. d'El Oued). Mém. de magistère, Univ. d'Oran, 82 p.

- 20. CHEHMA A., 2004 :** Etude floristique et nutritive des parcours camelins du Sahara septentrional Algérien cas des régions de Ouargla et Ghardaïa. Thèse Doct. Univ. D'Annaba. 178 p.
- 21. CHEREF YUCEF., 1981 :** La santé au naturel, Edit NEA, Alger ,174p.
- 22. CORDIER P., 1965:** Sur l'analyse factorielle des correspondances. Thèse spécialisée, Rennes, 66 p.
- 23. DAGET P. et POISSONET J., 1969 :** Analyse phytoécologique des prairies, application agronomiques. Doc. N°48, C.N.R.S. / C.E.P.E., Pp : 85-100.
- 24. DAJOZ R., 1971 :** Précis d'écologie. Edit. Dunod, Paris, 434 p.
- 25. DAJOZ R., 1982 :** Précis d'écologie. Edit. Gauthier & Villars, Paris, 503 p.
- 26. DE BELAIR G. 1990 :** Structure, fonctionnement et perspectives de gestion de quatre écosystèmes lacustre et marécageux (El-Kala Est Algérien). Thèse de doctorat.Univ Montpellier II.193p.
- 27. DJEBAILI S., 1970 :** Etude phytoécologique des parcours de TAADMIT. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord Easc.3-4 p.
- 28. DJEBAILI S., 1978 :** Recherches phytosociologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doct. Es-science, Univ. Montpellier. 229 p.
- 29. DREUX P., 1980 :** Précis d'écologie. Paris, Presses Universitaires de France. Duvigneaud, 231 p.
- 30. DUBOST D., 2002 :** Ecologie, Aménagement et développement agricole des oasis Algériennes. Edit du centre de recherche scientifique et technique sur les régions arides Biskra, 423 p.

- 31. EMBERGER, 1955:** Une classification biogéographique des climats. Trav. Inst. Bot, Montpellier, 721 P.
- 32. FAURIE C., FERRA Ch., MÉDORI P., DÉVAUX J. et HEMPTINNE JL., 2006 :** Ecologie : approche scientifique et pratique (5<sup>o</sup> Edit., 2<sup>o</sup> tirage 2006), Edit. Tec and Doct, 5<sup>ème</sup> Edit, Paris, 406 p.
- 33. FENELON J.P., 1981 :** Qu'est-ce que l'analyse des données. Edit Lefonen Paris, 311 p.
- 34. FRONTIER S., 1983 :** L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie d'échantillonnage en écologie, Edit. Frontier et Masson, Paris, Coll. Ecol, XVIII, 494 p.
- 35. GALI B. (2005) :** Contribution à l'étude de l'interaction sol-végétation et la cartographie du cortège floristique dans la plaine de l'OUTAYA. Thès. ing. Spé. Eco. Univ ELHADJ LAKHDER. BATNA.
- 36. GILLET F., 2000 :** La phytosociologie synusiale intégrée (Guide méthodologique document). Univ. de NEUCHÂTEL ô Inst. de Botanique. Laboratoire d'écologie végétale et de phytosociologie. Rue Émile-Argand 11 CH-2007 Neuchâtel .68 p.
- 37. GODRON M., 1971 :** Comparaison d'une courbe aire-espèce et de son modèle. Oecol. Plant, 6, Pp : 189-196.
- 38. GOSCOV H., 1964 :** «Notice explicative de la carte hydrogéologique de Biskra», 40 p.
- 39. GOUNOT M., 1969 :** Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Edit Masson Paris, 314 p.
- 40. HANNACHI S., BEKKARI A., 1994 :** Les Ziban : Dynamisme et diversité, Thèse DEA, Inst Nat de formation supérieur en agronomie saharienne, Ouargla, 43 p.
- 41. HIRCHE A., BOUGHANI A. et NEDJRAOUI D., 1999 :** À propos de la qualité des parcours en zones arides. Cahiers Option Médit. Zaragoza. V.39, Pp : 193-197.

- 42. ISENMANN P., MOALI A., 2000 :** Oiseaux d'Algérie. Société d'études Ornithologiques de France, Muséum national d'Histoire Naturelle, Bibliothèque, 55 rue Buffon, 75005 Paris-France. 336 p.
- 43. KADI HANIFI A., 1998 :** L'alfa en Algérie : syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct. Etat, Univ. H. BOUMEDIENE, Alger, 228 p + ann.
- 44. KADIK L., 1990 :** Intérêt des variables physiologiques dans la recherche des espèces indicatrices : cas des Djebels de l'Atlas saharien Biocénose Tom 5, n°12. Pp : 7-34.
- 45. KHECHAI S., 2001 :** Contribution à l'étude du comportement hydrophysique des sols du périmètre irrigué de l'ITDAS dans la plaine de l'Outaya (Biskra), Thèse magister, inst.Nat.Ens.Sup Batna, 178p.
- 46. KHERCHI A., 1988 :** Etude de quelques techniques de fixation des dunes et préparation pour le boisement en Libye. Thèse d'Ing. d'Etat, INA Alger, 182 p.
- 47. LAADJAL H., 2005 :** Contribution à la cartographie et à la répartition de la végétation spontanée dans la région de Ziban (Biskra). Thèse ing. Univ. de Batna. 52 p.
- 48. LACOSTE A., et ROUX M., 1972 :** L'analyse multidimensionnelle en Phytosociologie et en Ecologie. Application à des données de l'étage subalpin des Alpes maritimes. I. L'analyse des données floristiques; II. L'analyse des données écologiques et L'analyse globale. Oecol. Plant., 6, Pp : 353-369, 7. Pp : 125-146.
- 49. LACOSTE A., 1972 :** La végétation de l'étage subalpin du bassin sup. de la Tinée (Alpes Maritimes). Thèse Doct., Univ. Paris-Sud, centre d'Orsay, 295 p.
- 50. LAROUSSE AGRICOLE., 1981,** Edit Larousse, Paris, 1207 p.
- 51. LAROUSSE DES PLANTES MEDICINALES., 2001,** 2<sup>ème</sup> Edit Larousse-Bordas, Landre, 335 p.

- 52. LE BERRE M., 1989 :** Faune du Sahara 1(Poissons, Amphibiens, Reptiles), Edit Raymond Chabaud Le Chevalier France, 332 p.
- 53. LE BERRE M., 1990 :** Faune du Sahara 2(Mammifères), Edit Raymond Chabaud Le Chevalier France, 359 p.
- 54. LE LUBRE M., 1952.** Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Edit: Inst.Rech. Saha., Alger, Tome VIII. Pp: 189 -190.
- 55. LONG G., 1970 :** Méthodes d'analyse par points de la végétation prairiale dense. Comparaison avec d'autres méthodes. Montpellier, CNRS, CEPE, Doc. Pp : 55-32.
- 56. MELZI S., 1986 :** Approche phytoécologique du processus de la désertification dans un secteur présaharien. Messad. Djelfa. Thèse Magister USTHB Alger, 133 p.
- 57. MERABETI B., 2006 :** Contribution à l'étude de la dégradation des ressources phytogénétiques spontanées dans la région de Biskra. Thèse ing, Univ. de Biskra. 71 p.
- 58. MIMECHE L., 1999 :** Evaluation et cartographie de la vulnérabilité à la pollution des eaux souterraines de la région de Biskra, Thèse Magister, Inst Hyd, Batna, 165 p.
- 59. NEDJRAOUI D., 1990 :** Adaptation de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.) aux conditions stationnelles. Contribution à l'étude du fonctionnement de l'écosystème steppique. Thèse Doct. USHTB, Alger, 256 p.
- 60. OZENDA P., 1958 :** Flore du Sahara septentrional et central, Edit centre national de la recherche scientifique, Pp : 242-563.
- 61. OZENDA P., 1964 :** Biogéographie végétale. Doin ; Paris. 374 p.
- 62. OZENDA P., 1983 :** Flore du Sahara(deuxième édition), Edit centre national de la recherche scientifique, 622 p.

- 63. OZENDA P., 1991 :** Flore du Sahara (3<sup>ème</sup> édition mise à jour et augmentée) Paris, Edit du CNRS, 662 p +Cartes.
- 64. OZENDA P., 1991 :** Flore et végétation du Sahara (3<sup>ème</sup> édition mise à jour et augmentée) Paris, Edit du CNRS, 662 p.
- 65. PAUL SCHAUBENBERG, FERDINAND PARIS., 2006 :** Guide des plantes médicinales, Edit Delachaux et Niestlé, Paris, 359 P.
- 66. QUEZEL P., et SANTA S., 1962-1963.-** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. 2 Vol. Edit. CNRS, Paris. 1170 p.
- 67. RAMADE F., 1984 :** Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale, Edit Mc.Graw Hill. Paris. 403 p.
- 68. ROUAHNA H., 2006 :** Relation entre les nappes et la salinité dans les sols gypseux de la région d'Ain Ben Noui, Biskra. Mémoire de magistère, Univ. de Batna. 98 p.
- 69. Roux G., et Roux M., 1967 :** À propos de quelques méthodes de classification en phytosociologie. Rev. Stat. Appl., 15.Pp: 59-72.
- 70. SPICHIGER R-E., SAVOLAINEN V-V. et FIGEAT M., 2002 -** Botanique systématique des plantes à fleurs, Edit. presses polytechniques et universitaires ramandes, 349 p.
- 71. STEWART P., 1969 :** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique; quelques réflexions. Bull. Soc. Hist. Afr. Du Nord, Pp : 24-25.
- 72. ZAIME H., GAUTIER GY., 1989 :** Comparaison de régime alimentaire de 3 espèces de Gerbillité au milieu Saharien au Maroc. Revue écol. (Terre et Vie), (3). Pp : 263-278.

**Sites et logiciels utilisés**

- **Botanique.org** : [BRAY L., Adaptation à la sécheresse ; Définitions et utilité d'un herbier , sur <http://www.botanique.org/>. Consulté le 09 /02/2010 à 10 h 30. (LAURENT BRAY se présente comme Ingénieur responsable de la division des collections).]
- **GOOGLE EARTH WEB.**

# **Annexes**

**Tableau 01** : Températures moyennes mensuelles exprimée en (°C) de la région de Biskra durant la période (1991-2010).

	J	F	M	A	Mi	Ju	Jt	At	S	O	N	D
1991	10.9	12.5	17.5	18.9	22.4	30.6	34.5	33.9	29.2	22.5	15.8	12
1992	9.7	12.9	16.3	19.7	24.8	28.6	31.9	33.6	29.7	23.4	17.4	12.8
1993	11	12.5	15.6	20.6	26.3	32.6	34.1	34.1	28.6	24.2	16.8	12.7
1994	13.5	14	18.5	19.1	28.7	31.8	34.5	35.1	28.6	21.9	17.9	12.5
1995	11.4	16	16.3	19.2	26.6	30.6	34.2	33.3	27.5	22.7	16.8	13.4
1996	13.3	12.1	15.8	20.1	25.4	28.3	32.7	34.2	27	20.8	16.5	12.9
1997	12.9	15.3	16.7	19.3	26.4	33	34.9	33.2	28.1	23.1	16.5	12.8
1998	12.1	14	16.8	21.4	24.6	31.3	34.1	33.7	30.1	21.1	16	11.1
1999	11.7	12.2	16.8	21.8	29.1	33.8	34.1	36.2	30.3	25.3	15.8	11.5
2000	9.3	13.7	17.7	22.1	28.7	30.6	34.1	33.1	34	21.8	16.8	13
2001	11.6	13.3	21	21.1	26.3	26.3	35.9	34.1	30	26.5	17.1	11
2002	10.6	14.5	19	21.4	26.3	31.8	34.2	33.2	28.8	22.9	17	13.9
2003	11.8	11.9	16.4	21.4	26.9	32.4	36.4	34.4	28.9	28.9	17.4	11.9
2004	12.8	14.9	17.3	19.7	23	30.2	33.3	34.6	28.4	24.5	15.6	12.4
2005	10	10.8	17.8	21.8	27.9	31.7	35.9	33.6	28.5	24	16.6	10.8
2006	9.9	12	17.7	23.2	28.4	32.6	34.4	33.8	27.3	24.6	16.9	13
2007	12.2	15.4	16.4	20.4	26.6	33.1	33.7	34.2	29.2	24	15.9	12.6
2008	11.2	13.4	17.4	21.1	27.6	31.9	35.5	32.2	31	24.1	15	12.1
2009	12.6	14.3	20	22.2	28.3	31.3	35.9	34.2	32	24.5	17.2	11.9
2010	9.8	12.7	18.8	21.2	28.7	32.6	30.1	33.2	29	21.3	15.8	10.9

Source: ONM

**Tableau 02 :** Précipitations moyennes mensuelles et annuelles exprimées en (mm) de la région de Biskra durant la période (1991-2010).

	J	F	M	A	Mi	Ju	Jt	At	S	O	N	D	AN
1991	11.6	14.8	<u>35.8</u>	2.4	4.1	1.1	0.1	8.7	9.1	32	4	9.1	132.8
1992	25.5	4.3	22.1	10	11.7	0.5	4.1	0.6	27.5	1	90.7	2.8	200.8
1993	0	63.2	9	0	7.4	0.1	0	1.1	3.1	0	12.1	7.3	103.3
1994	21.7	5.7	22.6	0.1	0	1.7	1.9	2.4	51.3	47.9	1.1	0	156.4
1995	4	2	7	4	0	3	0	2	25	4	17	24	92
1996	65	23	39	<1	3	6	1	8	11	<1	0	3	160
1997	4	5	8	76	0	9	0	<1	14	8	44	17	186
1998	<1	15	1	46	10	12	0	1	2	3	<1	1	92
1999	67	2	<1	3	8	5	0	4	9	12	44	36	191
2000	0	0	3	5	16	0	0	0	27	4	1	8	64
2001	38	0	0	0	0	0	0	9	2	4	20	15	88
2002	1	0	1	2	1	3	3	5	1	12	19	1	49
2003	77	2	4	5	3	2	0	0	7	7	5	13	125
2004	2	<1	91	68	50	2	0	3	4	6	33	37	297
2005	0	18	4	0	0	3	3	<1	7	1	16	7	60
2006	54	29	1	14	12	0	0	1	16	9	28	10	174
2007	0	3	11	22	2	0	0	0	36	3	0	2	79
2008	6	4	7	65	0	3	0	<1	15	10	46	19	175
2009	56	28	4	16	8	0	0	0	14	8	24	11	169
2010	52	32	7	18	2	0	0	3	16	18	48	21	217

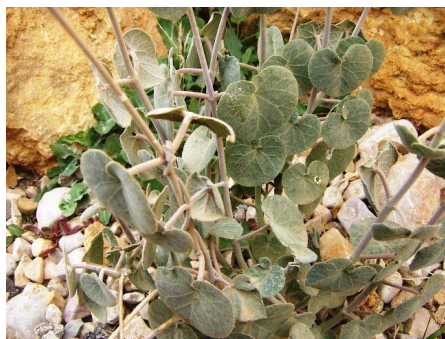
Source: ONM

**Tableau 03 :** Vitesse moyenne du vent exprimé en (m/s) rencontré dans la région de Biskra durant la période (1991-2010).

	J	F	M	A	Mi	Ju	Jt	At	S	O	N	D
1991	3.2	5.1	6.5	5.5	5.8	3.5	4.3	3.9	3.8	5.4	4.3	3.8
1992	2.2	2.9	5	6.1	5.1	7.1	4.3	4.4	4.3	5.7	5.1	4.6
1993	3.1	4.3	3.4	6	5.7	4.9	4.3	3.9	4.8	4.8	3.8	4
1994	5.8	5.7	3.5	7	6.2	5.1	3.9	4.3	4.4	3.4	3.5	4
1995	5.5	4.9	4.7	4.8	5.5	4.7	4.4	4.2	4.5	2	5	3.8
1996	4.5	5.6	3.7	5	5.5	4.3	4.3	5.1	5.3	5.1	4.7	4.2
1997	4.2	3.7	3.5	5.6	5.3	6.1	5.8	4.7	3.8	4.5	5.2	5.2
1998	4.9	4.3	5.1	7.2	6.4	5.1	4.3	4.3	5.7	4.8	4.5	4.4
1999	5	6.1	5.6	6.3	5.8	5	5.5	3.9	5.2	4.1	4.7	5
2000	3.5	3.8	4.4	7.7	6	5	4.6	3.4	4.1	5.4	5.2	4.2
2001	5.1	5.4	6.6	6	7.2	7.2	5.5	4.6	5.3	3.7	4.2	3
2002	3	4.2	6.3	6.5	7.4	8.1	3.1	4.6	4	3	5.4	4.7
2003	5.6	4.9	2.9	6	5.2	2.9	3	3	3.8	3.8	3.8	5.4
2004	4.8	3.4	4.7	5.9	5.2	3	2.8	3.5	3.3	2.9	3.4	4.2
2005	4.6	3.9	4.2	5.3	3.7	4	3.5	3.4	3.5	2.1	3.7	3.1
2006	4.2	4.2	5.6	5.1	4.3	5.3	4	4.2	4.2	3.4	3.2	3.9
2007	2.8	5.5	6.1	7	6.1	5.1	3.6	3.9	4.3	4.8	4.5	5.1
2008	2.9	6.5	5.1	6.2	7.1	4.1	2.6	3.1	3.3	5.1	4.7	4.1
2009	3.1	4.1	5.3	6.9	6.2	5.4	2.1	3.6	4.2	3.3	5.2	4.4
2010	5.1	5.2	6.6	5.7	5.4	6.1	3.9	4.7	3.9	2.8	4.4	4.2

Source: ONM

Photos des plantes



*Pergularia tomentosa*  
Asclepiadaceae



*Atractylis serratuloides*  
Asteraceae



*Cotula cinerea*  
Asteraceae



*Artemisia herba-alba*  
Asteraceae



*Echinops spinosus*  
Asteraceae



*Colocynthis vulgaris*  
Cucurbitaceae



*Anabasis articulata*  
Chenopodiaceae



*Halocnemum strobilaceum*  
Chenopodiaceae



*Salsola vermiculata*  
Chenopodiaceae



*Sueda fruticosa*  
Chenopodiaceae



*Nitraria retusa*  
Zygophyllaceae



*Arthrophytum scoparium*  
Chenopodiaceae



*Atriplex halimus*  
Chenopodiaceae



*Limoniastrum guyonianum*  
Plombaginaceae



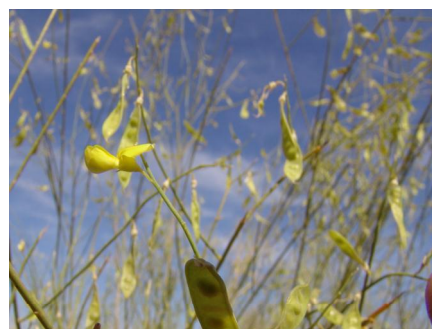
*Euphorbia gyoniana*  
Euphorbiaceae



*Astragalus armatus*  
Fabaceae



*Retama retam*  
Fabaceae



*Genesta saharae*  
Fabaceae



*Thymelaea microphylla*  
Thymeliaceae



*Aristida pungens*  
Poaceae



*Pistacia atlantica*  
Anacardiaceae



*Schismus barbatus*  
Poaceae



*Teucrium polium geyrii*  
Lamiaceae



*Stipa tenacissima*  
Poaceae



*Zygodium album*  
Zygophyllaceae



*Rosmarinus officinalis*  
Lamiaceae



*Zizyphus lotus*  
Rhamnaceae



*Tamarix gallica*  
Tamaricaceae



*Peganum harmala*  
Rhamnaceae



*Fagonia glutinosa*  
Zygophyllaceae

## Résumé

De l'inventaire floristique par la méthode des aires minimales ressort que le cortège floristique des plantes médicinales est représenté par 21 espèce appartenant aux 13 familles, celui-ci est de 31 espèces total pour les 08 stations d'études, ce qui présente 68% du cortège total.

Pour étudier la dynamique des plantes médicinales, nous avons utilisé une méthode quantitative qui s'est basée essentiellement sur la technique classique de relevés linéaires. Nous avons réalisé cette technique au niveau de 08 stations. Les résultats obtenus montrent que le recouvrement global est plus élevé à la station Ain Ben noui avec 69 %, même si les touffes d'*Aristida pungens*, *Atractylis serratuloides* et *Atriplex halimus* sont isolées et éparpillées. Et le plus bas recouvrement global celles de la station Oumache est inférieur à 21% car c'est une zone sols sablonneux et en générale les recouvrements de la végétation des sols sablonneux sont faibles. Cette différence peut être due à la quantité des précipitations et à l'action de pâturage importante de chaque station dans cette région.

L'espèce qui contribue le plus au recouvrement générale au niveau des accumulations à sable mobile c'est *Astragalus armatus* avec un taux de 76,19% au niveau de la station Ain Ben noui. Les résultats des fréquences nous permis de dire que *Atriplex halimus* et *Zizyphus lotus* sont les espèces omniprésentes (100% des relevées). Par contre *Nitraria retusa*, *Teucrium polium geyrii*, *Shismus barbatus*, *Sueda mollis* et *Halocnemum strobilaceum* sont des espèces qui présentent dans un seule relevée.

## ملخص

من خلال جرد النباتي، بطريقة المساحات المصغرة، يتضح حضور النباتات الطبية ب 21 نوعا تنتمي الى 13 عائلة من مجموع 31 نوع كلية في مواقع الدراسة الثمانية بنسبة 68%. من مجموع الغطاء النباتي للمنطقة. لدراسة ديناميكية النباتات الطبية، واستخدما طريقة الكمية الكلاسيكية التي تعتمد على أسلوب البيانات الخطية حيث طبقنا هذه الطريقة في 08 محطات. النتائج التي تم الحصول عليها تظهر التغطية العامة النباتية أعلى في محطة عين بن نوي بنسبة 69 % ، بالرغم من شجيرات كل من *Aristida pungens*، *Atractylis serratuloides* و *Atriplex halimus* متباعدة ومتناثرة وأدنى تغطية عامة نباتية على مستوى محطة أوماش حيث بلغت النسبة أقل من 21 % هذا لأنها منطقة رملية وبشكل عام التغطية العامة النباتية للتربة رملية تكون منخفضة.

هذا الاختلاف قد يكون بسبب كمية الأمطار والرعي الجائر(العشابة)، وهو انتقال قطعان الاغنام من الشمال الى الجنوب في فصلي الخريف و الشتاء بحثا عن الكلاء) في كل محطة رئيسية في المنطقة.

النوع النباتي ذو التغطية العامة في المناطق الرملية هو *Astragalus armatus* بنسبة 76.19% في محطة عين بن نوي. سمحت نتائج التواجدات النباتية لنا ان نقول بان الأنواع *Atriplex halimus* و *Zizyphus lotus* موجودة في كل المحطات (100 % من البيانات الخطية). لكن كل من *Nitraria retusa*، *Teucrium polium geyrii* و *Shismus barbatus* و *Halocnemum strobilaceum* هي من الأنواع التي تكون في بيان واحد.