

UNIVERSITE KASDI MERBAH – OUARGLA –

**FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET
SCIENCES DE LA TERRE ET DE L'UNIVERS**

Département de Science de la Nature et de la Vie



MEMOIRE DE FIN D'ETUDE
En vue de l'obtention du diplôme de MASTER

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Filière : Ecologie et Environnement

Spécialité : Science de l'Environnement

Thème

**Détermination des types biologiques et caractérisation
floristique des palmeraies de Ouargla**

(Cas de Bouamer et Bamendil)

Présentées par : M^{elle} Nouar Meriem
M^{me} Tebib Naziha

Soutenu publiquement :

Le : 16/06/2013

Devant le jury :

M ^{me}	BISSATLS	Pr.	Président	UKM Ouargla
M ^{me}	MEDJBER.T	MA (A)	Encadreur/rapporteur	UKM Ouargla
M ^r .	AZIB.S	MA (B)	Examineur	UKM Ouargla

Année Universitaire : 2012/2013



Remerciement

Nous remercions tout d'abord notre DIEU qui nous a donné la force et la puissance pour terminer ce modeste travail.

Tout d'abord on tient surtout à adresser nos plus vifs remerciements au Mme. Medjber qui nous a permis de réaliser ce travail sous sa direction. Nous ne saurons jamais oublier sa disponibilité, son assistance et ses conseils judicieux pour moi.

Nous remercions chaleureusement Mr: Eddoud pour son aide, et ses encouragements, et Je me fais un plaisir de remercier Mr: Azib pour ses multiples aides et ses remarques pour réaliser ce travail dans des bonnes conditions, et pour avoir accepté de juger et d'apporter leurs appréciations de qualité à notre travail, nous leur adresse nos respectueuses considérations

Nous tiendrons aussi à remercier Mme. BISSATI pour l'honneur qu'elle nous fait de présider le jury et d'évaluer ce mémoire ; qu'elle trouve ici l'expression de ma grande reconnaissance.

*A nos parents pour leurs amours et leurs supports continus et qui nous ont éclairé le chemin de la vie par leurs grands soutiens et leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et les énormes sacrifices qu'il m'est consenti durant mes études et qui ont toujours aimé nous voire réussir ;
Nous les remercions pour tout ce qu'ils nous ont fait.*

Nous tiendrons aussi à remercier Mr. Dlili l'agent de la direction de la planification et de l'aménagement du territoire de Ouargla et Mr. Moussaoui l'agent de la Subdivision Agricole de la wilaya de Ouargla qui est contribué à ma formation durant toute la période de travail.

Nous adressons aussi nos sincères remerciements à l'ensemble des enseignants de département Science de la nature et de la vie qui ont contribué à notre formation.

Au staff de l'université de Ouargla qui a su nous accueillir chaleureusement, nous adressons nos plus sincères gratitudees.

A nos amis de l'Université Kasdi Merbah, merci.

En définitive, nous remercions toute personne qui a participé de près ou de loin, de façon directe ou indirecte, à la réussite de ce travail pour lequel nous avons tant consacré en y mettant aussi tout notre cœur.

Nous disons encore une fois Merci à tous ceux que j nous avons oubliés.

M & N





Dédicace

A ceux qui m'ont tout donné sans rien en retour ;

*A ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes moments les plus
difficiles ;*

Et ceux à qui je dois tant ;

*A mes parents AMMAR et FATIMA pour leurs amour et leurs support
continu et qui m'ont éclairé le chemin de la vie par leurs grand soutien et
leurs encouragements, par leurs dévouements exemplaires et les énormes
sacrifices qu'ils m'ont consentis durant mes études et qui ont toujours
aimé me voire réussir ;*

*A mes sœurs SOUMIA, MAROUA, et surtout ma petite princesse
ALLAA ;*

*A ma cher grande mère KHADIDJA et à toute la famille NOUAR
Sans oubliée la famille MECHERI ;*

*A tous mes chers amis surtout: Imane, Fadwa, Rima, Assia, Khawla,
Nabila, Sadika, Zainab, Mimi, Asma, Houda.*

A tout ma promotion Master II Ecologie LMD ;

A tous ceux que je porte dans mon cœur ;

Je dédie mon travail.

MERJEM

Liste des tableaux

N°	Titre	Pages
10	Richesse stationnelle des trois stations	62
12	L'indice de similitude floristique entre les trois stations	63
13	La distance de Hamming entre les trois stations	64
25	Richesse stationnelle des trois stations	73
27	L'indice de similitude floristique entre les trois stations	74
28	La distance de Hamming entre les trois stations	74
31	Le coefficient similitude floristique entre les deux zone d'étude (Bouamer-Bamendil)	84
32	La distance de Hamming entre les deux zone d'étude (Bouamer-Bamendil)	84
33	Synthèse des travaux d'inventaires floristiques dans la région de Ouargla	89

Liste des figures

N°	Titre des figures	Pages
1	Situation géographique la région de Ouargla	18
2	Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gausson de la région de Ouargla (2002-2012)	20
3	L'étage bioclimatique de la région de Ouargla selon le Climagramme d'Emberger (2002-2012)	20
5	Photo satellite de la Localisation des zones d'études	43
6	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie Bo 1	56
7	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie Bo 1	56
8	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Bo 1	56
9	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Bo 1	57
10	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Bo 2	58
11	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Bo 2	58
12	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie de Bo 2	59
13	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Bo 2	59
14	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie Bo 3	61
15	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie Bo 3	61
16	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Bo 3	61
17	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Bo 3	61
18	Catégorie biologique des espèces pour les trois stations	62
19	Le spectre des types biologiques de la zone de Bouamer	63
20	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie Ba 1	66
21	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie Ba 1	66
22	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba 1	66
23	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba 1	67
24	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu ensablé)	68
25	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu ensablé)	68
26	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba 2 (milieu ensablé)	68
27	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba 2 (milieu ensablé)	68
28	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu cultivée)	70
29	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu cultivée)	70
30	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba 2 (milieu cultivée)	70
31	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba 2 (milieu cultivée)	70
32	Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 3	71
33	Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 3	71

34	Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba 3	72
35	La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba 3	72
36	Catégorie biologique des espèces pour les trois stations	73
37	Le spectre des types biologiques de la zone de Bamendil	73

Liste des abréviations

Codes	Significations
° C.	Degré Celsius
T.max	Température maximale
T.min	Température minimale
T.moy	Température moyenne
V	Vent
Hr	Humidité relative
E	Evaporation
P	Précipitation
I	Insolation
D.P.A.T	Direction de la planification et de l'aménagement du Territoire de Ouargla.
A.N.R.H	Agence Nationale des ressources hydriques
FAO	Food and Agriculture Organization
Tab.	Tableau
Fig.	Figure
Pr.	Présence
Nbr.	Nombre
Ind.	individu
Ab.	Abondance
Fr.	Fréquence
Rec.	Recouvrement
Moy.	Moyen
Cat.	Catégorie
TB.	Type biologique
Csi.	Contribution spécifique
Bo 1	Bouamer station 1
Bo 2	Bouamer station 2
Bo 3	Bouamer station 3
Ba 1	Bamendil station 1
Ba 2	Bamendil station 2
Ba 3	Bamendil station 3
Ph.	Phanérophyte
Ch.	Chaméphyte
Hé.	Hémicryptophyte
Gé.	Géophyte
Th.	Thérophyte
An.	Annuelle
Viv.	Vivace
Cul.	Cultivée
Ad.	Adventice
Sp.	Spontanée

Table des matières

	Page
Liste des tableaux.....	A
Liste des figures.....	B
Liste des photos	C
Liste des abréviations	D
Introduction.....	14

Partie bibliographique

Chapitre I : Présentation de la région d'étude

I.1. Situation géographique	18
I. 2. Climatologie	19
I. 2. 1. Paramètres climatiques	19
I. 2.1.1. Température	19
I. 2.1.2. Précipitation	19
I. 2.1.3. Vitesse de vent.....	19
I. 2.1.4. L'Evaporation.....	19
I. 2.1.5. L'humidité relative.....	20
I. 2.1.6. Insolation	20
I. 2.2. Synthèses climatiques.....	20
I. 2.2.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN	20
I. 2.2.2. Climagramme d'Emberger.....	20
I. 3. Géologie	20
I. 4. Hydrologie.....	21
I. 4.1. La nappe phréatique	21
I. 4.2. La nappe du continental terminal.....	21
I. 5. Hydrographie.....	22
I. 6. Pédologie.....	22
I. 7. La faune et la flore.....	22
I. 7. 1. La Flore	22
I. 7. 2. La faune.....	23

Chapitre II : La flore saharienne

II. 1. La végétation saharienne	25
---------------------------------------	----

II. 1.1. Les catégories des plantes	25
II. 1.1.1. Les plantes éphémères (annuelles)	25
II. 1.1.2. Les plantes vivaces (permanentes)	26
II. 2. La classification biologique des plantes	26
II. 3. La répartition spatiale de la flore saharienne	27
II. 3.1. Erg et sols ensablés	27
II. 3.2. Reg et substrats caillouteux ou argileux	27
II. 3.3. Hamada	28
II. 3.4. Dépressions	28
II. 3.4.1. Daya	28
II. 3.4.2. Sebkha et chott	28
II. 3.4.3. Lits d'Oued	28
II. 4. La relation sol-végétation	28

Chapitre III : La palmeraie

III. 1. Définition	30
III. 1.1. La palmeraie traditionnelle	30
III. 1.2. Les palmeraies modernes	31
III. 2. Répartition géographique des palmeraies	31
III. 3. Historique sur les palmeraies de Ouargla	32
III. 4. Microclimat et mésoclimat et la palmeraie	32
III. 5. La structure de la palmeraie	33
III. 6. Type des palmeraies à Ouargla	33
III. 6.1. Les exploitations entretenues	34
III. 6.2. Les exploitations non entretenues	34
III. 6.3. Les exploitations quasiment abandonnées	34
III. 7. Les cultures sous-jacentes au niveau de la palmeraie	34
III. 8. L'irrigation au niveau de la palmeraie	35
III. 9. Le brise vent au niveau de la palmeraie	35
III. 10. La flore et la faune de la palmeraie de Ouargla	36
III. 10.1. a. La Flore	36
III. 10.1. b. La faune	37
III. 11. L'importance socio-économique	38
III. 12. L'importance écologique	38

III.	13. Les facteurs de dégradation des palmeraies	38
III.	13. 1. Héritage et exode rural	38
III.	13. 2. Vieillessement de la main-d'œuvre et de la palmeraie	39
III.	13. 3. Manque ou absence de vulgarisation	39
III.	13. 4. Erosion génétique	39
III.	13. 5. Remontée de la nappe et salinité	39
III.	13. 6. Chereté des intrants	40
III.	13. 7. Invasion des palmeraies par le béton et l'ensablement du milieu	40

Partie expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

I.	1. Matériels d'étude.....	43
I.	1.1. Critère du choix des stations	43
I.	1.2. Caractérisation des zones d'étude	44
I.	1.2.1. La zone de Bouamer	44
I.	1.2.1.1. Caractérisation des stations d'étude.....	44
I.	1.2.2. La zone de Bamendil.....	45
I.	1.2.2.1. Caractérisation des stations d'étude	45
I.	1.3. Matériels utilisé sur terrain	46
I.	2. Méthodologie	47
I.	2.1. L'étude de la végétation	47
I.	2.2. Les indices écologiques	48
I.	2.2.1. Abondance	48
I.	2.2.1.1. Abondance-dominance	48
I.	2.2.2. La richesse floristique	48
I.	2.2.2.1. Richesse stationnelle relative par biotope	49
I.	2.2.3. Fréquences linéaires	49
I.	2.2.4. Contribution spécifique	49
I.	2.2.5. Recouvrement linéaire	50
I.	2.2.6. La succession des espèces végétales le long de la ligne	50
I.	2.2.7. L'indice de Simpson	50
I.	2.2.8. Coefficient de similitude floristique de Jaccard	50
I.	2.2.8.1. La distance de Hamming	51
I.	2.2.9. Examen de la stratification	51
I.	2.2.10. Les types biologiques	52

I. 2.2.11. Spectre biologique	52
Schéma de la méthodologie de travail	53

Chapitre II : Résultats et discussion

II. I. Résultats.....	55
II. I.1. Caractérisation floristique	55
II.I.1.1. La zone de Bouamer	55
II.I.1.1.1. Analyse des résultats de Bo1	55
II.I.1.1.1.1. Analyse qualitative	55
II.I.1.1.1.2. Analyse quantitative	55
II.I.1.1.2. Analyse des résultats de Bo 2	57
II.I.1.1.2.1. Analyse qualitative	57
II.I.1.1.2.2. Analyse quantitative	58
II.I.1.1.3. Analyse des résultats Bo 3	60
II.I.1.1.3.1. Analyse qualitative	60
II.I.1.1.3.2. Analyse quantitative	60
II.I.1.1.4. La richesse floristique	62
II.I.1.1.5. Types biologiques	63
II.I.1.1.6. Coefficient de similitude floristique de Jaccard	63
II.I.1.1.6.1 La distance de Hamming	64
II.I.1.1.7. L'indice de diversité de Simpson	64
II.I.1.1.8. Contribution spécifique (Csi)	64
II.I.1.2. La zone de Bamendil	65
II.I.1.2.1. Analyse des résultats de Ba1	65
II.I.1.2.1.1. Analyse qualitative	65
II.I.1.2.1.2. Analyse quantitative	65
II.I.1.2.2. Analyse des résultats de Ba 2	67
II.I.1.2.2. a. milieu ensablé	67
II.I.1.2.2. a. Analyse qualitative	67
II.I.1.2.2. a. Analyse quantitative	67
II.I.1.2.2. b. Milieu cultivée	69
II.I.1.2.2.1. b. Analyse qualitative	69
II.I.1.2.2.2. b. Analyse quantitative	69
II.I.1.2.3. Analyse des résultats de Ba 3	71

II.I.1.2.3.1. Analyse qualitative	71
II.I.1.2.3.2. Analyse quantitative	71
II.I.1.2.4. La richesse floristique	72
II.I.1.2.5. Types biologiques	73
II.I.1.2.6. Coefficient de similitude floristique de Jaccard	74
II.I.1.2.6.1. La distance de Hamming	74
II.I.1.2.7. L'indice de diversité de Simpson	75
II.I.1.2.8. Contribution spécifique (Csi)	75
II. II. Discussion	76
II. II.1. La zone de Bouamer	76
II. II.2. La zone de Bamendil	79
II. II.3. Comparaison entre les deux stations d'étude	82
II. II.3.1. Coefficient de similitude floristique de Jaccard (Bouamer-Bamendil)	83
II. II.3.2. La distance de Hamming	84
II. II.4. Discussion général	85
Conclusion	94
Références bibliographiques	
Annexe	

INTRODUCTION

INTRODUCTION

Le Sahara, qui 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**). Il est caractérisée par des conditions édapho-climatiques très contraignantes à la survie spontanée des êtres vivants. Néanmoins, cet écosystème reste un milieu vivant pourvu d'un couvert végétal particulier, adapté aux conditions désertiques les plus rudes, caractérisées par de fortes chaleurs et des pluviométries faibles (**CHEHMA, 2005**).

Le Sahara est un vaste espace caractérisé par son aridité avec la présence notamment du sable. La vie dans ces zones arides est liée à l'eau. Les plantes et les animaux de ce milieu sont adaptés à la sécheresse (**BENHADDI, 2003**).

Une oasis est à notre sens composée par plusieurs palmeraies. Une oasis est une petite terre fertile (îlot) dans le désert grâce à la présence d'eau. Elle se singularise par la présence d'un couvert végétal qui atténue l'aridité du climat désertique environnant (**BOUAMMAR, 2010**). Pour **OULED EL HADJ (2006)** ; l'oasis peut se définir comme un espace cultivé dans le milieu désertique fortement marqué par l'aridité, elle constitue un écosystème dans le quel l'artificialisation du milieu naturel est très grande. La palmeraie est un biotope à la fois diversifié par la richesse de la flore et la faune et fragilisé par les agressions du milieu extérieur rude.

Les palmeraies en Algérie sont confrontées à des grands problèmes d'érosion génétique à cause de l'envahissement des palmeraies monovariétales, la maladie du Bayoud qui a détruit plusieurs palmeraies dans l'Ouest du pays ainsi que les ravageurs du palmier dattier et de la date qui causent des dégâts considérables sans oublier l'action anthropique souvent néfaste à l'égard de cet écosystème (**SAGGOU, 2009**).

Les palmeraies de la région de Ouargla présentent une importance écologique et économique considérable. Leurs diagnostics ont fait ressortir un ensemble disparate de contraintes qui sont en interdépendance. Ces contraintes sont à l'origine d'un grave déséquilibre écologique qui risque fort de devenir irréversible si des actions urgentes ne sont pas entreprises (**IDDER, 2008**). Au cours de ces dernières décennies, le souci de plus en plus marqué est de préserver l'environnement saharien, et au premier plan les risques de

pollution chimique (notamment les pesticides) et leurs impacts sur la flore ainsi que les conséquences sur la faune (**IDDER, 2011**). Selon **RAMADE (2002)**, les palmeraies de la région de Ouargla souffrent de plusieurs problèmes, tels que : le délaissement, les maladies, vieillissement des agriculteurs, la remonté de la nappe phréatique et l'entrée des mauvaises herbes.

La flore de la palmeraie était depuis longtemps un sujet d'étude de plusieurs travaux du fait qu'elle est constituée par le palmier dattier, les cultures maraîchères et les arbres fruitiers qui ont une importance économique considérable pour l'agriculture, de même quelques plantes spontanées qui contribuent à l'atténuation des effets négatifs des facteurs climatiques difficiles du Sahara (**IDDER, 2011**).

L'objectif de ce travail est d'étudier la composition floristique de trois palmeraies différentes (entretenu, moyennement entretenu et délaissée) pour les deux zones Bamendil et Bouamer suivant certains critères, en particulier la structure de la palmeraie et l'action anthropique, pour comprendre la dynamique de l'écosystème Oasien. Des interrogations et des questions, sont alors posées:

-Est-ce-que la diversité floristique changes en fonction de la structure ou bien de l'état des palmeraies ?

-Est-ce que la géomorphologie conditionne la répartition de la végétation des palmeraies dans la région de Ouargla ?

Afin de vérifier ces hypothèses, le travail est subdivisé en deux parties : la première partie bibliographique comprend la présentation de la région d'étude ainsi que la flore saharienne et la situation des palmeraies. Et la deuxième partie expérimentale qui comprend : matériel et méthodes suivis par les résultats et discussion. Au niveau de cette partie nous avons fait une étude comparative entre trois sites d'étude (entretenu, moyennement entretenu et délaissée) dans le but de comprendre la relation entre l'état de dégradation d'un milieu à partir de sa composition floristique.

PARTIE
BIBLIOGRAPHIQUE

Chapitre I :
Présentation de la
région d'étude

I.1. Situation géographique

La région de Ouargla est l'une des Oasis du Sahara Algérien ; située au Sud Est du pays, Nord-Est du grand Sahara Algérien au fond d'une large cuvette de la vallée d'Oued M'ya, à environ de 850 km d'Alger (OZENDA, 1991).

La grande cuvette de Ouargla s'étend sur une superficie de 99 000 hectares ; avec une longueur de 45 km dans la direction Sud-Ouest, nord-est et une largeur de 2 à 5 km. Elle présente les coordonnées Lambert suivantes : 32° de latitude nord et 5° 20' de longitude ouest, et située à une altitude de 134-136m (DJIDEL, 2008). Les limites géomorphologiques sont:

- Au Nord : Sebkhet Safioune ;
- A l'Est : ergs Touil ;
- Au Sud : dunes de Sadrata ;
- A l'Ouest : le versant et la dorsale du M'Zab (Fig. 1).

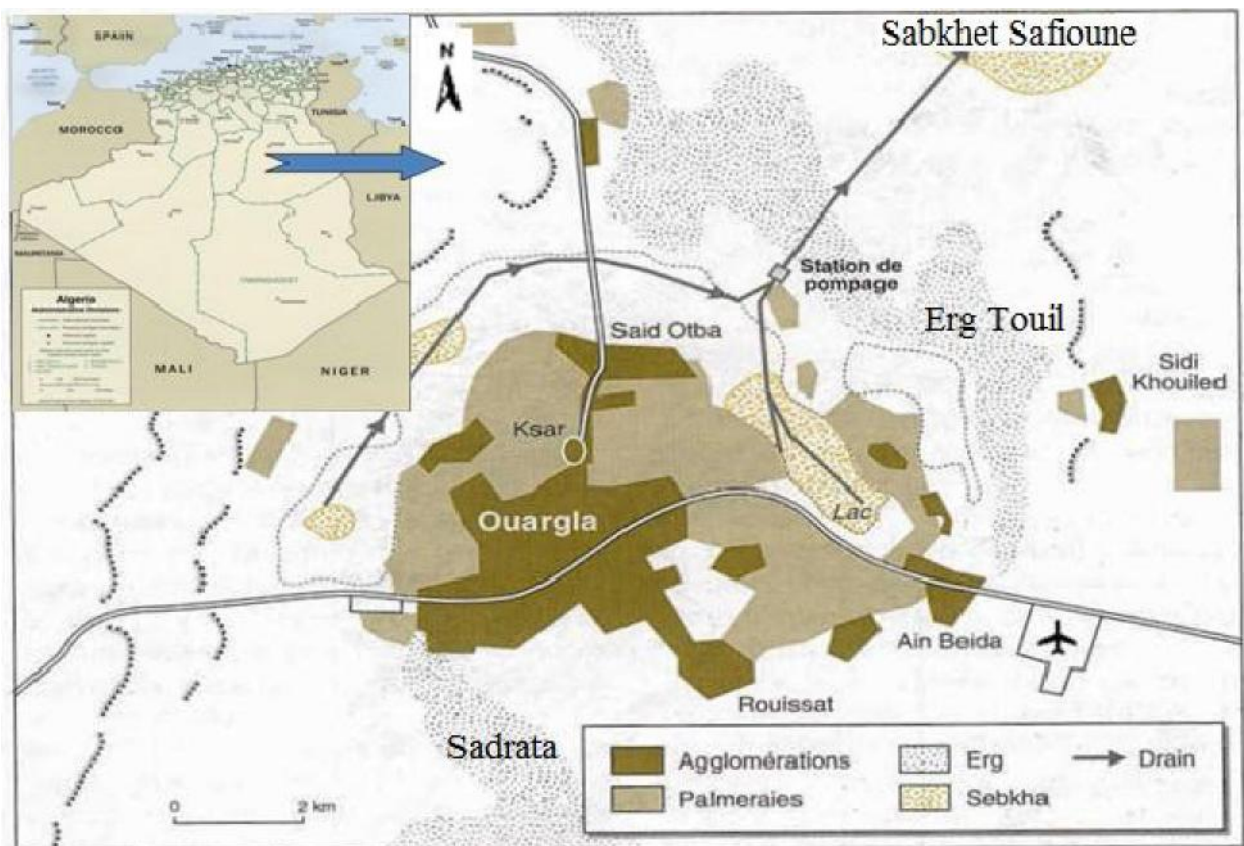


Figure 1 : Situation géographique la région de Ouargla (Côte, 2006)

I.2. Climatologie

D'après **ROUVILLOIS-BRIGOL (1975)**, le climat de Ouargla est un climat particulièrement contrasté malgré la latitude relativement septentrionale. La région de Ouargla est caractérisée par un climat saharien avec une pluviométrie très réduite, des températures élevées, une forte évaporation est par une faiblesse de la vie biologique de l'écosystème (**ANONYME, 2009**). Etant donné la singularité des facteurs climatiques régissant la faune et la flore, il paraît très utile d'examiner les principaux facteurs climatiques de la région de Ouargla (**OULED MABROUKA, 2010**). L'étude climatique est basée sur les données climatiques de la période allant de 2002 à 2012 (Annexe1).

I.2.1. Paramètres climatiques

Des principaux paramètres climatiques caractérisant le climat de la région de Ouargla, on peut donner ce qui suit :

I.2.1.1. Température

La température moyenne annuelle est 23,33°C, la température maximum des mois le plus chaud est 44,11°C en Juillet et la température minimum du mois le plus froid est 4.77°C en Janvier (Annexe1).

I.2.1.2. Précipitation

Les précipitations sont très rares et irrégulières dans la région d'Ouargla. Le cumule est de 38.98 mm pour la période (2002-2012) (Annexe1).

I.2.1.3. Vitesse de vent

Les vents sont fréquents durant toute l'année, les vents dominants dans cette région sont ceux du Nord, Nord-Est Sud et Sud-Est avec une vitesse moyenne de 4.55m/s (Annexe1).

I.2.1.4. L'Evaporation

L'évaporation est un facteur très important surtout la période chaude où le cumul annuel est de l'ordre de 3365.44 mm (Annexe1).

I.2.1.5. L'humidité relative

L'humidité est un facteur qui agit sur la densité des végétaux, l'humidité est très faible, atteignant un maximum de 59.45% au mois d'avril et la moyenne annuelle est de 42.11% (Annexe1).

I.2.1.6. Insolation

L'ensoleillement est considérable à Ouargla avec un maximum 338.23 heures/mois en juillet et un minimum de 244.69 heures/mois en décembre (Annexe1).

I.2.2. Synthèses climatiques

I.2.2.1. Diagramme ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN

Le diagramme ombrothermique de **BAGNOULS et GAUSSEN (1983)** permet de déterminer la période sèche, suivant l'échelle $p = 2T$. La période sèche de la région de Ouargla est annuelle (Fig. 2).

I.2.2.2. Climagramme d'Emberger

Il permet de connaître l'étage bioclimatique de la région d'étude. Nous avons utilisé la formule de **STEWART(1968)** adaptée à l'Algérie et le Maroc. Quotient de Stewart: $Q3=3,43(p/ (M-m))$. Nous avons les valeurs de $Q3= 3,40$ $M= 44,11$ $m= 4,77$ la région est située dans l'étage bioclimatique saharien inférieur à hivers doux (Fig. 3).

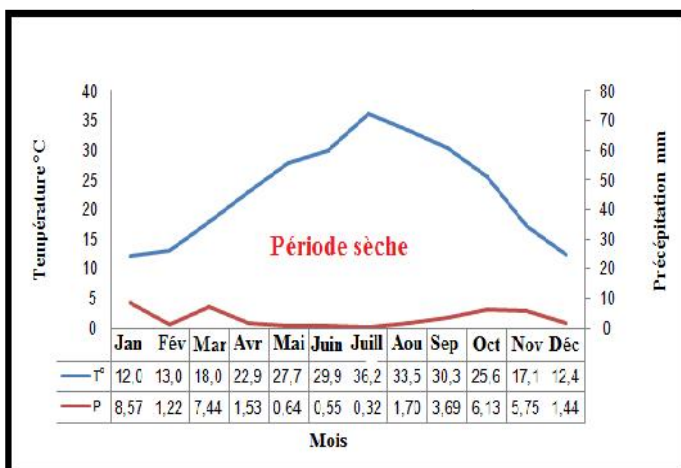


Figure 2 : Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen de la région de Ouargla (2002-2012)

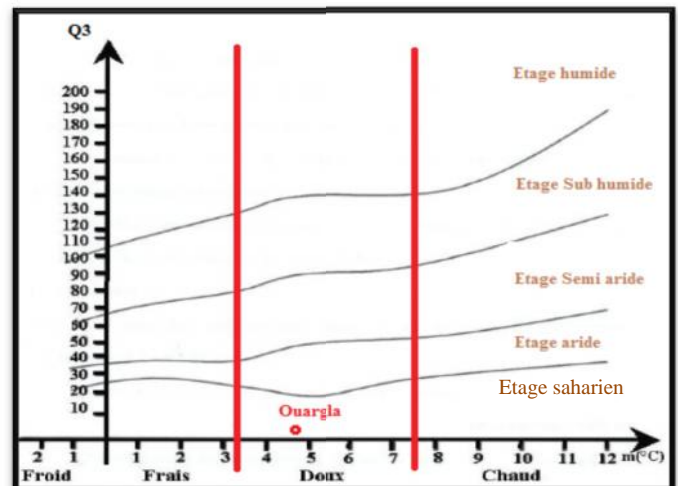


Figure 3: L'étage bioclimatique de la région de Ouargla selon le Climagramme d'Emberger (2002-2012)

I.3. Géologie

D'après la **D.P.A.T (2010)**, le territoire de Ouargla est situé dans l'immense bassin saharien caractérisé par la prédominance de dépôts Plio-quadernaires, des affleurements éocènes et créacés se rencontrent néanmoins à l'Est.

I.4. Hydrologie

La région de Ouargla se distingue, comme toutes celles du Sahara septentrional, par l'immensité des réserves hydriques qu'elle renferme dans son sous-sol. Ces réserves sont essentiellement constituées de 04 nappes aquifères dont la profondeur varie entre un mètre et 1800 mètres (AZIB, 2010).

I.4.1. La nappe phréatique

Elle est alimentée par les eaux de drainage, les eaux urbaines (à travers l'assainissement), les rares crues des Oueds (comme l'Oued N'Sa) et aussi les très faibles précipitations, Elle est caractérisée à Ouargla par :

- _ Une profondeur qui varie entre 1 à 8 mètres suivant les saisons et les endroits ;
- _ Une salinité excessivement élevée ;
- _ Une importante perméabilité.

Selon CHAOUCH (2006), une étude faite par l'O.N.A en 2005, a montré que le volume journalier arrivant à la nappe phréatique et évalué à 19000 à 90000 m³ /j, ces quantités proviennent de l'assainissement autonome (9000 m³ /j), fraction des fuites AEP (10000 m³ /j) et du drainage agricole (de 0 à 7000 m³ /j). Les eaux de l'aquifère sont hypercharges en sels (50g /l) (HAMDI-AISSA et FERODOFF, 1997, HAMDI-AISSA et GIRARD, 2000).

I.4.2. La nappe du continental terminal

Elle s'étend sur tout le territoire de la wilaya de Ouargla. Cette ressource considérable est quêteuse à exploiter en raison de sa grande profondeur (DRESCH, 1975, et HAKIMI, 1976). La nappe du continental intercalaire s'étend sur plus de 600 000 km² et ayant une épaisseur de plusieurs centaines de mètre avec un volume évolué à 50 000 milliards de m³ (PNUD UNESCO, 1972, et MARGAT, 1990, 1992). Elle est constituée de 6 formations d'âges et de lithologie différentes (KHEDRAOUI et TALEB, 2008) dont les principales sont:

- o La nappe miopliocène
- o La nappe du sénonien
- o Le continental intercalaire

I.5. Hydrographie

Selon **D.P.A.T (2010)**, étant donné la position géographique et le relief de la wilaya, le réseau hydrographique y est naturellement endoréique.

Malgré leur nombre assez élevés, les Oueds sont peu importants avec très peu de crues, lesquelles Oueds les plus importants à écoulement permanent grâce aux eaux de drainages principalement considérer aujourd'hui comme fossiles (**D.P.A.T, 2010**).

I.6. Pédologie

D'après **HALILAT (1993)**, la région de Ouargla est caractérisé par des sols légers à prédominance sableuse et a structure particulière. Ils sont caractérisés aussi par un faible taux de matière organique, un ph alcalin, une activité biologique faible, une forte salinité et une bonne aération. La couverture pédologique présente une grande hétérogénéité et se compose des classes : sol minéraux bruts, sol peu évolués, sol halomorphes et sol hydro morphes (**HALILAT, 1993**).

I.7. La faune et la flore

D'après **LE HOUEROU (1990)**, le Sahara présente une grande diversité de situations induites par des importantes variations dans le degré d'aridité, se traduisant par des peuplements végétaux et animaux très contrastes. Le peuplement animal et végétal de la région de Ouargla s'explique par l'histoire climatique de la région. Les espèces actuelles représentent en effet soit des reliques de périodes plus humides, soit des espèces méditerranéennes ou tropicales qui se sont adapté au désert (**D.P.A.T, 2010**).

I.7.1. La Flore

La végétation naturelle est plutôt due au fait à la nature des sols et leur structure ainsi que le climat. La répartition des différentes espèces est très irrégulière et en fonction des différentes zones géomorphologiques sahariennes (**ANONYME, 2009**).

La composition floristique varie en fonction des saisons, pour le cas de Ouargla 86 espèces appartenant à 30 familles sont enregistrées (**ZERROUKI, 1997**). L'installation de végétation halophile selon la teneur du sol en chlorure et en gypse et selon leur résistance au chlorure et sulfate (**ROUVILOIS-BRIGOL, 1975**). Les graminées, et les arbustes, tels le *Tamarix* ou *l'Acacia* peuvent prendre une extension notable dans la région (**ANONYME, 2008**). Il y a aussi du genêt, du harmel, de *zygoplyne* cornue, de l'armoise sauvage, du *Zita* et

Anabasis articulata. Il faut signaler la présence d'une végétation naturelle abondante au niveau de l'oasis cultivées.

I.7.2. La faune

La faune et tout autant que la flore est rare. Les mammifères qu'on peut trouver dans la région sont entre les insectivores comme le rat à trompe ou l'hérisson du désert (*Paraechinus aethiopicus*); les carnivores tel que le fennec (*Fennecus zerda*) et le chacal (*Thos arens*); des rongeurs tel que les gerbilles (*Gerbillus gerbillus*), les souris et les lièvres ; les ongulés tel que les gazelles (**ANONYME, 2008**).

Parmi les oiseaux quelques espèces sont proprement sahariennes : Le corbeau brun (*Corvus ruficollis*), la tourterelle de bois (*Streptopelia turtur*), la tourterelle de palmier (*Streptopelia senegalensis*), la cigogne au printemps, le moineau,. Les reptiles vivent généralement à proximité de la végétation Tel que: la vipère à cornes, poissons de sable, le lézard ordinaire, sont les mieux adaptés aux conditions écologiques de la région avec les insectes (l'abeille, le criquet pèlerin) (**DELHEURE, 1988**).

Chapitre II :
La flore saharienne

II.1. La végétation saharienne

Le tapis végétal est discontinu et irrégulier. La végétation des zones arides, en particulier celle du Sahara, est très clairsemée, aspect en général nu est désolé. Les arbres sont aussi rares que dispersée et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (**SCIFFERS, 1971**).

La flore saharienne, apparait comme très pauvre si l'on compare le petit nombre d'espèces qui habitent ce désert à l'énormité de la surface qu'il couvre (**OZENDA, 1991**).

Le plus souvent, les individus éloignés les uns des autres par un espacement de trente ou quarante mètre, luttent pour leur compte, chacun devant affronter isolement les rigueurs du climat (**VILA M et VILA Y, 1974**).

En plus de leur importance écologiques et fourragères, ces plantes spontanées ont de multiples usages, pratiqués traditionnellement par la population local, tant sur le plan médicinal, alimentaire que domestique (**CHEHMA, 2006**).

II.1.1. Les catégories des plantes

Aux zones arides, la végétation doit s'adapter au milieu pour survivre et la pénurie d'eau étant le facteur limitant le plus important. Les plantes désertiques présentant des modifications morphologiques qui leur permettent de supporter l'insuffisance d'humidité et les longues périodes de sécheresse (**FAO, 1990**).

Selon leur mode d'adaptation à la sécheresse, les plantes sahariennes sont divisées en deux grandes catégories (**OZENDA, 1991**).

II.1.1.1. Les plantes éphémères (annuelles)

Appelées encore « achébs », n'apparaissant qu'après la période des pluies et effectuent tout leur cycle végétatif avant que le sol ne soit desséché (**BARRY et al, 1981**). Selon **OZENDA (1983)**, celles-ci profitent des conditions d'alimentation en eau des pluies pour effectuer tout leur cycle vital, jusqu'à la floraison et la fructification, avant que le sol ne soit desséché, ces plantes qui constituent l'Achab sont souvent qualifiées d'éphémérophytes en raison de la courte durée de leur cycle de développement qui est généralement de un à quatre mois.

II.1.1.2. Les plantes vivaces (permanentes)

L'adaptation met ici en jeu, à côté de phénomènes physiologiques encore mal connus, un ensemble d'adaptations morphologiques et anatomiques qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et en une réduction de la surface évaporant. Ce type de végétation demeure constamment et moins sujet aux variations saisonnières (**BARRY, et al, 1981**). Il constitue le seul couvert végétal. Toujours disponible, même en été (**CHEHMA et al, 2005**).

II.2. La classification biologique des plantes

Selon **KOECHLIN (1961)**, Les formes de vie des végétaux représentent un outil privilégié pour la description de la physionomie et de la structure de la végétation. Elles sont considérées, comme une expression de la stratégie d'adaptation de la flore et de la végétation aux conditions de milieu (Annexe5).

Les types biologiques ou formes de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique. Ils traduisent une biologie et une certaine adaptation au milieu, selon **BARRY (1988)**. C'est seulement en 1934 que les types biologiques ont été définis par l'écologue **DANOIS RAUNKIAER** sur la base de variations morphologiques adaptatives en réponse à la « mauvaise saison », à propos une classification des types biologiques, encore largement utilisée aujourd'hui par les botanistes (**SERGE et al, 2004**). Les types biologiques sont des aspects que prend un végétal pendant la mauvaise saison, hiver ou été selon que les rigueurs sont dues au froid ou à la sécheresse. Selon la position plus ou moins exposée des bourgeons, parties fragiles et vivantes des végétaux, on classe les plantes en (**ANTOINE et GEORGE, 2000**):

- Phanérophytes: (Phanéros = visible, phyte = plante) sont plantes vivaces, des arbres et des buissons dont les bourgeons sont situés à plus de 25cm du sol, et qui perdent leurs feuilles à la mauvaise saison (saison froide et saison sèche) ;
- Chaméphytes: (Chami = à terre) sont les plantes vivaces ligneuses à bourgeons situés à moins de 25 cm du sol ;
- Hémicryptophytes: (crypto = caché) sont des plantes vivaces à bourgeons situés au niveau du sol ;
- Géophytes: sont des plantes vivace à bulbe, rhizome ou tubercule souterraines, qui passent la mauvaise saison dans le sol;

➤ Thérophytes: (Theros = été) sont des plantes annuelles qui passent la mauvaise saison sous forme de graines.

Les proportions de ces différents types biologiques dans une végétation dépendent des conditions climatiques prédominantes, et représentent une « intégration » de l'actio¹⁰ facteurs climatiques sur une longue période de temps (SERGE *et al*, 2004).

II.3. La répartition spatiale de la flore saharienne

En zones arides, la physionomie et la composition des communautés varie en faite considérablement selon les types de station, principalement en fonction des substances et des stations géomorphologiques (LACOSTE et SALANON, 2001).

La répartition des différentes espèces est très irrégulière et en fonction des différentes zones géomorphologiques sahariennes. Les recouvrements de la végétation sont très inégales ; elles sont plus dense dans les dépressions, daya et lit d'oued (condition les plus favorables : humidité et qualité des sols pour la survie des plantes spontanées) et plus lâches mais toujours présentes, sur les plateaux (reg et hamada) ou dans les dunes (sol sableux), avec la constitution des associations végétales (CHEHMA *et al*, 2005). Les associations végétales varient suivant les zones géomorphologiques :

II.3.1. Erg et sols ensablés

Selon VILA M et VILA Y (1974), l'erg s'habille de plantes herbacées vivaces ou ligneuses arbustives. On peut trouver comme espèces : *Stipagrostis pungens* (le drinn), *Retama retma* (le rtam), *Genista saharae* (un genet), *Ephédra alata*, *Launaea glomerata*. On peut trouver aussi des espèces gypsophiles comme *Oudneya africana*, *Limoniastrum guyonianum*, *Arthrophytum scoparium* ... (TEOFIL, 1985).

II.3.2. Reg et substrats caillouteux ou argileux

D'après QUEZEL (1964), les espèces caractéristiques des regs sablonneux sont : *Danthonia forskalii*, *Plantago ciliata*, *Monsonia nivea*, *Fagonia glutinosa*. Dans les regs caillouteux un groupement de chénopodiaceae : *Haloxylon scoparium*, et *Pergularia tomentosa* (OZENDA, 1983).

II.3.3. Hamada

Selon VILA M et VILA Y (1974), dans les hamadas on trouve : *Fredolia oretioides*, *Urginea motiflora*, *Convolvulus supinus*, *Zilla macroptera*, *Launeae arborescens*...

II.3.4. Dépressions

On peut distinguer d'une part les dépressions fermées dont les plus petites sont les Daya, et les plus grandes sont les Sebkha, et d'autre part les Lits d'Oued (CHEHMA et al, 2005).

II.3.4.1. Daya

D'après TEOFIL (1985), parmi les espèces de Daya on cite : *Pistacia atlantica*, et les arbustes *Zizypulus Lotus* (jujubier) et *Zilla spinosa*.

II.3.4.2. Sebkha et chott

Selon VILA M et VILA Y (1974), les espèces de sebkha et chott sont des espèces de salure avec des degrés variables, on cite les espèces suivantes : *Tamarix sp*, *Artiplex sp*, *Zygophyllum sp*, quelque chénopodiaceae dont *Salsola foetida* et *Sueda mollis*.

II.3.4.3. Lits d'Oued

D'après CHEHMA et al (2005), les lits d'oued sont les plus riches et les plus diversifiés en espèces.

II.4. La relation sol-végétation

La répartition de phytocénose s'avère étroitement liée à l'ensemble des caractères physico-chimique du sol (LACOSTE et SALANON, 2001). D'après OZENDA (1982), la répartition des espèces et biotiques sont capables localement de modifier la condition et mise en évidence que des caractères différents du sol sont souvent largement responsables des différences de végétation dans une même région climatique.

Chapitre III :
La palmeraie

III.1. Définition

La notion de palmeraie est parfois synonyme de plusieurs jardins (ou exploitations), qui se présentent en continuité, et parfois synonyme d'une simple exploitation (**BOUAMMAR, 2010**).

La palmeraie est un biotope à la fois diversifié par la richesse de la flore et de la faune, et fragilisé par les agressions de milieu extérieur rude (**OULED EL HADJ, 2006**).

Selon **IDDER (2002)**, la palmeraie est une succession de jardins aussi différents les uns des autres du point de vue architecture, composition faunistique, floristique, âge, conduite, entretien, conditions microclimatiques qui forment un ensemble assez vaste qui nous rappelle l'aspect d'une forêt.

La palmeraie ou verger phœnicicole est un écosystème très particulier à trois strates. La strate arborescente et la plus importante est représentée par le palmier dattier: *Phoenix dactylifera L*; la strate arborée composée d'arbres comme les figuier, grenadier, citronnier, oranger, vigne, mûrier, abricotier, acacias, tamarix et d'arbustes comme le rosier. Enfin la strate herbacée constituée par les cultures maraîchères, fourragères, céréalières, condimentaires...etc. Ces différentes strates constituent un milieu biologique que nous pourrions appeler milieu agricole (**TOUTAIN, 1979 et BOUAMMAR, 2010**).

Du point de vue milieu proprement dit, on peut distinguer deux modèles de jardins : le jardin ancien et le jardin nouveau. Le biotope ancien, on assiste à une diversité phylogénétique assez importante, on peut y rencontrer parfois plus de trentaine de cultivars différents, contrairement au nouveau jardin qui a une tendance vers la monoculture, c'est-à-dire essentiellement celles des variétés Deglet-Nour et Ghars qui présentent la meilleure valeur marchande. Il n'existe aucune relation entre un jardin à plantation non organisé et ancien, et un jardin à plantation organisé et nouveau du fait que l'on peut y rencontrer l'architecture non organisé dans le nouveau et l'architecture organisé dans l'ancien (**IDDER et BOUAMMAR, 2005**).

III.1.1. La palmeraie traditionnelle

La palmeraie traditionnelle, ou l'ancien système agricole oasien, est en réalité un ensemble d'exploitations familiales; de petite taille, situées près des Ksour où chaque palmeraie porte le nom de Ksar avoisinant. Ces palmeraies forment un modèle agricole

d'autosubsistance afin d'assurer en premier lieu la survie de l'exploitation et sa famille, loin d'être destinée à produire des surplus commerciaux (**BEDDA, 1995**).

Dans les palmeraies traditionnelles (anciennes) on peut trouver deux types :

-Palmeraie irrigués : sont des palmeraies irrigués, autour des points d'eau, là où la culture sous-jacentes et les palmiers sont irrigués par des puits artésiens ou de pompage, parce que l'existence de l'eau permet de cultiver la terre de revivre les vieilles palmeraies, ce qui se traduit par une extension des zones cultivées (**IDDER, 2002**).

-Les palmeraies Bours : Selon **DUBOST (2002)**, la palmeraie bour est une palmeraie non irriguée. C'est un terrain où poussent des palmiers jamais irrigués ; par extension les palmiers eux-mêmes (**CAPOT-REY et al, 1963**).

D'après **MUNIER (1973)**, la palmeraie Bour signifie une palmeraie abandonnée, lorsque les puits tarissent et les palmeraies sont ensablées les jardins sont insuffisamment cultivés et entretenus par la suite résulte une palmeraie Bour, où l'on observe que les traces des anciens jardins enfuis sous les dunes. Ce phénomène est très connu sur une grande partie de la superficie agricole utile (S.A.U) et progresse sans cesse.

Les palmeraies Bours entourent les palmeraies irriguées où on remarque l'existence de palmeraies survivant dans des palmeraies mortes, ces palmeraies sont productif, bien que non irriguée, ils s'alimentent directement de la nappe phréatique peu profonde et sont mal entretenus (**IDDER, 2002**).

III.1.2. Les palmeraies modernes

Ce sont des palmeraies qui ont tendance vers la monoculture. C'est-à-dire essentiellement celles des variétés Deglet-Nour et Ghars qui présentent la meilleure valeur marchande (**IDDER, 2002**).

III.2. Répartition géographique des palmeraies

Les oasis Sahariennes sont pour l'essentiel des palmeraies. Il ne faut pas croire pour autant que ses cultures du palmier dattier occupent presque toute les régions situées sous l'Atlas saharien soit 60 000 ha depuis la frontière Marocaine à l'Ouest, jusqu'à la frontière Tuniso-Libyenne à l'Est ; que ses palmeraies ressemblent toutes, et qu'elle présentant une totale homogénéité. Il existe au contraire au Sahara Algérien une biodiversité exceptionnelle aussi bien dans les techniques culturales et les variétés cultivées que dans la rentabilité et la production (**DUBOST, 1991**).

La culture de palmier dattier est concentrée dans les régions arides. Au sud de la méditerranée et dans la frange méridionale de Proche-Orient depuis le Sud de l'Iran à l'Est, jusqu'à la côte Atlantique de l'Afrique du Nord. En Espagne et aux Etats Unie d'Amérique, dont le palmier dattier fut introduit récemment. Le palmier est cultivé à faible échelle au Mexique et au Antilles, des plantations existantes en Argentine et en Australie.

En Algérie, elle s'étend depuis la limite de Sud de l'Atlas saharien jusqu'à Reggane à l'Ouest, Tamanrasset au centre de Djanet à l'Est (**BOUGUEDOURA, 1991 in OULED BOUBACAR, 1998**).

III.3. Historique sur les palmeraies de Ouargla

L'oasis de Ouargla regroupe des petites oasis qui sont : les palmeraies de Ksar, Mekhadma, Bamendil, Bouamer, Rouissat et chott Sidi Khouiled, N'goussa, Bour El Haicha et autre.

D'après **ROUVILLOIS-BRIGOL (1975)**, la palmeraie de Ksar de Ouargla, de N'goussa, Chott Adjaja sont les plus anciennes palmeraies de la cuvette de Ouargla, Mekhadma, Bamendil, Rouissat, Beni-Thour sont moins anciennes (palmeraie de nomades sédentarisés).

Selon **ROUVILLOIS-BRIGOL (1975)**, dans l'oasis de Ouargla, on trouve des palmeraies irriguées par artisiannisme puis forage tel que palmeraie de Ksar, aussi à N'goussa, à Beni-Thour... et des palmeraies bour (le bled bour), des plantations diffuses ou en cuvette généralement plantation des nomades, à N'goussa, Mekhadma, Sokra, Beni-Thour à Rouissat à Sidi Khouiled et à Bamendil. Actuellement, l'irrigation est par pompage (forage) au lieu des puits artésiens.

III.4. Microclimat et mésoclimat de la palmeraie

Dans une région, le climat n'est pas le même en tous les lieux, aussi distingué-t-on des climats locaux variables (**FAURIE et al, 2003**). L'étude du climat régional n'apporte que peu d'information sur les conditions et vie réelle des organismes. Le climat régional subit des modifications locales, sous l'influence de variations topographiques qui créent un mésoclimat à une échelle plus réduite qui est celle des environs immédiats d'un organisme, le climat se différencie en microclimat tels que ceux qui existent sous une pierre, sous une écorce d'arbre ou à l'intérieur de la strate herbacée (**DAJOZ, 2006**). En effet, une palmeraie dense constitue un mésoclimat sous-jacent où la luminosité, la turbulence des vents et l'évaporation sont considérablement atténuées par rapport au climat saharien. L'oasis phœnicicole, de par ses

associations de cultures étagées, comporte des mésoclimats qui désigne un climat particulier à une fraction restreinte d'un biotope ou propre à un microhabitat donnée (**RAMADE, 2002**). Elle est favorable à la vie des insectes et au développement des champignons (température assez haute et constante, hygrométrie assez soutenue, température extrême tamponnées..). C'est un climat d'un biotope et ambiance climatique interne d'une végétation (**DA LAGE et METAILIE, 2005**).

La protection est meilleure quand la zone marginale de la palmeraie est entourée de brise-vents ou de végétation importante. La température de l'air s'atténue dans le même sens que la lumière et les écarts thermiques sont également tamponnés (**TOUTAIN, 1979**).

III.5. La structure de la palmeraie

Du point de vue structurel, nous pouvons distinguer deux types de jardin. Le premier est caractérisé par une plantation bien régulière de palmiers dattiers. C'est un jardin à plantation organisé où les écarts entre les arbres et les lignes variant de 7×7 m à 10×10 m. Le deuxième, au contraire est doté d'une plantation désorganisée des palmiers dattiers. C'est un jardin à plantation anarchique où les écarts entre les arbres varient de 2 m à 7 m (**IDDER, 2002**).

Selon le même auteur, le jardin à plantation anarchique constitue un biotope différent de celui à plantation organisée. En effet, dans le premier type et compte tenu de la densité élevée des palmiers offrant un couvert végétal assez dense en raison de l'imbrication des palmes entre elles, les conditions microclimatiques sont différentes par rapport à celles d'un jardin à plantation organisée ; la température, l'insolation et la vitesse des vents sont amoindries, l'hygrométrie est plus importante.

III.6. Type des palmeraies à Ouargla

Dans l'ancien agro-écosystème phœnicicole de la région de Ouargla, la majorité des pieds sont plantés d'une façon non organisée, l'écartement n'est pas toujours respecté (4 m à 5 m) ce qu'offre par conséquent une densité forte de 200 à 400 pieds de palmier dattiers par hectare (**BEN CHEIKH et HAFIANE, 2006**).

Selon les agriculteurs de l'ancien système phœnicicole, ce mode de plantation est utilisé dans le but de diminuer l'évaporation pour créer des conditions favorables pour l'installation du palmier dattier et au développement de cultures sous-jacentes, donc rentabiliser au maximum son espace phœnicicole conditionné par l'eau et le sol.

Selon **BRADAI (2002)**, l'ancien système phœnicicole (traditionnel) de la région de Ouargla est caractérisé par trois type d'exploitation :

III.6.1. Les exploitations entretenues

Le nombre de ces exploitations est en diminution, l'agriculteur est souvent présent et pratique des cultures sous jacentes (sous le palmier dattier) dans les deux saisons (hiver et été). La production est destinée à la satisfaction des besoins alimentaires familiaux et le surplus est vendu au niveau des marchés locaux. On signale l'existence de certaines tentatives de renouvellement par l'arrachage des vieux pieds et la plantation des rejets (**BRADAI, 2002**).

III.6.2. Les exploitations non entretenues

Elles représentent les palmeraies qui reçoivent le minimum d'entretien, destiné uniquement au palmier dattier (irrigation, nettoyage, fertilisation et récolte), ces exploitations sont attribuées à plusieurs personnes suite à l'héritage.

Souvent aucune culture sous jacente n'est pratiquée, elles sont envahies par les adventices, les dépôts de sels très fréquents. Ce sont des palmeraies qui se situent dans les zones basses avec un mauvais fonctionnement du système de drainage (**BRADAI, 2002**).

III.6.3. Les exploitations quasiment abandonnées

Ils s'agit des exploitations complètement abandonnées, ces palmeraies reflètent un état de défaillance totale, c'est un cimetière des palmeraies avec tous les aspects de dégradation.

La plupart des anciennes palmeraies (surtout les plus anciennes) sont les plus signifiants de ce type d'exploitation quasiment abandonnées (**BRADAI, 2002**).

III.7. Les cultures sous-jacentes au niveau de la palmeraie

Dans les oasis, à coté des cultures, on observe des groupements qui comprennent d'une part des plantes sahariennes adaptées à ces haitats, et d'autre part des espèces adventices qui ont été accidentellement introduites par l'homme (**OZENDA, 1983**).

Selon **DUBOST (1991)**, cette phytocénose qui conssttue la palmeraie étant propice au développement agricole. Il est donc indiquer l'application des principes d'une agriculture bien adaptée pour accroître son potentiel de fertilité, dans la mesure possible. L'oasis est avant tout une palmeraie dans la quelle le mésoclimat permet d'établir excessivement des cultures en

intercalaires des palmiers, et les espèces adventices et spontanées sont très nombreuses (TOUTAIN, 1979).

Selon BOUGHEDIRI (2009), la culture de palmier dattier offre la possibilité de développement des culture sous-jacentes (arbres fruitiers, céréales, légumes et luzerne), car elle atténue l'ensoleillement important, maintien un certain degré d'humidité et protège du vent (TOUZI, 2002).

III.8. L'irrigation au niveau de la palmeraie

Selon ROUVILLOIS-BRIGOL (1975), l'irrigation réalisée de façon simple et efficace permet une suppression presque totale des pertes d'eau par évaporation et infiltration qui sont énormes dans la palmeraie.

L'irrigation rationnelle des palmeraies a pour but d'assurer pendant toute l'année et surtout pendant l'été, saison durant laquelle les exigences sont les plus grandes, les qualités nécessaires à une évolution normale des arbres et à l'élaboration d'une bonne récolte (BEN ABDALLAH, 1990).

Selon PEYRON (2000), l'irrigation est primordiale en phoeniciculture. Les apports d'eau doivent être suffisants pour couvrir tous les besoins du palmier-dattier, pour compenser les pertes par infiltration et par évaporation à la surface du sol, pour satisfaire les besoins des cultures intercalaires, s'il y a lieu, et pour lessiver le sol afin d'éliminer les sels accumulés.

Au niveau des palmeraies de la wilaya de Ouargla, l'irrigation se fait par planche. Son avantage réside dans sa simplicité et son inconvénient réside dans sa contribution à l'accumulation des sels sur la surface du sol après évaporation. Les planches occupent les inter-ranges libres des drains, leurs dimensions sont variables suivant qu'elles sont utilisées pour des cultures intercalaires. L'irrigation localisée par aspersion et par pivot : bien que l'irrigation traditionnelle par planche soit bien maîtrisée dans la cuvette de Ouargla. On peut aussi observer ces types d'irrigations (localisée, par aspersion et par pivot) dans les terrains mises en valeurs dans la région de Ouargla et qui donnent de bons résultats (AN.R.H, 2010).

III.9. Le brise vent au niveau de la palmeraie

Outre son action mécanique directe sur le sol et la végétation, le rôle microclimatique du vent est particulièrement important par la modification qu'il entraîne dans les valeurs d'autres composants fondamentales (température, humidité, évaporation en particulier) (LACOSTE et SALANON, 2001).

D'après **DEPARCEVEAUX et al (1990)**, Le brise vent est un obstacle matériel disposé à la surface du sol et destiné à réduire la vitesse du vent à leur voisinage. Il peut être constitué par de mur, des haies, vives, des rideaux d'arbres. La réduction du vent s'accompagne d'une modification du bilan radiatif, des échanges de chaleur et de masse entre le sol et l'atmosphère. Ils ont résulte un microclimat différent.

La zone dans la quelle l'effet du brise vent le fait sentir est dénommée zone protégée, celle où il ne se fait pas sentir est dénommée zone ouvert (**BAUDRY, 2003**).

Selon **TOUTAIN (1979)**, les brises vent au niveau de la palmeraie sont divisées en deux types :

-Brise vent inertes : comme les palissades, les palmes tressés, solidement enfoncées dans le sol à 40 cm et étayées à une hauteur de 3 à 4 m, ou par un mur de pisé de 1,2 m surmonté des palmes de 1 m, ou tabias constituées des buttes de terre recouverte d'argile, d'une base de 1,2 m et une hauteur de 1,5 m.

-Brise vent vivant : dans la palmeraie en utilise de préférence des séries des brises vent constituent des bandes boisées de 8 à 10 m de large face au vent où la palmeraie ou au milieu de la palmeraie.

Selon **SOLTNER (1979)**, le brise vent en diminuant la vitesse et l'agitation de l'air limite l'évapotranspiration et assure une protection microclimatique et anti-érosive.

III.10. La flore et la faune de la palmeraie de Ouargla

III.10.1. a. La Flore

L'écosystème oasien de Ouargla renferment 27 familles, 70 genres, 74 espèces. Les cinq familles les plus représentées sont *Poaceae*, *Asteraceae*, *Fabaceae*, *Brassicaceae*, *Amarenthaceae*, avec un nombre d'espèces important aux nouvelles palmeraies par apport aux anciennes palmeraies (**EDDOUD et al, 2009**).

Selon **MEDJBER et MOUANE (2009)**, la flore oasienne à Ouargla est riche en espèces spontanées et introduites avec la dominance de thérophytes comme type biologique et de l'élément méditerranéen.

La flore des palmeraies est caractérisée par la prédominance du palmier dattier *phoenix dactylifera*. L'oasis est avant tout une palmeraie dans la quelle, sous les arbres ou au voisinage sont établies accessoirement des cultures fruitières et maraichères (**OZENDA,**

2004). Des cultures fourragères et condimentaires sont aussi cultivées sous la palmeraie. Elles offrent de ce fait un abri et de la nourriture à une faune plus ou moins varié.

D'après **BENYAYA et al (2008)**, dans les palmeraies non entretenus et abandonnées, on peut trouver environ 15 familles essentiellement *Poaceae*, *Amaranthaceae* et *Asteraceae*. L'existence des plantes spontanées est selon le degré de l'entretien de la palmeraie.

III.10.1. b. La faune

La diversité des ressources végétales et animales dans la palmeraies est un facteur écologique très important. Cette diversification des régimes alimentaires est à l'origine de nombreuses adaptations morphologiques, physiologiques et écologiques (**DAJOZ, 1971 et DAJOZ, 1982**).

En palmeraie les invertébrés sont diversifiés et vivent dans les différentes strates et milieux biologiques. **BENHENNI et DJEGHOUBBI (2003)** et **IDDER (2008)** notent que les espèces d'insectes les plus abondantes sont surtout des coléoptères avec *Apate monachus* (Bostrychidae), *Sthetorus punctillum* (Coccinellidae), *Pharoscymnus numidicus* (Coccinellidae) etc., suivis des diptères avec *Bombylus sp* (Bombyllidae), *Culex pupiens* (Culicidae), *Musca domestica* (Muscidae), *Sarcophaga carnria* (Sarcophagidae) etc., des lépidoptères avec *Ectomyeloides ceratoniae* (Pyralidae), *Pieris rapae* (Pieridae) etc.

D'après **BEN CHEIKH et HAFIANE (2006)**, comme zoocénose, on peut trouver dans l'écosystème palmeraie des diptères (exemple : mouche, moustique), himénoptères (exemple : fourmis), lépidoptères (exemple : papillon) pour les invertébrées et batraciens (exemple : grenouille), poissons (exemple : gambusie), reptiles (exemple : vipère), oiseaux (exemple : moineau, tourterelle), mammifères (exemple : hérisson, fennec) pour les vertébrées.

D'après **HADJAJI-BENSEGHIER (2009)**, la palmeraie de Ouargla présente un nombre élevé de l'avifaune nicheuse (environ 36 espèces).

L'écosystème palmeraie de Ouargla présente une diversité de peuplement entomologique : 9 espèces de montes (*mantodeae*) où les insectes sont les plus abondantes. La présence des espèces est en fonction de degré d'entretien et d'équilibre de l'écosystème palmeraie (**KORICHI et DOMMANJI, 2009**).

III. 11. L'importance socio-économique

1 000.000 de palmiers dattiers couvrent une superficie de 7 750 ha. Cette culture constitue un écosystème productif qui a permis le maintien de la vie humaine. L'essor démographique en Algérie et la stratification des besoins alimentaires de la population imposent un soutien aux régions arides, comme le Sahara qui représente environ les quatre cinquièmes de la superficie du pays. Les moyens financiers à mobiliser ne peuvent toutefois aller sans une prise de conscience globale des problèmes, une utilisation rationnelle des ressources naturelles, et un maintien de conscience globale des problèmes, et aussi un maintien de la spécificité agricole régionale. Un tel développement n'est pas simple, de nos jours de multiples contraintes entravant l'essor de la phœniciculture dans la région de Ouargla. Celles-ci sont à la fois d'ordre écologique, économique, technique et social (IDDER, 2000).

III. 12. L'importance écologique

L'homme saharien a su harmonieusement s'intégrer à son écosystème de la palmeraie, malgré ses moyens financiers et matériels dérisoires. Si son avoir et savoir-faire sont limités, il savait que son écosystème est fragile et complexe, et qu'il fallait le préserver pour qu'il produise. La vie au Sahara serait en effet impossible sans l'existence du couvert végétal composé essentiellement de palmiers. Ce couvert végétal permet à la fois de faire face à l'hostilité du désert par la création d'un mésoclimat plus modéré, de satisfaire les besoins alimentaires des hommes et du bétail, et de fournir beaucoup de produits énergétiques de base de construction (IDDER, 2002).

III. 13. Les facteurs de dégradation des palmeraies

Selon IDDER et BOUAMMAR (2005), A.B.H.S (2006), FACI (2008) et HAFSI (2008), les facteurs de dégradation des palmeraies sont :

III.13. 1. Héritage et exode rural

Compte tenu de faible taille des exploitations, leur héritage conduit souvent à leur disparition. En effet, une petite parcelle qui doit être divisée à la demande de plusieurs héritiers devient non rentable ; elle est donc de ce fait délaissée et progressivement abandonnée. Ce morcellement excessif conduit souvent à des palmeraies constituées de plusieurs parcelles, ce qui rend leur gestion beaucoup plus complexe. L'effet de la faible taille

des exploitations a encore été amplifié par le développement des autres secteurs d'activité qui a entraîné un fort exode agricole.

La ruée des jeunes du secteur agricole vers le secteur industriel a ainsi des conséquences néfastes pour la phœniciculture (**IDDER, 2002**).

III.13. 2. Vieillessement de la main-d'œuvre et de la palmeraie

Le vieillissement de la main-d'œuvre a pour résultat l'abandon de certaines pratiques de cultures qui exigent des efforts physiques importantes (grimpeurs), particulièrement la pollinisation, l'élagage des palmes et même parfois la récolte. Ceci s'accompagne d'une absence de transmission du savoir-faire qui a des conséquences sur les générations futures. Le vieillissement des palmeraies, ou l'insuffisance de leur rajeunissement, se traduit quant à elle par la chute des rendements (**BOUAMMAR et IDDER, 2006**).

III.13. 3. Manque ou absence de vulgarisation

En plus de la déperdition d'un savoir local par manque de transmission, la vulgarisation institutionnelle est quasi-absente. Ceci provient d'un manque d'organisation et d'une faible confiance entre les agricultures et les agents de vulgarisation. Peu d'efforts sont ainsi consentis pour conserver les pratiques agricoles traditionnelles et les techniques de transformation des produits et sous-produits du palmier dattier. Il s'ensuit une méconnaissance des bonnes pratiques et techniques culturales par un grand nombre d'agriculture, ce qui aggrave de manière significative la dégradation et le délaissement des palmeraies (**IDDER, 2006 et HAFSI, 2008**).

III.13. 4. Erosion génétique

La génération de quelques variétés dites marchandes a conduit à la disparition de certains cultivars. D'autres sont menacés de disparition. Cette baisse de la biodiversité aura des conséquences sur les produits récoltés et sur les possibilités de création de nouveaux cultivars (**IDDER, 2000**).

III.13. 5. Remontée de la nappe et salinité

Ce phénomène caractérisé l'ensemble de la cuvette de Ouargla, durant la période hivernale. La salinité est causée par la remontée de la nappe et par l'irrigation dans les palmeraies irriguées à partir des forages à eau salée (**FACI, 2008**).

Le taux de salinité des eaux d'irrigation est très élevé, où la nappe albienne est calssée eau très fortement saline moyennement sodique, et pour la nappe moi-pliocène et sénonienne sont classées en eau très fortement saline moyennement sodique (**A.B.H.S, 2006**).

Dans les palmeraies, la forte salinité, sols halomorphes avec un niveau d'eau dépasse les 80 cm de profondeur, peut provoquer la disparition de plusieurs espèces et provoque des dégats sur la phœniciculture (**IDDER et BOUAMMER, 2005**).

III.13. 6. Cherté des intrants

La baisse des revenus et la cherté des intrants, comme les engrais et les pesticides rendent complexe le maintien de l'exploitation des palmeraies. De nombreux ravageurs et maladies demanderaient ainsi des moyens pour être combattus. La fusariose vasculaire du palmier dattier reste par exemple une menace à Ouargla. Il en est de même de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi* du ver de la date *Ectomyelois ceratoniae* et du boufaroua *Oligonychus afrasiaticus* (**IDDER, 2000 et HAFSI, 2008**).

III.13. 7. Invasion des palmeraies par le béton et l'ensablement du milieu

L'avancée des constructions au détriment des palmeraies a atteint un niveau dangereux. Il s'agit d'une conséquence de l'importante pression démographique et d'un certain laisser-aller. Plus de 28% de l'ancienne palmeraie est ainsi actuellement envahie par le béton, et ce taux croit d'année. Un ensablement des palmeraies qui rend plus difficile leur exploitation (**IDDER et BOUAMMAR, 2005**).

PARTIE
EXPÉRIMENTALE

Chapitre I :
Matériels et méthodes

I.1. Matériels d'étude

D'après **IDDER (2011)**, les travaux d'inventaires réalisés dans les palmeraies algériennes impliquent généralement au plus de deux stations, c'est la raison pour laquelle nous avons opté pour un plus grand nombre de milieu à savoir trois stations avec des différences (sites) dans la même exploitation, et dans leur composition floristique, densité de plantation, et leur état d'entretien

I.1.1. Critère du choix des stations

Pour le choix de nos stations, nous avons effectué une sortie prospective dans la zone de Bamendil et Bouamer et après la recherche bibliographique et les observations sur le terrain, les critères de choix des stations sont :

- ✓ Etat de la palmeraie (entretenu, moyennement entretenu ou délaissée);
- ✓ La superficie des palmeraies;
- ✓ Diversité floristique et écologique.



Figure 5 : Photo satellite de la Localisation des zones d'étude

I.1.2. Caractérisation des zones d'étude

I.1.2.1. La zone de Bouamer

Selon **MOUSSAOUI (2013)**, l'oasis de Bouamer s'étend sur 80 ha (27 ha par forage), ces palmeraies sont traditionnelles et très dense, avec un nombre de palmier dattier plus de 15000 palmier (200 palmier par hectare), sa production est de 250 quantum.

Selon **DLILI (2013)**, La zone de Bouamer a trois forage qui sont : Bay Bibe; Bouamer et Outaadja.

Elle se situe au Nord-Est de la ville de Ouargla est limitée à :

- Au Nord par : Bour El Haicha;
- Au Sud par : Hay Gharbouz et Mekhadma ;
- L'Est par : El Ksar ;
- L'Ouest par : Bamendil.

I.1.2.1.1. Caractérisation des stations d'étude

Station N°1 : palmeraie entretenue (Photo1) (Annexe 6)

- Cordonnées : - Longitude : $51^{\circ}85'4.39E^{\circ}$
- Latitude : $31^{\circ}58'4.95N^{\circ}$
- La superficie de 90m x 80m (720 m²) ;
- Palmeraie de polyvariétale, variété existant : Deglet Nour ; Ghars ; Mézzitt ; Takkermoust et Tamssit ;
- Brise vent vivant ;
- Désherbage manuel, se fait une fois semaine;
- Irrigation par forage, se fait une fois par semaine (3 heures) ;
- Plantation organisé ;
- La présence des cultures maraîchères et les arbres fruitiers ;
- Bien protégé contre le milieu extérieur : l'ensablement, salinité, remonté de la nappe.

Station N°2 : palmeraie moyennement entretenue (Photo2) (Annexe 6)

- Cordonnées : - Longitude : $51^{\circ}85'3.54E^{\circ}$
- Latitude : $31^{\circ}58'4.80 N^{\circ}$
- La superficie de 80m x 80m (640 m²) ;
- Palmeraie de polyvariétale, variété existant : Ghars ; Mézzitt ; Takkermoust;
- Brise vent discontinu ;

- Désherbage nul;
- Irrigation par forage, se fait une fois par semaine (3 heures);
- Plantation non organisé.

Station N°3 : palmeraie délaissée (Photo3) (Annexe 6)

- Cordonnées : - Longitude : 51°85'5.26E°
- Latitude : 31°58'4.69N°
- La superficie de 20m x 30m (160 m²) ;
- L'absence de variété ;
- Brise vent inerte ;
- Désherbage nul ;
- Pas d'irrigation depuis de dix années ;
- Envahissement des espèces spontanées ;

I.1.2.2. La zone de Bamendil

Selon **MOUSSAOUI (2013)**, l'oasis de Bamendil s'étend sur 90 ha, ces palmeraies sont traditionnelles et dense, avec un nombre de palmier dattier plus de 12700 palmier, sa production est de 217 quantum.

Selon **DLILI (2013)**, l'eau d'irrigation est très salée, avec cinq forage qui sont : Sidi Bardjal ; Ain Rousse ; Bour Marine ; Bamandil Chargui et Bamandil Gharbi.

Elle se situe à l'Est de la ville de Ouargla est limitée :

- Au Nord par : Hassi Miloud;
- Au Sud par : Hay El Nassr ;
- L'Est par : Mekhadma ; Bouamar ;
- L'Ouest par : Terrain vague et Zelfana (Ghardaia).

I.1.2.2.1. Caractérisation des stations d'étude

Station N°1 : palmeraie entretenue (Photo4) (Annexe 6)

- Cordonnées : - Longitude : 5°17'46.56"E
- Latitude : 31°59'26.87"N
- La superficie de 100m x 90m (900m²) ;
- Palmeraie de polyvariétale, variété existant : Deglet Nour ; Ghars ; Mézzitt ;
- Brise vent vivant ; bon état ;
- Désherbage manuel; 2 fois par mois ;
- Irrigation par forage, se fait une fois par semaine ;

- Plantation organisé ;
- La présence des cultures maraîchères et les arbres fruitiers ;
- Bien protégé contre le milieu extérieur : l'ensablement, salinité, remonté de la nappe.

Station N°2 : palmeraie moyennement entretenue (Photo5) (Annexe 6)

- Cordonnées : - Longitude : 5°17'43.24"E
- Latitude : 31°59'24.25"N
- La superficie de 80m x 70m (560 m²) ;
- Palmeraie de polyvariétale, variété existant : Deglet Nour ; Ghars ; et Tamssit ;
- Brise vent discontinu ;
- Désherbage nul;
- Irrigation par forage, se fait une fois par la semaine ;
- Plantation non organisé.

Station N°3 : palmeraie délaissée (Photo6) (Annexe 6)

- Cordonnées : - Longitude : 5°17'30.78"E
- Latitude : 31°59'20.49°N
- La superficie de 20m x 30m (160 m²) ;
- L'absence de variété ;
- Brise vent inerte ;
- Désherbage nul ;
- Pas d'irrigation depuis de neuf années ;
- Envahissement des espèces spontanées

I.1.3. Matériels utilisé sur terrain

Au cours de la phase terrain un certain nombre d'équipement nous a été nécessaire pour la collecte des données. Il s'agit de:

- Un décamètre ;
- Un fil ;
- Un GPS (Système de Positionnement Global) pour l'enregistrement des coordonnées géographiques des stations d'étude ;
- Des piquets ;
- Des sachets ;
- Un appareil photo numérique ;

- un bloc note et un crayon pour l'enregistrement des données ;
- Livre d'identification des espèces;
- Des fiches d'enquête pour prendre des notes lors des entretiens avec les exploitants.

I.2. Méthodologie

I.2.1. L'étude de la végétation

La plupart des écologues étudient la végétation en observant les espèces qui vivent dans une « station » c'est-à-dire une proportion de territoire qui peut être considérée comme homogène quant au climat, sol et la végétation (**GODRON, 1984**).

L'échantillonnage est une base fondamentale en statistique pour l'obtention d'informations objectives et fiables.

L'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et d'une précision mesurable sur l'ensemble (**GOUNOT, 1969**).

Après une prospection préliminaire du terrain qui permet de déterminer les parcelles où le groupement que l'on veut étudier est apparemment le mieux développé et le plus homogène, on choisit certains de ces points et on délimite en chacun d'eux un périmètre échantillon (ou plusieurs) à l'intérieur du quel sera fait le relevé. Il est évident que le choix judicieux des emplacements de relevé suppose une bonne connaissance préalable de la région, y compris, et on l'oublie souvent celle de la géographie de cette région : topographie, géologie, climatologie, modes d'exploitation présents et passés par l'Homme (**OZENDA, 1982**). Pour l'étude de la végétation, nous avons utilisé l'échantillonnage systématique. C'est une méthode d'échantillonnage anciennement pratiquée, sous la forme de transect (**GOUNOT, 1969**). Il s'agit d'un réseau de points ou de ligne ou de petites surfaces régulièrement espacées. Les points d'échantillonnage sont situés le long de la ligne (**PARKER, 1951, 1954 et LONG, 1958**).

• La méthode linéaire

Cette méthode permet d'évaluer le recouvrement linéaire, la structure de la végétation, de mesurer la densité, l'ordre de succession des espèces et aussi de déterminer l'homogénéité de la végétation pour la longueur de la ligne qui est différent d'une station à l'autre selon la diversité floristique (**GOUNOT, 1969**). Le principe est de suivre les variations de la végétation en échantillonnant les points à différentes périodes et selon une maille de lecture plus ou moins lâche (**LE FLOC'H, 2008**).

I.2. 2. Les indices écologiques

I.2.2.1. Abondance

C'est le degré de présence des individus d'une même espèce mesuré en se basant sur le nombre de pied (**BRAUN-BLANQUET, 1959**). Selon **OZENDA (1982)**, le nombre de répétition pour une même espèce mesure son abondance relative.

L'abondance d'une espèce permet de quantifier le nombre d'individus de cette espèce sur une ligne de référence c'est le nombre total des individus de chaque espèce dans l'échantillon total (**PATRICIA, et LYNN, 1999, in BENAMOR 2004**).

I.2.2.1.1. Abondance-dominance

BRAUN-BLANQUET et PAVILLARD (1922), définissaient comme suit ces deux notions :

- l'abondance est une appréciation relative du nombre d'individus de chaque espèce entrant dans la constitution de la population végétale d'un territoire donné,
- la dominance concerne le recouvrement des individus de chaque espèce.

La quantification repose habituellement sur l'évaluation de l'abondance (notion qualitative) et de dominance (notion quantitative) au sens de **BRAUN- BLANQUET (1928, 1952)**.

La probabilité de présence d'un taxon dans une unité de milieu est évaluée par sa participation effective au couvert. Ce coefficient d'abondance-dominance, utilisé en phytosociologie, permet de fournir une appréciation de l'importance d'une espèce dans une unité de milieu.

Les coefficients utilisés permettent de ranger les taxons inventoriés dans l'une des 6 classes suivantes:

- + individus rares, recouvrement très faible < 1%.
- 1. individus assez abondants mais recouvrement faible, inférieur à 5 % de la surface étudiée ;
- 2. individus abondants recouvrant 5 à 25 % de la surface étudiée ;
- 3. individus abondants recouvrant 25 à 50 % de la surface étudiée ;
- 4. individus abondants recouvrant 50 à 75 % de la surface étudiée ;
- 5. individus abondants recouvrant plus de 75 % de la surface étudiée.

I.2.2.2. La richesse floristique

La richesse floristique rend compte d'une partie de la diversité au travers de la flore par le nombre de taxons inventoriés dans l'unité de milieu considérée. Cet indice, utile (**CONNOR et SIMBERLOFF, 1978**) et simple à manipuler, a été couramment employé pour

parler de biodiversité (**HILL, 1973**). C'est la mesure de la richesse taxonomique (diversité) d'une communauté la plus usitée.

Cependant, il faut impérativement garder à l'esprit qu'une fois de plus l'on se trouve face à des valeurs relatives et que ce n'est donc que la comparaison des relevés, effectués dans des stations similaires et le long de gradients écologiques, qui donne tout son sens à cette notion.

I.2.2.2.1. Richesse stationnelle relative par biotope

DAGET et POISSONET (1991, 1997), et **DAGET (2002)**, ont proposé l'échelle de référence suivante pour cette richesse floristique stationnelle. Elle permet d'établir des comparaisons entre stations d'une même unité ou appartenant à différentes unités de milieu :

- flore raréfiée = moins de 5 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore très pauvre = de 6 à 10 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore pauvre = de 11 à 20 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore moyenne = de 21 à 30 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore assez riche = de 31 à 40 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore riche = de 41 à 50 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore très riche plus de 51 à 75 taxons dans l'unité de milieu ;
- flore particulièrement riche = plus de 75 taxons dans l'unité de milieu.

I.2.2.3. Fréquences linéaires

D'après **FAURIE et al (2003)**, la fréquence d'une espèce est égale au rapport entre le nombre de relevés (n) où l'espèce existe et le nombre total (N) de relevés effectués. On l'exprime le plus souvent en pourcentage.

$$F = (n/N) \times 100$$

I.2.2.4. Contribution spécifique

La contribution spécifique (CSi) d'une espèce i définit sa participation au tapis végétal. Elle est égale au quotient de la fréquence spécifique centésimale de ce taxon (FSCi) par la somme des fréquences spécifiques de tous les taxons rencontrés dans le relevé, ou bien égale au rapport du nombre de fois (ni) où le taxon i a été recensé le long de la ligne par le nombre total de points échantillonnés (**DAGET et POISSONET, 1971**).

$$CSi \% = \frac{FSCi \times 100}{\sum FSCi} = \frac{ni}{\sum ni} \times 100$$

I.2.2.5. Recouvrement linéaire

Le principe consiste à mesurer la longueur recouverte par les diverses espèces le long d'une ligne tendue à travers la végétation (**BROWN, 1954 in GOUNOT, 1969**).

- ❖ Le nombre de relevé totale (N)= la maille X longueur totale de la ligne, Pour notre travail la maille égale 10 cm.
- ❖ Le nombre de relevé sans végétation = nombre de relevé total(N)-nombre de relevé avec végétation (N-).

I.2.2.6. La succession des espèces végétales le long de la ligne

Les études linéaires sur la densité, le recouvrement ou la fréquence fournissent une information extrêmement précieuse pour l'analyse de la surface et de l'homogénéité de la végétation, on peut pousser d'avantage et noter l'ordre de succession des espèces le long de la ligne (**GOUNOT, 1969**).

I.2.2.7. L'indice de Simpson

Cet indice a été proposé par Simpson en 1965, mesure la probabilité que deux individus sélectionnés au hasard appartiennent à la même espèce :

$$D = \frac{\sum ni (ni-1)}{N (N-1)}$$

ni : nombre d'individus de l'espèce donnée.

N : nombre total d'individus.

Dans le but d'obtenir des valeurs «plus intuitives», on peut préférer l'indice de diversité de Simpson, le maximum de diversité étant représenté par la valeur 1, et le minimum de diversité par la valeur 0 (**SCHLAEPFER et BÜTLER, 2002**).

Il faut noter que cet indice de diversité donne plus de poids aux espèces abondantes qu'aux espèces rares. Le fait d'ajouter des espèces rares à un échantillon, ne modifie pratiquement pas la valeur de l'indice de diversité.

I.2.2.8. Coefficient de similitude floristique de Jaccard

Ce coefficient permet la comparaison entre stations. Le plus connu est le coefficient de similitude floristique de Jaccard (**JACCARD, 1902, 1928; in ROUX & ROUX, 1967**). Sur la base de la formule mathématique suivante, ce coefficient J exprime la proportion d'espèces communes (c) par rapport aux espèces particulières (a et b) aux relevés comparés deux à deux.

$$J = \frac{c}{(a+b)-c} \times 100$$

Où :

- a = nombre d'espèces de la liste a (relevé A),
- b = nombre d'espèces de la liste b (relevé B),
- c = nombre d'espèces communes.

Les relevés d'un même site auront des valeurs élevées de ce coefficient, de même parfois que des sites éloignés géographiquement mais présentant les mêmes conditions écologiques.

I.2.2.8.1. La distance de Hamming

DAGET et al (2003), proposent, pour les comparaisons floristiques, entre deux relevés, de recourir au calcul de la distance de Hamming selon la formule :

$$H = 1 - J$$

où J est le coefficient de communauté de Jaccard tel qu'il est explicité plus haut.

DAGET et al. (2003), retiennent les seuils suivants :

- différence floristique très faible : $H < 20$,
- différence floristique faible : $20 < H < 40$,
- différence floristique moyenne : $40 < H < 60$,
- différence floristique forte : $60 < H < 80$,
- différence floristique très forte : $80 < H$.

I.2.2.9. Examen de la stratification

La première voie d'approche consiste à imaginer que l'on découpe la végétation par des plans parallèles au sol, plus au moins conventionnels, qui y délimitent des strates (**EMBERGER et GODRON, 1983**) (Tab. 2) (Annexe2).

D'après **DUVIGNEAUD (1974)**, l'écosystème est organisé en quatre strates : deux strates ligneuses, l'une arborescente, l'autre arbustive, leur couvert crée un microclimat (température, lumière, humidité) auquel sont adaptées la strate herbacée et la strate muscinale.

LEMEE (1978), définit la stratification comme la répartition des individus en niveaux ou strates de hauteurs différentes, on distingue ainsi, pour les parties aériennes, des strates herbacées, arbustives et arborescentes à l'intérieur desquelles peuvent être faites des subdivisions ; il existe aussi une stratification souterraine qui est un caractère structural très important des communautés.

I.2.2.10. Les types biologiques

Selon **RAUNKIAER (1905)** in (**LACOST et SALANON, 2001**), les types biologiques (Annexe 5) sont :

- Les phanérophytes : sont des végétaux vivaces et en principe ligneux à bourgeons situés très nettement à plus de 50 cm de la surface du sol ;
- Les chaméphytes : sont des végétaux vivaces et le plus souvent ligneux dont les bourgeons sont situés à moins de 50 cm de la surface du sol ;
- Les hémicryptophytes : sont des végétaux herbacés vivaces ou bisannuels. Les bourgeons situés à la surface du sol ;
- Les géophytes ou cryptophytes : sont des végétaux herbacés, vivaces ou bisannuels, les bourgeons sont situés sous la surface du sol (distingués selon la nature de l'organe de conservation souterrain géophyte à bulbe, à tubercule ou à rhizome).
- Les thérophytes : sont des végétaux herbacés qui représentent le cas extrême de l'adaptation aux rigueurs climatiques, l'ensemble de la plante à cycle annuel mais parfois à longévité des plus réduite (les éphémérophytes). Ne subsiste qu'à l'état de graines.

I.2.2.11. Spectre biologique

La structure de la flore d'une station peut être caractérisée par son spectre biologique qui indique le taux de chacun des types biologiques définis par Raunkiaer dans la flore. Nous avons retenu cinq formes de vie ou types biologiques, d'après la liste globale des espèces recensées, nous pouvons déterminer le pourcentage de chaque type biologique (**BARRY, 1988**)

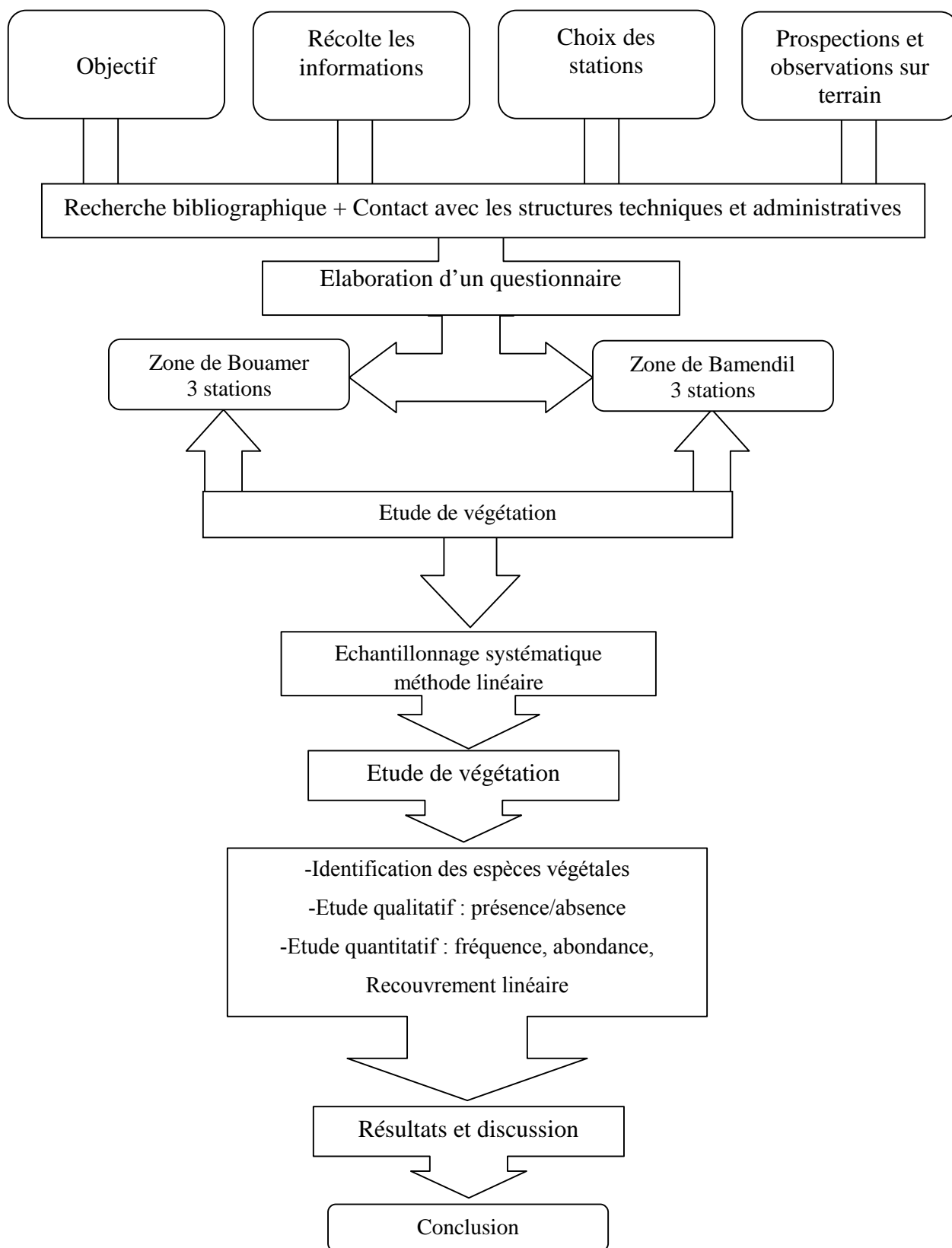


Schéma N°1 : La méthodologie de travail

Chapitre II :
Résultats et discussion

II.I. Résultats

II.I.1. Caractérisation floristique

L'étude de la flore porte sur la réalisation des relevés phytocéologiques, la constitution d'herbier et le traitement des résultats par l'application d'indices écologiques (GILLET, 2000).

II.I.1.1. La zone de Bouamer

II.I.1.1.1. Analyse des résultats de Bo1

Les résultats de la présence, l'abondance et la fréquence linéaire des espèces inventoriées au niveau de la première station sont illustrés dans le tableau (3) (Annexe3).

II.I.1.1.1.1. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (3) (Annexe3), nous avons inventorié 11 familles, le nombre total des espèces est (14) dont (04) adventices et (10) cultivées. La famille de Poaceae est la plus fréquente.

▪ **Présence** : selon les résultats de tableau (3) (Annexe3), le nombre total de présence est de 189, dont l'espèce à haute présence est *Triticum sativum* (58 pr), *Medicago sativa* (52 pr), l'espèce moyennement présente *Brassica oleracea* (22 pr) et *Cynodon dactylon* (18 pr). Les espèces faiblement présentes sont : *Malva aegyptiaca*, *Sonchus maritimus* et *Rosa canina* (2 pr), suivit par *Citrus limon*, *Punica granatum* et *Limonium delicatullum* (1 seule pr).

II.I.1.1.1.2. Analyse quantitative

▪ **Abondance** : selon les résultats obtenus (Tab. 3) (Annexe3), l'abondance total des espèces dans cette palmeraie est 266 individus, l'espèce la plus abondante est *Medicago sativa* (94 ind), *Triticum sativum* (74 ind), les espèces moyennement abondantes sont *Brassica oleracea* (24 ind) et *Cynodon dactylon* (3 ind). Les espèces faiblement abondantes sont : *Vicia faba*, *Mentha arvensis* (8 ind), *Allium sativum* (7 ind) et *Allium cepa* (6 ind), et *Sonchus maritimus* et *Malva aegyptiaca* et *Rosa canina* (2 ind), et les espèces très faiblement abondantes sont : *Citrus limon*, *Punica granatum* et *Limonium delicatullum* (1 seul ind) (Fig. 6).

▪ **Fréquence**: les espèces les plus fréquentes dans la station sont : *Triticum sativum* (15%) suivi par *Medicago sativa* (13%). L'espèce à faible fréquence est *Brassica oleracea* (5,5%) et *Cynodon dactylon* (5%), puis viennent les espèces à très faible fréquence : *Allium sativum*

(1,75%), *Allium cepa* (1,5%) et *Sonchus maritimus*, *Malva ægyptiaca*, et *Rosa canina* (0.5%), *Limonium delicatullum*, *Punica granatum* et *Citrus limon* (0,25) (Tab. 3) (Fig. 7) (Annexe3).

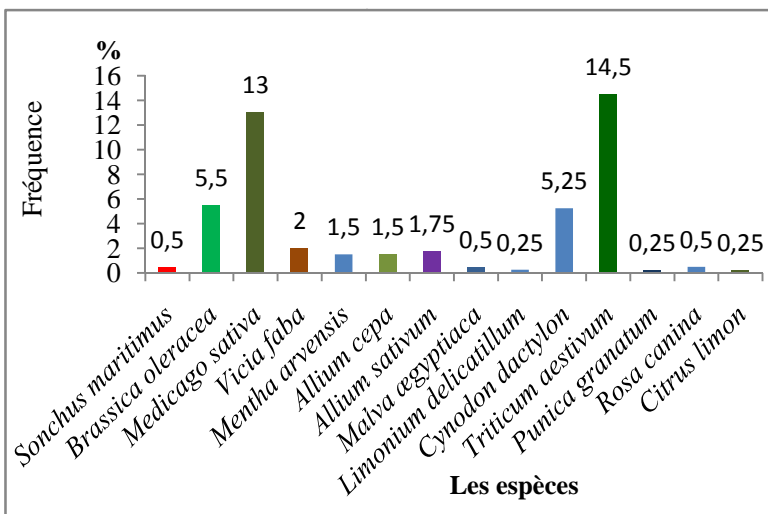
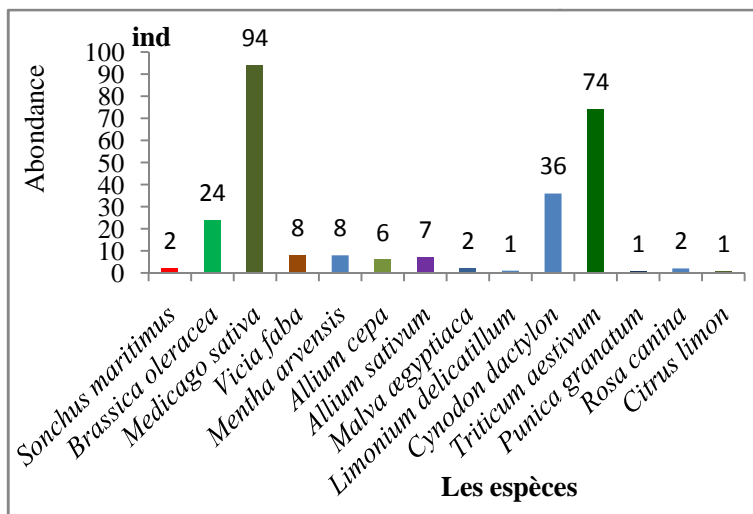


Figure 6: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie Bo 1

Figure 7: Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie Bo 1

- **Recouvrement :** d’après le tableau (3) (Annexe3), est selon l’échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, de recouvrement, on remarque que *Medicago sativa*, *Triticum sativum*, *Brassica oleracea*, *Cynodon dactylon*, ont un taux de recouvrement plus de 75% de la surface étudiée, et *Sonchus maritimus*, *Vicia faba*, *Mentha arvensis*, *Allium sativum*, *Allium cepa*, *Malva ægyptiaca*, *Rosa canina*, *Citrus limon*, *Punica granatum* et *Limonium delicatullum* ont un taux de recouvrement varié de 5 à 25 % de la surface étudiée.
- **Recouvrement linéaire :** Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de la végétation dans la station Bo 1 à une valeur importante de 77,25 % (Fig. 8).

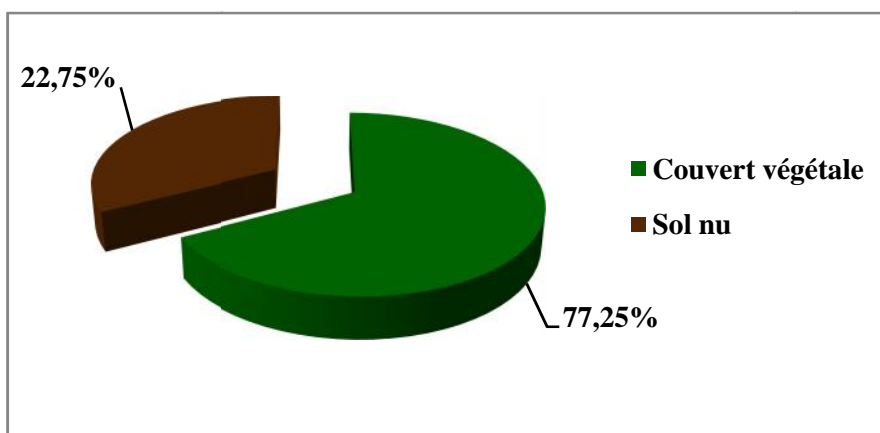


Figure 8: Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Bo 1

- **La succession des espèces végétales le long de la ligne**



PG TS MS TS MS CD..... MA MA RC ... BO BO BO BO... CL... PD VF AS AS SM
MA AS CD PD VF AC AC VF SM AC VF

Figure 9: La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Bo1

Les espèces :

PG : *Punica granatum*, *TS* : *Triticum sativum*, *MS* : *Medicago sativa*, *LD*: *Limonium delicatullum*, *CD*: *Cynodon dactylon*, *MA* : *Mentha arvensis*, *RC* : *Rosa canina*, *BO* : *Brassica oleracea*, *PD* : *Phœnix dactylifera*, *CL* : *Citrus limon*, *VF* : *Vicia faba*, *AS* : *Allium sativum*, *SM* : *Sonchus maritimus*, *MA* : *Malva ægyptiaca*, *AC* : *Allium cepa*.

- **Examen de stratification**

La répartition des individus en niveaux ou strates de hauteurs différentes, dans cette station est enregistrée dans le tableau (4) (Annexe3), en remarque l'abondance de la strate herbacée avec une valeur de 41%, par contre la strate arbustive qui est très faible, marque une valeur égale à 1%, on remarque l'absence de la strate arborée.

II.I.1.1.2. Analyse des résultats de Bo 2

La présence, abondance et fréquence des espèces inventoriées dans la deuxième station sont représentés dans le tableau (5) (Annexe3).

II.I.1.1.2.1. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (5) (Annexe3), nous avons comptée 11 familles, le nombre total des espèces est (15) dont (11) adventices, (02) spontanées et (02) cultivées. La famille de Poaceae est la plus fréquente.

- **Présence :** selon les résultats de tableau (5) (Annexe3), le nombre total de présence est de 369, dont l'espèce à haute présence est *Cynodon dactylon* (138 pr) suivit de *Anagalis arvensis* (86 pr), l'espèce moyennement présente *Phragmites communis* (31 pr), *Sonchus oleraceus* (28 pr) et *Schismus barbatus* (27 pr). Les espèces faiblement présente sont : *Sonchus maritimus* (10 pr), *Daucus carota* et *Euphorbia* sp (9 pr), et *Spergularia salina* (6 pr), les espèces

- très faiblement présente sont : *Senecio vulgaris* (4 pr), *Rumex sp*(3 pr), suivi par *Tamarix gallica* et *Malva ægyptiaca* (1 seul pr).

II.I.1.1.2.2. Analyse quantitative

- **Abondance** : selon les résultats obtenus (Tab.5) (Annexe3), l’abondance total des espèces dans cette palmeraie est 1150 individus, l’espèce la plus abondante est *Cynodon dactylon* (614 ind), suivit par *Anagalis arvensis* (262 ind), *Schismus barbatus* (93 ind), *Phragmites communis* (69 ind), l’espèce moyennement abondante est *Sonchus oleraceus* (32 ind). Les espèces faiblement abondantes sont : *Sonchus maritimus* (14 ind), suivit par *Senecio vulgaris*, *Daucus carota*, *Euphorbia sp* (11 ind), *Melilotus indica* (10 ind), *Spergularia salina* et *Lippia nodiflora* (9 ind), et les espèces très faiblement abondantes sont : *Rumex sp* (3 seul ind) et *Tamarix gallica* et *Malva ægyptiaca* (1 seul ind) (Fig. 10).

- **Fréquence**: les espèces les plus fréquentes dans la station sont : *Cynodon dactylon* (32,86%), suivit par *Anagalis arvensis* (20,48%). Les espèces à faible fréquence sont *Phragmites communis* (7,38%), *Sonchus oleraceus* (6,67%), *Schismus barbatus* (6,43%), et les espèces à très faible fréquence sont : *Sonchus maritimus* (2,38%), *Daucus carota* et *Euphorbia sp* (2,14%) *Melilotus indica* et *Lippia nodiflora* (1,90%), *Spergularia salina* (1,43%), puis viennent les espèces: *Senecio vulgaris* (0,95%), *Rumex sp* (0,71%), *Malva ægyptiaca* et *Tamarix gallica* (0.24%) (Tab. 5) (Annexe3) (Fig. 11).

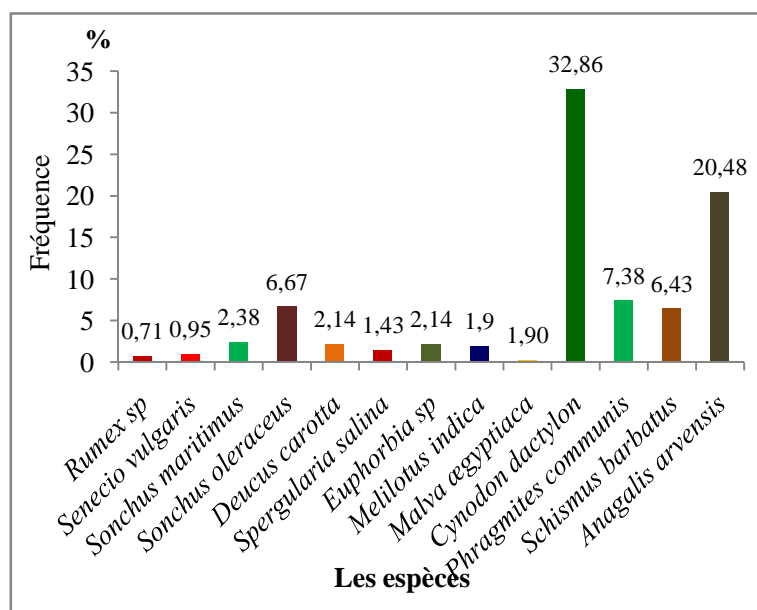
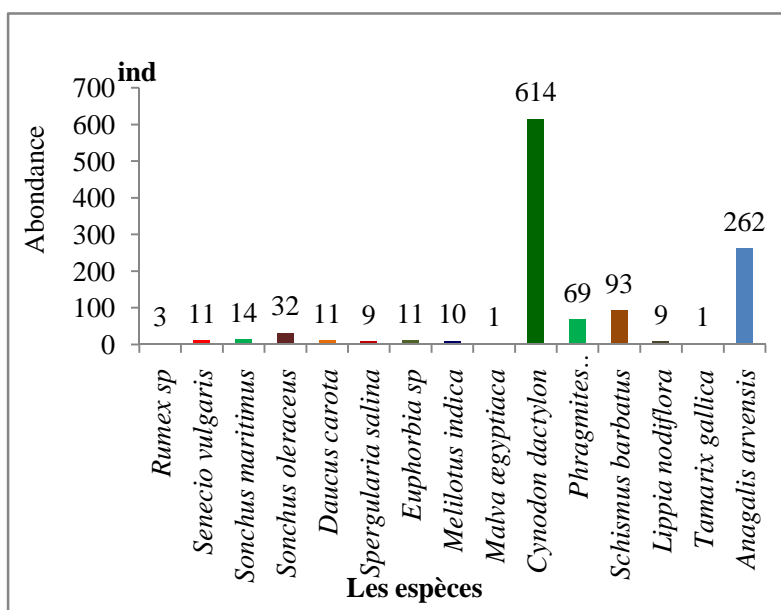


Figure10: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Bo

Figure 11: Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Bo 2

▪ **Recouvrement** : d'après le tableau (5) (Annexe3), est selon l'échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, de recouvrement,, les espèces *Cynodon dactylon*, *Anagalis arvensis*, *Schismus barbatus*, *Phragmites communis*, *Sonchus oleraceus*, et ont un taux de recouvrement plus de 75% de la surface étudiée, et les espèces *Senecio vulgaris*, *Daucus carota*, *Sonchus maritimus*, *Euphorbia* sp, et *Melilotus indica* , *Spergularia salina*, *Rumex* sp *Lippia nodiflora* a un taux de recouvrement 25 à 50 % de la surface étudiée, et *Tamarix gallica* et *Malva ægyptiaca* sont assez abondantes mais avec un recouvrement faible inférieur à 5 % de la surface étudiée.

▪ **Recouvrement linéaire** : Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de végétation dans la station Bo3 à une valeur très importante 97% (Fig. 12).

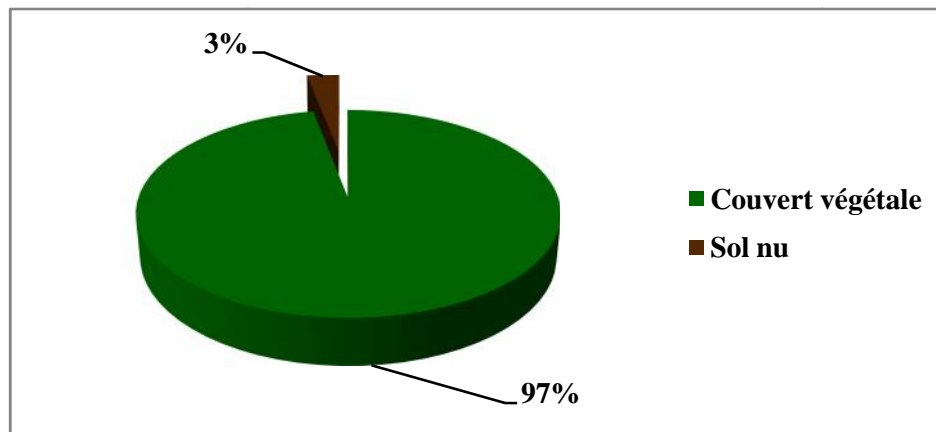


Figure 12 : Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie de Bo 2

▪ **La succession des espèces végétales le long de la ligne**

TG SM SM SM SS SM SM PC SS... RS CD ES CD ES SO CD ...PD PC ES SO CD MI
SM MA... PD CD PC AA SB PC DC SB SO CD AA PC LN CD AA CD

Figure 13 : La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Bo2

Les espèces :

TG : *Tamarix gallica*, SM : *Sonchus maritimus*, SS: *Spergularia salina*, PC: *Phragmites communis*, RS : *Rumex* sp, CD : *Cynodon dactylon*, PD : *Phœnix dactylifera*, ES : *Euphorbia* sp, SO : *Sonchus oleraceus*, MA : *Malva ægyptiaca*, SB : *Schismus barbatus*, SV : *Senecio Vulgaris*, DC : *Daucus carota*, LN : *Lippia nodiflora*, AA : *Anagalis arvensis*, MI : *Melilotus indica*.

▪ Examen de stratification

D'après la Limites de strate **d'EMBERGER et GODRON (1983)**, les résultats de l'examen de stratification représenté dans le tableau (6) (Annexe3), la strate herbacée sont présente une valeur très importante (87,35%), par contre la strate arbustive marque une très faible valeur égal à 0,24%, et l'absence carrément de la strate arborée.

II.I.1.1.3. Analyse des résultats de Bo 3

Les espèces inventoriés dans la troisième station est le calcul de présence, d'abondance et fréquence linéaire sont représentées dans le tableau (7) (Annexe3).

II.I.1.1.3.1. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (7) (Annxe3), nous avons comptée 2 familles, le nombre total des espèces est (2) dont les deux sont spontanés. La famille de Poaceae est la plus fréquente.

▪ **Présence** : selon les résultats de tableau (7) (Annxe3): le nombre total de présence est de 47, dont l'espèce à haute présence est *Phragmites communis* (27 pr) suivit par *Juncus maritimus* (20 pr) et l'espèce à faible présence.

II.I.1.1.3.2. Analyse quantitative

▪ **Abondance** : selon les résultats obtenus on remarque que, l'abondance totale des espèces dans cette palmeraie est 103 individus, l'espèce la plus abondante est *Phragmites communis* (56 ind), *Juncus maritimus* (20 ind) (Tab. 7) (Annexe3) (Fig. 14).

▪ **Fréquence**: les résultats obtenus à partir de tableau (7) (Annexe3), indique que *Phragmites communis* est l'espèce a faible fréquence (10,38%), suivit par *Juncus maritimus* (7,69%) (Fig. 15).

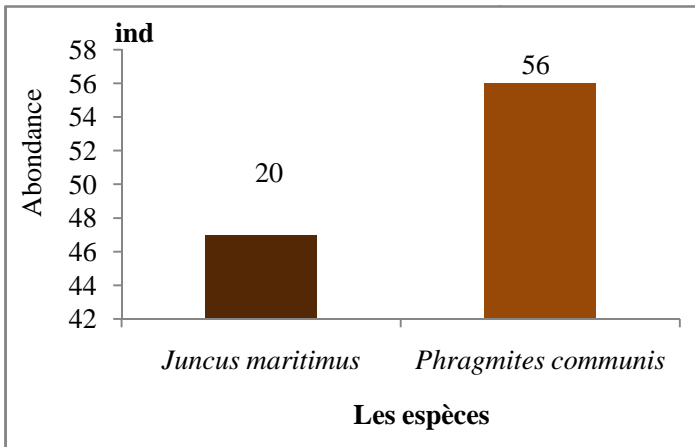


Figure 14: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie Bo 3

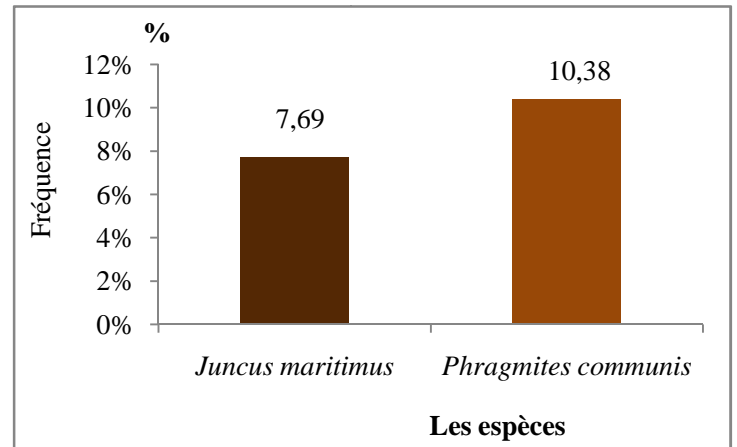


Figure 15 : Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie Bo 3

- **Recouvrement :** d'après le tableau (7) (Annexe3), est selon l'échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, de recouvrement, on trouve que les espèces existantes, *Phragmites communis* et *Juncus maritimus* ont un taux de recouvrement plus de 75% de la surface étudiée.

- **Recouvrement linéaire :** Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de la végétation dans la station 3 à une valeur moyenne de 51.54% (Fig. 16).

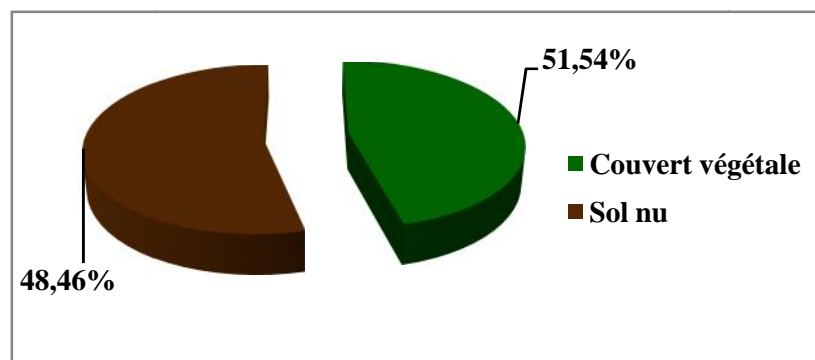


Figure 16: Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Bo 3

- **La succession des espèces végétales le long de la ligne**



Figure 17 : La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Bo3

Les espèces

PC : *Phragmites communis*, JM : *Juncus maritimus*, PD : *Phœnix dactylifera*.

▪ Examen de stratification

La répartition des individus différentes strates de hauteurs, dans cette station est enregistrée dans le tableau (8) (Annexe3), la strate herbacée présente une faible valeur (11,54%), et on a signalé l'absence de la strate arbustive et la strate arborée dans cette station.

II.I.1.1.4. La richesse floristique

La biodiversité floristique, peut être mesurée par leur richesse floristique (**DAGET, 1982, DAGET et POISSONET, 1997**). La richesse totale appliquée aux différentes espèces caractéristiques des 03 stations, nous donne une idée sur leur diversité floristique (Tab. 9) (Annexe3) (Fig. 18).

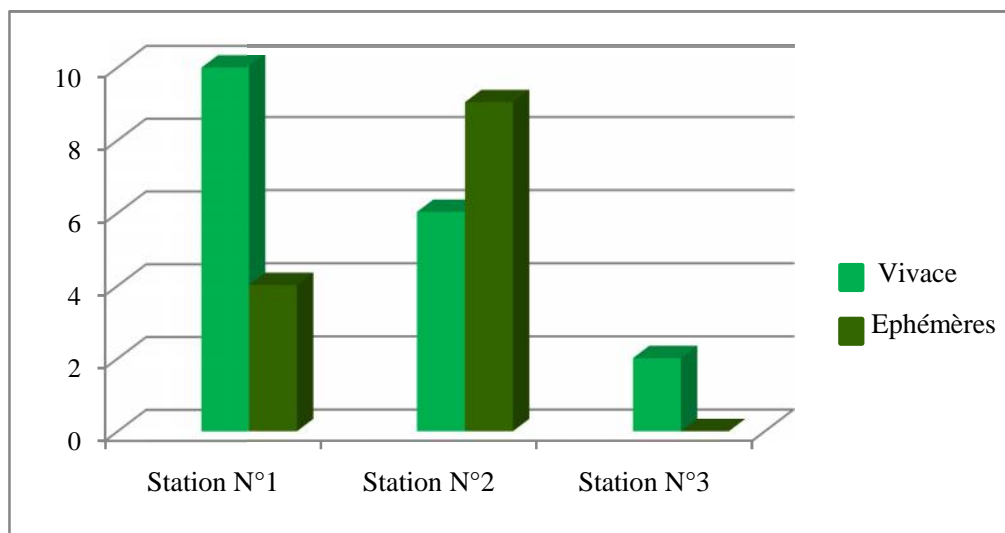


Figure 18 : Catégories biologiques des espèces pour les trois stations

▪ La richesse floristique stationnelle

La richesse floristique des différentes stations, selon l'échelle de **DAGET et POISSONET (1991)**, est représentée dans le tableau (10). Les tableaux montrent que la répartition des espèces et des familles varie nettement suivant les différentes stations. En effet, **BOUDET (1978) cité in CHEHMA (2005)** rapporte que les facteurs édaphiques interviennent dans le développement de la végétation.

Tableau 10 : Richesse stationnelle des trois stations

	Station N°1	Station N°2	Station N°3
Etat de la flore	moyenne	Assez riche	raréfiée

II.I.1.1.5. Types biologiques

Dans le cadre de ce travail, la détermination des types biologiques ainsi que le spectre biologique ont été effectués sur la totalité des espèces répertoriées.

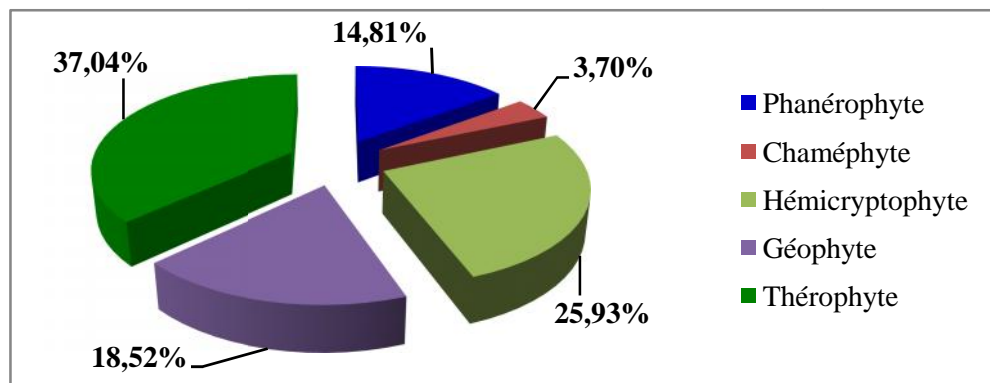


Figure 19 : Le spectre des types biologiques de la zone de Bouamer

Sur les 28 espèces inventoriées ; on trouve 10 espèces (37,04%) de thérophytes, 04 espèces (18,52%) de géophytes, 05 espèces (14,81%) de phanérophytes, 08 espèces (29,63%) de hémicryptophytes et 01 espèces (3,70%) de chaméphyte. On remarque, ainsi une abondance de thérophytes (Tab. 11) (Fig. 19). D'après SAUVAGE (1961) cité in AIDOU (1994), le taux des thérophytes adventice augmente selon l'aridité, les phanérophytes se trouvent dans la station 1 bien alimentée en eau et non salé. (Tab. 11) (Annexe3)

II.I.1.1.6. Coefficient de similitude floristique de Jaccard

Pour la comparaison entre les trois stations d'étude, nous avons choisis le coefficient de similitude floristique de Jaccard, les résultats obtenus sont illustré dans le tableau (12).

Tableau 12 : L'indice de similitude floristique entre les trois stations

Station	Bo1	Bo2	Bo3
Bo1			
Bo2	0,15		
Bo3	0,06	0,12	

Les calculs donnent un indice de Jaccard entre la station Bo1 et celle de la station Bo2 égale à 0,15, une faible similitude (15%), pour la station Bo1 et la station Bo3 le coefficient est égale à 0,06, c'est une très faible similitude entre les deux stations (6%), de même, pour la station Bo2 et la station Bo3 nous avons enregistré une valeur de 0,12 (12%).

II.I.1.1.6.1 La distance de Hamming entre les trois stations

Le tableau suivant présent les résultats des comparaisons floristiques, entre les trois stations d'étude, ont été entreprise deux à deux (Tab. 13).

D'après ce tableau (13), on remarque que entre la station Bo1 et la station Bo2 la différence floristique égale à 85% (0,85), cette valeur est forte, pour la station Bo1 et la station Bo3 égale à 94% (0,94), et entre la station Bo2 et la station Bo3 elle est égale à 88% (0,88). Pour les trois palmeraies, on remarque que la différence floristique est très forte.

Tableau 13 : La distance de Hamming entre les trois stations

Station	Bo1	Bo2	Bo3
Bo1			
Bo2	0,85		
Bo3	0,94	0,88	

II.I.1.1.7. L'indice de diversité de Simpson

Pour la diversité floristique, nous avons choisis l'indice de diversité de Simpson, nous l'avons appliqué pour chaque station et pour chaque espèce, les résultats sont illustrés dans le tableau (14).

D'après le tableau (14), on remarque que la diversité floristique est variable d'une station à une autre, pour la station Bo1 l'indice de Simpson est de 0,23%, et pour la station Bo2 il est de 0,35% ce résultat indique une diversité moyennement élevée, et on a enregistré 0,50% pour la station Bo3, ce qui montre que la diversité floristique de cette station est moyen.

II.I.1.1.8. Contribution spécifique (Csi)

Tableau 14 : La diversité floristique selon l'indice de Simpson pour les trois stations d'étude

Bouamer. À partir des résultats de ce tableau, on remarque que la valeur est très importante dans la station Bo3 (100%) et dans la station Bo1 et la station Bo2 (99,99%).

II.I.1.2. La zone de Bamendil

II.I.1.2.1. Analyse des résultats de Ba1

Les résultats de la présence, l'abondance et la fréquence linéaire des espèces inventoriées au niveau de la première station sont illustrés dans le tableau (16) (Annexe4).

II.I.1.2.1.1. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (16) (Annexe4), nous avons inventorié 11 familles, le nombre total des espèces est (14) dont (03) adventices et (11) cultivées. La famille de Poaceae est la plus fréquente.

▪ **Présence** : selon les résultats de tableau (16) (Annexe4), le nombre total de présence est de 148, dont l'espèce à haute présence est *Cynodon dactylon* (48 pr) suivi par *Spinacia oleracea* (27 pr), l'espèce moyennement présente *Medicago sativa* (15 pr), *Sonchus maritimus* 13 et *Vicia faba* (11 pr). Les espèces faiblement présentes sont : *Malva aegyptiaca*, *Piper nigrum*, *Brassica oleracea*, *Daucus carota* et *Phalaris canariensis*, suivi par *Solanum melongena*, *Punica granatum* et *Prunus armeniaca* (1 seule pr).

II.I.1.2.1.2. Analyse quantitative

▪ **Abondance** : selon les résultats obtenus, l'abondance totale des espèces dans cette palmeraie est 191 individus, l'espèce la plus abondante est *Cynodon dactylon* (60 ind), suivit par *Spinacia oleracea* (27 ind), les espèces moyennement abondantes sont *Brassica oleracea* (23 ind) et *Malva aegyptiaca* (17 ind), *Medicago sativa* (15 ind), *Vicia faba* (14 ind). Les espèces faiblement abondantes sont : *Hordeum murinum* (7 ind), *Daucus carota* (6 ind), *Piper nigrum* (4 ind) et *Phalaris canariensis* (2 ind), et les espèces très faiblement abondantes sont : *Prunus armeniaca*, *Punica granatum* et *Solanum melongena* ; (1 seul ind) (Tab. 16) (Fig. 20).

▪ **Fréquence**: les espèces les plus fréquentes dans la station sont : *Cynodon dactylon* (17,97%) suivi par *Spinacia oleracea* (10,11%). Les espèces à faible fréquence sont (8,9%), *Medicago sativa* (5,62%), *Sonchus maritimus* (4,87%) et *Vicia faba* (4,12%), puis vient les espèces à très faible fréquence : *Daucus carota* (2,25%), *Hordeum murinum* (2,62%), *Malva aegyptiaca* et *Brassica oleracea* (1,87%), *Piper nigrum* (1,5%), *Phalaris canariensis* (0,75%) et *Solanum melongena*, *Prunus armeniaca* et *Punica granatum* (0,37 %) (Tab. 16) (Fig. 21).

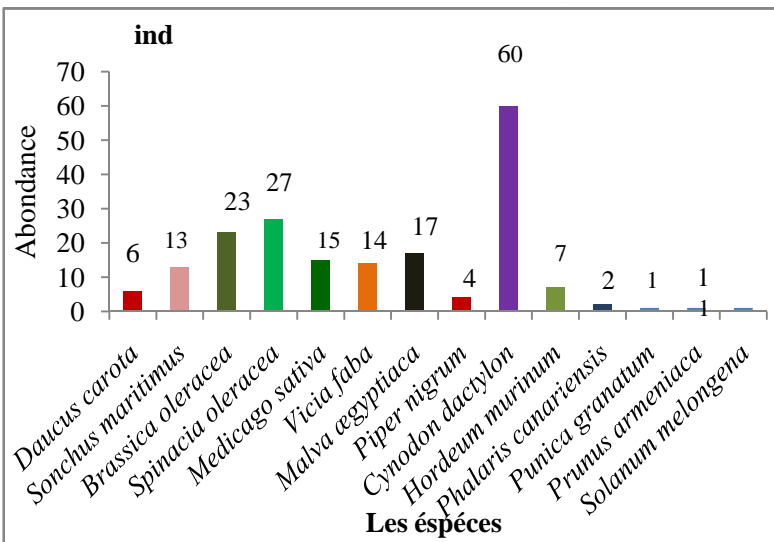


Figure 20: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie Ba 1

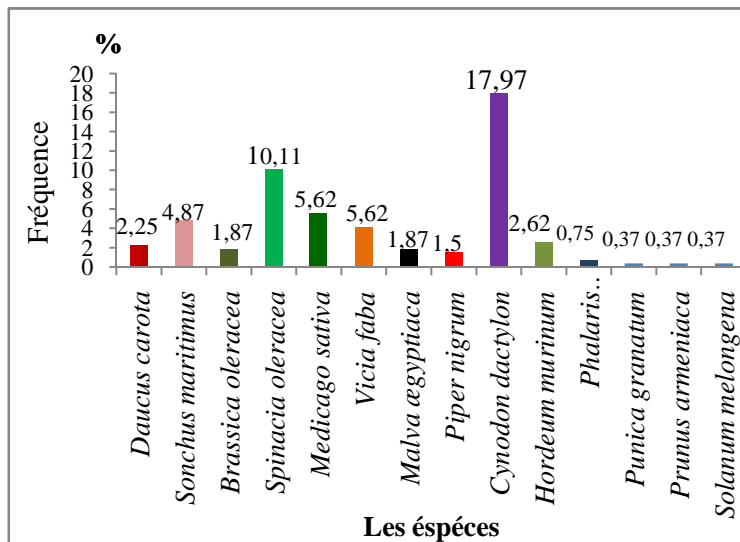


Figure 21: Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie Ba 1

▪ **Recouvrement:** d'après le tableau (16) (Annexe4), et selon l'échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, on remarque que, *Spinacia oleracea*, *Brassica oleracea*, *Cynodon dactylon*, ont un taux de recouvrement plus de 75% de la surface étudiée, *Piper nigrum* a un taux de recouvrement varie de 50 à 75% de la surface étudiée, *Phalaris canariensis*, *Medicago sativa*, *Vicia faba*, *Malva aegyptiaca*, *Sonchus maritimus*, *Daucus carota*, ont un taux de recouvrement variable de 5 à 25 % de la surface étudiée, et *Solanum melongena*, *Prunus armeniaca*, *Punica granatum* 5 % de la surface étudiée.

▪ **Recouvrement linéaire :** Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de la végétation dans la station Ba 1 à une valeur moyenne 58 %.

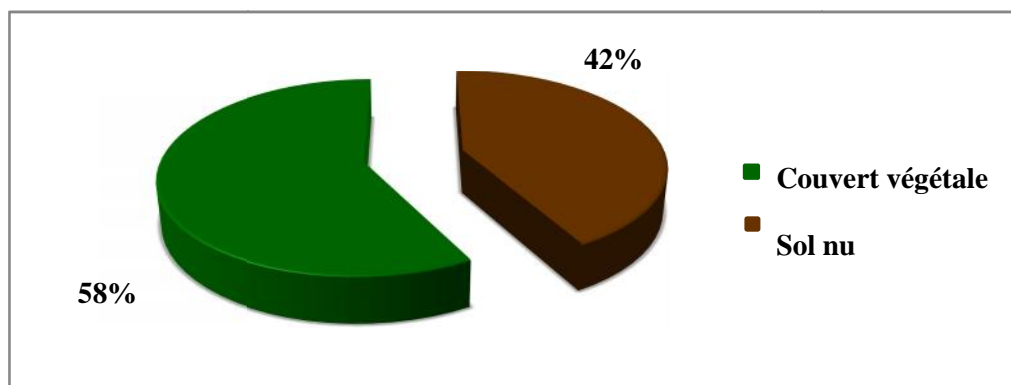


Figure 22: Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba1

- **La succession des espèces végétales le long de la ligne**

SO MS SO.... BO... HM... DC SO SM MA PN ...PC..CDDC PA CD SM.. CD ... VF PG

Figure 23: La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba1

Les espèces :

PG : *Punica granatum*, MS : *Medicago sativa*, CD: *Cynodon dactylon*, BO : *Brassica oleracea*, VF : *Vicia faba*, SM : *Sonchus maritimus*, MA : *Malva aegyptiaca*, DC : *Daucus carota*, PC : *Phalaris canariensis*, SM : *Solanum melongena*, SO : *Spinacia oleracea*, PN : *Piper nigrum*, HM : *Hordeum murinum*.

- **Examen de stratification**

D'après la Limites de strate d'EMBERGER et GODRON (1983), les résultats de l'examen de stratification représenté dans le tableau (17) (Annexe4), la strate herbacée est présente une valeur important (42,23%), par contre la strate arbustive marqué une très faible valeur égal à (1,13%).et l'absence carrément de la strate arborée.

II.I.1.2.2. Analyse des résultats de Ba 2

II.I.1.2.2. a. milieu ensablé

La présence, abondance et fréquence des espèces inventoriées dans la deuxième station sont représentés dans le tableau (18) (Annexe4) (milieu ensablé).

II.I.1.2.2. a. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (18), nous avons comptée 2 familles, le nombre total des espèces est (2) dont (02) spontanées. La famille de Zygophyllaceae est la plus fréquente.

- **Présence :** selon les résultats de tableau (18), le nombre total de présence est de 23, dont l'espèce à haute présence est *Zygophyllum album* (22 pr), suivit de *Launaea residifolia* (1 seul pr).

II.I.1.1.2.2. a. Analyse quantitative

- **Abondance :** selon les résultats obtenus (Tab. 18) (Annexe4) (Fig. 24), l'abondance totale des espèces dans cette palmeraie est 44 individus, l'espèce la plus abondante est *Zygophyllum album* (43 ind), suivit par *Launaea residifolia* (1 seul ind).

- **Fréquence:** les espèces les plus fréquentes dans la station est : *Zygothallum album* (97,72%), suivi de *Launaea residifolia* par une faible fréquence (2,27%) (Tab. 17) (Fig. 25).

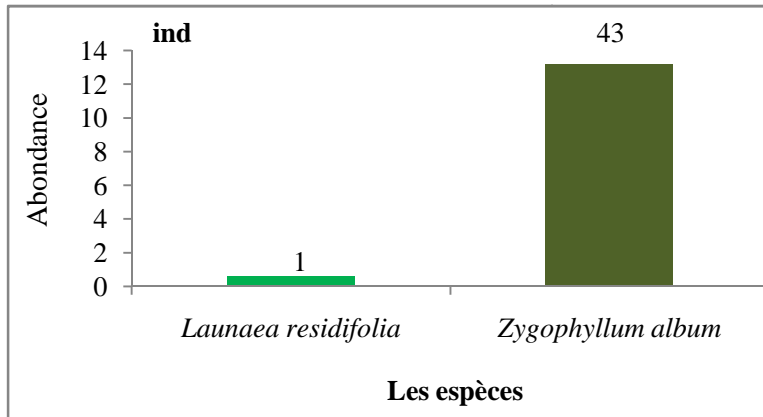


Figure 24: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu ensablé)

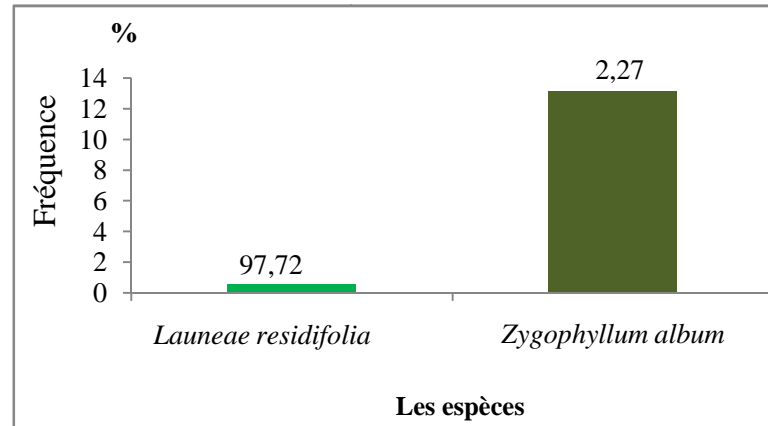


Figure 25: Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu ensablé)

- **Recouvrement :** d’après le tableau (18) (Annexe4), et selon l’échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, on remarque l’espèce *Zygothallum album* a un taux de recouvrement plus de 75% de la surface étudiée, et l’espèce *Launaea residifolia* avec un recouvrement faible inférieur à 5 % de la surface étudiée.

- **Recouvrement linéaire :** Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de végétation dans la station Ba2 a une valeur très importante 51% (Fig. 26).

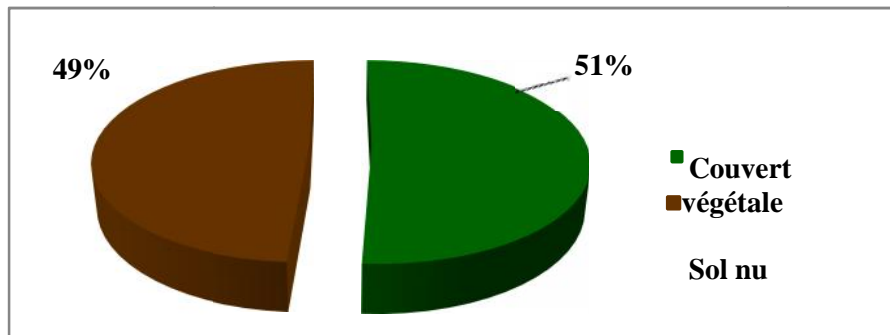


Figure 26: Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba 2 (milieu)

- **La succession des espèces végétales le long de la ligne**



Figure 27 : La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba 2 (milieu ensablé)

Les espèces :

ZA: *Zygophyllum album*, LR: *Launaea residifolia*.

- **Examen de stratification**

D'après la Limites de strate d'EMBERGER et GODRON (1983), les résultats de l'examen de stratification représenté dans le tableau (19), la strate herbacée est présente une valeur très important (13,77%), par contre l'absence de la strate arbustive et la strate arborée.

II.I.1.2.2. b. Milieu cultivée

La présence, abondance et fréquence des espèces inventoriées dans la deuxième station sont représentés dans le tableau (20) (Annexe4) (milieu cultivée).

II.I. 1.2. 2. 1. b. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (20) (Annexe4), nous avons comptée 11 familles, le nombre total des espèces est (11) dont (08) adventices, et (02) cultivées et (01) spontanée. La famille de Poaceae est la plus fréquente.

- **Présence :** selon les résultats de tableau (20) (Annexe4), le nombre total de présence est de 472, dont l'espèce à haute présence est *Cynodon dactylon* (280 pr) suivi de *Lippia nodiflora* (103 pr) et *Juncus maritimus* (102 pr), l'espèce moyennement présente *Daucus carotta* (33 pr), *Centaurium pulchellum* (19 pr). Les espèces faiblement présence sont : *Sonchus maritimus* (7pr), *Tamarix gallica* (6 pr), les espèces très faiblement présente sont : *Rumex sp* (5 pr), *Raphanus sativus* (4 pr), *Frankenia laevis* (3 pr) suivi par *Prunus armeniaca* (1 seulpr).

II.I.1.1.2.2. b. Analyse quantitative

- **Abondance :** selon les résultats obtenus (Tab. 20) (Annexe4) (Fig. 28), l'abondance total des espèces dans cette palmeraie est 526 individus, l'espèce la plus abondante est *Cynodon dactylon* (280 ind), suivit par *Melilotus indica* et *Juncus maritimus* (120 ind), l'espèce moyennement abondante *Daucus carotta* (33 ind) et *Spergularia salina* (25 ind). Les espèces faiblement abondantes sont : *Raphanus sativus* (14 ind), suivi par *Tamarix articulata* (13 ind), *Frankenia laevis* (12 ind), et *Rumex sp* (10 ind) et les espèces très faiblement abondantes sont : *Sonchus maritimus* (7 ind) et *Prunus armeniaca* (1 seul ind).

- **Fréquence:** Les espèces les plus fréquentes dans la station sont : *Cynodon dactylon* (39,88%), suivi par *Lippia nodiflora* (14,67%) et *Juncus maritimus* (14,52%). Les espèces à faible fréquence sont *Daucus carotta* (4,7%), *Centaurium pulchellum* (2,7%), et les espèces à très faible fréquence sont : *Sonchus maritimus* (0,99%) *Tamarix articulata* (0,85%), *Rumex*

sp (0,71%), *Raphanus sativus* (0,56%), *Frankenia laevis* (0,42%), puis *Prunus armeniaca* (0,14%) (Tab. 20) (Annexe4) (Fig. 29).

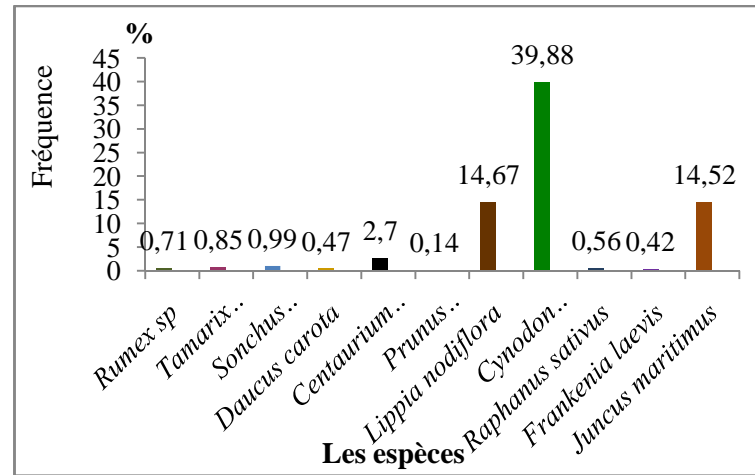
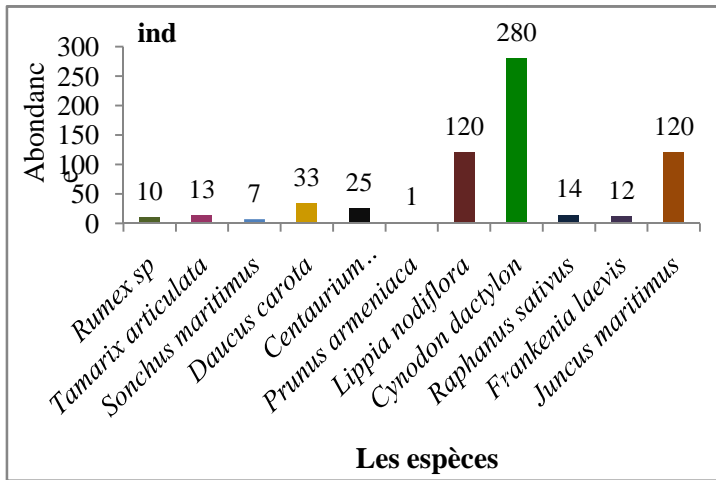


Figure 28: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu cultivée)

Figure 29: Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Ba 2 (milieu cultivée)

- **Recouvrement** : d’après le tableau (Tab. 20) (Annexe4), et selon l’échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, on remarque que les espèces *Cynodon dactylon*, *Juncus maritimus*, *Daucus carotta*, *Centaurium pulchellum* et *Lippia nodiflora*, ont un taux de recouvrement plus de 75% de la surface étudiée, et *Rumex sp*, *Tamarix gallica*, *Frankenia laevis* ont un taux de recouvrement variable de 5 à 25 % de la surface étudiée et *Prunus armeniaca* a un recouvrement faible, inférieur à 5 % de la surface étudiée.
- **Recouvrement linéaire** : Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de végétation dans la station Ba2 à une valeur très importante 88% (Fig. 30).

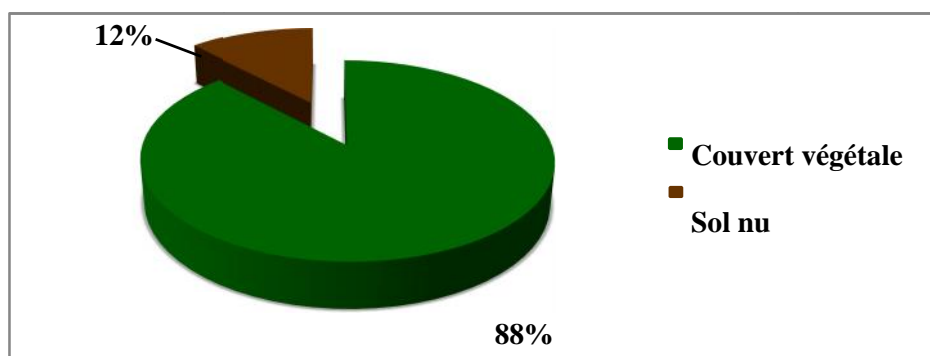


Figure 30 : Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba2 (milieu cultivée)

- **La succession des espèces végétales le long de la ligne**



Figure 31 : La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba 2 (milieu cultivée)

Les espèces :

TG : *Tamarix gallica*, SM : *Sonchus maritimus*, LN : *Lippia nodiflora*, CP: *Centaurium pulchellum*, RS : *Rumex sp*, CD : *Cynodon dactylon*, PA : *Prunus armeniaca*, DC : *Daucus carota*, FL : *Frankenia laevis*, JM: *Juncus maritimus*, RS : *Raphanus sativus*.

▪ Examen de stratification

D'après la Limites de strate d'EMBERGER et GODRON (1983), les résultats de l'examen de stratification représenté dans le tableau qui suit. D'après le tableau (Tab. 21), la strate herbacée est présente une valeur très important (82,71%), par contre la strate arbustive marqué une très faible valeur égal à 0,28%, et l'absence carrément de la strate arborée.

II.I.1.2.3. Analyse des résultats de Ba 3

Les résultats obtenus sont représentés dans le tableau (22) (Annexe4).

II.I.1.2.3.1. Analyse qualitative

D'après les résultats de tableau (22) (Annexe4), nous avons comptée 2 familles, le nombre total des espèces est (2) dont (02) spontanés.

▪ **Présence** : selon les résultats de tableau (22) le nombre total de présence est de 152, dont l'espèce à haute présence est *Phragmites communis* (81 pr) suivi par *Juncus maritimus* (71pr).

II.I.1.2.3.2. Analyse quantitative

▪ **Abondance** : Selon les résultats obtenus (Tab. 22), en remarque que, l'abondance totale des espèces dans cette palmeraie est 191 individus, l'espèce la plus abondante est *Phragmites communis* (120 ind), suivis par *Juncus maritimus* (71 ind) (Tab. 22) (Annexe4) (Fig. 32).

▪ **Fréquence**: Les résultats obtenus à partir de tableau (22), indique que le *Phragmites communis* est l'espèce a un fréquence (48,5%), suivi *Juncus maritimus* (42,51%) (Fig. 33).

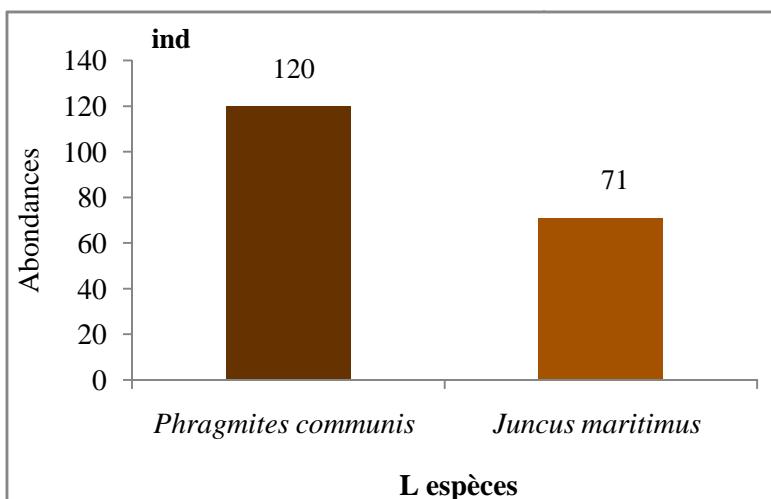


Figure 32: Abondance des espèces au niveau de la palmeraie de Ba3

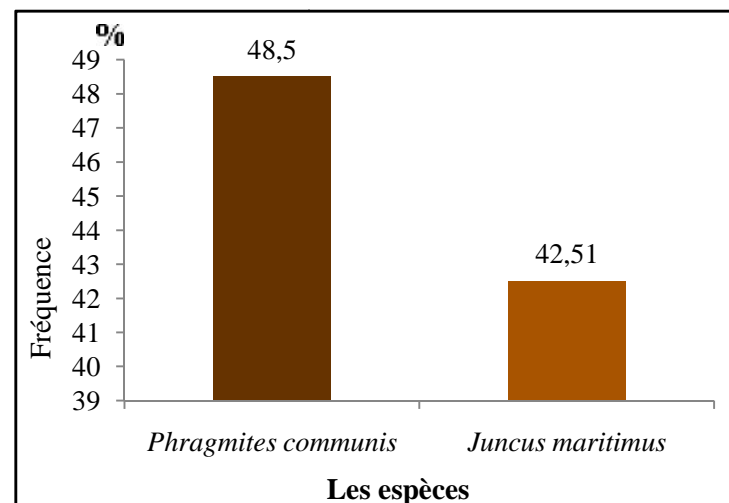


Figure 33: Fréquence des espèces au niveau de la palmeraie de Ba3

- **Recouvrement** : d'après le tableau (22) (Annexe4), et selon l'échelle de **BRAUN-BLANQUET (1928, 1952)**, on trouve que toutes les espèces existantes, *Phragmites communis*, *Juncus maritimus* ont un taux de recouvrement de 75% de la surface étudiée.
- **Recouvrement linéaire** : Les résultats montrent que le recouvrement linéaire de la végétation dans la station 3 a une valeur moyenne de 61 % (Fig. 34).

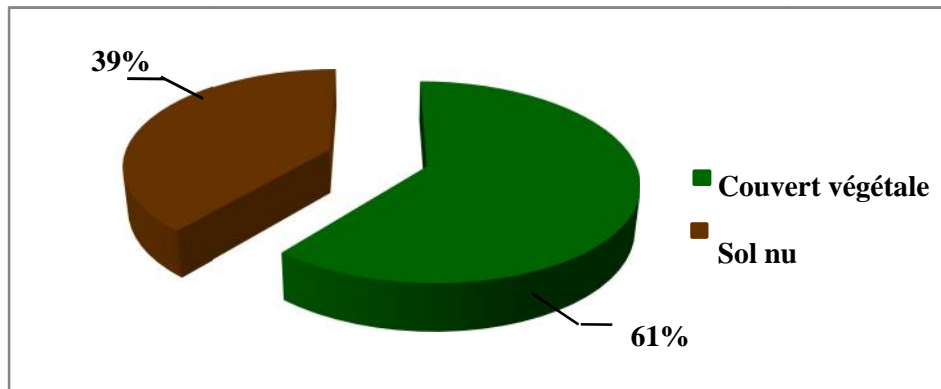


Figure 34: Recouvrement linéaire au niveau de la palmeraie Ba3

- **La succession des espèces végétales le long de la ligne**

JM PC JM PC.... JM PC PC PC JM JM JM JM PC PC JM PC PC JM PC PC

Figure 35 : La succession des espèces végétales le long de la ligne échantillonnée dans la palmeraie Ba3

Les espèces :

PC : *Phragmites communis*, *JM* : *Juncus maritimus*

- **Examen de stratification**

La répartition des individus à différentes strates de hauteurs est enregistrée dans le tableau (23), on remarque une faible valeur de la strate herbacée (91,01%), et l'absence de la strate arbustive et de la strate arborée dans cette station.

II.I.1.2.4. La richesse floristique

La biodiversité floristique, peut être mesurée par leur richesse floristique (**DAGET, 1982, DAGET et POISSONET, 1997**). La richesse totale appliquée aux différentes espèces caractéristiques des 03 stations, nous donne une idée sur leur diversité floristique (Tab. 24) (Annexe4) (Fig. 36).

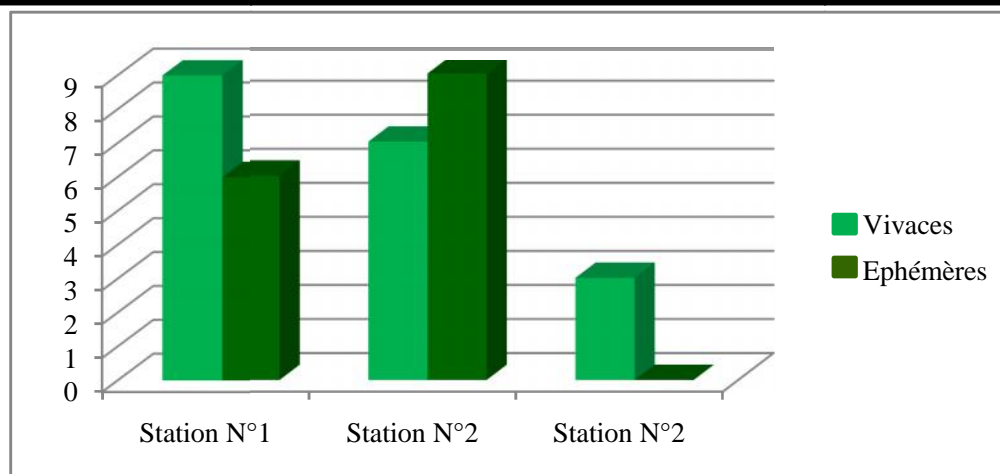


Figure 36 : Catégories biologiques des trois stations

▪ La richesse floristique stationnelle

La richesse floristique des différentes stations, selon l'échelle de **DAGET et POISSONET (1991)**, est représentée dans le tableau (25) (Annexe4), la répartition des espèces et des familles varient nettement suivant les différentes stations. En effet, **BOUDET (1978) cité in CHEHMA (2005)** rapporte que les facteurs édaphiques interviennent dans le développement de la végétation.

Tableau 25 : Richesse stationnelle des trois stations

	Station N°1	Station N°2	Station N°3
Etat de la flore	moyenne	Assez riche	raréfiée

II.I.1.2.5. Types biologiques

Dans le cadre de ce travail, la détermination des types biologiques ainsi que le spectre biologique ont été effectués sur la totalité des espèces répertoriées (Tab. 26).

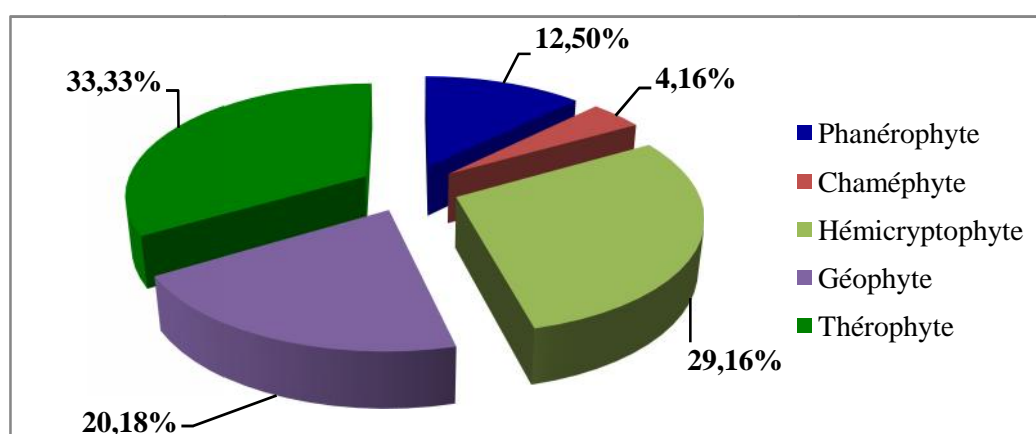


Figure 37 : Le spectre des types biologiques de la zone de Bamendil

Sur les 28 espèces inventoriées ; on trouve 8 espèces (33,33%) de thérophytes, 05 espèces (20,18%) de géophytes, 03 espèces (12,50%) de phanérophytes, 07 espèces (29,16%) de hémicryptophytes et 01 espèces (4,16%) de chaméphyte. On remarque, ainsi une abondance de thérophytes (Tab. 26) (Annexe4) (Fig. 37).

II.I.1.2.6. Coefficient de similitude floristique de Jaccard

Pour la comparaison entre les trois stations d'étude, nous avons choisis le coefficient de similitude floristique de Jaccard, les résultats obtenus sont illustré dans le tableau (27).

Tableau 27: L'indice de similitude floristique entre les trois stations

Station	Ba1	Ba2	Ba3
Ba1			
Ba2	0,15		
Ba3	0	0,07	

Les calculs donnent un indice de Jaccard entre la station N°1 et celle de la station N°2 égale à 0,15 seulement, une faible similitude (15%), pour la station N°1 et la station N°3 le n'y a aucune similitude floristique 0 (0%), pour la station N°2 et la station N°3 nous avons enregistré une similitude égale à 0,07 (7%).

II.I.1.2.6.1. La distance de Hamming entre les trois stations

Le tableau suivant présent les résultats des comparaisons floristiques, entre les trois stations d'étude, ont été entreprise deux à deux (Tab. 28).

Tableau 28 : La distance de Hamming entre les trois stations

Station	Ba1	Ba2	Ba3
Ba1			
Ba2	0,85		
Ba3	1	0,93	

D'après le tableau (28), en remarque que entre la station N°1 et la station N°2 la différence floristique égale à 0,85 (85%), cette valeur montre une différence très forte, pour la station N°1 et station N°3 la différence floristique est très forte égal à 1(100%) et la différence floristique entre la station N°2 et la station N°3 égale (0,93) 93%, c'est une

différence très fort. Pour les trois comparaisons, on remarque que le pourcentage floristique est très fort.

II.I.1.2.7. L'indice de diversité de Simpson

Pour la diversité floristique, nous avons choisis l'indice de diversité de Simpson, nous avons l'appliqué pour chaque station et pour chaque espèce, les résultats de calcul sont illustrés dans le tableau (29).

D'après le tableau (29), on remarque que la diversité floristique est variée d'une station à une autre, pour la station Ba1 l'indice de Simpson de ce site est de 0,15%, cette station présente donc une biodiversité faible, et pour la station Ba2 0,61% (dans milieu ensablé la diversité floristique marquée une valeur égale à 0,95 %, et pour le milieu cultivé la diversité floristique marquée une valeur égale à 0,27%) ce résultat indique une diversité forte au niveau de Ba2, et dans la station Ba3 on enregistre 0,53% c'est elle là montre que la diversité floristique qui caractérise cette station est moyenne.

II.I.1.2.8. Contribution spécifique (Csi)

Le tableau (30), représente la contribution spécifique de la zone de Bamendil. À partir des résultats de ce tableau, on remarque que la valeur est très importante dans la station Ba1 (99,76%) que dans la station Ba2 (91,78%) (le milieu ensablé 99,99% et le milieu cultivé 83,56%) et pour la station Ba3 (99,99%).

II.II. Discussion

II.II.1. La zone de Bouamer

Pour notre travail qui est une caractérisation floristique. Nous avons échantillonné dans 03 palmeraies au niveau de la zone de Bouamer, les résultats obtenus dans les stations d'étude montrent une grande variation de la diversité floristique, nous avons recensée dans la palmeraie entretenue 14 espèces réparties en 11 familles, dans la palmeraie moyennement entretenue 15 espèces répartie en 10 familles, et dans la palmeraie délaissée 2 espèces seulement sont inventoriées répartie en 2 familles.

Le palmier dattier est la culture dominante, qui va contribuer dans la variation du microclimat.

Selon **LACOSTE (1999)**, le microclimat est représentatif des conditions climatiques qui règnent d'une modification plus ou moins accusée du climat local sous l'influences des divers autre facteurs (topographie, sol).

Les espèces les plus présentes sont : *Cynodon dactylon* (159 individus) dont la présence est due à l'action anthropique, *phragmites communis* (58 individus), qui est une espèce hydrophytes, la présence et l'abondance des espèces végétales sont liée à l'activité anthropique dans cette zone. Selon **DAJOZ (1982)**, La présence et l'abondance des espèces adventices ou spontanées sont liées au facteur essentiel de l'évolution des biocénoses.

Les stations de la zone de Bouamer sont localisées dans une dépression dont l'une est caractérisée par un sol humide et salé, La quasi –totalité des palmeraies de la région d'Ouargla souffre de la salinité des eaux et des sols et la nappe phréatique par son niveau proche de la surface et qui est alimenté par les eaux d'irrigation (**KHADRAOUI, 2007**).

La géomorphologie et le relief sont des facteurs influençant aussi sur la diversité floristique au niveau des trois sites étudiés.

La présence de certaines espèces peut s'expliquer par leur liaison avec la fertilisation chimique et l'utilisation des fumiers azotées intensives, favorable au rendement de la culture mais généralement favorisant le développement des quelques espèces introduites. Ainsi l'utilisation des fumiers organiques d'origine étrangère a permis l'introduction de plusieurs espèces.

Le sol et l'irrigation sont des facteurs qui ont une grande influence sur la végétation en particulier sur la présence, l'abondance, et la fréquence des espèces; Le vent est le principale facteur de dissémination des grains (**OZENDA, 1983**), la zone de Bouamer est située à l'intérieur de l'Oasis donc l'action de vent est faible ce qui influe sur la richesse et la diversité floristique des espèces spontanées.

Les adventices sont les plus abondantes dans les stations moyennement et entretenues car ces milieux sont les plus cultivés, l'irrigation plus importante, le désherbage manuel est fréquent. Par contre dans la palmeraie délaissée il n'existe que les spontanées. La présence des espèces adventices dans les stations est liée aux conditions biotiques créées par l'activité agricole, et le système d'irrigation. Ces paramètres influent sur le développement des espèces adventices et cultivées. D'après **GOUNOT (1969)** et **OZENDA (1982)** les facteurs écologiques regroupent, les facteurs climatiques, les facteurs édaphiques, les facteurs biotiques et les facteurs liés à l'action passée et présente de l'homme. L'agriculture et l'importance d'irrigation sont un facteur écologique essentiel pour le développement des cultures dans cette zone.

Alors que dans la station délaissée la diversité floristique est faible on note la présence de deux espèces seulement *Juncus maritimus* et *Phragmites communis*, dont l'espèce la plus abondante est *Phragmites communis*. D'après **POUGET (1983)**, les deux espèces (*Juncus maritimus* et *Phragmites communis*) sont des espèces phréatophiles. L'absence des espèces adventices dans la palmeraie délaissée à cause de l'augmentation de taux de la salinité et la remontée de la nappe phréatique qui influent sur l'installation et le développement de ces plantes. Donc les espèces qui caractérisent ce milieu sont les espèces halophiles et hydrophiles ou bien « psammophytes ». Le microclimat de la station 3 n'a pas une grande influence car l'intérieur de la palmeraie est ouvert sur le milieu extérieur et les palmiers n'ont pas une grande taille. Le climat de cette palmeraie est sec, il est proche de celui du milieu naturel et les plantes spontanées ont une abondance élevée.

Les stations moyennement entretenues sont très riches avec (15) espèces dont la plus abondante est : *Cynodon dactylon*, existe à l'intérieur de la palmeraie à cause de l'humidité de sol et la teneur en matière organique qui est plus importante, d'après **OZENDA (2004)**, cette espèce est cosmopolite, *le Phragmites communis*, Selon **CLAUDE (2008) in HABHOUB (2009)**, espèce qui habite des sols humides et inondés, très salés et légèrement acide à basique ($5,5 < \text{pH} < 8,1$), et *Schismus barbatus*, et *Anagalis arvensis* abondante au centre de la palmeraie, *Tamarix gallica* à l'extension de la palmeraie. Selon **CHEHMA (2006)**, *Tamarix gallica* est une espèce halophile et habite des endroits humides.

Dans la station entretenue nous avons obtenu (14) espèces dont (10) cultivées, (04) adventice, l'absence des espèces spontanées est liée à l'utilisation des produits chimiques (pesticides), par contre l'abondance de *Triticum sativum* selon **QUEZEL (1965)** c'est une espèce cultivée qui seulement sa présence est due à l'activité culturale et l'irrigation, les espèces cultivées dans cette palmeraie sont (*Triticum sativum*, *Vitis vinifera*, *Punica granatum*,

Prunus armeniaca, *Ficus carica*, *Citrus limon*). Les palmeraies entretenues, représente un biotope favorable qui permet l'occupation par la phytocénose halophile et hydrophile.

Pour les types biologiques, le nombre élevé de Thérophytes et d'Hémicryptophytes de la strate herbacée est dû aux conditions d'éclairement favorable à l'intérieur de la palmeraie, par contre les autres espèces, les phanérophytes ont une faible présence, ceci est dû au fait que les espèces pérennes sont moins adaptées à la conservation donc elles sont sélectionnées et introduites dans le site, les géophytes et les chaméphytes sont rares.

Le nombre des thérophytes adventices est plus remarquable dans la zone moyennement entretenue ou le désherbage est faible et l'utilisation des pesticides et les herbicides est nul par contre dans la palmeraie entretenue le désherbage est fréquent, où on trouve les adventices transporter par le vent ou bien par les fumiers organiques mais seulement celles associées aux cultures.

Le coefficient de similitude floristique donne une faible similitude entre les trois stations ceci est due à la diversité floristique qui varie d'une station à une autre et au nombre des espèces communes aux deux stations, le nombre des espèces des deux stations est proche, ce qui indique une forte similitude.

La diversité floristique selon l'indice de Simpson montre que l'espèce la plus diversifié est *Medicago sativa* (0,12%) grâce à l'utilisation de fumier organique et l'herbicide et aussi la présence de désherbage qui limite le développement des mauvaises herbes par contre pour le milieu moyennement entretenue le *Cynodon dactylon* est la plus diversifié (0,28%) ça due à la présence d'irrigation est l'absence de désherbage, pour le milieu délaissée la *Phragmites communis* la plus diversifié (0,29%) où l'absence de l'intervention humaine.

La contribution spécifique traduit la participation de l'espèce dans la formation de la couverture totale de la végétation. L'espèce à une forte contribution est le *Triticum sativum* (30,69%) dans le milieu entretenue c'est une espèce cultivée ça présence est due à l'action anthropique, Le *Cynodon dactylon* présente une contribution élevé dans le milieu moyennement entretenue (37,40%) c'est une espèce adventice présente dans le milieu de culture au l'absence de désherbage, pour le milieu délaissée la *Phragmite communis* (57,44%) c'est l'espèce la plus contribue au niveau de ce milieu.

La compétition et l'adaptation est un autre facteur biotique qui influe sur la végétation, selon **OZENDA (1983)**, la compétition entre les végétaux se traduit par la lutte entre eux pour l'occupation de l'espace.

Dans la station on observe des espèces halophiles à cause de la salinité, et des espèces hydrophiles due à la remonté de la nappe phréatique, *Juncus maritimus* est une espèce très fréquente c'est une espèce hydrophile qui se trouve dans la palmeraie délaissée et absente

dans la palmeraie entretenue et moyennement entretenue à cause de l'augmentation de l'humidité (l'eau d'irrigation des palmeraies voisines, remontée de la nappe phréatique).

Selon **RAACHE et KERBOUSSA (2004)**, l'état de brise vent influe directement sur la répartition des plantes spontanées à l'intérieur des palmeraies, et d'après **TOUTAIN (1979)**, dans les palmeraies la protection est assurée par des brise vent.

La structure et la nature de brise-vent, son homogénéité, sa longueur et sa perméabilité ont une influence sur son efficacité et détermine la zone protégée (**DEPARCEVAUX et al, 1990**).

Selon **ALBOUCHI, (1989)**, Le brise vent peut jouer un rôle de protection des cultures contre les effets nuisibles du vent, en réduisant la vitesse du vent modifie également l'ensemble des échanges énergétiques au voisinage de la surface du sol et ainsi les différents facteurs du microclimat. Les facteurs du microclimat résultent à chaque instant de l'équilibre qui s'établit entre les différentes formes d'échanges d'énergies au niveau de la surface du sol ou d'un couvert végétal. Les brise vent, modifient la vitesse du vent au voisinage du sol et les échanges radiatifs, modifient l'ensemble des facteurs du microclimat.

Le brise vent diminuera la consommation de l'eau et améliore son utilisation, il réduit l'érosion éolienne qui dépend entre autre de la vitesse de vent et la distance que celui-ci a parcouru sans rencontrer un obstacle. Le rôle du brise vent dans la lutte contre l'érosion éolienne est doublé, d'une part il ralentit la vitesse du vent, d'autre part, il limite la distance parcourue par celui-ci. Cela ne suffit pas pour supprimer ce phénomène d'érosion éolienne. Ils doivent être associés à d'autres méthodes de fixation de sable. Le problème d'ensablement des brises vent est très gênant lors de l'installation des périmètres irrigués.

II.II.2. La zone de Bamendil

La zone de Bamendil est située sur un glacis à une altitude moyenne de 140m. Au part avant cette zone n'avait pas le problème de la remontée de la nappe, mais actuellement la sur irrigation alimente la nappe qui présente un niveau élevé. Les eaux d'irrigation qui sont très salées provoquent la salinisation du sol. C'est la résultante de l'action anthropique.

Les résultats obtenus dans les stations de Bamendil reflètent une forte variation floristique, nous avons recensé dans la palmeraie entretenue 14 espèces réparties en 11 familles, dans la palmeraie moyennement entretenue sachant que la station est divisée en 2 milieux (milieu ensablé et milieu cultivé) pour le milieu ensablé 2 espèces réparties en 2 familles et pour le milieu cultivé 11 espèces réparties en 11 familles, et dans la palmeraie délaissée on trouve 2 espèces réparties en 2 familles.

D'après **OZENDA (1982)**, la compétition entre végétaux se traduit par la lutte entre eux pour l'occupation de l'espace. Elle prend le plus souvent la forme d'une concurrence vis-à-vis des facteurs les plus importants au point considéré comme la compétition pour la lumière et l'eau, la compétition rend plus fréquent l'aspect d'une lutte directe entre les végétaux, les espèces les mieux adaptés aux facteurs écologiques d'une station éliminent les moins adaptés.

Pour les types biologiques on remarque que les Thérophytes sont les plus abondants, Le reste des groupes biologiques, Géophytes, Chaméphytes et Hémicryptophytes, sont faiblement représentés dans la flore totale, qualitativement et quantitativement, ils représentent ensemble 10 % seulement du nombre total d'espèces adventices recensées dans la flore totale et uniquement 05 % de l'effectif total enregistré. Contrairement aux Thérophytes. La lente dissémination et la faible production de semences, expliquent l'aire de répartition très réduite de ces groupes biologiques (**OLIVEREAU, 1996 et JAUZEIN, 1995**). La dominance des Thérophytes en matière de peuplement fourni dans la flore adventice totale, est liée à la présence des Poaceae appartenant à ce groupe et qui contribuent fortement dans l'effectif des thérophytes et de la flore totale. C'est en fait, la famille ayant le peuplement le plus dense, comme nous l'avons déjà montré. De même, les conditions climatiques du milieu, sont trop favorables à leur développement et reproduction, la plus part des Thérophytes, sont des espèces micro-thermiques ne nécessitent pas des températures assez fortes pour leur germination, elles sont à germination automnale ou hivernale (**NEGRE, 1961**), ce qui leur permet de germer précocement et gagner l'espace avant l'arrivée des autres espèces. Pour les espèces vivaces, même si leur mode d'adaptation leur permet d'être présentes durant toute l'année, les variations climatiques saisonnières se traduisent par des variations enregistrées pour les paramètres quantitatifs (densités, recouvrement...) se répercutant directement sur les quantités de phytomasse produites par ces espèces.

Les adventices et les spontanées sont plus abondantes dans ces stations que les cultivées, donc l'irrigation plus importante, la présence de ces adventices dans les stations entretenue et moyennement entretenue liée aux conditions de milieu créée par l'activité agricole.

L'activité agricole et l'importance d'irrigation sont des facteurs écologiques essentiels pour le développement de la culture dans cette zone. Par contre dans la station délaissée la diversité est faible et il existe que les espèces *Phragmites communis* et *Juncus maritimus* qui sont spontanée sans irrigation et ni intervention humaine. La présence et l'abondance des espèces adventices ou spontanées sont liées au facteur essentiel de l'évolution des biocénoses (**DAJOZ, 1982**).

L'espèce *Cynodon dactylon* est plus abondante au niveau de la palmeraie entretenue et moyennement entretenue parce que le sol est plus humide l'espèce c'est une géophyte à rhizome dont la propagation est rapide.

Alors que dans la station délaissée la diversité floristique est limitée à la présence de deux espèces seulement *Juncus maritimus* et *Phragmites communis* ceci est due à l'absence de l'irrigation.

La caractérisation du sol de la zone de Bamendil d'après **GOUDJIL (2010)** est un sol généralement sablonneux, salé à extrêmement salé, basique, non à peu calcaire, extrêmement gypseux, donc ce type de sol est habité par une végétation halophile, psammophile, gypsophile, et hygrophile à cause de l'humidité considérable du sol. Due à la remontée de la nappe.

La contribution spécifique la plus élevée est celle de *Zygophyllum album* avec 95,64% dans la station Ba2 (milieu ensablé) ceci due au manque de travail de sol et le désherbage faible, le *Cynodon dactylon* avec 42,12% pour le milieu moyennement entretenue Ba2 (milieu cultivée) elle est abondante comme adventice, et pour le milieu entretenue ou le désherbage et bon le Csi est (32,86%). La contribution spécifique est élevée 53,29% pour le *Phragmites communis* et 46,7% Pour le *Juncus maritimus* donc l'absence carrément d'irrigation et de désherbage au travail de sol favorise le développement des espèces spontanées.

Pour l'indice de Simpson on remarque que la diversité floristique variée d'une station à une autre, pour la station Ba1 l'indice de Simpson est de 0,0001% pour l'espèce *Phalaris canariensis*, le *Cynodon dactylon* est 0,0975% donc cette station présente une diversité élevée car le désherbage est bien organisée par l'action manuelle qui limiter l'envahissement des champs adventices et ça due à l'intervention de l'homme et l'utilisation de fumier qui est riche en matière organique et utilisée comme fertilisant en agriculture. Pour la station Ba2 (milieu ensablé) la diversité floristique marque une valeur égale à 0,9545 % pour l'espèce *Zygophyllum album* ce résultat indique une diversité forte par vue de l'absence d'irrigation et de désherbage par contre pour Ba2 milieu cultivé la diversité floristique marque une valeur égale à 0,1940% pour le *Cynodon dactylon*, elle représente l'adventice la plus présent parce grâce au désherbage qui se fait 2 fois par mois, et dans la station Ba3 on a enregistré 0,3932% pour le *Phragmites communis* ceci montre que la diversité floristique qui caractérise cette station est moyenne.

II.II.3. Comparaison entre les deux stations d'étude

Les espèces les plus présentes sont, *Cynodon dactylon* et *Phragmites communis* dans la zone de Bouamer et Bamendil, *Juncus maritimus* et *Lippia nodiflora* dans la zone de Bamendil.

Les espèces les plus abondantes à Bouamer et Bamendil sont *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*, celle abondante à Bouamer sont *Medicago sativa* et *Schismus barbatus* et les espèces les plus abondantes à Bamendil sont *Cynodon dactylon*, *Juncus maritimus*, *Phragmites communis* et *Lippia nodiflora*.

Cynodon dactylon est l'espèce la plus fréquente au niveau des deux zones par contre *Phragmites communis*, et *Triticum sativum* fréquente dans la zone de Bouamer, *Juncus maritimus* et *Lippia nodiflora* dans la zone de Bamendil.

Le recouvrement linéaire de la végétation est très remarquable à Bouamer avec 75,26% et pour la zone de Bamendil il est égal à 64,50%. Le recouvrement de différentes strates influe sur le microclimat qui est le facteur responsable de la diversité floristique. Selon **LACOSTE et SALANON (2001)**, le microclimat est représentatif des conditions climatiques qui règnent au sein d'une station écologique résultant d'une modification plus ou moins accusées du climat local sous l'influence des divers autres facteurs (topographique, sol) ainsi, que des constituants biologiques (plus particulièrement végétation) propre à cette station.

Selon **OZENDA (2004)**, la structure globale d'une communauté végétale est déterminée par la combinaison de la structure des différentes plantes le composant. On parle de type biologique d'une plante pour exprimer la résultante, sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques, y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et qui ne sont pas héréditaires. **RAUNKIAER (1934)** définit les types biologiques en combinant les contraintes majeurs de l'environnement. La méthode s'appuie principalement sur l'adaptation de la plante à la saison défavorable et met l'accent sur la position des bourgeons hibernants par rapport à la surface du sol, en s'efforçant de classer l'ensemble des plantes de forme semblables.

Pour les deux zones le type biologique le plus dominant est les thérophytes puis le type géophyte. Les thérophytes correspondent à l'ensemble des plantes annuelles ne survivant à la période défavorable que sous forme de graines, sont les plus adaptées au climat aride et semi-aride, aussi elles ont une forte dissémination grâce à leur production élevée des graine, Selon **LACOSTE et SALANON (2001)**, les thérophytes présentent le cas extrême de l'adaptation aux rigueurs climatiques, c'est pour ça qu'il est dominant dans les zones arides et semi-arides

méditerranéens, mais les géophyte selon **RAUNKIAER (1934)**, ce sont des plantes herbacées vivaces dont les bourgeons sont enfouis dans le sol qui leur fournissent une protection efficace contre les rigueurs climatiques, et dont la partie aérienne meurt durant la saison défavorable, ce type est représenté par le *Cynodon dactylon*, *Juncus maritimus*, *Phragmites communis*...

Selon **DLILI (2013)**, la caractérisation édaphique de la zone de Ksar et Bouamer sont semblable, donc selon les résultats de **MEKKAOUI (2007)** la zone de Ksar est caractérisée par un sol salé et humide, par contre la zone de Bamendil selon les résultats de **GOUDJIL (2010)** est caractérisée par un sol sablonneux, salé à extrême, donc il y a une différenciation sur le plan floristique entre les deux stations à cause de la variation de la formation géomorphologique tel que « Bouamer : sebkha » et « Bamendil : plateau ».

La situation altitudinale de Bouamer 139 m, Bamendil à 161 m, donc l'altitude joue un rôle dans la distribution et la richesse floristique, étant donné qu'elle influe sur la remontée de la nappe phréatique et la salinisation du sol. Selon **OZENDA (1984)**, la géomorphologie et l'altitude sont deux facteurs responsables de la diversité spécifique des palmeraies.

La différence des espèces est par conséquent des types biologiques entre Bouamer et Bamendil, s'explique aussi par l'activité agricole à savoir :

- *La mise en culture et l'abandon des parcelles sous palmier ;
- *L'utilisation du fumier source d'introduction de nouvelles espèces ;
- *La pratique du désherbage (manuel et /ou chimique) ;
- *Et autres pratiques agricoles qui influent sur la diversité floristique de cet agrosystème.

Selon **LEMEE (1978)**, le cas des surfaces cultivées à salinisation temporaire ou évoluant vers une salinisation durable est de grande importance économique, en raison des vastes surfaces en risque d'être perdues de ce fait pour la culture, cette salinisation provient d'irrigation par des eaux plus chargées en sel ou provoquant une remontée de la nappe suivie d'évaporation ; cette formation de 'salant' est accompagnée de dépérissement de la culture et de l'apparition d'halophytes.

II.II.3.1. Coefficient de similitude floristique de Jaccard (Bouamer-Bamendil)

La comparaison entre les deux zones d'étude, par l'utilisation du coefficient de similitude floristique de Jaccard, donne les résultats illustrés dans le tableau suivant (Tab. 31).

Tableau 31 : Le coefficient similitude floristique entre deux zone d'étude (Bouamer-Bamendil)

Station	Bo1	Bo2	Bo3
Ba1	0,33	0,16	0
Ba2	0,04	0,27	0,07
Ba3	0	0,06	0

Les résultats montrent qu'il n'y a aucune similitude floristique (0%) entre les stations Ba1 et Bo3 et Ba3 et Bo1, aussi entre les stations Ba3 Bo3, nous avons enregistré une très faibles similitude entre les stations suivantes : Ba2 et Bo1 égale à 0,04 (4%), entre Ba3 et Bo2 égale à 0,06 (6%), et entre Ba2 et Bo3 égale à 0,07 (7%), une faible similitude égale à 0,16 entre les stations Ba1 et Bo2 (16%), pour les stations Ba2 et Bo2 on enregistré une valeur égale à 0,27 (27%), et pour les stations Ba1 et Bo1 nous avons enregistré un valeur de 0,33 (33%). La similitude est moyenne pour les palmeraies de même état, soit entretenue ou moyennement entretenue (Tab. 31).

II.II.3.2. La distance de Hamming (Bouamer-Bamendil)

Le tableau suivant présent les résultats des comparaisons floristiques, entre les trois stations d'étude, ont été entreprise deux à deux (Tab. 32).

Tableau 32: La distance de Hamming entre deux zone d'étude (Bouamer-Bamendil)

Station	Bo1	Bo2	Bo3
Ba1	0,67	0,84	1
Ba2	0,96	0,73	0,93
Ba3	1	0,94	1

On remarque entre les stations Ba1 et Bo3 et celle les stations Ba3 et Bo1, aussi les stations Ba3 et Bo3, la différence floristique égale à 100% (1), cette valeur montre une différence très forte, on a aussi enregistré une très forte valeur égale à 96% (0,96) pour les stations Ba2 et Bo1 et 94% (0,94) pour les stations Ba3 et Bo2, et aussi pour les stations Ba2 et Bo3 un valeur égale à 93% (0,93), et 84% (0,84) pour les stations Ba1 et Bo2 c'est une différence très forte. Pour les quatre comparaisons, on remarque que le pourcentage floristique est très fort. Pour les stations qui reste, on a enregistré une différence floristique

forte égale à 73% (0,73) pour les stations Ba2 et Bo2, et 67 (0,67) entre les stations Ba1 et Bo1. D'après le tableau on remarque que la différence floristique est forte seulement entre la palmeraie entretenue et moyennement entretenue de la zone de Bouamer et de Bamendil. La différence floristique très remarquable est entre les palmeraies délaissées pour les deux zones d'étude (100%).

La différence floristiques entre stations est liée à plusieurs facteurs, en particulier la situation géographique, l'action anthropique qui est très remarquable au niveau de la palmeraie entretenue par rapport à moyennement entretenue et délaissée, le climat de la palmeraie varie en fonction de la structure de palmeraie a son microclimat spécifique, l'introduction des plantes spontanées est liée aux graines transportée par le vent qui s'installent où elle trouvent les conditions écologiques favorables cas des palmeraies dégradés, d'après **OZENDA (1983)** le vent est le principale agent de dissémination des graines, il y a l'activité agricole (les conséquences de l'activité agricole est présent sur l'augmentation des espèces adventices par rapport aux espèces spontanées), le facteur édaphique (facteur sol et le facteur topographique).

II.II.4. Discussion général

D'après les résultats obtenus au niveau de tableau (33), on remarque qu'il y a une variation de la diversité et la richesse floristique, au niveau de Bouamer, nous avons recensée 27 espèces répartis en 19 familles, dont 3 Spontanées, 14 Adventices, 10 cultivées, et pour la zone de Bamendil, nous avons recensées 24 espèces répartis en 18 familles, dont 12 cultivées, 04 spontanées, 08 adventices.

Si on compare nos résultats avec ceux des autres travaux, le travail de **SIDROUHOU (2011)**, le travail de **GOUDJIL (2010)**, **AMIRA (2011)**, **BOUREZMA (2009)**, et celui de **BENYAYA et al (2007)**, nous avons illustrées 07 familles non cités dans les autres travaux (Tab. 33).

Pour la zone de Bamendil, **GOUDJIL (2010)**, elle inventoriée 11 espèces et 08 familles. Au niveau de cette zone nous avons enregistrées 24 espèces réparties en 18 familles, le type biologique le plus représentatif c'est le thérophyte, même résultat des travaux de **GOUDJIL (2010)**.

Concernant la zone de Bouamer, on comparent nos résultats avec ceux de **SIDROUHOU (2011)** qui a travaillé dans la zone de Ksar, et selon **DLILI (2013)**, les deux zones présentent la même caractérisation édaphiques. **SIDROUHOU** a enregistré 15 familles représentées par 17 espèces, nous avons recensées 27 espèces regroupées dans 19 familles,

alors que le type biologique, le thérophyte est le plus représentatif. **AMIRA (2011)** a illustré 13 espèces répartie en 9 familles pour la zone de Ain Beida, **BOUREZMA (2009)** a inventoriés 12 familles représentées par 18 espèces, pour les deux zones (Rouissat et N'goussa), et **BENYAYA et al (2007)** a enregistré 10 familles représenté par 18 espèces, et pour nos zones (Bouamer et Bamendil) nous avons illustrées 25 familles représentée par 39 espèces.

La flore des palmeraies de la région de Ouargla, est très diversifiées la famille la plus représentée est celle de Poaceae, l'abondance de thérophyte s'explique par les conditions favorables créés par les palmiers (microclimat), et selon **LACOSTE et SALANON (2001)**, pour les zones arides et semi-arides méditerranéens, se sont les thérophytes qui dominant. Les phanérophytes, sont pauvre dans les zones d'étude, selon **OZENDA (1964)**, la strate arborée de la zone aride est très disséminée et dispersé dans l'espace, sachant que notre région d'étude se situe selon le climagramme d'Emberger dans l'étage saharien.

La variation des espèces est liée à l'état des stations d'étude, dans la palmeraie entretenue le nombre des espèces cultivées est important par contre les travaux de **GOUDJIL (2010)** ont été réalisées dans des palmeraies délaissées et moyennement entretenues.

L'activité agricole joue un rôle très important sur l'abondance des espèces en particulier les adventices. L'irrigation et le désherbage sont fréquents au niveau de la palmeraie entretenue et moyen à faible au niveau de la palmeraie moyennement entretenue et excessivement faible dans la palmeraie délaissée.

Nous avons étudié la composition floristique dans la commune de Ouargla dans trois palmeraies différentes dans deux zones Bouamer et Bamendil pour comprendre la dynamique de l'écosystème Oasien.

Au niveau de la zone de Bouamer, la famille de Poaceae est la plus abondante, elle est représenté dans les trois palmeraies mais sa valeur d'abondance est très importante dans la palmeraie moyennement entretenue. La présence et l'abondance des espèces végétales sont liée à l'activité anthropique au niveau de cette zone.

D'après **LACOSTE et SALANON (2001)**, l'intervention humaine représente globalement au cours du temps, le facteur modificateur essentiel de la composition, de l'organisation et de l'évolution de biocénose.

La succession des espèces le long de la ligne est variable dans les deux milieux et entre les stations, c'est généralement lié aux caractéristiques du sol. Selon **LACOSTE et SALANON (2001)**, l'influence de la teneur en eau du sol sur la distribution des communautés végétales peut être illustrée par la zonation de la végétation.

Le microclimat a aussi une grande influence sur la végétation, il influe aux extrémités extérieures de la palmeraie mais il est bien marqué à l'intérieur. Selon **LACOSTE et SALANON (2001)**, le microclimat est représentatif des conditions climatiques qui règnent au sein d'une station écologique, celle-ci résultant d'une modification plus ou moins accusé du climat local (mésoclimat) sous l'influence des divers autres facteurs (topographie, sol) ainsi, que des constituants biologiques (plus particulièrement : la végétation) propre à cette station.

La structure de la palmeraie, l'espacement entre les palmiers, la taille des palmiers et leurs toits influent sur le microclimat dont à l'intérieur de la palmeraie l'effet du vent est atténué la fraîcheur d'air, moins d'ensoleillement donc pas une grande intensité d'évaporation.

Selon **TOUTAIN (1979)**, la structure de l'association végétale notamment le nombre et la disposition des strates influe sur les facteurs climatiques. Ainsi une palmeraie dense avec une strate supérieure de palmier dattier à recouvrement total et des strates intermédiaires arborées et arbustive, constitue un microclimat sous-jacent où la luminosité, la turbulence des vents et l'évaporation sont considérablement atténuées par rapport au climat saharien. Par contre une palmeraie fluide à recouvrement partiel où les strates sont distendues permet une agression certaine de l'insolation, de la chaleur, des vents, et conduit à une tendance à la sécheresse.

Dans les palmeraies fluides à faible recouvrement (palmeraie ouvertes), la pénétration aisée du vent se traduit par une homogénéisation de la température et de l'humidité, qui ne sont pas alors modifier que près du sol. Au contraire, dans les palmeraies les plus denses, les températures maximales sont plus faible (**RIOU, 1990 et DUBOST, 1994 in OULED BOUBACAR, 1998**).

L'oasis comme tous les autres écosystèmes est influencée par les changements climatiques et par conséquent le changement de la température qui influe sur l'existence et l'abondance des espèces à l'extérieur et à l'intérieur de la palmeraie.

Les espèces peuvent être classées selon leur cycle de développement, donc la classification des espèces selon les types biologiques, telles qu'elles sont proposées actuellement, ne sont pas entièrement satisfaisantes pour réfléchir sur les adaptations des espèces à leur environnement. Il s'agit d'envisager de nombreux caractères liés à la croissance et leurs combinaisons, pour chaque espèce, afin de mieux comprendre l'adaptation des espèces à ce climat particulier (sécheresse estivale) et les modes de sélection opérés par cet environnement (**FERCHICHI, 2000**). Il apparaît nettement qu'il ne serait y avoir un spectre biologique particulier aux zones arides selon les conditions du milieu, un type biologique prend souvent le pas complètement sur les autres (**FLORET et PONTANIER, 1982**).

La région de Ouargla, cette vaste palmeraie se caractérise principalement par des sols, dont leurs pédogenèse est dominée par l'action de l'eau et de sels, la quasi-totalité des palmeraies de la région souffre de la salinité des eaux et des sols et la nappe phréatique.

Les types biologiques permettent de faire une appréciation qualitative de la végétation en rapport avec les conditions climatiques, exprimant par le spectre biologique, pour l'adaptation aux divers milieux (**LEBRUN, 1966**).

Les thérophytes ont un cycle de vie parfois très court, de quelques semaines, comme chez les espèces ou plus long et forment alors une importante quantité de matière vivante ou sèche selon la saison, leur cycle est généralement synchrone avec la saison des pluies. Les rigueurs climatiques (conditions défavorables) favorisent le développement de ces espèces à cycle de vie court, généralement moins exigeant quant aux besoins hydriques et trophiques (**NOBA et al, 2010**).

Lorsque la saison sèche est encore plus accentuée, donc plus défavorable, le pourcentage des espèces annuelles, ou thérophytes, augmente considérablement. Ces plantes, qui germent à la saison des pluies, fleurissent et graine en hâte, et passent la saison sèche sous forme de graines (**LUBINI et MANDANGO, 1981**).

En comparant les inventaires floristiques réalisés, on voit ce type de végétations s'être enrichi en thérophyte et montre une dégradation et une aridification plus poussées. Le nombre des thérophytes adventices est plus important par rapport aux thérophytes cultivées, ce qui est lié à l'action de vent et les fumiers organiques qu'ils ont un rôle très important dans le transport et le déplacement des graines de ces plantes. Selon **LUBINI et MANDANGO (1981)** qui démontre que les animaux ont une importance dans la dissémination des espèces.

Les adventices sont des espèces ubiquistes appartenant à la flore primitive, peu abondantes et qui sont difficiles à attribuer à une communauté végétale déterminée (**HOOCK, 1971**). D'après **THELLUNG (1912)** « les adventices sont des espèces qui doivent à l'homme soit leur introduction, soit leur station », il considère les adventices comme toutes les espèces, dont l'existence est liée uniquement à la présence de l'homme et à ses activités.

Le brise vent contribue dans la réduction de l'érosion hydrique par les maintenances de sol grâce à leur système racinaire puissant (**BEGUIN, 1972**).

Tableau 33 : Synthèse des travaux d'inventaires floristiques dans la région de Ouargla

Famille	Espèce	Type	Tb	Cat	2013			2011			2011			2010			2009			2007			Total moy							
					Bouamer			Bamendil			Ain Beida			Ksar			Mekhadma			Rouissat			N'goussa			Hassi Ben Abdellah			Ab	Fr(%)
					Pr	Ab	Fr (%)	Pr	Ab	Fr (%)	Pr	Ab	Fr (%)	Pr	Ab	Fr(%)	Pr	Ab	Fr (%)	Pr	Ab	Fr(%)	Pr	Ab	Fr(%)	Pr	Ab	Fr (%)		
Amaranthaceae	<i>Beta vulgaris</i>	Cul	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	27	17,81	-	-	-	+	-	0,38	+	-	0,38	-	-	-	27	6,19
	<i>Halocnemum strobilaceum</i>	Ad	Ch	An	-	-	-	-	-	-	+	42	1,64	-	-	-	-	374	41,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	208	21,37
	<i>Rumex sp</i>	Ad	Hé	An	+	3	0,71	+	10	0,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	0,71	
	<i>Suaeda fruticososa</i>	Ad	Ch	Viv	-	-	-	-	-	-	+	3	0,16	-	-	-	-	34	4,23	-	-	-	+	-	11,76	-	-	-	19	5,38
Apiaceae	<i>Daucus carotta</i>	Cul	Th	An	+	11	2,14	+	39	6,94	-	-	-	+	13	4,10	-	-	-	-	-	+	-	2,63	-	-	-	21	3,95	
Asteraceae	<i>Aster squamatus</i>	Ad	Th	An	-	-	-	-	-	-	+	44	2,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44	2,42	
	<i>Atractylis delicatula</i>	Sp	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	17	1	17	1	
	<i>Launaea glomerata</i>	Sp	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,75	-	-	-	-	0,75	
	<i>Launaea nudicaulis</i>	Sp	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	10,76	-	-	-	-	10,76	
	<i>Launaea residifolia</i>	Sp	Th	An	-	-	-	+	1	0,60	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,60	
	<i>Rhantherium adpressum</i>	Ad	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	5	1,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	1,25
	<i>Senecio vulgaris</i>	Ad	Th	An	+	11	0,95	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0,95	
	<i>Sonchus asper</i>	Ad	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	12,26	+	-	19,5	-	-	-	-	19,5
	<i>Sonchus maritimus</i>	Ad	Hé	Viv	+	16	2,88	+	20	5,85	-	-	-	+	26	8,30	+	85	6,86	-	-	-	-	-	-	-	-	-	37	5,97
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Ad	Th	An	+	32	6,67	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	3	0,17	12	3,42
Boraginaceae	<i>Megastoma pusillum</i>	Ad	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	1	0,05	1	0,05	
	<i>Moltkia ciliata</i>	Sp	Ch	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	46	8,02	46	8,02	

Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	Cul	Cha	An	-	24	5,5	-	23	1,87	-	-	-	-	73	11,34	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	40	16,24	
	<i>Raphanus sativus</i>	Cul	Cha	An	-	-	-	+	14	0,56	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	0,56	
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i>	Ad	Th	An	+	9	1,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	1,43	
Chenopodiaceae	<i>Cornulaca monacantha</i>	Sp	Ch	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	4	0,22	4	0,22
	<i>Spinacia oleracea</i>	Cul	Th	An	-	-	-	+	27	10,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	27	10,11	
Cistaceae	<i>Helianthemum lippii</i>	Sp	Hé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	11	0,56	11	0,56
Convulvulaceae	<i>Convulvulus arvensis</i>	Cul	Hé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	93	34,59	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	34,59
	<i>Cressa cretica</i>	Ad	Hé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	+	11	0,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	0,62
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp</i>	Ad	Hé	Viv	+	11	2,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2,14	
	<i>Euphorbia guyoniana</i>	Ad	Ch	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	203	0,11	203	0,11
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Cul	Hé	Viv	+	94	13	+	15	5,61	-	-	-	+	111	40,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	19,68
	<i>Melilotus indica</i>	Ad	Th	An	+	10	1,90	-	-	-	+	7	0,22	-	-	-	+	22	1,2	-	-	-	-	+	-	2,75	-	-	13	1,72
	<i>Vicia faba</i>	Cul	Th	An	+	8	2	+	14	4,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	3,06	
Frankeniaceae	<i>Frankenia laevis</i>	Cul	Th	An	-	-	-	+	12	0,42	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0,42	
	<i>Frankenia pulverulenta</i>	Ad	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	20,88	-	-	-	20,88
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i>	Ad	Th	An	-	-	-	+	25	2,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	2,7	
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Sp	Hé/ Gé	Viv	+	47	7,69	+	191	57,03	-	-	-	+	160	56,25	+	154	11,74	-	-	-	-	-	-	-	-	138	33,18	
	<i>Juncus rigidus</i>	Sp	Hé	Viv	-	-	-	-	-	-	+	433	13,5	-	-	-	-	-	-	+	-	53,25	-	-	-	+	2	5,53	218	24,08
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i>	Cul	Hé	Viv	+	8	1,5	-	-	-	-	-	-	+	70	6,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	39	3,88	
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Cul	Gé	Viv	+	6	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	1,5	

	<i>Allium sativum</i>	Cul	Gé	An	-	7	1,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	1,75		
	<i>Androcymbium punctatum</i>	Sp	Gé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	7	0,41	7	0,41
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	Ad	Th	An	+	3	0,74	+	17	1,87	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10	1,31
Moraceae	<i>Ficus carica</i>	Cul	Ph	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6	13,53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	13,53
Piperaceae	<i>Piper nigrum</i>	Cul	Hé	An	-	-	-	+	4	1,49	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1,49
Plombaginaceae	<i>Limonium delicatullum</i>	Ad	Hé	An	+	1	0,25	-	-	-	+	71	3,78	+	168	14,91	-	-	-	-	-	-	+	-	6	-	-	-	80	6,24
	<i>Limonium gyonianum</i>	Ad	Hé	An	-	-	-	-	-	-	+	49	2,68	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	49	2,68
Polygonaceae	<i>Fallopia convulvulus</i>	Cul	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	0,38	-	-	-	-	0,38
Poaceae	<i>Aleurous littoralis</i>	Cul	Hé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	86	17,51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	86	17,51
	<i>Bromus rubens</i>	Cul	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	0,17	3	0,17
	<i>Cynodon dactylon</i>	Ad	Gé	Viv	+	650	38,11	+	340	57,85	+	289	11,58	-	-	-	+	95	56,56	+	-	5,13	+	-	19,89	-	-	-	344	35,52
	<i>Danthonia forskahlii</i>	Sp	Gé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	46	2,54	46	2,54
	<i>Hordeum murinum</i>	Cul	Th	An	-	-	-	+	7	2,62	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	2,62
	<i>Koeleria phleoides</i>	Ad	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	38	2,41	-	-	-	+	-	7	-	-	-	-	-	-	38	4,71
	<i>Lolium multiflorum</i>	Cul	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	2	0,11	2	0,11
	<i>Phalaris canariensis</i>	Cul	Gé	An	-	-	-	+	2	0,74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,74
	<i>Phragmites communis</i>	Sp	Gé	Viv	+	125	17,76	+	120	48,5	+	263	12,3	+	235	24,25	-	-	-	+	-	4,73	-	-	-	+	388	21,62	227	21,53
	<i>Polypogon monspeliensis</i>	Ad	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	22	1,09	22	1,09
	<i>Schismus barbatus</i>	Ad	Th	An	+	93	6,43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	93	6,43
	<i>Setaria verticillata</i>	Ad	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	6,88	+	-	28,14	-	-	-	-	28,14
	<i>Stipagrostis obtusa</i>	Ad	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	19	2,91	19	2,91
	<i>Stipagrostis pungens</i>	Ad	Hé	Viv	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	6	0,33	6	0,33
<i>Triticum sativum</i>	Cul	Th	An	+	74	14,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	74	14,5	
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	Ad	Th	An	+	262	20,48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	262	20,48	
	<i>Samolus valerandi</i>	Ad	Hé	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	11	2,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	2,37

Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Cul	Ph	Viv	+	1	0,25	+	1	0,37	-	-	-	+	4	10,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3,64		
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	Cul	Ph	Viv	+	2	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,5		
	<i>Prunus armeniaca</i>	Cul	Ph	An	-	-	-	+	2	0,51	-	-	-	+	1	3,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1,87		
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Cul	Ph	Viv	+	1	0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,25		
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	Cul	Th	An	-	-	-	+	1	0,37	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,37		
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Sp	Ph	Viv	+	1	0,24	-	-	-	+	44	2,31	+	4	2,50	+	12	1,49	+	-	1,80	+	-	2	+	1	0,05	13	1,55	
	<i>Tamarix articulata</i>	Sp	Ph	Viv	-	-	-	+	13	0,85	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	0,85		
Thymeleaceae	<i>Thymeleae microphyla</i>	Sp	Th	An	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	77	22,31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77	22,31		
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	Ad	Hé	An	+	9	1,90	+	120	14,67	+	6	0,33	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	45	5,63		
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	Sp	Ch	Viv	-	-	-	+	43	13,17	+	10	0,5	+	20	6,25	+	2	0,13	+	-	0,74	+	-	8,13	+	10	0,56	17	4,21	
Total	31	72	/	/	/	/	1519	152,84	/	1062	232,52	/	1272	52,04	/	1136	298,83	/	880	154,35	/	-	85,17	/	-	133,95	/	791	45,45	2994	509,65

CONCLUSION

CONCLUSION

L'analyse de la diversité végétale peut être effectuée à différents niveaux hiérarchiques de l'espace. Elle nécessite la prise en compte de milieux parfois nettement moins étendus et même négligeables au niveau des ressources mais qui, soumis à des conditions écologiques particulières (microclimatiques, édaphiques, inaccessibilité, etc.), présentent des différences floristiques marquantes. La notion de types biologiques (*life forms*) s'avère souvent intéressante, il existe en effet une relation étroite entre le spectre biologique (proportion de chaque catégorie de types biologiques dans une unité donnée) d'une station et les conditions écologiques de celle-ci.

Les variations de nombreux facteurs écologiques d'une part, et leur combinaison d'autre part, déterminent la diversité des différentes formations végétales.

Les relations entre la biodiversité et le fonctionnement des écosystèmes sont devenues un thème d'actualité en écologie.

Pour cette contribution qui est la caractérisation floristique des palmeraies dans la région de Ouargla, nous avons observé, recueilli, identifié, analysé et étudié ce peuplement afin de déterminer sa relation avec l'agro-écosystème en fonction du type de la palmeraie et des techniques agricoles pratiquées (entretenu, moyennement entretenu ou délaissée). L'étude a révélé 39 espèces constantes au niveau de 6 stations d'étude (Bo1, Bo2, Bo3, Ba1, Ba2 et Ba3).

Ce travail original nous a permis, sur une période de quatre mois d'étude, de récolter 25 familles dont 7 sont probablement nouvelles pour les autres travaux. Parmi ces familles, les plus importantes sont les Poaceae, les Asteraceae et les Poaceae, elles renferment plus de 36% des espèces de la flore étudiée.

L'application de l'indice de Jaccard a montré une très forte différence floristique entre la composition spécifique des six stations. La richesse spécifique des peuplements étudiés a montré que, les stations entretenues et moyennement entretenues sont plus nanties que les stations délaissées.

L'indice de Simpson montre que les milieux irrigués sont les plus diversifiés.

La contribution spécifique traduit la participation de l'espèce à la couverture totale du sol.

L'étude de la phénologie a montré que la majorité des espèces étudiées possèdent une longue période d'activité.

En considérant les types morphologiques, la végétation des palmeraies de la région de Ouargla est dominée par les plantes herbacées 61,60%.

La succession des espèces le long de la ligne est variable entre les deux zones d'une part, et entre les six stations dans une autre part suivant la variation géomorphologique, condition édaphique, climatique et anthropique.

La structure verticale et horizontale dans toutes les zones d'études irriguée, et les hauteurs des strates sont importantes, l'aire de projection de la strate sur le plan horizontale devient considérable (recouvrement linéaire), (**GODRON, 1983**).

Les strates les plus importantes sont : I, II, III, IV, V, IV, VI, la distribution des espèces le long de la ligne est irrégulière.

Le recouvrement linéaire total est variable en fonction de la structure verticale et la distribution de la végétation sur le plan horizontale.

La présence et l'abondance des espèces adventices ou cultivées est liée au facteur essentiel de l'évolution des biocénoses (**DAJOZ, 1982**).

Selon **LACOSTE et SALANON(2001)**, l'intervention humaine représente globalement au cours de temps, le facteur modificateur essentiel de la composition, de l'organisation et de l'évolution de biocénose.

L'étude des types biologiques montre que les thérophytes regroupent 41,03% des espèces, les Hémicryptophyte représentent 20,51%, qui arrivent en deuxième position, alors que les phanérophytes ne sont que 15,38% ; et c'est la situation écologique de ces dernières qui reste préoccupante. L'examen des formes biologiques a permis de dégager la prédominance des thérophytes; l'importance de ce type biologique traduit la prédominance des formations végétales herbacées et le climat saharien auquel appartient notre zone d'étude.

L'intérêt des types biologiques est divers, mais pour l'écologiste, leur connaissance est avant tout un moyen de comprendre les formations végétales, c'est un outil d'analyse des types de végétation. Il prend en compte la composition de la formation végétale. Selon **KOECHLIN (1961)**, les types biologiques constituent des indices de la stratégie de vie des espèces.

Nous pouvons dire que le type d'organisation des pieds de palmiers dattier à l'intérieur d'une palmeraie n'a aucune influence sur l'activité agricoles, le déterminant de l'existence de ces peuplements étudiés dans cet agro-écosystème est l'eau, donc le type et la structure de la végétation ; une palmeraie entretenue, moyennement entretenue ou délaissée avec une eau

abondante, sont deux biotopes favorables pour la survie des végétations au niveau du milieu Saharien.

En conclusion de cette courte analyse sur la flore de notre zone d'étude .On peut souligner que l'état de la flore est pauvre, et de type méditerranéen, souvent clairsemée ceci correspond sensiblement au climat (aridité) et les facteurs édaphiques et anthropique qui interviennent dans le développement de la végétation. Il est donc nécessaire d'adopter des mesures d'aménagement, de réhabilitation, et de gestion de l'agro-écosystème, pour cela il faut comprendre le fonctionnement de celui-ci et connaître ces caractéristiques floristiques et écologiques.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



o **Les ouvrages :**

1. **A.B.H.S., 2006-** Agence du Bassin Hydrographique du Sahara. *Rapport de synthèse de l'étude de cadastre hydraulique du bassin de chott Melghigh*. Biskra. 43 p.
2. **A.N.R.H., 2010-** **AGENCE NATIONALE DES RESSOURCES HYDRIQUES.** *Information sur les stations d'étude.*
3. **AIDDOUD A., 1994-** *Pâturage et désertification des steppes arides en Algérie. Cas de la steppe d'Alfa (Stipa tenacissima L).* Paralelo. 33-42 pp.
4. **ALBOUCHI A., 1989-** *Les productions spécifiques au brise vent.* Séminaire maghrébine d'agroforesterie. Tunisie. 208 p.
5. **AMIRA I., 2011-** *Caractérisation floristique de quelques palmeraies de la région de Ouargla (Ain beida).* Mémoire. Eco. Ouargla. 41 p.
6. **ANONYME., 2008-** *Caractéristiques physique-géographiques de la cuvette de Ouargla.* Ouargla. 119 p.
7. **ANONYME., 2009 -** *Annuaire statistique pluriannuel (1998-2004-2008).* D.P.A.T. Ouargla. 138 p.
8. **ANTOINE D.L., et GEORGES M., 2000 -** *Dictionnaire de Biogéographie végétale.* Éditions du CNRS. Paris. 579 p.
9. **AZIB S., 2010 -** *Gestion des périmètres agricoles au niveau de la zone de mise en valeur de Hassi Ben Abdallah.* Mémoire de Magister. UNV. Ouargla. 34-35 pp.
10. **BAGNOULS S., et GAUSSEN H., 1953 -** *Saison sèche et indice xéothermique.* Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse. 88 p et 193-239 pp.
11. **BRADAI L., 2002 -** *Situation des cultures sous-jacentes dans quelques palmeraies de la cuvette de Ouargla.* Mémoire Ing. d'Etat. UNV. Ouargla. 254 p.
12. **BARBAULT R., 2000 -** *Ecologie général structure et fonctionnement de la biosphère.* 5^{ème} ed©. Paris. 326 p.

13. **BARRY J. P., CELLES J.C., et MANIZRE R., 1981** - *Le problème des divisions bioclimatiques et floristiques du Sahara Algérien III. analyse de la végétation de la région d'Ain Salah et de Tamanrasset*. Naturalisa Monspelenisa. France. 1-48 pp.
14. **BARRY J.P., 1988** - *Approche Ecologique des Régions Arides de l'Afrique*. Paris. 69 p.
15. **BAUDRYO O., 2003** - *Les haies composites, réservoirs et auxiliaires*. Ed. CTIEFL. Paris. 116 p.
16. **BEDDA H., 1995** - *Contribution de l'étude de l'évolution d'un système de production en zones arides : cas de la région de Ouargla*. Mémoire. Ing. d'Etat. UNV. Ouargla. 63 p.
17. **BEGUIN T.M., 1972** - *Observation sur le rôle des brises vent*. Fuite. Vol 27(11). Paris. 745-764 pp.
18. **BEN ABDALLAH A., 1990** - *Elevage intensif en oasis, une composante de système de production in option méditerranéennes*. Les systèmes agricoles oasiens. France. 176 p.
19. **BEN CHEIKH et HAFIANE., 2006** - *Contribution a l'étude de l'effet de la variabilité climatique sur la distribution végétale*. UNV. Ouargla. 89 p.
20. **BENAMOR O., 2004** - *Evolution de la flore spontanée après l'installation d'une palmeraie (cas de Oued Righ)*. Mémoire. Ing. d'Etat. Eco. UNV. Ouargla, 53p.
21. **BENHADDI A., 2003** - *Pour une véritable prise en charge du facteur environnement comme composante de développement durable (cas du pays de Ouargla)*. Mémoire. Ing. d'Etat. Eco. UNV. Ouargla. 145 p.
22. **BENHENNI A., et DJEGHOUBBI M.T., 2003** - *La biocénose comme indicatrice de dysfonctionnement d'un écosystème : Cas de l'exploitation de l'exploitation I.T.A.S.* Mémoire Ing d'état. UNV. Ouargla. 59 p.
23. **BENYAYA A., BEZZAM A., et GUCCOUM S., 2008** - *Caractérisation phytoécologique de quelques palmeraies dans la région de Ouargla*. Mémoire Ing. Eco. UNV. Ouargla. 20-22 p.

24. **BOUAMMAR B., et IDDER M A., 2006** - *Savoir faire local dans l'agriculture oasienne : déperdition ou reconditionne*. Revue du chercheur. UNV. Ouargla. 21-23 pp.
25. **BOUAMMAR B., 2010** - *Le développement agricole dans les régions sahariennes, étude de cas de la région de Ouargla et de la région de Biskra*. Thèse de Doctorat. UNV. Ouargla. 23-24 pp.
26. **BOUDET G., 1978** - *Manuel sur les pâturages tropicaux et les cultures fourragères*. IEMVT. Ministère de la coopération. Paris. 258 p.
27. **BOUGUEDOURA N., 1991** - *Connaissance de la morphogenèse du palmier dattier (Phœnix dactylifera), étude in situ et in vitro du développement morphogénétique d'appareil végétatif et reproducteur*. Thèse de Doctorat d'état. U.S.T.H.B. Alger. 201 p.
28. **BOUGHDIRI L., 2009** - *Recherche des géniteurs des palmiers males donneurs des graines de pollen de qualité, séminaire international sur la protection et préservation des écosystèmes sahariens*. le 13, 14 et 15 décembre. UNV. Ouargla.
29. **BOUREZMA N., 2009** - *Caractérisation phytoécologique de quelques palmeraies abandonnées dans la région de Ouargla*. Mémoire. Ing. Eco. UNV. Ouargla. 14-71 pp.
30. **BRAUN-BLANQUET J., 1922** - *Pflanzen-sociologie*. Springer. Berlin. 330 p.
31. **BRAUN-BLANQUET J., 1952** - *Phytosociologie appliquée*. 1. Comm. S.I.G. MA. Montpellier. 156-161 pp.
32. **BRAUN-BLANQUET J., 1959** - *Grundfragen und Aufgaben der pflanzensoziologie*. « *Vistas in Botany* ». Ed. W. B. Turrill. 145-171 pp.
33. **BRAUN-BLANQUET J., et PAVILLARD J., 1922** - *Vocabulaire de sociologie végétale*. 1. Ed. Montpellier. 16 p.
34. **BROWN D., 1954**- *Methods of Surveying and Measuring Vegetation*. Comm. Bur. Pastures and Fileds Corps, Bull. 42. Hurley. 223 p.

35. **CAPOT-REY R., CORNET A. et BLAUDIN DE THE B., 1963** - *Glossaire des principaux termes géographiques et hydrologiques sahariens*. Ed. LA TYPO-LIYHO. Alger. 82 p.
36. **CHAOUCH S., 2006** - *Développement agricole durable au Sahara, nouvelles technologies et mutations socio-économiques : Cas de la région de Ouargla*. Thèse de Doctorat. UNV. Aix-Marseille. 389 p.
37. **CHEHMA A., 2005** - *Etude floristique et nutritive des parcours cameline du Sahara spatiotemporelle des parcours sahariens du Sud-est Algérien*. UNV. Ouargla. 1-11 pp.
38. **CHEHMA A., 2006** - *Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional Algérien. Laboratoire de protection des écosystèmes en zones arides et semi-arides*. 2^{ème} ed©. Dar El Houda.UNV. Ouargla. 146 p.
39. **CHEHMA A., DJEBARE M.R., HADJAIDJI F., et ROABEH L., 2005** - *Etude floristique spatiotemporelles des parcours sahariens du Sud-est Algérien*. UNV. Ouargla. 275-285 pp.
40. **CONNOR E.F., et SIMBERLOFF. D., 1978**- *Species number and compositional similarity of the Galapagos flora and avifauna*. Ecological. Monographs. Paris. 219-248 pp.
41. **CÔTE M., 2006**- *Guide d'Algérie, paysage et patrimoine*. Ed. Said Hannachi. Media plus. Constantine. 404 p.
42. **DA LAGE A., et METAILIE G., 2005** - *Dictionnaire de biogéographie végétale*. 2^{ème} ed. CNRS. Paris. 187 p.
43. **DAGET P., 1982** - *Sur le concept de mesure et son application en écologie générale, vie et milieu*. Paris. 281- 282 pp.
44. **DAGGET P., et POISSONET J., 1971** - *Prairies et pâturages: Méthode d'étude*. Ed. Institu. De Botanique. Montpellier. 354 p.

45. **DAGGET P., et POISSONET J., 1978** - *Une méthode d'analyse phytosociologique des prairies*. Ann. Agron. Paris. 5-41 pp.
46. **DAGGET P., et POISSONET J., 1997** - *Biodiversité et végétation pastorale*. Rev. Elev. Med. Pays Trop. Paris. 141-149 pp.
47. **DAGGET PH., 2002**- *Richesse floristique*. Flotrop. Info. Paris, 2 p.
48. **DAGGET PH., GASTON A., et FORGIARINI G., 2003** - *Comparer des relevées de date différentes au même emplacement. Exemple du Tchad*. Revue Elev. Méd. Vét. Pays trop. Paris. 163-166 pp.
49. **DAJOZ R., 1971** - *Précis d'écologie*. 2^{ème} ed© Dunod. Paris. 434 p.
50. **DAJOZ R., 1982** - *Précis d'écologie*. Ed. Gauthier-Villars. Paris. 472 p.
51. **DAJOZ R., 2006** - *Précis d'écologie*. 8^{ème} ed© Dunod. Paris. 57 p.
52. **DELHEURE I., 1988** - *Vivre et mourir à Ouargla, tameddurt t-tmettantwargren (ouargli et français)*. UNV. Provence. Ed. SELAF. Paris. 453 p.
53. **DEPARCEVAUX S., PAYEN D., BROCHET P., SAMIE CH., HALLAIRE M., et MERIAUX S., 1990** - *Dictionnaire encyclopédique d'agro-météorologie, Français-Anglais-Espagnol*. I.N.R.A. France. 323p.
54. **D.P.A.T., 2010- DIRECTION DE PLANIFICATION ET L'AMENAGEMENT DE TERRITOIRE DE OUARGLA**. *Annuaire statistique de la wilaya de Ouargla*.
55. **D.S.A., 2013- DIRECTION DES SERIVCES AGRICOLES**. *Direction des Services des statistiques agricoles de la wilaya de Ouargla*.
56. **DJIDEL M., 2008** - *Pollution minérale et organique des eaux de la nappe superficielle de la cuvette de Ouargla (Sahara septentrional, Algérie)*. Thèse de Doctorat. U.B.M. Annaba. 165p.
57. **DRESCH J., 1975** - *Mémoires et documents*. Serv. Doct et de Cart. Géogra. Ed. CNRS. Paris. 291 p.

58. **DUBOST D., 1991** - *Ecologie, aménagement et développement agricole des oasis algériennes*. Thèse de doctorat. UNV. Tours. 196 p.
59. **DUBOST D., 1992** - *Aridité, agriculture et développement : le cas des oasis Algériennes*. *Sécheresse*. Paris. 85-96 pp.
60. **DUBOST D., 2002** - *Ecologie ; aménagement et développement agricole des oasis algérienne*. Ed. CRSTRA. Paris. 453 p.
61. **DUBOST F., 1994** - *Vert Patrimoine : la constitution d'un nouveau domaine patrimoine*. Paris. 176 p.
62. **DUVIGNEAUD P., 1974** - *La synthèse écologie, population, communauté, écosystème, biosphère, noosphère*. Ed. Doin. Paris. 294 p.
63. **EDDOUD A., BUISSON E., ACHOUR L., et GUEDDI K., 2009**- *Diversité floristique de la palmeraie de Ouargla (Sud-Est Algérien), séminaire international « protection et préservation des écosystèmes sahariens»*. Les 13, 14 et 15 décembre. Ouargla. 132 p.
64. **EMBERGIER L., et GODRON M., 1983** - *Relevé méthodique de la végétation et du milieu*. Ed. CNRS. Paris. 292 p.
65. **FACI M., 2008** - *L'antique oasis entre déclin et réhabilitation (cas de pays de Ouargla)*. Thèse de Magistère. Agro. UNV. Ouargla. 177 p.
66. **FAURIE C., FERRA C., MEDORI P., DEVAUX G et HEMPTINNE J., 2003** - *Ecologie : Approche scientifique et pratiques*. 5^{ème}ed. Tec et Doc. Paris. 407 p.
67. **FERCHICHI A., 2000** - *Rangelands biodiversity in presaharian Tunisia*. Cahiers options mediterraneennes. Paris. 69-73 pp.
68. **FLORET C., et PONTANIER R., 1982** - *L'aridité en Tunisie présaharienne : climat, sol, végétation et aménagement*. Travaux et document de l'ORSTOM n° 150. Ed. Orstom. Paris. 145 p.
69. **FAO., 1990** - **FOOD and AGRICULTURE ORGANIZATION**. *Management of gypsumiferous soil*. *FAO soil. Bull.* Vol. 62. Rome. 81 p.

70. **GILLET F., 2000** - *La phytosociologie synusiale intégrée, guide méthodologique*. 4eme édition. UNV. de Neuchatel. Suisse. 220 p.
71. **GODRON M., 1984** - *Ecologie de la végétation terrestre*. Ed. Masson. Paris. 196 p.
72. **GOUDJIL A., 2010**- *Contribution à l'étude floristique et écologique de quelques palmeraies dans la région de Ouargla (cas de Mekhadma et Bamendil)*. Mémoire. Ing. d'Etat. Eco. UNV. Ouargla. 86 p.
73. **GOUNOT M., 1969** - *Méthode d'étude quantitative de la végétation*. 7^{ème} ed© Masson. Paris. 314 p.
74. **HABHOUB D., 2009**- *Contribution à l'étude de l'impact du niveau de la nappe phréatique sur le développement du phragmite à Ouargla*. Mémoire. Ing. Eco. UNV. Ouargla. 94 p.
75. **HADJAIDJI BENSEGHIER F., 2009** - *Analyse biogéographique de la cuvette de Ouargla, séminaire international « biodiversité faunistique en zone aride et semi aride »*. Les 22, 23 et 24 novembre. UNV. Ouargla. 97 p.
76. **HADJAIDJI-BEN SEGHIR F., 2002** - *Contribution à l'étude de l'avifaune nicheuse de la palmeraie de la cuvette de Ouargla*. Mémoire de Magistère. Institu. N.A. El-Harrach. Alger. 187 p.
77. **HAFSI B., 2008** - *L'état de dégradation visuelle de l'oasis du ksar de Ouargla, son sol érodé, son environnement pollué, et le développement durable*. El Moudjahid. N°13436. du 19 novembre. Alger. 3 p.
78. **HALILAT., 1993** - *Etude de la fertilisation azotée et potassique sur le blé dur (variété al dura) en zones saharienne (région de Ouargla)*. Thèse de Magistère. UNV. Batna. 108 p.
79. **HAMDI AISSA B. et GIRARD M., 2000** - *Utilisation de la télédétection en régions sahariennes pour l'analyse et l'exploitation Spatiale des pédo-paysages*. Sécheresse. Paris. 179-188 pp.

80. **HAMDI-AISSA B., et FERODOFF N., 1997-** *Salt affected soil functioning at the Ouargla Oasis (Northern Sahara of Algéria)*. In: International Symposium on Sustainable Management of Salt affected Soil. Ed. EL Gala.A. Blum. W.E.H. ISSS-FAO. 153-154 pp.
81. **HAMDI-AISSA B., 2001 -** *Le fonctionnement actuel et passé des sols du Nord Sahara (cuvette de Ouargla)*. Thèse de Doctorat. Inst. Nati. Agr. Grignon. 194 p.
82. **HILL M.O., 1973 -** *Diversity and Evenness: A Unifying Notation and its consequences*. Ecology. Paris. 427-432 pp.
83. **HOOCK J., 1971 -** *Les savanes, Guyanaises : KOUROU. Essai de phytoécologie numérique*. Paris. 273 p.
84. **IDDER M.A. et BOUAMMAR B., 2005 :** *La protection de la palmeraie, une priorité absolue (cas de la cuvette de Ouargla)*. Journée d'étude sur l'agriculture saharienne. Le 17 et 18 mai. Institut de formation professionnelle. Saïd Otba. Ouargla. 63 p.
85. **IDDER M.A., 2000 :** *La phœniciculture dans la vallée de l'oued M'ya : contraintes et orientations pour un développement durable*. Du 1 au 4 octobre. Federation of Arab scientific Research Council. CRSERA. Congress Scientific Arab. El-Oued. 299-304 pp.
86. **IDDER M.A., 2002 :** *La présentation de l'écosystème palmeraie: une priorité absolue : cas de la cuvette de Ouargla*. Séminaire international sur le développement de l'agriculture saharienne comme alternative aux ressources épuisables. Du 22 au 23 octobre. UNV. Biskra. 38-44 pp.
87. **IDDER M.A., 2006 -** *La préservation de l'écosystème palmeraie. Tentative de lutte biologique crotonidiate et parlatoriae blanchardi pariar l'utilisation de trichogramma embryophagum et pharoscygnus semeglobostus*. Euro-méditerranéen Work chop of animal Ecology. Du 22 au 24 novembre. UNV. Annaba. 8-11 pp.
88. **IDDER M.A., 2008 -** *La biocénose comme indicatrice des modifications climatiques : cas de l'exploitation agricole de l'I.T.A.S de Ouargla*. Les journées internationales sur l'impact

- des changements climatiques sur les régions arides et semi arides du 15 au 17 décembre.
CSTRA. Biskra.
89. **IDDER M.A., 2011** - *Lutte biologique en palmeraie algérienne : cas de la cochenille blanche, de la pyrale des dattes et du boufaroua*. Doctorat en Sci. Agro. E.N.S.A. El Harrach. Alger. 155 p.
90. **JACCARD P., 1902** - *Loi de distribution florale dans la zone alpine*. Bul. Soc. Vand. Sc. Nat. France. 69-130 pp.
91. **JACCARD P., 1928** - *Pflanzensociologie und angew. Pflanzendemgraphie*. Bull. Soc. Vand. Sc. Nat. France. 441-463 pp.
92. **JAUZEIN P., 1995** - *Flore des champs cultivés*. Ed. INRA. Paris. 898 p.
93. **JEAN D., 1962** - *Études sur la végétation du Sahara*. In: Annales de Géographie. France. 216-217 pp.
94. **KHADRAOUI A., 2007** - *Sol et hydraulique agricole dans les oasis algériennes*. Caractérisation-contraintes et proportions d'aménagement. Ed. ISBN. Alger. 310 p.
95. **KHADRAOUI A., et TALEB S., 2008** - *Qualité des eaux dans le sud Algérien : potabilité, pollution et impact sur le milieu*. Ed. KHYAM. Alger. 367 p.
96. **KOECHLIN J., 1961** - *La végétation des savanes dans le sud de la République du Congo (Brazzaville)*. Mémoire ORSTOM. n°10. Paris. 310 p.
97. **KORICHI S. et DOMMANJI K., 2009** - *Etude du comportement de la menthe poivrée mentha pipérita L sous palmeraie dans la région de Ouargla*. UNV. Ouargla. 178 p.
98. **LACOSTE A., et SALANON R., 2001** - *Elément de biogéographie et d'écologie*. Ed. NATHAN. Paris. 318 p.
99. **LACOSTE, O., 1999** - *La géopolitique de la santé en France. "Une politique émergente", dans Santé publique et Géopolitique, (sous la direction d'Y. LACOSTE), dans revue " Hérodote ", n° 92, La Découverte. Paris. 19-49 pp.*
100. **LE FLOC'H E., 2008** - *Guide Roselt/OSS pour l'étude et le suivi de la flore et de la végétation, observation du Sahara et du Sahel*. Collection Roselt/OSS. Tunis. 175 p.

101. **LE HOUEROU H., 1990** - *Définition et limites bioclimatique du Sahara ; sécheresse*. France. 246-259 pp.
102. **LEBRUN J., 1966** - *Les formes biologiques dans les végétations tropicales*. Bull. Soc. France. 164-175 pp.
103. **LEMEE G., 1978** - *Précis d'écologie végétale*, Paris, New York. Milan. 285 p.
104. **LONG G., 1958** - *Description d'une méthode linéaire pour l'étude de l'évolution de la végétation*. Bull. Serv. Carte Phytogéogr. Paris. 107-127 p.
105. **LUBINI A. et MANDANGO A., 1981** - *Etude phytosociologique et écologique des forêts à Uapaca guineensis dans le nord-est du district forestier central (Zaire)*. Bulletin du Jardin Botanique National de Belgique. Vol 51(3-4). Belgique. 231-254 pp.
106. **MARGAT J., 1990** - *Les gisements d'eau souterraine*. Paris. 221 p et 590-596 pp.
107. **MARGAT J., 1992** - *Quelles ressources en eau les grands Aquifères offrent-ils ? Observatoire du Sahara et du Sahel*. La Craie. 14 p.
108. **MEDJBER T. et MOUANE A., 2009** - *Contribution a la caractérisation floristique et l'étude de l'effet d'écosystème (milieu naturel) sur l'agrosystème (palmeraie) de la région de Ouargla*, séminaire international « protection et préservation des écosystèmes sahariennes. Les 13, 14 et 15 décembre. UNV. Ouargla. 132 p.
109. **MEKKAOUI M. et MOUANE A., 2007** - *Contribution à la caractérisation floristique et l'étude de l'effet du milieu naturel sur la palmeraie dans la région de Ouargla*. Mémoire. Ing. D'état. Ouargla. 62-178 p
110. **MUNIER P., 1973** - *Le palmier dattier*. Ed. Maison Neuve et Labrose. Paris, 231 p.
111. **NEGRE R., 1961** - *Petites flores des régions arides du Maroc occidental*. CNRS. Paris. 373-374 pp.
112. **NOBA K., MBAYE M.S, COUNDOUL M., KANE A., HANE P.D., BA N., MBAYE N., GUISSSE A., FAYE M.N., et BA. A.T., 2010** - *La flore du Parc national des oiseaux*

- de Djoudj*. Une zone humide du Sénégal. Article de recherche Sécheresse. Vol 21(1).
Sénégal. 30 p.
113. **O.N.M., 2013 - OFFICE NATIONAL DE LA METEOROLOGIE.** *Rapport sur les données climatiques de la région de Ouargl.* 4 p.
114. **OLIVEREAU F., 1996 -** *Les plantes messicoles des plaines françaises.* Le courrier de l'environnement. Paris. 225 p.
115. **OULED BOUBACAR E., 1998 -** *Contribution à l'étude de l'effet microclimatique d'aérodynamique de brise-vent dans les palmeraies de Hassi Ben Abdallah : région de Ouargla.* Mémoire Ing. Agr. UNV. Ouargla. 104 p.
116. **OULED EL-HADJ M. D., 2006 -** *Problèmes de la lutte chimique au Sahara Algérien: cas des Acaricides.* Actes des journées internationales sur la désertification et le développement durable. ed. UNV. Biskra. 631 p.
117. **OULED MABROUK A., 2010 -** *Contribution à l'étude de la diversité floristique temporelle de la zone humide de Hassi Ben Abdallah (Ouargla).* Mémoire Ing. Eco. Ouargla. 4 p.
118. **OZENDA P., 1954 -** *Les groupements végétaux de moyenne montagne dans les Alpes maritimes et ligures.* Doc. Cart. Prod. Veg. Serie Alpes. Article I. Paris. 2-40 p.
119. **OZENDA P., 1964 -** *Biogéographie Végétale.* Paris. 254 p.
120. **OZENDA P., 1982 -** *Les végétaux dans la biosphère.* ed© Dion. Paris. 433 p.
121. **OZENDA P., 1983 -** *Flore de Sahara.* 2^{ème} ed©. CNRS. Paris. 75 p.
122. **OZENDA P., 1984 -** *Les végétaux de la biosphère.* Paris. 260 p.
123. **OZENDA P., 1991 -** *Flore de Sahara.* Mise à jour et augmentée. 3^{ème} ed© Dunod. CNRS. Paris. 262 p.
124. **OZENDA P., 2004 -** *Flore et végétation du Sahara.* Ed. CNRS. Paris. 11-39 pp.
125. **PARKER K.W., 1951-1954 -** *A Method for Measuring Trend in Range Condition on National Forest Ranges.* Adm. Studies, Forest Service. Paris. 26 p.

126. **PATRICIA et LYNN., 1999** - *Protocoles de suivi de la biodiversité végétale terrestre*. Paris. 45 p.
127. **PEYRON G., 2000** - *Guide illustré de formation, cultiver le palmier dattier*. Paris 35 p.
128. **PNUD-UNESCO., 1972** - *Projet Reg 100. Étude des ressources en eau du Sahara septentrional*. Rapport sur les résultats du projet. U.N.E.S.C.O. Paris. 20 p.
129. **POUGET M., 1983** - *Les relations sol- végétation dans les steppes sud Algéroises*. Travaux et documents de l'ORSTOM. N° 116. Paris. 555 p.
130. **QUEZEL P., 1964** - *Végétation des hautes montagnes de Grèce méridionale*. Paris. 289-385 pp.
131. **QUZEL P., 1965** - *La végétation du Sahara, du TCHAD A la MAURITAANIE*. Ed MASSON et CIE. Paris. 333-335 pp.
132. **RAACHE I. et KERBOUSSA H.R., 2004** - *Caractérisation morphologique et anatomique de quelques espèces halophytes dans la cuvette Ouargla*. Mémoire. Ing. D'Etat. Ouargla. 165 p.
133. **RAMADE F., 2002** - *Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et de science de l'environnement*. 3^{ème}ed© Dunod. Paris. 1075 p.
134. **RAUNKIAER C., 1905** - *Types biologiques pour la géographie botanique*. Kongelige Danske Videnskabernes Selskabs Fonhandlinger. Vol 5. Paris. 347-438 pp.
135. **RAUNKIAER C., 1934** - *The life forms plants and statistical plant geography*. Oxford. XVI. Paris. 632 p.
136. **RIOU C., 1990** - *Bioclimatologie des oasis*. Les systèmes agricoles oasiens. Options méditerranéennes. Paris. 207-220 pp.
137. **ROUVILLOIS-BRIGOL M., 1975** - *Le pays de Ouargla (Sahara Algérienne)*. Département géographique. Université de Sorbonne. Paris. 390 p.
138. **ROUX G. & ROUX M., 1967** - *A propos de quelques méthodes de classification en phytosociologie*. Revue de statistique appliquée. Paris. 59-72 pp.
139. **SAGGOU H., 2009** - *La faune des palmeraies de Ouargla : Interaction entre les principaux écosystèmes*. Thèse de Magistère. Agro. UNV. Ouargla. 157 p.

140. **SAUVAGE CH., 1961** - *Etage bioclimatique*. Notice et carte au 1/2. 000. 000. Atlas du Maroc. Sect. II. Comité géographique Maroc.
141. **SCHLAEPFER R. et BÜTLER R., 2002** - *Critères et indicateurs dans le contexte de systèmes écologiques complexes: gestion écosystémique des ressources forestières et du paysage*, in Revue forestière française, vol. 5. Paris. 431-444 p.
142. **SCIFFERS H., 1971** - *Die Sahara und ihre randgebiete*. Ed© Weltforum verlac. Munchen. 647 p.
143. **SERGE F, DENISE P-V, ALAIN L, DOMINIQUE D et CHRISTOPHE L., 2004** - *Ecosystème Structure, Fonctionnement, Evolution*. 3^{ème} ed© Dunod. Paris. 106-137 pp.
144. **SIDROUHOU F., 2011** - *Caractérisation floristique de quelques palmeraies de la région de Ouargla (KSAR)*. Mémoire. Eco. Ouargla. 34 p.
145. **SOLTNER D., 1979** - *Les bases de production végétale*. 8^{ème} ed. Tome 1. Coll. Sci. Tec. Paris. 321 p.
146. **SOLTNER D., 1989** - *Les bases de la production végétale*. Tome II. Le climat (météorologie, pédologie, bioclimatologie). Coll. Sci. Tech. Agr. Est Gennes surboire. Anger. 312 p.
147. **STEWAERT PH., 1968** - *Quotient pluviométrique et dégradation bio sphérique : quelques réflexions*. Bull. soc. Hist. Nat. Afrique du Nord. Alger. 23- 36 pp.
148. **STEWART PH., 1979** - *Elément d'agronomie saharienne de la ressource de la recherche de développement*. I.N.R.A. Paris. 276 p.
149. **TEOFIL W., 1985** - *Guide de l'excursion internationale de phytosociologie, Algérie de Nord*. Ed. Inst. I.N.A. El Harrach. Alger. 47 p.
150. **THELLUNG A., 1912** - *La flore adventice de Montpellier*. Extrait des mémoires de la société nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Paris. 728 p.
151. **TOUTAIN G., 1979** - *Elément d'agronomie saharienne*. De la recherche au développement INRAIGRET. Paris. 276 p.

152. **TOUZI R., 2002** - *Areview of speckle filtering in the context of estimation theory*. IEEE. Trans Geoscience. Remote Sens. Paris. 2392-2404 pp.

153. **VILA M., et VILA Y., 1974** - *Sahara milieu vivant*. ed© Hatier. Paris. 223 p.

154. **ZERROUKI Z., 1997** - *Contribution à l'inventaire et à l'étude physicochimique des plantes spontanées médicinales de région de Ouargla*. Mémoire Ing. Agr. UNV. Ouargla. 100 p.

○ **Références personnels :**

155. **DLILI A., 2013** - *Direction de la planification et de l'aménagement du territoire (D.P.A.T). Annuaire statistique de la wilaya de Ouargla*. 38 p.

156. **MOUSSAOUI S., 2013** - *Subdivision Agricole de la wilaya de Ouargla*. Données statistiques.

○ **Références électroniques :**

-www./Sahara-nature.com/

-http://erick.dronnet.free.fr/belles_fleurs_de_france/types_biologiques.htm

-http://crdp.ac-besancon.fr/flore/flor_brass.htm

ANNEXES

Annexe des tableaux

Annexe1

Tableau 1: Les données climatiques de la région de Ouargla (2002_2012)

Paramètres	T max (°C)	T min (°C)	T moy (°C)	V (m/s)	H (%)	E (mm)	P (mm)	I (h)
Mois								
Janvier	19,31	4,77	12,07	3,8	55,27	167,38	8,57	273,45
Février	21,23	6,5	13,8	4,47	51,64	149,26	1,22	288,64
Mars	25,93	9,85	18,04	5,25	44,82	217,9	7,44	244,69
Avril	30,76	14,67	22,95	6,52	37,90	280,39	1,53	272,29
Mai	35,55	19,43	27,78	5,12	33,73	353,19	0,64	289,95
Juin	39,48	24,46	29,96	4,88	28,63	410,83	0,55	276,43
Juillet	44,11	27,94	36,22	4,75	24,73	459,45	0,32	338,23
Août	43,8	27,11	33,52	4,16	28,09	439,85	1,7	329,31
Septembre	37,96	22,54	30,35	4,25	39,36	310	3,69	269,56
Octobre	32,27	17,05	25,63	3,92	45,73	244,31	6,13	244,9
Novembre	24,67	9,86	17,19	4,25	56	146,17	5,75	235,62
Décembre	19,75	5,46	12,49	3,24	59,45	186,71	1,44	258,91
Moy/Cumul	31,24	15,80	23,33	4,55	42,11	3365,44	38,98	3321,96

O .N.M Ouargla (2013)

T max : Température maximale V : Vitesse du vent T min : Température minimale I : Insolation

T moy : Température moyenne E : Evaporation H : Humidité relative P : Précipitation * : Cumul.

Annexe 2

Tableau 2 : Limites des strates (EMBERGER et GODRON, 1983)

Strates	Limite
I	0 à 5 cm
II	5 à 25 cm
III	25 à 50 cm
IV	50 à 100 cm
V	1 m à 2 m
VI	2 m à 4 m
VII	4 m à 8 m
VIII	8 m à 16 m
IX	16 m à 32 m
X	Plus de 32 m

Annexe 3

Tableau 3 : Présence, abondance et fréquence des espèces de la palmeraie Bo 1

Famille	Espèce	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
Asteraceae	<i>Sonchus maritimus</i>	Ad	2	2	0,5 %	25%
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	Cul	22	24	5,5%	75%
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Cul	52	94	13%	75%
	<i>Vicia faba</i>	Cul	8	8	2%	25%
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i>	Cul	6	8	1,5%	25%
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	Cul	6	6	1,5%	25%
	<i>Allium sativum</i>	Cul	7	7	1,75%	25%
Malvaceae	<i>Malva ægyptiaca</i>	Ad	2	2	0,5 %	25%
Plombaginaceae	<i>Limonium delicatullum</i>	Ad	1	1	0,25 %	25%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Ad	21	36	5,25%	75%
	<i>Triticum sativum</i>	Cul	58	74	14,5%	75%
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Cul	1	1	0,25 %	25%
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	Cul	2	2	0,5%	25%
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	Cul	1	1	0,25 %	25%
Total	11	14	189	266	47,25%	

Ad: adventice Cul: cultivée

Tableau 4 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Bo 1

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	1%	41%	42%

Tableau 5 : Présence, abondance et fréquence des espèces de la palmeraie Bo 2

Famille	Espèce	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
Amaranthaceae	<i>Rumex</i> sp	Cul	3	3	0,71%	25%
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	Ad	4	11	0,95%	25%
	<i>Sonchus maritimus</i>	Ad	10	14	2,38%	25%
	<i>Sonchus oleraceus</i>	Ad	28	32	6,67%	75%
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cul	9	11	2,14%	25%
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i>	Ad	6	9	1,43%	25%
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp	Ad	9	11	2,14%	25%
Fabaceae	<i>Melilotus indica</i>	Ad	8	10	1,90%	25%
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	Ad	1	1	0,24%	5%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Ad	138	614	32,86%	75%
	<i>Phragmites communis</i>	Sp	31	69	7,38%	75%
	<i>Schismus barbatus</i>	Ad	27	93	6,43%	75%
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	Ad	86	262	20,48%	75%
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	Ad	8	9	1,90%	25%
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	Sp	1	1	0,24%	5%
Total	11	15	369	1150	87,85%	

Sp: spontanée Ad: adventice Cul: cultivée

Tableau 6 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Bo 2

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	0,24%	87,35%	87,59%

Tableau 7: Présence, abondance et fréquence des espèces de la palmeraie Bo 3

	Famille	Espèce	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Sp	20	47	7,69%	75%
	Poaceae	<i>Phragmites communis</i>	Sp	27	56	10,38%	75%
Total	2	2		47	103	18,07%	

Sp : spontanée

Tableau 8 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Bo 3

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	/	11,54%	11,54%

Figure 18: Catégories biologiques des espèces pour les trois stations

Catégories	Stations		
	Station N°1	Station N°2	Station N°3
Vivaces	10	6	2
Ephémères	4	9	0
Totale	14	15	2
Familles	11	10	2

Tableau 11 : Les types biologiques de la zone de Bouamer

Type biologique	Bo1		Bo2		Bo3		Total	
	Nbr d'espèce	Fr(%)	Nbr d'espèce	Fr(%)	Nbr d'espèce	Fr(%)	Nbr total	Fréquence totale (%)
Phanérophyte	3	21,43%	1	6,67%	0	0	4	14,81%
Chaméphyte	1	7,14%	0	0%	0	0	1	3,70%
Hémicryptophyte	4	28,57%	4	26,67%	0	0	7	25,93%
Géophyte	3	21,43%	2	13,33%	2	100%	5	18,52%
Thérophyte	3	21,43%	8	53,33%	0	0	10	37,04%

Tableau 15 : La diversité floristique selon l'indice de Simpson pour les trois stations

Famille	Espèce	La zone de Bouamer			Total
		L'indice de diversité de Simpson			
		Bo1	Bo2	Bo3	
Amaranthaceae	<i>Rumex</i> sp	-	0,00001 %	-	0,00001%
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	-	0,00008%	-	0,00008%
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	-	0,00008%	-	0,00008%
	<i>Sonchus maritimus</i>	0,00003%	0,00013%	-	0,00016%
	<i>Sonchus oleraceus</i>	-	0,00075%	-	0,00075%
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	0,00783%	-	-	0,00783%
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i>	-	0,00005%	-	0,00005%
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia</i> sp	-	0,00008%	-	0,00008%
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0,12402%	-	-	0,12402%
	<i>Melilotus indica</i>	-	0,00006%	-	0,00006%
	<i>Vicia faba</i>	0,00079%	-	-	0,00079%
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	-	-	0,20473%	0,20473%
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i>	0,00079%	-	-	0,00079%
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	0,00043%	-	-	0,00043%
	<i>Allium sativum</i>	0,00061%	-	-	0,00061%
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	0,00003%	0%	-	0,00003%
Plombaginaceae	<i>Limonium delicatullum</i>	0%	-	-	0%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	0,01787%	0,28485%	-	0,30272%
	<i>Phragmites communis</i>	-	0,00355%	0,29167%	0,29522%
	<i>Schismus barbatus</i>	-	0,00648%	-	0,00648%
	<i>Triticum sativum</i>	0,07663%	-	-	0,07663%
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	-	0,05175%	-	0,05175%
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	0%	-	-	0%
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	0,00003%	-	-	0,00003%
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	0%	-	-	0%
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	-	0%	-	0%
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	-	0,00005%	-	0,00005%
Total	19	27	0,23%	0,35%	0,50%

Tableau 15 : La contribution spécifique pour les trois stations d'étude

Famille	Espèce	La zone de Bouamer			Total
		Contribution spécifique			
		Bo1	Bo2	Bo3	
Amaranthaceae	<i>Rumex sp</i>	-	0,81%	-	0,81%
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	-	2,44%	-	2,44%
Asteraceae	<i>Senecio vulgaris</i>	-	1,08%	-	1,08%
	<i>Sonchus maritimus</i>	1,06%	2,71%	-	3,89%
	<i>Sonchus oleraceus</i>	-	7,59%	-	7,59%
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	11,64%	-	-	11,64%
Caryophyllaceae	<i>Spergularia salina</i>	-	1,63%	-	1,63%
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia sp</i>	-	2,44%	-	2,44%
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	27,51%	-	-	27,51%
	<i>Melilotus indica</i>	-	2,16%	-	2,16%
	<i>Vicia faba</i>	4,23%	-	-	4,23%
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	-	-	42,56%	42,56%
Lamiaceae	<i>Mentha arvensis</i>	3,17%	-	-	3,17%
Liliaceae	<i>Allium cepa</i>	3,17%	-	-	3,17%
	<i>Allium sativum</i>	3,70%	-	-	3,70%
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	1,06%	0,27%	-	1,33%
Plombaginaceae	<i>Limonium delicatullum</i>	0,53%	-	-	0,53%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	11,11%	37,40%	-	49,83%
	<i>Phragmites communis</i>	-	8,40%	57,44%	65,84%
	<i>Schismus barbatus</i>	-	7,32%	-	7,32%
	<i>Triticum sativum</i>	30,69%	-	-	30,69%
Primulaceae	<i>Anagalis arvensis</i>	-	23,31%	-	23,31%
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	0,53%	-	-	0,53%
Rosaceae	<i>Rosa canina</i>	1,06%	-	-	1,06%
Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	0,53%	-	-	0,53%
Tamaricaceae	<i>Tamarix gallica</i>	-	0,27%	-	0,27%
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	-	2,16%	-	2,16%
Total	19	27	99,99%	99,99%	100%

Annexe 4

Tableau 16 : Présence, abondance et fréquence des espèces de la palmeraie Ba1

Familles	Espèces	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cul	6	6	2,24%	25%
Asteraceae	<i>Sonchus maritimus</i>	Ad	13	13	4,86%	25%
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	Cul	5	23	1,87%	75%
Chénopodiacées	<i>Spinacia oleracea</i>	Cul	27	27	10,11%	75%
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	Cul	15	15	5,61%	25%
	<i>Vicia faba</i>	Cul	11	14	4,11%	25%
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	Ad	5	17	1,87%	25%
Pipéracées	<i>Piper nigrum</i>	Cul	4	4	1,49%	25%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Ad	48	60	17,97%	75%
	<i>Hordeum murinum</i>	Cul	7	7	2,62%	25%
	<i>Phalaris canariensis</i>	Cul	2	2	0,74%	25%
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	Cul	1	1	0,37%	5%
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	Cul	1	1	0,37%	5%
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	Cul	1	1	0,37%	5%
Total	11	14	146	191	54,68%	

Ad: adventice Cul: cultivée

Tableau 17 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Ba 1

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	1,13%	42,23%	43,36%

Tableau 18 : Présence, abondance et fréquence des espèces de la palmeraie Ba 2 (milieu ensablée)

	Familles	Espèces	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
	Asteraceae	<i>Launaea residifolia</i>	Sp	1	1	0,60%	5%
	Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	Sp	22	43	13,17%	75%
Total	2	2		23	44	13,77%	

Sp : spontanée

Tableau 19 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Ba 2 (milieu ensablé)

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	/	13,77%	13,77%

Tableau 20 : Présence, abondance et fréquence des espèces de la palmeraie Ba 2 (milieu cultivée)

	Famille	Espèce	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
	Amaranthaceae	<i>Rumex sp</i>	Ad	5	10	0,71%	25%
	Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i>	Ad	6	13	0,85%	25%
	Asteraceae	<i>Sonchus maritimus</i>	Ad	7	7	0,99%	25%
	Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	Cul	33	33	4,7%	75%
	Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i>	Ad	19	25	2,7%	75%
	<u>Rosaceae</u>	<i>Prunus armeniaca</i>	Cul	1	1	0,14%	5%
	Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	Ad	103	120	14,67%	75%
	Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	Ad	280	280	39,88%	75%
	Brassicaceae,	<i>Raphanus sativus</i>	Ad	4	14	0,56%	25%
	Frankeniaceae	<i>Frankenia laevis</i>	Ad	3	12	0,42%	25%
	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Sp	102	120	14,52%	75%
Total	11	11		563	635	94,66%	

Sp : spontanée Ad : adventice Cul : cultivée

Tableau 21 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Ba 2 (milieu cultivée)

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	0,28%	82,71%	82,99%

Tableau 22 : Présence, abondance et fréquence des espèces dans la palmeraie Ba3

	Famille	Espèce	Type	Pr	Ab	Fr (%)	Rec
	Poaceae	<i>Phragmites communis</i>	Sp	81	120	48,5%	75%
	Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	Sp	71	71	42,51%	75%
Total	2	2		152	191	100	

Sp : spontanée

Tableau 23 : Examen de stratification floristique de la palmeraie Ba 3

Strate	Strate arborée	Strate arbustive	Strate herbacée	Total
Valeur	/	/	91,01%	91,01%

Tableau 24 : Catégorise biologiques des trois stations

Stations	Station N°1	Station N°2	Station N°2
Vivaces	9	7	3
Ephémères	6	9	0
Total	15	16	3
Familles	12	11	3

Tableau 26 : Les types biologiques de la zone de Bamendil

Type biologique	Ba1		Ba2				Ba3		Total	
	Nbr d'espèce	Fr(%)	Ba2 (milieu cultivée)		Ba2 (milieu ensablée)		Nbr d'espèce	Fr(%)	Nbr total	Fr total (%)
			Nbr d'espèce	Fr(%)	Nbr d'espèce	Fr(%)				
Phanérophyte	2	14,28%	2	18,18%	0	0	0	0	3	12,50%
Chaméphyte	0	0	0	0	1	50%	0	0	1	4,16%
Hémicryptophyte	5	35,71%	2	18,18%	0	0	0	0	7	29,16%
Géophyte	2	14,28%	4	36,36%	0	0	2	100%	5	20,18%
Thérophyte	5	35,71%	2	18,18%	1	50%	0	0	8	33,33%

Tableau 29: La diversité floristique selon l'indice de Simpson pour les trois stations d'étude

Familles	Espèces	La zone de Bamendil				Total
		L'indice de Simpson				
		Ba1	Ba2		Ba 3	
milieu ensablé	milieu cultivée					
Amaranthaceae	<i>Rumex sp</i>	-	-	0,0002%	-	0,0002%
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	0,0008%	-	0,0026%	-	0,0034%
Asteraceae	<i>Launaea residifolia</i>	-	0,0005%	-	-	0,0005%
	<i>Sonchus maritimus</i>	0,0043%	-	0,0001%	-	0,0044%
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	0,0139%	-	-	-	0,0139%
	<i>Raphanus sativus</i>	-	-	0,0004%	-	0,0004%
Chénopodiaceae	<i>Spinacia oleracea</i>	0,0193%	-	-	-	0,0193%
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	0,0057%	-	-	-	0,0057%
	<i>Vicia faba</i>	0,0050%	-	-	-	0,0050%
Frankeniaceae	<i>Frankenia laevis</i>	-	-	0,0003%	-	0,0003%
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	-	-	0,0354%	0,136%	0,1714%
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i>	-	-	0,0014%	-	0,0014%
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	0,0075%	-	-	-	0,0075%
Pipéraceae	<i>Piper nigrum</i>	0,0003%	-	-	-	0,0003%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	0,0975%	-	0,1940%	-	0,2915%
	<i>Hordeum murinum</i>	0,0011%	-	-	-	0,0011%
	<i>Phalaris canariensis</i>	0,0001%	-	-	-	0,0001%
	<i>Phragmites communis</i>	-	-	-	0,3934%	0,3934%
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	0,0002%	-	-	-	0,0002%
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	0,0002%	-	0,0002%	-	0,0004%
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	0,0002%	-	-	-	0,0002%
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i>	-	-	0,0003%	-	0,0003%
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	-	-	0,0354%	-	0,0354%
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	-	0,9545%	-	-	0,9545%
Total	18	24	0,15%	0,95%	0,27%	0,53%
				0,61%		

Tableau 30 : La contribution spécifique pour les trois stations d'étude

Familles	Espèces	La zone de Bamendil				Total
		Contribution spécifique				
		Ba1	Ba2		Ba 3	
			milieu ensablé	milieu cultivée		
Amaranthaceae	<i>Rumex</i> sp	-	-	0,75%	-	0,75%
Apiaceae	<i>Daucus carota</i>	4,09%	-	4,96%	-	9,05%
Asteraceae	<i>Launaea residifolia</i>	-	4,35%	-	-	4,35%
	<i>Sonchus maritimus</i>	8,88%	-	-	-	8,88%
Brassicaceae	<i>Brassica oleracea</i>	3,41%	-	-	-	3,41%
	<i>Raphanus sativus</i>	-	-	0,59%	-	0,59%
Chénopodiacées	<i>Spinacia oleracea</i>	18,48%	-	-	-	18,48%
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	10,25%	-	-	-	10,25%
	<i>Vicia faba</i>	7,51%	-	-	-	7,51%
Frankeniaceae	<i>Frankenia laevis</i>	-	-	0,44%	-	0,44%
Juncaceae	<i>Juncus maritimus</i>	-	-	15,33%	46,7%	62,03%
Gentianaceae	<i>Centaurium pulchellum</i>	-	-	2,85%	-	2,85%
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i>	3,41%	-	-	-	3,41%
Pipéracées	<i>Piper nigrum</i>	2,72%	-	-	-	2,72%
Poaceae	<i>Cynodon dactylon</i>	32,86%	-	42,12%	-	74,98%
	<i>Hordeum murinum</i>	4,79%	-	-	-	4,79%
	<i>Phalaris canariensis</i>	1,35%	-	-	-	1,35%
	<i>Phragmites communis</i>	-	-	-	53,29%	53,29%
Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	0,67%	-	-	-	0,67%
Rosaceae	<i>Prunus armeniaca</i>	0,67%	-	0,14%	-	0,81%
Solanaceae	<i>Solanum melongena</i>	0,67%	-	-	-	0,67%
Tamaricaceae	<i>Tamarix articulata</i>	-	-	0,89%	-	0,89%
Verbinaceae	<i>Lippia nodiflora</i>	-	-	15,49%	-	15,49%
Zygophyllaceae	<i>Zygophyllum album</i>	-	95,64%	-	-	95,64%
Total	18	24	99,76%	99,99%	99,99%	
				83,56%		

Annexe des figures

Annexe 5

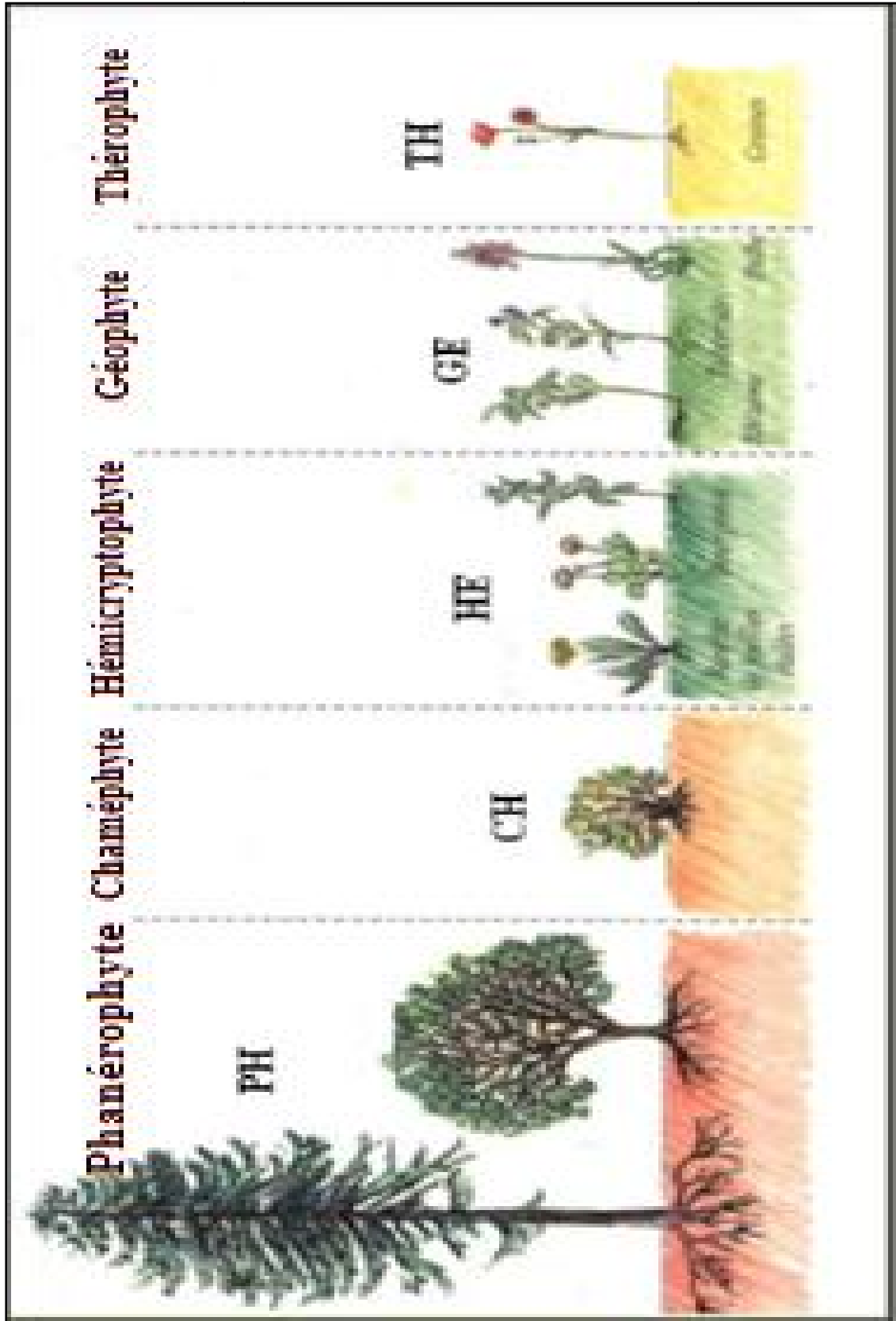


Figure 4: Classification des types biologiques de Raunkiaer

Annexe des photos

Annexe 6

La zone de Bouamer



Photo 4 : Palmeraie entretenue



Photo 2 : Palmeraie moyennement entretenue



Photo 3 : Palmeraie délaissée

La zone de Bamendil



Photo 4 : Palmeraie entretenue



Photo 5 : Palmeraie moyennement entretenue



Photo 6 : Palmeraie délaissée

Détermination des types biologiques et caractérisation floristique des palmeraies de Ouargla

Résumé :

Ce travail est une contribution à l'étude de la biodiversité dans la région de Ouargla au Sud-Est d'Algérie, (Sahara septentrionale). Ces palmeraies se présentent sous différents états de dégradation, constitués d'espèces cultivées adventices et spontanées. Dans le but de déterminer les types biologiques et la caractérisation floristique des palmeraies de la région de Ouargla. L'étude a été réalisée dans trois palmeraies différentes : entretenue, moyennement entretenue et délaissée dans deux zones Bouamer et Bamendil. L'échantillonnage réalisé est le systématique. Cette contribution nous a permis de mettre en évidence une richesse floristique particulière de la zone d'étude, Bouamer, 27 espèces réparties en 19 familles, et pour la zone de Bamendil, nous avons recensées 24 espèces réparties en 18 familles. Les espèces les plus présentes sont : *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*. Les espèces les plus abondantes sont : *Cynodon dactylon* (495), *Anagalis arvensis* (282), *Juncus maritimus* (191), *Phragmites communis* (95), les espèces les plus fréquentes sont : *Juncus maritimus* (75,03%), *Cynodon dactylon* (47,98), *Phragmites communis* (22,09%). Les indices écologiques montrent une variation entre les stations d'étude. La richesse spécifique indique que les stations entretenues et moyennement entretenues sont les plus riches. L'indice de similitude de Jaccard montre une très grande différence floristique au niveau des zones d'étude. L'indice de Simpson indique une très forte diversité pour les stations d'étude. La contribution spécifique varie d'une espèce à une autre. Les types biologiques les plus abondants sont les thérophyte (41,74%) pour les deux zones, puis les hémicryptophytes (20,11%).

La variation du comportement de la végétation des palmeraies est en fonction de la structure, l'état de celle-ci et l'activité agricole.

La géomorphologie et l'altitude sont deux facteurs responsables de la diversité spécifique des palmeraies, tel que « Bouamer : «sebkha » et « Bamendil : plateau ».

Mots clés : Palmeraie, Composition floristique, Systématique, Les indices écologiques, Type biologique, Ouargla.

Determination of biological types and floristic characterization of the palm groves Ouargla

Abstract

This work is contribution to the study of the biodiversity in the region of Ouargla south east of Algeria (northern Sahara). The palm groves presented in different states of degradation, constituted by cultivated weed species and spontaneous, floristic composition, in order to determine the biological types and floristic characterization of palm groves in the region of Ouargla. The study was conducted in three different palm groves: maintained, medium maintained and abandoned in the both zones Bouamer and Bamendil. The sampling was made by systematic type. This contribution has allowed us to highlight a special floristic richness at the study area, Bouamer, 28 species divided into 19 families, and the zone of Bamendil, we identified 24 species divided into 18 family. The species most present are: *Cynodon dactylon*, *Phragmites communis*. The most abundant species are *Cynodon dactylon* (495), *Anagalis arvensis* (282), *Juncus maritimus* (191), *Phragmites communis* (95). The most frequent species are: *Juncus maritimus* (75, 03%), *Cynodon dactylon* (47, 98), *Phragmites communis* (22,09%). The ecological indices give a variation between the study stations. Species richness indicates that the stations maintained and medium are maintained the richest. The Jaccard similarity index shows a very large difference in floristic study areas and It's indicates a distance. The Simpson index indicates a very high diversity for the study stations. The specific contribution is varied from one species to another. The biological types most abundant are the therophyte (41.74%) for the two areas, then hemicryptophytes (20.11%).

The change in the behavior of the vegetation palm is based on the structure, the state of it and farming.

The geomorphology and altitude are both responsible factors for the specific diversity of plam grovers, as Bouamer «sebkha» and Bamendil «tray».

Key words: Palm Grove, floristic composition, Systematic, The ecological indices, Biological type, Ouargla.

تحديد الأنواع البيولوجية والخصائص النباتية لواحات النخيل في

هذا العمل هو مساهمة في دراسة التنوع البيولوجي في منطقة ورقلة جنوب شرق الجزائر (). هذه تمثل مختلف حالات التدهور وتتألف من محاصيل نباتية وحشائش عفوية. من أجل تحديد أنواع البيولوجية الأوصاف النباتية النخيل بمنطقة ورقلة. وقد أجريت هذه المحفوظ عليها، المعتدلة الحفاظ والمهمة كلتا المنطقتين بوعامر و بامنديل. ويتم ذلك بأخذ العينات بشكل منتظم. وقد سمحت هذه المساهمة لنا لتسليط الضوء على ثراء 27 19 عائلة، ومنطقة بامنديل حددنا 24 18 . الأنواع الأكثر تواجدا هي *Cynodon dactylon*

رة هي *Phragmites Communis* (282) *Anagalis arvensis* (495) *Cynodon dactylon* (47,98) *Juncus maritimus* (191) *Phragmites Communis* (95) *communis*، والأنواع الأكثر توترا هي (75.03) *Juncus maritimus* (47,98) *Cynodon dactylon* (47,98) *Phragmites Communis* (95). المؤشرات البيئية تساهم في إعطاء الاختلاف بين مواقع الدراسة. ثراء الأنواع يشير إلى أن النخيل المحفوظ عليها يظهر مؤشر تشابه Jaccard فرق كبير . يشير مؤشر Simpson تنوع كبير للغاية بالنسبة لمواقع الدراسة . المساهمة المعينة تختلف من نوع إلى آخر. الأنواع البيولوجية الأكثر وفرة هي (41.74%) *thérophyte* *hémicryptophytes* (20,11%) المنطقتين.

النخيل بنية هذه الأخيرة و الجيومورفولوجيا والا هما أهم النخيل حيث بوعامر " و بامنديل " هضبة".

: النخيل، التكوين النباتي، علم التصنيف، المؤشرات البيئية، نوع البيولوجي، ورقلة