

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE MINISTRE DE
L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ MOULAY TAHER

FACULTE DES SCIENCES ET DE LA VIE

DEPARTEMENT DE BIOLOGIE

Mémoire de Fin d'Etudes Présenté en Vue de l'Obtention du Diplôme de Master en
Biologie

Spécialité :

Biodiversité et Ecologie Végétale

Intitulé

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA VEGETATION
DANS LA STEPPE ALGERIENNE CAS DE LA
COMMUNE DE BOUGTOUB

Présenté par :

❖ - *Henoun abdelkader*

OPTION : conservation de la biodiversité steppique et saharienne

❖ - *Hamdani ikbal mohamed*

OPTION : protection et gestion de l'environnement

Soutenu publiquement le **03 octobre 2018**

DEVANT LE JURY

ENCADEREUR : **ANTAR DJAMEL**

DR. UNIVERSITÉ DE SAIDA

Président : mederbal.

Pr. Université de Saida

Examineur : saidi .

pr . Université de Saida

Année universitaire

2018-2019

Remerciement

Au nom de Dieu Le Clément et Le Miséricordieux, le grand merci Lui revient de nous avoir

à élaborer ce mémoire de dissertation scientifique.

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Dr. Antar djamel , Maître de conférences

à l'Université de saida qui a suivi et dirigé ce travail avec un enthousiasme toujours égale,

ses précieux commentaires, et ses conseils pertinents m'ont grandement aidé tout au long des

différentes étapes de l'élaboration de ce mémoire.

Je le remercie pour sa gentillesse, sa patience, la disponibilité constante qu'il a manifestée,

le soutien qu'il m'a apporté, la confiance qu'il m'a témoigné, afin de mener à terme ce mémoire.

Je voudrais également remercier les membres de jury, pour avoir bien voulu lire, commenter, et débattre mon mémoire.

Je remercie toute personne, qui de près ou de loin ayant généreusement contribué

à l'élaboration de ce mémoire, surtout Mr. Anteur Djamel, Maître de conférences à l'Université SAIDA.

Mes remerciements vont aussi à l'ensemble des travailleurs de la Conservation des forêts de bayadh, et conservation de commune de bougtoub .

Je voudrais remercie encore mes enseignants du département de Biologie de l'université de saida ,

et mes collègues de la promotion de Biodiversité et Ecologie Végétal.

Si par mégarde, j'ai oublié quelqu'un, qu'il me pardonne et qu'il soit remercié pour tous.

Dédicaces

Le 25 janvier 2018, je viens de perdre un Ami Très Cher à Mon Coeur. Il est parti beaucoup trop tôt et j'ai énormément de mal à avancer car une part de moi est partie avec lui.

لم استطع ان اهدي هذا العمل لاحد الا لذلك الذي فارقتي ونحن في بدايته

اخي وصديقي وشريكي في هذا البحث لبرص خالد الذي فارقتنا على غير ميعاد واختار دار الخلود والبقاء بدل دار الفناء.

كم كنت اتمنى وانتظر ان نكمل رسالتنا ونقف مع بعض بين اساتذتنا نلقيها ونشرحها ولكن القدر ابي الا ان اقف وحدي يصحبني طيف روحك وذكرى وجودك بعد ذلك المساء الثقيل الذي لف مدينتنا بحزن عميق فلروحك السلام ولذكراك البقاء والوفاء...

Liste des figures

- **Figure 01** : Délimitation de la steppe Algérienne.

▪ **Figure 02** : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale
Cependant on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon marginale, les déplacements de grande amplitude ne concernant plus qu'environ 5 % de la population steppique. L'équilibre social et biologique s'est trouvé fortement perturbé par l'intensification des besoins engendrés par la croissance démographique qui n'a pas été accompagnée par une création d'emplois suffisamment conséquente pour absorber la main d'œuvre excédentaire par rapport aux besoins d'une exploitation raisonnable des parcours naturels (Bédrani, 1998).

- **Figure 03** : L'indice de végétation du nord d'Algérie (image Spot végétation, avril-2011).
- **Figure 20**: Localisation de la commune de Bougtob .
- **Figure 21** : Le modèle numérique de terrain de la commune de Bougtob.
- **Figure 22**: Carte hypsométrique de la commune de Bougtob.
- **Figure 23**: La répartition des classes des pentes de la commune de Bougtob.
- **Figure 24** : La carte d'expositions de la commune.
- **Figure 25**: la carte Hydrographie de la commune.
- **Figure 26**: Carte géologique de Bougtob.
- **Figure 27** : Répartition mensuelle de la Pluie de Bougtob (OMN bougtob, 2015).
- **Figure 28** : Répartition mensuelle de la température moyenne (OMN bougtob, 2015).
- **Figure 29**: Températures moyennes mensuelle de la commune (2002 - 2010).
- **Figure 30** : Répartition mensuelle de l'humidité relative de la Commune de Bougtob (OMN bougtob,
- **Figure 31** : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.
- **Figure 32** : Nombre des Cheptels (têtes) au 31.12.2014 (DSA).
- **Figure 12**: Richesse globale des familles dans la zone semi aride inférieure de La commune bougtob
- **Figure 13** : Richesse globale de types morphologiques dans la zone semi aride inférieure de La commune bougtob
- **Figure N°14**: Richesse globale des types Biologiques dans la zone semi aride inférieure de la commune bougtob
- **Figure N°15**: Richesse globale de type biogéographique dans la zone semi aride inférieure

Liste de tableaux

- **Tableau 01** : Pédopaysages : relation sol-morphologie (Haddouche, 2009).
- **Tableau 02** : Effectif du cheptel en régions steppiques (103 têtes) (Nedjimi, 2006).
- **Tableau 03** : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale (Nedjraoui et Bédrani, 2008).
- **Tableau 04** : Éléments de la biodiversité naturelle du domaine steppique d'Algérie
- **Tableau 5** : Les formations steppique Algériennes : Une tendance à la fragmentation (1978-2003)
- **Tableau 06** Évolution de la production pastorale des principales steppes
- **Tableau 07** : Caractéristique de la station météorologique:
- **Tableau 08** : Répartition mensuelle de la Pluit de Bougtob : (OMN bougtob, 2015).
- **Tableau 09** : Répartition mensuelle de la température moyenne (OMN bougtob, 2015).
- **Tableau 10** : Températures moyennes mensuelle de la commune (2002-2010),(OMN bougtob, 2015).
- **Tableau 11** : Répartition mensuelle de l'humidité relative de la commune de Bougtob(OMN bougtob, 2015).
- **Tableau 12** : Précipitations et températures moyennes mensuelles de la zone.
- **Tableau 13** : Données climatiques classées par stations M.A.R.S. (Oct. 1965) d'après, Seltzer. (Bneder, 1989).
- **Tableau 14**: Répartition de la population par dispersion estimée à fin 2016 (DPSB).
- **Tableau 12** : Nombre des cheptels (têtes) au 31.12.2014 (DSA).
- **Tableau N° 3** : Espèces inventoriées dans la zone semi aride inferieur la commune bougtob de (famille, type morphologique, type biologique, , type biogéographique)
- **Tableau N°4** : Richesse globale des familles en espèces et en genres dans la zone semi aride inferieur de La commune bougtob
- **Tableau N° 6** : Analyse globale de types biologiques au niveau de la zone semi aride inferieur
- **Tableau N° 7** : Analyse globale de types Biogéographique au niveau de la zone semi aride inferieur

Résumé :

Le tapis végétal est analysé par deux principaux descripteurs qui sont le bioclimat et l'action anthropique. L'impact de ces deux facteurs est largement exprimé par un appauvrissement et une substitution de plus en plus rapide des espèces du couvert végétal. L'étude floristique, écologique et phytosociologie menée dans la zone semi aride inferieure de la commune bougtob a permet de recenser 41 espèces appartenant à 24 familles dont la plus représentée et celle des Asteraceae (22,5%). Dominée par les éléments Méditerranéens (52,5%) et Cosmopolites, cette flore est caractérisée morphologiquement par la dominance des herbacées (50, %) et biologiquement par les Phanérophytes (37.5%) . L'interprétation de la végétation (taxonomie) a permis de préciser les affinités qui existent entre les différents taxons. Ce traitement multidimensionnel met en relief l'importance des facteurs anthropiques et bioclimatiques régissant cette la composition floristique de cette zone semi aride inferieure. Mots clés : phytosociologie, la commune bougtob , zone semi aride inferieure . Summarizes:

The plant mat is analyzed by two main descriptors that are bioclimate and anthropogenic action. The impact of these two factors is largely expressed by increasing depletion and rapid substitution of plant cover species. The floristic, ecological and phytosociology study conducted in the lower semi-arid zone of Chotte Gómez a identifies 41 species belonging to 24 families, the most represented and the Asteraceae (22.5%). Dominated by the Mediterranean elements (52.5%) and Cosmopolitan, this flora is characterized morphologically by the dominance of the herbaceous (50,%) and biologically by the phanerophytes (37.5%). The interpretation of vegetation (taxonomy) has made it possible to specify the affinities that exist between the different taxa. This multidimensional treatment emphasizes the importance of anthropogenic and bioclimatic factors governing this the floristic composition of this lower semi-arid zone.

Key words: Phytosociol, la commune bougtob. lower semi-arid zone.

خلاصة:

يتم تحليل حصيره النبات من قبل اثنين من واصفات الرئيسية التي هي المناخ الحيوي والعمل البشري. وقد تم التعبير إلى حد كبير عن اثر هذين العاملين بزيادة الاستنزاف والإحلال السريع لأنواع الغطاء النباتي. وتقوم الدراسة النباتية والايكولوجيه والفيتوسوسولوجيه التي أجريت في المنطقة شبه القاحلة في تشوتي غوميز بتحديد 41 من في المائة). وتتميز هذه النباتات ، التي (22.5) asteraceae الأنواع التي تنتمي إلى 24 أسره ، وهي الأكثر تمثيلا وال تهيمن عليها عناصر البحر الأبيض المتوسط (52.5 في المائة) والعالمية ، من الناحية الشكلية بهيمنة الأعشاب (50 في المائة) وبيولوجيا بواسطة الفانولوجيين (37.5 في المائة). وقد مكن تفسير الغطاء النباتي (التصنيف) من تحديد أوجه التقارب الموجودة بين مختلف الأصناف. وتشدد هذه المعالجة المتعددة الابعاد علي اهميه العوامل البشرية المنشأ والمناخية الحيوية التي تحكم هذا التكوين النباتي لهذه المنطقة شبه القاحلة

الكلمات الرئيسية: فيتوسوسولوجي ، منطقة بوقطب ، المنطقة شبه القاحلة السفلي

INTRODUCTION

GENERALE

Introduction générale

Introduction

La steppe algérienne est devenue depuis quelques années le théâtre d'un déséquilibre écologique et climatique, la dégradation intense de ce milieu fragile (ensablement, érosion éolienne, surpâturage, défrichement, salinisation) induisant la désertification, nécessite une meilleure compréhension en vue de voir comment lutter contre ce fléau et lui adapter un aménagement adéquat (*HADDOUCHE & al, 2006-a-*).

De nombreuses études phytoécologiques et pastorales entreprises dans ces régions ont permis d'évaluer et de cartographier les ressources naturelles disponibles.

Des études diachroniques ont été réalisées dans le but de quantifier l'intensité de leur dégradation et de définir les facteurs qui en sont responsables (*NEDJRAOUI, 2004*).

De plus, La désertification se produit lorsque l'homme modifie les équilibres ou les dynamiques naturelles des terres par surexploitation. Si l'action de l'homme est indéniable et largement démontrée l'impact des conditions climatiques existe également et leurs rôles respectifs sont amplement discutés (*BAZZANI, 2009*).

La dégradation peut être progressive et donc relativement lente se traduisant par des changements qui ne sont perceptibles que sur long terme. C'est probablement ce qui a marqué, à l'échelle du siècle, le passage des steppes d'Alfa vers d'autres formations comme celle à l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) ou à sparte (*Lygeum spartum*). A cette échelle de temps et sur la base d'analyses essentiellement synchroniques, les travaux de phytosociologie et de phytoécologie, les analyses pédologiques et l'enquête effectuée sur terrain ont permis de décrire et d'interpréter les aspects de la désertification.

A partir de ces données évoquant la problématique de la dégradation du milieu steppique, qui de par sa menace ne fait que progresser l'état d'avancement des sables vers le nord. Cet avancement permet de créer des modifications et des perturbations sur le plan pédologique et végétatif. Alors notre choix s'est orienté vers la région de Brezina, où la rencontre de la steppe et du désert pourrions-nous permettre de reconnaître l'état du couvert végétal à travers une étude phytoécologique tout en faisant appel à des outils de traitement spatial tel que la télédétection et les SIG, fortement sollicités dont l'intérêt de ce travail est de contribuer à fournir un outil d'aide en matière de programmation des aménagements et aussi pour faciliter la reconnaissance du terrain en terme de diagnostiquer l'état actuel du site retenu pour cette application (Brezina), qui se distingue de par, sa position géographique

Introduction générale

(steppe), abritant un barrage soumis à un régime hydrologique fluctuant, un milieu physique fragile et un mode de vie socio-économique de type agropastorale.

Cette recherche sera présentée en Cinq chapitres, qui s'intitulent comme suite :

-I : Généralités sur la steppe Algérienne ; afin de donner un aperçu général sur cette dernière, à travers l'historique et l'état actuel de cette zone spécifique ;

-II: Généralités sur la biodiversité et la phytoécologie, dans lequel nous mettons l'accent sur les notions de base liées à la biodiversité et les techniques de traitement en phytoécologie ;

-III : Présentation des techniques géomatiques ; pour définir les différents satellites et les différentes étapes de traitement de l'image satellitaires ;

-IV : Présentation de la zone d'étude ; dans le but de présenter les caractéristiques de la région de Brezina ;

-V : Partie expérimentale ; ce chapitre est devisé en deux partie, la première s'occupe des matériels et méthodes tandis que la seconde s'intéresse à l'exposition et l'analyse des résultats à discuter.



CHAPITRE 1
**Généralité sur la steppe
algérienne**

1- Les principaux types d'écosystème steppique méditerranéen :

En région méditerranéenne, l'origine de ces écosystèmes est notamment liée aux contraintes climatiques et aux activités anthropiques (Le Houérou 1969; Dutoit et al.2011). Si les contraintes climatiques (notamment la pluviométrie) ont un rôle prépondérant dans leur origine on parlera alors de steppe (Le Houérou 2001).

Par contre, si l'Homme durant plusieurs siècles, avec des pratiques agricoles tel que le pâturage, associées aux contraintes édaphiques, détermine cette formation, on utilisera alors plutôt le terme de pelouses sèches. Il est ce pendant parfois difficile d'établir la part de chacun de

ces facteurs dans l'assemblage des communautés (Henry, 2009). On utilisera alors dans notre cas, le terme de pseudo-steppe afin de souligner l'aspect paysager de la formation végétale tout en s'affranchissant de l'aspect lié à « l'impact anthropique » (Devaux et al. 1983; Henry et al. 2010). La surface de ces écosystèmes a été drastiquement réduite ces dernières décennies et ne couvre en effet plus que 3 700 000 ha dans la partie orientale du bassin méditerranéen (“Dehesas” en Espagne; “Montado” au Portugal; “Crau” en France) et 63 000 000 ha en Afrique du nord (Le Houérou 1995), (Gombault, C; 2011).

2- Présentation de la steppe Algérienne :

Bencherif (2011) a défini la steppe comme étant un écosystème caractérisé par une formation végétale hétérogène discontinue plus au moins dense, composée de plantes herbacées et arbustives xérophiles de hauteur limitée, et par des sols généralement maigres à faible taux en matière organique. C'est un territoire où l'application de l'agriculture intensive n'est pas possible sans un apport en eau d'irrigation, du fait de la faiblesse et l'irrégularité des précipitations.

3- Les caractéristiques de la steppe algérienne :

En Algérie, la steppe constitue une vaste région qui s'étend entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud (Figure 01).; Regagba (2012) met en évidence; deux principaux ensembles composent cette région naturelle: les hautes plaines au Nord et l'Atlas saharien au Sud. Les hautes plaines bloquées entre l'atlas tellien et l'atlas saharien, s'abaissant régulièrement de l'ouest vers l'Est du pays (altitude de 1200 m pour les plateaux sud oranais et 400 m pour le Hodna), sont marquées par une série de bombements qui annoncent les premiers reliefs de l'atlas saharien. En outre ces alignements de reliefs individualisent des ensembles de plaines plus ou moins vallonnées et associés à des dépressions (chotts Gharbi et Chergui). Elle s'étend sur une superficie globale de 20 millions d'hectares ; C'est un ruban de 1 000 Km de long sur une largeur de 300 Km.



Figure 01 : Délimitation de la steppe Algérienne.

4- Cadre physiographique :

La délimitation physique de la steppe n'est pas homogène en raison des facteurs (L'avancement de la dégradation du milieu naturel, la répartition de la végétation reste très hétérogène, pluviométrie), (Haddouche, 2009). On peut distinguer dans un premier temps trois unités de relief bien distinctes :

□ □ Bordure sub-steppique est située entre les isohyètes 300 et 400 mm et qui s'étend sur la bordure sud de l'Atlas Tellien au centre et sur les hautes plaines constantinoises, les monts du Hodna et de

l'Aurès à l'Est. (Tadjeddine, 2015). Les hautes plaines constantinoises sont à caractère agro-pastoral, tandis que les massifs des Aurès et les monts de Hodna sont à caractère sylvo-pastoral. Région steppique est située entre les isohyètes 200 et 300 mm et qui comprend :

- **A l'Est** Les hautes plaines steppiques de M'sila, Khenchela et Tébessa, sont nettement séparées des hautes plaines de centre par le massif des Aurès,
- **Au centre** Les hautes plaines steppiques Algéro-oranaises, les hautes plaines de Hassi Bahbah, M'sila, le Nord des wilayates de Laghouat et d'El Bayadh. Ces hautes plaines sont occupées par des parcours steppiques semi-arides avec quelques masses de nappes alfatières et d'agriculture marginale sur épandage de crues des oueds. Les piémonts et les montagnes de l'Atlas Saharien (monts des Ouled Naïl, Djebel Amour, monts des Ksours) est caractérisé par des parcours ainsi que des forêts.

□ Région steppique présaharienne est située entre des isohyètes 100 et 200 mm. Cette région dominée par des parcours de type saharien et des vallées alluviales.

Elle comprend :

- **A l'Est** L'extrémité Est de l'Atlas Saharien, monts du M'zab et des Nememchas, le plateau saharien de sud des wilayates de Tébessa et Biskra
- **Au centre** Les piémonts sud de l'Atlas Saharien, la cuvette du Hodna, le plateau saharien du sud des wilayates de Djelfa et de Laghouat.

4.1- Les caractéristiques climatiques :

Les zones steppiques sont localisées dans l'étage bioclimatique semi-aride, aride et même présaharien, La steppe connaît le gel en hiver et la canicule en été dû à l'influence continentale et une altitude forte. L'amplitude des températures moyennes annuelles (différence entre les températures moyennes du mois le plus froid : Janvier et les températures moyennes du mois le plus chaud : juillet) est supérieur à 20°C. Selon Le Houerou (1977), l'Algérie steppique reste entre les isohyètes +1°C et +3°C et entre 34 et 37°C (Boukhari, 2016). Les pluies sont généralement insaisissables, irrégulières et inégalement réparties à la fois dans le temps et dans l'espace.

□ 300 - 400 mm, correspond à la zone sub-steppique du semi-aride;

□ 100 - 300 mm, cette tranche pluviométrique correspond à la région des steppes méridionales arides et présahariennes;

□ < 100 mm correspond à la zone Sud de l'Atlas saharien;

4.2- Hydrographie et ressources hydriques :

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelle de la pluviométrie et aussi le relief de la steppe (Khelil, 1997). La plupart des oueds de la steppe sont irréguliers, secs en été avec toutefois des crues violentes le plus souvent en début et à la fin de l'hiver, et parfois en été. Ces crues causent beaucoup des problèmes d'érosion des terres et aussi de perte non négligeable de nombre de têtes des animaux qui pâture.

Les eaux superficielles provenant des précipitations orageuses et qui représentent un volume annuel de 40 milliards de m³ dont une infime partie est mobilisée par des ouvrages, l'essentiel des apports disparaît par évaporation et infiltration.

Les eaux souterraines dont le potentiel est évaluées à 1,4 milliard de m³ et qui constitue la seule ressource fiable, utilisée pour les besoins humains, l'abreuvement du cheptel et l'irrigation des cultures. Cette ressource est d'une part peu étudiée, hormis sur les périmètres de Oued Touil et du Hodna, et d'autre part anarchiquement exploitée ; en témoigne le nombre important de puits devenus non fonctionnels par la baisse du niveau des nappes alluviales et phréatiques suite à la multiplication des forages (Ennebati, 2016).

5 - Les formations des sols

Selon la formations des sols des zones steppiques quels se mêlent sols anciens, sols

récents, sols dégradés et sols évolués. « Le sol est l'élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et qui entraîne les conséquences les plus graves à courts et à long terme » (Halitim,1985), cité par (Khelil ,1997). Ce dernier dit que (Pouget ,1980)

La zone steppique, selon les travaux édités par la commission de pédologie et de cartographie des sols (C.P.C.S) de France en 1967, est caractérisée par les classes des sols suivants :

- Les sols minéraux bruts d'érosion.
- Les sols peu évolués d'apport éolien et d'apport alluvial.
- Les sols calcimagnésiques.
- Les sols halomorphes.
- Les sols isohumiques.

Les sols steppiques sont peu profonds et pauvres en matière organique, caractérisés par une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation. Les bons sols sont destinés à une céréaliculture aléatoire et se localisent dans les dépressions, les lits d'oued, les dayas et les piémonts de montagne du fait que leur endroit permet une accumulation d'éléments fins et d'eau.

Tableau 01 : Pédopaysages : relation sol-morphologie (Haddouche, 2009).

PEDOPAYSAGES	MORPHOLOGIE	PENTE (%)
Sols minéraux bruts d'érosion	Sommets de djebels avec affleurement rocheux.	12 à 25 et > 25
Sols minéraux bruts d'apport	plaine glacis.	00 à 03
Sols peu évolués d'érosion	glacis de piémonts et/ou plaine Glacis	12 à 25 et 00 à 06
Sols peu évolués d'apport Alluvail	terrasses récentes, zones d'épandage et Dayas	03 à 06
Sols peu évolués d'apport Alluvail	piémonts des djebels et les cones de déjection	06 à 12
Sols calcimagnésiques Carbonatés	butes témoins et/ou glacis Piémonts	00 à 03 et 03 à 06
Sols calcimagnésiques encroutement gypseaux	glacis de raccordement et/ou anciennes zones de blocage	00 à 03
Sols isohumiques (Siérozèms)	Plaine glacis et dépressions alluviales	00 à 03 et 03 à 06
Sols sodiques	dépressions alluviales	00 à 03

6 - Des formations steppiques :

Comme dans toute le milieu steppique, le climat caractérisé par son aridité et semiaridité, quelles ont une influence déterminante sur ces espèces steppiques, selon Aidoud et Lounis (1997), la communauté steppique à *Stipa tenacissima*, à *Lygeum spartum* et à *Artemisia herba-alba*, constitue les principales formations végétales ayant marqué, durant plus d'un siècle, le paysage végétal de steppe. Celles-ci constituent un ensemble orotopographie homogène, enserré entre les reliefs de l'Atlas tellien et de l'Atlas saharien (Boukhari, 2016). On trouve en Algérie plusieurs catégories de steppes selon (Bencherif, 2011) :

6.1- Steppes à graminées :

Cette steppe couvre 4 millions d'hectares sur les Hauts-Plateaux, de la frontière marocaine à la frontière tunisienne; à l'ouest, elle déborde jusque dans le Tell, atteignant le littoral; au centre, elle couvre quelques milliers d'hectares dans le Sahara (Bensaid, 2006).

Elles colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800 mètres d'altitude (Benguerai, 2011). Notamment l'alfa (*stipa tenacissima*), pures ou mixtes avec d'autres plantes pérennes ou vivaces. Rencontrés sur les sols bien drainés, ces parcours (faciès a dominance d'Alfa) ont généralement une bonne valeur fourragère grâce à la présence de nombreuses espèces annuelles, favorisées par l'existence d'un microclimat crée par les touffes d'Alfa, ainsi qu'aux épis formés au printemps par cette plante, qui a une bonne valeur fourragère (0,60 UF/Kg.MS). Sans les épis "boss" et sans les plantes annuelles, les parcours à dominance d'Alfa sont considérés comme médiocres, car les feuilles de cette plante riches en cellulose ont une valeur énergétique faible (0,25 à 0,35 UF/Kg.MS).

6.2- Steppes à chaméphytes :

Steppe à *Artemisia herba-alba* parfois liée aux conditions climatiques et édaphiques (steppe aride ou saharienne, steppe psammophile colonisant les substrats sableux, ou steppe halophile à Salsolaceae colonisant les sols à forte teneur en sels. (Benguerai, 2011). L'armoïse blanche est localisée dans les étages arides supérieurs et moyens à hiver frais et froid avec des précipitations oscillant entre 100 et 300 mm (Bouabellah, 1991 ; Bensaid, 2006). Ce sont des plantes ligneuses buissonnantes ou à des demi-buissons dont les bourgeons sont disposés à moins de 25 cm au-dessus de la surface du sol, ce qui les protège du froid et du vent, car ils sont enfouis sous la neige pendant la mauvaise saison (Boukhari, 2016).

6.3- Steppes à psamophytes :

Ce type de steppe se développe sur des terrains à texture sablonneuse et aux apports d'origine éolienne. Dans la plus part des cas elle suit les couloirs d'ensablement et se répartit également dans les dépressions salées. On distingue des steppes graminéennes à *Aristida Pungens* et *Thymellaea Microphyla* et des steppes arbustives à *Retama raetam* (Benguerai, 2011).

6.4- Steppes à halophytes :

La steppe à halophytes ou crassulescentes qui occupe les terrains salés. On y trouve *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata* et *Suaeda fruticosa*. Parmi les espèces qu'on y rencontre, signalons les *Atriplex* (*Atriplex nummularia*, *Atriplex canescens*), le Tamarix (*Tamarix galica*). D'autres vivaces de bonne qualité pastorale peuvent remplacer ces annuelles, comme « Remth » (*Arthrophytum scoparium*) (Nedjimi. et Guit, 2012).

6.5- Steppes secondaires :(post-culturales)

Elles se constituent sur les parcelles précédemment défrichées et mises en culture, recolonisées par des espèces de faibles valeurs fourragères, comme l'armoïse champêtre (*Artemisia campestris*), l'orge des rats (*Hordeum murinum*), la mauve sauvage (*Malva sylvestris*), qui viennent remplacer les bonnes espèces fourragères comme les *Medicago* (ex : *Medicago truncatula*, *Medicago secundiflora*) et les hélianthèmes (ex : *hélianthémum virgatum*) (Benguerai, 2011).

6.6- Steppes dégradées :

Issues de la disparition de plantes annuelles et vivaces, et leur remplacement partiel par d'autres de moindre valeur fourragère comme : Harmel (*Peganum harmala*), Zireg (*Noaea mucronata*), Choubrok (*Atractylis serratuloïdes*), Methnane (*Thymelea microphylla*).

6.7- Terres cultivées :

Occupent environ 2,7 millions d'hectares dont 1,9 millions d'hectares sont localisées principalement dans les zones d'épandage de crue et dans les lits d'oueds sur des sols profonds, approvisionnés régulièrement en éléments fertilisants (limons) et en eau et ayant une bonne capacité de stockage en eau ; outre la céréaliculture, ils peuvent aussi être propices à l'arboriculture et à l'horticulture (culture vivrières) ; et dont 0,8 millions d'hectares se trouvent sur des terres de parcours beaucoup moins convenables aux cultures.

7- Occupation des soles et ressources fourragères :

Selon le HCDS en 2008, les 20 millions de parcours steppiques se répartissent ainsi :Ovin 87,13%, Caprin 10,76%, Bovin 1,58%, Camelin 0,20% et Equin 0,33%. 15 millions d'hectares de parcours palatables dont : 3 millions d'hectares en bon état ;

- 5,5 millions d'hectares moyennement dégradés ;
- 6,5 millions d'hectares dégradés;
- 5 millions d'hectares qui se distribuent ainsi;
- 1,1 millions d'hectares de terres de cultures;
- 1,4 millions d'hectares de forêts et maquis;
- 2,5 millions d'hectares de terres improductives (zones ensablées ou salines);

Les régions steppiques sont marquées par une augmentation des effectifs ovins surtout et une diminution des superficies des parcours qui se traduit en général par une dégradation des ressources pastorales collectives.

Tableau 02 : Effectif du cheptel en régions steppiques (103 têtes) (Nedjimi, 2006).

Chaptel	1968	1999	2003
Ovins	5 600	15 000	18 738
Carpins	300	1 400	3 186
Bovins	120	240	1 464
Cameliens	100	100	333
Equidés	250	750	-
Total	6370	17490	23721

8- Cadre socio-économique :

8.1- La population :

Les transformations socio-économiques des zones arides ont fait l'objet de nombreuses analyses, lesquelles font ressortir des mutations profondes caractérisées par le passage d'une utilisation extensive des ressources naturelles, dans le cadre d'un mode de vie nomade et semi-nomade, à une occupation et une utilisation relativement intensives de l'espace suite à la sédentarisation des populations locales, la privatisation des terres, le développement de l'arboriculture et une diversification de l'activité économique (Benabdeli, 2000).

Selon (Nedjraoui et Bédrani, 2008), la croissance démographique des zones steppiques est plus forte que celle enregistrée dans le reste du pays et a concerné aussi bien la population agglomérée que la population éparse (Tableau 03).

Tableau 03 : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale (Nedjraoui et Bédrani, 2008).

Année	1954	1968	1978	1988	1996
Population totale	925.7	1255.48	1700.00	2500	4000
Population nomade	595.42	545.25	500	625	200
Pourcentage population nomade	64	43	29	25	5

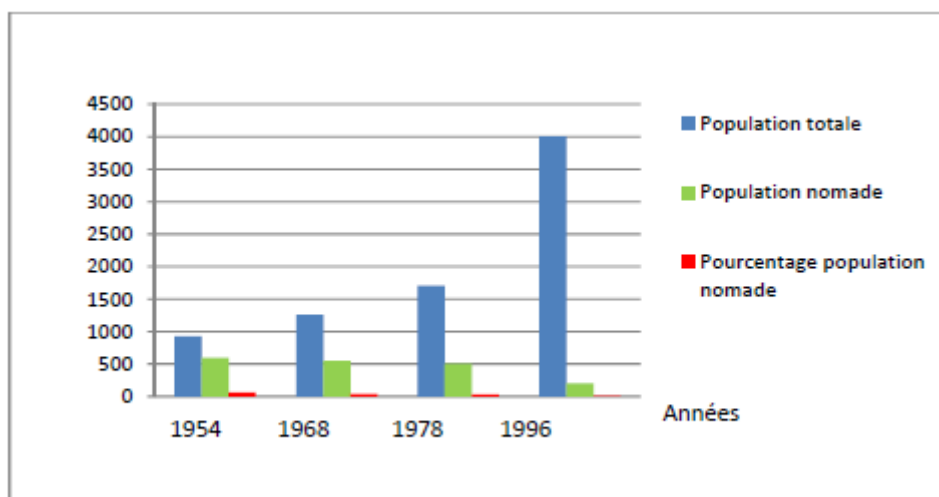


Figure 02 : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale
Cependant on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon marginale, les déplacements de grande amplitude ne concernant plus qu'environ 5 % de la population steppique. L'équilibre social et biologique s'est trouvé fortement perturbé par l'intensification des besoins engendrés par la croissance démographique qui n'a pas été accompagnée par une création d'emplois suffisamment conséquente pour absorber la main-d'œuvre excédentaire par rapport aux besoins d'une exploitation raisonnable des parcours naturels (Bédrani, 1998).

8.2- L'économie :

En 1968, la production céréalière de la steppe est estimée à 4,35 millions de quintaux et 1,1 million d'hectares ont été cultivés. En 1992, elle passe à 2,1 millions d'hectares labourés et cultivés soit 10 % de la steppe. Les faibles rendements obtenus à partir de la culture céréalière steppique (3 à 5 quintaux par ha) sont loin de compenser la dégradation des sols induite. A cet effet les spécialistes du pastoralisme s'accordent à dire que les surfaces pastorales et surtout leur potentiel écologique ont régressé d'une manière spectaculaire ces deux dernières décennies. Bédrani, (1995) signale cette dégradation des zones fragiles et les conséquences qui en découlent.

Au début du 20ème siècle, on a assisté de plus en plus à la mise en culture et à l'appropriation des terres de parcours, à la disparition des complémentarités entre régions et au changement de la forme de déplacement des troupeaux. En Afrique du Nord, le nomadisme était pendant plusieurs siècles le système d'élevage dominant. Le système pastoral a résisté aux changements de dynasties notamment l'empire Ottoman. Les limites frontalières n'existaient pas à l'époque. Ce n'est cependant qu'avec la pénétration des puissances coloniales françaises (pour l'Algérie, le Maroc, la Tunisie et la Mauritanie), que ces sociétés de pasteurs ont connu des changements profonds (Yerou, 1998). Selon Bensouiah (2003), la diminution de la superficie des parcours palatables semble se faire également au profit des cultures marginales qui voient leur superficie passer de 1,1 million d'ha en 1985 à 1,6 million d'ha en 1995, soit 500 000 ha supplémentaires au profit des forêts et maquis, qui gagnent 700 000 ha durant cette même période. Parallèlement, l'effectif du troupeau ovien est passé de 7 millions de têtes en 1980 à 11 millions en 1995.

9- Etat de la milieu steppique :

Végétation naturelle, servant de base au pâturage. D'autre part (Aidoud, 1994), souligne que l'état actuel des parcours steppiques est alarmant, le processus de dégradation a pris de l'ampleur sans précédent durant ces deux dernières décennies. Selon (Bedrani, 1995), Comme la terre appartient à tout le monde, elle est exploitée anarchiquement et il n'y a plus de lien entre l'exploitant et la terre, finalement, personne ne veut investir dans la préservation de l'écosystème ni même accepter d'imposer la discipline qui exige une gestion rationnelle.

De nombreux auteurs indiquent que l'équilibre des écosystèmes a été fortement perturbé au cours des récentes décennies sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du D'après(Le houerou,1992), la notion de parcours désigne des terres recouvertes de milieu liés à la transformation des conditions socio -économiques et l'évolution des techniques de production (Benrebiha, 1984 ; Aidoud, 1989; Bedrani, 1995).

Par ailleurs, Floret et al (1981), soulignent que le couvert végétal naturel y est soumis en permanence à un double impact, celui des sols (trop secs et légers) et du climat (faibles précipitations) d'une part et anthropogène (action de l'homme et de l'animal) d'autre part. A l'origine de cette situation, de graves risques à l'écosystème steppique, il y a une conjonction de facteurs naturels ou provoqués imputables essentiellement à l'exploitation anarchique des parcours, pour la survie d'une activité pastorale devenue désormais aléatoire aussi qu'aux aléas climatiques (Moulay, 2002).



Figure 03 : L' indice de végétation du nord d'Algérie (image Spot végétation, avril-2011).

CHAPITRE 2

GENERALITE SUR LA BIODIVERSITE VEGETALE

Préalable :

Le mot de « biodiversité » est composé de deux termes : biologie et diversité, qui déterminent l'expression « diversité biologique ». Pour rendre cette expression plus efficace en termes de communication, le mot « biodiversité » a été inventé. Le concept de « Biodiversité » apparaît pour la première fois en **1988** dans un livre publié par l'entomologiste américain **E.O. Wilson**. Depuis, le terme et le concept sont utilisés par les biologistes, écologistes, géographes, etc., qui, s'inquiétant de la destruction rapide de milieux naturels, tels que les forêts tropicales, réclament que la société prenne des mesures contre les activités humaines qui détruisent ces milieux (**LEVEQUE & MOUNOLOU, 2001**). Le concept de biodiversité a ensuite été repris par les politiciens et par les médias. Cela conduisit à la première conférence internationale sur la biodiversité, qui eut lieu au Rio de Janeiro en juin **1992**, où les pays participants signèrent une convention qui vise à protéger et à restaurer la diversité du vivant, en définissant la biodiversité par : « *la variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres écosystèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie ; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes* » (**MAFHOUD, 2009**).

1. Définition de la biodiversité :

La diversité biologique ou la biodiversité comprend les plantes, les animaux et d'autres organismes vivants. Les organismes animaux ou végétaux, microscopiques et macroscopiques vivent dans un environnement plus ou moins spécifique et interagissent avec leur environnement et avec les autres organismes. Ainsi, les écosystèmes sont un aspect important de la biodiversité. Trois types de biodiversité sont actuellement reconnus : la diversité des écosystèmes, la diversité des espèces et la diversité des gènes. Les trois types sont fortement liés. La dégradation de leurs environnements, c'est à dire de leurs habitats comme le sol, il serait impossible de protéger les espèces. Une population d'espèces appauvrie génétiquement est moins viable qu'une population génétiquement variable (**UNEP, 1993 ; ABDELGUERFI, 2003**).

La biodiversité est synonyme de diversité biologique. Sous cette notion très globale, on entend la diversité que présente le monde vivant à tous les niveaux : la diversité écologique ou diversité des écosystèmes ; la diversité spécifique ou diversité interspécifique ; la diversité génétique (**CHAUVET & LOUIS OLIVIER, 1993**).

2. L'importance de la biodiversité :

L'importance de la diversité biologique ou de la nature ou de l'environnement ne peut être exprimée par des termes simples. Nous avons à faire à des systèmes complexes avec des aspects divers. L'un de ces aspects de la complexité est attribué aux fonctions, qui sont l'utilisation discrète des catégories des composantes variées de l'environnement (**GROOT, 1993**). Les principales fonctions de la biodiversité sont les suivantes :

2.1. Production : La biodiversité est une ressource matérielle brute pour tous types de produits (grains, fruits, racines, poissons, médicaments...) et un réservoir de gènes pour la reproduction des espèces ;

2.2. Régulation : La biodiversité joue un rôle dans les processus naturels de recyclage (érosion, la décomposition, les différents de la nature et de ces ressources) ;

2.3. Récréation : Les moments de loisir passé dans des paysages naturels, l'observation des plantes et des animaux dans leurs environnements naturels est aussi une fonction importante de la diversité biologique ;

2.4. Les valeurs intrinsèques : La biodiversité exprimée par l'existence d'une partie de la nature non exploitée par l'homme qui possède des valeurs éthiques, esthétiques et des motifs religieux (ABDELGUERFI, 2003).

3. Les niveaux d'organisation :

La biodiversité intègre donc plusieurs niveaux d'organisations : la diversité infra spécifique, la diversité spécifique et la diversité éco- systémique (BARBAULT, 1997).

3.1. La diversité infra -spécifique (ou diversité au sein des espèces) :

Elle s'exprime au niveau de la variabilité qui s'exerce au niveau du patrimoine génétique au sein d'une espèce ou d'une population. La variabilité génétique permet aux espèces de s'adapter aux variations des conditions environnementales. Cette diversité génétique est très menacée.

3.2. La diversité spécifique :

Elle correspond à la diversité des espèces présentes sur terre. Cela s'exprime par le nombre d'espèces vivantes, la position des espèces dans la classification du vivant et la répartition en nombre d'espèces par unités de surface et les effectifs de chaque espèce.

3.3. La diversité éco- systémique :

Elle est la diversité des habitats ou des écosystèmes présents. Les écosystèmes sont des ensembles d'organismes vivants qui forment une unité fonctionnelle par leurs interactions (déserts, forêts, océans...). La diversité écosystémique caractérise la variabilité des écosystèmes, leur dispersion sur la planète et leurs relations structurelles et fonctionnelles. Les espèces qui les peuplent remplissent des rôles fonctionnels (BARBAULT, 1997).

4. Menaces pesant sur la biodiversité (importance de l'impact) :

Les menaces qui pèsent sur la diversité biologique à l'échelle planétaire sont pratiquement les mêmes. Celles-ci peuvent être réparties en trois grands groupes essentiels : biotique, abiotiques et anthropiques. Il faut, cependant remarquer qu'il existe des interactions importantes entre ces trois groupes de menaces.

4.1. Menaces d'origine abiotique :

a. Pollution et réchauffement de la terre : La pollution par des produits chimiques affecte l'ensemble des supports de la diversité biologique : eaux, sols et air. La pollution que nous connaissons actuellement dont l'homme est le principal acteur (pluies acides, déversement accidentel de pétrole, déchets nucléaires, utilisation exagérée de pesticides, engrais ...), agit directement sur la biodiversité et les polluants perturbent les écosystèmes et peuvent réduire ou éliminer des populations d'espèces sensibles. La contamination par les polluants peut se transmettre le long de la chaîne alimentaire.

b. Changements climatiques : Les changements climatiques sont en étroite relation avec la pollution qui est le principal facteur qui accélère le réchauffement de notre planète. Ce phénomène se traduira d'ici 2100 par un réchauffement moyen de la surface de la terre de + 1°C à + 3,5°C, par une élévation du niveau de la mer de 15 à 95 cm et par une augmentation de la fréquence et de l'intensité des catastrophes climatiques (sécheresses, inondations, tempêtes, cyclones). Même si les conséquences sur certains points du globe restent incertaines, des répercussions sont d'ores et déjà établies : des espaces côtiers gravement menacés, une forte baisse de la biodiversité, des zones de cultures touchées par la désertification et une recrudescence de certaines maladies telles que le choléra et le paludisme.

c. Sécheresse et désertification : La sécheresse est un phénomène connu depuis l'aube de l'humanité. Cependant celle-ci est en train de prendre une envergure de plus en plus importante car elle est en relation avec les changements climatiques qui, eux-mêmes découlent en grande partie de l'effet de serre engendré par les pollutions de nature diverse. La sécheresse en bouleversant l'équilibre entre les êtres vivants, favorise l'effondrement des habitats, entraînant ainsi la disparition progressive de la végétation, puis des animaux, pour se solder par l'installation des déserts.

d. Endémisme : L'endémisme peut être considéré comme une forme d'isolement d'un habitat, d'une espèce ou d'une population donnée. Or, il est admis que l'isolement constitue en soi une pression évolutive. En effet, étant donné qu'il y a isolement, il ne peut y avoir d'apport exogène de gènes, ce qui se traduit par l'uniformisation des combinaisons génétiques se traduisant par une uniformisation des formes et des comportements (élévation du degré d'homozygotie) vis-à-vis du milieu. Les risques de disparition dans ce cas sont considérables lorsqu'on se trouve en face à une agression biotique et/ou abiotique.

Chez nous en Algérie, il existe de nombreuses espèces endémiques qu'il faut absolument conserver aussi bien in situ qu'ex-situ.

4.2. Menaces d'origine biotique :**a. Bio-invasion :**

La bio-invasion résulte de la prolifération d'une espèce donnée dans un milieu qui n'est pas le sien. Elle peut se manifester de différentes manières : compétition pour l'occupation de l'espace et pour la nourriture, parasitisme (maladies, épidémies) ravage ou prédation (Cf. partie bio-invasion, I). La bio-invasion peut toucher l'ensemble des êtres vivants d'un milieu donné, les végétaux, les animaux et l'Homme.

b. Pollution génétique :

On parle de pollution génétique lorsqu'il s'agit d'une dissémination de gènes venant polluer une variété, race ou espèce donnée. Cette pollution se fait par le biais des flux de gènes découlant le plus souvent de croisement. Contrairement à d'autres formes de pollution, la contamination génétique est susceptible de se multiplier au fur et à mesure que les plantes et les micro-organismes poussent et se reproduisent. Par conséquent, les dégâts écologiques causés par une telle pollution ne peuvent être.

4.3. Menaces d'origine anthropique :**a. Surexploitation :**

La chasse, la pêche, le pâturage, la déforestation ou tout autre prélèvement, d'une espèce ou population peut mener à sa disparition. Il y va de même pour l'exploitation irrationnelle du support de la diversité (eau et sol notamment). Ainsi bon nombre d'êtres vivants dans le monde disparaissent plus rapidement qu'ils ne peuvent se régénérer.

b. Commerce international :

Le commerce international est donc une source non négligeable de bio-invasion. Selon Eric Allen « Les produits d'emballage en bois massif infestés ont été reconnus comme la source de plusieurs ravageurs forestiers exotiques récemment découverts à des endroits autres que leur lieu d'origine, notamment le grand hylésine des pins maintenant établi dans le sud de l'Ontario, au Québec et dans le nord-est des États-Unis, le longicorne asiatique à New York et à Chicago et le nématode du pin au Portugal »

c. Amélioration génétique et agriculture intensive :

L'amélioration génétique en soi n'est pas un facteur de limitation de la biodiversité. Bien au contraire, c'est un facteur d'élargissement de la biodiversité, par la création de nouvelles combinaisons génétiques qui n'existent pas dans la nature.

Cependant, l'amélioration pose un problème pour la diversité biologique lorsque les variétés, races ou souches nouvellement créées sont substituées aux ressources génétiques préexistantes et surtout, sans que l'on prenne les précautions nécessaires pour les conserver. De plus, les variétés améliorées sont

caractérisées par un fort degré d'homogénéité génétique, ce qui pose le problème de leur vulnérabilité vis-à-vis des agressions extérieures. Les conséquences de l'amélioration génétique sont variées : bio-invasion (entrée en compétition), érosion génétique (élimination des variétés préexistantes) extinction de ces mêmes variétés en cas d'agressions (maladies, ravageurs...).

d. Conflits armés (incendies) :

Les conflits armés agissent à la fois directement (incendies, destruction..) et indirectement (pollution, exode des populations vers les forêts = abris + utilisation des ressources) sur la diversité biologique.

e. Urbanisation :

L'urbanisation galopante d'une manière sauvage et irréfléchie est l'un des principaux fléaux dévastateurs de la diversité biologique à l'échelle planétaire. Par l'extension des villes et/ou la création de nouvelles, la construction de réseaux routiers et d'aérodromes nous contribuons directement à la destruction de la diversité biologique. Avec chaque mètre carré perdu de terre c'est des formes de vie nombreuses que nous effaçons sans, peut-être, nous apercevoir (cas de la microflore terrestre). C'est pourquoi dans les pays les plus développés, les études d'impacts précèdent toujours l'entreprise des projets d'urbanisation ainsi que les œuvres d'art.

f. La déforestation et le surpâturage :

Sont deux phénomènes parmi les plus redoutables pour la biodiversité. Ils agissent à deux niveaux différents : d'abord en détruisant directement les végétaux mais aussi indirectement en détruisant les abris de très nombreux êtres vivants qui se trouvent ainsi condamnés à la migration ou à la disparition (ABDELGUERFI & RAMDANE 2003).

5. L'état global et les tendances de la diversité végétale :

a. Une image fidèle de l'état des plantes et des tendances qui ont un impact sur elles est difficile à déterminer. En effet, nous ne connaissons pas encore le nombre exact d'espèces végétales dans le monde (actuellement estimée à 370.000 espèces connues). Toutefois, il est prévu que jusqu'à deux tiers des espèces végétales de la planète sont en danger d'extinction dans la nature au cours du 21^e siècle (S C D B, 2009).

b. L'extinction et la baisse de la diversité des plantes sont dues à une série de facteurs, notamment la croissance démographique, des taux élevés de modification de l'habitat et de déforestation, la surexploitation, la propagation des espèces exotiques envahissantes, la pollution et les changements climatiques (S C D B, 2009).

c. L'Évaluation des écosystèmes pour le millénaire a noté que près de 60% des services écosystémiques évalués sont dégradés ou utilisés de manière non durable. La dégradation des services des écosystèmes est souvent à l'origine de dommages significatifs au bien-être humain et elle constitue la

perte d'un atout naturel ou de la richesse d'un pays. L'évaluation a également noté un déclin continu des services fournis par l'environnement, notamment les aliments sauvages, le bois, le coton, le bois de chauffage, les ressources génétiques et les médicaments. Il est clair que la tendance globale de la diversité végétale est en baisse. Il n'est pas possible de répondre à cette question puisque la majorité des espèces sont encore méconnues. Un certain nombre d'entre elles s'éteindront avant que l'on puisse les découvrir (**S C D B ,2009**).

d. Actuellement, plus de 1 560 000 espèces sont connues sur terre. De nombreuses estimations ont été réalisées pour essayer de déterminer le nombre d'espèces sur terre, mais le nombre réel d'espèces est très difficile à estimer comme en témoigne les chiffres avancés : ils varient de 5 millions à plus de 110 millions d'espèces ! On parle la plupart du temps d'une fourchette entre 5,5 millions et 20 millions d'espèces (**LARRERE & LARRERE, 2009**).

6. Etat de la diversité biologique en Algérie :

L'Algérie se caractérise par une grande diversité physiologique constituée des éléments naturels suivants : une zone littorale (véritable façade maritime) sur plus de 1200 Km, une zone côtière riche en plaines, des zones montagneuses de Atlas Tellien, des hautes plaines steppiques, des montagnes de Atlas saharien, de grandes formations sableuses (dunes et ergs), de grands plateaux sahariens, des massifs montagneux au cœur du Sahara central (Ahaggar et Tassili N'Ajjer) (**MORSLI, 2007**).

L'Algérie s'étend sur une superficie de 2 381 741 km², longe d'Est en Ouest la Méditerranée sur 1622 km et s'étire du Nord vers le Sud sur près de 2 000 km. Bioclimatologie et étendue de l'aire géographique de l'Algérie sont à l'origine de l'existence d'une diversité éco systémique importante. En effet, on dénombre 7 types d'écosystèmes :

- ❖ les écosystèmes marins et côtiers ;
- ❖ les écosystèmes des zones humides (incluant les sites Ramsar) ;
- ❖ les écosystèmes montagneux (humides et arides) ;
- ❖ les écosystèmes forestiers ;
- ❖ les écosystèmes steppiques ;
- ❖ les écosystèmes sahariens ;
- ❖ les écosystèmes agricoles,

La biodiversité algérienne globale (naturelle et agricole) Compte environ 16000 espèces (**MEDIOUNI, 2000**), mais l'économie algérienne n'utilise que moins de 1% de ce total (**CHENOUF et al, 2009**).

A ces ensembles géographiques naturels correspondent des divisions biogéographiques bien délimitées, des bioclimats variés (de l'humide au désertique) et une abondante végétation méditerranéenne et saharienne qui se distribue du Nord au Sud selon les étages bioclimatiques (MEDIOUNI, 2000).

7. Biodiversité des écosystèmes steppiques :

Les écosystèmes steppiques se caractérisent⁰¹ par une diversité biologique appréciable, fruit d'une adaptation millénaire aux conditions agro-climatiques particulièrement difficiles de ces régions (**Tableau 01**). En terme phytosociologique, des travaux relatifs à l'étude de la végétation ont permis de faire ressortir les potentialités pastorales des steppes algériennes. Celles-ci sont dominées par 4 grands types de formations végétales²⁵ (**DJEBAILI, 1978 ; URBT, 1974-1991 ; NEDJRAOUI, 1981 ; AIDOU, 1989 ; LE HOUEROU, 1998, 2000**). - les steppes à alfa (*Stipa tenacissima*) ;

- les steppes à armoise blanche (*Artemisia herba alba*) ;

- les steppes à sparte (*Lygeum spartum*) ;

- les steppes à remt (*Arthrophytum scoparium*) formant des steppes buissonneuses chamaephytiques ;
Les dayas qui sont les dépressions à sol limoneux se caractérisent par la présence du bétoum (*Pistacia atlantica*) et de jujubier sauvage (*Ziziphus lotus*).

En fait, l'examen des données récentes met en évidence une forte détérioration (fragmentation) de la structure de ces formations et une tendance à la baisse de leur productivité pastorale (**Tableaux 2 et 3**). A titre indicatif, si l'on tient compte des données du (**CNTS ,1989**), la superficie des nappes alfatières a baissé de 50% pour s'établir à près de 2 millions d'hectares.

Tableau 01 - Eléments de la biodiversité naturelle du domaine steppique d'Algérie

Groupes	Hauts plateaux	Atlas Saharien
a flore	267	800
Essences forestières	8	10
Espèces steppiques	8	10
Espèces endémiques	10	3
Espèces menacées	13	4
Espèces protégées	9	3

Source (CHENOUF et al,2009).

Tableau 2 - Les formations steppique Algériennes : Une tendance à la fragmentation (1978-2003)

Steppes originales (1978)	Steppes actuelles (2003)

<p><i>Stipa tenacissima</i> (Alfa)</p>	<p><i>Atractylis serratuloides, Salsola vermiculata et Thymelaea microphylla</i> <i>Thymelaea microphylla et Atractylis serratuloides</i> <i>Thymelaea microphylla et Stipa parviflora</i></p>
<p><i>Lygeum spartum</i> (Sparte)</p>	<p><i>Atractylis serratuloides et Peganum harmala</i> <i>Atractylis serratuloides et Salsola vermiculata</i> <i>Atractylis serratuloides</i></p>
<p><i>Artemisia herba-alba</i> (Armoise blanche)</p>	<p><i>Salsola vermiculata et Atractylis serratuloides</i></p>

Source (CHENOUF et al,2009).

Tableau 3- Évolution de la production pastorale des principales steppes

Faciès	Productivité pastorale 1978	Productivité pastorale 1993
--------	-----------------------------	-----------------------------

	(UF/ha)	(UF/ha)
Alfa	70-140	18-74
Armoise blanche	70-190	22-120
Sparte	80-200	25-82

Source (ROSELT ,2005) ;(CHENOUF et al,2009).

8.La richesse de la biodiversité nationale et le reflet de la diversité éco- systémique en Algérie :

8.1. La diversité floristique :

De part sa situation géographique, l'Algérie chevauche entre deux empires floraux : l'Holarctis et le Pléiotropies. Cette position lui confère une flore très diversifiée par des espèces appartenant à différents éléments géographiques, La flore algérienne compte :

- 3.139 espèces naturelles.
- 5.128 espèces exotiques introduites(AIDOUUD, 1984).

8.2. Dans les zones humides :

Les zones humides intègrent 39 espèces de poissons d'eau douce dont 2 endémiques. La flore est représentée par 784 espèces végétales aquatiques connues. Cette biodiversité est moyennement conservée même s'il y a lieu de relever l'existence de menaces pesantes à moyen terme(CHENOUF et al,2009).

8.3.Dans les massifs montagneux :

Algérie recèlent une diversité biologique importante. Parmi les espèces de flore, l'Algérie compte un grand nombre d'arbres et d'arbustes. Sur les 70 taxons arborés de la flore spontanée algérienne (QUEZEL et SANTA, 1962), 52 espèces se rencontrent dans les zones montagneuses. Dans la partie sud, les massifs du Sahara Central se composent de 3 éléments floristiques d'origines biogéographiques différentes : saharo-arabique, méditerranéenne confinée aux altitudes supérieures à 1500m et tropicale localisée dans les oueds et les vallées environnantes (BOUCHENE, 2000).

8.4. Les écosystèmes steppiques :

Se caractérisent par une diversité biologique appréciable, fruit d'une adaptation millénaire aux conditions agro climatiques particulièrement difficiles de ces régions.

8.5. Les écosystèmes sahariens :

Recèlent une biodiversité insoupçonnée. Celle-ci est néanmoins fortement fragilisée par les conditions bioclimatiques et la montée en puissance de l'activité anthropique. Sur le plan floristique, l'écosystème saharien renferme 2 800 taxons avec un fort taux d'endémisme. Outre les recensements et les prospections effectuées par le passé de nouveaux taxons sont découverts dans le cadre des travaux de recherche et de prospection. Dans le domaine faunistique, les oiseaux et les mammifères présentent des richesses appréciables. À titre d'exemple on trouve plus de 150 espèces d'oiseaux et une quarantaine de mammifères à l'intérieur des limites géographiques des parcs nationaux du Tassili N'Ajjer (Wilaya d'Illizi) et de l'Ahaggar (Wilaya de Tamanrasset). La présence du Guépard a été confirmée en Algérie.

8.6. La diversité biologique marine :

Connue s'élève à 3183 espèces dont 3080 ont été confirmées après 1980. Cette richesse comprend entre 720 genres et 655 familles. La flore marine est estimée, quant à elle, à 713 espèces regroupées dans 71 genres et 38 familles. Si l'on rajoute la végétation littorale et insulaire, la faune ornithologique marine et littorale, la biodiversité totale connue de l'écosystème marin côtier algérien est de 4150 espèces, dont 4014 sont confirmées pour un total de 950 genres et 761 familles. Mais, il faut souligner que ces chiffres ne reflètent pas la biodiversité réelle mais plutôt celle connue (**CHENOUF et al,2009**).

9 . Tendances de la diversité biologique en Algérie :

D'importantes menaces pèsent sur ce patrimoine qui se trouve soumis à des risques importants d'appauvrissement. Et, globalement, la tendance à la diminution de la biodiversité affecte tous les écosystèmes naturels d'Algérie. Aucun écosystème ne se caractérise par une stabilisation de la biodiversité(**CHENOUF et al,2009**).

Les facteurs de risque les plus importants de la diminution de la biodiversité sont représentés par, d'une part, les facteurs naturels (sécheresse, incendies, inondations...) et, d'autre part, par les différentes activités anthropiques : destruction et/ou surexploitation de ressources biologiques, surpâturage, extension des terres cultivées, développement de l'armature urbaine, développement des travaux d'infrastructures, pollutions, tourisme, chasse et braconnage (**CHENOUF et al,2009**).

De tous les écosystèmes naturels, ce sont les forêts et les zones humides qui se caractérisent par une nette diminution de leurs superficies et de la biodiversité. Les écosystèmes terrestres les moins productifs, c'est-à-dire les zones steppiques et zones sahariennes, se caractérisent également par une diminution de leur biodiversité.

Les écosystèmes marins ainsi que le littoral sont confrontés à de très fortes pressions anthropiques qui affectent négativement, là aussi, l'état de la biodiversité. D'une façon générale, il est aujourd'hui admis que d'ici 20 ans, les ressources auront diminué de 30% même si l'Algérie ne pêche que le tiers autorisé du stock disponible, évalué à 210 000 T. Le versant terrestre (littoral) de l'écosystème marin est de loin le plus exposé aux agressions multiformes et aux risques de dégradation de la biodiversité.

Les effets de ces menaces sont déjà perceptibles sur l'écosystème dont il y a lieu de signaler la forte perturbation (CHENOUF *et al*,2009).

10.La rareté et l'endémisme :

Il existe en Algérie, 1286 espèces (voir 40,53 %) végétale qui est rare à très rare, ce qui témoigne de l'urgence des actions de conservation. Le taux d'endémisme en Algérie est de 12.6 %. Parmi les espèces endémiques :

- 37 espèces endémiques Algéro-marocaines,
- 72 espèces, 08 sous-espèces et 03 variétés endémiques Algéro-tunisiennes,
- 17 espèces, 02 sous-espèces et 01 variété endémique Algéro-libyennes,

226 espèces menacées d'extinction, bénéficient d'une protection légale (décret n° 93-285 du 23 novembre 1993). On compte plus de 70 espèces d'arbres dont certains sont endémiques et locaux comme le cyprès du Tassili, le sapin de Numidie et le Pin noir (MORSLI, 2007).

11. Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes :

Chaque espèce a sa place dans l'écosystème et va jouer un rôle dans le maintien des écosystèmes.

11.1. Rôle socio-économique de la biodiversité :

Bien que l'on n'ait pas encore d'idée très précise de la valeur socio-économique de la biodiversité, son rôle est incontestable. Un grand nombre de personnes bénéficient actuellement des services qu'elle offre. Sa préservation permettra ainsi le maintien de cette économie. **En 1992, LEVEQUE ET GLACHANT** ont décrit plusieurs valeurs de la biodiversité : La valeur d'usage peut être divisée en trois sous catégories :

11.1.1. La valeur de consommation :

Elle suppose une consommation directe des ressources sans transformation. C'est le cas notamment de la cueillette, de la chasse et de la pêche.

11.1.2. La valeur productive :

Les ressources génétiques sont utilisées dans des cycles productifs. On peut citer par exemple les médicaments à base de plantes ou l'exploitation forestière pour le bois.

11.1.3 La valeur récréative :

La biodiversité est exploitée pour les loisirs sans prélèvement pour la consommation, c'est le cas des promenades dans la nature.

11.1.4 La valeur écologique :

Est le rôle des organismes dans le bon fonctionnement de l'écosystème et dans la pérennité de la biosphère.

11.1.5. La valeur d'option :

Est la possibilité d'exploiter différemment dans le futur les ressources génétiques. La valeur d'existence est liée à la satisfaction et au bien être que procure la biodiversité.

On peut citer également dans cette catégorie le rôle joué par la biodiversité d'un point de vue agronomique. L'homme a cherché au cours de l'évolution à sélectionner les espèces animales et végétales particulières qui possèdent un haut rendement afin de maximiser la production et par conséquent la rentabilité. Mais ce choix n'est pas sans danger, car cela entraîne une uniformité génétique et par conséquent une plus grande vulnérabilité aux épidémies et maladies.

11.2. Rôle alimentaire de la biodiversité :

L'homme a sélectionné depuis le début de l'agriculture, il y a 10000 ans les variétés végétales et les races animales les mieux adaptées à ses besoins, assurant ainsi 90 % de son alimentation avec 14 espèces domestiques et seules quatre espèces - blé, maïs, riz, pomme de terre - couvrent la moitié de ses besoins énergétiques tirés des végétaux. En parallèle, beaucoup de races et de variétés rustiques disparaissent. Sur quelque 6300 races domestiques recensées, 1350 sont menacées d'extinctions voire déjà éteintes.

Cependant, le capital génétique de la biodiversité contribue pour moitié à l'augmentation annuelle des récoltes céréalières. Il est un élément clé de la capacité des écosystèmes à répondre aux changements climatiques, aux maladies, aux ravageurs des cultures et à diversifier les espèces domestiques actuelles(**BARBAULT, 1997**).

Depuis toujours les organismes vivants favorisent la régénération, la décomposition et l'aération naturelle des sols. Les insectes pollinisateurs nous assurent fruits et légumes. La richesse de la biodiversité est également copiée pour améliorer les pratiques agricoles (CHAUVET et OLIVIER, 1993).

11.3. Rôle pharmaceutique de la biodiversité :

La biodiversité joue également un rôle dans l'industrie pharmaceutique et par conséquent la santé humaine. En effet, certaines molécules fournies par les espèces végétales ou animales sont utilisées pour la fabrication des médicaments. On estime que près de la moitié des médicaments utilisés (40 %) sont issus d'une matière active naturelle extraite du vivant (dans les deux tiers des cas d'une plante).

Les organismes vivants élaborent des molécules dotées de propriétés remarquables. Au Maroc, parmi les 4500 espèces de plantes présentes, 600 sont utilisées dans la médecine traditionnelle et 75 sont menacées du fait de la surexploitation des ressources.

Nous pourrions citer par exemple le rôle du Thym qui fournit le thymol utilisé comme antifongique, la Menthe qui fournit le menthol utilisé comme vasodilatateur, la Colchique fournissant la colchicine utilisée comme agent anti tumoral ou encore l'If qui fournit le taxol utilisé dans le traitement de certains cancers.

Toutes ces espèces sont pour l'instant courantes et exploitées de manière plus ou moins intensive, mais il est important de veiller à ne pas effectuer une surexploitation qui pourrait entraîner leur raréfaction et par conséquent des conséquences non négligeables sur la santé humaine (GUNDERSON & HOLLING, 2002).

12. Etat de la conservation de la biodiversité et menaces sur les écosystèmes :

L'Algérie présente un nombre important d'écosystèmes abritant une diversité biologique riche écosystèmes marins et littoraux, écosystèmes insulaires, écosystèmes des zones humides (Incluant les Sites RAMSAR), écosystèmes montagneux (Humides et arides), écosystèmes forestiers, écosystèmes steppiques, écosystèmes agricoles et les écosystèmes Sahariens.

D'une façon générale, les perturbations affectent l'ensemble des écosystèmes et impactent sur l'état de la biodiversité (CHENOUF et al, 2009).

Quelques conclusions essentielles :

- globalement, la tendance à la diminution de la biodiversité affecte tous les écosystèmes naturels d'Algérie. Aucun écosystème ne se caractérise par une stabilisation de la biodiversité.
- les facteurs de risque les plus importants de la diminution de la biodiversité sont représentés par les différentes activités anthropiques : destruction et/ou surexploitation de ressources biologiques, surpâturage, extension des terres cultivées, développement de l'armature urbaine, développement des travaux d'infrastructures, pollutions, tourisme, chasse et braconnage.

- de tous les écosystèmes naturels, ce sont les forêts et les zones humides qui se caractérisent par une nette diminution de leurs superficies et de la biodiversité.
- les écosystèmes terrestres les moins productifs, c'est-à-dire les zones steppiques et zonessahariennes, se caractérisent également par une diminution de leur biodiversité.
- les écosystèmes marins ainsi que le littoral sont confrontés à de très fortes pressions anthropiques qui affectent négativement l'état de la biodiversité (**CHENOUF et al, 2009**).

CHAPITRE 3
**Présentation de la zone
d'étude**

Chapitre III

Présentation de la zone d'étude

- Contexte régional et local de la zone d'étude :

La commune bougtob comprend dans son milieu physique une partie de la commune bougtob de la wilaya de El Bayadh, elle couvre une superficie de 2017,60 Km². Elle est regroupée une population estimée à 25 931 habitants,

Elle s'inscrit entre les coordonnées géographiques suivantes : (X : latitude, Y : longitude)

X = 0°08'36", Y = 35° 59' 27,5" ; Elle est limitée géographiquement par :

- au nord par la Wilaya de Saida.
- au l'ouest par la commune de Lbiadh et Mécherai(wilaya de Naama)
- a l'est: par la commune de Rogassa
- au sud :par la commune de Méhara

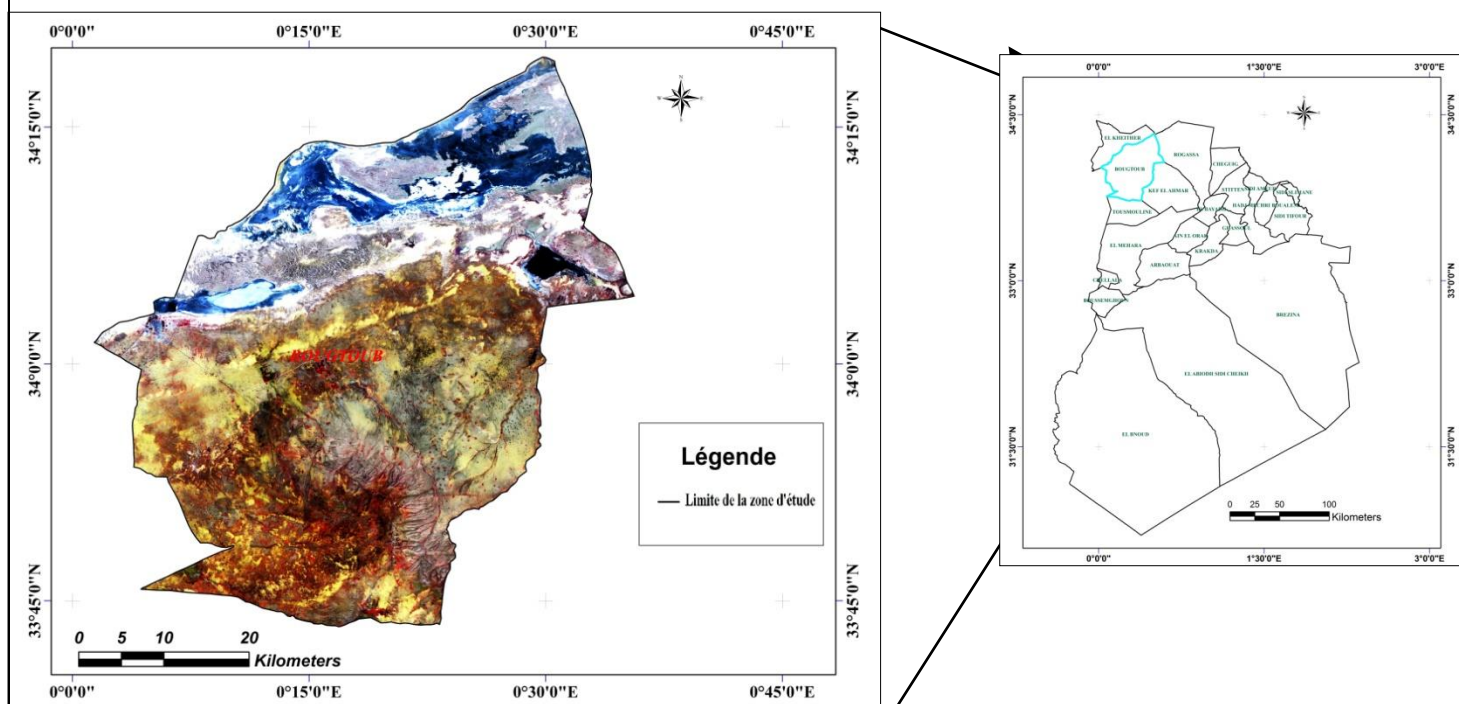


Figure20:Localisation de la commune de Bougtob .

2-Cadre géomorphologique :

Le territoire de la commune Bougtob s'étend sur 2017, 60 Km². Il se présente d'une forme géomorphologique plate elle est constituée d'un plateau facilement accessible destiné aux (Aires de tri et de compostage ainsi qu'aux bâtiments d'exploitation...).

La commune de Bougtob fait partie des hauts plaines de l'Ouest Algérien. Du point de vue naturel, elle se divise en deux grandes parties distinctes, la première partie au nord que l'on appelle la zone limitrophe à la commune Bougtob et une partie au sud qui est limitée par les reliefs de l'Atlas Saharien de ce fait, la commune de Bougtob recèle de potentialité en eau, et en eau thermale grâce à son appartenance quoique partiellement à l'immense nappe de la commune Bougtob sur des terrains plats.

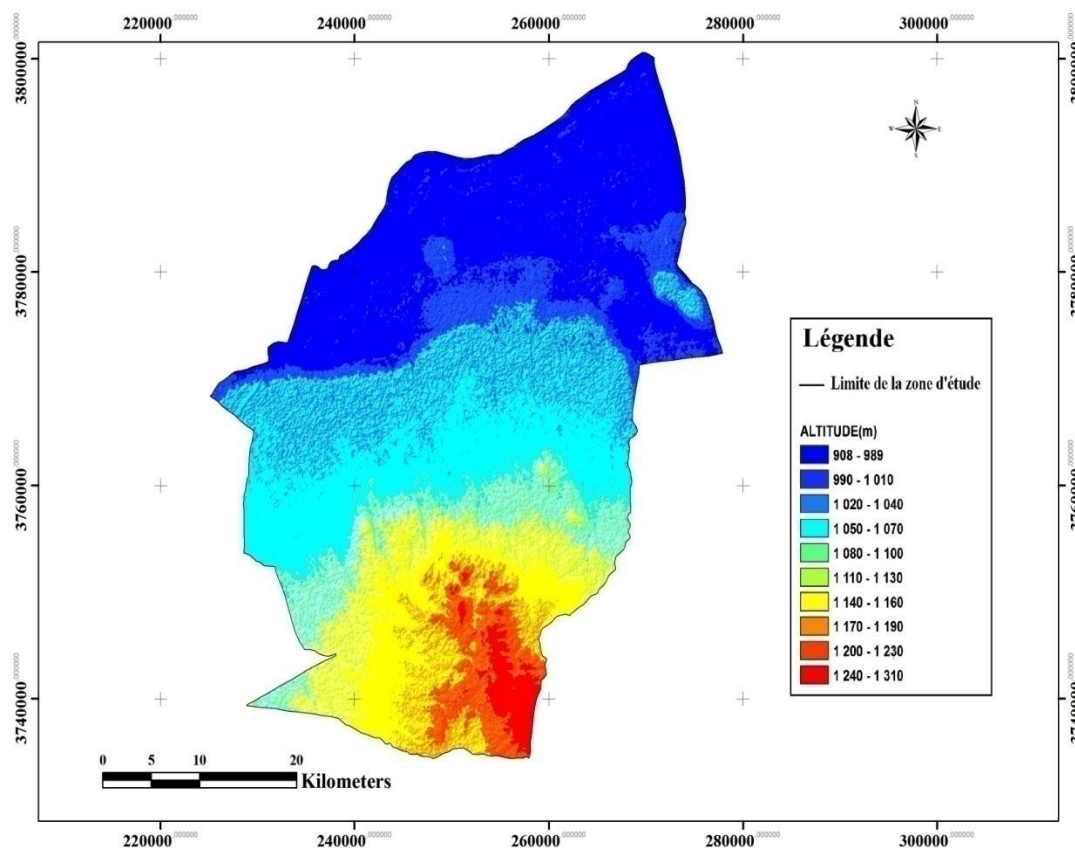


Figure 21 : Le modèle numérique de terrain de la commune de Bougtob.

2.1 –Altitude :

La carte hypsométrique de commune de Bougtob est qui est jointe à ce travail a été construite à une valeur intégrale qui fournit des renseignements précis, elle constituée des unités topographiques hétérogènes. Dans le nord, on trouve différente de la hauteur de la côte (908 m à 1100 m) et est différent des pentes élevées que dans le centre-ville de (1110 m à 1160 m), et dans le sud de la ville de plateaux aux (1200 m à 1310 m)

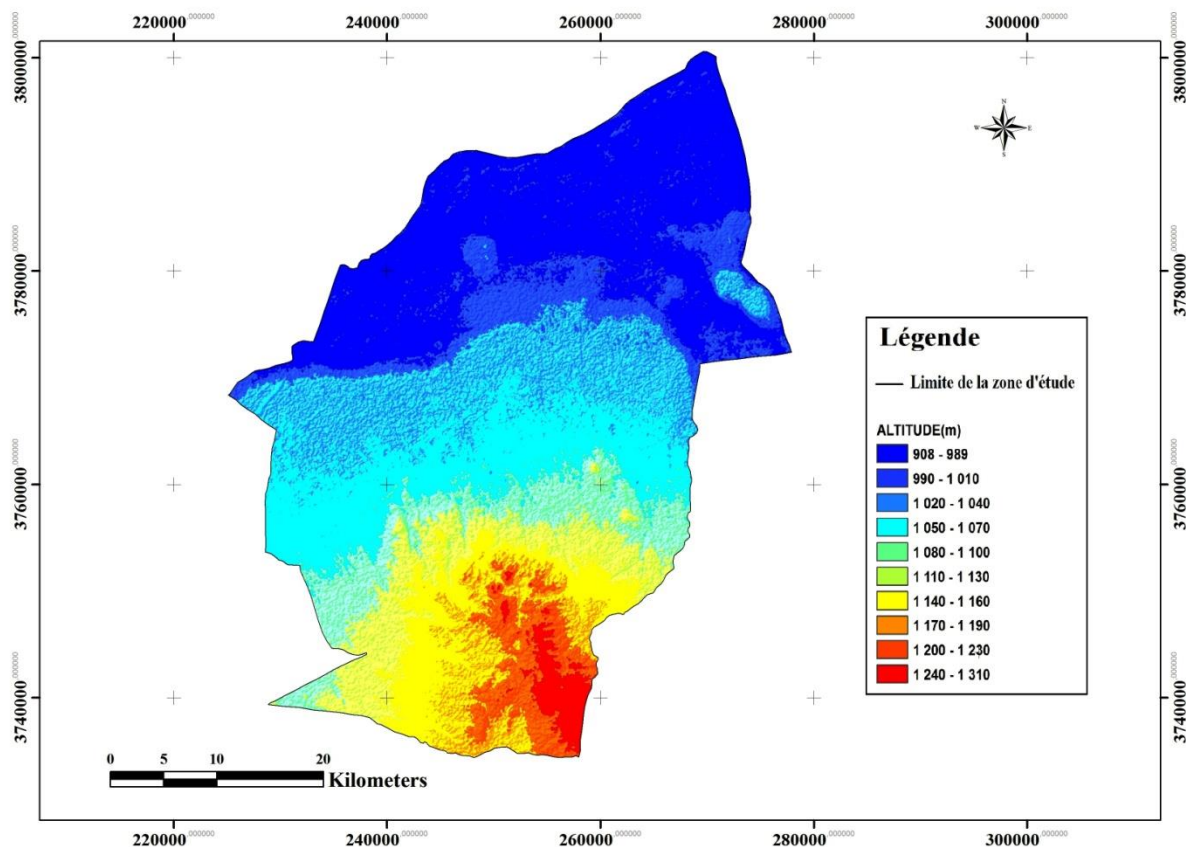


Figure 22: Carte hypsométrique de la commune.

2.2- Le pente :

La zone de Bougtob constitue un plateau de la faible pente sont orientées vers le chott ,ellesituée à 1020 mètres d'altitude leur terrain avec une moyenne de 2 %les classes des pentes se répartissent comme ils les représenté dans la figure 23.

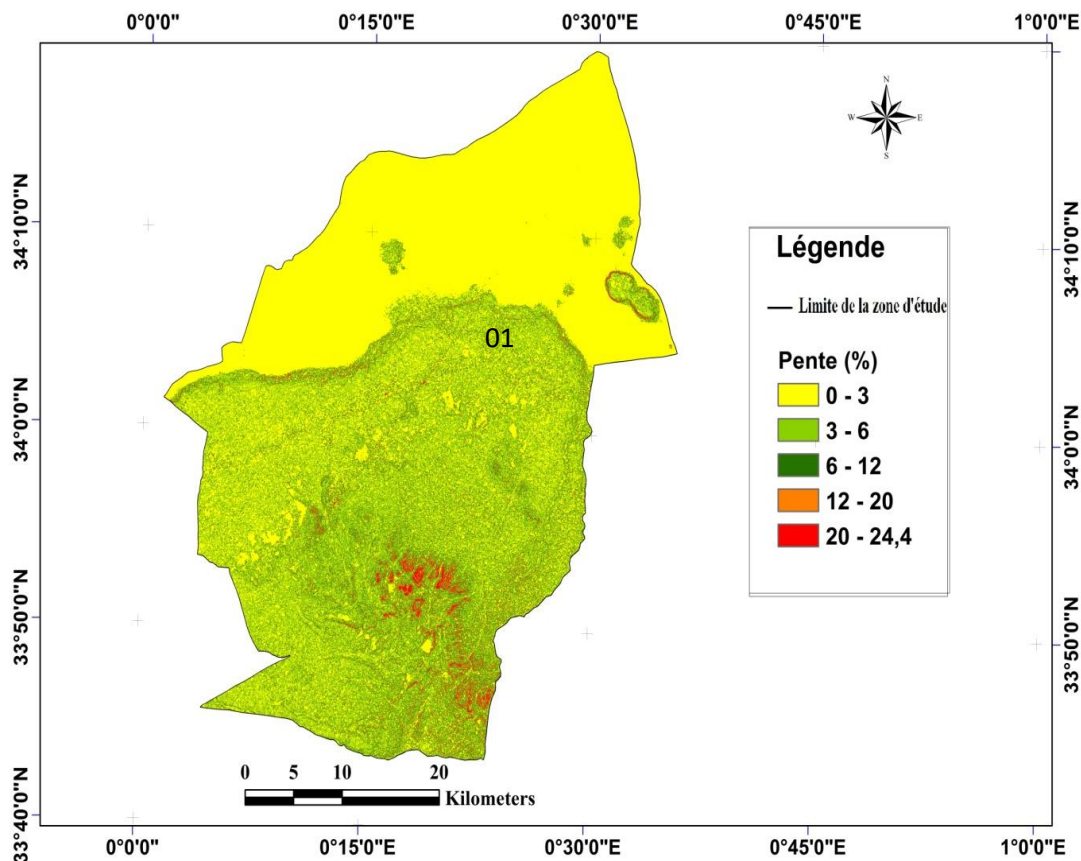


Figure23: La répartition des classes des pentes de la commune.

Généralement les pentes entre 0-3 % et 3-6 % sont des terrains plains, des fonds de sebkha et les plateaux, ces terrains n'ont aucun risque d'érosion.

Les pentes entre 6-12% sont caractérisées par des reliefs vallonnés, se sont des plateaux ou de bas pied monts de collines.

Les pentes de 12% et plus sont des prolongements de massifs montagneux, des hauts pieds monts, le risque d'érosion dans ces zones est très important.

2.3- L'exposition :

L'exposition c'est l'angle que fait la normale à la structure par rapport a une direction donnée (Nord géographique). Cette orientation des versants a un effet sur la végétation par l'intermédiaire de l'ensoleillement et l'humidité. La carte d'exposition a été réalisée a partir du model numérique de terrain (MNT).

Ce paramètre joue un rôle très important dans plusieurs domaines d'études. On peut dire que la zone d'études de la commune de Bougtob est orientée sur les quatre directions en égalités. L'exposition Nord peut avoir une quantité importante d'humidité vue qu'elle reçoit l'aire de la mer et chott .tandis que partie orienté vers le sud e0est reçoit une quantité important d'ensoleillement. Ces deux facteurs (ensoleillement, humidité) sont parmi les paramètres déterminant le type de végétation dans notre zone d'étude.

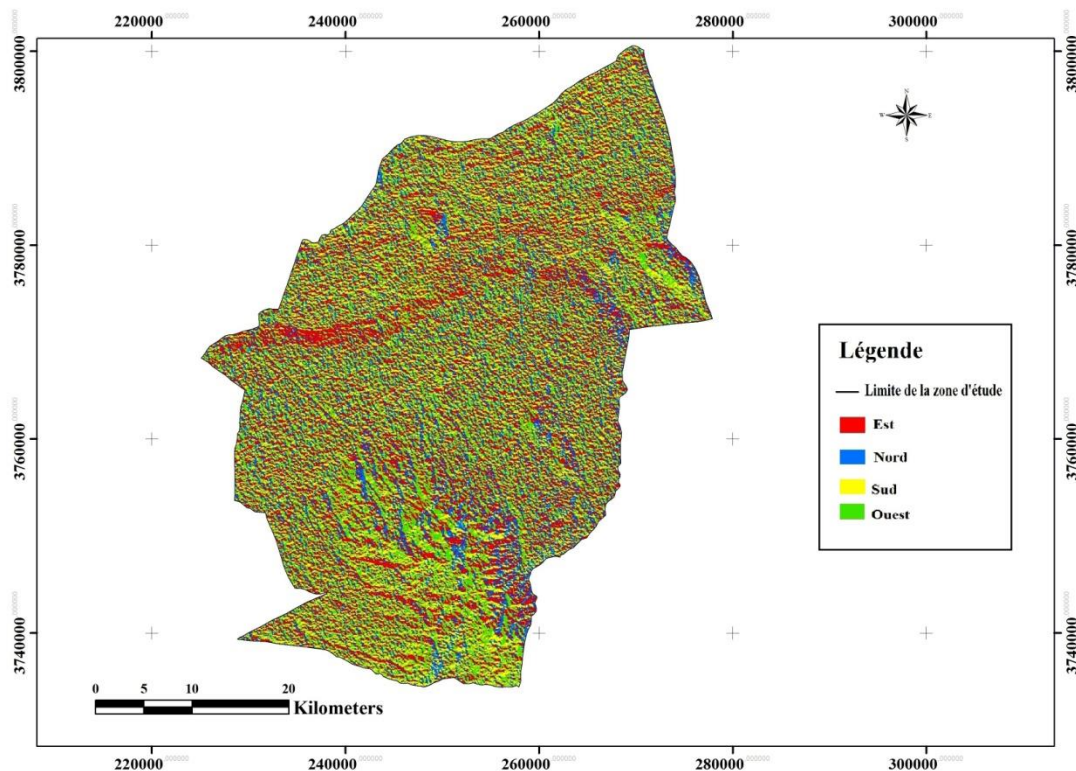


Figure24 :La carte d'expositionsde la commune.

2.4-Réseau hydrographique :

La superficie du bassin versant est d'environ 40Km². la hauteur d'eau moyenne sur la région est de 250mm environ une partie de cette eau s'infiltré dans le sol et par des circulations souterraines, tend à gagner la partie basse de la cuvette. Les terrains argilo- sableux qui surmontent les calcaires créent d'autre part un obstacle a la sortie facile des eaux du calcaire, de sorte qu'il existe sous le chott une nappe artésienne très importante On avait constaté depuis longtemps déjà

l'existence d'un plan d'eau généralise dans la région de chott, On a donc été amené a penser qu'il existait un exutoire a cette cote faisant office de déversoir et permettant d'éliminer toute les eaux s'infiltrant dans le terrain Un inventaire des eaux visibles restituées a cette cote, surtout par source. donne pour le bassin un totale voisin de 30millions de mètre cube d'eau par an, soit un mètre cube par seconde Les précipitations de 10million de mètre cubes et il ne semble pas illogique d'admettre que la quantité d'eau qui s'infiltre dans le sol représente au moins un milliard de mètre cubes, soit 10%des précipitations. Le bassin étant fermé, les eaux ruisselées et l'eau infiltrés ne peuvent disparaître que par évaporation ou résurgence lointains.

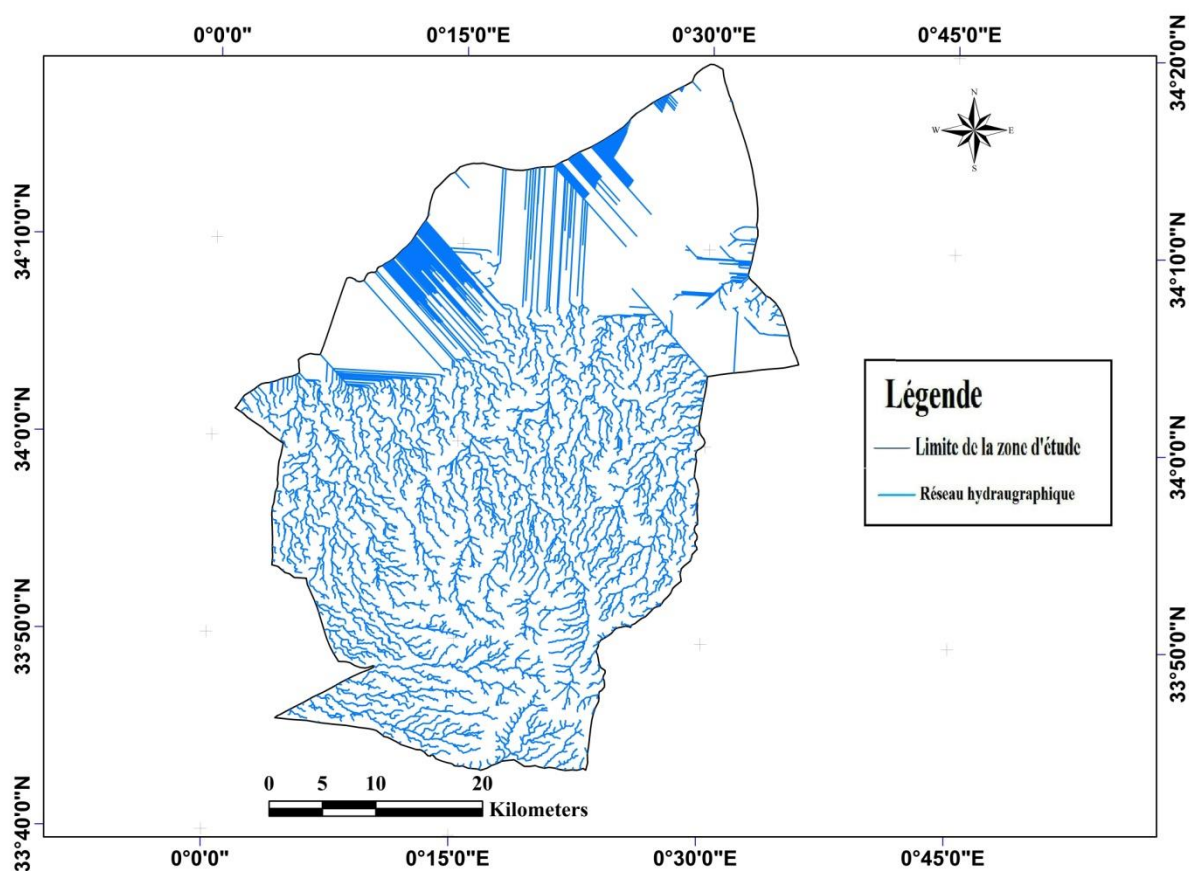


Figure 25: la carte Hydrographie de la commune.

2.4.1- Hydrogéologie de la région

L'état des connaissances actuelles sur l'hydrogéologie de la région des hautes plaines sud oranaises d'une manière générale et la wilaya d'El Bayadh en particulier reste très insuffisant (absence d'études hydrogéologiques complètes).

La commune de Bougtob se caractérise par l'importance de ses ressources en eau souterraines et ce en raison de leurs abondances et au regard de la présence de la source de Bougtob.

3-Cadre géologique :

Le périmètre d'étude correspond sur le plan géologique à des formations multi variées rendant le site plus ou moins varié. La structure se présente comme étant la partie sud du système du bassin de la commune bougtob, formé par un grand synclinal dissymétrique orienté ouest, Sud-ouest, Est, Est-Nord, dont l'axe est à la bordure des derniers affleurements de l'atlas saharien le synclinal est un remplissage de dépôts détritiques et lacustres du tertiaire continental.

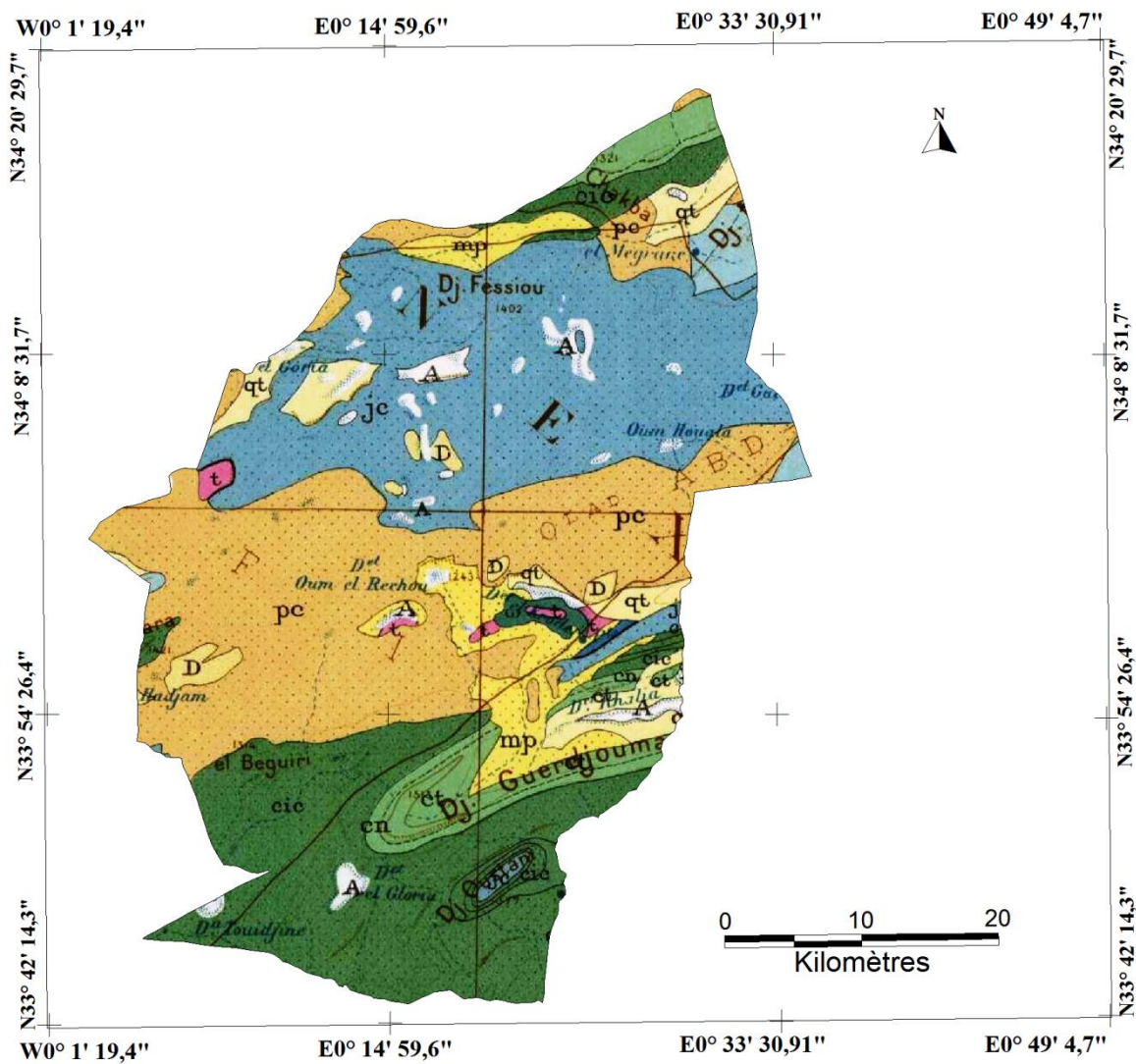


Figure 26: Carte géologique de Bougtob.

4 - Cadre édaphique :

Les sols squelettiques qui prédominent au Sud de la commune sont pauvres, constitués de formations gypseuses sur croûte calcaire. Un aspect lithologique est important dans la chaîne atlasique, une fois altérée, ils se transforment en sable et fournissent un matériel fin aux cours d'eau et au vent.

5-Etude climatique :

Le climat est décrit sur la base d'observations de station météorologique (BOUGTOB) ; La zone de Bougtob se caractérise par l'amplitude élevée, la faiblesse et l'irrégularité des précipitations (208 à Bougtob), la gelée (40 à 60 jour) et la présence de vents chauds (SIRICCO) avec des périodes sèches. Sur le plan bioclimatique, cette zone fait partie de l'étage aride frais.

Dans les zones des Hautes Plaines, les parcours sont de qualités inégales, très souvent dégradés. Cette zone reçoit 200 mm à 300 mm de précipitations par an.

5.1-Le choix de la station de référence

Le climat est décrit sur la base d'observations de station météorologique (Bougtob); proches de la zone d'étude nous ont menés à prendre comme référence la station de Bougtob.

Les coordonnées de la station sont données dans le tableau suivant :

Tableau04 : Caractéristique de la station météorologique:

Station	Latitude	Longitude	Elévation	Période	Durées [ans]
El Khieter	+33,8649	+0,3210	1000	2002-2010	09

5.2-Facteurs climatiques :

5.2.1-Précipitations :

La pluviométrie annuelle moyenne varie de 150 à 300 mm. Les dernières décennies ont accusées une diminution notable de la pluviométrie. Les précipitations ajoutent par ailleurs, à leur insuffisance pour la quasi-totalité de la région, de fortes variations inter annuelles et une grande irrégularité de distribution sur l'année : un seul mois peut recevoir la quasi-totalité de la pluviométrie annuelle ce qui engendre une érosion forte sur les piedmonts de l'Atlas.

La répartition mensuelle de la pluie moyenne interannuelle a été établie sur la base de la série précipitations de la station de Bougtob pour la période allant de (2002-2011).

Tableau 05 : Répartition mensuelle de la Pluie de Bougtob : (OMN bougtob, 2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P moy	10.9	15.4	14.8	21.4	31.4	10.6	11.0	14.7	28.2	58.3	16.3	17.2

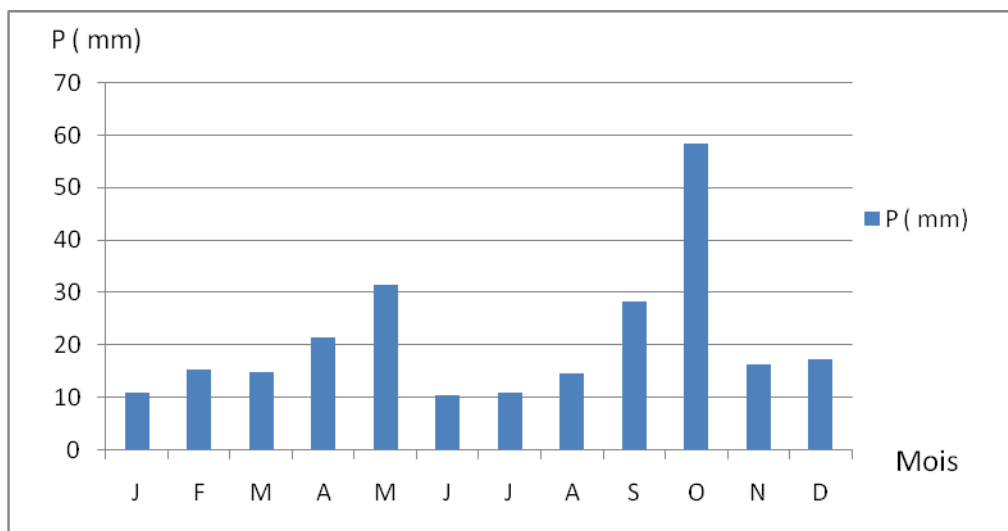


Figure 27 : Répartition mensuelle de la Pluit de Bougtob (OMN bougtob, 2015).

5.2.2-Température :

Nous utiliserons les informations de la station de Bougtob possédant une s d'observations beaucoup plus récent et convenable.

Tableau06 : Répartition mensuelle de la température moyenne (OMN bougtob, 2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
T° c	6.9	9.3	15.3	16.1	20.6	27	31.1	29.6	23.4	18.9	12.3	7.8

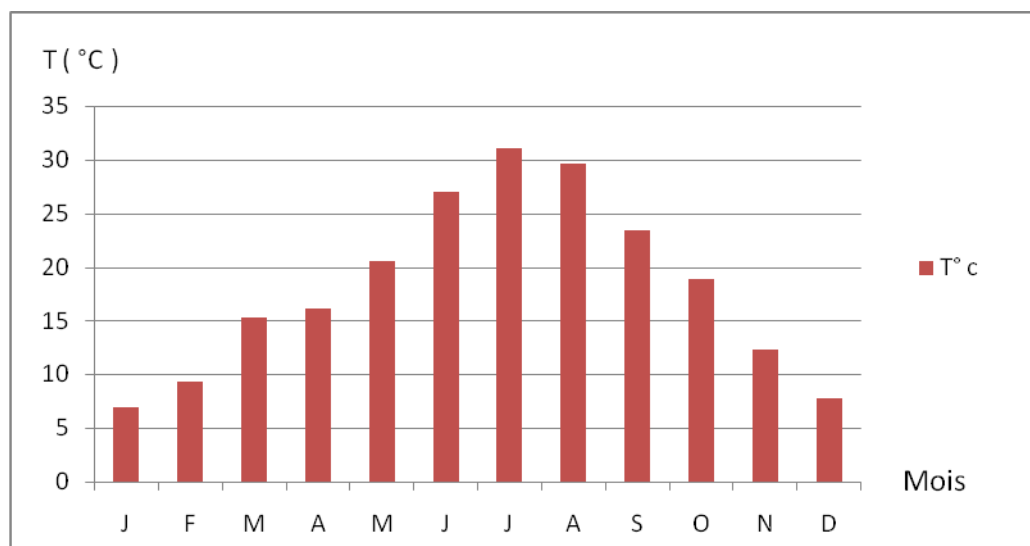


Figure 28 :Répartition mensuelle de la température moyenne (OMN bougtob, 2015).

La température moyenne annuelle est égale à 18 °C. Les mois les plus chauds sont les mois d'été, soit mai ; juin ; juillet ; août et septembre durant lesquels les températures moyennes dépassent les 20°C. La saison froide pendant laquelle les températures sont inférieures à 10°C se prolonge de décembre à février. Les températures enregistrées dans la station de Bougtob pour la période (2002 - 2010), sont classées comme suit :

- Les moyennes mensuelles : la valeur la plus forte est enregistrée en juillet (31,1°C), la plus faible en janvier (6,9°C);
- Les températures moyennes mensuelles des minima : sont comprises entre 1,11 °C en janvier et 21,4°C en juillet;
- Les moyennes mensuelles des maxima : varient entre (12,22°C) en janvier et 37,11°C en juillet;

Tableau07 : Températures moyennes mensuelles de la commune (2002-2010),(OMN bougtob, 2015).

M	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	An
T° Cm	-0.25	1.04	2.69	6	10.96	15.64	19.25	18.61	14.79	9.26	424	1.08	861
T° CM	9.68	11.52	14.20	16.55	23.19	29.48	33.67	32.93	28.26	20.74	14.35	10.66	20.43
T°moy	4.56	6.52	8.48	12.04	16.88	22.58	24.48	25.81	21.51	14.72	9.24	5.78	14.38

L'exploration du tableau montre que le mois le plus froid est le mois de janvier avec 4,56°C et le plus chaud est le mois d'août avec 25,81°C. La moyenne annuelle de la température est de 14,38°C.

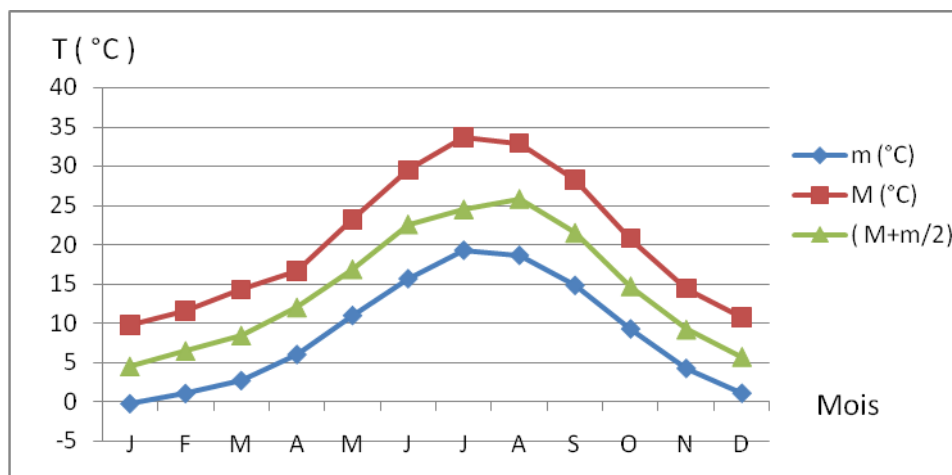


Figure 29:Températures moyennes mensuelle de la commune(2002 - 2010).

5.2.3- L'humidité de l'air :

Durant le mois (Décembre); le plus humide avec une moyenne annuelle maximum d'humidité relatif enregistré 70%, alors que le minimum est de 39% dans le mois de juillet humide avec une moyenne de 22,9%. La moyenne annuelle est de 46,5 %.

Tableau08 : Répartition mensuelle de l'humidité relative de la commune de Bougtob(OMN bougtob, 2015).

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hum/R	65.5	60.1	49.2	44.5	39.2	28.5	22.9	26.4	41.2	51.7	59.4	70.0

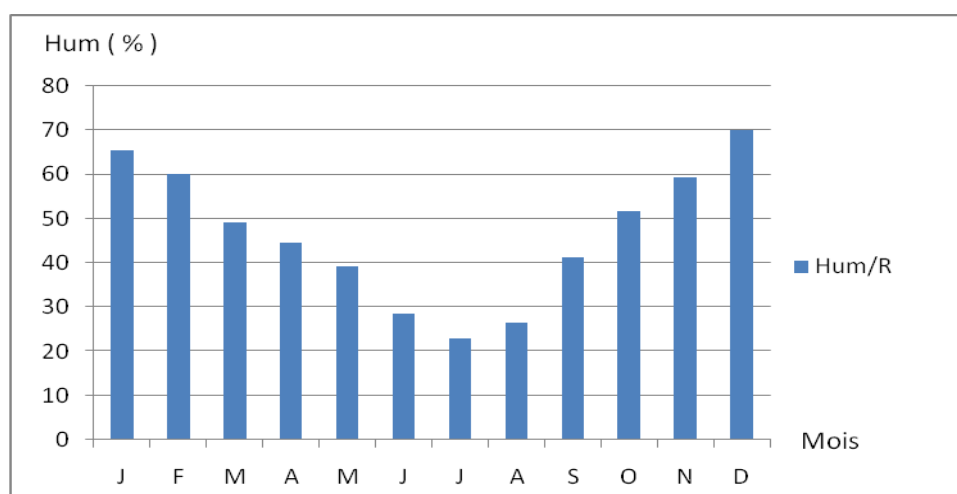


Figure 30 :Répartition mensuelle de l'humidité relative de la Commune d' bougtob(OMN bougtob, 2015).

6-Synthèse climatique :

6.1- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN :

L'établissement du diagramme ombrothermique de Bagnoul et Gausсен, nous a permis de déterminer graphiquement une classification climatique en tenant compte des paramètres hydriques (pluviométrie) et thermiques (température). Ce diagramme permet également de définir les gradients d'humidité en identifiant les périodes sèches et les périodes humides de l'année qui ont des répercussions directes sur l'état et le devenir du couvert végétal. Ainsi les différents cas peuvent être considérés.

- si $P \leq 2T$ les mois est considéré comme étant sec ;
- si $2T < P \leq 3T$ le mois est considéré sub sec ;
- si $P > 3T$ le mois est considéré comme étant humide.

01

Tableau 09 : Précipitations et températures moyennes mensuelles de la zone.

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
P (mm)	10.9	15.4	14.8	21.4	31.4	10.6	11.0	14.7	28.2	58.3	16.3	17.2
T(°C)	4.56	6.52	8.48	12.04	16.88	22.58	24.48	25.81	21.51	14.72	9.24	5.78
2 T	9.12	13.04	16.96	24.08	33.76	45.16	48.96	51.62	43.02	29.44	18.48	11.56
3 T	13.68	19.56	25.44	36.12	50.64	67.74	73.44	77.43	64.53	44.16	27.72	17.34
Classification	sub sec	sub sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec	sec	humide	sec	sub sec

A partir des données relatives aux précipitations et aux températures on a identifié les périodes sèches et humides correspondantes pour la Commune d' bougtob. Ainsi il apparaît que les deux périodes sont plus ou moins équilibrées. La période sèche s'étend sur six mois de mai à octobre et la période humide de novembre jusqu'à Avril.

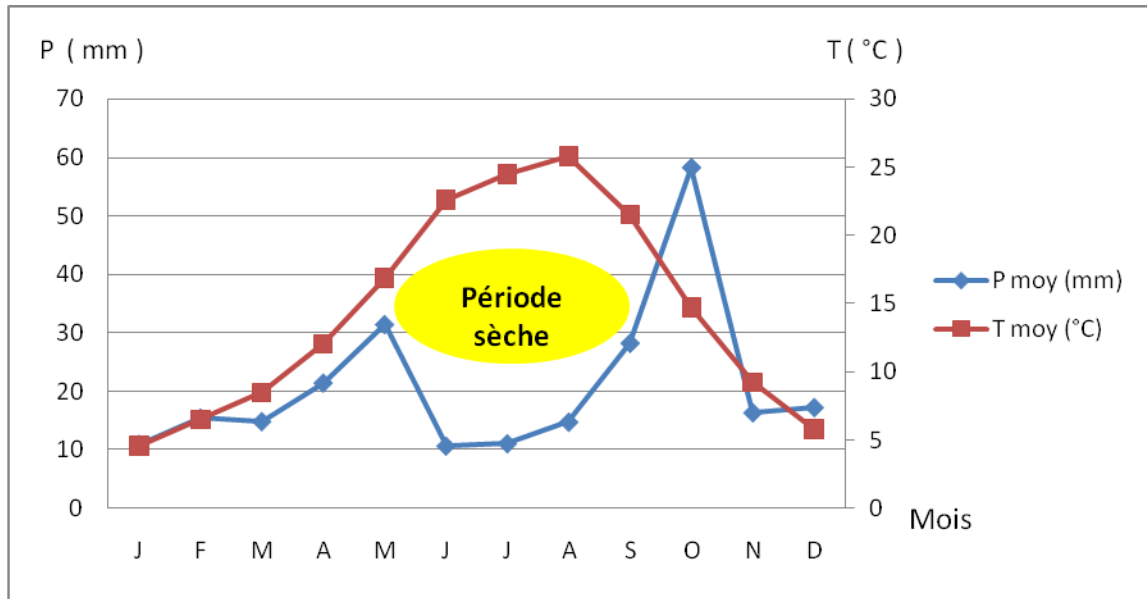


Figure 31 : Diagramme ombrothermique de GAUSSEN.

6.2- Quotient pluviothermique D'EMBERGER :

Dans son étude sur les régions méditerranéennes EMBERGER (1955) a classé les climats en cinq étages bioclimatiques.

- Humide.
- Subhumide.
- Semi-aride.
- Aride.
- Saharien.

Ces étages sont également caractérisés par quatre (04) variations thermiques en fonction Des températures moyenne minimale du mois le plus froid (**m**) comme suit :

- a. Hiver froid $m < 1$.
- b. Hivers frais $1 < m < 3$.
- c. Hivers tempérés $3 < m < 5$.
- d. Hivers doux $5 < m < 7$.
- e. Hivers chauds $m > 7$.

$$Q_2 = 3.43 P / (M - m)$$

Q₂ : Quotient pluviométrique.

P : Précipitations moyennes annuelles exprimées en mm.

M : Températures moyennes des maxima du mois le plus chaud.

m : Températures moyennes des minima du mois le plus Froid

Plus le climat est sec plus le coefficient est faible.

Pour notre zone, on a :

- a. $P = \text{mm, période (2002 - 2010)}$
- b. $M = C^\circ + K^\circ = K^\circ$
- c. $m = C^\circ + K^\circ = K^\circ$.
- a. Donc : $Q_2 = 3.365 \rightarrow$ La région d' bougtob appartient au milieu très particulier des zones arides et semi arides de point de vue structural dynamique la zone semi aride inferieure de la commune d'

Chapitre III

Présentation de la zone d'étude

bougto est la plus étendue du Maghreb non saharien d'après les anciens données suivante (Tableau 10) :

PRECIPITATIONS		TEMPERATURE		PERIODE SECHE	INDICE XERTHERMIQUE	GEL	SIROCCO
TOTAL	208	MOY. MAXI	23	231 J	270	48 J	22 J
Nombre de jours	47	MOY. MII	09				
		MOYENNE	16				
SAISON	MOIS	TOTAL (MM)		JANV	JUILL	AMPLITUDE	TYPE DE TEMPS (En jours)
Autoomne	Nov.	28	T. Moy.	7	27	20	Humide et 16

b. Tableau 10 : Données climatiques classées par stations M.A.R.S. (Oct. 1965) d'après,

c. Seltzer. (Bneder, 1989).

d. STATION:Bougto Altitude: 1020 m

Chapitre III

Présentation de la zone d'étude

							Chaud	(Automne)
Hiver	D.J.F	53	Moy. Mx	12	36	34	Humide et froid	105 (Hiver)
Printemps	Mars	22	Moy. Mi	2	18		Sec et Chaud	231 (Eté)
Eté	A.M.J.J.A S.O	107						

Nombre de jours d'orage : 15,6

Nombre moyen de jours d'enneigement : 13,1

7- Aspect socioéconomique :

7.1- La population :

Tableau 11: Répartition de la population par dispersion estimée à fin 2016 (DPSB).

Population

Communes	Agglomérations		Zone Eparse	Nomade	Totale	Superficie km ²	Densité hab / km ²
	ACL	Secondaire					
Bougto	21031	559	1881	2460	25931	2017.60	12.85

7.2- Elevage et système de production agricole :

7.2.1- Système de production agricole :

L'agriculture est pratiquée par l'ensemble de la population de la zone, il s'agit de la principale activité économique. Son niveau d'intensification est très faible, La principale culture d'importance est le céréaliculture, souvent associé au niébé et les cultures maraichages ont d'importance secondaire, L'espace agricole est divisé en deux secteurs distincts, qu'il sera aussi très important de distinguer:

- Les champs de case, sont des parcelle assimilée avec les oueds avant du village, qui bénéficie des apports organiques sous forme d'ordures ménagères, de déjections animales. Sur ces champs, disposant de conditions privilégiées, , les cultures maraichages avec son cycle court est privilégié, sur ces champs plus riches, pour répondre aux besoins alimentaires.
- Les champs éloignés du village, où les terres sont mises en culture afin de répondre aux besoins de plus en plus importants liés à la croissance démographique. Sur ces champs est cultivé le céréale . Ce dernier, permettant des récoltes plus importantes, est cultivé en culture pure ou en association.

7.2.2- Elevage

Une situation socioéconomique dominée par l'élevage comme principal «moteur» économique de la région et où la population est complètement rurale parmi les plus élevées de la commune d'El Kheiter, l'élevage joue un grand rôle dans l'exploitation familiale par l'apport de force de travail, l'apport d'énergie et l'apport de fumier, ce qui explique la pression à laquelle sont soumises les ressources édaphiques. Le fait que les animaux aillent pâturer loin des villages apporte à ces champs éloignés de la matière organique fraîche, de part les déjections animales. De même, les campements nomades peuls circulant dans la zone avec leurs cheptels, quels sont au majorité ovins sont demander une source de matièreorganique fraîche pour les parcelles qui les accueillent. Il ne faut donc pas s'étonner de voir des parcelles de végétation dense loin des villages.

Tableau 12 : Nombre des cheptels (têtes) au 31.12.2014 (DSA).

Communes	Ovins	Bovins	Carpins	Camelins	Equies
BOUGTOB	39 500	1 098	3 045	790	114

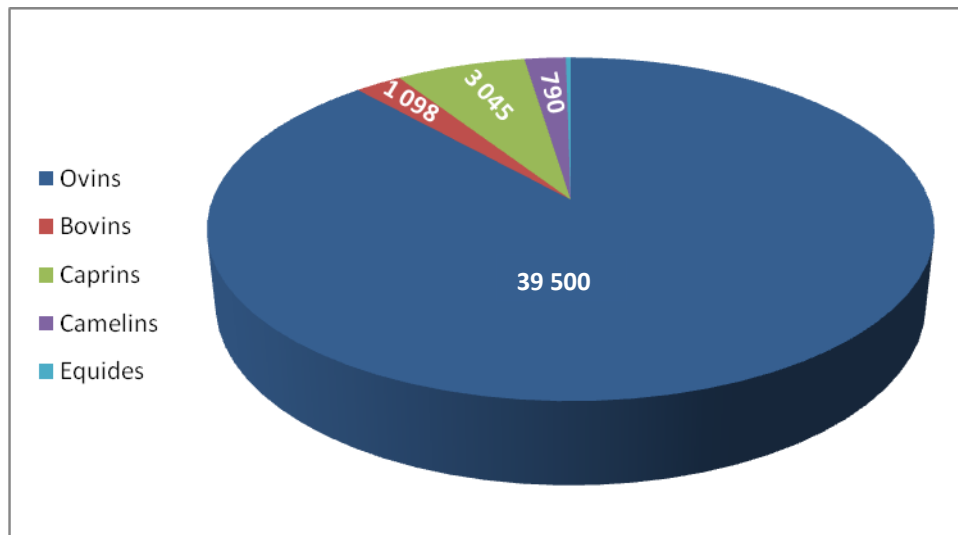


Figure 32 : Nombre des Cheptels (têtes) au 31.12.2014 (DSA).

L'agriculture et l'élevage, en tant que sous composantes du système agraire, sont complémentaires (fourrage, fertilité et énergie) mais très souvent en compétition pour l'utilisation de l'espace (extension des terres de culture et conflits subséquents entre agriculteurs et éleveurs).

CHAPITRE 4

Matériels et méthodes

4-1-Objectifs :

L'inventaire floristique permet de dresser la liste des espèces et d'avoir ainsi une idée sur la composition floristique de ce qui existe dans le milieu d'étude. En premier lieu notre objectif vise l'inventaire de la flore endémique de la zone semi aride inférieure de Chott El gharbi. Pour ce faire des relevés floristiques sont impératifs. De la flore globale inventoriée nous ferons ressortir et dresser une liste exhaustive de la flore endémique qui s'y trouve.

En second lieu on essayer de proposer des mesures de préservation pour cette flore en général et celle endémique en particulier

4-2 Méthodologie :

La démarche adoptée dans ce travail consiste à la collecte et l'analyse des données relatives aux facteurs physiques, phytoécologiques de la zone semi aride inférieure la commune bougtob. Un nombre important d'informations est condensé sous forme de cartographie numérique selon le schéma ci-après (figure 11). A ce titre, plusieurs phases sont nécessaires, à savoir :

1- La phase de reconnaissance de terrain, exécutée à travers des prospections au niveau de la zone semi aride inférieure.

2-La phase de collecte des données, dans cette étape, nous avons rassemblé toutes les données cartographiques concernant la zone d'étude.

3-Enfin, la modélisation des données est une étape fondamentale de la conception d'un système d'information géographique.

4-2-1 Choix du type 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).

Le problème de l'échantillonnage consiste à choisir des éléments de façon à obtenir des informations objectives et une précision mesurable sur l'ensemble (LONG, 1974; GOUNOT, 1969), respectant les règles d'échantillonnage qui sont : le hasard, la représentativité et l'homogénéité ; car un échantillon est un fragment d'un ensemble. Ces critères sont approchés par la notion d'aire minimale qui correspond à l'aire dans laquelle la quasi-totalité des espèces de la communauté végétale est représentée (GOUNOT, 1969).

L'échantillonnage des communautés végétales doit comprendre deux phases : - La première est constituée par l'analyse des échantillons eux-mêmes pour vérifier s'ils répondent aux critères d'homogénéité et de représentativité.

- La deuxième correspond à la comparaison des échantillons pour tirer des conclusions valables sur les communautés (GOUNOT, 1969 in BELDJAZIA, 2009). 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 bandes ou de transe cts, 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 à étudier.

c - Echantillonnage stratifié :

C'est une méthode qui consiste à subdiviser une communauté hétérogène en unités homogène 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). Selon ce même auteur, l'échantillonnage subjectif constitue un point de départ pour les recherches phytoécologiques ; il permet, en effet, de juger de la validité du choix de la variable retenue pour conduire l'échantillonnage stratifié.

Le choix du type d'échantillonnage se base sur la réalité du terrain, sur les données bibliographiques et sur la nature des documents (photographies aériennes ou images satellites) (ALI TATAR, 2010).

La méthode d'échantillonnage qui satisfait notre objectif (diagnose phytoécologique) la plus efficace, s'avère être celle d'échantillonnage au hasard.

4-2-2 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.

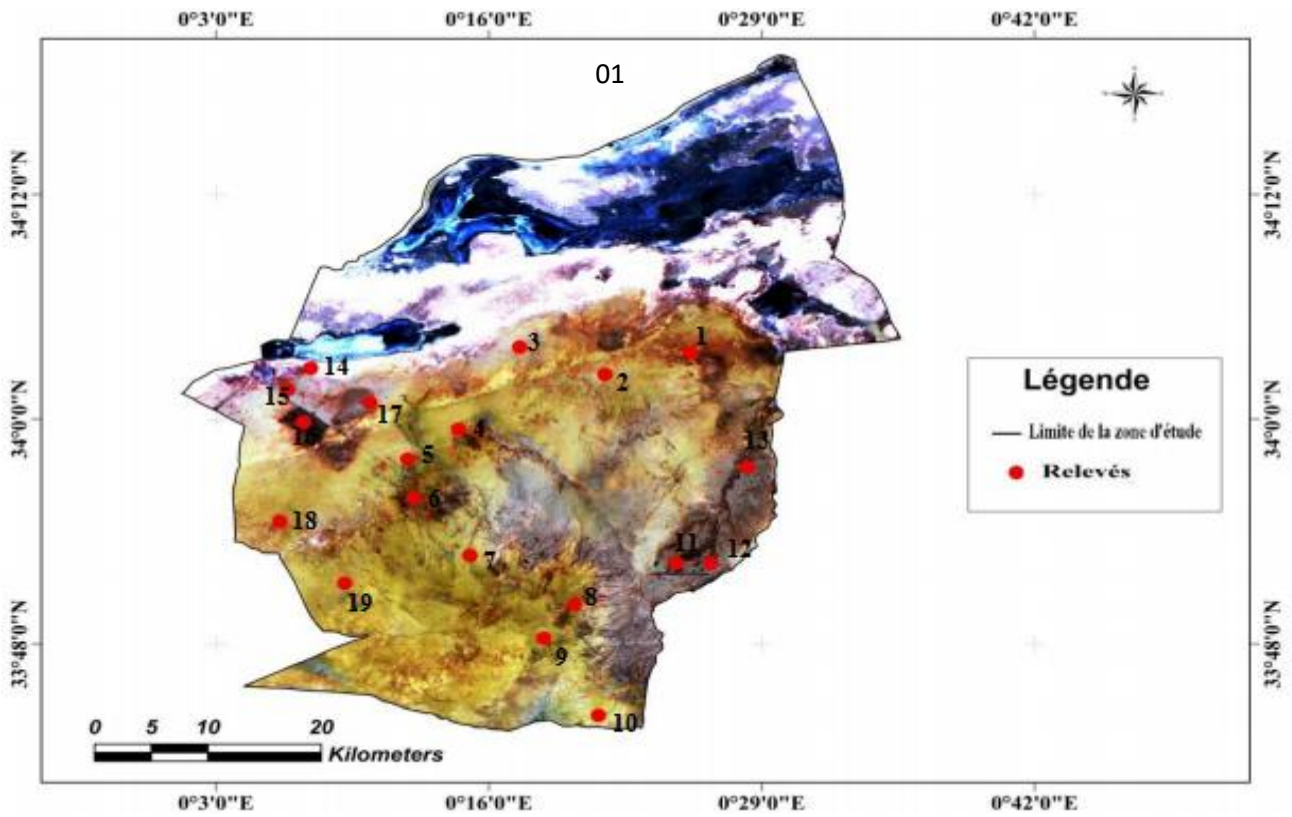
Pour lever toute ambiguïté, il s'avère nécessaire de définir le terme « Station » tel qu'on l'a utilisé dans ce travail « la station est la surface dans laquelle on a effectué le relevé phytoécologique », elle représente une surface où les conditions écologiques sont homogènes et où la végétation est uniforme (GUINOCHE, 1973) .

Ainsi le choix des stations tient compte de la physionomie de la végétation (densité du couvert, composition floristique...) et de conditions écologiques (texture de sol, position topographique, micro – climat, exposition des versants...) (BELDJAZIA, 2009).

Notre zone d'étude a été subdivisée en quinze (19) stations dans lesquelles on a effectué des relevés phytoécologiques.

4-2-3 Equipement de Terrain :

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



Chapitre IV

Matériels et méthodes

Date		29/04/2018							30/04/2018											
Espèces		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12	R13	R14	R15	R16	R17	R18	R19
N°01	<i>Stipa tenacissima</i>															+1				
N°02	<i>Stipa parviflora</i>					+1														
N°03	<i>Artemisia herba-alba</i>															+1				
N°04	<i>Lygeum spartum</i>	2.1	1.1	2.1	+1	+1		2.1	1.1	2.1	+1	+1	1.1	+1						
N°05	<i>Zyziphus lotus</i>					+1		+1			+1	+1								
N°06	<i>Onopordonar enarium</i>							+1												
N°07	<i>Papaver hybridum</i>															+1				
N°08	<i>Muscari comosum</i>															+1				+1
N°09	<i>Medicago hispidita</i>		+1				+1			+1										
N°10	<i>Lolium rigidum</i>																			+1
N°11	<i>Helianthemum mapenninum</i>	+1				+1														
N°12	<i>Helianthemum umlippii</i>		+1			+1														
N°13	<i>Hernaria hirsuta</i>							+1		+1				+1		+1				
N°14	<i>Cistanche phelipaea</i>		1.1	+1		+1				+1	+1									
N°15	<i>Helianthemum umfontanesii</i>					+1				+1	1.1									
N°16	<i>Aizoon hispanicum</i>						+1			+1										
N°17	<i>Erodium cicutarium</i>							+1												
N°18	<i>Calendula arvensis</i>		+1																	
N°19	<i>Eruca versicaria</i>								+1	+1										
N°20	<i>Bupleurum semicompositum</i>											+1								
N°21	<i>Carduus getulus</i>			+1																
N°22	<i>Halocnemum trobilaceum</i>							+1												
N°23	<i>Cynomorium coccineum</i>								2.1											
N°24	<i>Crepis vesicaria</i>							+1	+1	+1	+1	+1								
N°25	<i>Anacyclus valentinus</i>						+1													+1
N°28	<i>Thymelae avirgata</i>			+1						+1					+1				+1	

Chapitre IV

Matériels et méthodes

N°29	<i>Sonchus maritimus</i>		+1	+1					+1								+1			
N°30	<i>Spergularia maritima</i>	+1			+1			+1				+1					+1	+1	+1	
N°31	<i>Sisymbrium irio</i>		+1		+1	+1			+1			+1								
N°32	<i>Scorzonera laciniata</i>			+1	+1				+1					+1				+1		
N°33	<i>Salsola sieberi</i>	+1	+1				+1				+1				+1			+1		
N°34	<i>Salvia verbaneca</i>			+1	+1				+1			+1								+1
N°35	<i>Plantago albicans</i>		+1				+1				+1					+1		+1		
N°36	<i>Retama Reatam</i>			+1		+1			+1											+1
N°37	<i>Artemisia compestris</i>		+1		+1							+1							+1	
N°38	<i>Scorzonera undulata</i>				2.1				+1								+1			
N°39	<i>Peganum harmala</i>	+1						+1								2.1				
N°40	<i>Atriplex glauca</i>			+1					+1								+1			

- Cahier ministre et un crayon pour l'enregistrement des données (pente, exposition, topographie) ainsi que les noms vernaculaires des plantes ;

CHAPITRE 5
Résultats et discussions

5-1 Composition et diversité floristique :

5-1-1 Liste floristique :

La flore de la zone semi aride inferieur la commune bougtob englobe plusieurs espèces de plantes spontanées, semi - aquatiques et des sols hydro morphes. Les plantes inventoriées sont groupées dans la liste floristique du tableau suivant ; présentées par famille et espèce. Le type morphologique, type biologique, type biogéographique.

Tableau N° 3 : Espèces inventoriées dans la zone semi aride inferieur la commune bougtob de (famille, type morphologique, type biologique, , type biogéographique)

Espèce	Famille	Type Morphologique	Type Biogéographique	Type biologique
<i>Stipa tenacissima</i>	Poaceae	vivace	Méd	Hémicryptophytes
<i>Stipa parviflora</i>	Papaveraceae	vivace	Méd	Hémicryptophytes
<i>Artemisia herba-alba</i>	Asteraceae	vivace	Méd	Phanérophyte
<i>Lygeum spartum</i>	Poaceae	vivace	Méd	Spermaphyte
<i>Zyziphus lotus</i>	Rhamnaceae	Arborées	Méd	Spermaphyta
<i>Onopordonar enarium</i>	Asteraceae	vivace	Nord d'Afrique	Phanérophyte
<i>Papaver hybridum</i>	Papaveraceae	Arborées	Méd	Thérophyte
<i>Muscari comosum</i>	Liliaceae	vivace	Canar -Med	Trhérophyte
<i>Medicago hispidita</i>	Fabaceae	Arborées	Méd	Trhéophyte
<i>Lolium rigidum</i>	Poaceae	Herbacée	Paléo-Subtrop	Thérophyte
<i>Helianthemum mapenninum</i>	Cistaceae	vivace	Méd	Spermaphyte
<i>Helianthem umlippii</i>	Cistaceae	vivace	Méd Sah	Spermaphyte
<i>Hernaria hirsuta</i>	Caryophyllaceae	Herbacée	Méd	Thérophytes
<i>Cistanche phelipaea</i>	Orobanchaceae	vivace	Afrique Nord à la chine occidentale	Phanérophytes
<i>Helianthem umfontanesii</i>	Cistaceae	Herbacée	Afrique Septentrionale	Phanérophytes
<i>Aizoon hispanicum</i>	Aizoanthemum	Herbacée	Méd	Spermaphytes
<i>Erodium cicutarium</i>	Creraniaceae	Herbacée	Méd ou d'asiaccidentale	Thérophytes
<i>Eruca versicaria</i>	Eruca	Herbacée	Méd	Thérophytes
<i>Bupleurum semicompositum</i>	Apiaceae	Annuel	Afrique Septentrionale	Phanérophytes
<i>Carduus getulus</i>	Asteraceae	Herbacée	Méd	Phanérophytes
<i>Halocnemum trobilaceum</i>	Amaranthaceae	Herbacée	Méd	Phanérophytes
<i>Calendula arvensis</i>	Asteraceae	Herbacée	Sube Méd	Thérophytes
<i>Cynomorium coccineum</i>	Cynomoriacées	vivace	Méd	Chaméphytes

<i>Crepisvesicaria</i>	Asteraceae	Herbacée	Euro –Méd	Spermaphytes
<i>Adonis microcarpa</i>	Ranunculaceae	Herbacée	Méd	Thérophytes
<i>Anacyclus valentinus</i>	Anacyclus	Herbacée	Afrique Sptentrionale	Thérophytes
<i>Tamarix gallica</i>	Tamaricaceae	Herbacée	Méd	Spermaphyte
<i>Thymelae avirgata</i>	Thymelaeae	Herbacée	Méd	Spermaphyte
<i>Sonchus maritimus</i>	Asteraceae	Herbacée	Méd	Phanérophytes
<i>Spergularia maritima</i>	Caryophyllaceae	Herbacée	Mache Atlantique	Phanérophyte
<i>Sisymbriumirio</i>	Brassicaceae	Herbacée	Franc AuNord	Phanérophyte
<i>Scorozonera laciniata</i>	Asteraceae	Herbacée	Eroupe Moyenne et Méd	Phanérophyte
<i>Salsola sieberi</i>	Chenopodiaceae	vivace	Littoral Sablonneux	Phanérophyte
<i>Salvia verbaneca</i>	Lamiaceae	vivace	Méd	Phanérophyte
<i>Plantago albicans</i>	Plantaginaceae	Herbacée	Méd	Chaméphytes
<i>Retama Reatam</i>	Fabaceae	vivace	Sude L'Eroupe	Chaméphytes
<i>Artemisia compestris</i>	Asteraceae	vivace	Eroupe	Géophytes
<i>Scorzonera undulata</i>	Asteraceae	vivace	Méd	Phanérophyte
<i>Peganum harmala</i>	Zygophyllacées	vivace	Méd_ Eroupe Espagne	Sparmaphyte
<i>Atriplex glauca</i>	Amaranthaceae	Herbacée	Méd	Phanérophytes

5-1-2 Composition Systématique et diversité floristique :

A l'issue de cette étude floristique, écologique et phytosociologique menée dans la Zone semi aride inferieur de la commune

bougtob, **40** espèces ont été recensées, appartenant à **24** familles.

Les familles les plus représentées sont par ordre d'importance : Les *Asteraceae* (09 espèces, soit 20%), les *Lamiaceae*, *Liliaceae* et *Zygophyllaceae* (02 espèces ,soit 5%) les *Fabaceae* et les *Caryophyllac*(02 espèces, soit 7.5), les *Plantaginaceae* et les autres (01 espèces, soit 2.5%)

Tableau N°4 : Richesse globale des familles en espèces et en genres dans la zone semi aride inferieur de La commune bougtob

Famille	Nombre	Taux%
Lamiaceae	2	5
Amaranthaceae	1	2,5
Poaceae	1	2,5
Papaveraceae	3	7,5
Asteraceae	8	20
Rhamnaceae	1	2,5
Liliaceae	2	5
Fabaceae	3	7,5
Cistaceae	1	2,5
Caryophyllaceae	3	7,5
Orobanchaceae	1	2,5
Aizoonthemum	1	2,5
Creraniaceae	1	2,5
Eruca	1	2,5
Zygophyllaceae	2	5
Brassicaceae	1	2,5
Thymelaeae	1	2,5
Tamaricaeae	1	2,5
Plataginaceae	1	2,5
Anacylus	1	2,5
Chenopodiaceae	1	2,5
Ranunculaceae	1	2,5
Cynomoriaceae	1	2,5
Apiceae	1	2,5
Total	40	100%

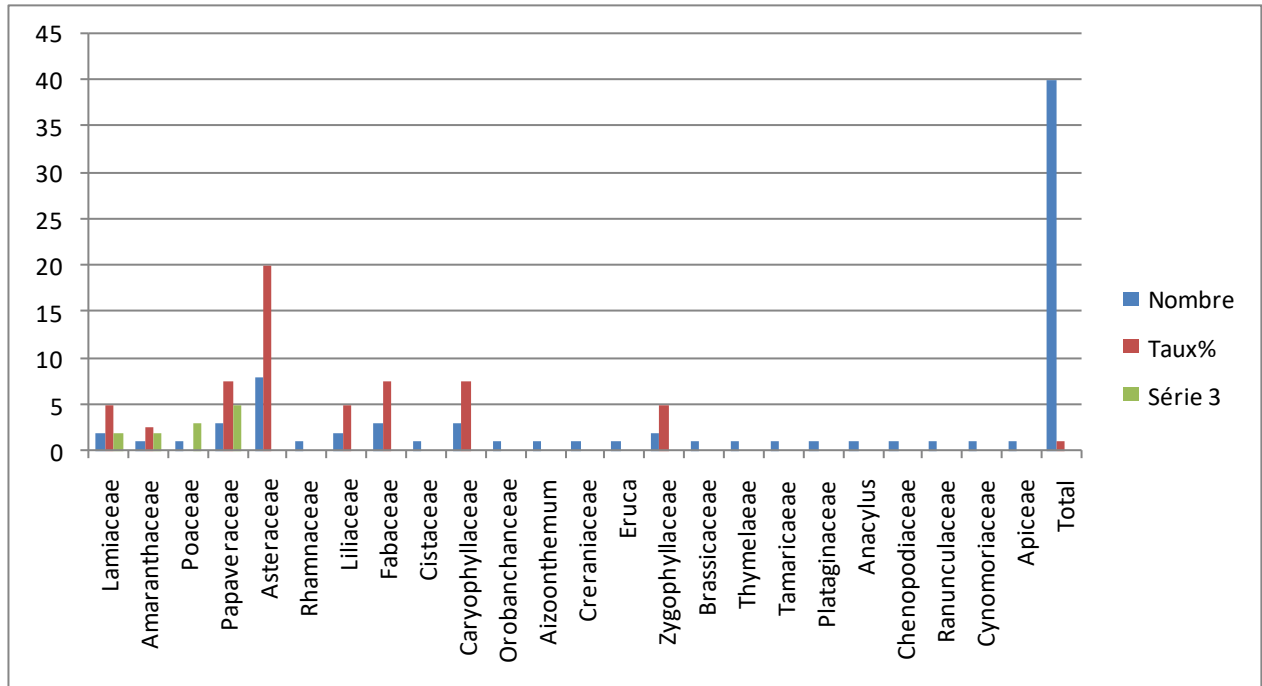


Figure N°12: Richesse globale des familles dans la zone semi aride inferieur de La commune bougtob

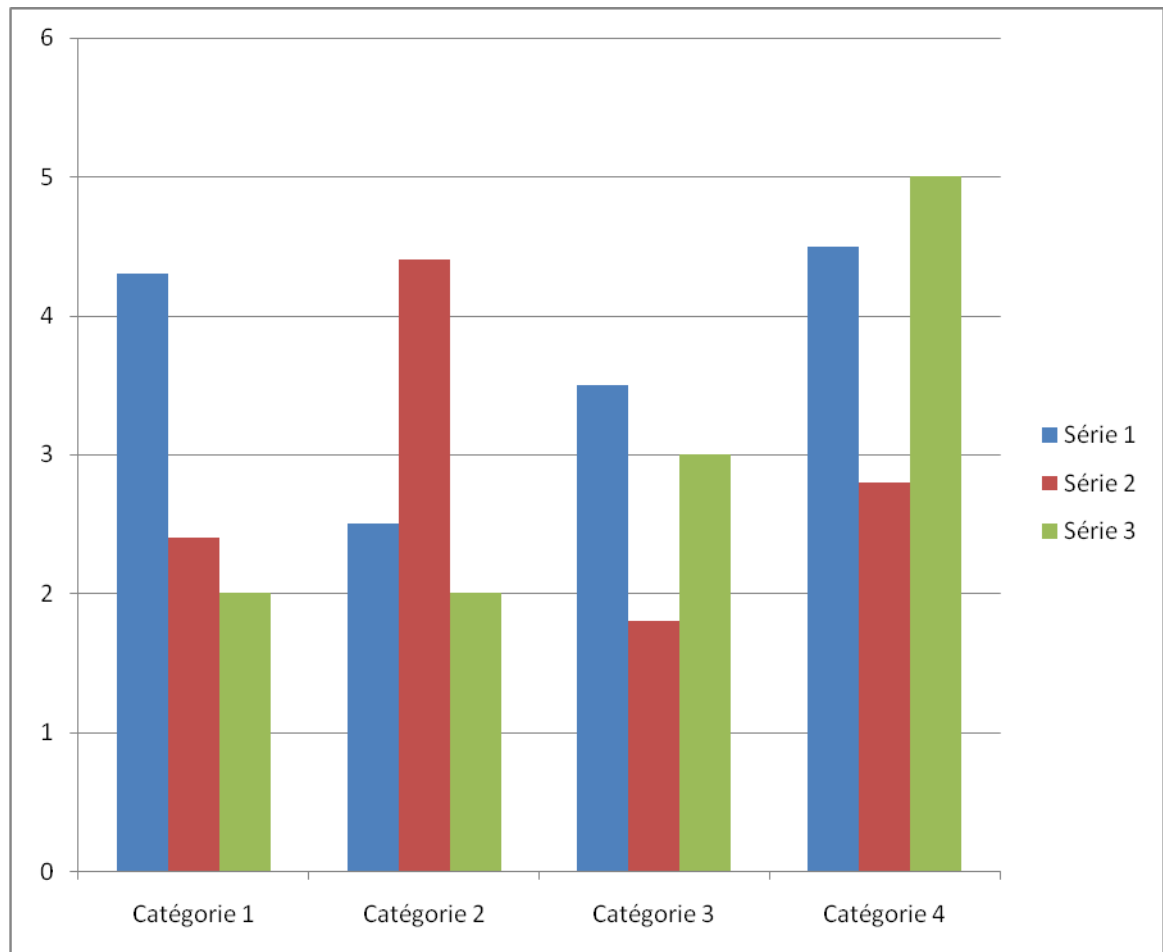
5-2 Analyse globale des caractères biologiques et écologiques :

5-2-1 Type morphologique :

Le tableau 5 montrent une prédominance des plantes herbacées (23 espèces, soit 57.5 %), A part les Vivace (12 espèces, soit 30 %) et les Arborées qui sont respectivement représentés avec (4 espèces, soit 10%) annuelles sont les moins représentés de cette formation, ne renfermant que (1 espèces, soit 2,5 %),

Tableau N° 5 : Analyse globale de types morphologiques au niveau de la zone semi aride inferieur

type morphologique	Nombre	Taux %
Vivace	12	30
Arborées	4	10
Herbacée	23	57.5
Annuel	1	2,5
Total	40	100%



FigureN°13 : Richesse globale de types morphologiques dans la zone semi aride inferieur de La commune bougtob

5-2-2 Type Biologique :

Le type biologique d'une plante est la résultante sur la partie végétative de son corps, de tous les processus biologiques y compris ceux qui sont modifiés par le milieu pendant la vie de la plante et qui ne sont pas héréditaires (POLUMIN, 1967).

On a imaginé de nombreux systèmes classant les diverses formes composants la végétation. La plus satisfaisante, bien qu'elle ne soit pas parfaite, est celle de RANKIAER car elle est simple, claire, et vise un but d'explication biologique, ou plus exacte écologique (GODRON et *al.*, 1983). RANKIAER (1905, 1934) part, en effet, du aisonnement que les plantes, du point de vue biologique, sont avant tout, organisées pour traverser la période critique du cycle saisonnier, qui peut être l'hiver à cause du froid ou l'été à cause de la sécheresse (ABOURA, 2006).

La protection des méristèmes, auxquels ils incombent d'assurer la continuité de la plante, a donc une très grande importance, a cet effet, RANKIAER met l'accent sur les caractères et la situation des bourgeons qui abritent ces tissus, et il distingue les catégories suivantes: **Phanérophytes, Chaméphytes, Hémicryptophytes, Géophytes et Thérophytes** (NASHIMBA, 2005).

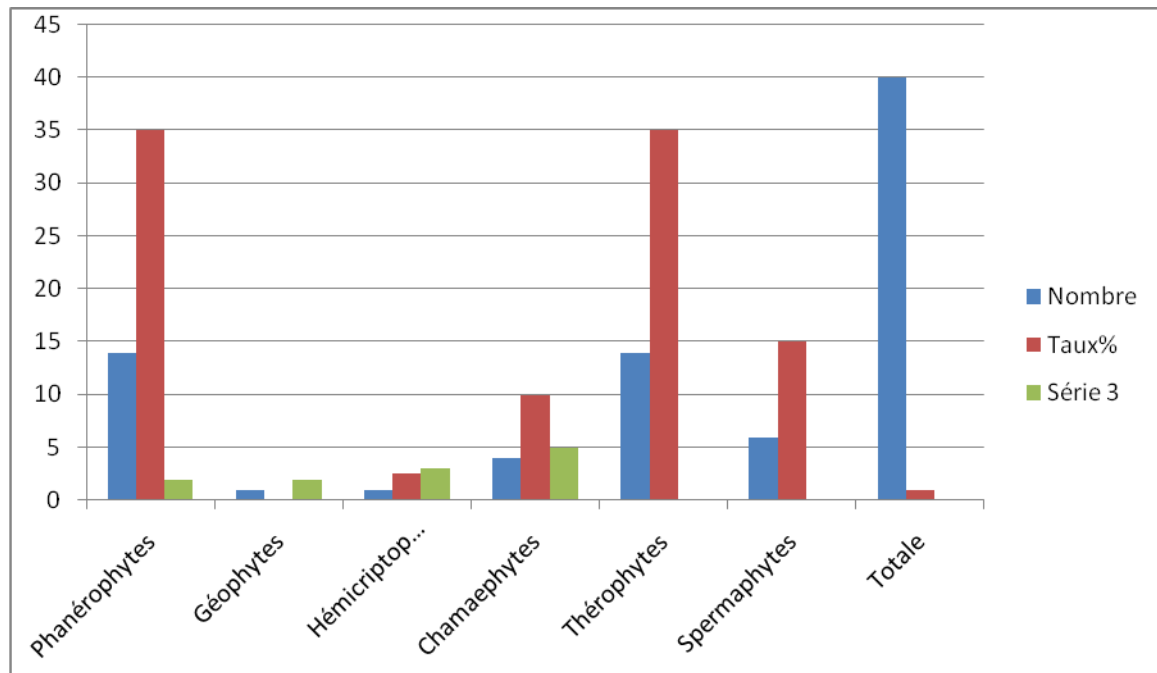
Le tableau 6 , montrent la répartition des types biologiques en tenant

compte de la présence des espèces (Le nombre d'espèces). Ce tableau montre qu'au sein de la zone semi aride inferieur de , le type biologique le plus dominant **Phanérophytes et** Thérophytes sont celui d' qui sont représentés avec **14 espèces (35%)**.

viennent aussi les **Spermaphytes 6 espèces (15%)** et les Les **Chaméphytes 04 espèces (10 %)**, qui sont respectivement représentés avec **34 espèces (32.69%)** et **20 espèces (19.23 %)**, Les **Hémicryptophytes** renferment **1 espèces (2,5 %)**. Les **Géophytes** sont les moins représentés de cette formation, ne renfermant que **01 espèces (2.5%)**.

Tableau N° 6 : Analyse globale de types biologiques au niveau de la zone semi aride inferieur

Type Biologique	Nombre	Taux%
Phanérophytes	14	35
Géophytes	1	2,5
Hémicriptophytes	1	2.5
Chamaephytes	4	10
Thérophytes	14	35
Spermaphytes	6	15
Totale	40	100%



FigureN°14: Richesse globale des type Biologique dans la zone semi aride inferieur la commune bougtob

5-2-2-3 Types de distribution Biogéographique :

Plusieurs travaux ont été réalisés sur ce domaine. Nous pouvons citer ceux d'AXELROD (1973), AXELROD et RAVEN (1978) et QUEZEL (1978, 1985 et 1995) QUEZEL (1983) explique la diversité biogéographique de l'Afrique par les

modifications climatiques durement subies dans cette région depuis le Miocène, ce qui entraîne la migration d'une flore tropicale (ABOURA, 2006).

Les espèces composant la végétation de la zone semi aride inferieur de La commune bougtob sont réparties

phytogéographiquement de la manière présentée au tableau 7.

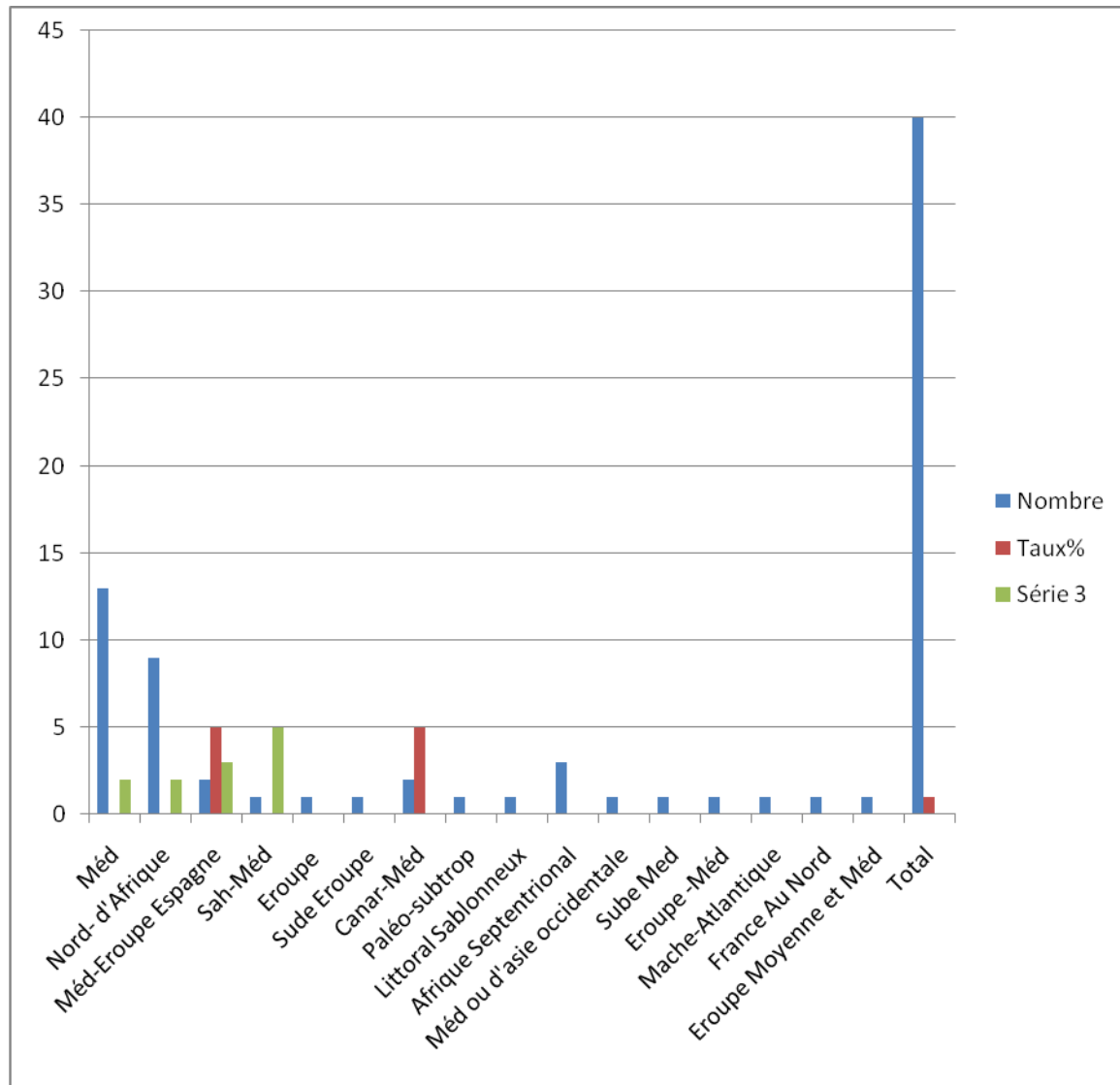
En examinant le tableau 7 et la figure , nous constatons que ce sont les espèces **Méditerranéennes** qui prédominent dans cette formation avec **13 espèces (32.5%)**.

Les espèces Nord'Afrique viennent respectivement en 2^{ème} position avec **9 espèces (22.5 %)** et Afrique Septentrional 3^{ème} position et **3 espèces (7.5 %)**, ensuite les espèces qui carractérise le région : , **Eroupe –Méd** avec 2espèces (**5%**).

Les espèces **Méd-Eroupe Espagne , Eroupe , Sude Eroupe , Canar-Méd, Paléo subtrop, Littoral Sablonneux, Méd ou d'asiaccidentale, Sube Med, Sah-Méd Mache-Atlantique, France Au Nord, Eroupe Moyenne et Méd** sont les moins représentées dans la zone semi aride inferieur de La commune bougtob avec des taux qui varient entre **02,5%**

Tableau N° 7 : Analyse globale de types Biogéographique au niveau de la zone semi aride inferieur

Type Biogéographique	Nombre	Taux%
Méd	13	32,5
Nord- d'Afrique	9	22,5
Méd-Eroupe Espagne	2	5
Sah-Méd	1	2,5
Eroupe	1	2,5
Sude Eroupe	1	2,5
Canar-Méd	2	5
Paléo-subtrop	1	2,5
Littoral Sablonneux	1	2,5
Afrique Septentrional	3	7,5
Méd ou d'asie occidentale	1	2,5
Sube Med	1	2,5
Eroupe -Méd	1	2,5
Mache-Atlantique	1	2,5
France Au Nord	1	2,5
Eroupe Moyenne et Méd	1	2,5
Total	40	100%



FigureN°15: Richesse globale de type biogéographique dans la zone semi aride inferieur

Conclusion générale

CONCLUSION

Cette étude a permis d'étudier la zone semi aride inférieure de la commune Bougtob prises en 2018, complétées avec les données du terrain, ont permis d'obtenir des résultats de la recherche botanique menées sur une formation végétale naturelle qui colonise d'une zone semi aride inférieure située à **la commune bougtob**.

Les informations obtenues ont été complétées par une analyse globale des caractères biologiques et écologiques des espèces inventoriées et une analyse statistique par l'Analyse Factorielle des Correspondances (AFC).

Cette région se caractérise par un couvert végétal qui occupe presque toute la superficie, il est formé : **40** espèces et **24**

Familles, La famille la plus représentée de cette formation végétale et celle

Les *Asteraceae* (09 espèces, soit **20%**)

Le type morphologique le plus dominant et celui **herbacées** (**23** espèces, soit **57.5 %**), A part les **Vivace** (**12** espèces, soit **30 %**) et les **Arborées** qui sont respectivement représentés avec (4 espèces, soit 10%) **annuelles** sont les moins représentés de cette formation, ne renfermant que .

(**1** espèces, soit **2,5 %**),

Les types biologiques les plus dominants sont dominant **Phanérophytes et Thérophytes** sont celui d' qui sont représentés avec **14** espèces (**35%**).

viennent aussi les **Spermaphytes 6 espèces (15%)** et les Les **Chaméphytes 04 espèces (10 %)**. qui sont respectivement représentés avec **34** espèces (**32.69%**) et **20** espèces (**19.23 %**),

Les **Hémicryptophytes** renferment **1** espèces (**2,5 %**). Les **Géophytes** sont les moins représentés de cette formation, ne renfermant que **01** espèces (**2.5%**).

: **13** espèces (**32.5%**).

Les espèces Nord'Afrique viennent respectivement en 2^{ème} position avec **9** espèces **22.5 %** et Afrique Septentrional 3^{ème} position et **3** espèces (**7.5 %**), ensuite les espèces qui caractérisent la région : , **Eroupe –Méd** avec 2 espèces (**5%**).

Les espèces **Méd-Eroupe Espagne , Eroupe , Sude Eroupe , Canar-Méd, Paléo subtrop, Littoral Sablonneux, Méd ou d'asié occidentale, Sube Med, Sah-Méd**

Mache-Atlantique, France Au Nord, Eroupe Moyenne et Méd sont les moins représentées dans la zone semi aride inférieure de La commune bougtob avec des taux qui varient entre **02,5%**

l'observation des changements présents et antécédents des états d'occupation du sol, Il donne une compréhension des facteurs qui les produisent permettent, dans le cadre d'autres études prédictives ou prospectives, de simuler des changements et les scénarios futurs à travers des images prises sur de nombreuses dates et des approches intégrées

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Abgelguerfi A., 2003 Plan d'action et stratégie nationale sur la biodiversité. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement. Projet ALG/97/G31. Vol 5, 93p.

Allout I., 2013 Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem, El Bouni –Annaba. Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar - Annaba, 189p.

Berrached R., Djerrad Z., Gueddouche N. et Kadik L., 2013 Contribution à l'étude de la diversité floristique et élaboration d'une base de données (Cas de la wilaya de Djelfa). Revue Agro-Ecologie (Algérie) : 1(01): 5-11

Bouxin G., 2014 Analyse statistique des données de végétation. Chapitre 5. Les techniques d'analyse factorielle des données de végétation. 36p [en ligne] (Consulté le 05/01/2015) <http://www.guy-bouxin.e-monsite.com/>

BOUDY P., 1955 - Economie forestière Nord-Africaine. *Tome IV. Description forestière de l'Algérie et de la Tunisie*. Larose, Paris, 481 p.

CHERMAT S., 1998- Les étages de végétations en Algérie Nord orientale, approche phytosociologique. Thèse de Magister. Univ. F. Abbas, Sétif, 114 p.

CDB, 1992 : Convention des Nations Unies sur La diversité biologique. Sommet de la Terre à Rio De Janeiro (Brésil) 1992, 30 p.

CNRS, 2010 La biodiversité, comprendre pour mieux agir. Centre National des Recherches Scientifiques (CNRS). Paris. 80 p.

Gounot M., 1969 Méthodes d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson et Cie, Paris, 314p.

Hammada S., 2007 – Études sur la végétation des zones hmides du Maroc - Catalogue et Analyse de la Biodiversité floristique et d'identification des principaux Groupements Végétaux. Thèse de Doctorat d'Etat ès-Sciences Université Mohammed V-Rabat - 199p.

IKERMOUD M., 2000 – Evaluation des ressources forestière nationales. Alger, DGF, 39p.

Kaabeche M., 1996 La végétation steppique du Maghreb (Algérie, Maroc, Tunisie). Essai de synthèse phytosociologique par application des techniques numériques d'analyse. Documents phytosociologiques. N.S. Vol. XVI. Camerino. pp 45-58.

Kouassi A. F., Adou Y. C. Y., Ipou I. J. et Amanzi K. K., 2010 Diversité floristique des zones côtières pâturées de la Côte d'Ivoire : cas du cordon littoral Port-Bouët-Grand-Bassam (Abidjan), Sciences & Nature Vol.7, 1: 69-86.

Koull N. et Chehma A., 2013 Diversité floristique des zones humides de la Vallée de l'Oued Righ, (Sahara septentrional algérien). Revue des BioRessources, 3(2): 72-81.

LAPIE G., 1909 – Les divisions phytogéographique de l'Algérie. *C. R. Acad. Scien.* **148** (7) : 433-135.

LAPIE G., 1910 – Division botanique et régions forestières de l'Algérie. *Revue des eaux et forêts*. Nancy, **49** :1-5.

MAIRE R., 1928 – Contribution à l'étude de la flore de l'Afrique du Nord, fasc. 12, n° 421. *Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord.*, 19 : 9-66.

Marcon E., 2013 Mesures de la biodiversité. Ecologie des forêts de Guyane, Unité Mixte de Recherche : CNRS, INRA, Agro Paris Tech & Cirad. 79 p.

MILE J., 1979 – Vegetation dynamics. Chapman and Hall éd.,Lendon, 80 p.

QUEZEL P., 1957 – Peuplement végétal des Hautes Montagnes de l'Afrique du Nord. Le Chevalier éd., Paris, 463p.

QUEZEL P., 1976 – Les forêts du pourtour méditerranéen ; in'' Forêts et maquis méditerranéen : écologie, conservation et aménagement''. *Notes techniques du MAB N° 2*, UNESCO, Paris : 10-23

Quézel P. et Santa S., 1962 Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. 1 : 1–565.

Quézel P. et Santa S., 1963 Nouvelle Flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: CNRS. **2**: 571–1091.

Quézel P. et Médail F., 2003. Ecologie et biogéographie des forêts du bassin méditerranéen. Elsevier, Collection Environnement, Paris, 573 p.

RICHARD P.J.H., 1997 – Les climats annuels, la variabilité climatique et bioclimatique. www.georg.umontreal.ca/donees/geo3152.

RIVAS-MARTINEZ S., 2004 –Global bioclimats (classificacionbioclimática de la Teirra). PhytosociologicalResearch Center. www.globalbioclimats.org.

ROCHE P., 1998 - Dynamique de la biodiversité et action de l'homme. Rapport ENV-SRAE – 94233, Paris, France. 6 pp.

Werthmüller A. 2005 L'importance économique de la biodiversité et de la biotechnologie in : La Vie économique, Revue de politique économique 3, pp 63-66.

WWF, 2009 L'importance de la biodiversité, 5p. [en ligne] (Consulté le 19/01/2015) www.wwf.fr

WWF, 2014 Protéger la forêt : Le 1^{er} acte fort pour lutter contre le dérèglement climatique. [en ligne] (Consulté le 19/01/2015) www.wwf.fr

ZEDAM.abd,2015 Etude la flore endémique de la zone humide de Chott de El Hodna –Setif .Mémoire de Doctorat , Université Ferhat Abbas Sétif 1 ,05-06 p.

Annexes

Annexe 1 : le régime annelle pluviométrique de zone de Sidi Abderrahmane (1990-2011)

Années	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	Moy
P(mm)	325.1	197.5	239.9	225.3	308	160.5	311.5	304.3	196.9	370.9	187	196.1	356	335	274.3	195	349	254.7	241.3	354.9	342	247.3	271.47

Annexe 2 : La pluviométrie mensuelle de la zone de la sidi Abderrahmane (1990-2011)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
P(mm)	35.61	29.35	18.23	24.65	24.65	25.57	20.73	25.03	33.01	13.68	9.07	12.08

Annexe 3 : Régime pluviométrique moyen saisonnier de Sidi Abderrahmane (1990-2011)

Saisons	Automne	Hiver	Printemps	Eté
P (mm)	83.19	74.49	78.77	34.83

Annexe 4 : Coefficient relatif de **Musset**

Saisons	Automne	Printemps	Eté	Hiver	Pluviométrie annuel	Régime pluviométrique
Zone d'étude	83.19	78.77	34.83	74.49	271.47	APHE

Annexe 5 : Le régime des températures moyennes mensuelles de Sidi Abderrahmane (1990-2011)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
T° c	23.39	18.07	11.55	8.17	7.24	9.085	12.3	21.86	20.17	25.73	29.53	28.76

Annexe 6 : Le régime ombrothermique mensuel de Sidi Abderrahmane (1990-2011)

Mois	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A
P mm	35.61	29.35	18.23	24.47	24.65	25.57	20.73	25.03	33.01	13.68	9.07	12.08
T° c	23.39	18.07	11.55	8.17	7.24	9.085	12.3	21.86	20.17	25.73	29.53	28.76

Sommaire

Remerciement.....	(02)
Liste des figures.....	(04)
Liste de tableaux.....	(05)
Résumé	(06)
Introduction.....	(08)
CHAPITRE1(Généralité sur la steppe algérienne).....	(10)
1- Les principaux types d'écosystème steppique méditerranéen.....	(11)
2- Présentation de la steppe Algérienne.....	(11)
3- Les caractéristiques de la steppe algérienne.....	(11)
4- Cadre physiographique.....	(12)
4.1- Les caractéristiques climatiques.....	(12)
4.2- Hydrographie et ressources hydriques.....	(12)
5 - Les formations des sols.....	(13)
6 - Des formations steppiques.....	(14)
6.1- Steppes à graminées.....	(14)
6.2- Steppes à chaméphytes.....	(15)
6.3- Steppes à psamophytes.....	(15)
6.4- Steppes à halophytes.....	(15)
6.5- Steppes secondaires (post-culturales)	(15)
6.6- Steppes dégradées.....	(15)
6.7- Terres cultivées.....	(15)
7- Occupation des soles et ressources fourragères.....	(15)
8- Cadre socio-économique.....	(16)
8.1- La population.....	(16)
8.2- L'économie.....	(17)
9- Etat de la milieu steppique.....	(17)
CHAPITRE 2 GENERALITE SUR LA BIODIVERSITE VEGETALE.....	(19)
1- Définition de la biodiversité	(20)
2- L'importance de la biodiversité.....	(20)
2.1.Production.....	(21)
2.2.Régulation	(21)
2.3. Récréation	(21)
2.4.Les valeurs intrinsèques.....	(21)
3. Les niveaux d'organisation.....	(21)
3.1. La diversité infra -spécifique (ou diversité au sein des espèces).....	(21)

3.2. La diversité spécifique.....	(21)
3.3. La diversité éco- systémique.....	(21)
4. Menaces pesant sur la biodiversité (importance de l'impact).....	(22)
4.1. Menaces d'origine abiotique.....	(22)
a. Pollution et réchauffement de la terre	(22)
b. Changements climatiques.....	(22)
c. Sécheresse et désertification.....	(22)
d. Endémisme.....	(22)
4.2. Menaces d'origine biotique.....	(23)
a. Bio-invasion.....	(23)
b. Pollution génétique.....	(23)
4.3. Menaces d'origine anthropique.....	(23)
a. Surexploitation.....	(23)
b. Commerce international.....	(23)
c. Amélioration génétique et agriculture intensive.....	(23)
d. Conflits armés (incendies)	(24)
e. Urbanisation.....	(24)
f. La déforestation et le surpâturage.....	(24)
5. L'état global et les tendances de la diversité végétale.....	(24)
6. Etat de la diversité biologique en Algérie.....	(25)
7. Biodiversité des écosystèmes steppiques.....	(26)
8. La richesse de la biodiversité nationale et le reflet de la diversité éco- systémique en Algérie.....	(29)
8.1. La diversité floristique.....	(29)
8.2. Dans les zones humides.	(29)
8.3. Dans les massifs montagneux.	(29)
8.4. Les écosystèmes steppiques.	(30)
8.5. Les écosystèmes sahariens.	(30)
8.6. La diversité biologique marine.	(30)
9. Tendances de la diversité biologique en Algérie.....	(30)
10. La rareté et l'endémisme.....	(31)
11. Rôle de la biodiversité dans le fonctionnement des écosystèmes.....	(31)
11.1. Rôle socio-économique de la biodiversité.....	(31)
11.1.1. La valeur de consommation.....	(32)
11.1.2. La valeur productive.....	(32)
11.1.3 La valeur récréative.....	(32)
11.1.4 La valeur écologique.....	(32)

11.1.5. La valeur d'option.....	(32)
11.2. Rôle alimentaire de la biodiversité.....	(32)
11.3. Rôle pharmaceutique de la biodiversité.....	(33)
12. Etat de la conservation de la biodiversité et menaces sur les écosystèmes.....	(33)
CHAPITRE 3 Présentation de la zone d'étude.....	(35)
1- Contexte régional et local de la zone d'étude	(36)
2- Cadre géomorphologique.....	(37)
2.1 – Altitude.....	(38)
2.2- Le pente.....	(39)
2.3- L'exposition.....	(39)
2.4- Réseau hydrographique.....	(40)
2.4.1- Hydrogéologie de la région.....	(41)
3- Cadre géologique	(42)
4 - Cadre édaphique.....	(43)
5- Etude climatique.....	(43)
5.1- Le choix de la station de référence.....	(43)
5.2- Facteurs climatiques.....	(43)
5.2.1- Précipitations.....	(43)
5.2.2- Température.....	(44)
5.2.3- L'humidité de l'air.....	(46)
6- Synthèse climatique	(47)
6.1- Diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN.....	(47)
6.2- Quotient pluviothermique D'EMBERGER	(49)
7- Aspect socioéconomique.....	(52)
7.1- La population.....	(52)
7.2- Elevage et système de production agricole.....	(52)
7.2.1- Système de production agricole.....	(52)
7.2.2- Elevage.....	(52)
CHAPITRE 4 Matériels et méthodes.....	(54)
4-1- Objectifs	(55)
4-2 Méthodologie	(55)
4-2-1 Choix du type d'échantillonnage.....	(55)
a - Echantillonnage systématique.....	(56)
b - Echantillonnage au hasard.....	(56)
c - Echantillonnage stratifié	(56)
d - Echantillonnage subjectif.....	(56)
4-2-2 Choix des Stations.....	(56)

4-2-3 Equipement de Terrain.....	(57)
CHAPITRE 5 Résultats et discussions.....	(60)
5-1 Composition et diversité floristique.....	(61)
5-1-1 Liste floristique.....	(61)
5-1-2 Composition Systématique et diversité floristique.....	(62)
5-2 Analyse globale des caractères biologiques et écologiques.....	(64)
5-2-1 Type morphologique.....	(64)
5-2-2 Type Biologique.....	(65)
5-2-2-3 Types de distribution Biogéographique.....	(66)
Conclusion générale.....	(69)
CONCLUSION.....	(70)
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	(71)
Annexes.....	(74)
Sommaire.....	(76)