



Université Mohamed Khider de Biskra
Faculté des Sciences de la nature et de la vie et sciences exactes
Département de Sciences Agronomiques

MÉMOIRE DE MASTER

Sciences de la nature et de la vie
Sciences agronomiques
Phoenicicultures et valorisation des dattes

Réf. :

Présenté et soutenu par :
Arifi Ibtissam

Le : mercredi 23 septembre 2020

Contribution a l'étude des plantes spontanées dans les oasis de Biskra (cas de la région de Ain ben Noui, Biskra)

Jury :

Titre	BACHAR FAROUK	Grade	MCA	Président
Titre	DROUI HAKIM	Grade	MCB	Examineur
Titre	TARAI NACER	Grade	Professeur	Rapporteur

Année universitaire : 2020/2021

Introduction

Les régions arides et semi-arides à l'échelle internationale et nationale, durant la dernière décennie sont influencées par le changement climatique. Cette dernière provoque la sécheresse, érosion du sol et la dégradation du tapis végétale.

La zone aride se caractérise par la chaleur excessive et une précipitation faible et variable les saisons de pluies sont variables. (FAO, 2020).

D'après Khabtane (2010), la superficie des zones arides en Algérie est de 80% . En effet, en Algérie , les milieux arides offrent des opportunités exceptionnelles pour l'évaluation et la compréhension des mécanismes impliqués dans la diversification et l'adaptation des plantes en relation avec l'évolution de leur environnement (Misset, 2009).

la végétation spontanée de la région de Biskra a été étudiée par plusieurs chercheurs dont la répartition spatiale et la composition chimique et biochimique (Khechai et Laadjel, 2006; Haddad, 2011). L'oasis constitue un biotope type assurant le développement des espèces végétales.

D'après l'Hadj Allal (2014). La flore est soumise à différents facteurs agissent sur leurs développement, son adaptation et sa répartition spatiale.

Ce modeste travail a pour but Le but l'étude de l'inventaire floristique spontané de la région de Ain ben-Neoui , la diversité floristique en fonction de paramètres du sol et la répartition spatiale des groupements végétaux .

Le premier chapitre est une généralité sur la région de Biskra, la flore spontanée et espèces végétales endémiques sont présentées dans le deuxième chapitre.

Le troisième chapitre est destiné à l'étude du matériel et méthodes du travail. Le dernier chapitre est réservé aux résultats obtenus et leur discussion.

1. - Situation géographique de la région de Biskra

La région de Biskra est caractérisée par un alignement montagneux ouest–est appelé chaîne de Guerguit, elle est caractérisée par un relief très accidenté, ainsi que des pentes fortes dans le haut du versant. Le point culminant est situé sur le Djebel Chélia, qui a une altitude de 2328 m. (MITARD, 1941) (Fig. 1). La région d'étude est limitée au nord-est par la zone rocheuse de Dechret Ouled Sidi Amar, près de l'agglomération de Tkout, au sud-est par la plaine de M'zeraa et Djebel Mezbel, à l'ouest par les palmeraie de Chaaïba et au sud-ouest par la palmeraie de Tolga (Fig. 1). La partie méridionale des Aurès est marquée par la transition du domaine montagneux de l'Atlas saharien vers la plateforme saharienne. Le passage entre ces deux ensembles morphologiques se fait par une ligne brutale, forme de longs reliefs sub-verticaux de calcaires blancs, qui marquent la fin de la montagne atlasique et le début de la plateforme désertique (MITARD, 1941). C'est dans cette partie méridionale que se situe la zone d'étude, entre les méridiens 5° 04' et 6° 40' Est et les parallèles 34° 30' et 35° 09' Nord (Fig. 1).

2. - Données pédologiques sur la région

D'après BENMESSAOUD *et al.* (2009) l'analyse physico-chimique des sols au niveau de la région méridionale des Aurès permet de relever les caractéristiques suivantes. Il existe une texture variable sablo-limoneuse à argileuse avec la dominance des éléments sablonneux par rapport aux argiles. Le pH est basique, compris entre 7,9 et 8,6. La conductivité électrique se situe entre 1,6 et 3,6 mS./cm, ce qui indique un sol peu à très salé. Des taux de calcaire total modérés à forts caractérisent la nature géologique de la région, soit 27,7 à 49,7 % et des taux de calcaire actif qui vont de 8,5 à 17,5 %. La matière organique est importante, variant entre 3,3 % à 4,6 %.

3. - Facteurs climatiques

Le climat en raison de ses composantes tels que la température, les précipitations, le vent et l'humidité relative de l'air contrôle de nombreux phénomènes biologiques et physiologiques autant chez les végétaux que chez les Animaux.

3.1. - Température

La région méridionale des Aurès est caractérisée par de fortes températures. Le tableau suivant résume les données thermiques sur une période de 10 ans.

Tableau 1 - Température moyenne mensuelle pour la période (2018-2019)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	<i>VIII</i>	IX	X	XI	XII	Moy
Tp Max (°C)	12,8	15,5	21	23,2	29,1	34	36,4	36,2	30,3	32,1	17,3	17,3	24,3
Tp Min (°C)	9,3	10,7	16,3	19,6	23	30,6	33,3	33,1	27,3	21,8	10,9	10,9	19,8
Tp Moy (°C)	11,6	13,1	18,4	21,4	26,1	32,3	34,9	34,7	28,8	27,0	14,1	14,1	22,1

Tp Max : Moyenne mensuelle des températures maxima

Tp Min : Moyenne mensuelle des températures minima

Tp Moy : Moyenne mensuelle des températures

La température moyenne mensuelle des minima la plus basse est enregistrée en janvier avec 9,3 °C., alors que celle la plus élevée est notée en juillet avec 36,4 °C. La température moyenne annuelle est de 22,1 °C. (Tab. 1). Il est à noter que les amplitudes thermiques entre les minima et les maxima sont généralement faibles comprises entre 3° en septembre et 6,4 °C. en novembre-décembre, exception faite pour octobre où cet écart atteint 10,3 °C. Il est à remarquer que le mois le plus froid est janvier avec 11,6 °C. et le plus chaud juillet avec 34,9 °C.

2.2. - Pluviométrie

Les valeurs totales annuelles et moyennes mensuelles et saisonnières des précipitations sont placées dans le tableau 3. Au niveau de la région de Biskra, y compris la région méridionale des Aurès les pluies sont irrégulières et très faibles par rapport aux besoins de culture surtout durant la période 1999 -2008, durant laquelle 90 % des précipitations sont réparties entre l'automne, l'hiver et le printemps. Les moyennes mensuelles des précipitations, à partir des données météorologiques enregistrées sur une période de 10 ans, sont placées dans le tableau 3.

Tableau 2 - Précipitations moyennes mensuelles pour la période (2018-2019)

Mois	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Total
P (mm)	24,2	5,5	11,8	11,8	11,0	1,5	0,5	2,7	12,7	13,2	16,6	16,1	127,6

Durant cette période, les précipitations sont faibles atteignant à peine une moyenne annuelle de 127,6 mm. Il est à remarquer que le maximum de précipitations est enregistré durant janvier avec 24,2 mm, le minimum étant de 0,5 mm en juillet.

La période la plus sèche va de juin à août, alors que la période pluvieuse s'étant de septembre à mai (Tab. 2).

1.2.2.3. - Vents dominants et vents particuliers

Dans les régions arides les vents jouent un rôle primordial dans la dégradation de la végétation, dans la formation des reliefs et dans la destruction des sols (HALITIM, 1988). Les vents forts sont de direction nord-est et nord-ouest. Les plus faibles viennent du sud (Tab. 3). Pourtant le sirocco, vent chaud et sec mérite de retenir le plus l'attention en raison de son action néfaste à l'égard des cultures .Il souffle du sud pendant la saison sèche et apporte avec lui le sable et la poussière.

Tableau 3 - Vitesse moyenne des vents durant la période automno-hivernale (2018-2019)

Mois	XI	XII	I	II	III
Vent (m/s)	40,1	30,4	30,7	40,6	40,0

(S.M.B., 2009)

La vitesse maximale des vents est observée en février atteignant 40,6 m/s (14,6 km/heure). Par contre la vitesse minimale est de 30,4 m/s (10,9 km/ heure), notée en décembre. Les vents forts en été, sont représentés par le sirocco accompagné de sable. Leur vitesse moyenne est de 44 km/ heure (S.M.B., 2009).

1.2.2.4. - Synthèse climatique

La synthèse climatique de la région méridionale des Aurès consiste à faire intervenir à la fois les données thermiques et pluviométriques. Ces analyses se traduisent par la construction du diagramme ombrothermique de Gaussen, par le calcul de l'indice d'aridité de De Martonne et par l'élaboration du climagramme pluviothermique d'Emberger.

1.2.2.4.1. - Diagramme ombrothermique de Gaussen

Le diagramme ombrothermique de Gaussen est une représentation graphique où sont portés en abscisse les mois, et en ordonnées les précipitations (P) à droite et les températures (TP) à gauche, selon la formule $P = 2T$.

GAUSSEN cité par DAJOZ (1971) considère le climat d'un mois comme sec si les précipitations exprimées en (mm) sont inférieures à la température moyenne. L'analyse du diagramme ombrothermique de Gaussen montre que la période sèche de la région de méridionale des Aurès s'étale sur toute l'année et elle est maximale entre juin et août (Fig. 2).

1.2.2.4.2. - Indice d'aridité de De Martonne

L'indice d'aridité de De Martonne cité par MERIAN (2008) est défini comme le rapport entre les moyennes annuelles de la hauteur des précipitations et des températures. Les régions arides sont celles où les valeurs de l'indice d'aridité sont comprises entre 5 et 10. Cet indice permet de classer le climat de la région méridionale des Aurès selon les précipitations annuelles moyennes et les températures moyennes annuelles depuis 1999 au 2008, suivant la formule :

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

P : précipitations annuelles moyennes en mm.

T : Température moyenne annuelle en °C.

Suivant les données climatiques de la période 1999 à 2008 :

P (mm) = 127,6 ; T = 22,1 °C.

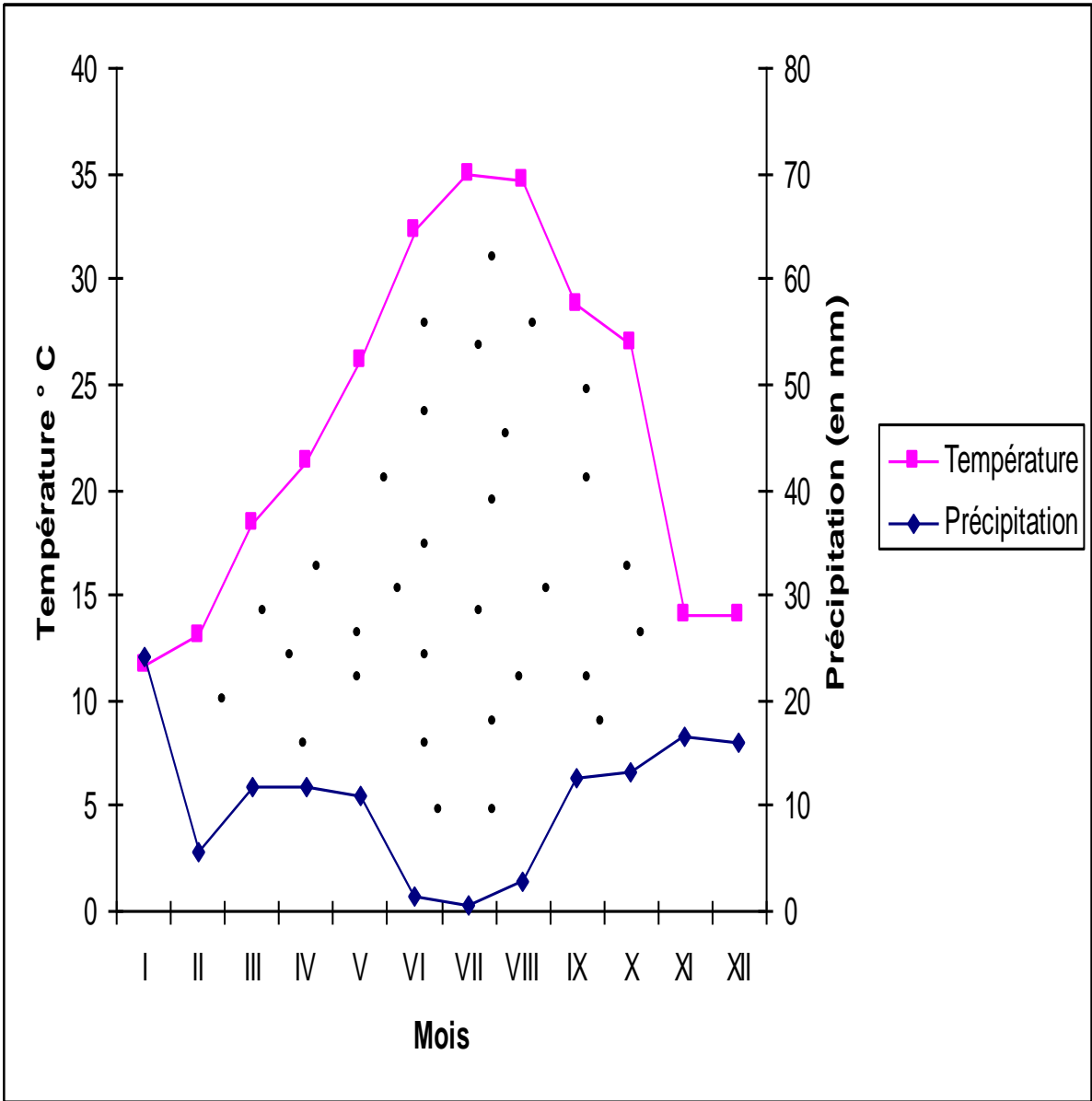


Fig. 2 Diagramme ombrothermique de Gausse de la région méridionale des Aurès durant la période (2018- 2019).

Chapitre II

Généralité sur les plantes spontanées en région arides

Introduction

Les régions arides nous surprennent toujours par la diversité des écosystèmes et surtout par leur biodiversité dont la préservation passe par l'amélioration des connaissances et la maîtrise de leur conservation.

Ceci concerne particulièrement les plantes spontanées du Sahara qui. Depuis plusieurs milliers d'années, ont développé des mécanismes d'adaptation leur permettant de vivre en harmonie avec les conditions extrêmes du milieu désertique (aridité climatique .sécheresse, température et ETP extrêmes, pauvreté des sols)

Le développement des espaces aride à travers la valorisation de leurs potentialités naturelles et la promotion de leurs activités socio-économique passe nécessairement par la connaissance et la maîtrise de leurs ressources naturelles à travers des prospections à divers niveaux .combien même, ces investigations, les inventaires constituent la première pierre à apporter à l'édifice (kherraze.M et al .2014)

La végétation spontanée des milieux arides en général, et de la région de Biskra en particulier appartenant à des espèces végétales différentes, ne se regroupent pas dans la nature sous le seul effet du hasard. La composition floristique en un lieu serait un phénomène unique. S'il en était, ainsi, on n'observerait pas en des lieux différents la répétition des mêmes combinaisons d'espèces (aux variations aléatoires près). Il faut donc que ces combinaisons obéissent à d'autres lois que celle du hasard. Pour celui qui à l'habitude du terrain et qui connaît la flore locale, il sait très bien qu'il pourra observer la même combinaison d'espèces, à certains emplacements, et que cette combinaison d'espèces traduira localement la typologie du sol, l'altitude, la latitude et les conditions climatiques en place. Les plantes spontanées des régions arides en générale, sont le garant principal d'une activité biologique permanente et d'un écosystème bien équilibré. Les régions arides sont caractérisées par des écosystèmes fragiles et vulnérables à faible production et soumis à une dégradation importante liée essentiellement à une surexploitation anthropique, la sécheresse n'est qu'une circonstance aggravante. La désertification, stade ultime de cette dégradation, est liée à la destruction du couvert végétal, à la perte de la productivité et à la résilience de ces écosystèmes. Pour être plus efficace(Haddad.2011)

1. Plantes spontanées

1.1. Définition

Les plantes spontanées sont des espèces végétale qui se développent naturellement à l'état sauvage, sans l'intervention de l'homme (Marouf, 2000) .On emploie souvent le nom arabe Acheb qui couvre un tapis presque continu mais éphémère de vastes surfaces (Ozenda, 1977 ; benkhtou, 2010 ;benchelah et al .2011) . La plantule est apparue, a fleuri, puis produit ses

graine qui attendront une prochaine averse, peut être pendant des années (Ozenda, 1977 ; Benchelah et al. 2011)

1.2. Composition systématique :

La flore saharienne, assez pauvre en nombre par rapport à la surface, 1200 espèces environ. Cette dernière est considérée comme extrêmement intéressante du fait de sa variété (Benchelah et *al.*, 2011). Dans la nouvelle flore de l'Algérie et de régions désertiques méridionales, 289 espèces sont assez rares, 647 rares, 640 très rares, 35 rarissimes et 168 endémiques (Zeraia, 1983 in Blama et Mamine, 2013). La flore du Sahara septentrional, est relativement homogène, l'influence des conditions climatiques font d'elle l'une des régions les plus riches du Sahara (Quezel, 1978). En effet, 162 espèces endémiques sont recensées dans le Sahara septentrional (Ozenda, 1958). Les espèces endémiques signalées appartenant à quatorze familles végétales (tableau 1)

Tableau 01: Espèces végétales endémiques de la flore saharienne (Quezel, 1978)

Familles	Genres	Espèces	Espèces endémique
Aizoacée	11	11	–
Asclépiadacée	11	23	04
Borraginacée	17	34	04
Caryophyllacée	22	73	13
Chénopodiacée	23	64	–
Composée	80	164	13
Crucifère	44	73	12
Graminée	74	204	19
Labiacée	16	36	07
Légumineuse	30	156	22
Liliacée	07	08	02
Ombellifère	18	35	13
Scrofulariacée	–	49	04

Zygophyllacée	07	27	09
---------------	----	----	----

1.3.Cycle biologique :

D'après Ozenda (1983), il existe deux grands groupes biologiques qui sont les végétaux temporaires et végétaux permanents, leur apparition est liée à la disponibilité de l'eau, les conditions édaphiques, climatiques et topographiques.

1.3.1. Végétaux temporaires ou annuelles

Les espèces annuelles ou éphémères, meurent après leur floraison printanière et passent la saison sèche sous forme de graine. De même un grand nombre de plantes à bulbe ou tubercule disparaissent sous terre après avoir fleuri (Wolfgang et Dieter, 2010). Dès que les conditions hydriques sont favorables, elles effectuent leur cycle vital jusqu'à la floraison et la fructification avant le dessèchement du sol (Laarbi, 2003). Le cycle biologique peut être court, il est de deux à trois semaines (Wolfgang et Dieter, 2010). Ces plantes constituent souvent, après les périodes de pluies un tapis continu utile au pâturage (Ozenda, 1991 et Chehma, 2005). Elles sont caractérisées par une précocité exceptionnelle dès la germination et fleurissent à l'état nain entre 1 à 2 cm.

1.3.2. Végétaux permanents ou vivaces

Les plantes vivaces s'adaptent au climat et au sol par la diminution du nombre de feuilles, de leur grandeur en épine ou sorte d'écailles; l'épaississement par une cuticule d'épiderme des stomates. Pour lutter contre le réchauffement, les plantes grasses ou Cactacées réservent une quantité importante de l'eau au niveau des feuilles, tiges et racines (Quezel, 1978; Ozenda, 1983). Pour absorber le maximum d'eau, les racines superficielles s'étendent sur une vaste surface à l'horizontale pour recueillir les pluies les plus faibles sur le sable, tandis que les racines très longues et verticales s'enfoncent pour atteindre des couches profondes. Chez certaines espèces, ces racines présentent un manchon de sable agglutiné qui empêche l'évaporation (Benchelah et al. 2011)

2. Répartition spatiales des plantes spontanées en milieux Sahariens :

La répartition des espèces végétales et leurs colonisations en groupement sont liées à la disponibilité de l'eau ainsi que les caractéristiques physico-chimiques du sol et de la topographie (Ozenda, 1982). Lorsque ces facteurs sont suffisamment remplis, le tapis végétal atteint son plein développement (Ozenda, 1958). Dans les zones géomorphologiques Sahariennes, la répartition des espèces végétales est irrégulière (Chehma, 2006). Cette dernière est en fonction des conditions actuelles géographiques ou pédologiques, et variations climatiques anciennes, avant 10000 ans considérés (Benchelah et al. 2011). Toutefois, la richesse du monde végétal du Sahara est assez variable. Malgré que, l'effectif des espèces végétales spontanées est moins important, elles sont toujours présentées sur les plateaux et dunes. Suivant leurs affinités biologiques et leurs exigences vis à vis du milieu ambiant, la composition des groupements végétaux est sensiblement constante (Unesco, 1960; Ozenda, 1958).

3. Rôle des plantes spontanées

Les plantes spontanées vivaces constituent un facteur de protection de l'environnement contre l'érosion éolienne et hydrique, ainsi que la fixation du sol et des dunes. Aussi tôt, elles réduisent l'aridité par l'augmentation de la rugosité et diminution de l'albédo; Certaines plantes spontanées forment un habitat naturel d'autres espèces faunistiques. Les arbustes fourragers valorisent les terres marginales inutilisables en agriculture traditionnelle et procurent une biomasse sur pied régulière tout au long de l'année (Nefzaoui et Chermiti, 1991 ; Belagoune, 2012). Parmi les plantes spontanées fixatrices des dunes, *Ritamaritama*, *Aristidapungens*, *Gemnosporiasenegalensis*, *Caligonumcomosum* et *Cutandiadichotoma* (Haddad, 2011)

3. Utilisation des plantes spontanées

La valorisation de bio ressource végétale spontanée à des fins alimentaires, médicinales, cosmétiques, peut constituer une voie de développement économique et social pour les régions Sahariennes (Lahmadi et al. 2013).

3.1 Plantes alimentaires

L'importance des espèces végétales spontanées dans l'alimentation humaine est négligeable. Divers arbres et arbrisseaux fournissent des fruits comestibles, d'ailleurs bien médiocres à savoir *Zizyphus lotus*, *Rhusoxacantha*, *Ficus salcifolia*, *Maeruacrassifolia*, *Balanites aegyptiacet* *Acacia albida*. Alors que *Calocynthis vulgaris*, *Panicum turgidum* et *Aristidapungens* sont des espèces herbacées comestibles par leurs graines (Ozenda, 1983).

3.2. Plantes médicinales et aromatiques

D'après, MokkaDEM (1999), Il existe plus de 600 espèces de plantes médicinales et aromatiques en Algérie. La région de Hoggar comprenait une flore de 300 espèces dont plus d'un quart ont un usage médicinal traditionnel. Dans la région de Biskra, une dizaine d'espèces est présentée à intérêt médicinales (Zeguerrou et al., 2013). L'utilisation des plantes aromatiques et médicinales constituent un des aspects de la société saharienne en Algérie. Les autochtones possèdent des connaissances incontestables sur la culture et l'utilisation de ces plantes ce qui leur permet de garder ce patrimoine socioculturel inspiré de la nature. (Blama et Mamine, 2013). Les plantes médicinales sont utilisées tant par les communautés autochtones, qui dépendent encore souvent de ces ressources pour se soigner, que par les herboristes et de nombreux autres thérapeutes en médecine alternative et complémentaire. Elles sont également utilisées par la médecine moderne, constamment à la recherche de nouvelles molécules pour le développement de médicaments (Leger, 2008, Lèveque et Mounolou, 2008 ; Zeguerrou et al., 2013).

3.3 Plantes fourragères

Les animaux sont soumis aux conditions extrêmes de l'écosystème saharien, où l'on dispose que de peu de fourrages naturels, cependant le comportement alimentaire des trois espèces animales diffère selon les saisons mais d'une manière générale les ovins et les caprins

causent des surpâturages tandis que les camelins utilisent la végétation maigre des espaces sahariens d'une manière rationnelle (Ben Semaoune, 2008).

3.4. Plantes toxiques

La toxicité des diverses plantes sahariennes a été démontrée par de nombreuses observations et par quelques expériences. Le cas de Seneçois est plus connu au Sahara Algérienne à une odeur forte et pas probablement consommée spontanément par les bêtes au même temps que le reste du fourrage (Ozenda, 1977).

3.5. Usage divers

Quelques plantes sont employées comme détersif, épiler les peaux, tanner les cuirs et fabrication du bois. L'ingéniosité des populations a tiré partie des plantes spontanées pour objet des multi usages dans leur vie quotidienne (Ozenda, 1977).

Conclusion :

La connaissance et l'usage des plantes spontanées dans Le domaine de la santé publique, sont importants et les cures qu'elles procurent sont considérables. La majorité des plantes utilisées n'ont fait l'objet d'aucun échantillonnage pour la constitution d'un herbier. (**OULD EL HADJ M, et al , 200**)

1/ Méthodologie

1.1/ Méthodologie sur terrain

1.1.1/ Moyens matériels

Pour mener à bien l'étude de la flore de la palmeraie , divers matériels seront nécessaires :

- ✓ un GPS (Geo-Positioning System)
- ✓ un appareil photo
- ✓ une corde de 10 mètres pour la mise en place des transects
- ✓ des machettes pour le déblayage des transects en évitant de perturber la structure de la végétation ou de détruire certaines espèces
- ✓ un sécateur et des sachets pour collecter les plantes
- ✓ un bloc note et un crayon pour l'enregistrement des données. **(Fatimata, 2010).**

1.1.2/ Echantillonnage floristique

D'après **Dagnelie (1970)** «l'échantillonnage est l'ensemble des opérations qui ont pour objet de prélever dans une population les individus qui constituent l'échantillon. L'échantillon est la fraction réellement observée d'une population». L'étude de la végétation spontanées d'un milieu considéré, basée sur l'exécution de relevés floristiques, ainsi que le dénombrement et l'identification de ces espèces, ont été conduites selon les principes de la méthode « Aire minimale » . Cette aire est déterminée par le nombre d'espèces relevées sur des surfaces plus en plus grandes. Jusqu'à ce que le nombre d'espèces recensées n'augmente plus **(Glande et al, 2003)**.

L'échantillonnage consiste à relever les informations sur le milieu physique et la végétation dans la plus petite surface qui contient la quasi-totalité d'une surface floristiquement homogène (l'aire minimale) pour avoir des résultats représentatifs de l'ensemble de la région étudiée (Guehiliz ,2016

1.1.3/ Détermination de l'aire minimale d'un relevé floristique

L'aire minimale représente la surface minimale au delà de laquelle on n'enregistre plus de nouvelles espèces même si l'on augmente la surface (GOUNOT, 1969). C'est une méthode qui consiste à établir la liste d'espèces nouvelles qui apparaissent par des doublements successifs de la surface. Il est supposé arriver à une surface (n) à partir de laquelle il n'y a plus d'espèces nouvelles qui apparaissent. Certains auteurs tels que **Gounot (1969)** et **Djebailai (1984)** s'accordent à dire que l'aire minimale allant de 60 à 100 m² est suffisamment représentative dans les formations méditerranéennes.

Selon **Glande et al, (2003)**, l'ordre de grandeur de cette aire dépend de la nature de l'association. Il est de 20 à 100 m² pour les peuplements de Landes et de 10 à 20 m² pour les peuplements de prairies.

1.1.4 Réalisation des relevés phyto-écologiques

Les relevés phytoécologiques sont effectués sur l'ensemble de l'aire de répartition des plantes spontanées dans la palmeraie de Biskra. Le choix des relevés repose sur un échantillonnage tenant compte de la structure de la végétation où le critère d'homogénéité floristico-écologique reste privilégié. La réalisation du relevé se fait sur la méthode d'échantillonnage subjective et s'effectue en utilisant la méthode de l'aire minimale sur le terrain.

La campagne de relevés phyto-écologiques réalisée grâce aux tournées de terrain a permis de caractériser chaque unité paysagère notamment en identifiant les principales formations végétales présentes. C'est surtout au printemps, avec la multitude de plantes et arbustes en fleurs (**Wolfgang et Dieter , 2010**).

Une fiche dite de reconnaissance a été élaborée sur le site afin de recueillir les données suivantes (**Annexe02**).

- les coordonnées géographiques ou projetées du point,
- Les **variables topographiques** : l'altitude et la topographie, l'altitude a été prise en considération, elle varie entre 650 m et 33 m.
- Les **variables édaphiques** : le substrat et le type de sol.
- Les **variables structurales** : le recouvrement général
- Les **variables biologiques** : la liste floristique avec les coefficients d'abondance-dominance et sociabilité pour chaque espèce.

L'abondance et la dominance sont exprimées par l'échelle Blanquet .

Dans chaque station, l'étude de la végétation a été réalisée sur trois aires minimales ayant chacune 10 mètres de coté, soit une superficie de 100 m². Les placettes sont distantes d'environ 100 mètres d'altitude.

2/ Analyses écologiques de la végétation

2.1. Constitution d'un herbier

Après l'échantillonnage floristique la constitution d'un herbier est essentielle pour l'identification de chaque espèce végétale à partir de la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (**Quézel et Santa, 1962, 1963**), (**Ozenda, 1983**) La flore du Sahara, (**Thomas et Claus; 2009**) Guide delachaux des plantes par la couleur, 1150 fleurs, graminées, arbres et arbustes et ([www.Tela botanica.org](http://www.Tela_botanica.org)).

2.2/ Caractères quantitatifs

2.2.1/ Traitement des résultats par l'application des indices écologiques

Les indices écologiques sont nombreux et généralement dépendants les uns des autres. L'application des indices écologiques permettent de mieux caractériser la flore des différentes stations d'étude notamment :

2.2.1.1/ Coefficient d'abondance-dominance

Pour caractériser un milieu, on ne se contente pas de faire le relevé des essences rencontrées. Toutes les plantes n'ont en effet pas la même importance. Si le nombre d'individus est un critère de représentation, le développement de chaque espèce dans le milieu doit également être pris en considération. Un pied de Chêne, par exemple, exerce dans un groupement végétal plus d'impact qu'un pied de graminée. Il est donc nécessaire de chiffrer ces caractères d'ordre quantitatif.

Aussi affecte-t-on à chaque espèce de plante un coefficient qui tient compte de l'abondance de la plante et de son importance dans le milieu. Il s'agit du coefficient d'abondance-dominance défini par Braun-Blanquet.

L'abondance d'une espèce permet d'estimer le degré de présence de celle-ci. Elle quantifie le nombre des individus de cette espèce sur une surface de référence. On rencontre ainsi :

- Des plantes très rares ;
- Des plantes rares ;
- Des plantes assez fréquentes ;
- Des plantes fréquentes ;
- Des plantes très fréquentes ;

La dominance d'une espèce ou degré de couverture représente la place occupée par la plante. Son degré de couverture correspond à la projection au sol de son appareil végétatif ou plus simplement à la valeur approximative de recouvrement de ses parties aériennes.

Le coefficient d'abondance-dominance tient compte de la liaison qui existe entre ces deux critères. On utilise pour cela l'échelle de Braun-Blanquet qui va de signe : r et + à la valeur 5.

5 : espèces couvrant plus des $\frac{3}{4}$ de la surface de référence, ($> 75\%$) ;

- 4 : espèces couvrant de $\frac{3}{4}$ à $\frac{1}{2}$ de la surface référence, (50-75 %) ;
- 3 : espèces couvrant de $\frac{1}{2}$ à $\frac{1}{4}$ de la surface référence, (50-25 %) ;
- 2 : espèces abondantes mais couvrant moins de $\frac{1}{4}$, (25-5%) ;
- 1 : individus à recouvrement faible jusqu'à $\frac{1}{20}$, (5%)
- + : individus à recouvrement très faible
- r : Rare ; (Lacoste et Salanon, 2001 ; Glande et al, 2003).

Procédure :

- * l'espèce couvre-t-elle plus de 50% ?
 - Si plus de 75%, coefficient 5
 - Si moins de 75%, coefficient 4
- * l'espèce couvre-t-elle moins de 50% ?
 - Si plus de 25%, coefficient 3
 - Si moins de 25%, coefficient 2
- * l'espèce couvre-t-elle moins de 5% ?

Si individus abondants, coefficient 1

Si individus abondants, coefficient +

* L'espèce est-elle rare (individu unique, très faible recouvrement) ?

Coefficient **r**

Dans le but de mieux distinguer les espèces caractéristiques des différentes stations d'étude les fréquences d'abondance, les espèces végétales sont réparties entre les classes de constance.

2.2.1.2 Coefficient de sociabilité

Les individus d'une même espèce végétale se « supporte » plus au moins bien. Aussi les individus ne se regroupent-ils pas tous de la même façon. Ils semblent obéir à des lois sociales différentes suivant qu'ils sont serrés les uns contre les autres, ou bien dispersés en pied isolés.

Cette sociabilité se traduit également par un coefficient défini dans une échelle donne une indication sur la répartition des individus de l'espèce au sein du peuplement. Le plus souvent deux espèces ayant un coefficient d'abondance-dominance identique ne possèdent pas forcément le même coefficient de sociabilité. L'échelle de sociabilité de Braun-Blanquet (1951) exprime également de 1 à 5.

- 1: individus isolés
- 2: individus formants de petits groupes, en touffes
- 3: individus formants des troupes ou en coussinets
- 4: individus formants des colonies
- 5: peuplements compacts ou population presque pure. (GOUNOT, 1969 ; **Glande et al, 2003**).

Selon **Rameau (1988)**, l'indice de sociabilité est subjectif par rapport à celui de l'abondance-dominance. La sociabilité est souvent en relation avec le type biologique des espèces et ne possède, de ce fait, qu'une valeur informative moindre comparée celle de l'indice d'abondance-dominance.

2.2.1.3/ Types biologiques

Lorsqu'on s'intéresse à la végétation, une première approche peut se faire sans tenir compte de la composition floristique, mais en s'intéressant à la physionomie de la végétation. Cette approche a longtemps été utilisée avant que d'autres, plus précises, ne viennent la remplacer (**Ozenda, 1982**). La notion de formation végétale s'appuie sur les particularités d'aspect des principaux végétaux qui la composent. On va donc chercher ici à classer les principaux végétaux en fonction de leur physionomie. Pour cela, on utilise le plus souvent la classification établie par le botaniste **Raunkiaer (1934)**.

La classification des types biologiques a l'avantage de refléter de nombreux traits fonctionnels. Elle s'appuie sur la morphologie générale du végétal et notamment sur la position des bourgeons de renouvellement par rapport au sol. Ces bourgeons sont les organes qui permettent de passer la mauvaise saison. (**Lacoste et Salanon, 2001 ; Floret et Pontanier, 1982**) donnent les différents types (ou formes) biologiques.

Les types biologiques de **Raunkiaer (1934)**, qui sont l'objet d'une description séparée, peuvent être associés à chaque espèce, en vue de l'établissement de spectres biologique.

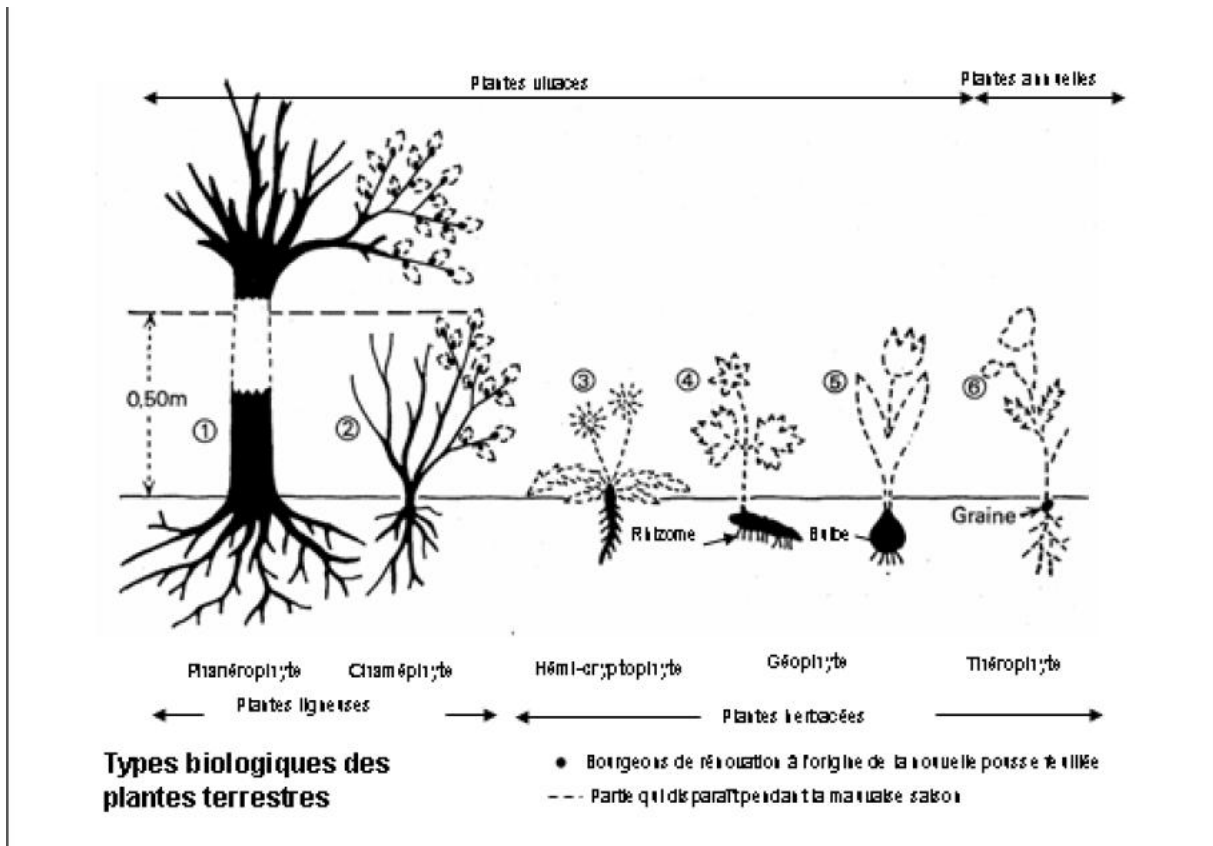


Fig 12 : Types biologiques des espèces végétales (Mouhri, 2014)

2.2.1.4 Fréquence centésimale (Fc)

Représente l'abondance relative d'une espèce et correspond au nombre d'individus d'une espèce (n_i) par rapport au nombre totale des individus recensés (N) d'un peuplement. Elle peut être calculée pour un prélèvement ou pour l'ensemble des prélèvements d'une biocénose (Glande et al, 2003).

$$F_c = (n_i/N) * 100$$

2.2.1.5 Densité spécifique (Ds)

C'est le nombre total d'individus d'une espèce pour unité de surface.

$$D_s = \text{Nombre total des individus de l'espèce } I / \text{Unité de surface}$$

2.2.1.6 Densité totale (Dt)

C'est le nombre total des spécimens de toutes les espèces inventoriées par unité de surface ou c'est la somme de la densité spécifique des espèces.

$$D_t = \text{Nombre total} / \text{Unité de surface}$$

$$D_t = D_{s1} + D_{s2} + \dots + D_{sn}$$

2.2.1.7 L'indice d'occurrence ou la constance (C%)

La fréquence d'occurrence de l'espèce i (C_i), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance et pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (p_i) au total des relevés réalisés (P) (**Dajoz, 1985**).

La constance est calculée selon la formule suivante :

$$C\% = (p_i/P) * 100$$

Bigot et Bodot (1973), distingue des groupes d'espèce en fonction de leur fréquence d'occurrence :

- Les espèces constantes sont présentes dans 50% ou plus des relevés effectués
- Les espèces accessoires sont présents dans 25% à 49% des prélèvements ;
- Les espèces occidentales sont celles dont la fréquence est inférieure à 25% et supérieure ou égale 10%.

Les espèces très occidentales qualifiées de sporadique ont une fréquence inférieure à 10% selon **Dajoz (1985)** la constance est répartie en plusieurs classes :

- ✓ Espèce omniprésente $F_o=100M$
- ✓ Espèce constantes $75 < F_o < 100$
- ✓ Espèce régulières $50 < F_o < 75$
- ✓ Espèce accessoires $25 < F_o < 50$
- ✓ Espèce occidentales $5 < F_o < 25$
- ✓ Espèce rare $F_o < 5$

2.2.1.8 Exploitation des résultats par les Indices écologiques de diversité

a) Richesse totale et moyenne (S) et (S_m)

La richesse est le nombre (ou une fonction croissante du nombre) de classes différentes présentes dans le système étudié, par exemple le nombre d'espèces d'arbres dans une forêt. (**Eric, 2015**).

La richesse totale observée (S) constitue le premier indice, elle renseigne sur le nombre des espèces présentes (**Fellous, 1990**). Elle est obtenue à partir de l'ensemble des relevés. Cet indice écologique n'est qu'une sous estimation de la richesse totale réelle, d'autant plus précise que l'effort de l'échantillonnage est élevé (**Fellous, 1990**).

Pour **Ramade (1984)**, la richesse totale S est égale à N soit le nombre total des espèces que comporte une biocénose donnée. Elle est exprimée comme suit :

$$S = sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn$$

S : est le nombre total des espèces observées.

$$sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn$$

sp : sont les espèces observées.

La richesse moyenne (S_m) dépend de la richesse totale des espèces d'après **Ramade (1984)**. (S_m) est le nombre moyen des espèces constatées à chaque relevé. On l'obtient par la formule suivante:

$$S_m = \Sigma S / N \text{ ou } \Sigma S = s_1, s_2, s_3, \dots, s_n$$

S_m est la somme du nombre d'espèces constatées pour les N relevés. N est le nombre total de relevés.

La détermination de cet indice écologique sert à estimer la richesse totale en espèces végétales, dans les stations d'étude au cours d'un ensemble d'échantillonnage.

b) Indice de diversité de Shannon (H')

L'indice de Shannon aussi appelé indice de Shannon-Weaver ou Shannon –wiener, est dérivé de la théorie de l'information (Marcon et Morneau) cet indice est actuellement considéré comme le meilleur moyen pour traduire la diversité (Blondel et *al.* 1973). L'indice de diversité de Shannon H' apparait comme étant le produit de deux termes représentant respectivement les deux composantes de la diversité : d'une part le nombre d'espèces, exprimé en logarithme ; d'autre part la répartition de leurs fréquences relatives résumée par rapport de l'indice obtenu à la valeur qu'il aurait si toutes les espèces étaient également abondantes (Frantier, 1983). Il est calculé par la formule suivante :

$$H' = H' / H' \text{ max}$$

D'après (**Frontier, 1983 ; Ramade, 2003 ; Blondel, 1979**)

P_i : le nombre d'individus n_i de l'espèce i par rapport au nombre totale d'individus recensé N . les valeurs de diversité de Shannon Weaver varient entre 0 et $\log_2 S$ ou $H' \text{ max}$ (**Barbault, 1992**).

L'indice de Shannon convient bien à l'étude comparative des peuplements parce qu'il est relativement indépendant de la taille de l'échantillon (**Ramade, 2003**). Bien que l'indice de Shannon varie directement en fonction du nombre d'espèces, les espèces rares présentent un poids beaucoup plus faible que les plus communes (**Ramade, 2003**).

c) Indice d'équitabilité « E »

La régularité de la distribution des espèces (équitabilité en Français, evenness ou equitability en Anglais) est un élément important de la diversité. Une espèce représentée abondamment ou par un seul individu n'apporte pas la même contribution à l'écosystème. La plupart des indices courants, comme ceux de Simpson ou de Shannon, évaluent à la fois la richesse et l'équitabilité. (**Eric , 2015**).

Selon **Ramade (2003)**, l'indice d'équitabilité E est le rapport entre la diversité calculée H' et la diversité maximale $H' \text{ max}$ qui est représenté par le Log de la richesse S .

$$E = H' / H' \text{ max}$$

Les valeurs de l'équitabilité varient entre 0 et 1.

4/ Résultats et discussions

1. - Description des stations d'étude

Les stations choisies sont représentatives des biotopes largement répandus dans la région. Elles sont au nombre de cinq, écologiquement contrastées par la physionomie de la végétation. Elles se répartissent entre 3 types selon les particularités du couvert végétal. Le premier type comprend la palmeraie ancienne dont la strate arborescente est dominante. Le deuxième type est représenté par une nouvelle palmeraie, dominée par une strate arbustive. Quant au troisième type, il renferme les cultures annuelles sous- serre et en plein champ.

1.1. - Station de Mzeraa

La station de Mzeraa est située à 70 km au sud-est de la ville de Biskra (34° 30' N., 6° 30'E.). Son altitude est de 200 m.

1.1.2 - Présentation de la station de Mzeraa

Elle s'étend sur une superficie totale de 20 ha, dont 15 ha sont occupés par la fève. Le reste est une palmeraie traditionnelle. L'irrigation se fait par gravitation. Le sol a une texture argilo-sableuse. Elle est limitée au nord par la pleine de Ain Negua , à l'est par le Djebel Mezbel, au sud par Oued Elarab, et à l'ouest par Oued Elbiod.

1.1.2.1. – Végétation et taux de recouvrement

Quinze espèces végétales recensées au niveau de la station, durant la période d'échantillonnage en 2019 - 2020 (Tab. 4).

Tableau 4 - Présence des espèces végétales et pourcentages de recouvrement au niveau de cinq stations d'étude

	Mzeraa		Biskra		Outaya		Oumache		Chaâiba	
	S	R %	S	R%	P	R%	S	R%	S	R%
Plantes annuelles spontanées										
<i>Ampelodesma mauritanica</i>	+	2,5	+	2,5	+	15	+	15	-	-
<i>Agropyrum junceum</i>	-	-	+	0,5	+	5	+	2,5	+	2,5
<i>Avena</i> sp	+	2,5	+	2,5	+	1,5	+	2,5	+	2,5
<i>Cynodon dactylon</i>	+	15	+	15	+	15	+	5	+	2,5
<i>Hordeum murinum</i>	+	4,5	+	2,5	-	-	-	-	+	2,5
<i>Hordeum sativum</i>	+	5,5	+	2,5	-	-	-	-	+	2,5
<i>Imperata cylindrica</i>	-	-	+	1	+	5	+	15	+	2
<i>Oryzopsis miliacea</i>	+	2,5	+	2,5	+	5	+	2,5	+	0,5
<i>Psamma arenaria</i>	-	-	-	-	-	-	+	2,5	+	0,5
Plantes annuelles cultivées	P	R %	P	R%	P	R%	P	R%	P	R%
<i>Citrullus lanatus</i> var. <i>caffer</i>	+	2,5	+	15	-	-	+	15	+	5
<i>Cucumis melo</i>	+	2,5	+	15	-	-	+	15	+	5
<i>Lycopersicum esculentum</i>	+	15	-		-	-	-	-	+	5
<i>Capsicum annum</i>	+	15	+	5,5	-	-	-	-	+	5
<i>Vicia faba</i>	+	2,5	+	5,5	-	-	-	-	+	5
Arbres	P	R %	P	R%	P	R%	P	R%	P	R%
<i>Casuarina torulosa</i>	-	-	-	-	+	37,5	+	2,5	-	-
<i>Cupressus sempervirens</i>	-	-	-	-	+	15	-	-	-	-

<i>Ficus carica</i>	+	15	+	15	-	-	+	5	+	2,5
<i>Phoenix dactylifera</i>	+	15	+	15	+	15	+	15	+	37,5
<i>Phoenix canariensis</i>	-	-	-	-	+	5	-	-	-	-
<i>Pinus halepensis</i>	-	-	-	-	+	0,5	-	-	+	2,5
<i>Prunus armeniaca</i>	+	-	-	-	+	2,5	-	-	+	15
<i>Citrus limon</i>	+	-	-	-	+	0,5	-	-	+	0,5

P = Présence des espèces végétales; R = Recouvrement en %; + : Présence; - : absence

Malgré la superficie importante de la station, seulement 6 espèces de plantes spontanées sont notées. Ceci est dû peut être au labour précoce avant l'installation des serres, en automne et au printemps. Cinq principales espèces végétales annuelles, sont plantées dans la région. Il s'agit de la tomate, *Lycopersicum esculentum* à 15 % de recouvrement végétal, du piment (*Capsicum annum*) occupant le sol à 15 % et de la pastèque *Citrullus lanatus* var. *caffer* (Thunb., 1743) dont le taux de recouvrement est de 2,5 %. Le melon *Cucumis melo* (Linné, 1753) (Cucurbitaceae) est une plante estivale à 2,5 % de recouvrement végétal. La fève *Vicia fabae* (Linné, 1753) (Fabaceae) est plantée en plein champ (Tab. 14). Les quatre premières espèces botaniques sont cultivées sous serre.

1.2. - Palmeraie traditionnelle à Biskra

La palmeraie traditionnelle se situe près de la ville de Biskra, (34° 40' N., 5° 35' E.). Son altitude est de 100 m.

1.2.1. - Présentation de la palmeraie traditionnelle à Biskra

C'est l'une des principales zones agricoles, dont la culture principale est le palmier dattier . Elle occupe une superficie de 33 ha. L'ensemble des observations et des prélèvements ont été réalisés durant la période printanière. Elle est limitée au nord par la chaîne de l'atlas saharien, Djebel Bourezhel. Elle est limitée à l'est par la zone rocheuse de Chetma, au sud par Oued Sidi Zarzour et à l'ouest par la palmeraie de Elhadjeb.

période d'échantillonnage. Ce sont notamment *Ampelodesma mauritanica* qui domine par 15 % d'occupation des sols, *Poa bulbosa* et *Cynodon dactylon* (Poaceae). Les cultures maraîchères ont un taux de recouvrement égal à 15 %.

1.3. - Station Oumache

La présentation de la station d'Oumache est faite. Elle est suivie par celle des espèces botaniques observées.

1.3.1. - Présentation de la station

La station d'Oumache est située à 10 km au sud-Est de la ville de Biskra (34° 20' N., 5° 30' E.). Son altitude est de 100 m. La superficie totale de la station est de 22 ha. En plus du palmier dattier, les cultures sous-serre sont les plus développées. L'agriculture dans cette région ne peut être menée qu'en irrigué avec la nécessité de l'utilisation de brise-vent pour la protection des cultures sous-serre et en plein champ. Elle est limitée au nord par la plain d'El-Korah, à l'est par la palmeraie d'El-Houche, au sud par l'Oued Djedai et à l'ouest par la palmeraie d'Ourelal.

1.3.2.1 - Végétation et taux de recouvrement

Deux principales plantes annuelles, cultivées sous-serre sont à mentionner, soit le melon dont le taux de recouvrement est de 15 % et la pastèque dont l'occupation du sol est de 15 %. La strate arborescente est représentée par trois espèces d'arbres, soit le palmier dattier qui domine avec un pourcentage de recouvrement de 15 %. Sept plantes annuelles sont présentes dans la station, notamment *Imperata cylindrica*, *Ampelodesma mauritanica* qui occupent le premier rang chacune avec 15 % d'occupation du sol (Tab. 15).

1.4. - Station Chaâiba

La station de Chaâiba est présentée. Il est question ensuite des espèces végétales qu'elle renferme.

1.4.1. - Présentation de la station de Chaâiba

Elle est située à 90 km au Sud-Est de la ville de Biskra (34° 40' N., 4° 40' E.) et à 150 m. d'altitude. C'est une des principales zones agricoles dans la région méridionale des Aurès. Elle occupe une superficie de 30 ha. La tomate et le piment sont les principales cultures sous-serre dans la région. L'ensemble des observations et des prélèvements sont réalisés durant les périodes automnale et hivernale. Elle est limitée au nord par la chaîne montagneuse de l'atlas saharien , à l'est par la plaine de Doucen , au sud par la palmeraie de Ouled Djellal et à l'ouest par la plaine de Boussrouf.

1.4.1.1 - Végétation et taux de recouvrement

Six plantes annuelles sont cultivées dans la station. Ce sont le Melon, la Pastèque, la Tomate, le Piment, le Poivron et la Fève. Chacune de ces cultures possède un taux de recouvrement de 5 %. La strate arborescente comprend cinq espèces botaniques. C'est une palmeraie moderne. Le palmier dattier est dominant, avec un taux de recouvrement de 37,5 %. Il existe quelques citronniers, dont l'occupation du sol est de 0,5 %. La strate herbacée se compose de huit espèces végétales dont *Cynodon dactylon* qui est la plus fréquente avec un taux de recouvrement de 57 %. La physionomie de la station est celle d'un milieu semi-ouvert (Tab.4).

D'après le comité local de la société botanique de France (C.L.S.B.F., 1892), la flore de la région des Aurès regroupe un nombre de 280 espèces végétales, dont 76 sont signalées dans la région méridionale y compris les zones des Tamarins et de Maâfa (Tab. 5).

Tableau 5 - Flore de la région de Biskra (C.L.S.B.F., 1892, modifié)

Familles	Espèces
Ranunculaceae	<i>Adonis microcarpa</i> (Webb et Berth.) (Nyman, 1878) <i>Adonis aestivalis</i> = <i>Adonis dentata</i> (Delile, 1813) <i>Ranunculus arvensis</i> (L., 1753) <i>Ranunculus muricatus</i> (L., 1753) <i>Ranunculus tribus</i> (L., 1753) <i>Delphinium cardiopetalum</i> (L., 1753)
Papaveraceae	<i>Papaver hybridum</i> (L., 1753) <i>Papaver rhoeas</i> (L., 1753) <i>Roemeria hybrida</i> = <i>Roemeria latiloba</i> (Fedde, 1909) <i>Glaucium corniculatum</i> (L., 1753) <i>Hypecum pectinata</i> (L., 1753)
Brassicaceae	<i>Malcolmia africana</i> (L.) Br. et Aiton, 1812 <i>Sisymbrium officinale</i> (L., 1763) <i>Sisymbrium irio</i> (L., 1753) <i>Sisymbrium runcinatum</i> (Lag., ex D.C., 1821) <i>Sisymbrium erysimoides</i> Desf., 1798 <i>Erysimum kunzeanum</i> (Boiss. & Reut., 1853) <i>Clypeola jonthlaspi</i> (L., 1753) <i>Capsella bursa-pastoris</i> = <i>Iberis bursa-pastoris</i> (L.) Crantz, 1762 <i>Iberis pectinata</i> = <i>Iberis pinnata</i> (L., 1755) <i>Sinapsis arvensis</i> (L., 1753) <i>Diplotaxis eruroides</i> (L., 1753) <i>Eruca sativa</i> (L., 1753)
Resedaceae	<i>Reseda alba</i> (L., 1753) <i>Reseda phyteuma</i> (L., 1753)

	<i>Reseda lutea</i> (L., 1753)
Frankiniaceae	<i>Frankinia pulverulenta</i> (L., 1753)
Caryophyllaceae	<i>Stellaria media</i> = <i>Stellaria alpicola</i> (Lamotte, 1877) <i>Spergula arvensis</i> = <i>Stellaria arvensis</i> (L.) Scop., 1771 <i>Spergularia media</i> = <i>Stellaria media</i> (L.) Vill., 1789 <i>Pteranthus echinatus</i> (L., 1755)
Linaceae	<i>Linum strictum</i> (L., 1753)
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> (L., 1753) <i>Malva nicaeinsis</i> = <i>Malva circinnata</i> (Viviani, 1825) <i>Malva parviflora</i> = <i>Malva flexuosa</i> (Hornem., 1815) <i>Althaea ludwigii</i> (L., 1767) <i>Hibiscus trionum</i> (L., 1753)
Hypericaceae	<i>Hypericum tomentosum</i> (L., 1753)
Geraniaceae	<i>Geranium dissectum</i> (L., 1755) <i>Erodium laciniatum</i> (Cav.) Willd., 1800 <i>Erodium ciconium</i> (L., 1789) <i>Erodium cicutarium</i> (L.) Hér. ex Aiton, 1789 <i>Erodium moschatum</i> (L., 1789) <i>Erodium malachoides</i> (L.) Willd., 1800
Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i> = <i>Tribulus bimucronatus</i> (Kralik, 1849)
Papilionaceae (Fabaceae)	<i>Medicago lupulina</i> = <i>Medica lupulina</i> (L.) Scop., 1772 <i>Medicago apiculata</i> = <i>Medica apiculata</i> (Willd.) Greene, 1894 <i>Medicago denticulate</i> (Willd., 1802) <i>Medicago pentacycla</i> = <i>M. polymorpha</i> (L.) Cadevall & Sallent, 1913 <i>Medicago tribuloides</i> (Desr., Lam., 1792) <i>Medicago ciliaris</i> (L.) All., 1785 <i>Kentrophyllum lanatum</i> (L.) Duby, 1828 <i>Silybum eburneum</i> (Adanson, 1763) <i>Carduus confertus</i> (Lam., 1785) <i>Carduus pycnocephalus</i> (Borbás, 1802) <i>Anacyclus tomentosus</i> (L., 1753)
Synantheraceae	<i>Bellis annua</i> (L., 1753)

	<i>Micropus supinus</i> (L., 1753) <i>Micropus bombycinus</i> (Lag.) Rouy , 1903 <i>Pallenis spinosa</i> (L.,1753) <i>Periderea fuscata</i> = <i>Ormenis praecox</i> (Brot.) Webb.,1838 <i>Xanthium antiquorum</i> (L.,1753) <i>Chrysanthemum segetum</i> L.,1753) <i>Chrysanthemum coronarium</i> = <i>Pinardia coronaria</i> (Less., 1832) <i>Filago Jussieu</i> (Gen., 1789)
Boraginaceae	<i>Heliotropium europaeum</i> (L., 1753) <i>Heliotropium supinum</i> (L., 1753) <i>Nonea micrantha</i> (Boiss. et Reut. 1885) <i>Cynoglossum pictum</i> (Aiton , 1789)
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> (L., 1753)
Scrofulariaceae	<i>Veronica anagallis</i> (L., 1753) <i>Linaria spuria</i> (L.) (Mill., 1768) <i>Verbascum sinuatum</i> (L., 1753)

La famille des Brassicaceae est la mieux représentée dans la région de Biskra avec 12 espèces végétales. Celle des Papilionaceae (Fabaceae) est aussi dominante avec 11 espèces végétales dont 6 d'entre elles appartiennent au genre *Medicago*. Par contre la famille des Frankiniaceae est représentée par une seule espèce de plante : c'est *Frankinia pulverulenta*.

Conclusion générale

La palmerie de Biskra, constitue un refuge écologique comportant une diversité floristique et paysagère. Le climat de la région de Biskra de type aride.

En effet , le cortège floristique est numériquement peu élevé par rapport aux superficies occupées, mais d'une relative diversité systématique. Il comprend des espèces de divers types biologiques. A permis d'échantillonner 20 espèces végétales endémiques de la région de Biskra. La répartition et l'association de ces espèces dans cette zone d'étude sont essentiellement sous la dépendance de la disponibilité en eau et des caractéristiques physico-chimiques du sol ainsi que la géomorphologie et l'altitude.

La relation pouvant exister entre une plante et le sol dans cette région, fait apparaître que la flore spontanée se répartie en association allant d'une flore halophile recherchant les sols salin ; à une végétation hygro-halophile colonisant les sols sablonneux. Au vu des facteurs édaphiques, un gradient de salinité décroissant en fonction des stations d'étude semble perceptible.

Les espèces recensées croient sur divers types des sols. Dans notre région d'étude, nous l'avons étudiée sur des sols alluviaux de texture moyenne à grossière (Pouget, 1980) et calcaire. Cependant, l'altitude de la station aurait probablement une influence sur la répartition spatiale des espèces rencontrées.

Références bibliographiques

- A.N.A.T., 2003-** Schéma directeur des ressources en eau. Wilaya de Biskra, Dossier agro pédologique, Agence Nationale d'Aménagement de territoire, 114 p.
- A.N.D.I., 2013-** Wilaya de BISKRA. Invest in Algeria. <http://www.andi.dz/PDF/monographies/Biskra.pdf>.
- A.S.A.L et D.G.F., Agence Spatiale Algérienne et Direction Générale des Forêts., 2010-** Carte de sensibilité à la désertification de la wilaya de Biskra.
- Abdelguerfi A. et Laouar M., 1999** – Autoécologie et variabilité de quelques légumineuses d'intérêt fourrager et/ou pastoral : possibilités de valorisation en région méditerranéenne. Pastagense Forragens; 20: 81-112.
- Abdelgurfi A., 2003-** Evaluation des besoins en matière de renforcement des capacités nécessaires à la conservation et l'utilisation durable de la biodiversité importante pour l'agriculture. Rapport de synthèse, Tome IX, Alger.
- Achoura A ., 1996** - Influence des différents facteurs écologiques sur la dynamique des populations de la cochenille blanche *Parlatoria blanchardi*, (*Coccidae*, *Diaspidinae*) à El-Kantara et El-Outaya. Thèse de magister agro. Batna, 134p.
- Amirouche R. et Misset M.T., 2009.** – Flore spontanée d'Algérie : différenciation écogéographique des espèces et polyploïdie. Cah Agric. 18 (6), 474-480p.
- Anonyme., 1990-** Nouvelle situation de la zone d'El Outaya, Analyse et données statistiques. DAD d'El Outaya, 30p.
- Anonyme., 2003.** Fiche descriptive sur les zones humides Ramsar, Chott Melghir. 13p.
- Anonyme., 2005-** La wilaya de Biskra en quelques chiffres. Direction de la planification et de l'aménagement du territoire, 145 p.
- Aubert G ., 1978-**Méthodes d'analyses des sols. Centre régional de documentation Pédagogique. Marseille. 191p.
- Aubert G., 1986** - Réflexions sur l'utilisation de certains types de banquettes de « Défense et Restauration des Sols » en Algérie ORSTOM, et. PKDOL., vol. 22, no 2, 1986 : 147-151.
- Aubert G., 2007** – Rôle des facteurs du milieu dans la différenciation de la couverture végétale en milieu continental terrestre au sein de la région Provence-Alpes-Côte d'Azur. l'Office National des Forêts Agence Départementale du Var. 35p.
- Aubert., 1960-**les sols de la région aride et leur formation, de leur caractère, de leur utilisation et de leur conservation. Colloque de Pris, communication N°5 , 30P.
- Baameur M., 2006-** Contribution à l'étude de la répartition biogéographique de la flore spontanée de la région de Ouargla (Sahara septentrional Est Algérien). Mémoire de magister. Univd'Ouargla. 125 p.
- Baize D., 2000** - Guide des analyses en pédologie : choix, expression, présentation, interprétation. INRA. Paris. 625p.
- Alami S., 2011-**Tutoriel d'utilisation de Surfer 9, Centre IRD Martinique, France, 23 p.
- Ballais J.L., 2010.** Des oueds mythiques aux rivières artificielles : l'hydrographie du bas Sahara Algérien. Physio-Géographie Physique et Environnement, 4: 107-127.
- Barbero.M et Quezel P., 1982-** Caractérisation bioclimatique des étages de végétation forestière sur le pourtour méditerranéen. Aspects méthodologiques posés par la zonation. Coll. Int. Ecol. Haute altitude. 24:191- 202.
- Beb semouneY., 2008** -Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.) - cas de la région de Ghardaïa. Université kasdi merbah – Ouargla. Mémoire de Magister. 114p.

- Belagoune F., 2012** – Etude et modélisation des crues des cours d'eau en milieu semi aride« Cas des grands bassins versants 05, 06 et 07 »UnivKasdiMerbahOuargla. 156p.
- Beloued A., 2005**-Plantes médicinales d'Algérie.Ed : O.P.U, Alger, 284p.
- Ben Semaoune Y; 2008**- Les parcours sahariens dans la nouvelle dynamique spatiale : contribution à la mise en place d'un schéma d'aménagement et de gestion de l'espace (S.A.G.E.)- cas de la région de Ghardaïa, mémoire de magister, Université Kasdi Merbah – Ouargla.
- Benbadji, N., 1991**-Etude phytoécologique de la steppe à artimisia herba alba Asso. Au Sud de Sebdo (Oranie-Algerie).Thèse. Doct.Es Sci.Univ.Axi-Marseille III.Texte : 119p.Tbleau et figures : 105p.
- Benchelah A.-C, Bouziane H, Maka M, Ouahés C., 2011**-Fleurs du Sahara – Voyage ethnobotanique avec les Touaregs du Tassili- Ed : Ibis Press.Paris.255 p.
- Benchetrit M., 1956.** – Les sols d'Algérie. *In*: Revue de géographie alpine. 1956, Tome 44 N°4. pp. 749-761.
- Bendjamaa F., 2000** -Etude géomorphologique de la terminaison occidentale des amonts de Bellezma (Algérie orientale). Thèse de Magister. Inst. D'aménagement, univ de Constantine.
- Benkhaled A., Bouziane M. T., Achour B., 2008**-Detecting trends in annual discharge and precipitation in the chott Melghir basin in southeastern Algeria. *Larhyss Journal*, 7: 103-119.
- Blama A, Mamine F., 2013**- Etude ethnobotanique des plantes médicinales et aromatiques dans le sud algérien: le Touat et le Tidikelt. Le 5ème Symposium International des Plantes Aromatiques et Médicinales (SIPAM 2013) Marrakech(Maroc) ,19p.
- Bouazza M., 1995**-Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tinacissima* L. et à *Lygeum spartum* L au Sud de Sebdo(Oranie-Algerie). Thèse de Doctorat .Es. sci.Telemcen 275 p.
- Boughrara A. Lacaze B., 2009** - Etude préliminaire des images LANDSAT et AALSAT pour le suivi des mutations agraires des Ziban (extrême Nord-Est du Sahara algérien) de 1973 à 2007. Journées d'animations scientifiques (JAS09) Alger. 6p.
- Boumessenegh A., 2007**-Les inondations dans la ville de Biskra Causes et Impacts. Mémoire de Magister. Université du colonel El Hadj Lakhdar –Batna.
- Boutoutaou D., 2006** - Méthode de calcul des débits de crues en Algérie Septentrional. Séminaire national sur « Les ressources en eau et leurs utilisations ».
- Bureau P. et Roederer R.P., 1960** – Contribution à l'étude des sols gypseux du sud tunisien croutes et encroutements gypseux de la partie sud du Golfe de Gabes. H. A. R. Section Spéciale d'Etudes de Pédologie et d'Hydrologie.
- Bureau P., et Roederes P., 1961** – Contribution à l'étude des sols gypseux de la partie sud du Golfe de Gabes. *Bull. Ass. Fr .et .sols*, N° spec. : 150-176.
- C.P.C.S., 1967**-Classification des sols. Laboratoire de géologie pédologie de l'E.N.S.A.Paris pp 398-408.
- Capot-Rey R., 1952**- Les limites du Sahara français. Ed: Inst. Rech. Sah., Alger.Tome VIII. pp. 23-47.
- Chebbah M., 2007**-« Lithostratigraphie, Sédimentologie et Modèles de Bassins des dépôts néogènes de la région de Biskra, de part et d'autre de l'Accident Sud Atlasique (Zibans,Algérie) », Thèse de Doctorat d'Etat en géologie,411p.
- Chehma A. et Hadjaji F., 2005** -Les plantes spontanées (médicinale) du Sahara septentrional algérien, caractéristiques floristiques, répartition spatio-temporelle et abondance. Séminaire

Références bibliographiques

International sur la valorisation des Plantes Médicinales dans les zones arides. Ouargla (Algérie), 1, 2 et 3 février 2005.

Chehma A., 2006- Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional Algérien .Ed. , Dar Elhouda Ain M'lila.

Chehma A., 1987- Contribution à la connaissance du dromadaire dans quelques aires de distribution en Algérie. Mémoire d'ingénieur I.N.A El Harrach. 83p.

Chehma A., 2005-Etude floristique et nutritive des parcours camelin du Sahara septentrional Algérien. Cas des régions d'Ouargla et Ghardaïa. Université Badji Mokhtar, Annaba, Thèse Doct, 178 p.

Chenchouni H et. Si Bachir A., 2010- Zones humides et biodiversités - Classification et typologie des zones humides du Bas-Sahara algérien et caractérisation de la biocénose du Lac Ayata (Vallée d'Oued Righ). Ed : Editions Universitaires Européennes, Allemagne, 152.

CIRAD., 2004- analyse de sols « laboratoire d'analyse », département persyst, cirad, France, 118p.

Coque R., 1962-La Tunisie pré-saharienne. Etude géomorphologique Arm. Colin. Ed, Paris. Thèse d'état. 488 p.

D.S.A. 2014-Direction des services agricoles.

Dagnelie P. 1970-Théorie et méthodes statistiques, T1. La statistique descriptive et les fondements de l'inférence statistique:les presses agronomiques de Gembloux, Belgique,378 p.

Dajoz R., 1985 - Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris, 505 p.

Derruau M., 1967 -Précis de géomorphologie. Ed : Masson, Paris

Direction des forêts., 2006- données sur la région de Biskra. Ben Aknoun, 177 p.

Djebaili S., 1984 - Steppe algérienne. Phytosociologie et écologie. Ed. OPU,

Djili., 2000-Contribution à la connaissance des sols du Nord de l'Algérie. Création d'une banque de données informatisées et utilisation d'un système d'information géographique pour la spacialisation et valorisation des données pédologiques.Thèse Doct. D'état. INA (El Harrach). 243p.

Domange Céline., 2004- Inventaire botanique et analyse micrographique de pâturages des Pyrénées Occidentales : application à la diagnose des plantes ingérées par les ovins à partir de l'analyse microscopique de leur fèces. Thèse de doct.ecole national vétérinaire de Toulouse.288p.

Doss-SantosA.,1981-EtudephytoécologiquesurlavégétationduSaheldelaHaute-Volta.Thèse de troisièmecycle,UniversitédesSciencesetTechniquesdeLanguedoc,AcadémiedeMontpellier355p

Dubost D et Larbi Y., 1998- Mutations agricoles dans les oasis algériennes:l'exemple des Ziban, Sécheresse 9 103-110.

Duchaufour P., 2004. – Introduction à la science du sol. Dunod Ed. 9,12, 198p.

Duchaufour Ph., 1960 – Stations, types d'humus et groupements écologiques. Revue forestière française, n o 7, pp. 484-494.

Duchaufour. Ph., 1984 - Pédologie, Edition Masson, Paris.220p.

Eric M., 2015-Mesures de la Biodiversité. Ed : UMR Ecologie des forêts de Guyane, 186p.

F.A.O., 1990- Managemet of gypsiferous soils.F.A.O.Soils, Bulletin, 62 p 81.

F.A.O., 1990. – Management of gypsiferous soils. Bulletin n°62, F.A.O Rome, 81p.

Fac. Let., Armand colin, 488 p.

Farhi A., 2001- Macrocéphalie et pôles d'équilibre: la wilaya de Biskra. L'Espace géographique, N°3, pp 245-255.

Fatimata N D., 2010-Module de formation des formateurs Sur le suivi de la flore et de la végétation aquatiques. Intégration de la biodiversité d'eau douce dans le processus de développement en Afrique .62 p.

Faye B., 1997 - Guide de l'élevage du dromadaire. Ed : SANOFI. Santé Nutrition Animale. 126 p.

Fellous A., 1990 – contribution à l'étude de l'avifaune du parc nationale de

Floret Ch. et Pontanier R., 1982. – L'aridité en Tunisie pré saharienne. Trav. et Doc. O.R.S.T.O.M., (150), Ed. O.R.S.T.O.M., Paris, 544 p.

Frontir S. et Pichod-viale D., 1999 - Ecosystèmes, structure, fonctionnement, évolution. Ed. Dunod, 2^{ème} édition, Paris : 114-138.

Frontir S. et Pichod-Viale D., 1999 - Ecosystèmes, structure, fonctionnement, évolution. Ed. Dunod, 2^{ème} édition, Paris : 114-138.

Gardi R., 1973 -Sahara. Ed: Kummerly et Frey, Paris, 3^{ème} edition. pp. 49-51.

Gauthier-Pilters H., 1969 - Observations sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.

Gland F, Christiane F, Paul M, Jean D, Jean-louis H., 2003 – Ecologie Approche scientifique pratique. 5^{ème} Ed Lavoisier, Paris.395 p.

Godron M., 1968 - Relevé méthodique de la végétation et du milieu, C.N.R.S, 292 p.

Gounot M., 1969 – Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. Massonet Cie. 314p.

Gousskov., 1964 - Notice explicative de la carte géologique au 1/200 000. Biskra. Serv. Géol. De l'Algérie. Alger., 1964.13 p.

Haddad A., 2011-Contribution à l'étude de la répartition spatiale de la végétation spontanée de la région de Biskra, mémoire de magistère, université de Biskra, 153p.

Halitim A et Robert M; 1987-Interaction de gypse avec les autres constituants du sol. Analyse microscopique des sols gypseux en zone aride (Algerie) et études expérimentales. Infedoroff et al. ED. Soil micromorphology, AFES. Pp 179-186.

Halitim A., 1988 - Sols des Régions arides d'Algérie. O.P.U., Alger, 384 p.

Hamdi-aïssa B., Ould-el-hadj M. D., Chehma A., Hadjaidji F., Ben setti A., Hacini H., Mokhtara F et Lekhchakhech E., 2005- Contribution à l'étude des conditions édaphiques de la flore spontanée de la médecine traditionnelle de la région de Ouargla. Sém. Inter. Val. Plantes Médicinales dans les Zones Arides, Université Ouargla, 16 p.

Hanafi M. T. et Chammah N., 2010- La dégradation des milieux arides par L'ensablement des monts occidentaux des Zibans Ouest. Thes. Ing. Univ. Biskra. 92p.

Huetz De Lemp., 1970-La végétation de la terre. Ed. Mason et Cie, Paris, 133 p.

I.N.R.A.A., 2006 b- Gestion participative de la lutte biologique contre les ravageurs du palmier dattier dans les oasis Algériennes. Unité I.N.R.A de Biskra. 53 p.

I.N.R.A.A., 2006 - Deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques, 92p.

K . Mouhri., 2014- Classification des principaux groupes botaniques actuels, *MODULE FLORISTIQUE*, COURS., 5p.

Kaabache M., 1990- Les groupement végétaux de la région de BOU SAADA (Algerie). Essai de synthèse sur la végétation du Maghreb. Université de Paris. Thèse de doctorat. 134 p.

Kadi H, Achour H., 1998 - L'alfa en Algérie : Syntaxonomie, relation : milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenirs. Thèse. Doc. Uni. Sci. Technol. H. Boumediene. 267 p.

Références bibliographiques

- Kechai S., 2001-** Contribution à l'étude du comportement hydro physiques des soles des périmètres de I.T.D.A.S, plaine de l'Outaya ». Thèse Magister., Ins. Agro. Université de Batna.
- Khabtane A ; 2010-**Contribution à l'étude du comportement écophysologique du genre *Tamarix* dans différents biotopes des zones arides de la région de Khenchela, Mémoire de magistère, Université Mentouri Constantine,155p.
- Laarbi A., 2003-**Adaptation au déficit hydrique chez deux espècesdes céréales à paille. Blé dure (*Triticumdurum*Desf) et blé tendre (*Triticumaestium* L) en région semi aride de Batna. ThèseMagiser.I.N.A .El harrach(Alger). 13-14.
- Lacoste A. et SalanonR., 2001-** Eléments de biogéographie et d'écologie. 2^{ème} édition, Ed. Nathan Université, Paris, 318 p.
- Lagarde J., 1995-**Initiation à l'analyse des données.Ed.Dunod.Paris.157p.
- Lavergne S,Thuiller W, Molina J ,Debussche M .,2005-** Environmental and human factors influencing rare plant local occurrence, extinction and persistence: a 115-year study in the Mediterraneanregion. Journal of Biogeography, 32, 799-811.
- Le Houerou H N., 1969-**La végétation de la Tunisie steppique. Inst. Nat. Rech.Agro. Tunis., 42 (5), 624 p.
- Le Houérou H.N ., 2001-** Biogeography of the arid steppe land north of the Sahara. Journal of Arid Environments, 48, 103-128.
- Le Houérou H.N., 1980–** L'impact de l'homme et ses animaux sur la forêt méditerranéenne. In revue forêt méditerranéenne. Tome II, n° 1 pp. 36 – 40, et Tome II, n° 2, pp. 167 – 168.
- Lemee G., 1978 –** Précis d'écologie végétale. Masson et Cie, Paris, 285 p.
- Longo H F, ChehmaA et OuledBelkhir A., 1988 -**Quelques aspects botaniques et nutritionnelles des pâturages du dromadaire en Algérie. Option méditerranéennes série séminaires, n° 2, 1989 . pp. 47-53.
- Mackenzie A., Ball A. et VirdeeS., 2000-** L'essentiel en écologie. Ed : Berti, Paris.pp : 261-265.
- Maire R., 1933:** Etude sur la flore et la végétation du Sahara central, Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. du N., n° 3, 2 vol, 433 p, 36 pp.
- Marouf A., 2000-** Dictionnaire de botanique les phanérogames. Dunod, Paris.
- Mebarki A., 2007-**Les bassins hydrologiques de l'Algérie orientale : ressources en eau, aménagement et environnement .Thèse dedoctorat .Université Mentouri de Constantine, Algérie.
- Merabet H. 2003,** Dictionnaire de l'aménagement du territoire et de l'environnement,
- Mokkadem A., 1999 –** Cause de Dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. in Revue Vie et Nature n° 7 1999. pp.24 – 26.
- Nadji H., Gali B., 1992-** Etude de faisabilité de transfert des eaux d'oued Abdi vers le BarrageFoum El Guerza. Mémoire de Fin d'Etudes, Université Mohamed Khider, Biskra , (Algérie).
- Nefzaoui A, Chermiti A., 1991-** Place et rôlesdes arbustes fourragers dans les parcours deszones arides et semi-arides de la Tunisie. I.N.R.A deTunisie CIHEAM. Options Méditerranéennes 16 :119-25.

- O.M.T .Organisation mondiale du tourisme., 2006**, Développement durable du tourisme dans les déserts – Lignes directrices à l'intention des décideurs. OMT, Madrid.
- O.S.S., 2008-** Surveillance environnementale à long terme en réseau circum-saharien :synthèse Afrique de l'Ouest " Flore – végétation – occupation des terres ".
- Ould Baba Sy M., 2005-** Recharge et paléorecharge du système aquifère du SaharaSeptentrional. Thèse de Doctorat, Université de Tunis El Manar, Tunis (Tunisie).
- Ozenda P, 1983-**Flore du Sahara. 2^{ème}Edition. Ed : C.N.R.S, Paris , 622 p.
- Ozenda P., 1977-**Flore du Sahara. Ed : C.N.R.S., Paris, 622p.
- Ozenda P., 1982-** Les végétaux dans la biosphère. Ed., ISBN, Paris.
- OzendaP., 1958** - La flore de Sahara septentrional et central. Ed : C.N.R.S, Paris, 486 p.
- OzendaP., 1991-** Flore et végétation du Sahara. 3^{ème}Ed. Centre National de la Recherche Scientifique, Paris, pp : 39-96.662 p.
- Pouget M., 1971-**Etude agropédologique du bassin du Zahrez Rharbi (feuille du rocher de sel), Alger, 158p.
- Pouget M., 1980** - Les relations sol-végétation dans les steppes Sud algéroises. Ed : ORSTOM, Paris : 134-135.
- Pysek P, Richardson D.M, Pergl J, JarosikV, SixtovaZ& Weber E., 2008-**Geographical and taxonomic biases in invasion ecology. Trends in Ecology& Evolution, 23, 237-244.
- Quezel P. et Santa S., 1962** – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertique méridionales. Ed. CNRS., T. 2, Paris: 551-558.
- Quezel P., 1978** - Analyse of the floramediterranean and Sahara Africa. Annals of the Missouri botanical, Garden : 479-535.
- Quezel P., 1978** - Analyses of the flora Mediterranean and Saharan Africa .Annals of the Missouri Botanical Garden. pp. 479-535.
- Ramade F., 1984-**Element d'écologie, écologie fondamentale.Auckland, Mc Graw-Hill,Paris.397 p.
- Ramade F., 2005.** Eléments d'écologie. Ecologie appliquée.Ed : Paris Dunod édition.
- Rameau J. C., 1988** – Le tapis végétal, Structuration dans l'espace et dans le temps, réponses aux perturbations, méthodes d'étude et intégrations écologiques. ENGREF, Centre de Nancy, 120p.
- Raunkiaer C., 1934.** - The life form of plants and statistical plant geography. Ed. Collected papers, Clarendon Press, Oxford, 632 p.
- Roger D., 2006-** Climat et sol des régions agricoles. Ed., Québec Canada.
- Roger P., 2004-**Adaptations des plantes aux climats secs. Futura-Sciences.15 p.
- Ruellan A ; 1976-**Morphologie et la répartition des sols calcaires da,s les régions méditerranéennes et désertiques. Annal de l'I.N.A. Vol II.PP 11-39.
- Schiffers H., 1971-** Die Sahara undihrerandgebiete. Ed :WeltforumVerlac-Munchen. 674 p.
- Sedrati N., 2011-** Origines et caractéristiques physico-chimiques des eaux de la Wilaya de Biskra-Sud Est Algérien.Thèse de doctorat. Université BadjiMokhtar-Annaba.Algerie.252 p.

Références bibliographiques

Seltzer P ., 1946 :Le climat de l'Algérie, travail institut météorologique et physique globe, Algérie. Office national de la météorologie (1975-84).

thniet el had (w.tissmsilt) . Thèse. Ing. Agro. Inst. Nat. Agro., El Harrach, 80 p.

Thomas S, Claus C ., 2009 -Guide delachaux des plantes par la couleur, 1150 fleurs, graminées, arbres et arbustes, Ed : delachaux et Niestlé SA, Paris, 495p.

Unesco T et Sauvage Ch., 1962 - Les types de végétation au Maroc. Essai de nomenclature et de définition. Rev. Géog. Maroc, 1-2; 75-86.

Unesco., 1960 - Les Plantes Médicinales des Régions Arides. Recherches sur les Zones Arides, Paris. 99 pages.

Unesco., 1960 - Les plantes médicinales des régions arides. Recherches sur les zones arides, Ed : UNESCO, Paris, 99 p.

Vaillaud M., 2011- Adaptations à la sécheresse des végétaux des garrigues méditerranéennes.13p.

Wolfgang L et Dieter P., 2010-Gros plan sur les plantes de Méditerranée. Ed :Nathan.Paris. 254 p.

www.Tela botanica.org.

Zeguerrou R ,Guesmia H, Lahmadi S., 2013-Recueil des plantes médicinales dans la région des Ziban. C.R.S.T.R.A . 110 P.

Sommaire

Introduction générale

Chapitre 1 :

1-Situation géographique de la région de biskra

2- Données pédologiques sur la région

3-Facteur Climatiques

3 .1 Température

3.2 Pluviométrie

3 .3 vents dominantes et vents particuliers

4- Synthèse Climatique

4.1 Diagramme ombrothermique de Gaussen

4.2 Indice d'aridité de Martonne

Chapitre 2 :

Introduction

1-Plantes Spontanées

1 .1 Définition

1.2 Composition systématique

1 .3 Cycle biologique

1.3.1 Végétaux temporaires ou annuelles

1 .3.2 Végétaux permanentes ou vivaces

2- Répartition spatiales des plantes spontanées en milieux sahariens

3- Rôle des plantes spontanées

4- Utilisation des plantes spontanées

4.1 Plantes alimentaires

4.2 Plantes médicinales et aromatique

4.3 Plantes fourragères

4.4 Plantes toxiques

4.5 Usage divers

Conclusion

Chapitre 3

1 -Méthodologie

1.1 Méthodologie sur terrain

1.1.1 Moyens matériels

1.1.2 Echantillonnage Floristique

1.1.3 Détermination de l'aire minimale d'un relevé floristique

1.1.4 Réalisation des relevés phyto-écologiques

2- Analyses écologiques de la végétation

2.1 Constitution d'un herbier

2.2 Caractères quantitatifs

2.2.1. Traitement des résultats par l'application des indices écologiques

2.2.1.1. Coefficients d'abondance -dominance

2.2.1.2. Coefficient de sociabilité

2.2.1.3 types biologiques

2.2.1.4 Fréquences centésimale

2.2.1.5 Densité Spécifique

2.2.1.6 Densité totale

2.2.1.7 L'indice d'occurrence ou la constance

2.2.1.8 Exploitation des résultats par les indices écologiques de diversité

a) Richesse totale et moyenne (s) et (sm)

b) Indice de diversité de shannon (h')

c) Indice d'équitabilité (E)

Chapitre 4 :

1. Description des stations d'étude

1.1 Station de Mzeraa

1.1.2 Présentation de la station de Mzeraa

1.1.2.1 – Végétation et taux de recouvrement

1 .2. Palmeraie traditionnelle à biskra

1.2.1 Présentation de la palmeraie traditionnelle à biskra

1.3 Station Oumache

1.3.1- présentation de la station

1.3.2.1 Végétation et taux de recouvrement

1 .4 Station Chaâiba

1.4.1 Présentation de la station de Chaâiba

1.4.1 .1 végétation et taux de recouvrement

Conclusion générale

Références bibliographiques