

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



Université de Ghardaïa

N° d'ordre :
N° de série :

Faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre
Département de Biologie

Projet de fin d'étude présenté en vue de l'obtention du diplôme de

LICENCE

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Ecologie végétale

Thème

**Etude de la végétation de oued N'sa
Dans la région de Ghardaïa et Ouargla**

Par :

LAGHOUITER Zahia

LAGRAA Imene

Jury :

M. ALI TATAR Braham

Maître Assistant B

Univ.

Ghardaïa

Encadreur

Mlle. HEMMAME Salima

Maître Assistant B

Univ.

Ghardaïa

Examinatrice

Année universitaire 2013/2014

Remerciement

Nous remercions Dieu, notre créateur, pour nous avoir donné la volonté, la force, le courage et les moyens d'accomplir ce modeste travail.

Nous remercions, tout particulièrement, notre encadreur Mr ALI TATAR BRAHAM, d'avoir bien dirigé ce travail avec son judicieux conseil dont il a fait preuve durant l'élaboration de notre étude.

Nous tenons, aussi, à lui exprimer nos sincères remerciements pour son patience, ses orientations pour réaliser ce travail.

A tout le groupe de la bibliothèque du département de Biologie Université Kasdi Merbah Ouergla

Un grand merci, encore est adressé à tous ceux qui ont fait part l'aide, d'une façon ou d'une autre.



Dédicace

Je dédie ce modeste travail aux deux personnes qui j'aime le plus dans la vie

Mes parents : à mon père Nadir, mon grand exemple et le secret de ma réussite, à ma mère Fatiha, mon exemple de patience et sacrifice, la raison de mon existence et le support de ma vie.

A tous mes frères chacun a son prénom surtout ABD ELKARIM

A ma sœur Nafissa

A toute la famille : LAGRAA et SMAIL

A mon chère amie ZAHIA qui m'a partagé les pires et les plus beaux moments.

A mes chères amies : Assia, Fatima, Asma, Bakhta, Keltoum, Hadjer, Salma, Samia, Oumelkheir, surtout IMENE GUERRIDA

A l'UGEL BRANCHE DE GHARDAIA

A tous les enseignants, et la promotion de biologie option écologie.

A tout qui ont contribués de près ou de loin à la réalisation de ce travail

Imenne



Dédicace

Je dédie ce modeste travail à mon prunelles de mes yeux ; mes parent pour leur soutien, leur encouragement, leur sollicitation, et leur présence à tous moments, et leur prières.

A mon frère ABDELHADI et messœurs chacun à son nom DJIHED, AFIFA, ZINEB. Pour AICHA et son époux et ces petites filles ELBATOUL, IMENNE

A OMELKHIRE et son époux et son petit AHMED AMINE

A tout ma famille LAGHOUITER,

A ma chère amie IMENNE qui m'a partagé les pires et les plus beaux moments.

Ainsi que tous meschères Messouda H, Nacira B, Hadjer A, Zineb Fatima L.

A tous les enseignants, et la promotion de biologie option écologie.

A tous ceux qui nous ont aidés lors de la réalisation de ce travail

A tous ceux qui nous aiment.

Zahia

Liste des tableaux

N°	Titre de tableau	page
01	Limites géographiques de Ghardaïa et Ouargla.	09
02	Données climatiques de la région de Ghardaïa l'an 2012 (TUTTEMPO, 2012)	14
03	Données climatiques de la région d'Ouargla l'an 2012 (TUTTEMPO, 2012).	15
04	Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Lits d'Oued (CHAHMA, 2006)	25
05	Caractéristiques d'Oued N° Sa et historique des crues	27
06	Résultat des analyses du sol de la station. (BENSETTI .A et HACINI .H ,2004)	29
07	Types biologiques et éléments biogéographiques de la zone d'Oued N° Sa (2007).	32
08	Espèces inventoriées selon les différentes familles	36
09	Richesse totale des six types de parcours (CHAHMA, 2006)	38
10	Richesse stationnelle des parcours	39
11	Annexe Les types biologiques et les éléments biogéographiques des espèces d'Oued N° Sa	48 49

Liste des figures

N°	Titre de figure	page
01	Situation géographique de Sahara (HOUEROU, 1990)	03
02	Situation géographique des régions d'étude (Ghardaïa et Ouargla) (Modifiée)	13
03	Diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN appliquée à la région de Ghardaïa (2003 à 2012)	17
04	Diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GAUSSEN appliquée à la région d'Ouargla (2003 à 2012)	17
05	Place des deux régions d'étude, Ghardaïa et Ouargla dans le Climagramme d'EMBERGER (2002-2013)	18
06	Carte de localisation du bassin versant de N'Sa (ENCARTA, 2009, modifiée)	31
07	Les types biologiques d'Oued N'Sa (2007)	33
08	Les éléments biogéographiques d'Oued N'Sa (2007)	33
09	Les espèces vivaces, annuels d'Oued N'Sa	37
10	Richesse totale des six types de parcours (CHAHMA, 2006)	39

Liste des abréviations :

Km ² : Kilomètre
Fig. : Figure
SSE : Sud Sud Est
NNO : Nord Nord Ouest
Tab : Tableau
km/h : Kilomètre par hure
mm : millimètre
MAT : Matière azotées totales
MS : Matière sèches
m : mètre

***TABLE DES
MATIERES***

Tableau des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Liste Des Tableaux	
Liste Des Figures	
Liste Des Abréviations	
Introduction	01
<i>Chapitre I :Caractéristiques Générales Du Sahara</i>	
1.1 Géomorphologie	04
1.1.1. Hamadas	
1.1.2. Regs	
1.1.3. Accumulations Sableuses	
1.1.4. Dépressions	
1.1.4.1. Daya	
1.1.4.2. Sebkhha Et Les Chott	
1.1.4.3. Lits d'Oueds	
1.2. La Géologie	05
1.3. L'hydrologie	
1.3.1. L'hydrologie Superficielle	
1.3.2. L'hydrogéologie	06
1.4. Climat	
1.4.1. Précipitations	07
1.4.2.Temperature	
1.5. Vent	
1.6. L'évaporation	08
1.7. L'humidité De L'air	
1.8. L'insolation	09
1.9. La Nébulosité	
<i>Chapitre II :Présentation Des Régions D'étude</i>	
2.1. Présentation De La Zone D'étude	10
2.2. -Caractéristiques Générales Du Bassin De N'sa	
2.2. 3-Cardre Physique De La Zone D'étude	11
2.3.1-Géologie	
2.3.2-Géomorphologie	12
2.3.3-Hydrogéologie	
2.3.4. Facteurs Climatiques	15
2.3.4.1. Température	
2.3.4.2. Précipitations	

2.3.4.3. Humidité Relative	16
2.3.4.4. Vents	
2.3.5. Synthèse Climatique	
2.3.5.1. Diagramme Ombrothermique	17
2.3.5.2. Climagramme D'EMBERGER	
2.3.6. Facteurs Biotiques	18
2.3.6.1. Données Bibliographiques Sur La Flore Et La Faune Des Régions D'études	
2.3.6.1.1. Flore	19
2.3.6.1.2. La Faune	20
<i>Chapitre III Matériel Et Méthodes : La Flore d'Oued N'Sa</i>	
3.1. La Flore Spontanée	22
3.1.1. La Flore Du Sahara	
3.1.1.1 Plantes Vivaces (Permanentés)	23
3.1.1.2 Les Plantes Annuelles (Ephémères)	
3.2. Flore Spontanée Des Régions Arides	24
3.3. La Végétation Des Oueds Saharienne	
3.4. Introduction	26
3.5. La Végétation De Oued N'Sa	
3.5.1. Définition De Bassin De N'sa	
3.5.2. Caractéristiques Générales Du Bassin De N'sa	27
3.5.2.1. Le Sol	28
3.6. L'objectif	29
3.7. Rappel Sur Les Principales Méthodes D'échantillonnage	
3.7.1. Méthode D'échantillonnage	30
A- La Liste Floristique	
B- La Richesse Floristique	
C- La Densité	
D- Le Recouvrement	
E- La Fréquence Relative:	
3.8- Période Et Fréquence D'échantillonnage	31
3.9- Confection De L'herbier De Référence	
3.10.1. Flore d'Oued N'Sa	
3.10.2. Types Biologiques	

3.10.3. Eléments Biogéographiques	32
4. Conclusion	42
Références Bibliographiques	43
Annexe	48

INTRODUCTION

INTRODUCTION :

Nul ne peut nier que Le Sahara est le plus vaste désert et le plus chaud du monde est défini par l'isohyète 100 mm (**CHEHMA, 2005**). Il est caractérisé par une alternance de deux saisons relativement bien marquées. Un hiver saharien court. Et l'été qui dépasse six mois dans l'espace saharien, (**KOUZMINE, 2003**).

La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara, est très clairsemée, à aspect en général nu et désolé, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (**CHEHMA et al, 2005**). Nombreux sont les chercheurs qui ont fourni des efforts consentis pour l'étude de la flore, ces derniers qui sont très importants pour connaître les grands traits biologiques des plantes et leur répartition biogéographique, Cependant plusieurs aspects d'un nombre considérable d'espèces végétales restent méconnus sur certains plans : biologique, taxonomique et écologique (**CHENCHOUNI, 2012**).

la connaissance d'une végétation spontanée naturelle ou autre doit permettre dans un premier temps un diagnostic pouvant orienter les actions d'entretien, d'amélioration, de préservation et de restauration ainsi que l'étude des possibilités d'introduction de nouvelles formations pouvant enrichir d'avantage le milieu en question (**GOUNOT, 1969**).

Pour une meilleure intervention de protection et de préservation de cette flore caractéristique des milieux naturels arides relativement stables, une connaissance approfondie du milieu et de sa végétation, sur les deux plans quantitatif et qualitatif deviennent une nécessité (**GODRON, 1976**).

C'est dans cette optique là que nous avons vu nécessaire d'étudier un exemple de cette flore naturelle caractérisant une partie de cet immense espace désertique saharien qui est bien les lits d'oueds vu l'importance que portent ces derniers en tant que réservoirs naturels de diversité floristique au sein des milieux arides suite de leurs caractéristiques particulières jugées relativement avantageuses pour l'installation d'une couverture floristique disant riche en espèces adaptées. Nous avons adopté de faire une étude bibliographique basée sur L'inventaire des espèces spontanées au niveau de lit d'oued N'Sa.

Le travail que nous avons réalisé porte sur un inventaire des espèces spontanées qui cette étude a été mené d'après certains chercheurs en dressant une liste récapitulatif des espèces existantes dans la zone.

CHAPITRE I

Chapitre I : Caractéristiques générales du Sahara

Le Sahara est le plus grand des déserts, mais également le plus expressif et typique par son extrême aridité, c'est à dire celui dans lequel les conditions désertiques atteignent leur plus grande âpreté (TOUTAIN, 1979 et OZENDA, 1991).

Le Sahara s'étend à travers le tiers septentrional du continent africain de l'atlantique à la mer rouge, sur une surface totale de 8 millions de Km² (LE HOUEROU, 1990) (Fig. 01). C'est là où les conditions climatiques atteignent leur plus grande sévérité (SELTZER, 1946 et DUBIEF, 1959). Pratiquement, ces limites se situent en deçà des isohyètes 100 à 150mm (TOUTAIN, 1979). Le Sahara est subdivisé en ; Sahara septentrional, méridional, central et occidental. (DUBIEF, 1952) Le Sahara septentrional, avec 1 million de km², est soumise à un extrême du climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm, (LE HOUEROU, 1990).

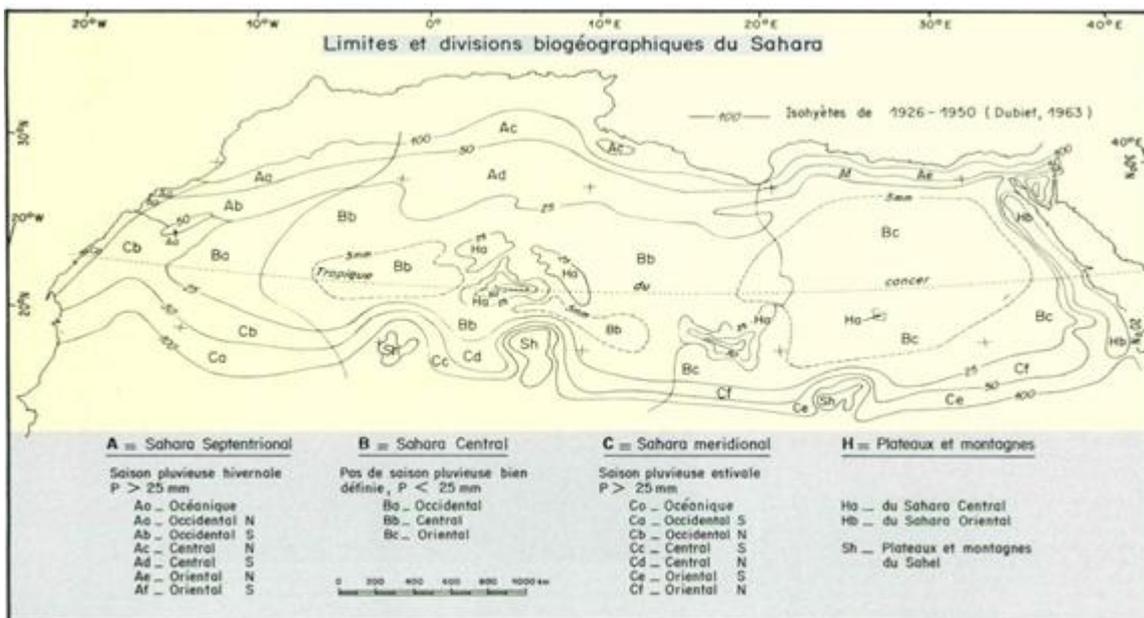


Figure 01: situation géographique de Sahara (HOUEROU, 1990)

1.1 Géomorphologie

LELUBRE (1952) admet que, s'il y est une région du globe, où les formes de relief sont particulièrement nettes et visibles, c'est bien le Sahara et si les processus morphogénétiques (vent, eau... etc.) à l'œuvre dans ce milieu sont caractéristiques, rien n'est étonnant à ce que les formes qui en résultent le soient aussi.

Les principales familles de paysage saharien sont:

1.1.1. Les Hamadas

Ce sont des plateaux rocheux à topographie très monotone, souvent plate à perte de vue (MONOD, 1992).

1.1.2. Les Regs

Ce sont des plaines de graviers et de fragments rocheux. Au Sahara, ils occupent des surfaces démesurées (MONOD, 1992).

1.1.3. Les accumulations sableuses

Le sable est un élément essentiel du paysage saharien. Cependant, les dunes sont loin de recouvrir la totalité du Sahara, mais se localisent généralement dans de vastes régions ensablées appelées les ergs (LELUBRE, 1952).

D'après GARDI (1973), les dunes peuvent avoir des formes différentes en fonction de la direction dominante du vent.

1.1.4. Les dépressions

1.1.4.1. Les daya

Ce sont des petites dépressions circulaires, résultant de la dissolution locale des dalles calcaires ou siliceuses qui constituent les Hamadas (OZENDA, 1991).p

1.1.4.2. Les Sebka et les Chott

Lorsque les eaux s'évaporent sous l'effet de la chaleur, des plaques de sels divers se déposent en surface formant suivant l'origine de leurs eaux (phréatiques ou superficielles) les chotts et les sebkhas (MONOD, 1992).

1.1.4.3. Les lits d'Oueds

Le lit d'Oued est l'espace qui peut être occupé par des eaux d'un cours d'eau. Ces matériaux peuvent avoir comme origine soit des roches en place, soit des matériaux transportés par le cours (DERRUAU, 1967).

1.2. La géologie

Schématiquement, on observe un substratum de formation antécambrienne recouvert par des séries sédimentaires pelliculaires plus au moins épaisses (LELUBRE, 1952). Ce socle très ancien est formé selon GARDI (1973), de granites, de gneiss, de schistes cristallins et de quartzites, vestiges d'un massif gigantesque à l'époque. Au début de l'ère primaire l'érosion et la désagrégation arasent ce relief et le mue en une vaste pénéplaine. Par la suite, la mer envahit plusieurs fois le socle cristallin du Sahara puis se retire. Il en résulte la formation de diverses couches sédimentaires marines plus au moins considérables. C'est de cette époque que datent les roches calcaires, les grés et les schistes. Au début du secondaire, le Sahara fut un continent, ce qu'atteste la présence de grés riches en bois silicifiés formés à cette époque. Puis la mer déferle une nouvelle fois, et reste jusqu'à l'Eocène au début du Tertiaire. Ce dernier, se caractérise par l'apparition de roches continentales. L'ère Quaternaire au Sahara se distingue par une succession de périodes sèches et humides.

1.3. L'hydrologie

1.3.1. L'hydrologie superficielle

Dans ce désert typique qu'est le Sahara, les précipitations sont non seulement rares, mais toujours très irrégulières. Par suite les conditions de l'écoulement y sont particulières (l'absence d'un écoulement permanent dans les talwegs, la désorganisation du réseau hydrographique et la dispersion de l'eau en "mares,"gueltas" ou "redirs") (**CAPOT-REY, 1952; ESTIENNE et GODARD, 1970**). En effet, les Oueds sahariens n'ont pas un régime de crues régulier mais plutôt de caractère accidentel: quand les pluies s'abattent, les Oueds coulent quelques jours et débordent même. Ce phénomène se produit jusqu'à trois fois par an aux confins Nord du Sahara, beaucoup plus rarement au centre (**GARDI, 1973**).

1.3.2. L'hydrogéologie

Au Sahara septentrional, le bassin sédimentaire constitue un vaste bassin hydrogéologique d'une superficie de 780 000 Km², avec un maximum d'épaisseur de 4000 à 5000 m (**CASTANY, 1982**). Selon **LATRECH (1997)**, ce grand bassin comporte deux vastes aquifères profonds et superposés, relativement indépendants en Algérie, qui sont : - Le continental intercalaire, surtout gréseux, situé à la base. Il constitue la formation la plus étendue; - Le complexe terminal, au sommet, est plus hétérogène, il comprend : f La nappe phréatique; f La nappe du Mio-Pliocène; f La nappe du sénono-éocène; f La nappe du turonien.

Les potentialités du Sahara algérien en termes de ressource en eau, sont évaluées à 5 milliards de m³ par l'**A.N.R.H (2000)**

1.4. Le climat

Les caractères du climat saharien sont dus tout d'abord à la situation en latitude, au niveau du tropique, ce qui entraîne de fortes températures, et au régime des vents qui se traduit par des courants chauds et secs (**OZENDA, 1991**) Le climat saharien est caractérisé notamment par la faiblesse et l'irrégularité des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et de grands écarts de température.

1.4.1. Les précipitations

Selon **DUBIEF (1953)**, les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Ces dernières sont caractérisées par leur faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares. Elles sont liées aux perturbations soudano-sahariennes ou sahariennes.

Cette insuffisance de pluies sahariennes est accompagnée d'une irrégularité très marquée du régime pluviométrique et d'une variabilité inter annuelle considérable, ce qui accentue la sécheresse (**OZENDA, 1991**).

1.4.2 La température

Le climat thermique du Sahara est relativement uniforme; dès la partie septentrionale, on rencontre des étés brûlants qui nés ont guère plus dure que ceux qui s'observent dans la partie centrale et mêmes ou danoise (**OZENDA,1991**).

Les températures moyennes annuelles sont élevées, avec des maxima absolus pouvant atteindre et dépasser 50°C,et des minima de janvier variant de 2à9°C(**LEHOUEROU,1990**)

La température du solen surface peut dépasser 70°C.Cependant, en profondeur, les températures vont diminuer rapidement et s'équilibrer.IL ne peut geler, normalement, que dans la partie Nord du Sahara et bien entendu sur les montagnes (**MONOD,1992**).

1.5. Le vent

Malgré les apparences, le Sahara n'est pas un pays venteux, mais un pays où, par suite de sa dénudation, on ressent le plus facilement le vent (**DUBIEF, 1952**).

Les effets du vent sont partout sensibles et se traduisent par le transport et l'accumulation du sable, le façonnement des dunes, la corrosion et le polissage des roches et surtout l'accentuation de l'évaporation...etc.(**MONOD, 1992**).

1.6. L'évaporation

D'après **DUBIEF (1950)**, l'évaporation se définit par l'épaisseur, exprimée en millimètre,de la couche d'eau évaporée dans l'unité du temps que l'on considère : jours, mois, année.C'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (**OZENDA, 1991**).Selon **DUBIEF, (1950)** Le Sahara apparaît comme la région du monde qui possède l'évaporation la plus élevée. Cette perte d'eau, peut avoir comme origine:

- l'évaporation de masses d'eau libre ou de celle contenues dans le sol: évaporation physique.
- l'évaporation par les végétaux (qui peut être considérée comme secondaire dans la région saharienne)
: évaporation physiologique.

1.7. L'humidité de l'air

L'humidité relative au Sahara est faible, souvent inférieure à 20% (**MONOD, 1992**) même dans les montagnes, ce n'est qu'exceptionnellement que l'on observe des valeurs plus fortes, tandis qu'au Sahara septentrional, elle est généralement comprise entre 20 et 30% pendant l'été et s'élève à 50 et 60% parfois davantage en janvier (**OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995**).

1.8. L'insolation

A cause de la faible nébulosité de l'atmosphère, la quantité de lumière solaire estrelativement forte, ce qui a un effet desséchant en augmentant la température (**OZENDA, 1991**).Les durées d'insolation sont évidemment très importantes au Sahara (de 9 à 10 heures par jour) ce désert est avant tout le pays du

Chapitre I : Caractéristiques générales du Sahara

soleil. Les durées d'insolation varient assez notablement d'une année à l'autre et même suivant les périodes de l'année en visagée(**DUBIEF, 1959**).

1.9. La nébulosité

La nébulosité moyenne annuelle, exprimée en dixième de ciel couvert est partout très faible. Le nombre de jours clairs, sans aucun nuage, peut s'élever à 230 (**MONOD, 1992**).

CHAPITRE II

2.1. Présentation de la zone d'étude

Du point de vue géographique et administratif, le bassin de N'sa occupe une surface non négligeable, dans le Sahara septentrional, qui s'étale trois régions : Ghardaïa, Ouargla et Laghouat (Tilrhemt). La description du cadre d'étude de point de vue physique, climatique et écologique va s'intéresser que de la région de Ghardaïa et celle d'Ouargla, du fait que, plus de 90% de la surface totale de ce bassin s'étale dans ces deux wilayas.

Tableau1-Limites géographique de Ghardaïa et Ouargla.

		Ouargla	Ghardaïa
Superficie(km ²)		163.230	86560
Limites	Nord	DjelfaetEl-Oued	Laghouat
	Est	TunisieetEl-Oued	Ouargla
	Sud	TamanrassetetIllizi	Tamanrasset
	Ouest	Ghardaïa	El-Bayadh
coordonnées géographiques	latitudeNord	31°38'	32°29'
	longitudeEst	5°20'	3°40'
Administration	Dairates	10	09
	Communes	20	13

2.2. -Caractéristiques générales du bassin de N'sa

Le bassin de N'sa est l'un des bassins versant oriental de la dorsale mozabite qui constituent avec d'autres bassins le grand bassin de Melrhir dans le Sahara septentrional (**OULED BABA SY, 2005**).

D'après l'étude réalisée par **DUBIEF (1953)** dans la région, il a pu distinguer les caractéristiques suivantes :

- ❖ Le bassin est limité par deux oueds, au Nord par oued Zegrir et au Sud par oued M'Zab.

Il présente une superficie d'environ 7800 Km² ; les limites orientales sont peu précises par suite de la nature géologique de la région. L'artère maîtresse, longue de 320 Kms, part de la région de Tirlhemt, vers 750 m d'altitude, pour aboutir à la Safioune à la cote 107m.

2. 3-Cardre physique de la zone d'étude

2.3.1-Géologie

La lecture de la carte géologique d'Alger Sud (figure 02) au 1/500 000 (SCG, 1952), permet de distinguer les formations géologiques suivantes :

❖ *Les Crétacé supérieur* : cette formation, qui caractérise une grande partie de la région de la Chebka de M'Zab, est constituée d'une double dalle claire, dure, plus ou moins dolomitique parfois pétris de coquelles marines (**FABRE, 1976**).

❖ *Le Mio-Pliocène* : La partie amont du cours supérieur et tout le cours inférieur sont creusés dans un dépôt de continental terminal daté de pontien (mp) localement équivalent au Miocène continental antépointien. Le dépôt est connu au nom du Mio-Pliocène : Ce sont des formations détritiques récentes qui occupent les dépressions de l'Atlas Saharien, et qui s'étendent largement au Sud, sont rattachées au Miocène supérieur et au Pliocène, sans que l'on puisse établir une discrimination exacte. Ce sont, en majeure partie, des produits d'altérations superficielles, rubéfiés (argile et terre argilo-sableuse plus ou moins mêlées de fragment anguleux) que l'on ne saurait assimiler à des galets fluviaux (**S.C.G, 1939**).

❖ *Le pliocène continental* : il constitue tout le reste des terrains tertiaire. Ce sont des dépôts lacustres à forts étendus, formés de calcaire blanchâtre qui correspond à une carapace hamadienne plus ou moins continue, plus ou moins épaisse. D'une manière générale, cette formation calcaire, avec phénomène superficiels de corrosion et de décalcification s'étend principalement dans la région des Dayas (**S.C.G, 1939**).

❖ *Le Quaternaire continental* : Ces formations sédimentaires, spécifiquement sahariennes, sont des alluvions quaternaires fluviaux qui ne se trouvent pas exclusivement dans les vallées de ruissellement. Mais elles remplissent aussi des grandes aires déprimées dans les chaînes plissées de l'Atlas saharien (**S.C.G, 1939**).

2.3.2-Géomorphologie

Pour la région de Ghardaïa, on peut distinguer trois types de formations géomorphologiques (**D.P.A.T, 2005**).

- La Chabka du M'Zab occupe une superficie d'environ 8000 Km², représentant 21% de la région du M'Zab (COYNE, 1989).
- La région des daïa occupe une partie de la région de Ghardaïa, présent dans la commune de Guerrara. Elle s'étend du sud de l'Atlas saharien d'une part et jusqu'au méridien de Laghouat d'autre part. (COYNE, 1989)
- La région des Ergs situés à l'Est de la région de Ghardaïa, et de substratum géologique pliocène, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs qui sont des sols solides et caillouteux. Cette région est occupée par les commune Zelfana, Bounoura et El Ateuf (COYNE, 1989).

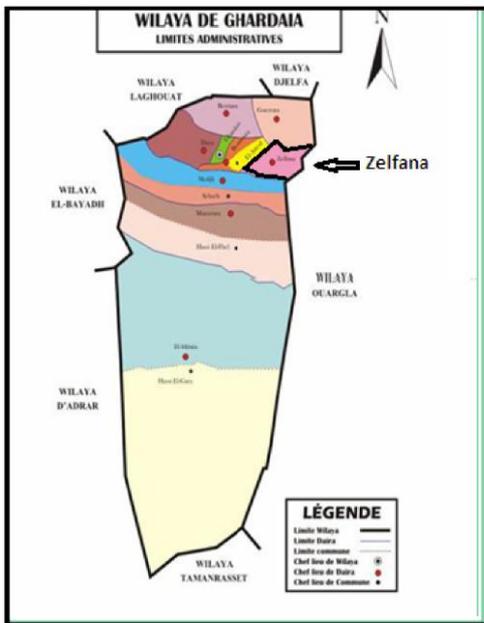
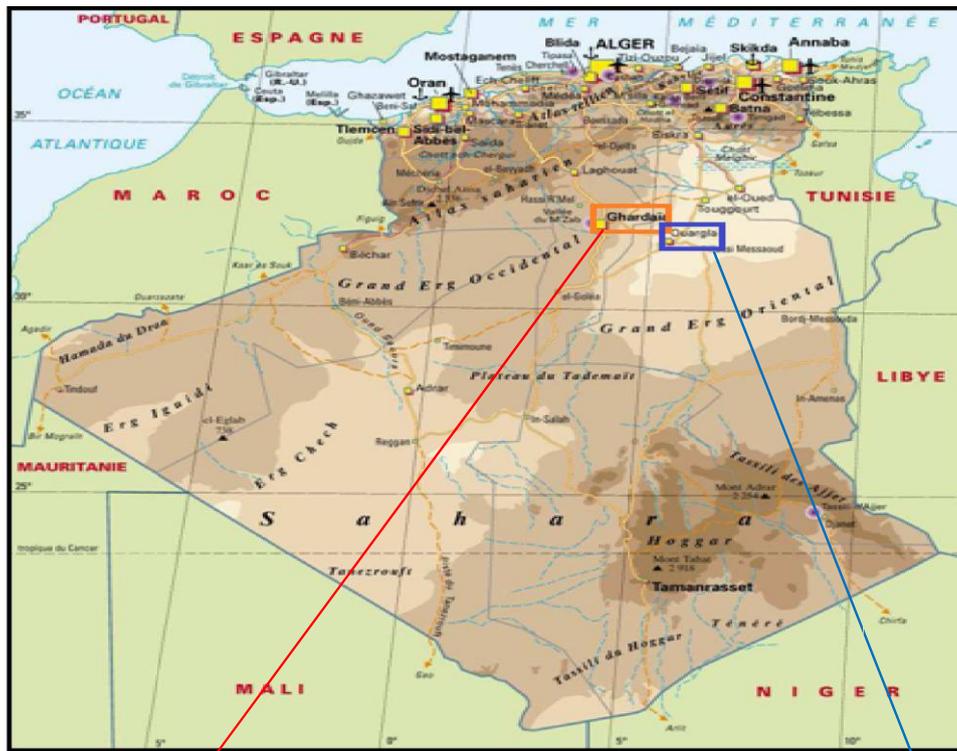
Pour la région de Ouargla, d'ouest en est, on distingue quatre ensembles géomorphologiques dans la cuvette (HAMDA AISSA, 2001) :

- *Le plateau* : A l'Ouest de la vallée est limitée par le plateau de la Hamada pliocène de 200 à 250 m d'altitude. Il s'abaisse légèrement d'Ouest en Est, À l'Est-il fortement érodé, laissant dans le paysage une série de buttes témoins ghours.
- *Les glacis versant Ouest de la cuvette*, présent quatre niveaux étagés de glacis caractéristiques, le plus ancien recoupe le sommet de la bordure du plateau en butte, son altitude s'abaisse de 225 m à l'Ouest à 200 m environ à l'Est. Les glacis de 180 m de 160 m plus visibles se caractérisent par l'affleurement du substrat gréseux de Mio-Pliocène, le plus visibles glacis de 160 m a été fortement démantelé lors de la formation du dernier glacis de 140 m d'altitude environ.
- *Le chott et la Sebkha* : Constituent le niveau le plus bas du paysage (131 m à 103 m), le chott qui correspond aux bordures de la Sebkha est constitué de sable siliceux et/ou gypseux et de sols gypseux à croute gypseux de surface et de sub surface. En aval de Ouargla, en direction SSE-NNO diverses Sebkha alternant avec les massif dunaires jusqu'à Sabkhat Safioune.
- *Les dunes de sables* : Formation éoliennes récentes en petit cordons, d'environ 150 m d'altitude, occupent l'est et le Nord-est de Ouargla et bordent les Sebkha le long de la vallée de l'oued M'ya
- **2.3.3-Hydrogéologie** Trois nappes peuvent être distinguées : l'**A.N.R.H. (2009)Nappe du continental intercalaire** : Selon, cette nappe couvre une surface de 600000m². Elle occupe la totalité du Sahara septentrional algérien, et se prolonge dans le Sud de la Tunisie et le Nord de Libye.**Complexe terminal** : Cette nappe n'a pas l'importance du continental intercalaire car elle est moins présente. La région de Ghardaïa ne bénéficie pas des eaux de cette nappe à cause de son

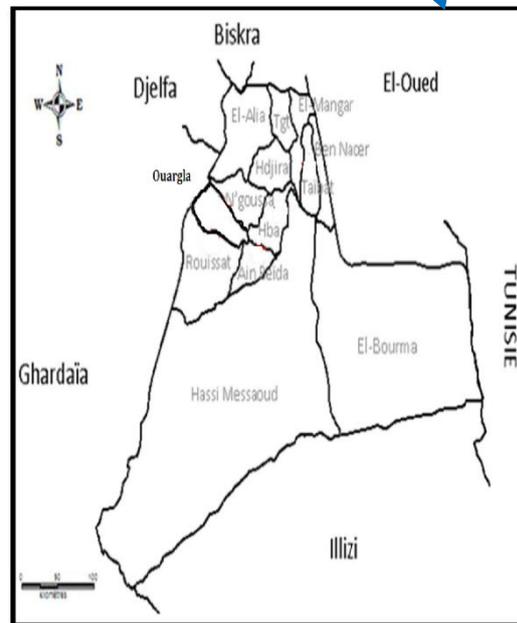
altitude (**DUBOST, 1991**). Pour la région d'Ouargla cette nappe est constituée de nappe des calcaires (Sénonien) et de nappe des sables (Moi-Pliocène). **Nappe phréatique** : La nappe phréatique est un aquifère superficiel dont les deux sont généralement exploitées par des puits. Elle est alimentée par les pluies (**DUBOST, 1991**).

2.3.4. Facteurs Climatiques

Le climat joue un rôle fondamental dans la distribution des êtres vivant (**FAURIE et al. 1980**). Les facteurs climatiques qui vont être étudié sont la température, les précipitations, l'humidité relative de l'air et les vents durant la période d'année 2013. La région de Ghardaïa se caractérise par un climat saharien, qui se distingue par une grande amplitude thermique ente le jour et la nuit, d'été et d'hiver. Le tableau 2 résume les données climatiques de la région de Ghardaïa l'an 2012.



(ATLAS,2005inENSEMAOUNE,2008)



(SADINE,2010)

Figure02 -Situationgéographique des régions d'étude(GhardaïaET Ouargla)(Modifiée)

Tableau 02-Données climatiques de la région de Ghardaïa l'an 2012 (**TUTTIEMPO, 2012**)

Mois	Tmoy(° C)	Tmax(° C)	Tmin(° C)	H(%)	P(mm)	V(km/h)
Janvier	10,9	16,2	5,6	51	9,91	9,3
Février	9,65	14,9	4,4	45,5	2,04	9,8
Mars	16,05	21,8	10,3	42,1	5,59	9,7
Avril	20,9	27,4	14,4	34,2	7,11	8,6
Mai	26,75	33,6	19,9	26,3	0	9,1
Juin	34	40,8	27,2	22,5	2,03	9,6
Juillet	36,35	43	29,7	19,7	0	9,8
Août	34,8	41,3	28,3	23	0	9,8
Septembre	29,1	35,7	22,5	30,5	7,37	9,4
Octobre	24,95	30,8	19,1	37,7	0,25	10
Novembre	17,95	23,3	12,6	56,6	5,59	9,7
Décembre	12,65	18,3	7	53,2	0	9,9
Moyenne annuelle	22,83	28,92	16,75	36,85	3,32	9,59

T:Température;**H:**humiditérelative;**P:**Pluviométrie;**V:**Vitessedevent.

Le climat d'Ouargla est particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale. Il est caractérisé par une faiblesse des précipitations, une luminosité intense, une forte évaporation et un grand écart des températures avec la sécheresse de l'air (**ROUVILLOIS-BRIGOL, 1975**). Les données climatiques de l'année 2012 sont représentées dans le tableau 02.

Tableau 03. Données climatiques de la région d'Ouargla l'an 2012 (TUTTIEMPO, 2012).

Mois	T _{mo} (°C)	T _{max} (°C)	T _{min} (°C)	H(%)	P(mm)	V(km/h)
Janvier	10,95	18	3,9	62,5	16	13,2
Février	10,5	17,3	3,7	55,9	6,1	14,8
Mars	16,9	24,5	9,3	49,5	1,53	12
Avril	22,6	30,4	14,8	37,5	4,06	17,4
Mai	27,7	35,5	19,9	29,4	0	17,9
Juin	35,5	43,3	27,7	25,2	0	13,5
Juillet	36,8	44,9	28,7	22,8	0	12,5
Août	35,15	43,1	27,2	22,8	0	13,4
Septembre	30,35	38,1	22,6	28,5	25,9	11,3
Octobre	26	33,5	18,5	35,5	1,02	12,8
Novembre	19,3	26,3	12,3	50,5	0	10,9
Décembre	11,95	20,1	3,8	55,6	0	6,7
Moyenne annuelle	23,65	31,3	16,0	39,7	4,55	959

T:Température;H:humiditérelative;P:Pluviométrie;V:Vitessedevent.

2.3.4.1. Température

La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métabolique et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés des êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003). La région de Ghardaïa est caractérisée par, la température moyenne minimale du mois le plus froid (Février) est de 9,5°C., et la température moyenne maximale du mois le plus chaud (Juillet) est de 36,9°C. La région d'Ouargla est caractérisée par des températures maximales élevées qui peuvent dépasser 40° C. En 2012, la moyenne des températures du mois le plus froid est enregistrée en Février (10,6 °C.), alors que le mois le plus chaud est juillet (38 °C.)

2.3.4.2. Précipitations

-Les précipitations constituent un facteur écologique d'importance fondamentale pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes terrestres (RAMADE, 1984). Comme dans la majeure partie des régions sahariennes, les précipitations sont marquées par leur caractère faible et irrégulier (ROUVILLOIS –BRIGOL, 1975). Selon les tableaux 2 et 3, le cumul annuel des précipitations pour Ghardaïa et Ouargla sont respectivement 54,63 mm et 39,89 mm, avec un maximum en janvier pour Ghardaïa et septembre pour Ouargla.

2.3.4.3. Humidité relative

L'humidité est la quantité de vapeur d'eau qui se retrouve dans l'air (DREUX, 1980). Celle-ci agit sur la densité des populations en provoquant une diminution des effectifs. Elle joue un rôle dans

le rythme de reproduction de plusieurs espèces d'insectes entre autres les acridiens (**DAJOZ, 1982**). Le maximum d'humidité est enregistré durant le mois de Novembre pour Ghardaïa et Janvier pour Ouargla, qui sont respectivement (56,6%) et (62,5%) et le minimum au cours du mois de Juillet (19,7%) pour Ghardaïa et 22,8% pour Ouargla) à cause des fortes évaporations et des vents chauds durant ce mois.

2.3.4.4. Vents

Le vent agit soit directement par une action mécanique sur le sol et les végétaux, soit indirectement en modifiant l'humidité et la température (**OZENDA, 1982**). D'autre part, le vent a une action indirecte sur les êtres vivants et il joue le rôle de facteur de mortalité vis à vis des oiseaux et des insectes (**DAJOZ, 1983**). La vitesse du vent au cours de l'année 2012 à Ghardaïa est faible (Tab. 02).

La moyenne fluctue entre 8.6 km/h au mois d'Avril et 10 km/h au mois d'Octobre.

Les vents sont fréquents durant toute l'année (Tab.03), les vitesses de vent les plus élevées sont enregistrées durant la période allant de mois d'Avril jusqu'au mois de Juin, Pour la région d'Ouargla avec un maximum de 17.9 km/h en mois de Mai.

2.3.5. Synthèse climatique

La synthèse des données climatiques est représentée par le diagramme ombrothermique de Gaussen et par le climatgramme d'Emberger (**DAJOZ, 1971**),

2.3.5.1. Diagramme Ombrothermique

Le diagramme Ombrothermique de GAUSSEN permet de déterminer les périodes sèches et humides de n'importe quelle région à partir de l'exploitation des données des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles (**DAJOZ, 2003**). D'après **FRONTIER et al. (2004)**, les diagrammes Ombrothermiques de GAUSSEN sont constitués en portant en abscisses les mois et en ordonnées, à la fois, les températures moyennes mensuelles en (°C) et les précipitations mensuelles en (mm). L'échelle adoptée pour les pluies est double de celle adoptée pour les températures dans les unités choisies ($P = 2T$).

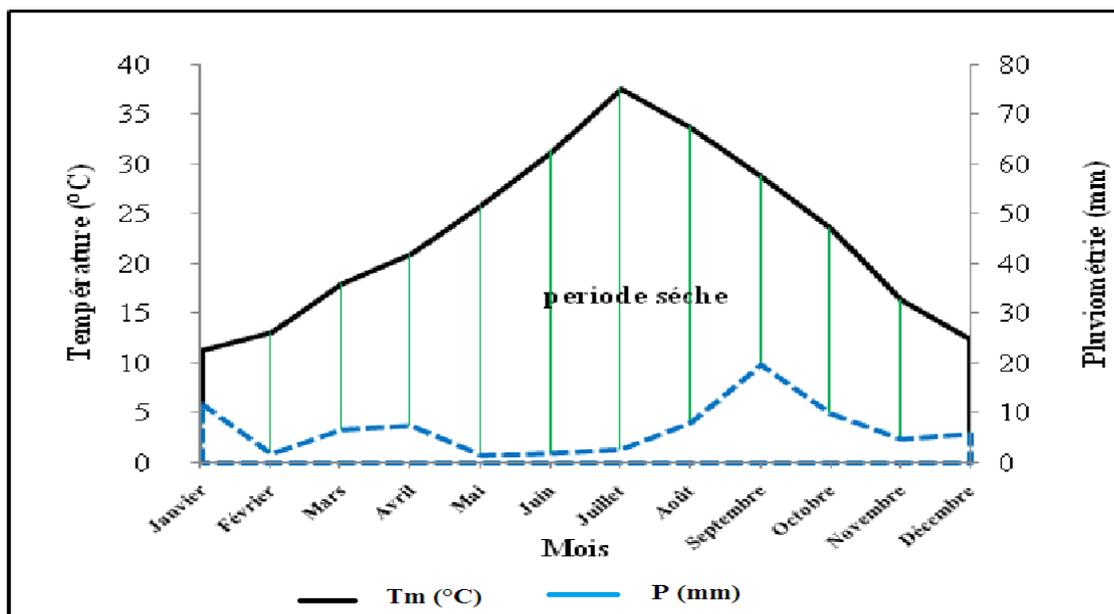


Figure03 Diagramme Ombrothermique de BAGNOULSetGAUSSEN appliquée à la région de Ghardaïa (2003à2012)

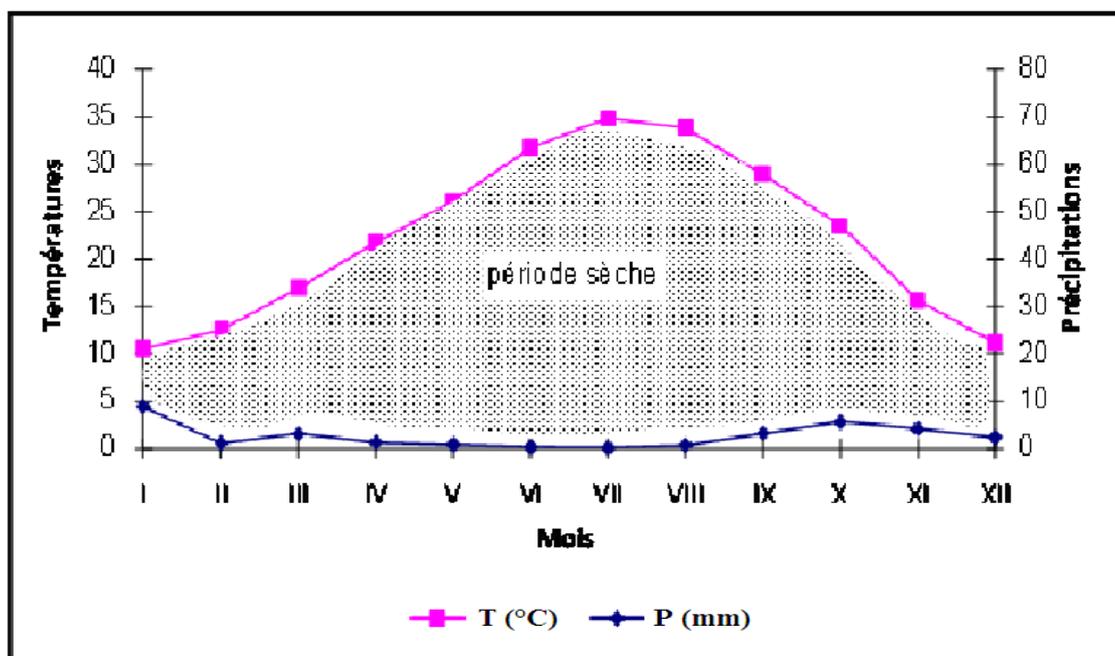


Figure04 Diagramme Ombrothermique de BAGNOULSetGAUSSEN appliquée à la région d'Ouargla (2003à2012)

Les diagrammes ombrothermiques (fig. 03 et fig. 04) montrent que la période desécheresse de 10 ans s'étale presque sur toute l'année, de février jusqu'à décembre.

2.3.5.2. Climagramme d'EMBERGER

Le système d'EMBERGER permet la classification des différents climats méditerranéens (DAJOZ, 1985; DAJOZ, 2003). Cette classification fait intervenir deux facteurs essentiels, d'une part la sécheresse représentée par le quotient pluviothermique(Q2) en ordonnées et d'autre part la moyenne des températures minimales du mois le plus froid en abscisses. Il est défini par la formule simplifiée suivante (STEWART, 1969) : $Q3=3,43 p/ (M-m)$

P = Pluviométrie moyenne en (mm) ; M= Moyenne des Maxima du mois le plus chauden (°C) ; m= Moyenne des minima du mois le plus froid en (°C) 3 ,43= Coefficient de Stewart établi pour l'Algérie. A partir de ce Climagramme (fig. 05), nous constatons que l'étage bioclimatiquedes deux régions Ghardaïa et Ouargla est saharien à hiver doux, puisque Q3 est égal respectivement à 4,15 et 4.

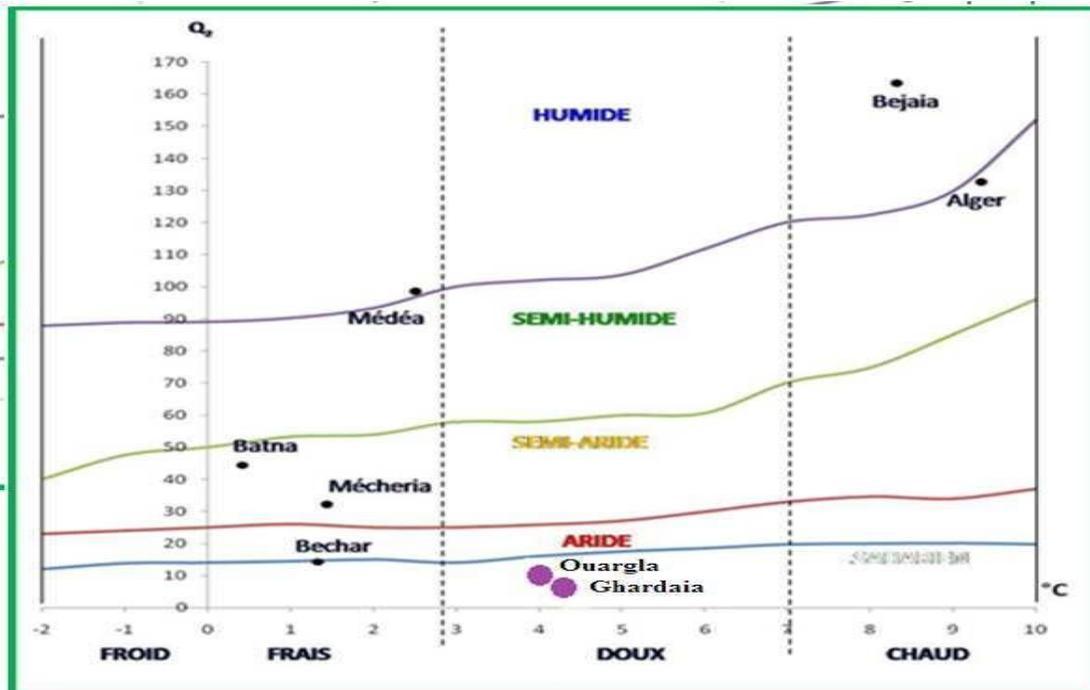


Figure05. Places des deux régions d'étude, Ghardaïa et Ouargla dans le Climagramme d'EMBERGER (2002-2013)

2.3.6. Facteurs biotiques

Ils représentent l'ensemble des êtres vivants, aussi bien végétaux qu'animaux, pouvant par leur présence ou leur action, modifier ou entretenir les conditions du milieu (FAURIE *et al.* 1980). Dans cette partie, on s'intéresse aux données bibliographiques sur la faune et la flore des régions d'études.

2.3.6.1. Données bibliographiques sur la flore et la faune des régions d'études

2.3.6.1.1. Flore

Les caractéristiques bioclimatiques et édaphiques sont les facteurs essentiels qui commandent la nature et la densité de la végétation du Sahara, dont l'importance de la végétation est en fonction de la quantité d'eau disponible (OZENDA, 1983).

CHEHMA *et al.* (2005), ont constaté que la distribution spatiale de la flore spontanée du Sahara septentrionale (Ouargla et Ghardaïa) est inégale. Les lits d'oued sont les plus riches, suivis respectivement des dayas, des sols rocailleux, des sols sableux, des regs et enfin des sols salés. Les espèces les plus abondantes de ces différents milieux sont:

- Sols sableux: *Aristida pungens* (Poaceae), *Retama retam* et *Astragalus gombo* (Fabaceae)
- Regs: *Ephedra alata* (Ephedraceae), *Cornulaca monocantha* (Chenopodiaceae), *Zygophyllum album* (Zygophyllaceae).
- Hamadas: (Chenopodiaceae) *Traganum nudatum* et *Salsola tetragona*,
- Dépressions: *Randonia africana* (Resedaceae), *Retama retam* et *Astragalus gombo* (Fabaceae)
- Sols salés: *Tamarix aphylla* (Tamaricaceae), *zygophyllum album* (Zygophyllaceae).
- Lits d'oued: *Anabasis articulata* (Chenopodiaceae), *Retama retam* (Fabaceae), *Ephedra alata* (Ephedraceae), *Aristida pungens* (Poaceae), *Artemisia herbaalba* (Asteraceae).

La flore des palmeraies est caractérisée par la prédominance du palmier dattier *Phoenix dactylifera*. L'oasis est avant tout une palmeraie dans laquelle, sous les arbres ou au voisinage sont établies accessoirement des cultures fruitières et maraîchères (OZENDA, 2004). D'après OZENDA (2004), les différences sensibles dans la physionomie du peuplement végétal opposent les diverses parties de domaine saharien, dans le Sahara septentrional, où il pleut quelque peu tous les ans, ces maigres précipitations suffisent grâce à leur irrégularité, à entretenir une vie végétale sur presque tous les terrains : il se forme ainsi une végétation continue, de densité très inégale certes suivant les milieux, plus dense dans les dépressions telles que les lits d'oueds, plus lâche mais toujours présente sur les plateaux ou dans les dunes.

La végétation des lits des grands oueds fossiles, larses de quelques kilomètres dans les cas extrêmes, ne se distingue pas de celle des plateaux voisins. Elle y est à peine plus dense, c'est seulement le long des petits oueds, actifs périodiquement, qu'il y a une végétation.

BARRY et FOREL (1973) in TEOFILOW (1985), constatent que les apports limoneux favorisent le développement de plusieurs espèces de la flore avoisinante et que cet accroissement de

la densité de la végétation augmente l'ensablement, ils notent d'abord infiltration des espèces de la steppe : *Arthrophytum Scoparium*, *A. Schmittianum* et *Artemisiaherba-alba* ou des dépressions humides: *Zizyphus lotus*, *Pituranthos scorporarius*, *Colochynthis vulgaris*, et plus tard – des espèces des dunes : *Ephedra alata*, *Calligonum comosum*, *Retama retum* et *Aristida pungens* , quelques «betoums» pistachier de l'Atlas, *Pistacia atlantica*, et *tamarix/Tamarix aphylla*/ sone les seules espèces arborescentes de la région cartographiques, ils se sont maintenus dans les lits des oueds : En N'Sa et M'Zab.

2.3.6.1.2. La faune

Dans les régions du Sahara, adaptation des animaux toujours moindre que Celle des végétaux. L'animal est plus mobile peut se déplacer vers les régions plus clémentes ,plus abondantes en ressources alimentaires (**OULDELHADJ,2004**). IL existe, toutefois, dans le désert une variété surprenante d'animaux invertébrés ,reptiles (La vipèrecornue, les lézards, les couleuvres Geckodesmurailles...),oiseaux (Hirondelle de cheminée ,dromaique de désert, traquet à tête Blanche, bruantstriolé...) et mammifères (l'Hérisson de désert ,la chauve Souristrident, la petite gerbille du sable...).

Au Sahara ,comme d'autres régions du monde,il n'ya guère de milieu que les insectes nesoient paspar venus à coloniser. Toute fois les espèces sabulico les forment l'élément le plus important du peuplement entomologique du désert(**VIALY.etVIALM.,1974inLEBATT-MAHMA,1997**).

CHAPITRE III

3.1. La flore spontanée

3.1.1. La flore du Sahara

Le caractère essentiel de la flore saharienne sur laquelle les botanistes aussi bien que géographes ont souvent insisté est sa pauvreté, et cette pauvreté est beaucoup plus réelle chez les végétaux supérieurs et encore plus chez les cryptogrammes (QUEZEL, 1965).

Selon la FAO(1960), la végétation des zones arides et en particulier celle du Sahara est très clairsemée, leur aspect est en général nu brève période de l'année le plus souvent, les individus éloignés les uns des autres par un espacement de trente ou quarante mètres, luttent pour leur compte, chacun devant affronter isolément les rigueurs du climat (VIAL., 1974).

La flore saharienne paraît être différenciée à partir d'un fond méditerranéen, comme le montre la nette prédominance des familles et des genres d'affinité méditerranéenne, ces éléments diminuent du nord au sud (OZANDA, 1964).

Caractères adaptatifs :

Pour OZANDA (1964), les conditions édapho-climatiques exceptionnelles des régions sahariennes font que la vie végétale n'est possible qu'au prix d'adaptation morphologiques, anatomiques et physiologiques.

L'adaptation morphologique est dirigée vers la recherche de l'eau par enracinement très profond (permettant d'atteindre la nappe souterraine) ou au contraire largement étalé en surface pour capter au maximum les eaux de pluie ou de condensation (LACOSTE et SALANON, 2001).

La répartition des espèces spontanées, sans introduire la notion d'abondance et la dominance d'une espèce par rapport au total des espèces existantes sur cette surface (GOUNOT, 1969), présente une distribution spatiale discontinue et très irrégulière. A part une minorité d'espèces hygrophiles (*Menta longifolia*, *Nerium oleander*) et halophiles (*Zygophyllum album*), les espèces présentent un spectre de distribution très large qui peut être expliquée par les formes d'adaptation développées dans les différents biotopes de cette partie septentrionale saharienne (BAAMEUR. al, 2006).

Les plantes sahariennes, présentent des modifications morphologiques qui leur permettent de supporter l'hostilité du milieu, parmi ces modifications on peut citer : formation des tiges et feuilles charnues, disparition des feuilles ou réduction de leur surface et la capacité de survivre à l'état de graine plusieurs années de sécheresse c'est un phénomène physique qui augmente avec la température, la sécheresse de l'air et l'agitation de cet air (OZANDA, 1983).

Les plantes qui résistent à la sécheresse peuvent être divisées en deux catégories :

3.1.1.1 plantes vivaces (permanentes)

L'adaptation met ici en jeu, à coté de phénomènes physiologique encore mal connues, un ensemble d'adaptations morphologique et anatomique qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surfaces évaporant (**OZANDA, 1982**), où l'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptation morphologique et anatomique qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporant. Elles ont la capacité de survivre en vie ralentie durant de longues périodes et sont dotées de mécanismes d'adsorption racinaire et de rétention d'eau performants, (**OZENDA, 1991 et FAYE, 1997**). Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (**GAUTHIER-PILTERS, 1969**), il constitue les seuls parcours camelins toujours disponibles même en été (**CHEHMA, 1987 ; LONGO et al. 1988**).

La composition chimique de cette catégorie de plante reflète les conditions de l'environnement désertique dans lesquelles elles vivent (**OZENDA, 1991**) et (**FAYE, 1980**). En effet, et d'une façon générale, elles sont caractérisées par une richesse en composés pariétaux et en cellulose brute (jusqu'à 75 et 50 % de la MS), en plus du fort taux de lignine (jusqu'à 23 % de la MS), qui peut être liée au mode d'adaptation de ces espèces au milieu saharien, en limitant au maximum leur vitesse d'évaporation, par la diminution de leur proportion feuilles/tiges (aussi bien en nombre qu'en surface), et par la formation d'une cuticule épaisse sur les stomates, en plus de l'effet des fortes températures sur la stimulation de la lignification des tissus de soutien, (**DEMARQUILLY, 1982**). De la même façon, et pour les mêmes raisons, les faibles teneurs en MAT de ces espèces (moyenne de 4 %), peuvent toujours être attribuées à leur stratégie d'adaptation à la sécheresse, du fait que ces composants chimiques sont surtout des contenus cytoplasmiques (**SHULTZ et al. 1981**).

3.1.1.2 les plantes annuelles (éphémères)

Il s'agit des plantes annuelles ou Théophytes, ayant un cycle végétatif court (appelée : ACHEB) en liaison directe avec la pluie, elle ne présente pas d'adaptation particulière à l'aridité, car elle échappe aux conditions extrêmes à l'état de graines (**MONOD, 1973**). D'une façon générale, les plantes éphémères présentent des meilleurs caractéristiques nutritives que les vivaces. A cet effet, les travaux menés par **LONGO et al, (2007)** ont montrés que les éphémères sont beaucoup moins lignifiées (lignine de 7 à 9% de la MS) que les vivaces (jusqu'à 17%), et que leur teneur en matière azotée atteint 12% de la MS contre à peine 4 à 5% pour les vivaces. Ces teneurs affectent directement leur digestibilité : 45 à 59% pour les plantes éphémères contre 22 à 37% pour les vivaces. Cette supériorité nutritive des plantes éphémères par rapport aux vivaces est

directement liée aux modes d'adaptation adoptés par les deux catégories. En effet, les éphémères adoptent la stratégie de l'apparition et de la disparition suivant les conditions du milieu sans changement histologique de la phytomasse aérienne, contrairement aux plantes vivaces qui persistent quelles que soient les conditions du milieu et s'adaptent à la sécheresse en durcissant leurs tissus (engendrant une lignification) et en diminuant au maximum la surface et le nombre de feuilles (ce qui se traduit par une diminution de la matière azotée totale) (OZENDA, 1991, et CHEHMA, 2005).

3.2. Flore spontanée des régions arides

Les plantes spontanées des zones arides sont considérées comme l'une des ressources phytogénétiques qui présente un intérêt agronomique, économique, écologique, mais aussi stratégique. Un grand nombre de cette flore appartient surtout à la famille des solanacées qui renferment des alcaloïdes. Les huiles essentielles constituent le deuxième grand group des composés des plantes des régions arides. Ce sont les *Amaryllidacées*, les *Apocynacées* et les *Cactacées*, les *Capparidacées*, les *Chénopodiacées*, les Composées les *Cucurbitacées*, les *Légumineuse*, les *Apiécées*, et les *Zygophyllacées* qui renferment le plus d'espèces (UNESCO, 1960). La végétation désertique est rare, elle comprend des plantes annuelles à croissance rapide qui fleurissent et fructifient après les rares périodes humides. Ces plantes constituent souvent un tapis continu recouvrant le sol, désigné en langage local « aheb » (OZANDA, 1983).

3.3. La végétation des Oueds saharienne

Selon DERRUAU, (1967) ; le lit d'oued est l'espace qui peut être occupé par les eaux d'un cours d'eau. Les matériaux des lits peuvent être soit des roches en place ; soit des matériaux transportés par le cours d'eaux.

Ce paysage prend l'aspect d'une steppe arborée, caractérisé par la présence d'Acacia (HETZ, 1970). D'après GAUTHIER-PILTER, (1969) ; la végétation des lits d'Oueds sahariens se caractérise par la densité et la teneur en eau relativement élevée de plante, comme *Tamarix gallica*, et *Suaeda frucosa*, *Tragaanum nudatum*, *Salsola foetida*. Les Oued sont les plus riches et plus diversité d'espèce. Parallèlement, il faut noter que les lits d'Oueds à fond rocailleux sont beaucoup plus riches que ceux à fond sableux (CHAHMA, 2005). Selon OZANDA, 1983

Au niveau des lits d'Oueds et vallées, c'est l'association de *Panicum turgidum* et *Acacia raddiana* qui domine.

Cependant la végétation des lits d'Oued de Sahara central se trouve être le refuge d'une forte diversité floristiques. Plusieurs type floristiques sont en effet présents dans cette espace : flore

méditerranéenne, saharo- décanienne et saharo sindienne côtoyant des flores cosmopolites ou endémique (AKBAL et HAMI .1997).

Tableau 04: Abondance dominance des espèces vivaces au niveau des Lits d'Oued (CHAHMA, 2006)

Espèces	Coefficient d'abondance dominance
<i>Anabasisarticulata</i>	2
<i>Calligonumcomosum</i>	+
<i>Ephedraalata</i>	1
<i>Euphorbiaguyoniana</i>	+
<i>Genistasaharae</i>	+
<i>Helianthemumlippii</i>	+
<i>Pergulariatomentosa</i>	+
<i>Pituranthoschloranthus</i>	1
<i>RandoniaAfricana</i>	+
<i>Rantheriumadpressum</i>	+
<i>Retamaretam</i>	3
<i>Stipagrostispungens</i>	+
<i>Tamarixarticulata</i>	+
<i>Thymeleamicrophylla</i>	1
<i>Zillaspinosa</i>	1
<i>Zizyphuslotus</i>	+

3.4. Introduction

Les ressources végétales spontanées du Sahara constituent une flore d'environ 500 espèces de plantes supérieures (**Ozenda, 1983**), oued N'sa se situe au carrefour de trois wilayas, Ghardaïa au Nord et Ouargla et Laghouat au Sud, qui font parties des milieux arides et sahariens occupant une position remarquable à plus d'un titre : ils constituent la limite méridionale absolue de l'influence bioclimatique méditerranéenne mais en même temps la limite septentrionale absolue de l'influence Saharienne.

DUBIEF :Nombreux sont les auteurs qui ont étudié le Bassin de oued N'sa (**1953**), **OZENDA,(1983)**, **BENHOUHOU et al(2005)**, **CHAHMA et al(2005)** ...

Le but de notre étude est d'établir une liste exhaustive et récapitulative des différentes espèces existantes dans l'oued N'sa à partir des travaux antérieurs des auteurs qui ont travaillé dans la région.

3.5. La végétation de Oued N'Sa

3.5.1. Définition de bassin de N'sa

Le sous bassin de N'sa présente une superficie de 7800 Km² environ, avec un parcours de 320 Km², part de la région de Tilremt, vers 750 Km² d'altitude pour aboutir à la Sabkhat Safioun à la cote de 107 m. l'oued est composé d'un cours supérieure de direction Ouest-Est d'un quarantaine de 100 Km de Kilomètre, on court moyen de la direction Nord Nord- Ouest, Sud Sud –est de 100Km, et un cours inférieure entièrement situé dans le pliocène continental à 160 Km dans lequel l'oued se dirige à nouveau vers l'Est. Dans la partie terminale le cours d'eau fait un coude esse brusque vers le Sud pour se jeter une vingtaine de Kilomètre plus loin de Sabkhat Safioun. Dans son trajet l'Oued reçoit divers affluents dont les plus importants sont le Ballouh et le Soudan (Kabech). (**OULEDE BELKHIR, 2002**).

Tableau05 -Caractéristiques d'Oued N' Sa et historique des crues

Nom de L'Oued	Superficie (Km2)	Longueur (Km)	Alt. l'amont (m)	Alt. Aval (m)	Débit d'écoulement (m3/s)	Date de crues
Oued N'Sa	7800	238	790	185	78 35 27,13 Faible H=0,40/0,22m Faible H=0,30m Importante H=1,10m Faible H=0,74m Faible 0,46m	30 septembre 1994 1/2/3octobre 1994 9/10octobre 1994 16et30 Aout 2004 13Novembre 2004 14Juin 2005 29septembre 2005 20/21 janvier 2006 30 janvier 2006

3.5.2. Caractéristiques générales du bassin de N'sa

Le bassin de N'Sa est l'un des bassins versant oriental de la dorsale mozabite qui constituent avec d'autres bassins le grand bassin de Melhir dans le Sahara septentrional (**OULED BABA SY, 2005**).

D'après l'étude réalisée par **DUBIEF (1953)** dans la région, il a pu distinguer les caractéristiques suivantes :

- ❖ On peut distinguer dans le réseau hydrographique : un cours supérieur. De direction W-E d'une quarantaine de Kms, qui longe la limite méridionale de plateau des Dayas ; un cours moyen, de direction NNW-SSE, de 100 Kms ; enfin, un cours inférieur entièrement situé dans la pliocène continentale de 160 Kms environ, dans lequel l'oued se dirige à nouveau vers l'E. Dans sa partie terminal l'artère fait un coude assez brusque vers le S pour se jeter, une vingtaine de Kms plus loin, dans le Sabkhat Safiouna, au N d'Ouargla.
- ❖ Durant son trajet le N'Sa reçoit divers affluents dont les plus importants le Ballouh et le Soudan qui arrosent l'oasis de Berriane. Le premier a son origine vers 770 m d'altitude ; atteint Berriane à la cote 520 m après un parcours d'une soixantaine de Kms de direction générale W-E. Le second, moins important, n'a qu'une vingtaine de Kms de longueur

- ❖ pour une dénivelée de 160 m. Deux affluents secondaires, le Zerui sur la rive gauche, le Madagh sur la droite, confluent aussi à Berriane. Leur artère commune l'oued Bir se jette dans le N'sa en aval de Berriane.

3.5.2.1. Le sol

BENALI ; 2010 enregistré que :

- **La zone(1) ; (Oued N'sa- Hadjira)** : sol est constitué des alluvions sablo-limoneux ; avec taux de matière organique plus ou moins élevée, leur origine par la richesse de lit d'Oued en végétation par rapport aux autres formes géomorphologiques voisines (**OZANDA, 1983**).
- **La zone (2) ; (Oued N'sa- Guerrara-Berriane)** : les alluvions grossières caillouteuses chargées en plus en éléments grossiers ont une forme émoussée et arrondie de nature dolomitique et quartzreuse résultant d'une forte érosion hydrique et qui reflète une allochtonie et révèle un remaniement par roulement plus ou moins long (**DUTIL, 1971**).
- **La zone (3) ; (Oued N'sa-Zelfana- Guerrara)** : les alluviaux grossières aussi des berges sablo-limoneux, avec des glacis ensablés et d'accumulation des sables éoliennes, plateau des crétacés supérieurs.
- **La zone (4) ; (Oued N'sa-Zelfana- Guerrara)** : chargée en plus en éléments grossiers ont une forme émoussée et arrondie de nature dolomitique et quartzreuse ensablée et des alluviaux cimentés dans le chenal d'écoulements bas-fonds érodé, le plateau crétacé supérieur, des glacis colluvion caillouteux avec des bras secondaires ensablés.
- **zone (5) ; (Oued N'sa-Zelfana- Guerrara)** : des alluviaux grossières ont une forme émoussée et arrondie de nature dolomitique et quartzreuse, chenal d'écoulement anastomosé, des îlots et des berges sablo-limoneux, glacis ensablé, le plateau tertiaire (grès de miopliocène).

Tableau.06 : résultat des analyses du sol de la station. (BENSETTI .A et HACINI .H ,2004)

caractéristique		Horizon	
		H 1	H2
Profondeur (cm)		0-2	2-120
M.O	(%)	2,11	2,11
Calcaire totale	(%)	5,45	0,04
Gypse	(%)	0,57	0,88
PH		7,44	7,80
C.E.à 25°c (ds /m)		0,42	2,74
Granulométrie	S.g (%)	13,25	15,40
	S.f (%)	82,90	49,45
	Elément < (0,05mm) (%)	3,85	35,15
Anions (méq /l)	Cl	01	00
	So ₄ ⁻	4028	2,56
	Hco ₃ ⁻	01	03
	Co ₃ ⁻	00	00

D'après le Tab.06 de la station d'Oued N'Sa la dominance de sable fin est dans l'horizon superficiel alors que dans l'autre horizon c'est les éléments de texture fines qui sont les dominants. Le sol présente une moyenne teneur en calcaire au niveau de l'horizon supérieur (5,45%), alors que le gypse présente une teneur faible < 0,88%. La conductivité électrique est très faible < 2,74 ds / m, donc le sol est peu salé. Il a un PH alcalin. Le faciès géochimique sulfaté.

3.6. L'objectif

Notre travail bibliographique basé sur le dernier travail de **DELLAL 2008**, se repose sur la réalisation d'un listing floristique pour l'identification spatio-temporelle des plantes spontanées, La situation d'Oued N'Sa est très importante dans le Sahara septentrional, à partir des études passées qui sont fus dans la crue de N'sa et qui s'intéresse essentiellement à la couverture végétale a essayé de regrouper les différentes espèces recensées dans cette station.

3.7. Rappel sur les principales méthodes d'échantillonnage :

Nous avons jugé dans ce point d'évoquer la méthode d'échantillonnage la plus adaptée dans ce milieu pareil :

3.7.1. Méthode d'échantillonnage

L'échantillonnage correspond à un groupe de relevés qui sont définis par un ensemble d'espèces soumises aux facteurs écologiques. Il a pour but de choisir des échantillons de manière à aboutir à des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (GOUNOT, 1969).

Pour faciliter les études quantitatives, dans chaque station il faut échantillonner des sous stations de 100 m² dans lesquelles nous avons appliqué les différents relevés floristiques, à partir desquels ont été déterminés (CHEHMA, 2005).

A- La liste floristique

Désigne le nombre total d'espèces présent dans une communauté considérée. (FRANÇOIS, 2008).

B- La richesse floristique

La richesse floristique totale observée (S) constitue le premier indice, elle renseigne sur le nombre des espèces présentes. (NID, 2009)

C- La densité :

Selon FRANÇOIS (2008), désigne le rapport entre l'effectif d'une population N et la surface qu'elle occupe, S . on évalue la densité des espèces végétales calculées, par individu au 100 m² (GOUNOT, 1969).

D- Le recouvrement

Le recouvrement d'une espèce est la proportion de la surface du sol qui est «recouverte" par la projection verticale des organes aériens de cette espèce (PHILIPPE et MICHEL ,1988).

Selon GOUNOT, (1969), l'approche de calcul du recouvrement est variable, à cause de la forme de chaque plante qui peut être circulaire, dont on calcule le diamètre "d", soit rectangulaire, on calcule la longueur "a" et la largeur "b". Le recouvrement est donc déterminé comme suit : $R = \frac{d^2}{a \times b}$ ou

$$R = a \times b.$$

E- La fréquence relative:

D'après FAURIE et al, (1980) c'est une notion statistique qui s'exprime par rapport à la fréquence d'une espèce. Elle est calculée (en %) selon la formule : $F(x) = \frac{n}{N} \times 100$. (CHEHMA, 2005).

- n : Nombre de relevés de l'espèce x

- N : Nombre total de relevés réalisés.

3.8- Période et fréquence d'échantillonnage

Dans un milieu comme le notre, la période de l'expérimentation correspond généralement à la période printanière et la période hivernale afin d'assurer les objectifs :

* Avoir un maximum d'espèces par rapport aux autres saisons.

* Faciliter l'identification des espèces surtout pérennes suite de la coïncidence de leur floraison avec cette période de l'année.

3.9- Confection de l'herbier de référence

Les plantes collectées ont été séchées pour la réalisation d'un herbier de référence pour pouvoir les identifier ultérieurement en gardant le maximum possible les caractéristiques biologique de chacune des plantes après la dessiccation.

3.10- Identification des espèces inventoriées

Les espèces inventoriées et séchées subiront une description morphologique dans le but de comparer les critères décrits avec ceux dans la clé de détermination :

- Flore de Sahara – **PAUL OZENDA édition de CNRS, p.622.**
- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien – **ABD ELMADJID CHEHMA, 2006, p.140.**

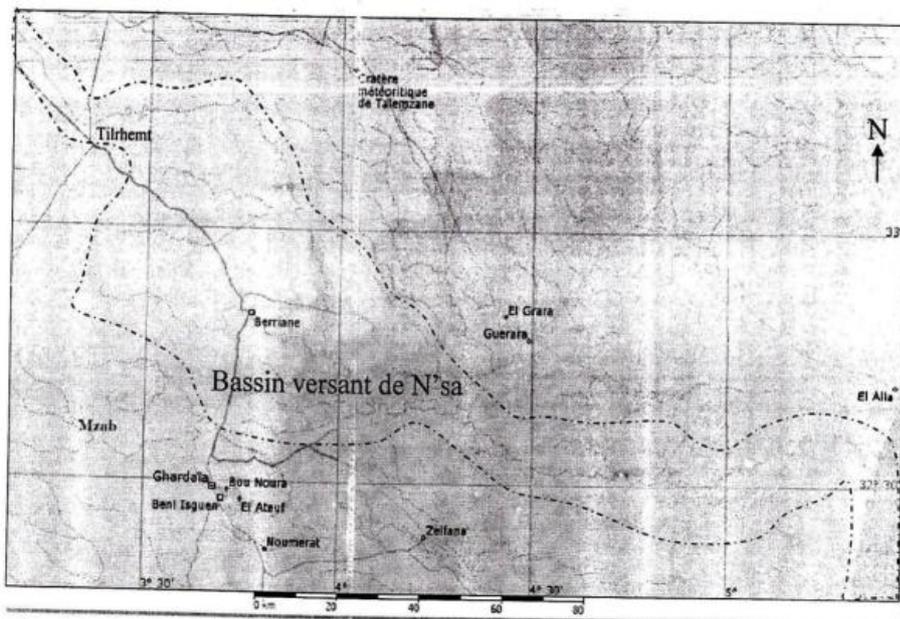


Figure 06 : Carte de localisation du bassin versant de N'Sa (ENCARTA, 2009, modifiée)

La situation d'Oued N'Sa est très importante dans le Sahara septentrional, à partir des études passée qui sont fus dans la crus de N'sa et qui s'intéresse essentiellement la couverture végétale on a essayé de de regroupée les déférentes espèces recensée dans ce station sous le titre :

3.10.1. La flore d'Oued N'sa :

Oued N'sa présentés une flore très diversifiée qu'on peut classer selon différentes type biologique.

Les types biologiques :

Sont définis d'après la morphologie et le rythme biologique du végétal, précisément en fonction de la nature et de la localisation des organes assurant sa survie durant la ou les périodes climatiques défavorables, c'est en principe à partir des bourgeonsau il porte, et grâce aux méristèmes abrités

parces derniers, que le végétal peut ultérieurement répondre son développement (**LACOSTE et SALANON, 2001**).

3.10.2. Les types biologiques sont:

Phanérophytes : bourgeons dormants aériens à plus de 50 cm de la surface du sol.

Chaméphytes : bourgeons dormants aériens à moins de 50 cm de la surface du sol.
Hémierytophytes : bourgeons dormants à la surface du sol.

Pour notre station et selon (**DELLAL K, 2008**) ; le type biologique dominant Chaméphytes, avec un taux de (31,42 %). Suit par Thérophytes (28,57%), Phanérophytes (22,85%) , et par Hémierytophytes et Géophyte avec (8,57%) (Tab 07)

3.10.3. Eléments biogéographiques

Selon **RE 2, 2007** ; la biogéographie est la science de la distribution des espèces vivantes et l'étude des causes et conséquences de cette distribution. Cette notion est étroitement liée aux principes de vicariances et de dispersion des espèces. Concrètement la biogéographie correspond à l'étude spatio- temporelle de la diversité biologique. En effet, l'évolution des espèces et le remplacement d'un taxon par un autre peuvent s'opérer dans le temps et dans l'espace. C'est ce qui explique que des espèces très proches au niveau de leur Phylogénie peuvent occuper des aires de répartition différentes (les espèces sont alors dites vicariantes).

On note que la dominance de l'élément Saharo –sindien (57,14%), suit par l'élément, Endémiques (20%), Méditerranéen (11,42%), et l'élément le plus fiable est selon Méditerranéen (2,85%). (Tab 07).

On remarque que l'élément saharo indien est très dominant dans la région d'étude avec (57,14%), Ce qui montre que la végétation d'Oued N'sa est saharienne.

OZANDA (1983), l'élément saharo indien est très bien représenté dans le Sahara septentrional, il constitue les 70% de la fore.

Pour **OZANDA, (1983)** ; l'élément Endémique est classé après l'élément saharo indien.

Tableau07 : Types biologiques et éléments biogéographiques de la zone d'Oued N' sa (2007).

Types biologiques	P(%)	Eléments biogéographiques	P(%)
Chaméphytes	31,42	Saharo-sindien	57,14
Thérophytes	28,57	Endémique	20
Phanérophytes	22,85	Méditerranéens	11,42
Hémicryptophytes	8,57	Médit et Saharo-sindien	8,57
Géophyte	8,57	Saharo-Méditerranéen	2,85

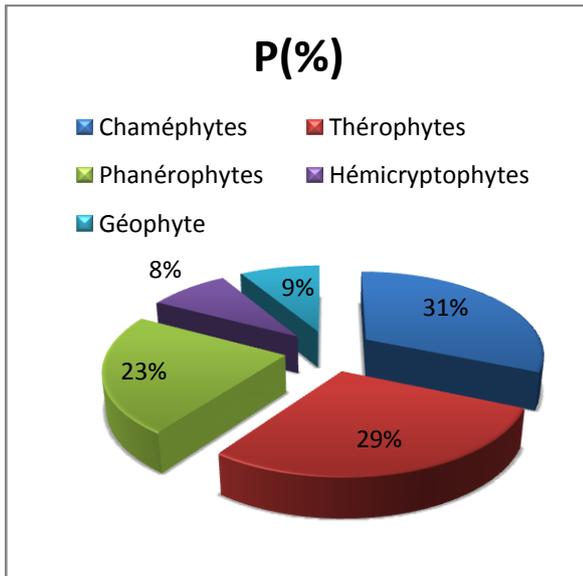


Figure (07) : les types biologiques d'Oued N'Sa(2007)

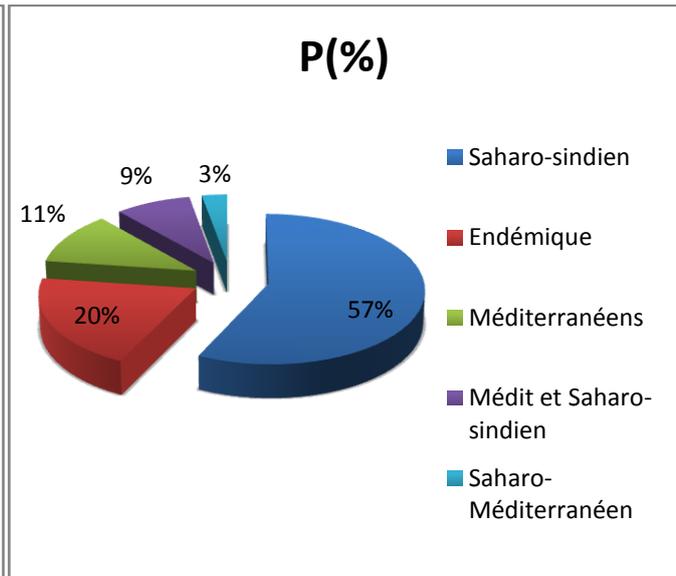


Figure (08) : les éléments biogéographiques N'Sa(2007)

Les résultats des types biologiques démontrent que les Thérophytes sont dominants dans la zone d'étude, en deuxième rang se trouvent les Chaméphytes, puis les Phanérophytes, ensuite les Hémicryptophytes et enfin les Géophytes qui sont absentes pour quelques stations (HANI, 2010).

Selon LACOSTE et SALANON (2001), pour les zones arides et semi arides méditerranéennes se sont les Thérophytes qui sont dominantes.

AIDOU (2005), décrit que les Chaméphytes ont une bonne adaptation à la sécheresse.

OZANDA (1964), signale que la strate arborée de la zone aride est très disséminée et dispersée dans l'espace.

(D'après Dellal 2008) Dans la région de Ouargla cas de Oued N'sa ; nous avons réalisé 30 relevés et recensés 35 espèces, regroupées en 20 familles botaniques, dont les plus importantes sont les Fabaceae avec 05 espèces (*Astragalus gyzensis*, *Genista saharea*, *Psoralea plicata*, *Retam retam*, *Trigonella anguina*) et suivies par la famille de Asteraceae avec 04 espèces (*Launea glomerata*, *Launea mucronata*, *Catananche arenaria*, *Chamonilla pubescens*). Ainsi BAAMEUR (2006) ; souligne que les lits d'Oueds abritent plus d'espèces (39).

Les familles les mieux représentées sont les Brassicaceae, les Astéracées et les Poaceae.

De même, dans la station d'Oued N'sa qui représente 35,71% de la flore totale, ce sont les Brassicaceae avec les espèces de *Penorichia arabica*, *Oudneya africana* et *Zella macroptera* et les Poaceae par les espèces de *Stipagrostis pungens*, *Stipagrostis obtusa*, et *Danthonia forskahalli* qui dominent.

La diversité des lits d'Oueds est due essentiellement aux conditions édaphiques favorables et propices au développement et au maintien d'une végétation spontanée (**BENHOUBOU et al. 2005**).

(**CHAHMA et al. 2005**) , reportent pour les différents lits d'Oueds prospectés 52 espèces réparties entre 19 vivaces et 33 éphémères.

BOUZEGAG et CHAHMA, (2006) ; enregistrent plus de diversités floristique, avec 24 familles et 41 espèces dont 26 éphémères et 15 vivaces.

D'après les travaux précédent les Oueds présent est une richesse floristique en éphémères par rapport au vivaces (**DELLAL, k ; 2008**).

Selon le travail de **BENSETTI et HASINI (2005)** , au niveau de la station Oued N'sa , nous avons remarqué une richesse floristique particulière , cette richesse est liée aux conditions édaphiques favorables : présence de l'eau puisque c'est un lit d'Oued et le type de sol, plus au moins favorable à cause des apports des alluvions.

Parmi, les résultats obtenus quelques espèces médicinales se trouve sont :

Pergularia tomentosa, Aschamomilla pubescens, Erodium garamantum, Malva aegyptiaca, Tamarix gallica.

D'après **BENSETTI et HACINI(2005)**, les espèces médicinales retrouvées dans celle station sont de strates différentes, arbres comme *Nerium oleander et Tamarix gallica* ; arbustes comme *Ouednya africana* qui est présente dans les accumulations des éléments fins. *L'Ephédra alata, Retama retam et l'Aristida pungens*, sont des espèces psammophiles et leur exigence édaphique sur les dépôts sableux résultant d'une érosion éolienne.

Le nombre d'espèces médicinales recensées, dans cette station est moins important si nous comparant avec le travail de **ZARROUKI (1997)** a trouvé 37 espèces médicinales, qui cette pauvreté est due aux précipitations faible durant l'année.

Selon le travail de **DELLAL (2008)** ; La végétation psammophiles, pour Oued N'sa qui considère des lits d'Oueds sablonneux, aux cours de leur échantillonnant enregistrées, les espèces *Traganum nudatum, Reatam retam, Stipagrostis obtusa, Stipagrostis pengens, Stipagrostis plumosa.*

Selon **BAAMEUR (2006)**, la végétation psammophiles s'installe constituée par 06 espèces formant 06 genres et 06 familles recensées, soit 10,71% du total de la flore inventoriées.

Elle est constituée des *Poaceae* représentés par *Stipagrostis pengens*, des *Amaranthaceae* par *Cornulacamonocantha*, des *Euphorbiaceae* par *Euphorbia guyoniana*, des *Fabaceae* par *Retama retam*, des *Resedaceae* par *Randonia afnicana* et des *Zygophyllaceae* par *Zygophyllum album*.

Cette flore est 100% formée d'espèces vivaces.

Dans la station d'étude l'espèce *Cleome anblyocarpa* qui est une plante méditerranéenne est plus abondante par rapport du nombre total d'abondance (194) individu. Mais **BENSETTI et HACINI(2005)**, qui trouvé l'espèce médicinal *Retama retam* est abondants dans la station de Oued N'Sa.

Les résultats montrent que la fréquence des espèces varie dont la famille la plus fréquence dans la région de Oued N'Sa est celle des *Capparidaceae* avec 56,66 % (*Cleome anblyocarpa*) c'est une plante vivace apparaît durant l'année, et la famille Fabaceae moyennement fréquente (**DELLAL 2008**).

D'après le travail de **DELLAL 2008**, l'exploitation des indices écologiques a montrés que la richesse spécifique est généralement fiable dans le milieu sol sableux (Oued N'sa) un colonisant à une végétation hydro- halophile.

Chapitre III : la flore d'Oued N'Sa

Tableau 08 : Espèces inventoriée selon les différentes familles

Famille	Espèces	Vi	An
AIZOACEAE	<i>Aizoon canariense</i>	-	+
ASCELPIADACEAE	<i>Pergularia tomentosa</i>	+	-
ASTERACEAE	<i>Launea glomerata</i>	-	+
	<i>Launea mucronata</i>	-	+
	<i>Catananche arenaria</i>	-	+
	<i>Chamomilla pubescens</i>	-	+
BORAGINACEAE	<i>Megastoma pusillum</i>	-	+
	<i>Moltkiopsis ciliata</i>	+	-
BRASSICACEAE	<i>Savignya longistyla</i>	-	+
	<i>Zilla macroptera</i>	+	-
	<i>Malcomia aegyptiaca</i>	+	-
CAPPARIDACEAE	<i>Cleome amblyocapa</i>	+	-
CARYOPHYLLACEAE	<i>Pteranthus dichotomus</i>	-	+
AMARANTHACEAE	<i>Anabasis articulata</i>	+	-
	<i>Traganum nudatum</i>	+	-
	<i>Cornulaca monocantha</i>	+	-
CISTACEAE	<i>Helianthemum lippii</i>	-	+
CUCURBITACEAE	<i>Colocynthis vulgaris</i>	+	-
EPHEDRACEAE	<i>Ephedra alata</i>	+	-
FABACEAE	<i>Astragalus gyzensis</i>	-	+
	<i>Genista saharae</i>	+	-
	<i>Psoralea plicata</i>	-	+
	<i>Retama retam</i>	+	-
	<i>Trigonella anguina</i>	-	+
GERANICEAE	<i>Erodium garamantum</i>	-	+
	<i>Monsonia heliotropioides</i>	-	+
LILIACEAE	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	-	+
MALVACEAE	<i>Malva aegyptiaca</i>	-	+
PLOMBGINACEAE	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	+	-
POACEAE	<i>Stipagrostis obtusa</i>	-	+
	<i>Stipagrostis plumosa</i>	+	-
	<i>Stipagrostis pungens</i>	+	-
POLYGONACEAE	<i>Calligonum comosum</i>	+	-
TAMARICACEAE	<i>Tamarix gallica</i>	+	-
ZYGOPHYLLACEAE	<i>Fagonia glutinosa</i>	-	+
TOTAL	20	35	17
			18

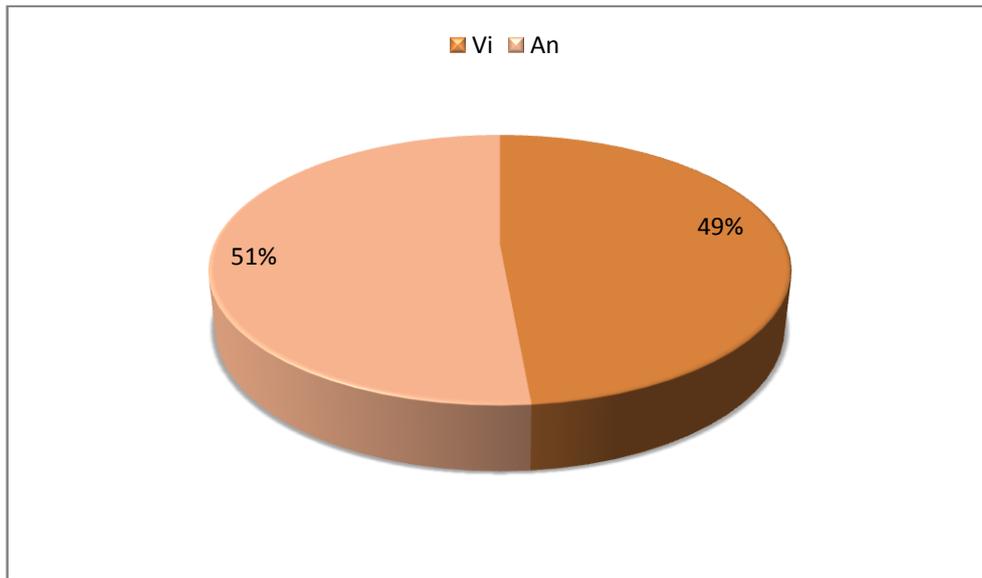


Figure09 : les espèces vivaces, annuels d'Oued N'Sa

Tableau09 : Richesstotale dessix typesde parcours (CHAHMA, 2006)

		Litsd'Oueds	Dépressions	Hamada	Solssa bleux	Reg	Solss alés
Richesse totale	Vivaces	16	5	5	7	9	3
	Ephémères	63	41	36	10	8	0
	Total	79	46	41	17	17	3
Nombre de familles		28	16	16	9	07	03

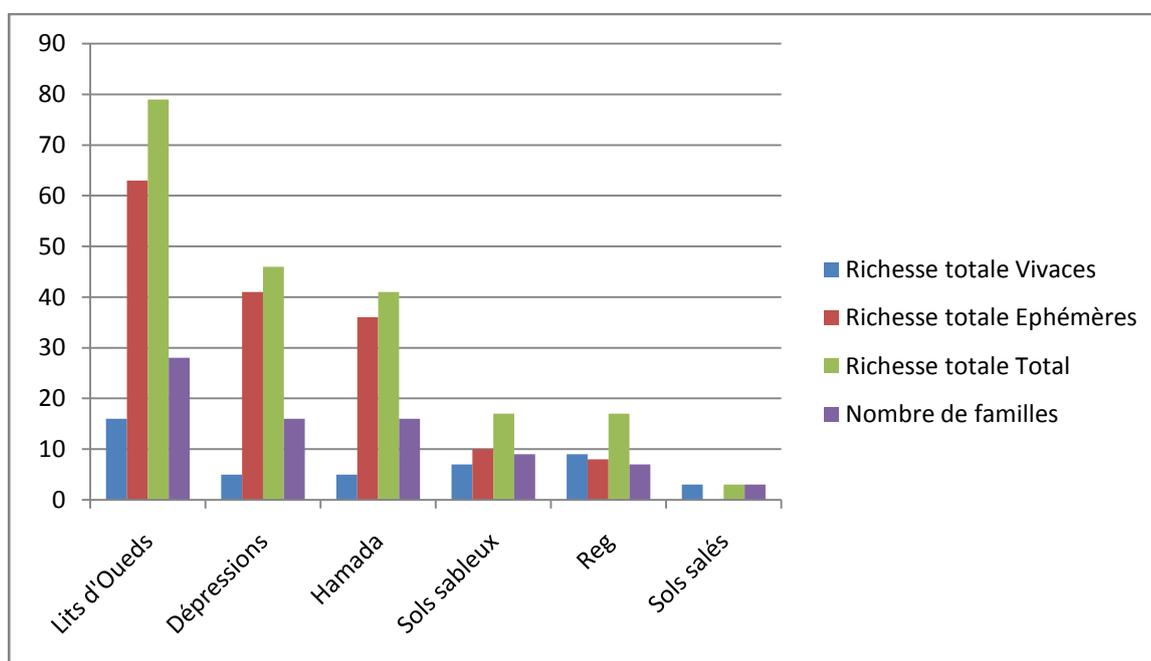


Figure 10 :Richesstotale dessix typesde parcours (CHAHMA, 2006)

Tableau 10: Richesse stationnelle des parcours

	Lits d'Oueds	Dépressions	Hamada	Sols saboteux	Reg	Sols salés
Etat de la flore	Très riche	riche	riche	pauvre	pauvre	Très pauvre

Les lits d'Oueds constituent un milieu favorable (CAPOT et REY, 1952), relativement pourvu en eau et en alluviaux ramenés par les crues, même irrégulières, qui traversent ces zones.

On enregistre que la diversité des lits d'Oueds est due essentiellement aux conditions édaphiques favorables et propices au développement et au maintien d'une végétation spontanée. (CHAHMA, 2006).

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion :

A travers cette étude récapitulative sur les indices phytoécologiques de la végétation d'oued N'sa ; les résultats obtenus montrent que la distribution de 35 espèces végétales recensées à travers la région d'étude. Ces plantes appartiennent à **28** familles, Sur ce nombre 13 familles ne sont représentées que par une seule espèce. Les familles botaniques les mieux représentées sont celles des Fabaceae (5 espèces), la répartition de la végétation reste toujours hétérogène d'un biotope à un autre.

Cette diversité floristique dans la région d'oued N'sa, mérite d'être prise pour une étude approfondie afin de poursuivre d'autres travaux qui porteront sur l'identification des taxons rares, endémiques, nouvellement observés, en voie de disparition, ou des différents types de plantes (médicinales, fourragères, alimentaires) et enfin les plantes d'importance économique « réellement adventice » dans la zone.

*RÉFÉRENCES
BIBLIOGRAPHIQUES*

- AIDOUD (2005)**, fonctionnement des écosystèmes méditerranéens conférences, Université de rennes.
- AKBAL S. et HAMI S., 1997-** Contribution à l'étude écobotanique et phylétique des Acacia du Hoggar (Sahara central), Uni. Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.
- BAAMEUR (2006)** contribution à l'étude de la répartition biogéographique de la flore spontanée de la région d'Ouergla (Sahara septentrional est algérienne).mém .magi option protection des écosystèmes en zones arides .Univ Ouargla, 100p
- BARRY et FOREL (1973)**Notice carte de végétation de l'Algérie, feuille de Ghardaïa 1 /500.00 et notice. Inst. De l'Univ. D'Alger
- BENALI ; 2010** contribution à l'étude des sols alluviaux de quelques paysages des bassins versant d'Oued N'Sa p55
- BENHOUHOU et al. 2005.** Floristique écologique caractérisation of the tassili cypresse, sècheresse, 61p
- BENSETTI et HASINI (2005)** contribution à l'étude phytoécologie des plantes médicinales dans la région de Ouergla, pp44 -47
- BENSETTI .A et HACINI .H ,2005** Contribution à l'étude phytoécologie des plantes médicinales dans la région d'Ouergla. Mém .Ing . Eco. Univ d'Ouargla, pp44-47
- BOUZEGAG et CHAHMA, (2008)** productivité de la phytomasse éphémère des parcours camelins du Sahara septentrional algérien. Fourrages : 194.pp253-256.
- CAPOT-REY, 1952;** Les limites du Sahara français, Ed : Inst .Rech. Sah, Alger. Tome VIII .pp.23-47
- CASTANY, 1982),**principes et méthodes de l'hydrogéologie, paris. Pp33-228.
- CHEHMA, (2005)** , Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien.
- CHAHMA et al. 2005,** Etude floristique et nutritive des parcours camelins, de Sahara septentrional Algérien cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Ins. Biologie. Univers Annaba ; thèse doctorat, 178p
- CHAHMA, 2005).** Etude floristique et nutritive des parcours camelins, de Sahara septentrional Algérien cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Ins. Biologie .Univers Annaba, thèse doctorat, 178p
- CHEHMA A., (1987)** : Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie. Mémoire d'ingénieur INA El Harrach. 83pages.
- COYNE A, 1989.** Le M'Zab. Ed. Adolphe Jourdon, Algérie, 241p
- D.P.A.T, 2005** Annuaire statistique 2005de la wilaya de Ghardaïa
- DAJOZ R., 1983** - Précis d'écologie. Ed. DOUNOD, Paris, 503p.
- DAJOZ, 1971,** Précis d'écologie. Ed. Dunod, Paris, 357p
- DELLAL (2008)** inventaire floristique dans la région de Ouargla cas de Oued N'sa pp37,39
- DEMARQUILLY C., (1982)** : Influence des facteurs climatiques sur la composition et la valeur nutritive de l'herbe, INRA, Actions du climat sur l'animal au pâturage, Séminaire Theix, 31 mars – 1er avril 1982, Versailles, INRA. pp. 49 – 63.
- DERRUAU M., (1967)** : Précis de géomorphologie. Ed : Masson, Paris. 415 pages.
- DREUX P., 1980-** Précis d'écologie, Ed.PUF, Paris, 281p.
- DUBIEF J (1953)** :essai sur hydrologie superficielle an Sahara, Ed, Inst, Météo, physe, Globe, Alg, Alger, 457p.
- DUBIEF J., (1950)** : Evaporation et coefficients climatiques au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah., Alger .Tome VI. pp. 13-43.

- DUBIEF J., (1952):** Le vent et le déplacement du sable au Sahara. Ed : Ed: Inst. Rech. Sah., Alger. Tome VIII. pp. 123-163.
- DUBIEF, 1959.**Le climat du Sahara. Ed: Inst. Rech .Saha. Alger. Mémoire.s.Tomel.307p.
- DUBOST, 1991).**Ecologie aménagement et développement des oasis algériennes
- DUTIL, 1971.** Contribution à l'étude des sols et des paléosols du Sahara. Thèse doc. D'état, faculté des sciences de l'université de Strasbourg. 346p.
- ESTIENNE P. et GODARD A, (1970) :** Climatologie. Ed : Armand colin. Paris. 357 pages.
- FABRE, 1976.**Introduction à géologie du Sahara Algérien et des régions voisines. I- La couverture phanérozoïque. Ed. S.N.E.D, Alger, 421p
- FAO(1960) UISS Working Group WRB2007.** World référence Base for soil Ressources 2006, first update 2007. Soil ressources Reportes. No 103.ISRIC and FAO, Rome, 116p
- FAURIE C, Ferra. C, Médor. P, Devaux. J. 1980).** Ecologie. Ed. J- B BAILLIERE. Paris 168p.
- FAYE, (1980) :** Prévion de la valeur alimentaire des fourrages tropicaux. Mémoire DEA. Univ. Clermont II. 61 pages.
- FRONTIER S., PICHOD-VIALE D., LEPRÊTRE A., DAVOULT D. et CH. LUCZAK, 2004-** Ecosystèmes, Structure, Fonctionnement, Evolution. 3ème édition, Ed. DUNOD, Paris, 549 p.
- GARDI R., (1973):** Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3ème Édition. pp. 49-51.
- GAUTHIER-PILTERS.H, (1969) :** Observations sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.
- GOUNOT, 1969,** méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, paris 314p
- HAMDA AISSA, 2001** fonctionnement actuel et passé des sols du Nord du Sahara (cuvette d'Ouargla). Approches micro-morphologique, géochimique et minéralogique et, variabilité spatiale Thèse Doc, Inst, Nat, Agro, Paris, Grignon, 308p.p194
- HANI, 2010.** Contribution à l'étude de la flore ou long du bassin versant d'Oued N'Sa
- HETZ A., (1970)** La végétation de la terre .Ed . MASSON et Cie, Paris. 133 pages.
- L'A.N.R.H (2000).** Agences National de Ressource Hydrique.
- I'A.N.R.H. (2009)** Agences National de Ressource Hydrique
- LACOSTE et SALANON, 2001.** Elément de biogéographie et d'écologie. 2édition, Ed. NATAN université, paris, 318p
- LATRECH (1997), LATRECH D., (1997) :** Eaux et sols d'Algérie. Ed : A.N.R.H., Alger. 60 pages.
- LE HOUEROU H.N., (1990):** Définition et limites bioclimatiques du Sahara. Sècheresse, 1 (4) .pp. 246-259.
- LE HOUEROU H. N., (1995) :** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du nord de l'Afrique. In cahier option méditerranéenne, série B, N° 10, Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier. pp. 15-31.
- LE LUBRE M., 1952.** Conditions structurales et formes de relief dans le Sahara. Ed: Inst. Rech. Saha., Alger, Tome VIII. pp.189 -190.

- LONGO H F, CHEHMA A et OULAD BELKHIR A., (1988)** : Quelques aspects botaniques et nutritionnelles des pâturages du dromadaire en Algérie. Option méditerranéennes série séminaires, n° 2, 1989. pp. 47-53.
- MONOD, 1973.**les déserts, Sècheresse ; 3(1) : 7-24
- MONOD, 1992.** Du désert. Sécheresse, 3(1). pp. 7-24.
- OULD EL HADJ M. D., 2004** Le problème acridien au Sahara Algérien Thèse Doctorat. D'Etat .Inst .Nat .Agro. El Harrach, 224, 276,279 p.
- OULED BABA SY, 2005.**recharge et paleorecharge du système aquifère du Sahara septentrional. Thèse. Doc .Univ .Tunis, 261p.
- OULEDE BELKHIR, 2002.** Contribution à l'étude et l'établissement du bilan hydrologique de la cuvette d'Ouergla (Sahara Nord-est septentrional).
- OZANDA (1964)** biogéographie végétales .Ed. Dion, paris 374p
- OZANDA P, 1983.**Flore du Sahara. 2^e édition. Ed. CNRS. 622p.
- OZANDA, 1964.** Biogéographie végétales. Ed. DOIN, Paris, 374p
- OZANDA, 1982).** La végétation dans ma biosphère, Ed : DOIN, paris, 431p
- OZANDA, 1983.**flore du Sahara. Ed. C .N.R.S paris 622p
- OZENDA, 1991 ; LE HOUEROU, 1995. OZENDA P (1991):** Flore de Sahara (3 édition mise à jour et augmentée) Paris, Editions du CNRS. 662 pages. + Cartes. Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. In cahier option méditerranéenne, série B, N° 10, Ed : C.I.H.E.A.M., Montpellier. Pp15-31
- OZENDA, 1991** flore de Sahara (3édition mise à jour et augmentée) Paris, Editions du CNRS. 662p
- OZENDA, 1991).OZENDA P (1991):** Flore de Sahara (3 édition mise à jour et augmentée) Paris, Editions du CNRS. 662 pages. + Cartes.
- OZENDA, 2004** flores du Sahara 3^eme Edition. Ed. CNRS, Paris, 666p
- PHILIPPE et MICHEL ,1988).** - Flore de Sahara –
- PAUL OZENDA** Flore de Sahara **édition de CNRS, p.622.** –
- ABD ELMADJID CHEHMA, 2006, p.140** Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien
- QUEZEL ,1965** la végétal du Sahara du Tchad à la Mauritanie, Ed .Masson et Cie, paris, 336p
- RAMADE F., 2003** - Eléments d'écologie-écologie fondamental-. Ed. Dunod. Paris, 690p
- RAMADE, 1984** Eléments d'écologie fondamentale .Ed .MC Graw-Hill paris 39 .397p
- ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975-** Le pays d'Ouargla (Sahara algérienne). Département géographique, Université de Sorbonne, 390p.
- S.C.G, 1939.** Notice explicative des cartes géologiques au 1 /500.000. Alger-Nord. Alger-Sud. Bult. Du Serve. De Cart. Géo. De l'Algérie, Alger, pp 95-99
- SCHULTZ J.C., BALDWIN I.T et NOTHNAGLE P.J, (1981):** Hemoglobil as a binding substrate in the quantitative analysis of plant tannins. J. Agric. Food Chem., 29. pp. 823-826.

SELTZER P., (1946). Le climat de l'Algérie. Ed : Institut de météorologie et de physique du globe. Alger. 220 pages.

STEWART P., 1969- Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique. Quelques réflexions. Bull. Int. Nati. Agro. El Harrach : 24-25 pp.pp65-1-2

TEOFILOW (1985), Guide de l'excursion internationale de phytosociologies, Algérie de Nord, Ed, Inst. INA. El-Harrach, Alger, 274p

TOUTAIN, 1979 Eléments d'agronomie saharienne. De la recherche au développement. Marrakech .276p

UNESCO, (1960) : Les Plantes Médicinales des Régions Arides. Recherches sur les Zones Arides, Paris. 99 pages.

VIALY.etVIALM.,1974inLEBATT-MAHMA,1997): Sahara milieu vivant. Guide de voyageur naturalist. Ed. Hatier, Paris, 332p

VIAL. 1974. Sahara milieu vivant. Guide de voyageur naturaliste. Ed. Hatier, paris, 332p.

ZARROUKI (1997) Contribution à l'inventaire des plantes spontanées et leur utilisation éventuelle dans la médecine traditionnelle par la population d'Ouargla. Thèse, Ing, Agr, Inst, Nati ; Sup, Agro ; Sah ; Ouargla.

Autre références

TUTIEMPO, 2012- <http://www.tutiempo.net>

ANNEXE

Annexe

Tableau 11 : Les types biologiques et les éléments biogéographiques des espèces d'Oued N'Sa

Famille	Espèces	Nom vernaculaire	Zone d'étude (Oued N'Sa)		
			Types biologiques	Vivaces	Annuels
Aizoaceae	Aizoon canariense	Hadak	Chaméphytes		+
Anacardiaceae	Pistacia atlantica	Btom		+	
Apocynaceae	Piteranthos chloranthus	Gozzah		+	
Asclepiadaceae	Pergularia tomentosa	kalga	Chaméphytes	+	
Asteraceae	Artemisia compestris	Elala		+	
	Bubanium gravealens	Tafce		+	
	Catananche arenaria	keydene	Thérophytes		+
	Chamonilla pubescens	Filia	Chaméphytes		+
	Launea glomerata	Harchaia	Thérophytes		+
	Launea mucrnat	Adhide	Thérophytes		+
	Rantherium adpressum	Arfage		+	
Boraginaceae	Echuim humile	wecham			+
	Megastoma pusillum	Dile elfare	Thérophytes		+
	Moltkiopsis ciliata	Halma	Chaméphytes	+	
Brassicaceae	Savignya langistyla	Golglane	Thérophytes		+
	Eremobium longisiliquum	Hbiala			+
	Zilla macroptera	Chabrouk	Chaméphytes	+	
	Malcomia aegyptiaca	Lehma	Phanérophytes	+	
	Moricandia arvensis	Krombe		+	
	Oudneya afnicana	Hennet libel		+	
Capparidaceae	Cleome amblyocarpa	Nettil	Chaméphytes	+	
Caryophyllaceae	Pteranthus dichotomus	Derset laajouza	Chaméphytes		+
Chenopodiaceae	Anabosis articulata	Bagel	Phanérophytes	+	
	Cornulaca monocantha	Hadde		+	
	Sueda fructicosa	Souide			+
	Traganum nudatum	dhamrane	Chaméphytes	+	
Citaceae	Heliathemum lippii	Rgouige	Hémi cryptophytes		+
Cucurbitaceae	Cobcynthis vulgaris	Hajja	Thérophytes	+	

Annexe

Ephedraceae	<i>Ephédra alata</i>	Alenda	Phanérophytes	+	
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Lbinna		+	
Fabaceae	<i>Astragalus gyzensis</i>	Foul libel	Thérophytes		+
	Genista Sahara	Markh	Phanérophytes	+	
	<i>Psoralea plicata</i>	Hemma	Chaméphytes		+
	<i>Retama retam</i>	Rthem	Phanérophytes	+	
Fabaceae	<i>Trigonella anguina</i>	-	Phanérophytes		+
Geraniaceae	<i>Erodium triangulare</i>	T'myer			+
	<i>Erodium garamantum</i>	-	Géophytes	+	
	<i>Monsonia heliotropioides</i>	Rguem	Géophytes		+
Liliaceae	<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Tazia	Thérophytes		+
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	Khobize	Thérophytes		+
Plombaginaceae	<i>Limoniastrum guyonianum</i>	Zeïta	Chaméphytes	+	
Poaceae	<i>Stipagrostis obtusa</i>	Selianne	Hémi cryptophytes		+
	<i>Stipagrostis plumosa</i>	Nes'i	Hémi cryptophytes	+	
	<i>Stipagrostis pungens</i>	Drine	Géophytes	+	
Polygonaceae	<i>Calligonum comosum</i>	L'arta	Phanérophytes	+	
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	Sedra	Chaméphytes	+	
Rosaceae	<i>Neurada procumbens</i>	Seadanne			+
Rutaceae	<i>Ruta tuberculata</i>	Fiagel		+	
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Tarfa	Phanérophytes	+	
	<i>Tamarix articulata</i> <i>Tamarix aphylla</i>	E'thel		+	
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i>	Cherik	Thérophytes		+
	<i>Zygophyllum album</i>	Agga	Chaméphytes	+	

RESUME

Résumé :

Ce travail a porté sur une étude bibliographique et récapitulative sur les indices phytoécologiques de la végétation de Sahara septentrional d'oued N'sa (Wilaya de Ghardaïa et Ouargla).

1. Pour faciliter les études quantitatives, dans chaque station il faut échantillonner des sous stations de 100 m² dans lesquelles nous avons appliqué les différents relevés floristiques, à partir desquels ont été déterminés.
2. Le nombre d'espèces inventoriées est de 35, réparties en 28 familles dont la plus représentative est Celle des Fabaceae. Parmi ces espèces, 17 sont vivaces et 18 sont annuelles

Mots clés : végétation, Sahara septentrional, évolution, oued N'sa

Abstract

This work has focused on a literature study and summary phytoecological vegetation indices of northern Sahara N'sa river (Wilaya Ghardaïa and Ouargla).

1. To facilitate quantitative studies in each station should be sampled sub stations of 100 m² in which we applied different floristic surveys, from which were determined.
2. The number of species inventories is 35, distributed in 28 families; the most representative is The Fabaceae. Among these species, 17 are perennial and 18 annual

Keywords: vegetation, northern Sahara, evolution, wadi N'sa

ملخص

هددالعم ليتضمن جرد ومعرفة المؤشرات النباتية والبيئية لتطور نباتات الصحراء الشمالية لوادي النساء (ولاية غرداية و ورقلة).

1. من اجل تسهيل الدراسة الكمية في كل محطة تقسم إلى تحت محطات مساحتها 100 م² التي فيها نقوم بمختلف البيانات المتعلقة بالنباتات
2. عدد الأنواع الموجودة هو 35 نوع موزعة على 28 عائلة حيث أن عائلة البقولية هي الأكثر تواجدا، من بين هذه الأنواع 17 دائمة و 18 نوع مؤقت

الكلمات الدالة: الغطاء النباتي، شمال الصحراء، وتطور، وادي النساء.