

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



Université de Ghardaïa

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

Département de Biologie

Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de

MASTER

Domaine : Sciences de la nature et de la vie

Filière : Ecologie et environnement

Spécialité : Sciences de l'environnement

Par: **BEKKAIR Hadjer** et **HEROUINI Nesrine**

Thème :

**Étude et inventaire floristique dans la région de
Ghardaïa (cas de Berriane)**

Soutenu le : 03/10/2020

Devant le jury :

Mme MEBAREK OUDINA Asmahane	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Président
Mme HEMMAME Salima	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Encadreur
Mme KEBBAB Leila	Maître Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur

Année universitaire 2019/2020

Étude et inventaire floristique dans la région de Ghardaïa (cas de Berriane)

Résumé :

Notre travail est porté sur l'étude et l'inventaire de la végétation de la région Ghardaïa cas de la commune de Berriane effectuée dans trois stations : Oued Ballouh, Oued Soudane et Oued Lemada. Pour faciliter notre étude en divise chaque station en sous stations de 100 m².

L'inventaire effectué sur l'ensemble des stations a permis d'établir une liste floristique consiste à 41 espèces, distribuées sur 22 familles dominées par les Astéracées (10 espèces). Selon les types biologiques, les espèces inventoriées sur l'ensemble des stations regroupent 25 plantes vivaces et 16 plantes annuelles.

Nous remarquons une grande richesse totale au niveau de la station Oued Soudane avec 21 espèces, suivi par la station Oued Ballouh avec 15 espèces, et 13 espèces à la station Oued Lemada.

La répartition de ces espèces reste hétérogène d'une station à un autre et d'un biotope à un autre. Cela est dû à trois facteurs principaux: l'eau, la température et la lumière. Lorsque ces facteurs sont suffisamment remplis, le tapis végétal atteint son plein développement.

Le Sahara Septentrional caractérisée par les espèces saharo-sindienne ainsi que les espèces méditerranéennes par rapport aux autres éléments biogéographiques. Ceci est cohérent avec notre étude, où nous avons obtenu avec respectivement 27% et 24% de la flore spontanée inventoriée.

Mots clés :

Sahara Septentrional, Berriane, Oueds, Inventaire, Plantes Sahariennes, Flore Spontanée.

دراسة وجرد الغطاء النباتي في منطقة غرداية (حالة بلدية بريان)

ملخص :

يتمثل عملنا في دراسة وجرد الغطاء النباتي في منطقة غرداية ، حالة بلدية بريان،التي نفذت في ثلاث محطات : واد بلوح ، واد السودان ووادي المداغ . لتسهيل دراستنا، قسمنا كل محطة إلى محطات فرعية بمساحة 100 م².

أتاح الجرد الذي تم إجراؤه في جميع المحطات إلى إنشاء قائمة نباتية تتكون من 41 نوعاً ، موزعة على 22 عائلة تهيمن عليها عائلة Asteraceae (10 أنواع) .وفقاً للأنواع البيولوجية ، فإن الأنواع التي تم جردها في جميع المحطات تشمل 25 نباتاً معمرًا و 16 نباتاً سنوياً.

نلاحظ ثروة إجمالية كبيرة على مستوى محطة واد السودان بـ 21 نوعا ، تليها محطة واد بلوح بـ 15 نوعا و 13 نوعا في محطة واد المداغ .

يظل توزيع هذه الأنواع غير متجانس من محطة إلى أخرى ومن بيئة حيوية إلى أخرى. هذا يرجع إلى ثلاثة عوامل رئيسية : الماء ودرجة الحرارة والضوء. عندما يتم استيفاء هذه العوامل بشكل كافٍ ، يصل الغطاء النباتي إلى نموه الكامل.

تتميز الصحراء الشمالية بالأنواع الصحراوية-السندية وكذلك الأنواع المتوسطية مقارنة بالعناصر الجغرافية الحيوية الأخرى. يتوافق هذا مع دراستنا، حيث حصلنا على 27 و 24% على التوالي من النباتات العفوية التي تم جردها.

الكلمات المفتاحية :

الصحراء الشمالية، بريان، وديان ، جرد، نباتات صحراوية ، نباتات عفوية.

Study and inventory floristics in the Ghardaïa region (case of Berriane)

Summary :

Our work focused on the study and inventory the vegetation cover in the region of Ghardaïa, th case of the municipality of Berriane, wich ran out of three stations : Oued Belouh, Sudan valley and Wadi Al Madagh. To facilitate our study, we divised each station into sub-stations with an eva of 100 m².

The inventory carried out in all stations allowed the creation of a botanical list consisting of 41 species, spread over 22 families, it is dominated by the Asteraceae family (10 species) . According to biological species, the species that were inventoried in all the stations include 25 perennial plants and 16 annual plants.

We notice a large totale wealth on the level of wadi al Sudan station with 21 species, followed by Oued Ballouh station with 15 types and 13 types in Oued Al Madagh station.

The distribution of thèses species remains heterogeneous from one station to another, and from one biological environnement another. This is due to three lain factors : water, temperature and light. Whene these factors are sufficiently fulfilled, the vegetation reaches its full growth.

The North Desert characterized by the sindhi desert species as well as the mediterranean species compared to other biogeographical elements. This is consistent with our study, where we scored 27% and 24% respectively of the spontaneous plants that have been inventoried.

Key words :

The North Desert, Berriane, The Valleys, Inventory, Desert Plants, Spontaneous Plants.

Étude et inventaire floristique dans la région de Ghardaïa (cas de Berriane)

Résumé :

Notre travail est porté sur l'étude et l'inventaire de la végétation de la région Ghardaïa cas de la commune de Berriane effectuée dans trois stations : Oued Ballouh, Oued Soudane et Oued Lemada. Pour faciliter notre étude en divise chaque station en sous stations de 100 m².

L'inventaire effectué sur l'ensemble des stations a permis d'établir une liste floristique consiste à 41 espèces, distribuées sur 22 familles dominées par les Astéracées (10 espèces). Selon les types biologiques, les espèces inventoriées sur l'ensemble des stations regroupent 25 plantes vivaces et 16 plantes annuelles.

Nous remarquons une grande richesse totale au niveau de la station Oued Soudane avec 21 espèces, suivi par la station Oued Ballouh avec 15 espèces, et 13 espèces à la station Oued Lemada.

La répartition de ces espèces reste hétérogène d'une station à un autre et d'un biotope à un autre. Cela est dû à trois facteurs principaux: l'eau, la température et la lumière. Lorsque ces facteurs sont suffisamment remplis, le tapis végétal atteint son plein développement.

Le Sahara Septentrional caractérisée par les espèces saharo-sindienne ainsi que les espèces méditerranéennes par rapport aux autres éléments biogéographiques. Ceci est cohérent avec notre étude, où nous avons obtenu avec respectivement 27% et 24% de la flore spontanée inventoriée.

Mots clés :

Sahara Septentrional, Berriane, Oueds, Inventaire, Plantes Sahariennes, Flore Spontanée.

دراسة وجرد الغطاء النباتي في منطقة غرداية (حالة بلدية بريان)

ملخص :

يتمثل عملنا في دراسة وجرد الغطاء النباتي في منطقة غرداية ، حالة بلدية بريان، التي نفذت في ثلاث محطات : واد بلوح ، واد السودان وادي المداغ . لتسهيل دراستنا، قسمنا كل محطة إلى محطات فرعية بمساحة 100 م². أتاح الجرد الذي تم إجراؤه في جميع المحطات إلى إنشاء قائمة نباتية تتكون من 41 نوعاً ، موزعة على 22 عائلة تهيمن عليها عائلة Asteraceae (10 أنواع) وفقاً للأنواع البيولوجية ، فإن الأنواع التي تم جردها في جميع المحطات تشمل 25 نباتاً معمرًا و 16 نباتاً سنوياً.

نلاحظ ثروة إجمالية كبيرة على مستوى محطة واد السودان بـ 21 نوعاً ، تليها محطة واد بلوح بـ 15 نوعاً و 13 نوعاً في محطة واد المداغ .

يظل توزيع هذه الأنواع غير متجانس من محطة إلى أخرى ومن بيئة حيوية إلى أخرى. هذا يرجع إلى ثلاثة عوامل رئيسية : الماء ودرجة الحرارة والضوء. عندما يتم استيفاء هذه العوامل بشكل كافٍ ، يصل الغطاء النباتي إلى نموه الكامل.

تتميز الصحراء الشمالية بالأنواع الصحراوية-السندية وكذلك الأنواع المتوسطية مقارنة بالعناصر الجغرافية الحيوية الأخرى. يتوافق هذا مع دراستنا، حيث حصلنا على 27 و 24% على التوالي من النباتات العفوية التي تم جردها.

الكلمات المفتاحية :

الصحراء الشمالية، بريان، وديان ، جرد، نباتات صحراوية ، نباتات عفوية.

Study and inventory floristics in the Ghardaïa region (case of Berriane)

Summary :

Our work focused on the study and inventory the vegetation cover in the region of Ghardaïa, th case of the municipality of Berriane, wich ran out of three stations : Oued Belouh, Sudan valley and Wadi Al Madagh. To facilitate our study, we devised each station into sub-stations with an eva of 100 m².

The inventory carried out in all stations allowed the creation of a botanical list consisting of 41 species, spread over 22 families, it is dominated by the Asteraceae family (10 species) . According to biological species, the species that were inventoried in all the stations include 25 perennial plants and 16 annual plants.

We notice a large totale wealth on the level of wadi al Sudan station with 21 species, followed by Oued Ballouh station with 15 types and 13 types in Oued Al Madagh station.

The distribution of thèses species remains heterogeneous from one station to another, and from one biological environnement another. This is due to three lain factors : water, temperature and light. Whene these factors are sufficiently fulfilled, the vegetation reaches its full growth.

The North Desert characterized by the sindhi desert species as well as the mediterranean species compared to other biogeographical elements. This is consistent with our study, where we scored 27% and 24% respectively of the spontaneous plants that have been inventoried.

Key words :

The North Desert, Berriane, The Valleys, Inventory, Desert Plants, Spontaneous Plants.

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail à :

Mes très chers parents, pour leurs soutiens, encouragements et sacrifices. Sans eux je n'aurai pas pu arriver à ce stade, que Allah les garde pour moi ;

Mes belles sœurs : Sara et Soumia et

Ses enfants Ritadje et Abdelmoneim

Ma tante Wahiba, son mari et ses enfants

Mes deux grandes familles

Bekkair et Hamiter

Toutes mes chères amies notamment Radia

Ma meilleure binôme Nesrine

Tous mes enseignants au : primaire, collège, lycée et la Fac

Mes collègues de la promotion du Master écologie

2019-2020

Tout qui aiment et aident Hadjer.



Hadjer

Dédicaces

Je dédie ce modeste travail :

À mes chers parents pour leur sacrifice et leurs encouragements pour moi et pour avoir fait de moi ce que je suis maintenant j'espère que Dieu de les protéger pour moi.

À mes très chères sœurs : Maroua, Ines, Abrare

À mes oncles et mes tantes, mes cousins et mes cousines, a toute ma belle famille sons exceptionnelle.

À mon cher fiancé Hamza

À ma meilleure binôme Hadjer

À tous mes professeurs

À tous mes amies et mes collègues chacun a son nom

À tous ceux qui m'ont aidée et soutenue

Nesrine

Remerciements

Nous remercions Dieu en premier lieu qui nous a aidés à faire ce travail, a éclairé notre chemin et nous a donné volonté et courage.

Nous exprimons nos sincères remerciements, respect et appréciation à notre encadreur Mme. HEMMAME Salima pour l'encadrement de notre sujet et pour nous avoir aidés avec des conseils, des directives et des instructions tout au long de la période de travail.

Nous remercions à Mme MEBARK OUDINA Asmahane maitre assistant au département de biologie à l'université de Ghardaïa, d'avoir fait l'honneur de présider le jury.

Nous tenons également à remercier Mme KEBBAB Leila maitre assistant au département de biologie à l'université de Ghardaïa, pour avoir accepté d'examiner notre travail

Nous adressons nos sincères remerciements et notre gratitude à tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin à accomplir ce travail.

Liste des abréviations

-	Absence
+	Présence
A.N.R.H	Agence National Des Ressources Hydrauliques
C	Indice d'occurrence ou Constance
D.P.S.B	Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires
E	Indice d'équitabilité de Piélou
G.P.S	Global Positioning System
Géoph	Géophytes
H'	Indice de diversité de Shannon
H'max	Diversité maximale
Hémic	Hémicryptophytes
Cham	Chaméphytes
Phané	Phanérophytes
Théro	Thérophytes
Q2	Le quotient pluviothermique
Mm	Millimètre
T Moy	Température moyenne
T Max	Température maximale
T min	Température minimale

P : Précipitations (mm)

°C Degré Celsius

Liste des tableaux

Tableau 01: Communes et superficies de la wilaya de Ghardaïa	6
Tableau 02: Nouveau découpage administratif de Ghardaïa.....	7
Tableau 03: Caractéristiques de quelques Oueds de la région de Ghardaïa	15
Tableau 04: Températures moyennes mensuelles durant la période (2009-2019)	17
Tableau 05: Précipitations moyennes mensuelles.	19
Tableau 06: Humidité moyenne mensuelle de l'air exprimé en % à Ghardaïa.	20
Tableau 07: Liste des espèces végétales inventoriées suivant les différentes familles.	40
Tableau 08: Diversité spécifique de chaque famille des 3 stations de la région d'étude.	45
Tableau 09: Types biologiques des espèces inventoriées et leur type phytogéographique dans la zone d'étude.....	47
Tableau 10: Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées au niveau la zone étudiée.	59
Tableau 11: Abondance-dominance de la flore spontanée des stations d'étude	62
Tableau 12: Richesse spécifique totale des stations d'étude.	65
Tableau 13: Indice de diversité de Shannon-Weaver et Equitabilité.....	67
Tableau 14: Constance des espèces végétales spontanées au niveau des stations d'étude.....	68

Liste des figures

Figure 01: Situation géographique de Ghardaïa (DPSB, 2017) (HOUICHITI R, 2018)	5
Figure 02: Superficies des différentes communes de la wilaya de Ghardaïa	7
Figure 03: Milieu physique de la wilaya de Ghardaïa (ATLAS., 2005) (in ZITA.H 2011)	9
Figure 04: Carte géologique de la dorsale du M'zab (SCG ,1951) (ACHOUR M.2014).....	11
Figure 05: Bassins versants de la région du Ghardaïa (DUBIEF., 1953).....	13
Figure 06: Bassins versants et hydrographie de la région du Ghardaïa (ANRH, 2011)	14
Figure 07: Variation des températures moyennes mensuelles.....	17
Figure 08: Précipitations moyennes mensuelles en mm de la région de Ghardaïa durant la période (2009-2019).	19
Figure 09: Courbe des humidités relatives moyennes en (%).	20
Figure 10: Histogramme des vitesses moyennes mensuelles des vents.	21
Figure 11: Diagramme Ombrothermique de Gaussen.	22
Figure 12: Climagramme d'EMBERGER de la région de Ghardaïa.	23
Figure 13: Vallée de Berriane (Google Earth).....	25
Figure 14: Station d'Oued Lemada	29
Figure 15: Station d'Oued Ballouh.....	30
Figure 16: Station d'Oued Soudane.....	30
Figure 17: Situation des stations d'études (Google Earth ,2020).	31
Figure 18: Méthodologie de travail	38
Figure 19: Nombre d'espèces par familles de la région d'étude.	43
Figure 20: Spectre biologique dans les trois stations.	49
Figure 21: Distribution des différentes espèces par élément biogéographique.	50
Figure 22: Densité des espèces inventoriées dans la station 01.	51
Figure 23: Densité des espèces inventoriées dans la station 02.	52
Figure 24: Densité des espèces inventoriées dans la station 03.	53
Figure 25: Densité moyenne des espèces inventoriées dans la station 01.....	53
Figure 26: Densité moyenne des espèces inventoriées dans la station 02.....	54
Figure 27: Densité moyenne des espèces inventoriées dans la station 03.....	55
Figure 28: Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 01.	56
Figure 29: Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 02.	56

Figure 30: Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 03.	57
Figure 31: Recouvrement spécifique moyen des espèces inventoriées dans les trois stations.	58
Figure 32: Répartition des espèces inventoriées en fonction des catégories dans les 3 stations.	66

Sommaire

Dédicaces

Remerciements

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Liste des figures

INTRODUCTION :	1
CHAPITER I - Présentation de la région de Ghardaïa	3
1. Situation géographique de Ghardaïa :	4
2. Géomorphologie :	8
2.1. Chabka du M'Zab :	8
2.2. La région des dayas :	8
2.3. La région des Ergs :	8
3. Géologie :	10
3.1. Formation de l'ère Secondaire:	10
3.2. Formations de l'ère tertiaire:	10
3.3. Formation du Quaternaire:	10
4. Pédologie:	12
5. Hydrologie :	12
5.1. Nappes aquifères :	12
5.2. Réseau hydrographique de la région	13
6. Climatologie :	16
6.1. Température	16
6.2. Pluviométrie	18

6.3. Humidité relative :	19
6.4. Vent	20
6.5. Synthèse climatique :	21
7. La flore :	24
8. Présentation de la commune Berriane :	24
8.1. Système hydraulique ancestral de Berriane :	26
CHAPITER II- Matériels et méthodes	28
1. L'objectif :	29
2. Choix des stations	29
3. Matériels utilisé :	32
4. Constitution d'un herbier :	32
5. Méthode d'échantillonnage :	32
6. Etude floristique :	33
6.1. Composition floristique :	33
6.2. Indices écologiques :	33
6.3. Indices écologiques de diversité :	35
6.4. Types biologiques :	37
7. Méthodologie de travail :	38
CHAPITER III - Résultats et discussion	39
1. Composition floristique	40
1.1. Liste floristique :	40
1.2. La présence :	44
2. Les types biologiques :	47
3. Les éléments biogéographiques (phytogéographiques) :	49
4- Les indices écologiques :	50
4.1. La densité :	50

4.2. La densité moyenne :.....	53
4.3. Le recouvrement :.....	55
4.4. Fréquence relative :.....	59
4.5. Abondance-dominance :.....	62
4.6. Indices de diversité :.....	64
CONCLUSION	70
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	73
ANNEXES	80

INTRODUCTION

Introduction :

Le Sahara est le plus grand des déserts chaud du monde, qui occupe 10% de la surface du continent africain (**Rognon 1994**), et 80% de la Surface de l'Algérie. Cet écosystème est peuplé par des espèces et l'endémisme adapté au contexte saharien par des mécanismes et des adaptations d'ordre morphologiques anatomique et physiologique pour emmagasiner l'eau et diminuer la transpiration. (**LE HOUEROU 2001**).

Le Sahara septentrional, avec 1 million Km² est soumis à un extrême climat méditerranéen, où les pluies surviennent toujours en hiver. Il se présente comme une zone de transition entre les steppes méditerranéennes nord africaines et le Sahara central. La pluviosité à laquelle il est soumis est comprise entre 50 et 100 mm (**LE HOUEROU, 1990**). Son climat est caractérisé par deux saisons relativement bien marquées, un hiver saharien court et été que dépasse six mois (**KOUZMINE, 2003**).

Le concept de biodiversité désigne les manifestations de la vie sous toutes ses formes (**SOLBRIG et NICOLIS, 1991**), c'est la manifestation de la complexité du vivant. Elle comprend trois niveaux : la diversité des espèces, la diversité génétique et celle des écosystèmes. Ils sont tous aussi importants, les uns que les autres et la vie sur terre dépend de leur continuité.

Notre milieu saharien, sa biodiversité constitue une ressource importante résultant de processus de sélection longs et complexes. Cet écosystème désertique contraignant, est caractérisé par un ensemble de conditions climatiques et édaphiques particulières qui paraissent inadéquates à la survie de nombreux êtres vivants. Il abrite de nombreuses espèces indigènes ayant élaboré des stratégies particulières pour s'adapter aux conditions environnementales extrêmes (**CHEHMA, 2005**).

Le tapis végétal des zones arides, en particulier celle du Sahara, est très clairsemée, à aspect en général nu, les arbres sont aussi rares que dispersés et les herbes n'y apparaissent que pendant une période très brève de l'année, quand les conditions deviennent favorables (**OZENDA, 1983**).

La végétation saharienne se répartit sur la formation géomorphologique du sol et leur caractère physico-chimique et la disponibilité de l'eau qui peut être favorable ou défavorable au développement des différentes espèces (**OZENDA, 1983**).

Les flores spontanées sont toutes les plantes qui poussent naturellement dans une région sans y avoir été introduites par l'homme. Ce sont des espèces sauvages que l'homme utilise mais ne cultive pas (**JEAN, 1981**).

Les travaux consentis pour l'étude de la flore sont très peu à la connaissance de la biodiversité floristique de cette région, plusieurs aspects d'un nombre considérable d'espèces végétales restent méconnus sur certains plans : biologique, taxonomique et écologique (**CHENCHOUNI., 2012**). Bien que les études réalisées sur la description de la flore saharienne de façon générale (**QUEZEL & SANTA 1962 ET 1963, QUEZEL 1978, OZENDA 1983**) et celle du Sahara septentrional en particulier (**OZENDA 1958, CHEHMA 2005, CHEHMA ET AL. 2005, CHEHMA 2006, KHOUDA ET HAMMOU 2006**).

L'ingéniosité des populations a tiré profit des plantes spontanées par de multiples usages. En dépit de l'importance que possèdent les plantes qui peuplent les zones Sahariennes dans l'alimentation des animaux, la protection et la fixation du sol, et qui offrent, en plus, à intérêt thérapeutique ou dans le petit artisanat et une source d'alimentation et de refuge plusieurs êtres vivants (**HOUARI, 2006**).

A cause de la rareté des travaux sur la végétation des Oueds de la commune de Berriane nous tenterons de réaliser une étude préliminaire permettant d'évaluer qualitativement et quantitativement la végétation, à savoir, la diversité, l'abondance, la fréquence, la densité, et le recouvrement avec un objectif d'identification et connaissance écologique des espèces caractéristiques de ces Oueds.

Notre étude s'articulera donc essentiellement sur :

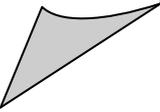
Une synthèse bibliographique relative à la présentation de notre zone d'étude du point de vue de sa géologie régionale sa géologie locale, et de son contexte climatique pour la région de Ghardaïa et sa commune de Berriane.

Une seconde partie est réservée aux matériel et méthodes d'étude utilisées, dans lequel on va présenter les campagnes d'échantillonnage et les outils de traitement des données.

Et une dernière partie qui va récapituler les différents résultats obtenus de l'étude des groupements végétaux inventoriés au niveau des stations d'étude pendant la période d'échantillonnage (Mars - Juin).

A l'issue de ce travail nous présentons une Conclusion générale.

CHAPITER I :
Présentation de la
région de Ghardaïa



1. Situation géographique de Ghardaïa :

Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara septentrional. Son chef lieu est situé à 600 km au Sud d'Alger, ses coordonnées géographiques sont 3° 40' de longitude Est et 32° 29' de latitude Nord et son altitude est de 530 m. La wilaya du Ghardaïa joue le rôle de jonction entre la zone des hauts plateaux et le grand Sud algérien (Figure 01).

Administrativement elle est limitée:

- Au Nord par la wilaya de Laghouat (200 km).
- Au nord est par la région de Djelfa (300 Km).
- Au Sud-ouest par la wilaya d'Adrar (400 km).
- A l'Est par la wilaya d'Ouargla (200 km).
- A l'Ouest par la wilaya d'El-Bayadh (350 km).

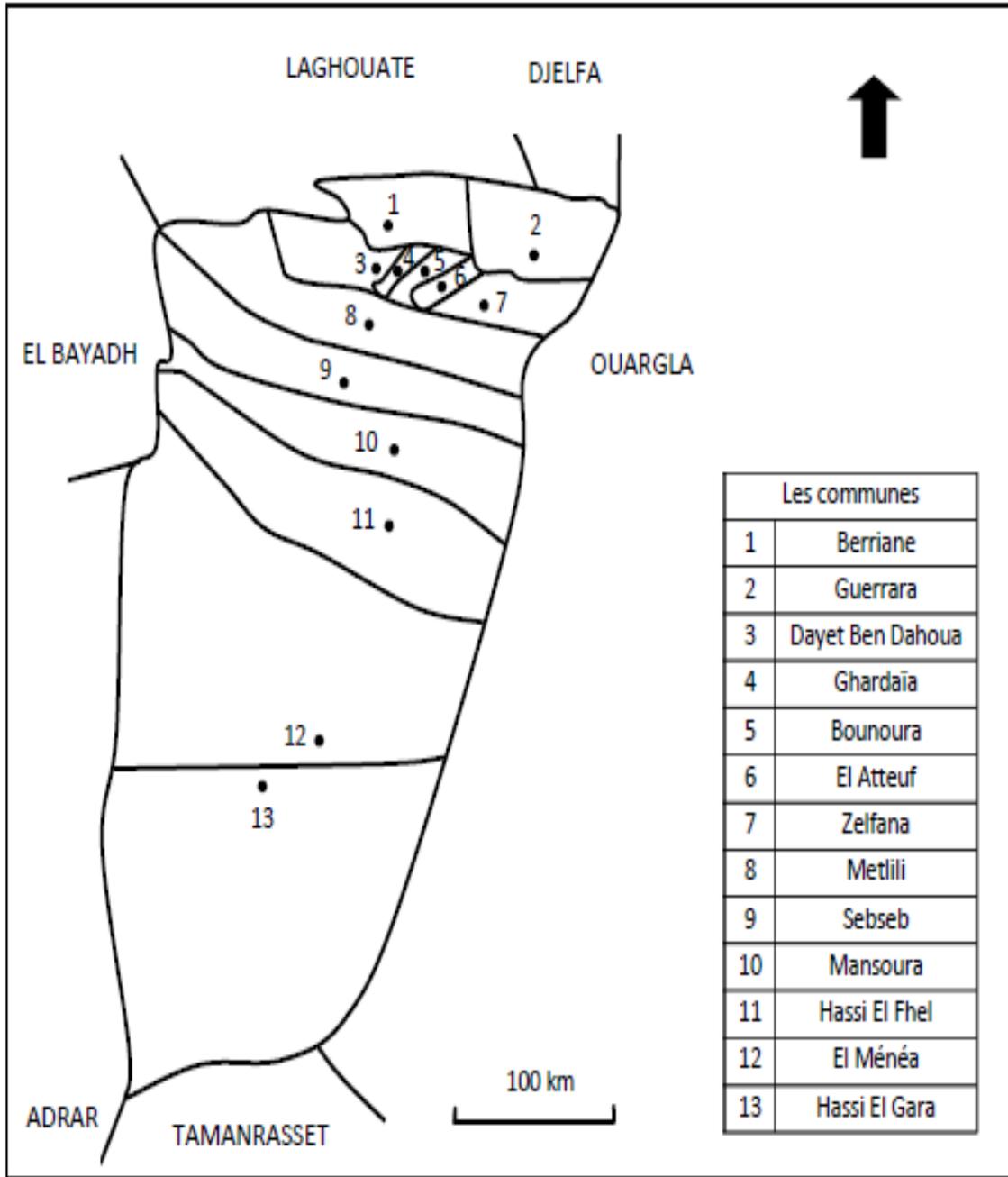


Figure 01: Situation géographique de Ghardaïa (DPSB, 2017) (HOUCIHTI R, 2018)

La Wilaya couvre une superficie de 84 660,12 km² se répartissant comme suit, regroupant 13 communes (tab.01) :

Tableau 01: Communes et superficies de la wilaya de Ghardaïa

Communes	Superficies (Km²)
Berriane	2 609,80
Guerrara	3 382,27
Ghardaïa	306,47
Dayet Ben Dahoua	2 234,94
Bounoura	778,92
El Atteuf	717,01
Metlili	5 010,12
Sebseb	4 366,82
Zelfana	1 946,23
Mansoura	4 812,55
Hassi El Fhel	6 875,39
El Menia	23 920,68
Hassi El Gara	27 698,92
Total	84 660,12

(DPSB, 2017)

Une nouvelle division a été créée dans la région d'El-Menia :

Tableau 02: Nouveau découpage administratif de Ghardaïa

Circonscription administrative	Composition	
	Daira	Commune
El-Menia	El - Menia	El-Menia, Hassi Gara
	Mansourah	Mansourah, Hassi El Fhal

(DPSB, 2017)

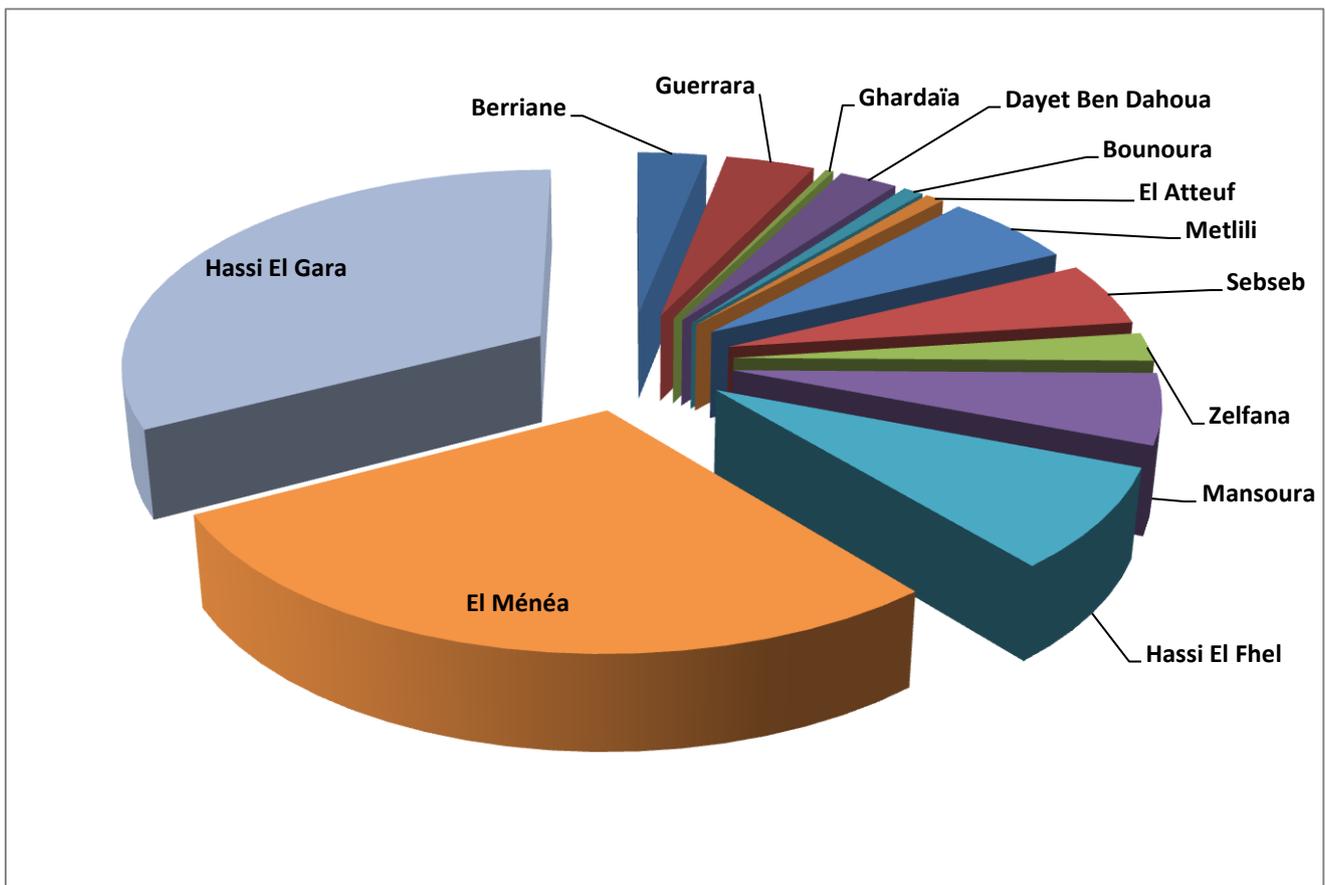


Figure 02: Superficies des différentes communes de la wilaya de Ghardaïa

2. Géomorphologie :

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

2.1. Chabka du M'Zab :

Les neuf communes (Ghardaïa, Berriane, Daïa, Bounoura, El Atteuf, Metlili, Sebseb, Mansoura et Hassi –Fhel) sont situées en tout ou en partie sur un plateau rocheux, occupe une superficie d'environ 8000 km² et découpé en tous les sens par de petites vallées irrégulières, qui semblent s'enchevêtrer les unes des autres. Ces vallées sont plus ou moins parallèles et leur pente dirigée vers l'Est, représentant 21% de la région du M'Zab (COYNE, 1989).

2.2. La région des dayas :

Occupe une petite partie de la région de Ghardaïa, présente dans la commune de Guerrara. Elle s'étend du Sud de l'Atlas saharien d'une part et jusqu'au méridien de Laghouat d'autre part (COYNE, 1989).

Les dayas sont des dépressions de dimensions très variables, grossièrement circulaires. Elles ont résulté des phénomènes karstiques de dissolution souterraine qui entraînent à la fois un approfondissement de la daya et son extension par corrosion périphérique (BARRY et FAUREL, 1971 in LEBATT-MAHMA., 1997)

2.3. La région des Ergs :

Située à l'Est de la région de Ghardaïa, cette région est caractérisée par l'abondance des Regs qui sont des sols solides et caillouteux résultant de la déflation. Ce relief présent dans les communes de Zelfana, Bounoura et El Ateuf. (COYNE, 1989).

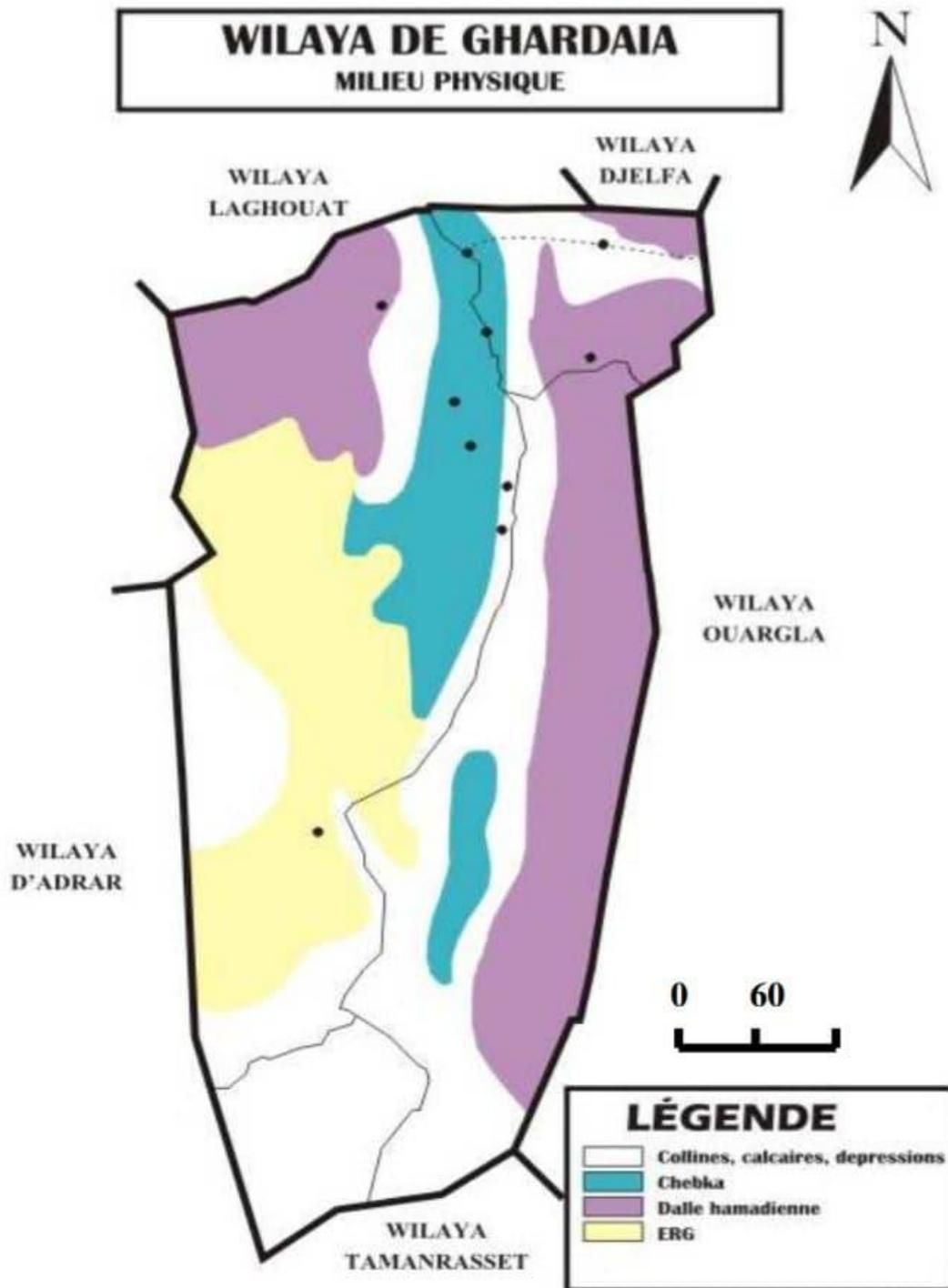


Figure 03: Milieu physique de la wilaya de Ghardaïa (ATLAS., 2005) (in ZITA.H 2011)

3. Géologie :

La wilaya de Ghardaïa est située sur les bordures occidentales du bassin sédimentaire secondaire du Bas - Sahara, les terrains affleurant sont en grande partie attribués au crétacé supérieur. Ce plateau a été masqué par la forte érosion fluviale du début du quaternaire qui a découpé dans sa partie Sud des buttes à sommet plat et a façonné des vallées. la CHEBKA “filet” à cause de l’entrelacement de ses vallées.

Les forages de reconnaissances dans la région de Ghardaïa ont mis en évidence les séries sédimentaires suivantes (**A.N.R.H 2016**) :

3.1. Formation de l’ère Secondaire:

- **Cénomanién** : C’est une couche d’argile grise et verte a gypse et anhydrite avec intercalation au sommet de banc de calcaire dolomitique, à une épaisseur varie entre 300 à 500 mètres.
- **Turonien** : C’est étage représente par des calcaires dolomitiques, à une épaisseur varie d’un endroit a un autre elle en moyenne de 120 mètres.
- **Sénonien** : Calcaires marneux et argiles gypseuses.

3.2. Formations de l’ère tertiaire:

- **Miopliocène** : Constituées par d’argiles sableuse et de sables moyens à grossiers rougeâtre, plus moins consolidés en grés, à une épaisseur varie entre 150 à 200 mètres.

3.3. Formation du Quaternaire:

Les terrains quaternaires formés d’un matériel alluvial et éolien d’où on trouve la formation des alluvions sableuses et argileuses, à une épaisseur variant entre 20à 30 mètres (**BENGUELIA .R et HADJ BRAHIM.A. 2018**).

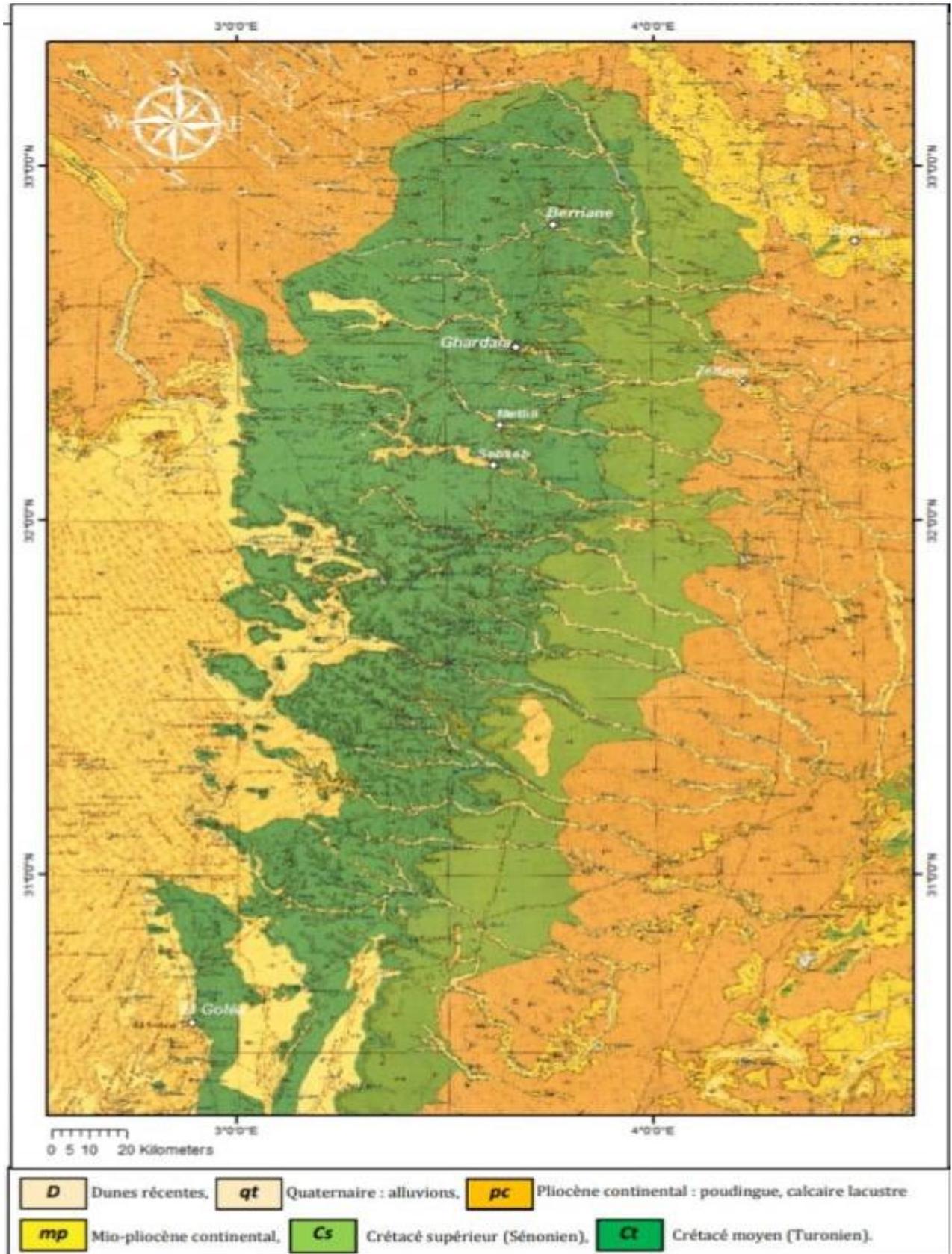


Figure 04: Carte géologique de la dorsale du M'zab (SCG ,1951) (ACHOUR M.2014)

4. Pédologie:

Le sable ne domine pas dans le Sahara, les sols sont squelettiques au niveau de la région de Ghardaïa, suite à l'action de l'érosion éolienne et souvent marqué par la présence en surface d'un abondant argileux. La surface d'un sol argileux se dessèche très rapidement après une pluie. Selon **(DUBOST, 1991)**. Dans les dépressions, les sols sont plus riches grâce à l'accumulation des dépôts alluviaux.

Ainsi, le sol est peu évolué d'apport alluvio- colluvial, peu caillouteux avec une texture sablo – limoneuse, il ajoute que ces sols sont peu à modérément calcaires, alcalins à fortement alcalins et présentent une faible teneur en gypse. La capacité d'échange cationique (CEC), est moyennement faible ainsi que la matière organique. **(DADDI BOUHOUNE, 1997)**

5. Hydrologie :

Selon **A.B.H.S. (2005)**, les ressources hydriques sont caractérisées par les nappes aquifères et le réseau hydrographique.

5.1. Nappes aquifères :

Les nappes aquifères comportent la nappe phréatique, la nappe du continental intercalaire, Complexe terminal.

5.1.1. Nappe du continental intercalaire (C.I.) :

Cette nappe couvre une surface de 600.000 m². Elle occupe la totalité du Sahara septentrional algérien, et se prolonge dans le Sud de la Tunisie et le Nord de la Libye.

5.1.2. Nappe phréatique :

La nappe phréatique est un aquifère superficiel dont les eaux sont généralement exploitées par des puits. Elle est alimentée par les pluies **(DUBOST, 1991)**.

La nappe phréatique de Ghardaïa, a été la ressource hydrique qui a permis aux anciennes populations de se maintenir dans la Chabka. Elle permet aussi l'alimentation des

puits des parcours, qui assurent l'abreuvement des troupeaux et leurs possesseurs. Dans cette région, la nappe se trouve à des profondeurs considérables (de 10 à 50m et plus), contrairement à la partie orientale où elle affleure, causant parfois l'asphyxie de palmiers. (BEN SEMAOUNE Y, 2008).

5.1.3. Complexe terminal :

Cette nappe n'a pas l'importance du continental intercalaire car elle est moins présente. La région de Ghardaïa ne bénéficie pas des eaux de cette nappe son inexploitation est due à son altitude (DUBOST, 1991).

5.2. Réseau hydrographique de la région

La région de Ghardaïa est jalonnée par un grand réseau d'oueds dont les principaux sont Oued Sebseb; Oued Metlili; Oued M'zab; Oued N'sa et Oued Zegrir. L'ensemble de ces oueds constitue le bassin versant de la dorsale du M'Zab (Figure 05 et 06).

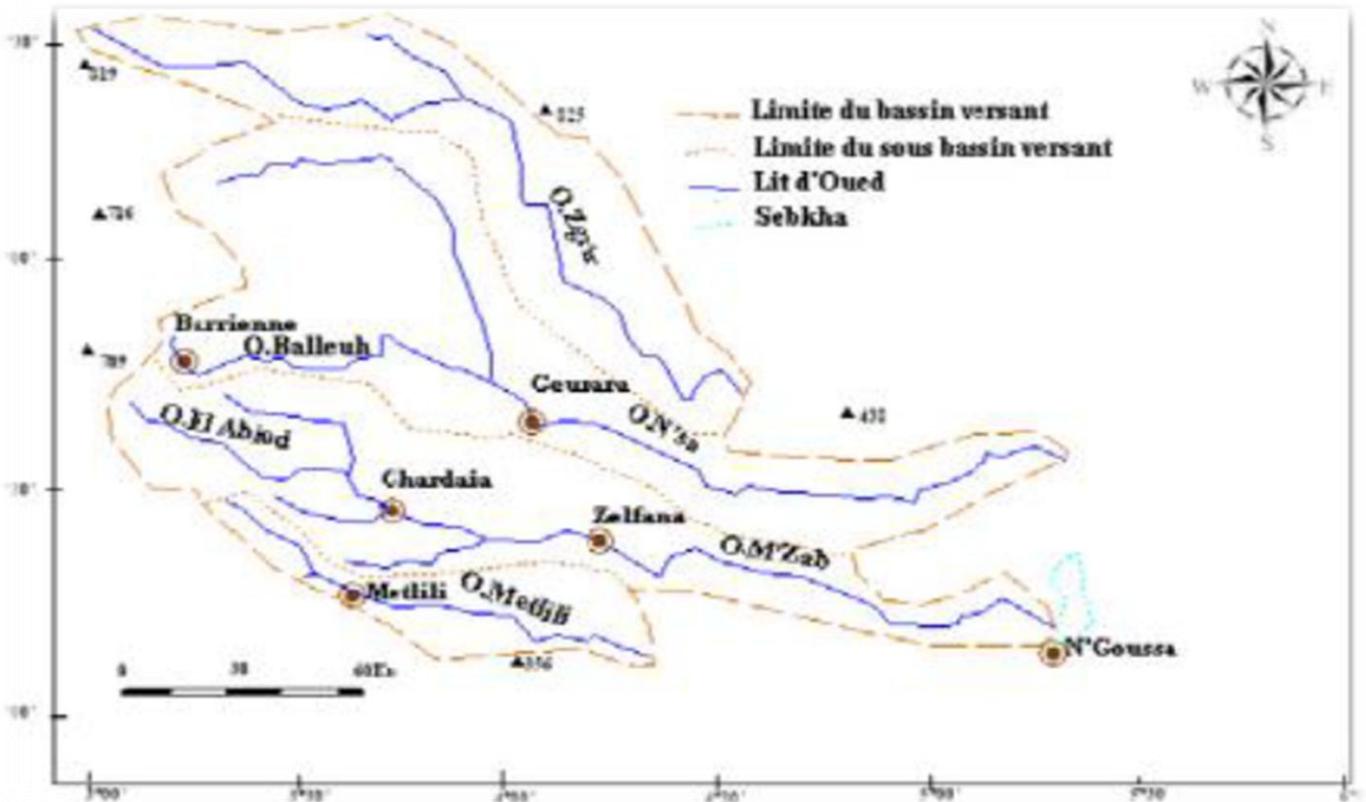


Figure 05: Bassins versants de la région du Ghardaïa (DUBIEF., 1953).

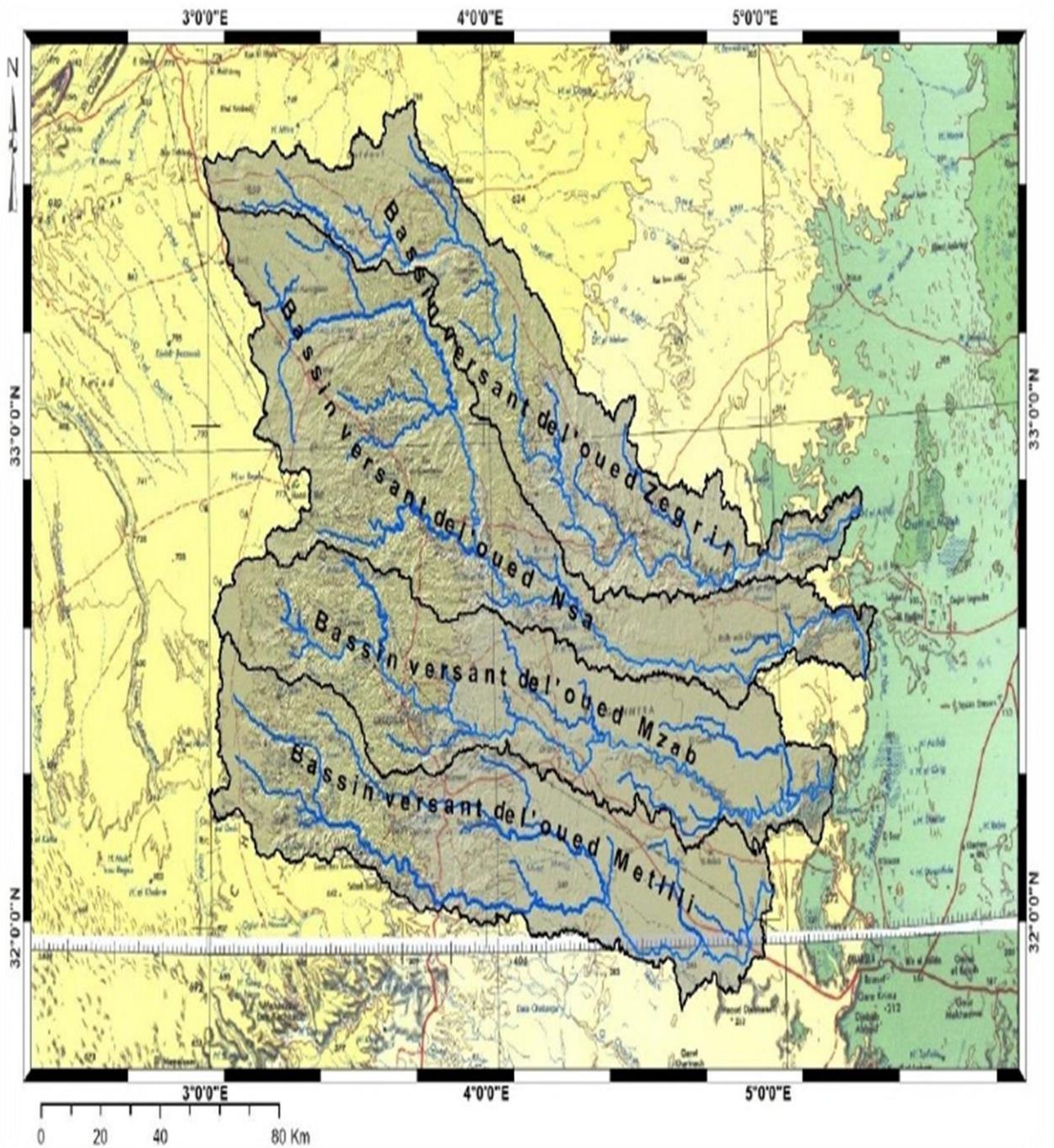


Figure 06: Bassins versants et hydrographie de la région du Ghardaïa (ANRH, 2011)

Dans le tableau 03, nous présentons les caractéristiques des Oueds les plus importants.

Tableau 03: Caractéristiques de quelques Oueds de la région de Ghardaïa

L'oued	Présentation
Oued Zegrir	Il traverse un bassin de 4100 Km ² , il coule sur une longueur qui varie entre 270 Km et 300 Km, selon l'importance de la crue ; des dayas pullulent sur son cours. Il prend sa source à l'Oued Ajerma au Nord-ouest, à une altitude de 850 m, il passe au Nord de Berriane pour atteindre Guerrara en aval et se dirige vers le Sud-est afin de terminer son parcours à la vallée du Zgaa. (OULD BABA SY, 2005).
Oued N'sa	Le bassin du N'sa, présente une superficie de 7800 km ² environ ; les limites orientales sont peu précises par suite de la nature géologique de la région. L'artère maîtresse, longue de 320 km, part de la région de Tilrempt, vers 750 m d'altitude, pour aboutir à la Sebkhet Safioune, au Nord de Ouargla, à la cote 107 m (OULD BABA SY, 2005).
Oued M'Zab	L'oued M'Zab est limité par deux grands oueds : Oued N 'Sa au Nord et Oued Metlili au Sud. La superficie du bassin du M'Zab est de 5000 km environ. Il traverse la vallée de M'zab, se dirige du Nord-ouest vers le Sud-est, sur un itinéraire de 350 Km. Il atteint une altitude de 500 m au niveau de Ghardaïa. Lorsque la crue est assez importante, il termine son parcours comme le Zegrir à la Sebkhet Safioune. En amont de Ghardaïa se trouvent ces deux principaux affluents, les Oueds Labiod et Touzouz. Il est rejoint par d'autres en aval, particulièrement par le N'Tissa, qui traverse la palmeraie de Ben-Isguen et débouche sur le M'Zab sur sa rive droite. Plus loin sur sa rive gauche, c'est l'Azouil qui vient à sa rencontre après sa traversée des jardins de Bounoura. (OULD BABA SY, 2005).

Oued Metlili	<p>Le bassin du Metlili, limité à l'oasis du même nom, ne dépasse pas 400 km². Il est mal délimité dans sa partie orientale, appartenant au domaine du Pliocène continental, par suite des caractéristiques très spéciales de cet étage géologique sous cette latitude.</p> <p>D'une longueur totale de 214 km, l'Oued de Metlili est barré à 134 km de son origine par le cordon dunaire de l'Areg Rhanem. Plus en aval, son lit est parsemé de daïas qui absorbent une partie des eaux de ruissellement dont la plus importante est la Daïa Ghemta (OULD BABA SY, 2005).</p>
---------------------	--

6. Climatologie :

Tout être vivant est influencé par un certain nombre de facteurs dits abiotiques qui sont les facteurs climatiques (température, humidité, vent). Les caractères physiques et chimiques du sol jouent eux aussi un rôle important. Ils sont désignés sous le nom de facteurs édaphiques (**DREUX, 1980**).

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

6.1. Température :

La température est le facteur climatique le plus important. Elle a une action majeure sur le fonctionnement et la multiplication des êtres vivants. Ghardaïa est une partie du Sahara qui présente de grands écarts de température, les périodes les plus critiques (Juillet – Août) mais parfois peuvent aller au delà de 50°C (**TOUTAIN, 1979**).

Tableau 04: Températures moyennes mensuelles durant la période (2009-2019)

Mois	J	F	M	A	M	Ju	Jui	A	S	O	N	D
T max °C	15.63	17.54	22.27	27.36	32	37.09	40.81	39.18	33.81	28.18	20.72	16.54
T Moy °C	13.09	14.63	18.18	22.72	27.54	32.45	36.27	35.09	30.81	24.63	18.27	13.81
T min °C	10.18	11.63	14	17.90	23	27.90	31.72	30.63	26.81	23	15.81	11

(www.tutiempo.net, 2019).

Sur la figure 07 ci-dessous, nous avons tracé les courbes des températures maxima, minima et moyennes.

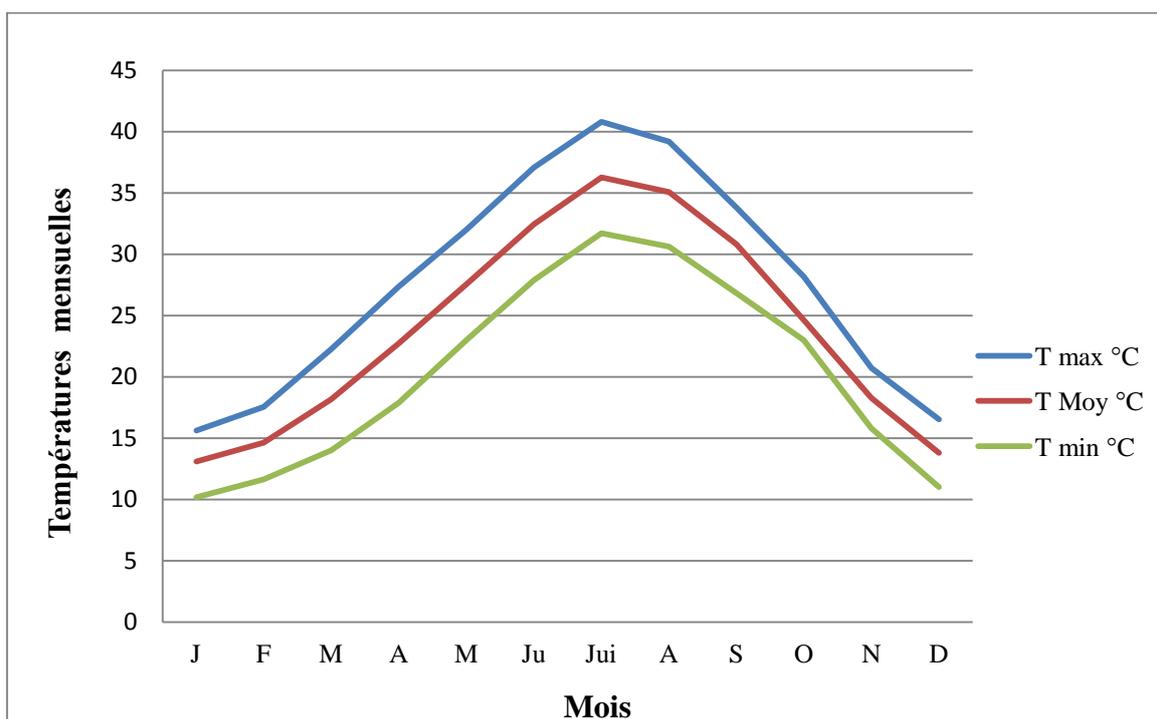


Figure 07: Variation des températures moyennes mensuelles.

Elle est marquée par une grande amplitude entre les températures de jour et de nuit, d'été et d'hiver. La période chaude commence au mois de Mai et dure jusqu'au mois de Septembre.

A travers la figure n 4, nous observons que :

- Les températures moyennes les plus basses sont enregistrées au cours du mois de janvier et les plus élevées au mois de juillet.
- Les températures moyennes des maximas les plus faibles sont enregistrées au mois de janvier (15.63°C) et les plus importantes au mois de juillet (40.81°C).
- Les températures moyennes des minima varient de 10.18°C (janvier) a 30.63°C (août)
- L'amplitude thermique entre le mois le plus froid (janvier) et le mois le plus chaud (août) est très importante avec une valeur approximative de 31°C.

6.2. Pluviométrie :

La pluviosité constitue un facteur écologique fondamental pour le fonctionnement des écosystèmes terrestres (**RAMADE, 1984**), les précipitations ont pratiquement toujours lieu sous forme de pluies. Ces dernières sont caractérisées par leur faible importance quantitative et les pluies torrentielles sont rares.

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

Pour étayer les caractéristiques la pluviométrie de notre région d'étude, nous avons fait une synthèse des données de précipitations sur la station de Ghardaïa. De ce fait, nous avons pu avoir les moyennes couvrant une période de 10 ans (de 2009 à 2019).

6.2.1. Les précipitations moyennes mensuelles :

Les précipitations sont en générale faibles caractérisant les climats arides. Les valeurs maximales son enregistrées au mois de Janvier (13,72 mm), et la valeur le plus moins a été enregistrées au mois de juillet (2.45mm). Ce qui explique la sécheresse de la région étudiée.

Les données recueillies à la station de Ghardaïa (2009-2019), sont récapitulées dans le tableau suivant :

Tableau 05: Précipitations moyennes mensuelles.

Mois	J	F	M	A	M	Ju	Jui	A	S	O	N	D	Année
P (mm)	13.72	3.45	8.18	6.54	4.63	4.36	2.45	5.72	8.45	5.45	4.18	4	71.13

(www.tutiempo.net, 2019).

6.3. Humidité relative :

L'humidité relative de l'air est le rapport, exprimé en (%) de la tension de vapeur d'eau à la tension de vapeur d'eau saturante. C'est un élément atmosphérique très important puisqu'il donne le taux de condensation de l'atmosphère.

L'humidité dépend de plusieurs facteurs, de la quantité d'eau tombée, du nombre de jours de pluie, de la température, des vents et de la morphologie de la station considérée (FAURIE *et al*, 1980).

En effet, pendant une période de dix ans allant de 2009 à 2019, le tableau 06 montre que les moyennes mensuelles respectivement pour les mois de juin (22,5%) et juillet (19,3%) présentent de faibles taux d'humidité relative. Mais les mois où l'humidité relative est plus élevée sont décembre (51.08%) et janvier (46 %).

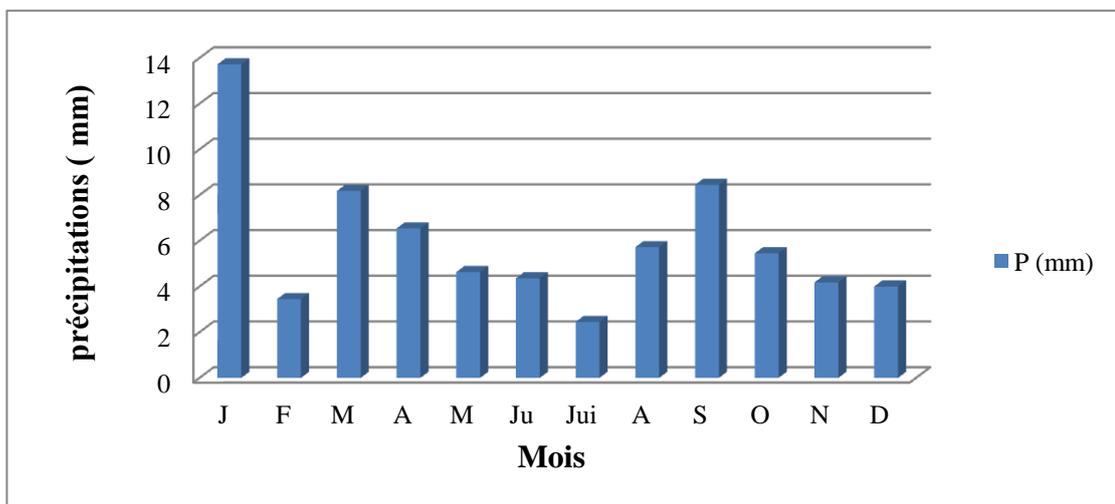


Figure 08: Précipitations moyennes mensuelles en mm de la région de Ghardaïa durant la période (2009-2019).

Tableau 06: Humidité moyenne mensuelle de l'air exprimé en % à Ghardaïa.

Mois	J	F	M	A	M	Ju	Jui	A	S	O	N	D
H (%)	46.9	39.04	34.8	30.42	25.6	22.5	19.3	24.1	33.4	38.7	44.6	51.08

(www.tutiempo.net, 2019).

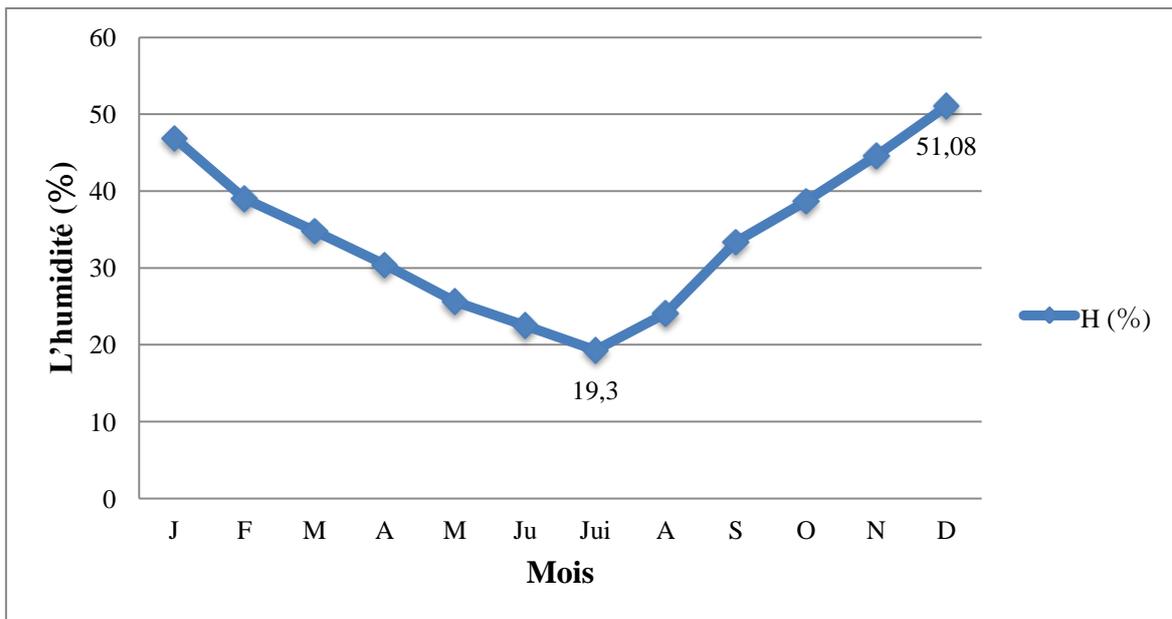


Figure 09: Courbe des humidités relatives moyennes en (%).

6.4. Vent :

Le vent est un élément caractéristique du climat influant directement sur le climat d'une région et cette vitesse des vents qui influe sur l'évaporation des eaux par la surface de sol et des végétaux.

Ils sont de deux types :

- Les vents de sables en automne, printemps et hiver de direction nord –ouest.
- Les vents chauds (Sirocco) dominant en été, de direction sud nord, sont très sec et entraînent une forte évapotranspiration, nécessitent des irrigations importantes.

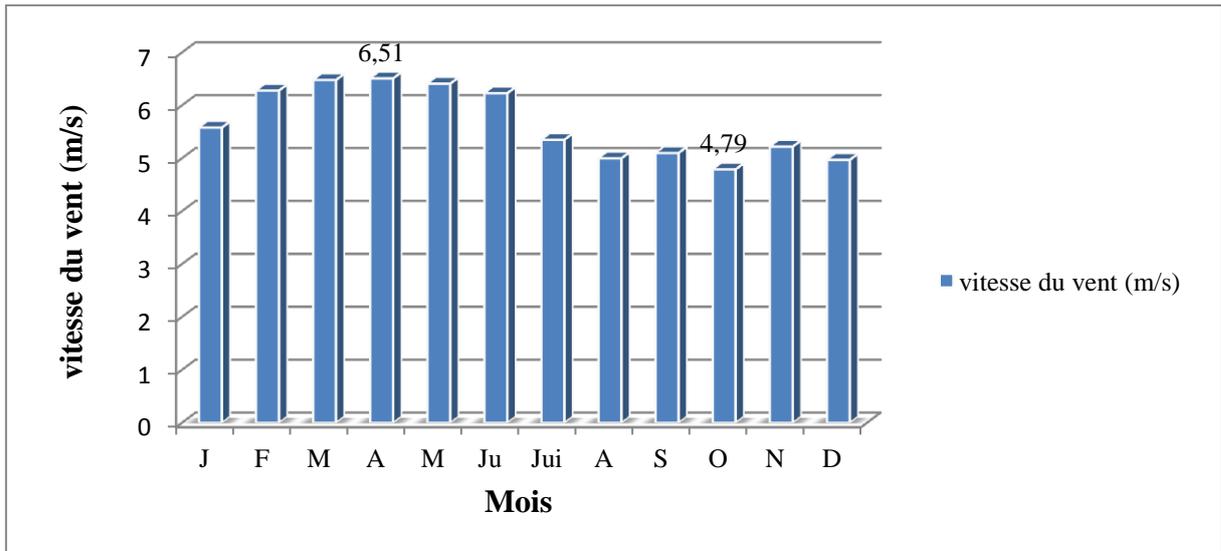


Figure 10: Histogramme des vitesses moyennes mensuelles des vents.

La vitesse moyenne mensuelle des vents à la station de Ghardaïa pour la période (2009-2019) est 5.66 m/s.

La vitesse maximale du vent est enregistrée durant le mois d'avril avec une moyenne de 6.51 m/s. Le minimum est enregistré durant le mois d'octobre avec une vitesse de 4.79 m/s (Figure 10).

6.5. Synthèse climatique :

La Synthèse climatique est basée sur le diagramme ombrothermique de Gaussen et le Climagramme d'Emberger.

6.5.1. Diagramme Ombrothermique de Gaussen :

L'intersection des deux courbes de pluviométrie et des températures notées respectivement par P et T où l'aire comprise entre les deux courbes la courbe pluviométrique dont le but est de déterminer la période sèche.

Un mois sec est celui où le total moyen des précipitations (mm) est inférieur ou égal au double de la température moyenne du même mois. (BAGNOUL et GAUSSEN, 1953).

A Ghardaïa, la période sèche s'étale sur la totalité de l'année (Figure 11). Cela est caractéristique principale des régions situées dans un climat aride comme le nôtre.

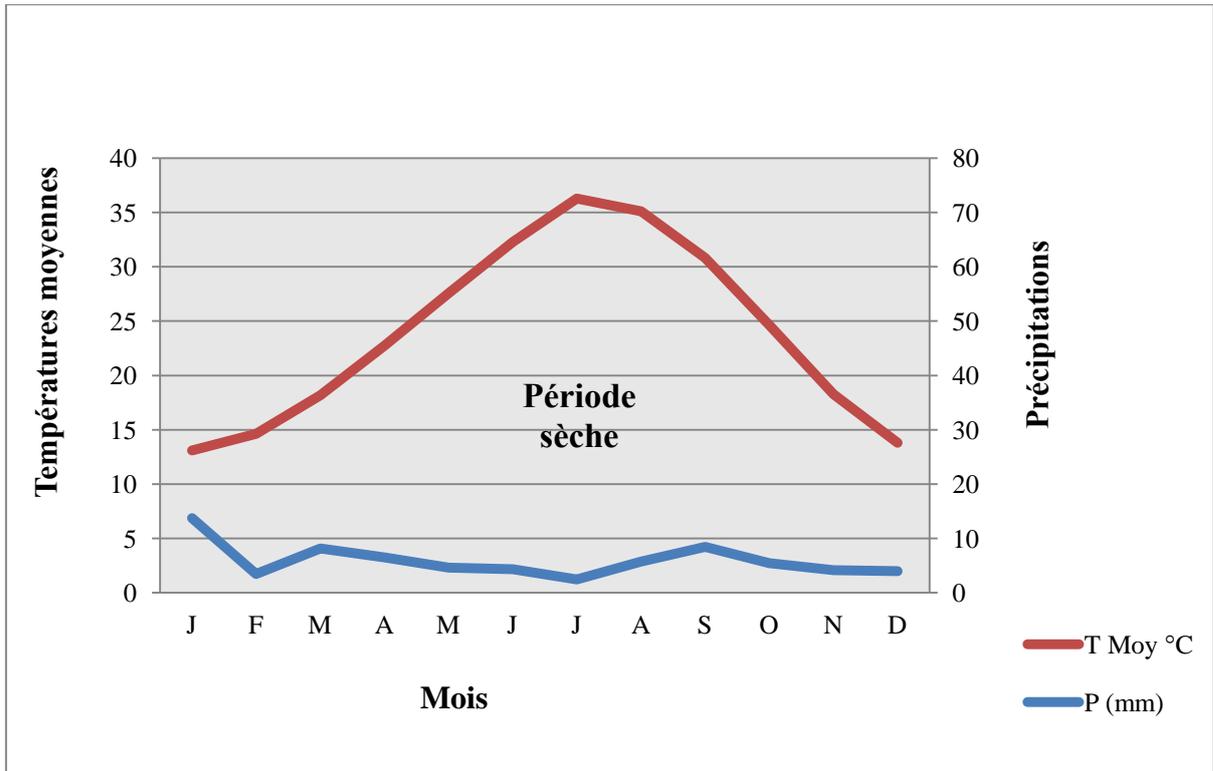


Figure 11: Diagramme Ombrothermique de Gaussen.

6.5.2. Le quotient pluviothermique d'Emberger (1955) :

Le quotient pluviothermique d'Emberger (Q2) permet d'identifier l'étage bioclimatique de la région d'étude.

Ce quotient tient compte de la pluviométrie annuelle et de la température moyenne minimale du mois le plus froid et de la température moyenne maximale du mois le plus chaud.

Sachant que :

$$Q2 = 3.43 P / M - m \text{ (Quotient de Stewart)}$$

-P : Pluviosité moyenne annuelle (71.13 mm).

-M : Température maximale du mois le plus chaud (40.81°C., Juillet).

-m : Température minimale du mois le plus froid (10.18°C., Janvier).

A travers les résultats illustrés dans la figure (12), on peut constater que la région de Ghardaïa se situe dans l'étage bioclimatique saharien chaud et dont le quotient pluviométrique (Q2) égale à 7.96.

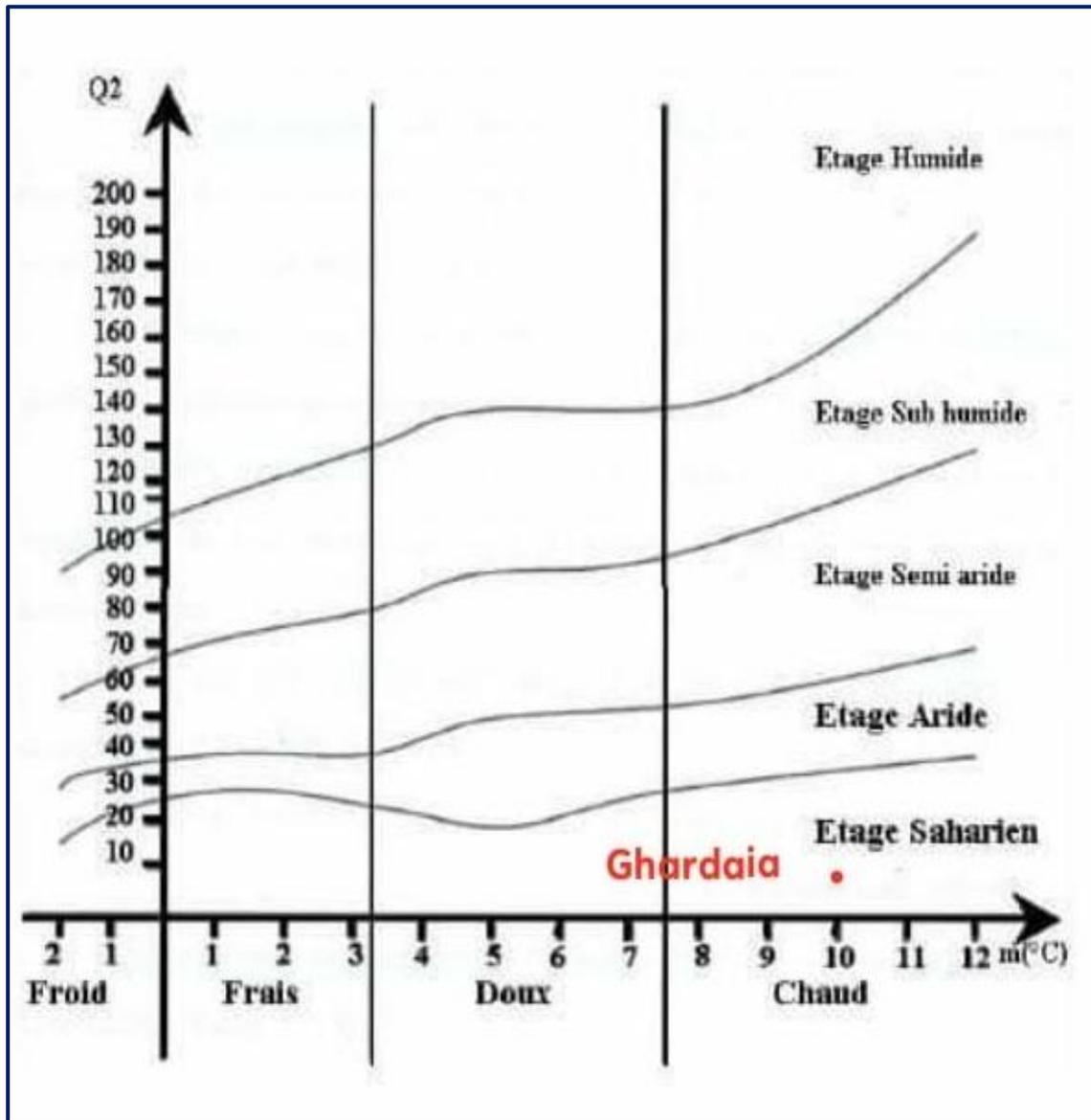


Figure 12: Climagramme d'EMBERGER de la région de Ghardaïa.

7. La flore :

La flore est un facteur clé dans tous les écosystèmes influant sur la communauté biologique (SCHULZE ; BECK & MULLER–HOHENSTEN ,2005). Les flores sahariennes sont très pauvres par rapport aux espèces qui vivent dans le désert, aussi grandes que la surface qu'elles couvrent (OZENDA, 1983).

Les conditions climatiques de la région influent directement sur le couvert végétal et explique la rareté de la végétation.

Pour les environs de Ghardaïa, **DIELS** in (D.P.S.B., 2014), indique l'existence de 300 espèces spontanées. En voici les principales espèces distribuées en fonction des zones géomorphologiques :

- Dans les Ergs : *Aristida pungens* (Drin), *Retama retam* (Rtem), *Calligonum comosum*, *Ephedra alata* (àalenda), *Urginea noctiflora*, *Erodium glaucophyllum* (D.P.S.B., 2014).
- Dans les Regs : *Haloxylon scoparium*, *Astragalus gombo*, *Caparis spinosa*, *Zillama croptera* (D.P.S.B., 2014).
- Dans les lits d'Oueds et Dhayate : *Phoenix dactylifera*, *Pistachia atlantica*, *Zizyphus lotus*, *Retama retam*, *Tamarix articulata*, *populuseu phratica* (D.P.S.B., 2014).

La culture dominante est le palmier dattier ; l'Oasis est avant tout une palmeraie, entre ces palmiers dattier on trouve les arbres fruitiers et les cultures maraîchères (BOUGGA A., 2010)

8. Présentation de la commune Berriane :

Berriane est une commune de la wilaya de Ghardaïa à 44 km au nord de wilaya, occupe une position stratégique en reliant les villes du sud algérien à celles du nord parce qu'elle est située le long de la route nationale N°1 (tronçon de la route transsaharienne algérienne), et le chemin wilaya N°33 vers l'Est.

Les Communes qui limitent de Berriane sont :

- Au Nord par la commune de HASSI DELLAA.

- Au sud par la commune de DAYA BEN DAHOUA, ATTEUF et GHARDAIA.
- Au l'Est par la commune de GUERRARA.
- Au l'Ouest par la commune de HASSI R'MEL.



Figure 13: Vallée de Berriane (Google Earth).

8.1. Système hydraulique ancestral de Berriane :

L'Oasis de Berriane se trouve placée au confluent de l'Oued Soudane avec l'Oued Ballouh. L'Oasis est irriguée par quatre Oueds ou rivières « Oued Soudane, Oued Zergui, Oued Ballouh et Oued Lemada », les eaux de ces oueds se répartissent à travers seguias, chacune de ces seguias arrose et remplit les puits d'une partie bien déterminée de l'oasis. Sans contredit, les jardins de Berriane sont les mieux favorisés de toute la confédération au point de vue des irrigations fluviales. Ils ont rarement à souffrir de la sécheresse. Les puits peu profonds sont très abondants et l'eau y est excellente (**GUEMARI .F, 2008**).

8.1.1. Oued Soudane :

Est partagé en trois seguias principales :

Seguia El Ouesta il existe sur son parcours 48 prises d'une largeur de 45 centimètres. La hauteur de chaque prise va en augmentant d'un centimètre, au fur et à mesure qu'elle s'éloigne du point de départ de la seguia. Ainsi la première prise a une hauteur de 6 centimètres subséquente, une hauteur de 7 centimètres; la suivante une hauteur de 8 centimètres et ainsi de suite jusqu'à la dernière, de telle sorte que la hauteur de la 48^{ième} prise sera de 53 centimètres.

La seguia El Kerem, sur son parcours, 50 prises ayant toutes une largeur uniforme 40 centimètres. Quant à la hauteur, elle est de 6 centimètres pour la première prise. La hauteur des autres prises augmente d'un centimètre en même temps qu'elles s'éloignent de la seguia.

La Seguia Et Baten, le nombre de prises existant sur son parcours est de 88, ayant chacune 50 centimètres de largeur. La première prise a une hauteur de 8 centimètres les autres prises ont, progressivement, droit à une augmentation d'un centimètre. (**FELIU.E, 1909**)

8.1.2. Oued Zergui :

Les eaux de cet oued se subdivisent en deux seguias :

La seguia El Djoufia (septentrionale), cette seguia a un réseau de 33 prises de 50 centimètres de largeur. La hauteur est variable, elle commence par 10 centimètres et augmente d'un centimètre par prise.

La seguia El Gueblia comprend 15 prises de 45 centimètres de largeur, sur 25 centimètres de hauteur, sans augmentation. **(FELIU.E, 1909)**

8.1.3. Oued Ballouh :

Les eaux d'Oued Ballouh se répartissent en trois seguias :

La seguia Taht El Ksar, comprend 110 prises de 35 centimètres de large. La hauteur de la première prise est de 5 centimètres, celle des autres augmente progressivement d'un centimètre.

La seguia El Gherbia, comprend pas moins de 170 prises de 30 centimètres de largeur, sur 2 centimètres et demi de hauteur pour la première. La hauteur des autres prises augmente progressivement d'un centimètre.

La seguia Cherguia est grevée de 22 prises de 50 centimètres de largeur, sur 11 centimètres de hauteur, avec progression d'un centimètre par prise, en ce qui concerne la hauteur **(FELIU.E, 1909)**.

8.1.4. Oued Lemada :

L'Oued Lemada forme une seguia unique portant cette même dénomination de l'oued. Elle comprend 138 prises de 40 centimètres de large. La hauteur de chaque prise va en augmentant progressivement d'un centimètre de 9 centimètres pour la première **(FELIU.E, 1909)**

CHAPTER II-

Matériel et méthodes

1. L'objectif :

Notre travail expérimental se repose sur la réalisation d'un inventaire floristique pour l'identification des plantes sahariennes. Cette étude a été réalisée dans 3 stations différentes dans la commune de Berriane (Oued Lemada, Oued Ballouh, Oued Soudane) pendant la période d'échantillonnage Mars - Juin 2020.

2. Choix des stations :

Pour avoir un bon aperçu de la diversité floristique et l'hétérogénéité des formations végétales présentes, de nombreux relevés phytoécologiques ont été effectués sur des surfaces relativement homogènes dans la zone d'étude. Nous avons choisi 3 stations à partir de l'observation et de l'homogénéité floristique de la région de Berriane.

Station 01 :

Oued Lemada situé entre $32^{\circ}42'39''\text{N}$ et $3^{\circ}44'7''\text{E}$



Figure 14: Station d'Oued Lemada

Station 02 :

Oued Ballouh situé entre $32^{\circ}50'24''$ N et $3^{\circ}44'11''$ E



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

Figure 15: Station d'Oued Ballouh

Station 03 :

Oued Soudane situé entre $32^{\circ}51'40''$ N et $3^{\circ}44'21''$ E



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

Figure 16: Station d'Oued Soudane



Figure 17: Situation des stations d'études (Google Earth ,2020).

3. Matériel utilisé :

Pour mener cette étude à bon port et pour atteindre nos objectifs, divers matériels ont été utilisés :

- Appareil photos numérique pour la prise des photos
- GPS (Système de Positionnement Géographique)
- Des piquets pour limiter les stations.
- Un décamètre la délimitation de la surface de relevé.
- Ficher des relevés floristiques
- Un ciseau pour prélever des échantillonnages des plantes.

4. Constitution d'un herbier :

La constitution d'un herbier est essentielle pour la conservation des spécimens de référence, l'identification des espèces végétales récoltées est réalisée par les guides floristiques Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (**QUEZEL ET SANTA, 1962**), La flore du Sahara (**OZENDA, 1983**), Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien (**ABDELMADJID CHEHMA, 2006**), et Atlas de Sahara.

5. Méthode d'échantillonnage :

L'échantillonnage constitue la base de toute étude floristique, il désigne l'ensemble des opérations qui ont pour objet de relever dans une population les individus devant constituer l'échantillon (**GOUNOT, 1969**).

Cet auteur a proposé 04 types d'échantillonnage :

a. Echantillonnage systématique :

Il consiste à disposer des échantillons selon un mode répétitif pouvant être représenté par un réseau de mailles régulières, de bande sou de transects, de segments consécutifs, de grilles de points ou de points quadra alignés. Selon (**GOUNOT, 1969**) c'est une méthode

d'échantillonnage dont les relevés se font systématiquement à intervalle régulier, mais avec le risque de sur-échantillonnage ou bien sous échantillonner certaines stations.

b. Echantillonnage au hasard :

Il consiste à tirer au hasard des diverses localisations des échantillons étudiés.

c. Echantillonnage stratifié :

C'est une méthode qui consiste à subdiviser une communauté hétérogène en unités homogènes appelées strates, l'échantillonnage stratifié permet d'obtenir des stations susceptibles de traduire le maximum de situations écologiques tout en étant représentatives du plus grand nombre de cas.

d. Echantillonnage subjectif :

C'est la forme la plus simple et la plus intuitive d'échantillonnage (**GOUNOT, 1969**), qui consiste à choisir les échantillons qui paraissent les plus représentatifs est suffisamment homogènes (**LONG, 1974**).

Le choix du mode d'échantillonnage dépend de ce que l'on recherche. Chaque méthode possède ses propres caractéristiques techniques de mise en place et d'analyse des résultats.

La méthode d'échantillonnage qui satisfait notre objectif (les études quantitatives) la plus efficace, s'avère être celle d'échantillonnage subjectif. Dans chaque station il faut échantillonner des sous stations de 100 m² dans lesquelles nous avons appliqué les différents relevés floristiques, à partir desquels ont été déterminés (**CHEHMA, 2005**).

6. Etude floristique :

6.1. Composition floristique :

Désigne une liste des espèces inventoriées dans les 3 Stations.

6.2. Indices écologiques :

6.2.1. Densité :

La densité est le nombre total d'individus d'une espèce pour unité de surface (ROSELT ET O.S.S, 2004).

$D = \text{Nombre total des individus de l'espèce (I) / Unité de surface.}$

6.2.2. Recouvrement :

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

L'approche du calcul de recouvrement est variable à cause de la forme de chaque plante, qui peut être circulaire dans ce cas on calcule le diamètre « d », soit rectangulaire, on calcule la longueur «a» et la largeur «b». A partir de cela la surface couverte est calculée selon les formules suivantes :

$Rc = \pi (d/2)^2$ (pour le recouvrement circulaire).

$R = a \times b$ (pour le recouvrement rectangulaire).

6.2.3. La fréquence relative:

C'est une notion statistique qui s'exprime par un rapport. La fréquence d'une espèce (x) est égale au rapport du nombre de relevés (n) où l'espèce est présente sur le nombre total (N) de relevé réalisés (CLAODE F et al, 1998).

Elle est calculée (en %) selon la formule : $F(x) = n / N \times 100$. (CHEHMA, 2005).

- **n** : Nombre de relevés de l'espèce x

- **N** : Nombre total de relevés réalisés.

6.2.4. Coefficients d'abondance-dominance de Braun -Blanquet (1951):

• L'abondance : c'est le nombre total d'individus de chaque espèce dans l'échantillon total.

- La dominance : la dominance d'une espèce est le degré de couverture représente la place occupée par la plante. C'est à dire la valeur approximative de recouvrement de ses parties aériennes.

L'Abondance-Dominance a une échelle présentée par **BRAUN BLANQUET** en **1951** :

- 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

6.3. Indices écologiques de diversité :

6.3.1. La richesse totale :

Correspond au nombre total d'espèces présentes dans une station donnée. Selon **RAMADE (1984)**, la richesse totale est exprimée par la formule de :

$S = sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn$. Dont, S est le nombre total des espèces observées.

$sp1 + sp2 + sp3 + sp4 + \dots + spn$. Dont, sp sont les espèces végétales observées.

6.3.2. La richesse moyenne

Correspond au nombre moyen d'espèces présentes dans chaque relevé.

6.3.3. Indice d'occurrence ou Constance :

La fréquence d'occurrence (C), appelée aussi fréquence d'apparition ou indice de constance est le pourcentage du rapport du nombre de relevés contenant l'espèce i (pi) au total de relevés réalisés (P) (**DAJOZ, 1985**). Elle est calculée selon la formule suivante :

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

Selon **DAJOZ (1985)**, la constance est répartie en plusieurs classes :

- ✓ Espèce omniprésente $F_o=100$
- ✓ 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 $F_o < 5$

6.3.4. Indice de diversité de Shannon :

L'indice de Shannon (H') est capable de traduire la diversité des peuplements (**BLONDEL, 1979**) Cet indice varie en fonction du nombre d'espèces présentes. Il est d'autant plus élevé qu'un grand nombre d'espèces participe dans l'occupation du sol. Il s'exprime en bit par individus avec des valeurs comprise entre 0 et 5 bits, il est calculé par la formule suivante (**FRONTIER, 1983 ; RAMADE, 2003 ; BLONDEL, 1979**) ;

$$H' = - \sum p_i \text{Log}_2 p_i$$

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 varient entre **0** et **log₂ S** ou **H'max**.

6.3.5. Indice d'équitabilité de Piélou

Selon **RAMADE (2003)**, l'indice d'équitabilité (**E**) correspond au rapport de la diversité calculée (H') à la diversité maximale ($H'max$), Il exprime la façon dont se répartissent les individus dans un espace donné.

$$E = H' / H'max$$

Avec : **H'** : est l'indice de diversité de Shannon

$$H'max = \log_2 S \text{ (S : la richesse totale).}$$

6.4. Types biologiques :

D'après la figure 4, les types biologiques subdivisent en :

- ✓ Phanérophytes: végétaux supérieurs dont les bourgeons de rénovation sont situés à plus de 50 cm du sol.
- ✓ Chaméphytes: Espèces ligneuses ou suffrutescentes pérennes dont les bourgeons de rénovation sont situés à 50 cm du sol au maximum.
- ✓ Hémicryptophytes: plantes pérennes dont les bourgeons de rénovation affleurent à la surface du sol.
- ✓ Géophytes: plantes dont les bourgeons de rénovation sont enfouis dans le sol, géophytes rhizomateux, tuberculeux et bulbeux.
- ✓ Thérophytes: Ce sont des plantes annuelles qui forment leurs spores ou graines au cours d'une seule période de vie

7. Méthodologie de travail :

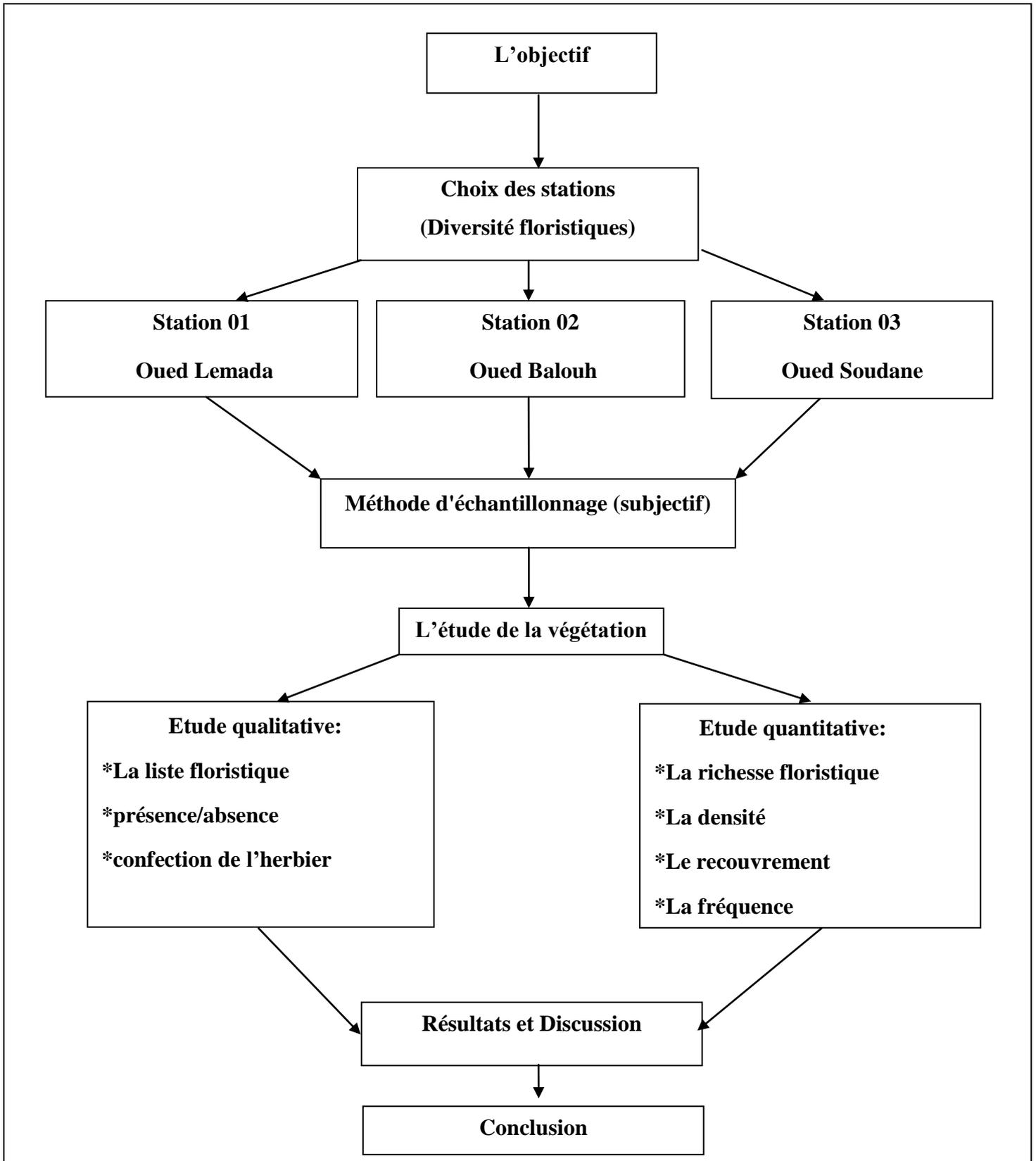


Figure 18: Méthodologie de travail

CHAPITER III -

Résultats et discussion

1. Composition floristique

1.1. Liste floristique :

A travers les différents relevés floristiques effectués nous avons recensé 41 espèces végétales spontanées, ces dernières appartiennent à 22 familles botaniques (tab.07).

Tableau 07: Liste des espèces végétales inventoriées suivant les différentes familles.

	Famille botanique	Espèces	Nom vernaculaire	Vivaces	Ephémères
1	Amaryllidaceae	<i>Pancratium saharae</i>	Kikout	+	-
2	Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotricus</i>	Oum drayga ou Kamoune l'ibel	-	+
		<i>Pituranthos chloranthus</i> (Coss. & Dur.) Schinz.	Guezah	+	-
3	Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L.	Kalga	+	-
4	Asteraceae	<i>Anvillea radiata</i> L.	Noug	-	+
		<i>Artemisia campestris</i> L.	Alala ou Dgfouft	+	-
		<i>Artemisia herba alba</i> Asso.	Chih	+	-
		<i>Atractylis delicatula</i> Batt. & Chevallier	Sag lehrab	+	-
		<i>Bubonium graveolens</i> (Forssk.)	Tafs	-	+
		<i>Chamomilla pubescens</i> Desf.	Filia	-	+
		<i>Cotula cinerae</i> Del.	Gartoufa	-	+
		<i>Launea glomerata</i> (Cass.) Hook	Harchaïa	-	+
		<i>Launea mucronata</i> (Forssk.) Muschler.	Adide	-	+
		<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel	/	+	-
5	Boraginaceae	<i>Echium humile</i> Desf.	Wacham	-	+

6	Brassicaceae	<i>Diplotaxis harra</i> (Forssk.) Boiss.	Harra	+	-
		<i>Moricandia suffruticosa</i> (Desf.) Coss. & Dur.	Krombe	+	-
		<i>Zilla macroptera</i> Coss.	Chebok	+	-
7	Capparaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.	Kebbar	+	-
		<i>Cleome amblyocarpa</i> Barr. & Murb.	Netil	+	-
8	Caryophyllaceae	<i>Pteranthus dichotomus</i> Forssk.	Derset l'aajouza	-	+
		<i>Telephium sphaerospermum</i> Boiss.	/	+	-
9	Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Moq.	Baguel	+	-
		<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin	Remth	+	-
		<i>Salsola tetragona</i> Del.	Belbel	+	-
10	Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (L.) Schrad.	Haja	+	-
11	Fabaceae	<i>Argyrolobium uniflorum</i> (Decne.) Jaub & Spach	Rguiga Bel groun	+	-
		<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb	Rtem	+	-
12	Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Her.	T'myer	-	+
13	Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i> L.	Khobize	-	+
14	Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i> (Forssk.) Beck.	Danoune	-	+
15	Plantaginaceae	<i>Plantago notata</i> Lag.	L'inim	+	-
16	Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl	/	+	-
		<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winter	Drinn	+	-
17	Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.	Homayde	-	+

18	Resedaceae	<i>Reseda villosa</i> Coss.	Baabous lekhrouf	+	-
19	Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i> (L.) Lam .	Sedra	+	-
20	Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L	Aneb Eddib	-	+
21	Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Dr.	Methnane	-	+
22	Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Del.	Cherrik	-	+
		<i>Peganum harmala</i> L.	Harmel	+	-
41				25	16

Au vu de tableau 07, il ressort que sur les 41 espèces récoltées sur terrain et qui se répartissent dans 22 familles botanique, il apparaît que 13 familles ne sont représentées que par une seule espèce sont : Amaryllidaceae, Asclpiadaceae, Boraginaceae, Cucurbitaceae, Geraniaceae, Malvaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Rhamnaceae, Solanaceae et Thymelaeaceae, soit 31.70 % de l'effectif total. Les familles Brassicaceae et Chenopodiaceae sont représentées par 3 espèces végétales soit 7.32% sont suivies des Apiaceae, Capparaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Poaceae et Zygophyllaceae qui arrivent avec deux espèces pour chacune soit 4.88 %. Par contre, la famille Asteraceae regroupe le grand nombre d'espèces recensées durant la période d'échantillonnage, dont 10 espèces végétales sont inventoriées soit 24.39 % (figure 19).

CHEHMA et al. (2005) à travers les différents relevés floristiques des différents parcours camelines du Sud- est du Sahara septentrional algérien, ont recensé 74 espèces appartenant à 28 familles, sur les 28 recensées, 17 ne sont représentées que par une seule espèce. Alors que **BEN SANIA (2006)** a recensé dans la région de l'Oued Metlili, 83 espèces classées en 30 familles. Les familles les plus importantes (riches en espèces) sont: Asteraceae, Brassicaceae, Fabaceae, Poaceae, Plantaginaceae, Boraginaceae et Euphorbiaceae. Et dans même région, **ADJILA (2013)** a recensé 86 espèces végétales appartiennent à 36 familles botaniques. Les familles Asteraceae, Poaceae, Boraginaceae, Brassicaceae et Zygophyllaceae représentent 54% des espèces inventoriées. **BENNAOUI (2016)** a inventorié 16 espèces classées en 12 familles. Brassicaceae et Apiaceae sont les familles botaniques prédominantes.

ATLA (2013) a trouvé 42 espèces, appartenant aux 24 familles .La famille de Asteraceae est la plus importante, elle représente 09 espèces inventoriées.

OUCI H ET DJOUDI (2013) ont signalé dans la région de Hassi el Fhal, 29 espèces végétales, réparties sur 12 familles différentes. Les Asteraceae, Chenopodiaceae, Liliaceae, Poaceae sont les familles les plus représentés.

GUEHILIZ (2016) a trouvé 16 espèces dans l’Oued de Biskra .Cet inventaire reflète une diversité pauvre qui est déjà connue pour les régions arides (OZENDA, 1983). Ces dernières appartiennent à 9 familles botaniques.

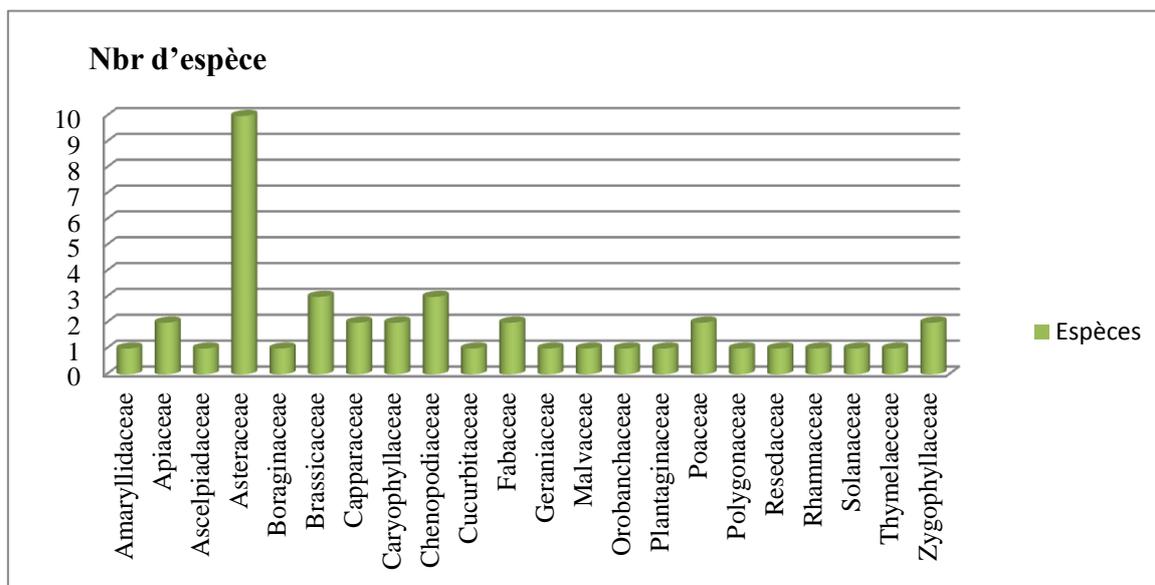


Figure 19: Nombre d'espèces par familles de la région d'étude.

D'après **CHEHMA (2005)**, les zones sahariennes sont caractérisées par une pluviométrie spatio-temporellement très faible et irrégulière permet de différencier deux catégories :

- Les espèces éphémères (temporaires) appelées encore "achebs" qui apparaissent après les pluies et se développent avec une rapidité avant que le sol ne soit desséché (**OZENDA, 1958**).
- Les espèces vivaces (permanentes) sont adaptées physiologiquement, morphologiquement et anatomiquement qui consistent surtout en un accroissement du système absorbant et une réduction de la surface évaporant. Ce type de végétation est moins sujet aux variations saisonnières (**GAUTHIER-PILTERS 1969**).

Parmi les 41 espèces recensées, on note que 60.98% des vivaces par 25 plantes et 39.02% sont éphémères par 16 plantes. Chez les Asteraceae se rencontrent plus de plantes éphémères, dans cette famille sur les 10 plantes récoltées (06) sont des espèces éphémères. (Tab.07)

1.2. La présence :

Pour l'étude de la végétation un échantillonnage raisonné durant la période de mars au juin 2020, Des différents inventaires effectués sur terrain à travers la région de Berriane, 41 espèces végétales recensées. Appartiennent à 22 familles botaniques.

Tableau 08: Diversité spécifique de chaque famille des 3 stations de la région d'étude.

	Famille botanique	Station01	Station02	Station03	Totale
1	Amaryllidaceae			1	1
2	Apiaceae	2		1	2
3	Asclepiadaceae			1	1
4	Asteraceae	1	6	4	10
5	Boraginaceae			1	1
6	Brassicaceae	2	1		3
7	Capparaceae		2	1	2
8	Caryophyllaceae		2		2
9	Chenopodiaceae	1		2	3
10	Cucurbitaceae		1	1	1
11	Fabaceae	1		2	2
12	Geraniaceae	1			1
13	Malvaceae	1			1
14	Orobanchaceae			1	1
15	Plantaginaceae	1			1
16	Poaceae			2	2
17	Polygonaceae		1	1	1
18	Resedaceae		1		1
19	Rhamnaceae	1		1	1
20	Solanaceae	1			1
21	Thymelaeceae			1	1
22	Zygophyllaceae	1	1	1	2

Le nombre d'espèces recensées au niveau des trois stations :

- **Station 01 (Oued Lemada)** : elle est caractérisée par 13 espèces classées en 11 familles parmi les quelles on trouve Apiaceae et Brassicaceae dont les plus importants. Et les familles faiblement représentées sont : Asteraceae, Chenopodiaceae, Fabaceae, Geraniaceae, Malvaceae, Plantaginaceae, Rhamnaceae, Solanaceae et Zygophyllaceae (Tab.08).
- **Station 02 (Oued Ballouh)** : représentée par 15 espèces classées en 08 familles dont les plus importants sont : Asteraceae, Capparaceae et Caryophyllaceae et pour les familles de faible recensé : Brassicaceae, Cucurbitaceae, Polygonaceae, Resedaceae et Zygophyllaceae.
- **Station 03 (Oued Soudane)** : elle comporte 21 espèces, répartie en 15 familles dont les plus importants sont : Asteraceae, Chenopodiaceae, Fabaceae et Poaceae les plus riches en espèces. Par ailleurs les familles moins recensées sont : Amaryllidaceae, Apiaceae, Asclpiadaceae, Boraginaceae, Capparaceae, Cucurbitaceae, Orobanchaceae, Polygonaceae, Rhamnaceae, Thymelaeceae et Zygophyllaceae.

2. Les types biologiques :

Tableau 09: Types biologiques des espèces inventoriées et leur type phytogéographique dans la zone d'étude

Espèces	Type phytogéographique	Types biologiques				
		Phané	Cham	Hémic	Géoph	Théro
<i>Pancratium saharae</i>	Saharienne				x	
<i>Ammodaucus leucotricus</i>	Saharienne					x
<i>Pituranthos chloranthus</i>	Saharienne	x				
<i>Pergularia tomentosa</i>	Saharo-Sindienne		x			
<i>Anvillea radiata</i>	Endémique Saharienne		x			
<i>Artemisia campestris</i>	Méditerranéenne				x	
<i>Artemisia herba alba</i>	Méditerranéenne - Saharo-Sindienne		x			
<i>Atractylis delicatula</i>	Saharienne					x
<i>Bubonium graveolens</i>	Saharienne			x		
<i>Chamomilla pubescens</i>	Saharienne					x
<i>Cotula cinerae</i>	Saharo-Sindienne					x
<i>Launea glomerata</i>	Saharo-Sindienne	x				
<i>Launea mucronata</i>	Méditerranéenne					x
<i>Onopordum arenarium</i>	Méditerranéenne			x		
<i>Echium humile</i>	Endémique Nord Africaine					x
<i>Diploaxis harra</i>	Saharo-Sindienne					x
<i>Moricandia suffruticosa</i>	Méditerranéenne		x			
<i>Zilla macroptera</i>	Saharo-Méditerranéenne			x		
<i>Capparis spinosa</i>	Saharo-Méditerranéenne		x			
<i>Cleome amblyocarpa</i>	Saharo-Sindienne		x			
<i>Pteranthus dichotomus</i>	Saharo-Méditerranéenne					x
<i>Telephium sphaerospermum</i> Boiss.	Saharo-Méditerranéenne					x
<i>Anabasis articulata</i>	Endémique Saharienne		x			
<i>Hammada scoparia</i>	Méditerranéenne		x			
<i>Salsola tetragona</i>	Saharienne		x			
<i>Colocynthis vulgaris</i>	Saharo-Sindienne			x		
<i>Argyrolobium uniflorum</i>	Saharo-Sindienne			x		
<i>Retama raetam</i>	Saharo-Sindienne	x				
<i>Erodium glaucophyllum</i>	Saharo-Méditerranéenne					x

<i>Malva aegyptiaca</i>	Méditerranéenne					x
<i>Cistanche tinctoria</i>	Saharo-Méditerranéenne				x	
<i>Plantago notata</i>	Méditerranéenne					x
<i>Aeluropus litoralis</i>	Méditerranéenne			x		
<i>Stipagrostis pungens</i>	Saharo-Sindienne			x		
<i>Emex spinosa</i>	Saharo-Sindienne					x
<i>Reseda villosa</i>	Endémique Saharienne	x				
<i>Zizyphus lotus</i>	Méditerranéenne	x				
<i>Solanum nigrum</i>	Cosmopolite			x		
<i>Thymelaea microphylla</i>	Méditerranéenne		x			
<i>Fagonia glutinosa</i>	Saharo-Sindienne		x			
<i>Peganum harmala</i>	Cosmopolite					x

Phané. : Phanérophytes; **Cham.** : Chaméphytes; **Hémic.**: Hémicryptophytes;
Géoph. : Géophytes; **Théro:** Thérophytes.

Les types biologiques ou forme de vie des espèces ont été distinguées en fonction de leur réponse aux conditions locale du milieu. Il convient de signaler que certaines espèces peuvent changer de type biologie sous climat aride (**AIDOU, 1989**).

D'après le tableau 14, c'est les Thérophytes qui dominent 34%, le phénomène de « Thyrophytie » décrit comme une stratégie adaptative vis-à-vis des conditions défavorables, de plus les Thyrophytes par leur biologie sont qualifiés souvent de « déserteurs » (**DAGET ,1980**). Arrivent Chaméphytes 27%, Hémicryptophytes 20 %, Phanérophytes12% et Géophytes 7%.

Dans la station 01 les Thérophytes sont les plus dominantes avec taux de 54%, suivi par les Phanérophytes 23%,15% des Chaméphytes ,08% des Hémicryptophytes et l'absence des Géophytes.

Les Chaméphytes occupent la première position dans les stations 02 et 03 avec un taux 33% et 29% en ordre, suivi par Thérophytes avec un taux 27% au station 02, alors que dans la station 03, il est égaux à Hémicryptophytes avec un taux 24%.

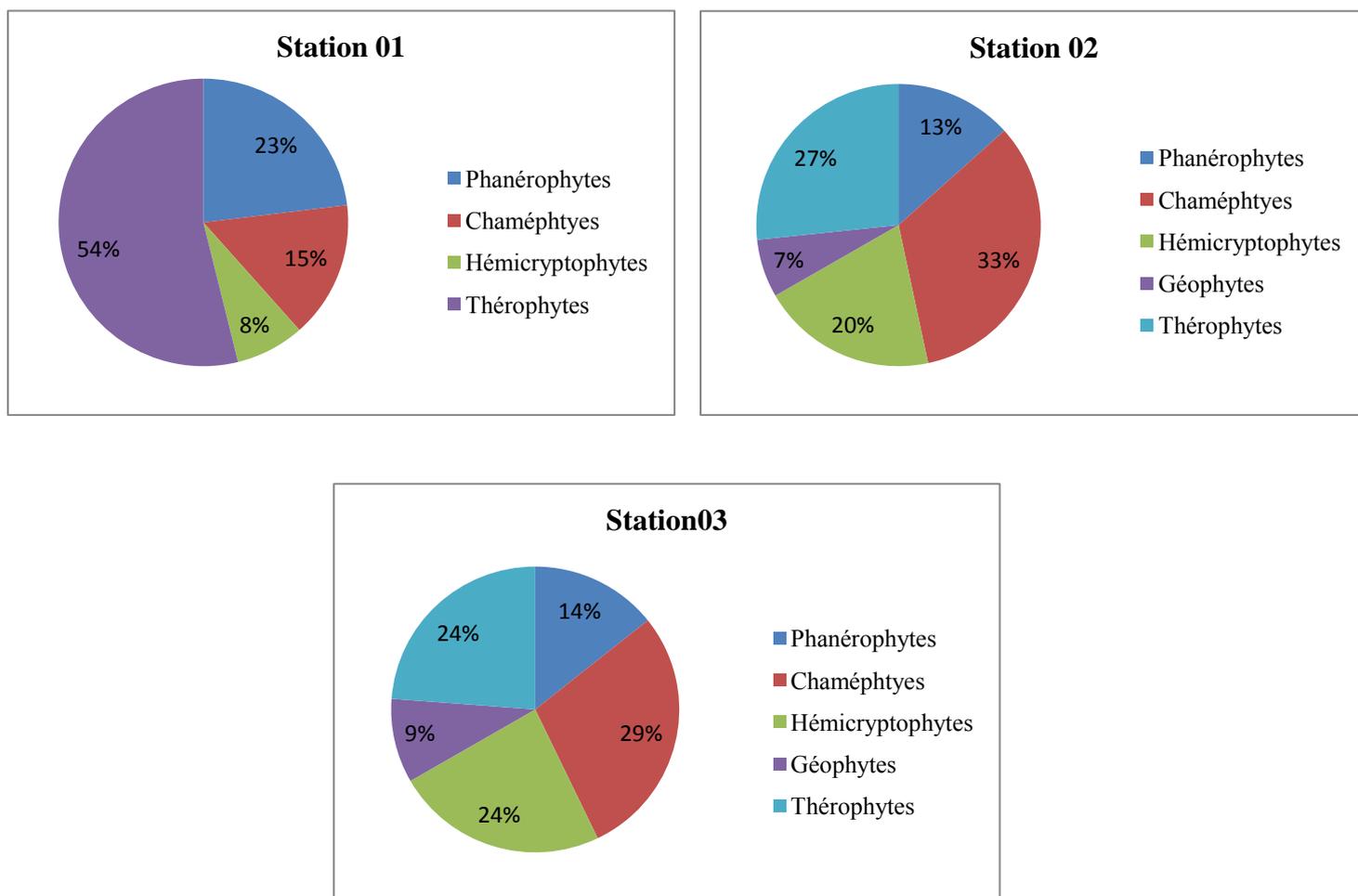


Figure 20: Spectre biologique dans les trois stations.

3. Les éléments biogéographiques (phytogéographiques) :

Étant donné que la situation géographique des stations d'études, à la limite nord du Sahara septentrional, on remarque que les espèces les plus représentées sont d'origine Saharo-Sindien (11 espèces qui représentent 26.83 % des espèces inventoriées) suivi par l'élément méditerranéenne (10 espèces qui représenté par 24.39 %) ce qui confirme que l'élément méditerranéen persiste dans le secteur de la bordure saharienne et cela par l'infiltration de quelques espèces notamment l'Armoise blanche (*Artemisia herba alba*) (SALEMKOUR. N et al ,2012). Puis, les éléments saharienne et saharo- méditerranéenne

par 17.07 % et 14.63 % dans l'ordre .Pour les autres éléments biogéographiques ils sont représentées par une faible valeur.

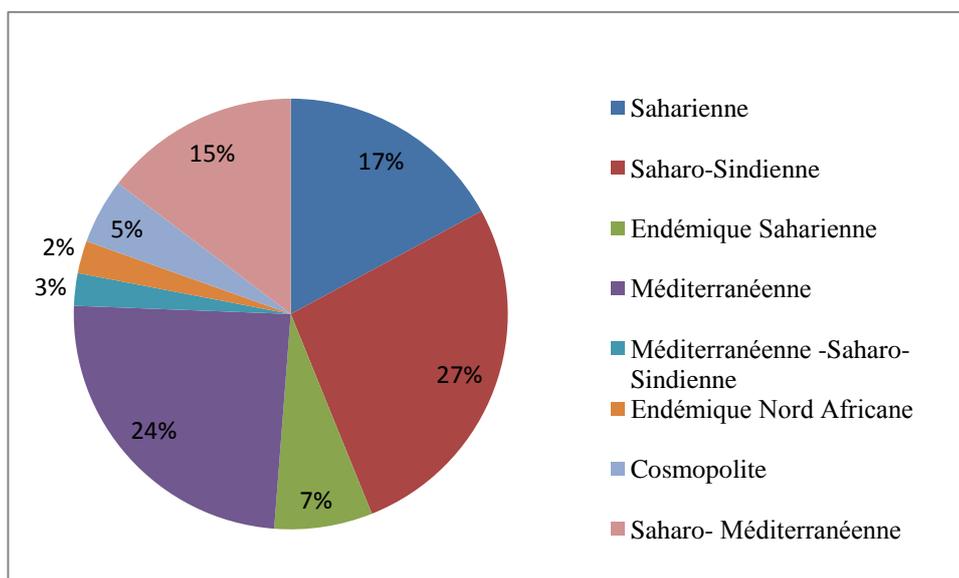


Figure 21: Distribution des différentes espèces par élément biogéographique.

4- Les indices écologiques :

4.1. La densité :

La densité calculée pour 100 m².

✓ Au niveau de la station 01 (Oued Lemada) :

D'après la figure 22 la densité varie entre 1 et 8 individus, dont le maximum est obtenu par *Retama raetam* (8 individus) suivie par *Diplotaxis harra*, *Malva aegyptiaca* (6 individus) et après *Pituranthos chloranthus* (5 individus), *Moricandia suffruticosa* et *Peganum harmala* (4 individus), *Chamomilla pubescens*, *Erodium glaucophyllum*, *Plantago notata* et *Zizyphus lotus* (3 individus), le minimum est signalé par *Ammodaucus leucotricus*, *Salsola tetragona* et *Solanum nigrum* (02 individus).

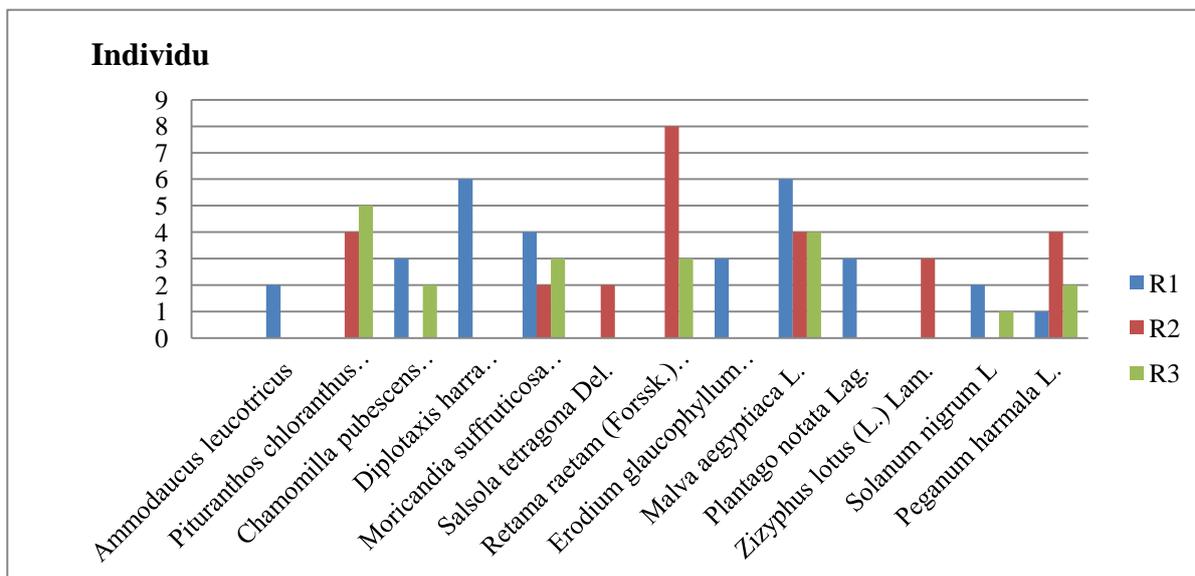


Figure 22: Densité des espèces inventoriées dans la station 01.

✓ **Au niveau de la station 02 (Oued Ballouh) :**

D'après la figure 23 , *Cleome amblyocarpa* est l'espèce la plus dense(25 individus) suivie par *Zilla macroptera* (8 individus) et *Anvillea radiata*, *Launea glomerata*, *Capparis spinosa* (6 individus) et *Cleome amblyocarpa* ,*Emex spinosa*, *Fagonia glutinosa* (5 individus), puis *Atractylis delicatula* , *Telephium sphaerospermum*, *Colocynthis vulgaris* (4 individus), *Artemisia campestris*, *Onopordum arenarium* , *Reseda villosa* (3 individus) .L'espèce à faible densité est *Artemisia herba alba* (2 individus).

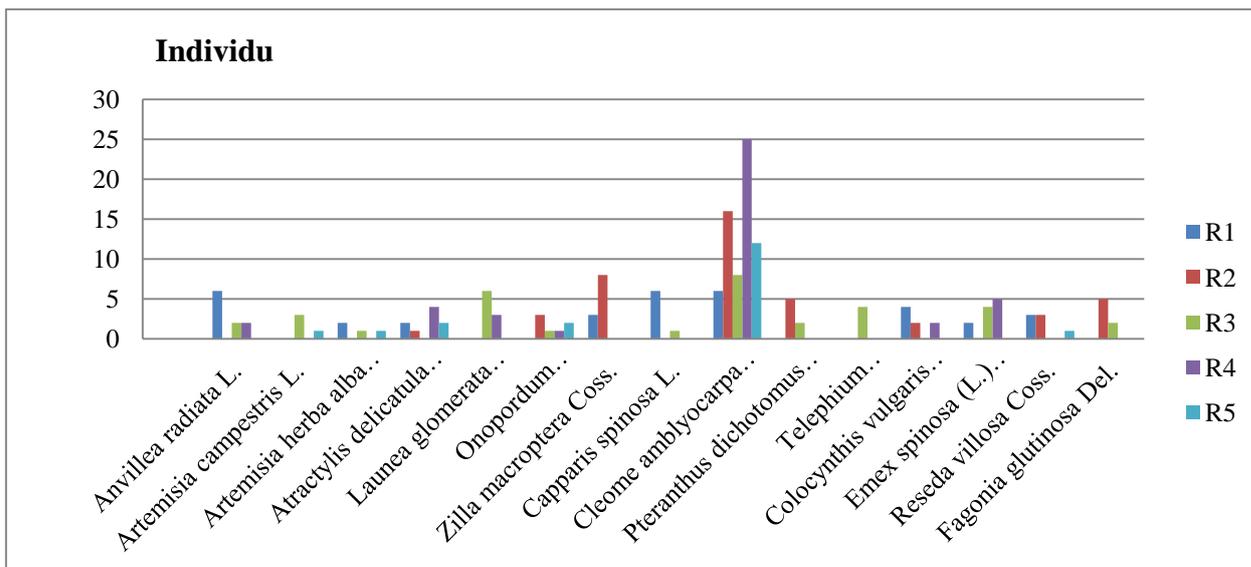


Figure 23: Densité des espèces inventoriées dans la station 02.

✓ **Au niveau de la station 03 (Oued Soudane) :**

D'après la figure 24, le maximum de la densité dans cette station est obtenu par *Cleome amblyocarpa* (14 individus), suivie par *Pituranthos chloranthus* (8 individus), *Anabasis articulata*, *Colocynthis vulgaris*, *Emex spinosa* (6 individus), *Artemisia herba alba*, *Cotula cineræ*, *Launea mucronata*, *Hammada scoparia* (5 individus), *Pergularia tomentosa*, *Bubonium graveolens*, *Retama raetam*, *Aeluropus littoralis*, *Peganum harmala* (4 individus), *Thymelaea microphylla* (3 individus), *Pancratium saharae*, *Cistanche tinctoria* (2 individus). Les espèces de faible densité sont: *Echium humile*, *Argyrolobium uniflorum*, *Stipagrostis pungens*, *Zizyphus lotus* (un seul individu).

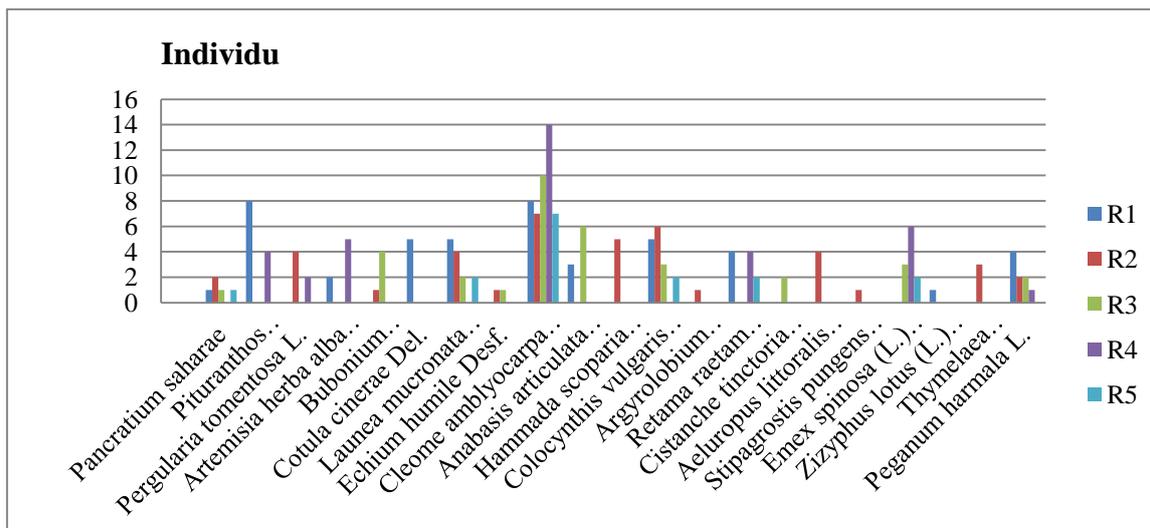


Figure 24: Densité des espèces inventoriées dans la station 03.

4.2. La densité moyenne :

➤ Au niveau de station 01 :

Dans la première station, on observe que la valeur maximale de la densité moyenne est enregistrée chez *Malva aegyptiaca* (5 individus), suivi par *Retama raetam* (4 individus), *Pituranthos chloranthus*, *Moricandia suffruticosa* (3 individus). Cette station est caractérisée par une densité faible chez la plupart des espèces : *Peganum harmala*, *Diplotaxis harra*, *Chamomilla pubescens*, *Zizyphus lotus*, *Plantago notata*, *Solanum nigrum*, *Erodium glaucophyllum*, *Salsola tetragona*, *Ammodaucus leucotricus*.

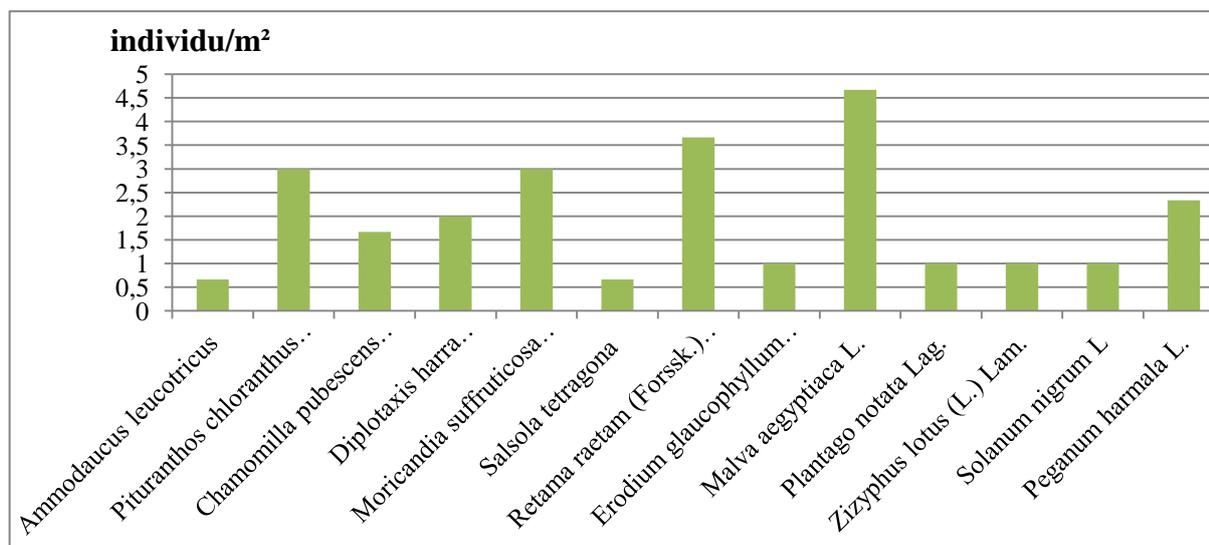


Figure 25: Densité moyenne des espèces inventoriées dans la station 01.

➤ **Au niveau de station 02 :**

Dans la deuxième station, on observe que la valeur maximale de la densité moyenne est enregistré chez *Cleome amblyocarpa* (11 individus), suivi par *Pteranthus dichotomus* (3 individus). Cette station est caractérisée par une densité faible chez la plupart des espèces : *Zilla macroptera*, *Anvillea radiata*, *Artemisia campestris*, *Telephium sphaerospermum*.

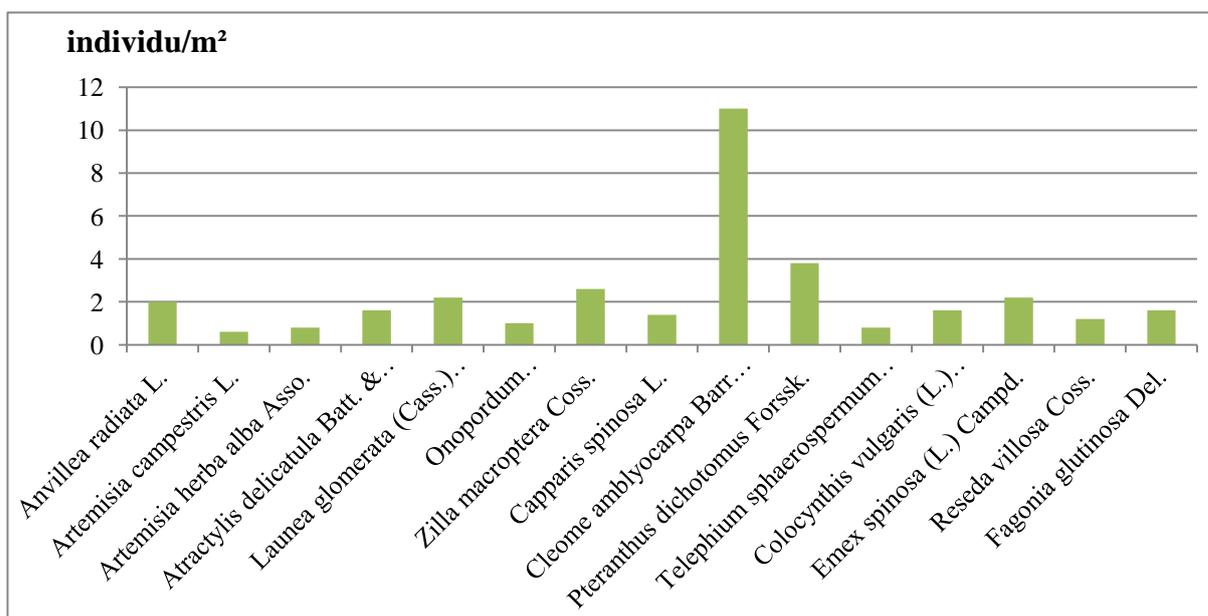


Figure 26: Densité moyenne des espèces inventoriées dans la station 02.

➤ **Au niveau de station 03 :**

Dans la troisième station, on observe que la valeur maximale de la densité moyenne est enregistrée chez *Cleome amblyocarpa* (9 individus), suivie par *Colocynthis vulgaris* (3 individus) et les restes espèces sont des faibles valeurs entre 1 et 2 individus.

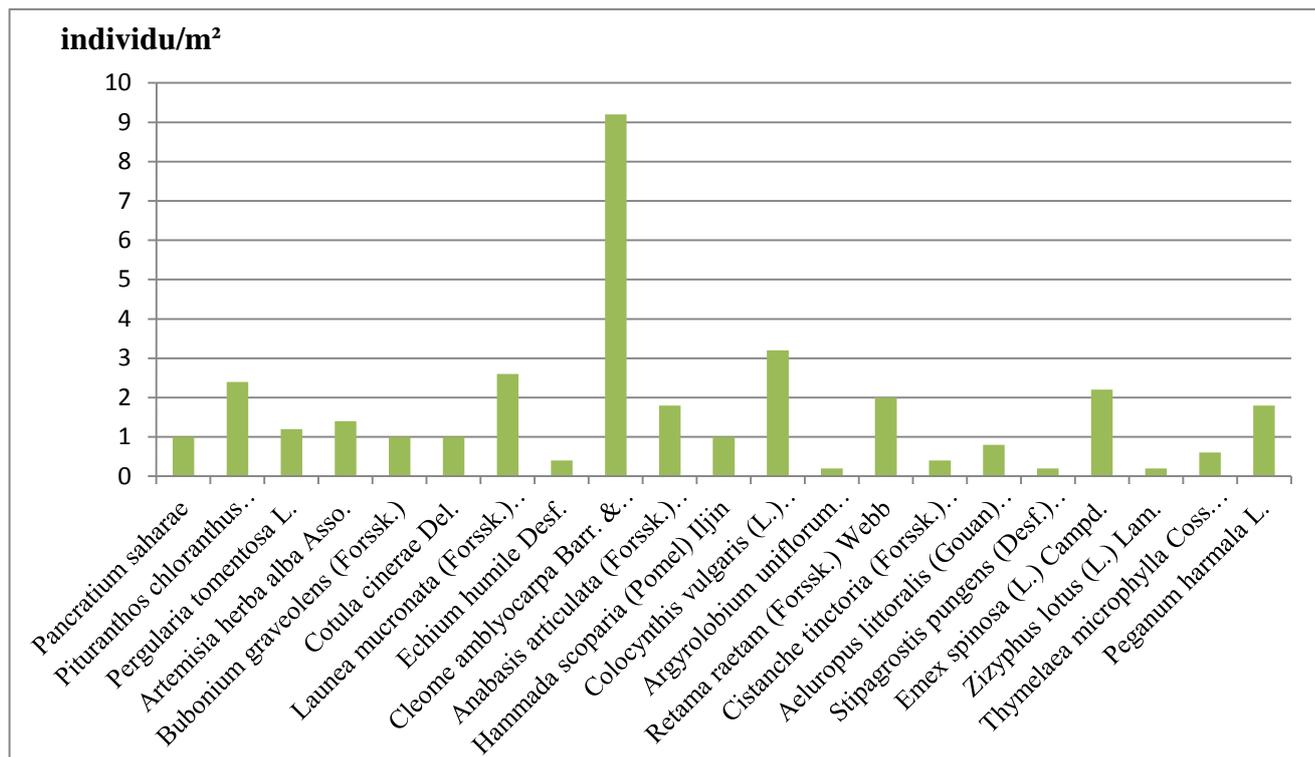


Figure 27: Densité moyenne des espèces inventoriées dans la station 03.

4.3. Le recouvrement :

Le recouvrement calculé pour 100 m² :

Selon l'étude que nous avons réalisée sur la richesse floristique dans les 03 stations on a constaté qu'il y a une variabilité des taux de recouvrement floristique dans la région d'étude.

4.3.1. Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées :

➤ Au niveau de station 01 :

Les espèces dont leurs taux de recouvrements sont important *Zizyphus lotus* 0.63 m², *Pituranthos chloranthus* 0.15m², *Retama raetam*, *Malva aegyptiaca*, *Ammodaucus leucotricus* 0.06m² (Figure 28).

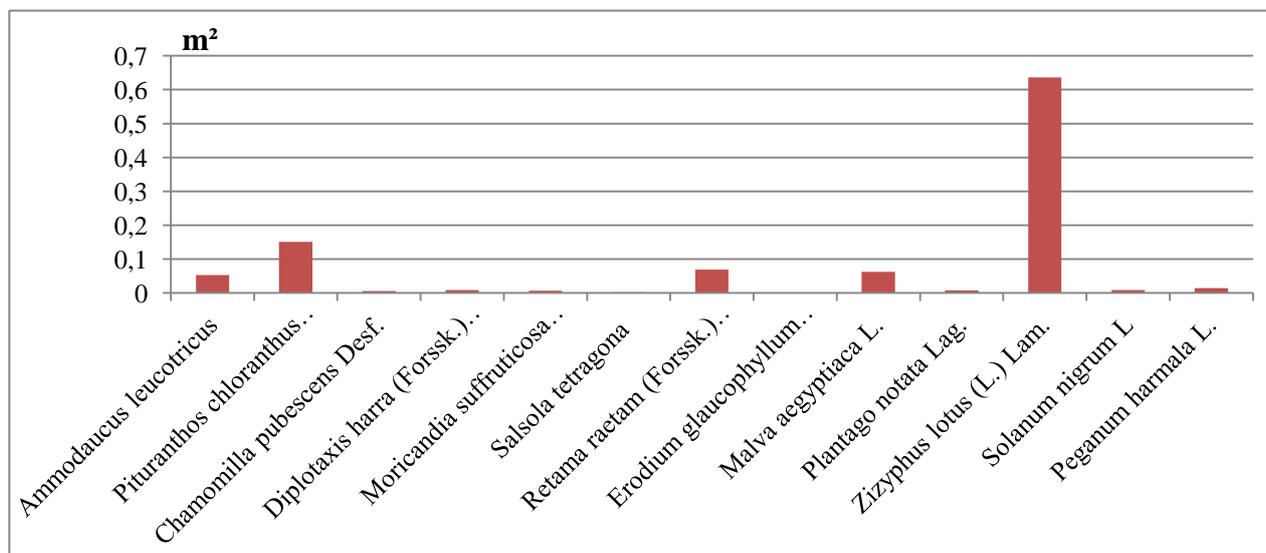


Figure 28: Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 01.

➤ **Au niveau de station 02:**

Les espèces à recouvrement élevé sont : *Telephium sphaerospermum* 0.09 m², *Cleome amblyocarpa* 0.08m² suivie par *Launea glomerata* 0.07m², *Artemisia herba alba* 0.03 m², *Emex spinosa*, *Anvillea radiata*, *Artemisia campestris* 0.01m² (Figure 29).

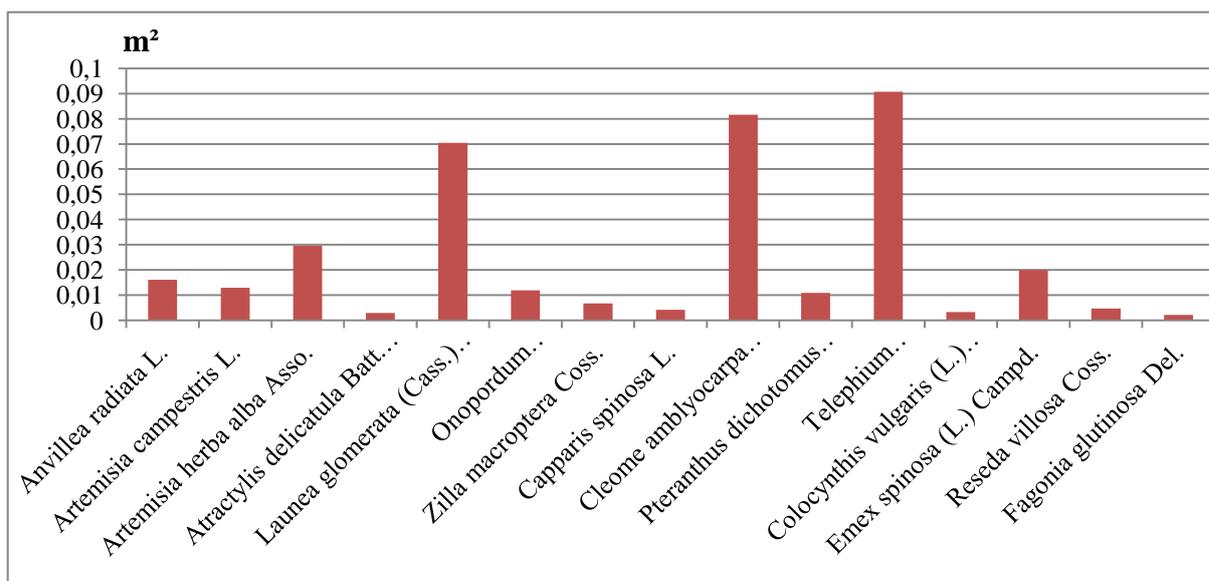


Figure 29: Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 02.

➤ **Au niveau de station 03:**

Les espèces dont le taux de recouvrement est plus important on cite : *Zizyphus lotus* 0.63 m², *Pergularia tomentosa*, *Stipagrostis pungens* 0.06m², *Anabasis articulata*, *Retama raetam* 0.03 m², *Pituranthos chloranthus* 0.02 m² (Figure 30).

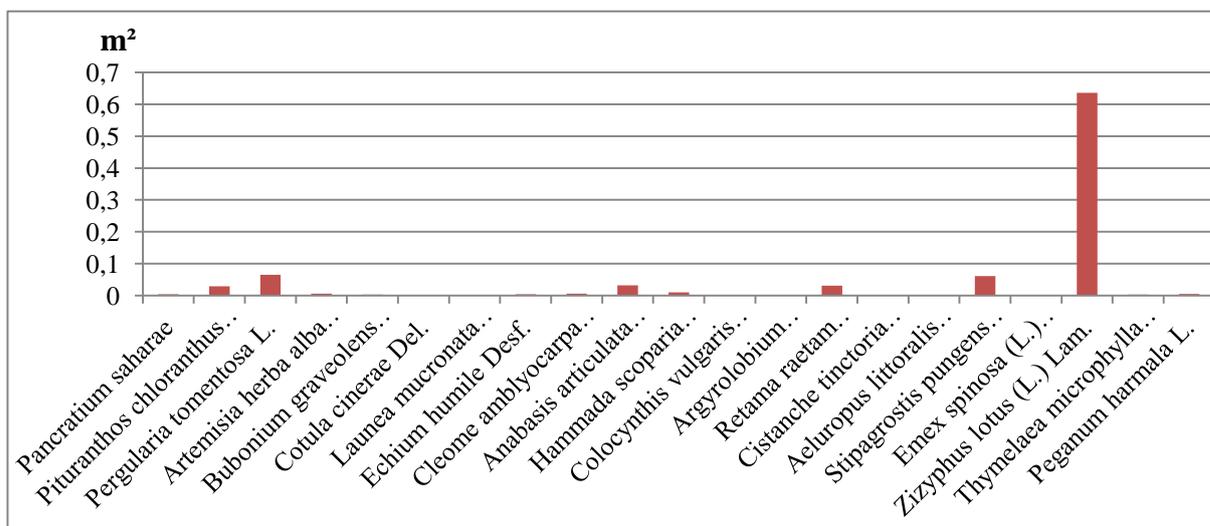


Figure 30: Recouvrement individuel moyen des espèces inventoriées dans la station 03.

4.3.2. Recouvrement spécifique moyens des espèces inventoriées :

La troisième station contient le taux de recouvrement le plus élevée 1.83 m² suivie par la première station avec un taux de recouvrement de 1.7m² et la deuxième station avec un taux de recouvrement égale à 1.09 m².

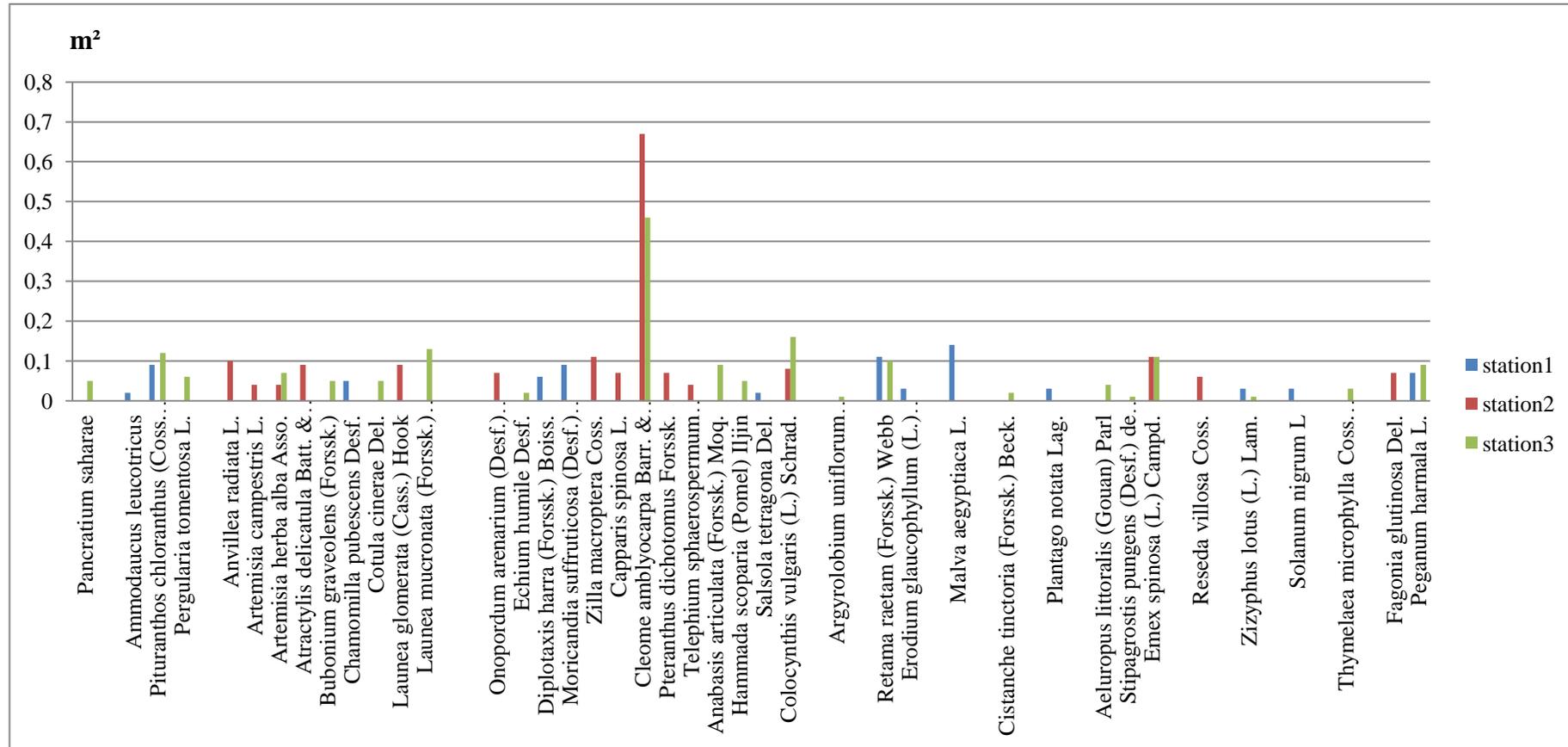


Figure 31: Recouvrement spécifique Moyen des espèces inventoriées dans les trois stations.

4.4. Fréquence relative :

Tableau 10: Présence /Absence et fréquence relatives des espèces inventoriées au niveau la zone étudiée.

Famille botanique	Espèces	S1			S2					S3					P	F.R%
		R 1	R 2	R 3	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5	R 1	R 2	R 3	R 4	R 5		
Amaryllidaceae	<i>Pancratium saharae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	4	30.77
Apiaceae	<i>Ammodaucus leucotricus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.69
	<i>Pituranthos chloranthus</i> (Coss. & Dur.) Schinz.	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	4	30.77
Asclepiadaceae	<i>Pergularia tomentosa</i> L.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	2	15.38
Asteraceae	<i>Anvillea radiata</i> L.	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-	3	23.08
	<i>Artemisia campestris</i> L.	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	2	15.38
	<i>Artemisia herba alba</i> Asso.	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	+	-	5	38.46
	<i>Atractylis delicatula</i> Batt. & Chevallier	-	-	-	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-	4	30.77
	<i>Bubonium graveolens</i> (Forssk.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	2	15.38
	<i>Chamomilla pubescens</i> Desf.	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15.38
	<i>Cotula cinerae</i> Del.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	1	7.69
	<i>Launea glomerata</i> (Cass.) Hook	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	2	15.38
	<i>Launea mucronata</i> (Forssk.) Muschler.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	+	4	30.77

CHAPITER III – Résultats et discussions

	<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-	4	30.77
Boraginaceae	<i>Echium humile</i> Desf.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	2	15.38
Brassicaceae	<i>Diploaxis harra</i> (Forssk.) Boiss.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.69
	<i>Moricandia suffruticosa</i> (Desf.) Coss. & Dur.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	23.08
	<i>Zilla macroptera</i> Coss.	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15.38
Capparaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	2	15.38
	<i>Cleome amblyocarpa</i> Barr. & Murb.	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	10	76.92
Caryophyllaceae	<i>Pteranthus dichotomus</i> Forssk.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	2	15.38
	<i>Telephium sphaerospermum</i> Boiss.	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	1	7.69
Chenopodiaceae	<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Moq.	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	2	15.38
	<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	7.69
	<i>Salsola tetragona</i> Del.	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.69
Cucurbitaceae	<i>Colocynthis vulgaris</i> (L.) Schrad.	-	-	-	+	-	+	+	-	+	+	+	-	+	7	53.85
Fabaceae	<i>Argyrolobium uniflorum</i> (Decne.) Jaub & Spach	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	1	7.69
	<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	5	38.46

CHAPITER III – Résultats et discussions

Geraniaceae	<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Her.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.69
Malvaceae	<i>Malva aegyptiaca</i> L.	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	23.08
Orobanchaceae	<i>Cistanche tinctoria</i> (Forssk.) Beck.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	7.69	
Plantaginaceae	<i>Plantago notata</i> Lag.	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.69	
Poaceae	<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	7.69	
	<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winter	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	7.69	
Polygonaceae	<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-	+	+	+	6	46.15
Resedaceae	<i>Reseda villosa</i> Coss.	-	-	-	+	+	-	-	+	-	-	-	-	3	23.08	
Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i> (L.) Lam.	-	+	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	2	15.38	
Solanaceae	<i>Solanum nigrum</i> L	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15.38	
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Dr.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	7.69	
Zygophyllaceae	<i>Fagonia glutinosa</i> Del.	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	2	15.38	
	<i>Peganum harmala</i> L.	+	+	+	-	-	-	-	-	+	+	+	+	7	53.85	
Diversité des sous stations		9	7	7	9	7	1 2	7	6	1 1	1 3	1 0	7	6		
Diversité des stations		13			15				21							
Fréquence relative des espèces dans les 03 stations		31.71 %			36.59%				51.22%							

- : Absence

+ : Présence

A partir des résultats du tableau 10, nous constatons que :

La fréquence relative des espèces au niveau des l'Oueds varie entre 7 et 77% .Ainsi, les espèces à haute fréquence (53%-77%) sont : *Cleome amblyocarpa*, *Peganum harmala* et *Colocynthis vulgaris*.

Cleome amblyocarpa est l'espèce la plus abondante et dominante par 76.92% dans la deuxième et la troisième station, ce qui montre que ces lieux semblent être favorables à cette espèce.

Selon CHEHMA (2006), *Peganum harmala* il est espèce cosmopolite, de lits d'oueds, terrains sableux et à l'intérieur même des agglomérations, *Colocynthis vulgaris* est une espèce aime les terrains sablonneux et sablo- argileux des lits d'oueds et dépressions.

4.5. Abondance-dominance :

Les résultats d'abondance-dominance par l'utilisation de la méthode BRAUN BLANQUET (1951) au niveau des 03 stations d'étude sont illustrés dans le tableau suivant :

Tableau 11: Abondance-dominance de la flore spontanée des stations d'étude

Espèces	Station 1	Station 2	Station 3
	Abondance-dominance		
<i>Pancratium saharae</i>			r
<i>Ammodaucus leucotricus</i>	1		
<i>Pituranthos chloranthus</i> (Coss. & Dur.) Schinz.	3		4
<i>Pergularia tomentosa</i> L.			2
<i>Anvillea radiata</i> L.		1	
<i>Artemisia campestris</i> L.		r	
<i>Artemisia herba alba</i> Asso.		1	1
<i>Atractylis delicatula</i> Batt. & Chevallier		r	
<i>Bubonium graveolens</i> (Forssk.)			r
<i>Chamomilla pubescens</i> Desf.	r		
<i>Cotula cinerae</i> Del.			r
<i>Launea glomerata</i> (Cass.) Hook		r	

<i>Launea mucronata</i> (Forssk.) Muschler.			r
<i>Onopordum arenarium</i> (Desf.) Pomel		r	
<i>Echium humile</i> Desf.			r
<i>Diplotaxis harra</i> (Forssk.) Boiss.	+		
<i>Moricandia suffruticosa</i> (Desf.) Coss. & Dur.	1		
<i>Zilla macroptera</i> Coss.		+	
<i>Capparis spinosa</i> L.		r	
<i>Cleome amblyocarpa</i> Barr. & Murb.		5	3
<i>Pteranthus dichotomus</i> Forssk.		2	
<i>Telephium sphaerospermum</i> Boiss.		2	
<i>Anabasis articulata</i> (Forssk.) Moq.			2
<i>Hammada scoparia</i> (Pomel) Iljin			2
<i>Salsola tetragona</i> Del.	r		
<i>Colocynthis vulgaris</i> (L.) Schrad.		r	r
<i>Argyrolobium uniflorum</i> (Decne.) Jaub & Spach			r
<i>Retama raetam</i> (Forssk.) Webb	2		2
<i>Erodium glaucophyllum</i> (L.) L'Her.	r		
<i>Malva aegyptiaca</i> L.	3		
<i>Cistanche tinctoria</i> (Forssk.) Beck.			r
<i>Plantago notata</i> Lag.	r		
<i>Aeluropus littoralis</i> (Gouan) Parl			r
<i>Stipagrostis pungens</i> (Desf.) de Winter			+
<i>Emex spinosa</i> (L.) Campd.		1	r
<i>Reseda villosa</i> Coss.		r	
<i>Zizyphus lotus</i> (L.) Lam.	4		2
<i>Solanum nigrum</i> L	+		
<i>Thymelaea microphylla</i> Coss. & Dr.			r
<i>Fagonia glutinosa</i> Del.		r	
<i>Peganum harmala</i> L.	1		1

D'après le tableau 11, laissent apparaître que les stations sont caractérisées par des espèces à recouvrement entre 5 à 25 % et aussi des espèces dispersés à couvert jusqu'à 5%.

Pour la station d'Oued Lemada, *Zizyphus lotus* présente un taux de recouvrement entre 50 à 75 % de surface échantillonnée, *Malva aegyptiaca* et *Pituranthos chloranthus* couvrent 25 à 50 % de la surface, *Retama raetam* qui couvre moins de 25 % de la surface. Ensuite, *Ammodaucus leucotricus*, *Diploaxis harra*, *Moricandia suffruticosa*, *Solanum nigrum* et *Peganum harmala* avec peu d'individus qui couvre une très faible surface. Enfin, *Chamomilla pubescens*, *Salsola tetragona*, *Erodium glaucophyllum* et *Plantago notata* ces espèces sont rare.

A la station d'Oued Ballouh, *Cleome amblyocarpa* est très abondante couvre plus de 75 % de la surface échantillonnée et formant une population importante et presque pure. Après, *Pteranthus dichotomus* et *Pteranthus dichotomus* couvrent moins de 25 % de la surface. Suivi par *Anvillea radiata*, *Artemisia herba alba*, *Zilla macroptera* et *Emex spinosa* avec peu d'individus qui couvre une très faible surface. Enfin les espèces rares présentent en pieds isolés sont *Artemisia campestris*, *Atractylis delicatula*, *Launea glomerata*, *Onopordum arenarium*, *Capparis spinosa*, *Colocynthis vulgaris*, *Reseda villosa* et *Fagonia glutinosa*.

Dans la station d'Oued Soudane, l'espèce végétale spontanée qui couvre 50 à 75 % de surface échantillonnée est *Pituranthos chloranthus*. Puis *Cleome amblyocarpa* couvre 25 à 50 % de la surface étudiée et *Pergularia tomentosa*, *Anabasis articulata*, *Hammada scoparia*, *Retama raetam* et *Zizyphus lotus* sont présente avec un taux moins de 25 % de la surface. Alors que les individus dispersés couvrant jusqu'au 5 % de surface de référence sont *Panocratium saharae*, *Artemisia herba alba*, *Bubonium graveolens*, *Cotula cinerae*, *Launea mucronata*, *Echium humile*, *Colocynthis vulgaris*, *Argyrolobium uniflorum*, *Cistanche tinctoria*, *Aeluropus littoralis*, *Stipagrostis pungens*, *Emex spinosa* *Thymelaea microphylla* et *Peganum harmala*.

4.6. Indices de diversité :

4.6.1. La richesse floristique :

La biodiversité floristique des différentes stations peut être mesurée par leur richesse floristique (DAGET, 1982 ; DAGET et POISSONET, 1997).

Le calcul de la richesse floristique totale des trois stations on donne une idée sur leur diversité floristique, de ce fait de la richesse spécifique (Tableau 12).

Tableau 12: Richesse spécifique totale des stations d'étude.

		Station 01	Station 02	Station 03
Richesse totale	Vivace	08	09	14
	Ephémère	05	06	07
	Totale	13	15	21
La richesse moyenne		16.33		
Nombre des familles		11	08	15
Richesse globale		41		

Des différents inventaires effectués sur terrain à travers la région de Berriane, 41 espèces végétales recensées. Nous déduisons à partir du tableau précédent que la richesse floristique totale des différentes stations d'études de la région de Berriane présente des fluctuations allant de 21 espèces au niveau de la station troisième, 15 espèces au niveau de la deuxième et 13 espèces au niveau de la première. La richesse totale d'une biocénose correspond à la totalité des espèces qui la composent (**RAMADE, 1984**). D'après **CHEHMA (2006)**, la richesse floristique est conditionnée par la nature du sol et plus spécialement par sa capacité de rétention d'eau.

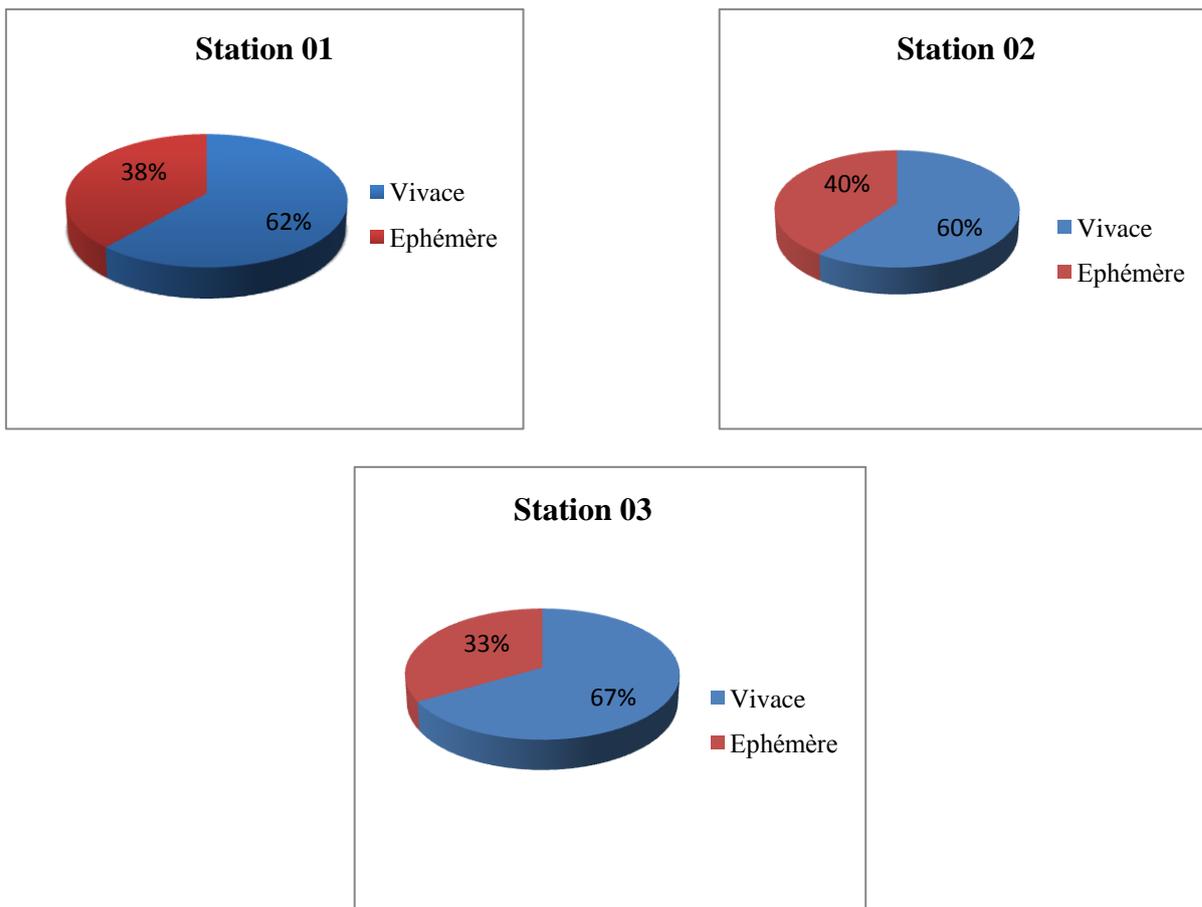


Figure 32: Répartition des espèces inventoriées en fonction des catégories dans les 3 stations.

A vu de figure 32 on observe que :

- **Station 1:** parmi les 13 espèces inventoriées, on note que 8 espèces vivaces (62%) recensées sont présentes durant toute l'année, et 5 espèces éphémères (acheb) qui apparaissent après les périodes de pluies (38%)
- **Station 2:** parmi les 15 espèces inventoriées, 9 espèces vivace (60%), et 6 espèces éphémères (40%)
- **Station 3:** parmi les 21 espèces inventoriées, on trouve 14 espèces vivaces (67%), et 7 espèces éphémères (33%).

4.6.2. Indice de diversité de SHANNON-WEAVER et Equitabilité :

La station considérée comme étant la plus diversifiée, est bien la station 03, l'indice de diversité est maximal, de l'ordre de 1.49 bits en comparaison avec les autres stations (station 1 : 0.94, station 2 : 0.91) ainsi qu'avec la moyenne totale enregistré pour la région d'étude (1.11). Alors que la station 02 est La plus faible diversité spécifique celui les autres stations.

L'indice de diversité maximale, est minimal pour la flore de la station 01, sa valeur est inférieure aux celles calculées pour les autres stations. Tandis que les valeurs plus importantes enregistrées dans les stations 02 et 03.

Les valeurs d'équitabilité (E) calculées pour les mêmes stations auparavant citées sont faibles entre zéro et 0.66, ceci indique qu'une absence d'équilibre entre les individus des différentes espèces.

Tableau 13: Indice de diversité de Shannon-Weaver et Equitabilité.

	Station 01	Station 02	Station 03
H'	0.94	0.91	1.49
H'max	1.88	2.23	2.23
E	0.5	0.41	0.66

4.6.3. Indice d'occurrence ou Constance :

Tableau 14: Constance des espèces végétales spontanées au niveau des stations d'étude.

Espèces	Constance		
	Station1	Station2	Station3
<i>Pancratium saharae</i>		–	Constant
<i>Ammodaucus leucotricus</i>	Accessoire	–	–
<i>Pituranthos chloranthus</i>	Régulière	–	Accessoire
<i>Pergularia tomentosa</i>	–	–	Accessoire
<i>Anvillea radiata</i>	–	Régulière	–
<i>Artemisia campestris</i>	–	Accessoire	–
<i>Artemisia herba alba</i>	–	Régulière	Accessoire
<i>Atractylis delicatula</i>	–	Constante	–
<i>Bubonium graveolens</i>	–	–	Accessoire
<i>Chamomilla pubescens</i>	Constante	–	–
<i>Cotula cinerae</i>	–	–	Accidentelle
<i>Launea glomerata</i>	–	Accessoire	
<i>Launea mucronata</i>	–	–	Constante
<i>Onopordum arenarium</i>	–	Constante	
<i>Echium humile</i>	–	–	Accessoire
<i>Diploaxis harra</i>	Accessoire	–	–
<i>Moricandia suffruticosa</i>	Omniprésente	–	–
<i>Zilla macroptera</i>	Accessoire	–	–
<i>Capparis spinosa</i>	Accessoire	–	–
<i>Cleome amblyocarpa</i>	–	Omniprésente	Omniprésente
<i>Pteranthus dichotomus</i>	–	Accessoire	–
<i>Telephium sphaerospermum Boiss.</i>	–	Accidentelle	–
<i>Anabasis articulata</i>	–	–	Accessoire
<i>Hammada scoparia</i>	–	–	Accidentelle
<i>Salsola tetragona</i>	Accidentelle		–
<i>Colocynthis vulgaris</i>	–	Régulière	Constante
<i>Argyrolobium uniflorum</i>	–	–	Accidentelle
<i>Retama raetam</i>	Régulière	–	Régulière
<i>Erodium glaucophyllum</i>	Accessoire	–	–
<i>Malva aegyptiaca</i>	Omniprésente	–	–
<i>Cistanche tinctoria</i>	–	–	Accidentelle
<i>Plantago notata</i>	Accidentelle	–	–
<i>Aeluropus littoralis</i>	–	–	Accidentelle
<i>Stipagrostis pungens</i>	–	–	Accidentelle
<i>Emex spinosa</i>	–	Régulière	Régulière
<i>Reseda villosa</i>	–	Régulière	–

CHAPITER III – Résultats et discussions

<i>Zizyphus lotus</i>	Accessoire	–	Accidentelle
<i>Solanum nigrum</i>	Régulière	–	–
<i>Thymelaea microphylla</i>	–	–	Accidentelle
<i>Fagonia glutinosa</i>	–	Accessoire	–
<i>Peganum harmala</i>	Omniprésente	–	Constante

L'analyse de tableau 14, reflète les constances des espèces végétales dans 3 stations et montre que, les espèces accessoires sont les plus signalées, elles sont classées en premier rang et sont suivies par les espèces accidentelle dans la troisième station comme : *Cotula cinerae*, *Hammada scoparia*, *Argyrolobium uniflorum*, *Cistanche tinctoria*, *Aeluropus littoralis*, *Stipagrostis pungens*, *Zizyphus lotus*, *Thymelaea microphylla*, et les espèces régulières dans la deuxième station. Alors que pour la station 01, ce sont plutôt les espèces accessoires qui dominent, suivies par les espèces régulières comme : *Pituranthos chloranthus*, *Retama raetam*, *Solanum nigrum* .et les espèces omniprésentes comme : *Moricandia suffruticosa*, *Malva aegyptiaca*, *Peganum harmala*.

CONCLUSION

Conclusion :

Au terme de ce travail, l'étude des plantes spontanées de la région de la commune de Berriane est basée sur une investigation botanique pendant la période d'échantillonnage Mars - Juin 2020, à travers 3 stations écologiques : Oued Lemada, Oued Ballouh, Oued Soudane, permis d'échantillonner 41 espèces végétales. Ces plantes appartiennent à 22 familles botaniques. Les familles botaniques les mieux représentées sont celles des Asteraceae (10 espèces), Brassicaceae et Chenopodiaceae (3 espèces), Apiaceae, Capparaceae, Caryophyllaceae, Fabaceae, Poaceae et Zygophyllaceae (2 espèces), aussi la zone d'étude regroupe d'autres familles botaniques faiblement présentes comme : Amaryllidaceae, Asclepiadaceae, Boraginaceae, Cucurbitaceae, Geraniaceae, Malvaceae, Orobanchaceae, Plantaginaceae, Polygonaceae, Resedaceae, Rhamnaceae, Solanaceae et Thymelaeaceae. La répartition des familles selon les stations diffère ; dans la première station 11 familles, dans la deuxième station 8 familles, et dans la troisième station comporte 15 familles.

La répartition des 41 espèces par catégorie biologique montre que 16 sont des éphémères et 25 sont des vivaces. La répartition de la végétation reste hétérogène d'une station à l'autre dans la région d'étude.

La richesse floristique totale appliquée aux différentes stations varie d'une station à l'autre, pour la station Oued Lemada, il y a 13 espèces végétales échantillonnées, à 15 espèces dans la station Oued Ballouh et 21 espèces dans la station Oued Soudane.

La densité est variable entre les espèces et les stations, les espèces les plus élevées dans la station 01 sont : *Retama raetam* suivie par *Diplotaxis harra* et *Malva aegyptiaca*, dans la station 02 sont : *Cleome amblyocarpa* suivie par *Zilla macroptera*. Et dans la station 03 sont : *Cleome amblyocarpa* est l'espèce la plus abondante suivie par *Pituranthos chloranthus*.

Le recouvrement moyen des espèces est différent entre les stations, dans la station 01 est estimé de 1.70m², et dans la station 02 est 1.09 m², et dans la station 03 égale à 1,83 m².

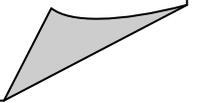
L'étude de la fréquence révèle que l'espèce la plus fréquente *Cleome amblyocarpa* (76.92%) suivie par *Colocynthis vulgaris*, *Peganum harmala* (53.85%) et suivie *Emex spinosa* (46.15%), *Artemisia herba alba*, *Retama raetam* (38.46%), *Pancratium saharae*, *Pituranthos chloranthus*, *Atractylis delicatula*, *Launea mucronata*, *Onopordum arenarium* (30.77%).

L'indice d'occurrence a mis en évidence que les espèces accessoires sont les plus signalées, suivies par des espèces accidentelles et régulières. L'application des indices écologiques de diversités indique une faible diversité pour la richesse totale. En outre, l'Oued Soudane offre plus de diversité. L'analyse des indices de diversité de Shannon et d'équitabilité indique que les stations ayant une faible diversité en espèces végétales spontanées. Par contre, la diversité spécifique de Shannon, (H') et l'équitabilité (E) fait apparaître que l'Oued Soudane présente une diversité spécifique importante justifié par l'analyse en composantes principales.

Le spectre biologique montre que, les Chaméphytes sont signalés en premier ordre, suivis par les Phanérophytes qui sont caractérisées par une bonne adaptation à la sécheresse et constituent une source fourragère appréciée par les ovins et caprins. Alors que les thérophytes, hémicryptophytes et géophytes sont relativement faible. Pour les éléments biogéographiques nous enregistrons la dominance de l'élément Saharo Sindien dans toutes les stations avec 34.88%, puis l'élément Méditerranéen avec 19.76%, l'élément Endémique avec 15.11 % et l'élément Saharo-sindienne et méditerranéen avec 13.95%, et les autres éléments sont faiblement représenté.

Enfin, ce travail est une étape pour la connaissance des ressources végétales sahariennes, et il doit être poursuivi afin d'obtenir une étude complète de ces ressources naturelles inconnues et de trouver des stratégies pour leur conservation et leur valorisation.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES



REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

A.B.H.S., 2005 : Colloque international sur les ressources en eau dans le Sahara. Ed. Agen. Bass.Hydr. Saha., (A.B.H.S.), 194 p.

A.N.R.H., 2011 : Figure n°6- Bassins versants et hydrographie de la région du Ghardaïa.

A.N.R.H., 2016 : Inventaire des forages et enquête sur les débits extraits de la nappe albienne dans la Wilaya de Ghardaïa. Agence Nationale des Ressources Hydrauliques. DRS. Ouargla.

ACHOUR M., 2014 : Vulnérabilité et protection des eaux souterraines en zone aride : de la vallée de M'zab (Ghardaïa – Algérie) .Mémo de Magister Univ. Oran ,14 p.

ADJILA ZINEB., 2013 : Les variations spatio-temporelles de la végétation de Sahara septentrional algérienne (cas de Oued Sebseb). Mémoire de Master. Univ de Ghardaïa. p33.

AIDOU A., 1989 : Les écosystèmes steppiques pâturés d'Algérie : fonctionnement, évaluation et dynamique des ressources végétales. Thèse Doct.Etat, Univ.Sci.Thechnol.Hourai Boumediene Alger. 240p.

ATLA KHADIDJA., 2013 : Indices phytoécologiques d'évolution de la végétation des oueds du sahara septentrional algérien (cas de l'Oued Metlili). Mémoire de Master. Univ de Ghardaïa .p29 .

ATLAS., 2004 : Agricultures de la wilaya de Ghardaïa Ed .D.S.A.22p.

BENGUELIA RABIE ; HADJ BRAHIM ABLA., 2018 : Etude hydrogéologique de continental intercalaire dans la région de Ghardaïa. Mém de Master en Géologie. Univ d'Ouargla. 13-20pp.

BENNAOUI ASMA, 2016: Etude des rôles pasto-phytoécologiques et impacts de prélèvement des strates ligneuses du Sahara Septentrional Algérien (Cas de la commune de Metlili). Mém. Master. Ecologie et environnement, Sciences de l'environnement. Univ de Ghardaïa. 40p.

BEN SANIA MERIEM., 2006 : caractérisation des plantes spontanées de l'oued Metlili (Ghardaïa). Mémoire d'ingénieur d'état en biologie filière écologie végétale et environnement .Uni Kasdi Merbah Ouargla. Page 18.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

BENSEMAOUNE 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- Mém. de Magister en agronomie Saharienne. U.K.M. -Ouargla .40p.

BIA WALID., 2013 : Aperçu sur la diversité des Mantodea et leur régime alimentaire dans deux régions (Ghardaïa et Djamâa). Mémoire de Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques. Protection des végétaux. Univ Kasdi-Merbah Ouargla. P 6.

BLONDEL J., 1979 : Biogéographie et écologie. Ed. Masson. Paris. 173p.

BOUAGGA ABDELHAMID., 2010 : Contribution à l'étude des modes d'exploitation et de gestion des parcours camelins en milieu saharien (cas de la région du Ghardaïa). Mémoire de Diplôme d'Ingénieur d'Etat en Sciences Agronomiques. Univ d'Ouargla. p23.

BRAUN BLANQUET J., 1951 : Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. C.N.R.S. Paris. 297p.

CHEHMA., 2005 : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien. 143p

CHEHMA., 2006 : Catalogue des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien.

CHEHMA A., DJEBAR M. R., HADJAJI F. et ROUABEH L., 2005 – Etude floristique spatio-temporelle des parcours sahariens du Sud - Est algérien. Sécheresse, 16 (4): 275-285.

CHENCHOUNI., 2012 : Diversité floristique d'un lac du bas-Sahara algérien.44p.

CLAODE F. ; CHRISTIANE F.; PAUL M.; JEAN D., 1998 : Ecologie approche et pratique - 4ème édition, Paris ,190 p.

COYNE., 1989 : Le M'Zab Ed. Adolphe Jourdon, Algérie, 41 p.

DADDI BOUHOUNE M., 1997 : Contribution à l'étude de l'évolution de la salinité des sols et des eaux d'une région saharienne: Cas du M'Zab. Thèse Magister, Ins.Nat. Agro., El-Harrach, Alger, 180 p.

DAGET P. et POISSONET J., 1997 : Biodiversité et végétation pastorale. Revue Elev. Med. Vet. Pays tropages. 50 (2). pp.141-144.

- DAGET Ph., 1980** : Les types biologiques botaniques en tant que stratégie adaptative, Recherche d'écologie théorique. Paris .P
- DAJOZ R., 1985** : Précis d'écologie. Ed. Dunod. Paris. 505p
- DPAT., 2005** : Atlas de la Wilaya de Ghardaïa. Ed. El-Alamia, 142 p.
- DPSB., 2014** : Direction de la Programmation et du Suivi Budgétaires, Edition 2015.
- DPSB., 2017** : Monographie de la wilaya de Ghardaïa. Ghardaïa (Algérie) : Direction de la planification et du suivi budgétaire. 179 p.
- DREUX., 1980** : Précis d'écologie. Ed. Presses Univ. France, Paris, 231 p.
- DUBIEF., 1953** : Essai sur l'hydrologie superficielle au Sahara. Institut de Météorologie et de Physique du Globe de l'Algérie Service des Etudes Scientifiques ; Alger, Algérie.
- DUBOST., 1991** : Ecologie, aménagement et développement des oasis algériennes .Thèse d'Etat de l'université de Tours, France, 550P.
- FAURIE C., FERRA C. et MEDORI P., 1980** : Ecologie, Ed. Baillière, Paris, 168p.
- FELIU E., 1909** : Etude sur la législation des eaux dans la chebka du M'Zab. Imprimerie administrative Blida 1909 .162 p.
- FRONTIER S., 1983** : L'échantillonnage de la diversité spécifique. In Stratégie d'échantillonnage en écologie. Ed. Frontière et Masson. Paris. Coll. D'Ecologie.18.494.
- GAUTHIERS PILTERS H., 1969** : Observation sur l'écologie du dromadaire en moyenne Mauritanie. Extrait du bulletin de l'I.F.A.N. série A. n°4.
- GOUNOT, M., 1969** : Méthodes d'études quantitatives de la végétation. Ed. Masson, Vol 1, 314p.
- GUEHILIZ NAOUAL, 2016** : Contribution à l'étude des plantes spontanées dans l'Oued de Biskra. MEMOIRE de Magister en sciences agronomiques. Université Mohamed Khider-Biskra.38p.
- GUEMARI .F. 2008** : Etude des systèmes traditionnels de captage des eaux et d'irrigation dans les oasis de la vallée de M'zab, Cas des oasis de Metlili, El Ateuf, Guerrara, Beni

Isguen, Berriane et Bounoura. Mém de Magister Aménagement hydraulique en zones arides. Ouargla 56p.

HIRCHE Azziz., 2015 : Guide technique écologie pour la collecte, l'analyse des données et le calcul des indicateurs écologiques suivant l'approche harmonisée ROSELT/DNSE/OSS/. Tunis .159p

HOUARI K D., 2006: Impact de la nature des sols sahariens sur la composition chimique de quelques plantes de la région d'Ouargla. Thèse de Magister, Université Kasdi Merbah-Ouargla. 89p

HOUICHITI R., 2018 : Dynamique de l'agriculture et sécurité alimentaire dans la région de Ghardaïa (Sahara septentrional algérien). Thèse Doctorat. Univ. Kasdi Merbah, Ouargla, 52 p.

HOUIDI ABDELHAK., 2016 : Contribution à l'identification des plantes spontanées de parcours broutées par le dromadaire. Mém. Master Académique en Sciences biologiques, Spécialité : Ecologie et environnement. Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED, 29p.

JEAN M., 1981 : Larousse agricole. Ed. Librairie Larousse., Paris, 1184 p.

KHOUDA S. et HAMMOU M., 2006- Inventaire floristique dans les palmeraies d'Oued Righ (Touggourt et Djamaa). Mémoire. Ing. Eco., Université Kasdi Merbah- Ouargla. 89p.

KOUZMINE., 2003 : L'espace saharien algérien, Dynamiques démographiques et migratoires. CNRS université de Franche- Comté et de Bourgogne, 197p.

LEBATT A. et MAHMA A., 1997 - Contribution à l'étude d'un système agricole oasien cas de la région du M'Zab INFS/AS, 92 P.

LE HOUEROU H.N., 1990 : Définition et limites bioclimatiques du Sahara. Sécheresse. 1 (4). 315 P.

LE HOUEROU, H.N., 2001 : Biogéographie of the arid steppel and North of the Sahara. Journal of Arid Environnements, 48, 103-128.

LONG G., 1974 : Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. I : Principes généraux et méthodes. Masson édit., Paris. 1 vol. 252 p.

OUCI H ET DJOUDI O.E. 2013 : Inventaire et analyse de la biodiversité végétale dans la région de Ghardaïa (cas de Hassi el Fhal). El Wahat pour les Recherches et les Etudes Vol.8 n°1 (2015) : 94 – 107 .p 98.

OULD BABA SY., 2005 : Recharge et paleorecharge du système aquifère du Sahara septentrional. Département de géologie, université de Tunis el Manar. Doctorat: 271p.

OZENDA P., 1958: Flore du Sahara septentrional et central. Ed. CNRS, Paris, 485p.

OZENDA P., 1983 : Flore du Sahara. 2ème Edition. Ed. CNRS, Paris, 622 p.

OZENDA P., 1991 : Flore du Sahara, 3eme édition mise à jour et augmentée. Ed. CNRS, Paris, 662 p

PHILIPPE, et MICHEL., 1988 : Pastoralisme : Troupeaux, espaces et sociétés. Distribution Canada D.P.L.U. 510p.

QUEZEL P. 1978 : Analyses of the flora Mediterranean and Sahara Africa.

QUEZEL P. et SANTAS., 1962 – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 1. 7ème édition. Ed C.N.R.S. paris, 565p.

QUEZEL P. et SANTAS., 1963 – Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome 2. 7ème édition. Ed C.N.R.S. paris, 565p.

RAMADE F., 1984 : Elément d'écologie, écologie fondamentale. Auckland, Mc Graw-Hill. Paris. 397p.

RAMADE F., 2003 : Eléments d'écologie. Ecologie fondamentale. 3ème édition. Ed. Dunod. Paris. 690p

ROGNON, P. 1994 : Biographie d'un désert : le Sahara. Ed. L'Harmattan, Paris, 347 p.

ROSELT et O.S.S., 2004 : Indicateurs écologiques issus des données collectées sur stations permanentes. Document d'appui n°2. Extrait du CT14. 52p.

SALEMKOUR.N., CHALABLIK, FARHI.Yet BELHAMRA.M., 2012 : Inventaire floristique de la région des Ziban. Journal Algérien des régions arides N⁰ 09-10-11, P13

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

SCHULZE,E ,D ; BECK, E.,& MULLER–HOHENSTEN,K.,2005 : Plant Ecology. Ed, Elsevier.

SOLBRIG et NICOLIS., 1991 : Perspectives on biological complexity . [International Union of Biological Sciences, IUBS](#) Paris. P 228.

TOUTAIN J., 1979 : Eléments d'Agronomie Saharienne ; de la Recherche au Développement. Ed. I.N.R.A. Paris, 296 p.

ZITA H., 2011 : Evaluation pastorale des parcours camelins et étude comparative de la richesse floristique en fonction des différentes formations géomorphologiques du Sahara Septentrional. (Cas de la région de Ghardaïa). Mémoire d'Ingénieur d'Etat en science Agronomique. Spécialité : Agronomie Saharienne. Option : Elevages en Zones Arides. Université d Ouargla. P 55.

Références électroniques

www.tutiempo.net, 2019

Google Earth, 2020.

CLAUD LEMMEL & ZAHORA ATTIOUI : © atlas-sahara.org

JJEAN-PAUL PELITER ,2006-2020, <https://www.teline.fr/en>

ANNEXES

AMARYLLIDACEAE❖ *Pancratium saharae* Goss. ex Batt. & Trab.**Nom vernaculaire :** Kikout**Description :** Plante annuelle.**Feuilles :** feuilles insérées à la base de la plante, glauques, en lanière un peu charnues, longues et plus ou moins vrillées sur elles même.**Tige :** Courte, de section ovale.**Flours** Blanches.**Fruit :** Capsule oblongue.**Habitat :** Hamadas et éboulis.**Répartition :** Assez répandue dans tout le Sahara.**Période de végétation :** automne, peu avant l'apparition des feuilles.**Utilisation :** La plante mais surtout les graines sont reconnues vénéneuses.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI

APIACEAE❖ *Ammodaucus leucotricus* Coss. & Dur.**Nom vernaculaire :** Oum drayga ou Kamoune l'ibel**Description :** Plante**Feuilles** très divisées en lanières étroites et un peu charnues.**Inflorescence** en ombelles de 3 à 4 rayons disposées aux sommets des tiges.**Flours** blanches.**Fruit :** Akènes ovoïdes, de 8- 10 mm de diamètre, recouverts de longs poils soyeux et crépus.**Habitat :** Plages sableuses dans les lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.**Répartition :** Assez répandue dans tout le Sahara.**Période de végétation :** Floraison en avril.**Utilisation :** Plante aromatiques et médicinales

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Pituranthos chloranthus* (Coss. & Dur.) Schinz.**Nom vernaculaire :** Guezah**Description :** Plante vivace**Feuilles** Petites (réduites à des écailles)**Flours** vertes, à pétales larges**Fruit :** Akènes ovoïdes.**Habitat :** Hamadas et lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

Répartition : Assez répandue dans tout le Sahara.
Période de végétation : Floraison en avril - mai.
Utilisation : Plante aromatique.

ASCELPIADACEAE

❖ *Pergularia tomentosa* L.

Nom vernaculaire : Kalga
Description : Arbrisseau vivace pouvant
Feuilles opposées, vert amande, ovales ou arrondies, en cœur à la base.
Inflorescence en grappes abondantes au bout de longs pédoncules.
Fruits Composés de deux follicules, portent de petites pointes.
Habitat : Lits d'oueds et dépressions à fond rocheux.
Répartition : Assez commun dans tout le Sahara.
Période de végétation : Floraison en avril.
Utilisation : plante médicinale



ASTERACEAE

❖ *Anvillea radiata* L.

Nom vernaculaire : Nougd
Description : Arbrisseau buissonnant.
Feuilles : vertes bleutées.
Habitat : Lits d'oueds à sable grossier, les dépressions à fond sablo-argileux et les terrains rocheux.
Répartition : Assez répandue dans tout le Sahara septentrional. Endémique saharienne.
Période de végétation : Floraison en avril - mai.
Utilisation : plante médicinale et aromatique



❖ *Artemisia campestris* L.

Nom vernaculaire : Alala ou Dgfouft
Description : Arbrisseau.
Feuilles Glabres d'un vert foncé, divisées et très étroites.
Fleurs : Capitules très petits, coniques, vert jaunâtre.
Habitat : Dépressions et lits d'oueds rocailleux.
Répartition : Zones pré désertiques et steppiques au nord du Sahara septentrional.



Utilisation : plante médicinale et aromatique.

❖ *Artemisia herba alba* Asso.

Nom vernaculaire : Chih

Description : Plante vivace.

Feuilles : blanc argenté.

Inflorescence en très petits capitules ovoïdes.

Habitat : Lits d'oueds et dépressions à fond sablo-argileux.

Répartition : Plante steppique très peu rencontrée au Sahara septentrional, dans lits d'oueds et les dépressions.

Période de végétation : Floraison en avril - mai.

Utilisation : une plante très aromatique.



❖ *Atractylis delicatula* Batt. & Chevallier

Nom vernaculaire : Sag leghrab

Description : Plante vivace.

Feuilles : Toutes très épineuses.

Fleurs blanc-rosé.

Habitat : Sols pierreux peu ensablés, lits d'oueds et dépressions.

Répartition : Assez répandue dans le Sahara septentrional algérien. Plante endémique.

Période de végétation : Floraison en avril.

Utilisation : plante broutée, en petites quantités, par les dromadaires.



❖ *Bubonium graveolens* (Forssk.) Maire

Nom vernaculaire : Tafs

Description : Arbrisseau.

Feuilles d'un vert pâle, étroites et profondément découpées.

Fleurs jaunes.

Habitat : Lits d'oueds à fond rocailleux et les dépressions argilo-sablonneuses.

Répartition : Très commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en mars – avril.

Utilisation : plante médicinale



❖ *Chamomilla pubescens* Desf.

Nom vernaculaire : Filia

Description : Plante annuelle.

Feuilles très découpées et plus ou moins velues.

Fleurs : jaune vif.

Habitat : Dépressions argilo sableuses et lits d'oued.

Répartition : Assez commune au Sahara. Plante endémique nord-africaine.

Période de végétation : Floraison en avril – mai.

Utilisation : Elle est connue pour ses propriétés aromatique et médicinale.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Cotula cinerae* Del.

Nom vernaculaire : Gartoufa

Description : Herbacée annuelle.

Feuilles laineuses, vert blanchâtres, épaisses et très découpées.

Fleurs tubuleuses, brunes en bouton devenant jaunes en s'ouvrant.

Habitat : Dépressions argilo sableuses et lits d'oued sablonneux.

Répartition : Plante saharo arabique poussant en grandes colonies après les pluies

Période de végétation : Floraison de mars à mai.

Utilisation : Elle est très réputée par ses qualités aromatiques.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Launea glomerata* (Cass.) Hook.

Nom vernaculaire : Harchaïa

Description : Plante annuelle.

Feuilles : allongées, bien découpées en lobes.

Fleurs en languette, d'un jaune vif.

Habitat : Après les pluies, sur les terrains caillouteux, dans les dépressions et les lits d'oueds.

Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en mars - avril.

Utilisation : Elle est surtout broutée par les chamelles allaitantes.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Launea mucronata* (Forssk.) Muschler.**Nom vernaculaire :** Adide**Description :** Plante annuelle.**Feuilles :** glabres à lobes très étroits.**Fleurs :** jaune vif. Bractée externe de l'involucre appliquée.**Habitat :** En pieds isolées sur les terrains argilo sableux et rocailloux des dépressions et des lits d'oueds.**Répartition :** Commun au Sahara septentrional et central.**Période de végétation :** Floraison en mars - avril.**Utilisation :** Plante broutée par les dromadaires et les chèvres.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Onopordum arenarium* (Desf.) Pomel**Nom vernaculaire :** /**Description :** Plante vivace.**Feuilles :** dentelé ou légèrement lobées, et fortement épineux.**Fleurs :** gros capitules mauves dont les bractées en alène sont repliées vers le bas.**Habitat :** Sables et limons à proximité des oasis.**Période de végétation :** mars, avril et mai.**Utilisation :** Intérêt pastoral et usages ethnobotaniques.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

BORAGINACEAE❖ *Echium humile* Desf.**Nom vernaculaire :** Wacham**Description :** Plante annuelle extrêmement velue, 5 à 20 cm de haut émettant des tiges garnies de fleurs en cymes qui s'allongent au fur et à mesure de la floraison. Corolles en tubes arqués d'un rouge violacé lumineux passant ensuite au bleu.**Habitat :** Dépressions et lits d'oued à fond sablonneux.**Répartition :** Commun dans le Sahara septentrional et central. Plante endémique nord africaine.**Période de végétation :** Floraison en avril – mai.**Utilisation :** appréciée par les dromadaires.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

BRASSICACEAE❖ *Diplotaxis harra* (Forssk.) Boiss.**Nom vernaculaire :** Harra**Description :** Plante annuelle.**Feuilles** entière ou peu dentée.**Fleurs** jaune vif, plus petites.**Habitat :** Après les pluies, sur les terrains argilo sableux des dépressions et des lits d'oueds.**Répartition :** Espèce saharo-arabique, commune dans tout le Sahara septentrional.**Période de végétation :** Floraison en janvier-février.**Utilisation :** Appréciée par les animaux d'élevage.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Moricandia suffruticosa* (Desf.) Coss. & Dur.**Nom vernaculaire :** Krombe**Description :** Buisson vert pâle de 30 à 40 cm de haut, très ramifié.**Feuilles :** larges, charnues, embrassant les rameaux par leur base. Rameaux se terminant en pointe.**Fleurs :** à quatre pétales violacés.**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional.**Période de végétation :** Floraison en avril-mai.**Utilisation :** plante médicinale.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Zilla macroptera* Coss.**Nom vernaculaire :** Chebrok**Description :** Plante vivace, épineuse.**Feuilles** larges, un peu charnues, vertes, disposées sur les jeunes rameaux bien souples.**Fleurs :** rose mauve.**Habitat :** sur les terrains sablo graveleux des lits d'oueds et des dépressions.**Répartition :** Endémique du Sahara nord occidental (Algéro-Maroc). Se rencontre au Sahara septentrional.**Période de végétation :** Floraison en janvier-février.**Utilisation :** Elle est broutée par les dromadaires, verte ou sèche, et ses

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

fruits sont très appréciés.

CAPPARACEAE

❖ *Capparis spinosa* L.

Nom vernaculaire : Kebbar

Description : plante vivace.

Feuilles : d'un vert clair, persistantes, bien développées, ovales et nettement pétiolées.

Fleurs : blanches rosâtres.

Habitat : Elle habite les zones rocheuses.

Répartition : Sahara septentrional et Sahara central.

Période de végétation : Floraison en avril-mai.

Utilisation : plante médicinale.



❖ *Cleome amblyocarpa* Barr. & Murb.

Nom vernaculaire : Netil

Description : Plante vivace, ramifiée, d'un vert jaunâtre, à odeur fétide et désagréable.

Feuilles trifoliolées.

Fleurs : pourpres. Grands nombre de fruits en capsules allongées et velues.

Habitat : Dans les lits d'oueds à fond sableux, où elle peut coloniser de grandes surfaces.

Répartition : Endémique du Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en février-mars.

Utilisation : plante médicinale, est considéré, par les nomades, comme plante toxique provoquant des troubles nerveux.



CARYOPHYLLACEAE

❖ *Pteranthus dichotomus* Forssk.

Nom vernaculaire : Derset l'aajouza

Description : Plante annuelle.

Feuilles : étroites lancéolées, un peu charnues.

Fleurs : blanchâtres.

Habitat : en pieds isolés, dans les terrains sableux graveleux des dépressions et des lits d'oueds.

Répartition : dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en décembre-janvier.

Utilisation : Plante occasionnellement broutée par



les dromadaires.

❖ *Telephium sphaerospermum*

Nom vernaculaire : /

Description : Plante herbacée vivace, à tiges prostrées minces, atteignant 5-20 cm de long.

Feuilles : Alternes, oblancéolées, jusqu'à 6,5 x 1,8 mm, base ± atténuée en pétiole obscur, extrémité aiguë, légèrement charnue.

Fruits : Graines sphériques.

Habitat : Lits d'oued et plaines de sable.

Répartition : Commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en mars et avril.

Utilisation : Intérêt pastoral.



CHENOPODIACEAE

❖ *Anabasis articulata* (Forssk.) Moq.

Nom vernaculaire : Baguel

Description : Arbuste buissonnant vivace.

Fleurs rosées.

Fruits : entourés d'ailes étalées de même couleur.

Habitat : Terrains ensablés des regs et des lits d'oueds, où il peut coloniser de très grandes surfaces.

Répartition : Commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en novembre-décembre.

Utilisation : Les tiges étaient écrasées et utilisées comme savon.



❖ *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin

Nom vernaculaire : Remth

Description : Buisson bas ne dépassant pas 50 cm de haut, à souche épaisse et tortueuse.

Rameaux : articulés, grêles, très nombreux, noircissant en séchant.

Fruit : à ailes vivement colorée, blanc jaunâtre, rose ou rouge.

Habitat : Plante rencontrée en grandes colonies sur les hamadas, sols pierreux et aux pieds des collines.

Répartition : Très commun dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en novembre



décembre.

Utilisation : Elle est réputée pour ses vertus médicinales.

❖ *Salsola tetragona* Del.

Nom vernaculaire : Belbel

Description : Petit buisson vivace.

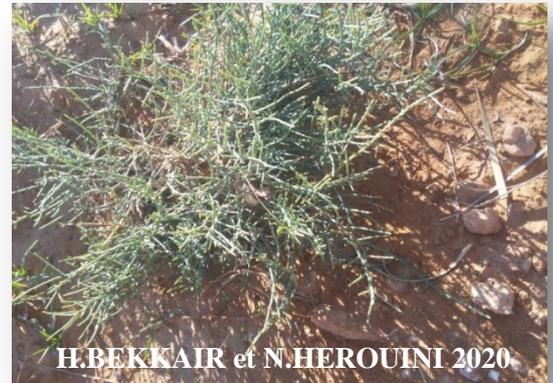
Feuilles coriaces, écailleuses, grisâtres, portant des poils courts, non cloisonnés.

Habitat : Cette plante habite les terrains graveleux (Reg).

Répartition : Assez répandu dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en novembre-décembre.

Utilisation : plante très appréciée par les dromadaires.



CUCURBITACEAE

❖ *Colocynthis vulgaris* (L.) Schrad.

Nom vernaculaire : Haja

Description : Plante vivace.

Feuilles : grandes alternes, découpées, vert vif et portant des vrilles à leur aisselle.

Fleurs : composées de cinq pétales jaune clair.

Fruits : sphériques et lisses ressemblant à des petit pastèques, colorées de vert foncé ou de jaune selon la maturité.

Habitat : les terrains sablonneux et sablo-argileux des lits d'oueds et dépressions.

Répartition : Très commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Floraison en avril-mai.

Utilisation : Elle est très réputée pour ces vertus médicinales.



FABACEAE

❖ *Argyrolobium uniflorum* (Decne.) Jaub & Spach

Nom vernaculaire : Rguiga Bel groun

Description : Plante basse, velue, soyeuse, d'un blanc argenté.

Feuilles : trifoliolées à pétiole court.

Fleurs : subsessiles. Gousses étroites.

Habitat : dans les dépressions et les hamadas.



Répartition : Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en février mars.

Utilisation : broutée par les dromadaires

❖ *Retama raetam* (Forssk.) Webb

Nom vernaculaire : Rtem

Description : Arbrisseau à longs rameaux pouvant dépasser les trois mètres de haut.

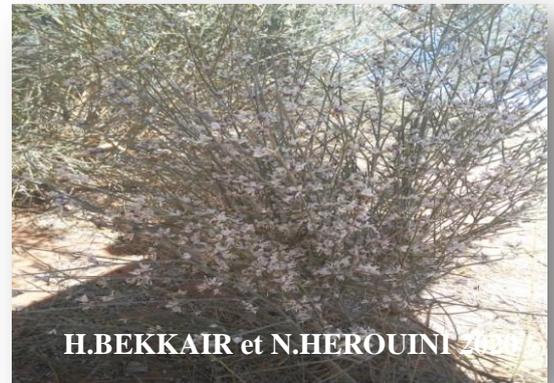
Flieurs : blanches .

Habitat : dans les dépressions, les lits d'oued et les zones sableuses.

Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional.

Période de végétation : Floraison en janvier-février.

Utilisation : plante médicinale.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

GERANIACEAE

❖ *Erodium glaucophyllum* (L.) L'Her.

Nom vernaculaire : T'myer

Description : Plante pérenne.

Feuilles : longuement pétiolées et à pourtour denté.

Flieurs : mauve pâle.

Habitat : dans les terrains argilo rocailloux.

Répartition : Commun dans tout le Sahara septentrional, occidental et central.

Période de végétation : Floraison en janvier-février.

Utilisation : Plante utilisée pour tanner les peaux et plante constituant un très bon pâturage pour les animaux d'élevage.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

MALVACEAE

❖ *Malva aegyptiaca* L.

Nom vernaculaire : Khobize

Description : Plante herbacée.

Feuilles : longuement pétiolée.

Fleur : rosée poussant à l'aisselle des feuilles.

Habitat : dans les dépressions sur les sols rocailloux.

Répartition : dans le Sahara septentrional et central.

Période de végétation : Floraison en février-mars.

Utilisation : pharmacopée, intérêt pastoral.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

OROBANCHACEAE❖ *Cistanche tinctoria* (Forssk.) Beck.**Nom vernaculaire :** Danoune**Description :** Plante parasite à tiges épaisses et pleines de 3 à 5 cm de diamètre et de 30 à 40 cm de haut, totalement dépourvues de chlorophylle.**Feuilles :** réduites et des écailles jaunâtres.**Habitat :** sur les sols sablonneux dans les lits d'oued.**Répartition :** Assez commun dans tous les hauts plateaux et le Sahara septentrional.**Période de végétation :** Floraison de février à avril.**Utilisation :** médicinale, intérêt pastoral.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

PLANTAGINACEAE❖ *Plantago notata* Lag.**Nom vernaculaire :** L'inim**Description :** Plante herbacée de petite taille.**Feuilles :** étroites, velues, très allongées et étalées sur le sol.**Habitat :** sols sableux et gravillonnaires.**Répartition :** Commun dans tout le Sahara septentrional et central.**Période de végétation :** Floraison en février-mars.**Utilisation :** appréciée par les dromadaires et les chèvres.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

POACEAE❖ *Aeluropus littoralis* (Gouan) Parl.**Nom vernaculaire :** /**Description :** Plante vivace.**Feuilles :** feuilles disposées "en arêtes de poisson" de part et d'autre des tiges.**Habitat :** Peuplements assez denses dans les lits des écoulements et dans les champs cultivés.**Utilisation :** est brouté par l'ensemble des animaux d'élevages.

H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

❖ *Stipagrostis pungens* (Desf.) de Winter

Nom vernaculaire : Drinn

Description : Plante vivace très robuste, dépassant 1 mètre de haut.

Feuilles : très rigides raides, fines et piquantes à l'extrémité.

Inflorescence composée de petits épis secondaires ou épillets.

Habitat : présent partout au Sahara.

Répartition : Très commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : Epiaison en avril-mai.

Utilisation : plante médicinale, broutée par les dromadaires et elle sert pour recouvrir les habitations précaires appelées : "Zriba".



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

POLYGONACEAE❖ *Emex spinosa* (L.) Campd.

Nom vernaculaire : Homyde

Description : Herbacée annuelle de 15 à 20 cm, ramifiée et feuillue dès la base. Tiges de couleur vert rougeâtre. Feuilles alternes, un peu charnues, de forme presque triangulaire.

Fleurs petites, rose blanchâtre.

Habitat : Se rencontre, après les pluies, çà et là, en pieds isolés, sur sols gravillonnaires, aux niveaux des lits d'oueds, des dépressions argileuses et aux abords des cultures.

Répartition : Çà et là au Sahara central et septentrional.

Période de végétation : Floraison en mars-avril.

Utilisation : il est consommé cru par la population locale, il est surtout pour son goût acide, appréciée par les animaux d'élevage.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

RESEDACEAE❖ *Reseda villosa* Coss.

Nom vernaculaire : Baabous lekhrouf

Description : Plante vivace, de grande taille.

Feuilles : très étroites, lancéolée.

Fleurs : jaunâtres.

Habitat : sur les terrains calcaires et rocailloux.

Répartition : Commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : décembre janvier.



H.BEKKAIR et N.HEROUINI 2020

Utilisation : plante médicinale.

RHAMNACEAE

❖ *Zizyphus lotus* (L.) Lam.

Nom vernaculaire : Sedra

Description : Arbuste épineux, très ramifié, tiges à longs rameaux flexueux, en zigzag, d'un blanc grisâtre.

Feuilles : simples, ovales, lancéolées, d'un vert clair. Stipules épineuses.

Fleurs : petites, vert jaunâtre, en grappe axillaire.

Fruit : sphérique de la grosseur d'un pois.

Habitat : dans les lits d'oueds à fond rocailleux.

Répartition : Commun dans l'Afrique du nord méditerranéen et au Sahara septentrional.

Période de végétation : avril-mai.

Utilisation : plante médicinale, ses fruits "Nbag" sont très appréciés par la population locale.



H.BEKKAIR et N.HEROUNI 2020

SOLANACEAE

❖ *Solanum nigrum* L.

Nom vernaculaire : Aneb Eddib

Description : Herbacée annuelle.

Feuilles : vert foncé, dentées.

Fleurs jaunes blanchâtres pendantes, donnant de petites baies noires, de la taille d'un pois.

Habitat : lits d'oueds, des dépressions, près des lieux habités et dans les palmeraies.

Répartition : Sahara septentrional et central.

Période de végétation : juin- juillet.

Utilisation : à usage externe. En décoction pour laver les parties enflammées ou tuméfiées.



H.BEKKAIR et N.HEROUNI 2020

THYMELAECEAE

❖ *Thymelaea microphylla* Coss. & Dr.

Nom vernaculaire : Methnane

Description : Arbrisseau.

Feuilles : très petites, lancéolées et espacées.

Fleurs : blanc jaunâtre.

Habitat : sur sols caillouteux, dans les lits d'oueds et les dépressions.

Répartition : très commun dans les hauts plateaux, plus rare au Sahara septentrional.



H.BEKKAIR et N.HEROUNI 2020

Utilisation : a partir des feuilles écrasées, mélangées à du lait de chèvre et apprécié par les dromadaires.

ZYGOPHYLLACEAE

❖ *Fagonia glutinosa* Del.

Nom vernaculaire : Cherrick

Description : Plante pérenne, rampante, rameuse. Les tiges atteignent 10 à 15 cm de long.

Feuilles : petites, trifoliolées, portant des stipules très courtes et peu visibles.

Fleurs : petites, de couleur rose violacé.

Habitat : Sur sols sableux et sablo rocailleux.

Répartition : très commun dans tout le Sahara.

Période de végétation : avril-mai.

Utilisation : plante broutée par les dromadaires.



❖ *Peganum harmala* L.

Nom vernaculaire : Harmel

Description : Plante herbacée vivace.

Feuilles : allongées.

Fleurs : grandes, blanches.

Fruits : petites capsules sphériques, renfermant des graines noires.

Habitat : terrains sableux, lits d'oueds et à l'intérieur même des agglomérations.

Répartition : Commun dans les hauts plateaux et le Sahara septentrional.

Période de végétation : mars- avril.

Utilisation : plante médicinale.

