

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA

FACULTE :Des sciences
DEPARTEMENT : Des sciences de nature
et de vie

N° :.....



DOMAINE : Science de la nature et de la
vie

FILIERE: Biologie

OPTION: écologie des zones arides et
semi-arides

Mémoire présenté pour l'obtention
Du diplôme de Master Académique

Par: YAHOUI Alima

Intitulé

L'influence des facteurs écologiques sur la
steppe de la région de M'sila

Soutenu devant le jury composé de:

BENDERRADJI Laid	MCA	Univ Mohamed BOUDIAF de M'sila	Président
BOUNAR Rabah	MCA	Univ Mohamed BOUDIAF de M'sila	Rapporteur
NOUIJEM Yacine	MAA	Univ Mohamed BOUDIAF de M'sila	Examineur

Année universitaire : 2016 /2017



Remerciements

D'abord nous remercions Allah de nous avoir donné la force et la santé pour mener à terme cette thèse qui n'aurait pu voir le jour sans la collaboration de nombreuses personnes qu'il m'est agréable de remercier.

Je tiens vivement à remercier Monsieur le professeur **BOUNAR Rabah** d'avoir accepté de diriger ce travail et pour l'aide et les conseils dont j'ai bénéficié tout au long de sa réalisation, qu'il soit assuré de ma reconnaissance et mon respect indéfectibles.

Je suis également très reconnaissant à Monsieur, **NOUIJEM Yacine** pour l'honneur qu'ils m'ont accordé en acceptant d'examiner, d'évaluer et de juger mon travail.

Mes remerciements vont également à Monsieur **BENDERRADJI Laid** qui m'a fait l'honneur de présider le jury de cette thèse.

J'exprime mes profonds remerciements à tous les enseignants de notre département

Je remercie également mes collègues du département des sciences la nature de vie et des pour leur conseils et encouragement continu.

Mes remerciements s'adressent à mes parents, à toute ma famille pour leur soutien matériel, moral et physique

Enfin, à tous ceux qui ont de près ou de loin ont participé à la réalisation de ce travail, mes vifs

Merci

YAHOU ALIMA





One, two. How are you?

Dédicaces

*Je dédie ce travail d'abord
A mes **parents** que je n'ai jamais eu à
exprimer mon amour
A mes **sœurs** et mes **frères** parce qu'ils
toujours encouragé
A tous les personnes que j'ai autant aimé
Mes collègue : **Oualid , Taher**
Et surtout mes cher amies : **Wahiba ,
Khadidja , fatna , Ikram , Sabah, Hada
Saleh , Hassane, Ali***

YAHOU ALIMA



Eight. Sorry I'm late

Table des Matières	Page
Liste de Tableaux	
Liste des figuers	
Liste D"abréviations	
Liste des photos	
Résumé	
Introduction	
Chapitre I : Synthèse bibliographique	
I-1- Généralités sur La steppe.....	3
I-1-Définition.....	3
I-1-1- Dans le monde.....	3
I- 1-2- Dans le Nord-Africain.....	4
I-1- 3- En Algérie.....	5
I-2- Présentation de la steppe algérienne.....	5
I-2-1- Localisation et limites.....	5
I 2-2- Régions steppiques proprement dite.....	6
I-2-3- Région steppique présaharienne.....	6
I-3- Climat actuel.....	6
I-3-1- Précipitations	7
I-3-2- Températures	7
I-3-3- Les vents.....	7
I-4- Hydrographie.....	8
I-5- Pédologie.....	8
I-5-1- Classe des sols minéraux bruts.....	8
I-5-2- Classe des sols peu évolués.....	8
I-5-3- Classe des sols calcimagnésiques.....	9
I-5-4- Classe des sols isohumiques.....	9
I-5-5- Classe des sols halomorphes	9
I -6- La végétation steppique.....	9
I-6-1- Steppe graminée à base d'alfa (<i>Stipa tenacissima</i>).....	9
I-6-2- Steppe à sparte (<i>Lygeum spartum</i>)	10
I-6-3- Steppe chamaephytiques à base d'Armoise blanche (<i>Artemisia herba alba</i>)	10
I-6-4- Steppe à Remth (<i>Arthrophytumscoparium</i>)	10
I-5-6- Steppe à psamophytes.....	11
I-7- Les principaux facteurs de dégradation.....	11
I -7-1- Les facteurs naturels.....	11
I-7-2- Le phénomène de salinisation.....	12
I-7-3- Les facteurs socio-économiques.....	12
I-7-3-1-Evolutionde la population steppique.....	12
I-7-3-2-Lesurpâturage ou la surcharge.....	12
I-7-4- Extension des surfaces cultivées par le défrichement.....	13
I-7-5- La collecte de combustible.....	13

I -7-6- Les feux pastoraux.....	14
Chapitre II : Présentation de la région d'étude	
II-1- Milieu physique.....	15
II-2- Situation géographique.....	15
II-3- Organisation administrative	16
II-4- Facture physique de la région d'étude.....	17
II-4-1-Géologie	17
II-4-2- Les sols.....	17
II-4-3- L'hydrogéologie.....	17
II-5- Facteurs climatiques.....	18
II-5-1- Précipitations.....	18
II-5-2-1-Régime saisonnier.....	18
II-5-3-Température	19
II-5-5- Le vent	20
II-5-6- Humidité relative.....	21
Chapitre III : Matériel et Méthode	
III -1-Matériels utilisés	23
III-2- Type des échantillonnages.....	24
III-2-1-Méthode d'élaboration de relevé linéaire.....	24
III-3- Choix des stations.....	25
III -3-1-Caractéristique de chaque station	25
III-4-Analyse floristique	26
Chapitre VI : Résultats et discussions	
VI-1- Etude floristique.....	27
VI-1-1-Composition floristique.....	27
VI-1-2-Richesse floristique.....	30
VI -1-3-Les formes biologiques.....	31
Conclusion	33
Références bibliographique	

Liste des Tableaux

Tableau 01: Les daïras et les communes de la wilaya de M'sila.....	16
Tableau 02: Calcule du quotient pluviométrique.....	20
Tableau 03: Espèces inventoriées et leur rattachement par familles.....	27
Tableau 04 : Richesse totale au niveau de la différente station étudiée.....	30

Liste des Figures

Liste des Figures	Page
Figure 01: Localisation des zones sèches dans le monde	4
Figure 02: Délimitation des steppes algériennes	5
Figure 03: Circonscriptions administratives de la wilaya de M'Sila	15
Figure 04: Variation moyenne mensuelle des précipitations M'sila	18
Figure 05: Régime saisonnier de la ville de M'sila (1996-2016).....	19
Figure 06: Variation des températures moyennes, maximales, minimales.....	20
Figure 07: Variation mensuelle de vent (M'sila).....	21
Figure 08: Variation mensuelle de humidité (M'sila).....	22
Figure 09: Spectre de répartition du nombre d'espèces végétales par différentes familles botaniques.....	29
Figure 10 : Nombre de familles des différentes stations étudiées.....	30
Figure 11 : Spectre de répartition des espèces végétales selon types biologiques	31

Liste des photos

Photo 01 : Matériel utilisé sur le terrain.....	23
Photo 02 : Parcours steppique du région de Bannio.....	24
Photo03 :Méthode d'élaboration de relevé linéaire	24
Photo 04 : station 01.....	25
Photo 05 : station 02.....	26
Photo 06 : station 03.....	26

Liste d'abréviations

- **UF**: unité fourrageur
- **MS** : Matière sèche
- **Km** : kilogramme
- **A.S.W.M** : Annuaire Statistique de la Wilaya de m'sila.
- **p** : Précipitation.
- **T** : Température.
- **Hab/Km²**: Habitats Par Kilomètre Carré.
- **ZET** : Zones d'expansion touristique.
- **GPS** : Global Positioning System.
- **ha** : Hectare.
- **HCDS** : Haut-Commissariat pour le Développement de la Steppe.
- **DAS** : Direction des Services Agricole.
- **An** : Année.
- **Q₂** : Quotient pluviométrique d'EMBERGER.
- **P** : précipitation moyenne annuelle en mm.
- **M** : moyenne des températures maximales du mois le plus chaud, en degré Kelvin.
- **m** : moyenne des températures minimales des mois le plus froid, en degré Kelvin.
- **V** : Vivace
- **A** : Annuelle
- **Ch** :Chamaephytes
- **He** :hemicriptophytes
- **Thé** :Therophytes
- **Ge** :Géophytes
- **Ph** :Phanérophytes

Introduction

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.

Les hautes plaines steppiques algériennes sont des régions à vocation essentiellement pastorale. Elles connaissent aujourd'hui une forte tendance à la dégradation qui se traduit par la réduction du potentiel biologique et la rupture des équilibres écologiques et socioéconomiques.

Ce processus s'est particulièrement accentué du fait d'une exploitation excessive des ressources naturelles (pâtures), du défrichement et de la mise en culture des terres fragiles (**BEDRANI, 1996**).

Les interactions entre un milieu déjà fragile, l'irrégularité des précipitations, la recrudescence des périodes des sécheresses depuis 1970 et les pressions socio-économiques accrues, ont augmenté la dégradation du milieu (**MEROUANE 2014**).

Cette dégradation a engendré une situation nouvelle caractérisée par:

- ✓ La réduction du couvert végétal ;
- ✓ La diminution de la production fourragère ;
- ✓ L'extension rapide de l'érosion éolienne dans des zones agricoles et non agricoles, conduisant à l'ensablement et à la désertification (**NEDJRAOUI., BEDRANI, 2008**)

La dégradation du couvert végétal, conduit à terme, à la perte graduelle, pour la steppe, de la fonction hautement stratégique de tampon entre le désert du Sud et la fragile et réduite bande agricole du Nord.

Nombreuses causes sont à l'origine de ce phénomène de dégradation. Elles peuvent être regroupées en deux principales catégories: l'une naturelle (particulièrement l'aridification du climat) et l'autre anthropique (pratiques agropastorales).

Les 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.

Partant de cette problématique le présent travail tente de dresser les grandes lignes de l'état actuel de la productivité des parcours steppiques de la commune de Bannio (région Sud de la wilaya de Msila).

Pour ce faire, Notre travail s'articule sur cinq chapitres :

- ✓ Introduction générale.
- ✓ Dans le premier chapitre, nous avons une synthèse bibliographique.
- ✓ Le deuxième chapitre sera réservé à la présentation de zone d'étude.
- ✓ Le troisième chapitre traitera matériel et méthode.
- ✓ Le quatrième chapitre abordera les résultats et discussion.

Chapitre I : Synthèse bibliographique

Introduction

I-1- Généralités sur la steppe

I-1-Définition

Le sens du mot steppe, d'après (**DJEBAILI 1984**), signifie une formation naturelle herbacée, discontinue dans les régions tropicales et les régions de climat continental semi-aride; ces dernières sont toujours structurées par des xérophytes en touffes.

La steppe est l'écosystème où s'exacerbent l'ensemble des contraintes méditerranéennes par le déficit hydrique qui devient permanent (aridité) et par la pression anthropique qui est dans la plupart des cas, de plus en plus intense (**AIDOUD 1994**).

Selon **Le HOUEROU (1995)**, La steppe comme les formations végétales basses et ouvertes, dominée par des espèces pérennes, dépourvue d'arbres, où sol nu apparaît dans des proportions variables.

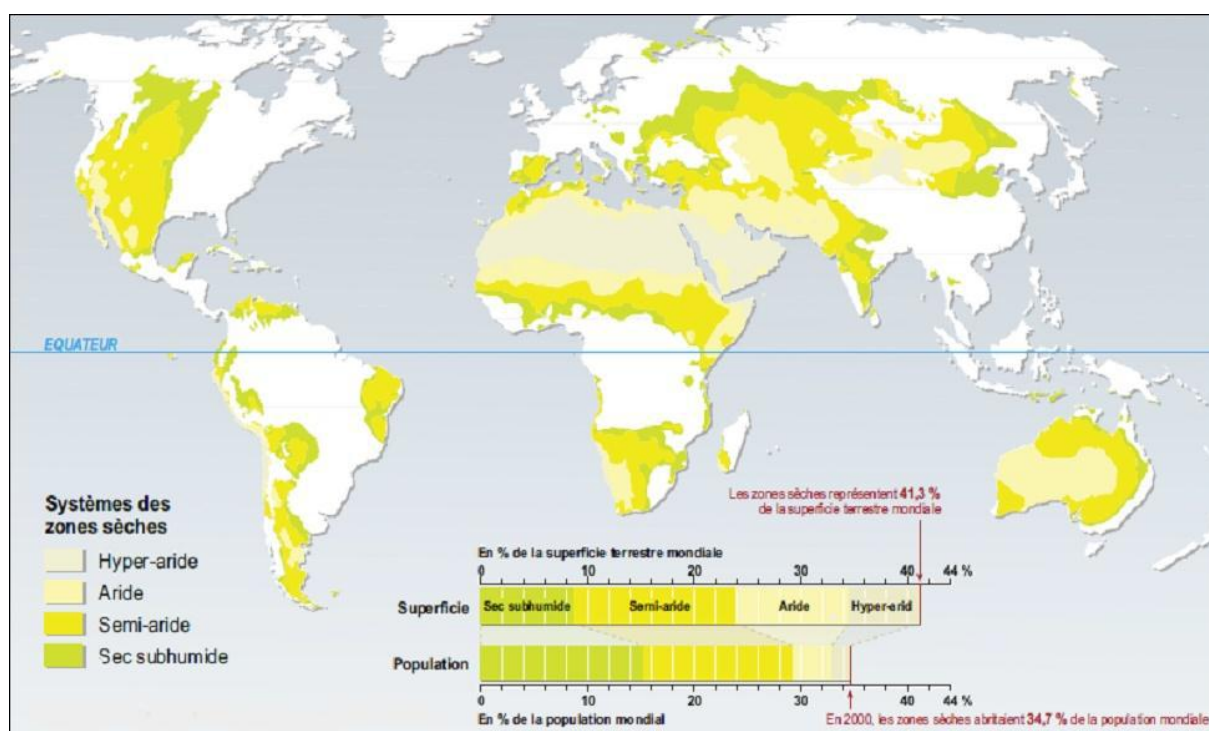
En fonction du végétal dominant, qui peut-être herbacé (graminée) ou ligneux (sous-arbrisseaux), parfois par une référence aux conditions climatiques et édaphiques locales (Steppe aride ou saharienne, Steppe Halophile à Salsolaceae, la Steppe repose souvent sur une combinaison des critères à la fois physiologiques structuraux et écologiques (**KAABECHE, 1990**).

les steppes Nord- Africaines ne sont pas des steppes vrais mais des « Pré- désert ». Les steppes Algériennes, selon (**MOHAMMED & al 2006**), constitue une vaste région qui s'étend du Sud de l'Atlas Saharien, forment un ruban de 1000km long de 300 Km de large, réduit à moins de 150Km à l'Est .Elle s'étend sur une superficie de 36 millions d'hectares mais compte 20 million d'hectare de parcours (**MAHDJOUBI ; 2014**).

I-1-1-Dans le monde

La dégradation des terres se produit partout dans le monde, mais elle s'avère d'autant plus dommageable dans les régions arides Fig (1) qui couvrent 41% de la surface terrestre et où habitent plus de deux milliards de personnes (34% de la population du monde) Ces terres arides ne sont pas réparties de façon égale entre les pays, 72% des secteurs arides se trouvent dans les pays en développement et seulement 28% se retrouvent dans les pays industrialisés .

Introduction



Source : SAFRIEL & al, 2005

Figure 01: Localisation des zones sèches dans le monde

I-1-2-Dans le Nord-Africain

Les steppes du Nord de l'Afrique, situées entre les isohyètes moyennes annuelles 100 et 400 mm évoquent toujours de grandes étendues de plus de 60 millions d'hectares, couvertes d'une végétation basse et clairsemée (LE HOUEROU, 1995).

Les steppes couvrent, dans les cinq pays du Machrek africain au Maghreb (de l'Égypte au Maroc). des situations variées qu'il est possible de résumer selon (AÏDOUD & al, 2006) comme suit :

Les plus étendues sont les steppes dites « de plaines » qu'elles soient Hautes Plaines, allant de la dépression du Hodna en Algérie à l'Oriental marocain, ou Basses Plaines Tunisiennes.

- Les steppes de piémonts des montagnes des chaînes atlasiques du Maghreb ou des collines au voisinage de ces montagnes.
- Celles, plus limitées, de la frange littorale de la Jeffara (Tunisie, Libye), de la Marmarique (Égypte) et du Sud-ouest marocain.

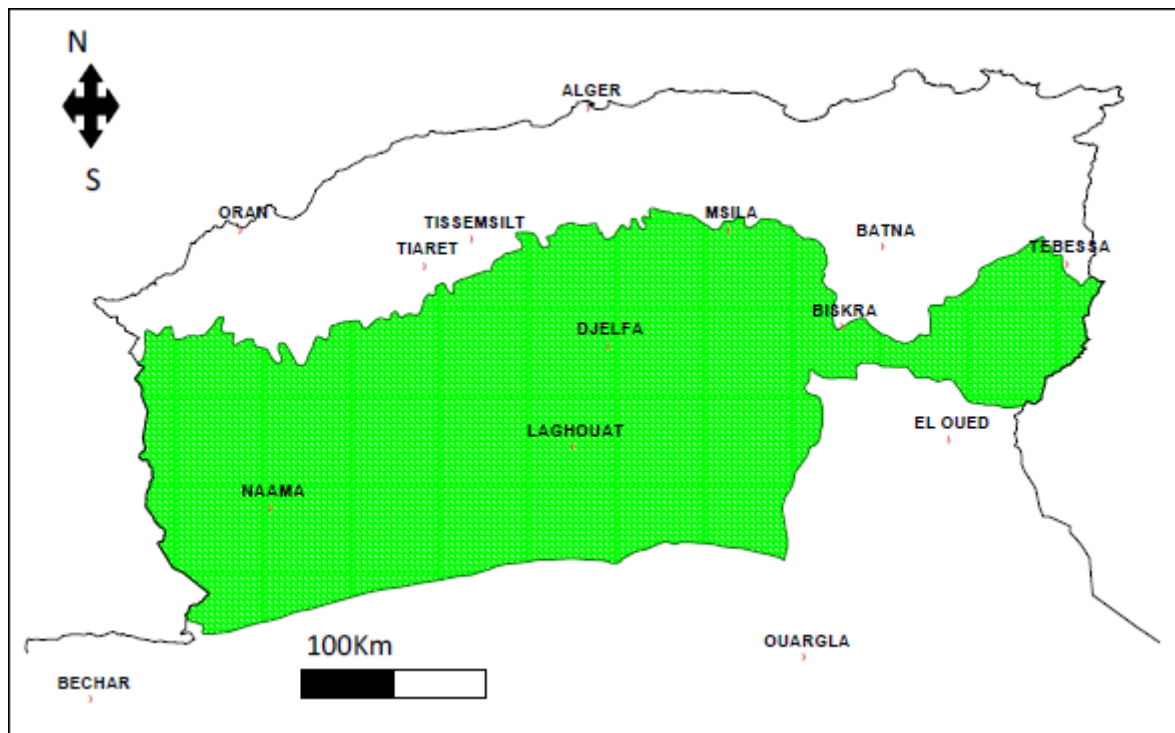
Introduction

I-1-3-En Algérie

I-2-Présentation de la steppe Algérienne

I-2-1- Localisation et limites

Sur le plan physique, les steppes algériennes, situées entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud (Fig 03), couvrent une superficie globale de 20 millions d'hectares. Elles sont limitées au Nord par l'isohyète 400 mm qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec et au Sud, par l'isohyète 100 mm qui représente la limite méridionale de l'extension de l'alfa (*Stipa tenacissima*). Les étages bioclimatiques s'étalent du semi-aride inférieur frais au per aride supérieur frais. Ce zonage bioclimatique est actuellement en cours de révision par les chercheurs qui se penchent sur l'impact des changements climatiques et celui du processus de désertification sur ces limites (NEDJRAOUI, 2002).



(NEDJRAOUI, 2002)

Figure 02: Délimitation des steppes Algériennes

Introduction

I -2-2- région steppique proprement dite

Située entre les isohyètes 200 et 300 mm et qui comprend :

- **Au centre:**

Les hautes plaines steppiques Algéro_Oranaises, Hassi Bahbah, M'Sila, le Nord des wilayat 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 K'sour) sont caractérisés par des parcours ainsi que des forêts.

- **A l'Est :**

Les hautes plaines steppiques de M'Sila, Khenchla et Tebessa sont nettement séparées des hautes plaines de centre par le massif des Aurès.

I -2-3- région steppique présaharienne

Elle est située des isohyètes 100 et 200 mm de pluviosité. Cette région est dominée des parcours de type saharien et des vallées et comprend

- **An centre :**

Les piémonts Sud de l'Atlas Saharien, la cuvette du Hodna, le plateau saharien du sud des wilaya de Djelfa et de Laghouat.

- **A l'Est :**

L'extrémité Est de l'Atlas Saharien, monts du M'zab et des Nememchas, le plateau saharien de Sud des wilaya de Tébessa et Biskra (**MAHDJOUBI, 2014**).

I-3- climat actuel

Introduction

Comme l'Algérie du Nord, les zones steppiques ont un climat méditerranéen avec une saison estivale de 6 mois environ, sèche et chaude, le semestre hivernal (octobre- avril) étant par contre pluvieux et froid. Il s'agit cependant, pour les steppes, d'une forme particulière de ce climat caractérisé essentiellement par :

Faibles précipitations présentant une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle ; des régimes thermiques relativement homogènes mais très contrastés, de type continental.

I-3-1-Précipitations

Les précipitations annuelles sont comprises entre 100 et 400 mm et présentent une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle ainsi qu'une variabilité spatiale. Les précipitations subissent une baisse vers l'Ouest (Ain Safra) par la suite de la présence du grand Atlas marocain, elles augmentent progressivement vers le centre (El Bayadh, Aflou, Djelfa) puis diminuent vers Boussaâda et M'sila, dominées par l'influence de l'enclave saharienne du Hodna. Elles diminuent encore plus vers le piémont sud de l'Atlas saharien (Laghouat) décroissent rapidement dès que l'on s'éloigne de la flexure sud atlasique vers le sud. Les massifs montagneux dont les monts des Oueds Nail et djebel Amour sont relativement plus arrosés, ils sont les plus favorisés avec des précipitations dépassant 400mm/an et où les crêtes reçoivent jusqu'à 600mm/an.

I-3-2- Températures

Elle joue un rôle important dans la vie des végétaux et des animaux, il s'agit surtout des températures extrêmes (minima et maxima). L'Algérie steppique reste dans sa plus grande partie comprise entre les isothermes $+1^{\circ}\text{C}$ et $+3^{\circ}\text{C}$, l'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C .

Les températures sont relativement homogènes mais très contrastées, cette aridité croissante du Nord au sud est marquée par des températures qui augmentent soulignant une sécheresse estivale plus longue.

I-3-3- Les vents

Une autre caractéristique du climat steppique est le vent violent. En effet, celui de l'hiver occasionne des dégâts ; celui de l'été venant du Sahara (sirocco), est le plus catastrophique, il

Introduction

est un vent chaud qui souffle de 30 jours par an et a des effets dégradants sur la végétation (DJEBAILI ,1984).

L'orientation des vents varie en fonction des conditions locales particulièrement par le relief. En hiver, la steppe est parcourue par des courants secs et froids, en été elle est parcourue par des courants secs et chauds. Ces derniers, activent l'évapotranspiration et les plantes qui risquent de se des sécher.

I-4-Hydrographie

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelles de la pluviométrie, les Oueds sont irréguliers, secs en été avec toutefois des crues et au nappes phréatiques qui sont aussi exploitées.

Les ressources hydriques sont faible, peu renouvelable, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Les points d'eau sont au nombre de 6500 dont plus de 50% sont plus fonctionnels. (NEDJRAOUI & BEDRANI, 2008).

I-5- Pédologie

Les sols steppiques sont squelettiques, c'est-à-dire pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur ils se présentent sous forme de mosaïque allant des sols anciens aux sols récents peu évolués caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile, la faible teneur en matière organique et élément biogènes, une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation .

Selon (DJEBAILI, 1984), on distingue principalement cinq classes des sols.

I-5-1-Classe des sols minéraux bruts

Dans cette classe les principaux sous-groupes distingués (lithosols, régosols et sols minéraux bruts d'apport alluvial ou éolien) ; ils sont localisés principalement sur les versants de l'Atlas saharien à forte pente dont l'érosion hydrique décape continuellement la couche superficielle empêchant la formation des sols.

I-5-2-Classe des sols peu évolués

Introduction

Cette classe localisée sur les glacis d'érosion ; colonisées par *Artemisia herba alba* et le *Lygeum spartum*

I-5-3-Classe des sols calcimagnésiques

Cette classe des sols occupe une grande partie des sols steppiques .Ces sols sont localisés sur les glacis du quaternaire ancien et moyen .Ils sont colonisés par un tapis herbacé à dominance de *stipa tenacissima* de *Lygeum spartum* et *Artemisia herbaalba*.

I-5-4-Classe des sols isohumiques

On rencontre dans cette classe le groupe des sierozemes, qui sont représentés principalement par les sous-groupes à encroûtement calcaire qui s'étend sur les glaces d'érosions polygéniques du quaternaire moyen et récent ainsi que sur les terrasses colonisées par *lygeum spartum* et surtout *Arthrophytum scoparium*.

I-5-5- Classe des sols halomorphes

Les sols de cette classe sont localisés dans les chotts et sebkha, colonisés par des halophytes tels que *Salicornia arabica*, *Halocneumum Strobilaceum*, *Arthrocnemum indicum*.

I-6-La végétation steppique

La végétation steppique est une végétation basse et discontinue, composée de plantes herbacées, généralement en touffes, laissant apparaître entre elle des plaques de sol nu (MOHAMMEDI & al, 2006).

Selon KAABACHE (1990), le terme de steppe est adopté pour qualifier, du point de vue physiologique, la végétation naturelle des milieux arides. Cette appellation est souvent complétée par le nom de l'espèce dominant : celle -ci tantôt graminéenne (steppe à *stipa tenacissima*, steppe à l'*Lygeum spartum*), tantôt chaméphytique (steppe à *Artemisia herba - alba*) parfois également par une référence aux conditions climatiques et édaphiques locales (steppe arides ou saharienne, steppe psammophile à *Aristida pungens* colonisant les substrats sableux, ou steppe halophile à *salsolaceae* colonisant les sols à forte teneur en divers sels).

Introduction

I-6-1-Steppe graminée à base d'alfa (*Stipa tenacissima*)

Elles occupent actuellement 4 millions d'hectares en Algérie mais elles peuvent recouvrir presque toute la surface des étages semi-aride et aride variantes fraiche et froide, ces steppes colonisent tous les substrats géologiques de 400 à 1800m d'altitude ,elle est parmi les quatre types de végétation steppique qui occupaient environ 70% de la surface des hautes plaines steppique (**DJEBAILI,1984**), l'alfa qui se développait en général sur des sols peu profonds et bien drainés (**AIDOUD,2006**), joue un rôle écologique (fort taux de recouvrement du sol et lutte contre l'érosion éolienne et hydrique) et économique (terrain de parcours pour les troupeaux ovins et cueillette de feuilles. son exploitation pour l'industrie papetières est généralement considérée comme la première cause de sa dégradation (**AIDOUD,1994**) .

I-6-2-Steppe à sparte (*Lygeum spartum*)

Elles occupent 2 millions d'hectares et sont localisées dans les étages semi-arides frais et surtout arides frais ou froid souvent sur des croûtes calcaires plus ou moins profondes (**DJEBAILI ,1984**).

Cette formation est rencontrée principalement en étage aride sur les glacis et les dépressions non salées et trouve son maximum d'expansion sur des dépôts sablonneux ou elle forme des micro dunes .

I-6-3-Steppe chamaephytiques à base d'Armoise blanche (*Artemisia herba alba*)

Recouvrent 3 millions d'hectares et sont situées dans les étages arides et semi-arides frais avec des précipitations variant de 100 à 300mm, souvent sur des croûte plus ou moins profondes, mais avec une pellicule de glaçage en superficie; ces groupements présentant un grand intérêt pastoral subissent une pression anthropozoïque très forte, les steppe à armoise blanche sont souvent considérées comme les meilleurs parcours utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons , en été et en hiver ou elles constituent des réserves importantes . L'armoise est une espèce bien adaptée à la sécheresse et à la pression animale, en particulier ovine le type de faciès dégradé correspond à celui de perganum harmala dans les zones de campement et autour du point d'eau .

Introduction

I-6-4-Steppe à Remth (*Arthrophytum scoparium*)

Forment des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5% les mauvaises conditions de milieu , xérophilie (20-200 mm/an), thermophilie des sols pauvres , font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral , la valeur énergétique de l'espèce est de l'ordre de 02 UF /Kg MS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha /an ce type de steppe est surtout exploité par les camelins .

I-6-5-Steppe 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 repartit également dans les dépressions salées .On distingue des steppes graminéennes à *Aristida pungens* et *Thymelaea Microphyla* et des steppes arbustives à retama (raetama).

I-7- Les principaux facteurs de dégradation

Le patrimoine végétal est actuellement menacé de dégradation suite à la conjugaison de plusieurs facteurs naturels (surtout les sécheresses récurrentes et l'aridité climatique) et anthropiques, dont notamment le surpâturage.

I-7-1- Les facteurs naturelles

Nombreux sont les facteurs naturels qui sont responsables de la dégradation des parcours steppiques. La sécheresse est d'une grande influence sur la productivité dans les écosystèmes steppiques selon **DIABALLAH (2008)** La durée de la saison sèche aurait augmenté de 2 ans entre 1913 -1938 et 1987 -1990. Situation qui a engendrée de très grandes mutations dans ces zones.

Parmi ses facteurs déterminant l'érosion reste le principal élément de dégradation dans les zones steppiques. Elle est la cause directe de la baisse de fertilité des sols, elle peut aller jusqu'à les stériliser on distingue essentiellement :

- **L'érosion hydrique** : a pour origine le ruissellement des eaux pluviales qui n'ont pu s'infiltrer. Elle est responsable de transport des matériaux et d'éléments fertilisants

Introduction

avec dépôt dans les parties basses ou entraînement dans les rivières. Le phénomène est d'autant plus redoutable que le climat représenté par des précipitations violentes quand le relief est plus accidenté.

- **L'érosion éolienne** : Dans un milieu où la végétation a un recouvrement inférieur à 30 %, l'action du vent engendre des sols grossiers et caillouteux peu propice à la recolonisation par la végétation. Elle se manifeste lorsque le climat est sec. Les particules les plus fines sont entraînées dans l'atmosphère, ce qui appauvrit le sol et réduit la transparence de l'air. Celles qui sont plus lourdes sont déplacées au ras du sol et se déposent au niveau d'obstacles ou d'aspérités du relief.

La conséquence de l'érosion est l'amenuisement ou la disparition des horizons superficiels fertiles. C'est en éclaircissant la végétation herbacée et en découvrant le sol que les animaux facilitent directement l'érosion. Les pistes de cheminement des animaux sont des points de départ d'érosion .

I -7-2- phénomène de salinisation

En plus de la dégradation causée par différents types d'érosion déjà évoqués, le phénomène de la salinisation contribue fortement à rendre le sol peu rentable où dans certaines zones ce phénomène accentue la remontée des sels vers la surface du sol. Ce phénomène qui débute en saison humide, les eaux des nappes remontent vers la surface du sol, ces eaux sous l'effet des hautes températures, qui sévissent pendant une période de l'année (saison sèche), subissent une forte évaporation entraînant l'accumulation des sels à la surface du sol (**DJABALLAH, 2008**)

I -7-3-Les facteurs socio-économiques

I -7-3-1-Evolution de la population steppique

La croissance démographique a concerné aussi bien la population sédentaire que la population éparse. Cependant, on note une importante régression du nomadisme qui ne subsiste que de façon sporadique .

Cette régression est due au fait que la transhumance diminue au profit de déplacements de très courte durée (augmentation du pâturage). Les pasteurs ont modifié leur système de production en associant la culture céréalière et l'élevage.

Introduction

I -7-3-2-Le surpâturage ou la surcharge

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieure à la production annuelle des parcours. Il est défini aussi comme la conséquence directe des surfaces de plus en plus réduites étant utilisées par des troupeaux de plus en plus nombreux, le tout étant couronné, dans certaines zones arides, par les effets insidieux du climat (**Le HOUREOU, 1995**).

C'est la cause principale de dégradation il ramène les pérennes au niveau du sol et empêche la floraison et la fructification des annuelles palatables. Celles-ci, sont progressivement remplacées par des commensales sans grande valeur nutritive. Il restreint les surfaces couvertes par les meilleures espèces pastorales qui se trouvent cantonnées dans des sites refuges à l'état de reliques .

Actuellement il est constaté qu'à côté de l'élevage traditionnel, les éleveurs se sont reconvertis en agriculteur en plus de l'activité de l'élevage d'où la domination d'Agropasteurs.

Aujourd'hui on constate un élevage plus intense se préoccupant essentiellement de la commercialisation effective de la production animale. L'un et l'autre ne se soucient guère, dans leurs logiques économiques propres, de la conservation des paysages steppiques

I -7-4-Extension des surfaces cultivées par le défrichement

Au cours des années soixante-dix l'extension de la céréaliculture fut caractériser par la généralisation de l'utilisation des tracteurs à disques pour le labour des sols à texture grossières fragiles. Les labours par ces derniers constituent en un simple grattage de la couche superficielle entraînant la destruction quasi-total des espèces pérennes transformant ainsi la physionomie des parcours et expose les sols à l'érosion hydrique et éolienne.

La céréaliculture avait toujours été pratiquée dans la steppe, mais elle se limitait, bien souvent, aux bas-fonds inondables produisant des rendements honnêtes, sans grands dommages pour les parcours. Mais quand elle est devenue une pratique nécessaire à la survie du pasteur, celui-ci 'est mis à emblaver plus de terres en faisant accroître, chaque année, les superficies défrichées.

Introduction

Les défrichements touchent généralement les terroirs les plus pauvres, les terrains propices étant depuis longtemps exploités, ceux où la pluviométrie est suffisante et le relief permettant de recueillir les eaux de pluie, de ruissellement ou de crue. Ailleurs, la céréaliculture devient aléatoire et empiète sur les terres de parcours. Le résultat est patent : les emblavures suivent les défrichements et l'érosion la maigre récolte.

I -7-5-La collecte de combustible

Actuellement on vit de moins en moins cette situation surtout en milieu steppique sachant qu'aujourd'hui la collecte du combustible est remplacée par la disponibilité de la bouteille de gaz.

Par contre sur parcours arbustifs et le prélèvement de bois en forêts, le pire étant la coupe des buissons en zones arides et semi-désertiques ainsi que les mauvais contrôles de l'exploitation du bois. L'exploitation et la commercialisation du bois par des étrangers à la zone ont aussi des causes de dégradation du milieu.

I -7-6-Les feux pastoraux

Dans la littérature se rapportant à la connaissance des phénomènes de dégradation, le feu constitue l'un des facteurs le plus recensé dans la détérioration de l'écosystème. En effet les feux fréquents détruisent la biomasse. Ils peuvent être préjudiciables aux végétaux pérennes, qui ont des fonctions écologiques et pastorales importantes .

Cette situation de dynamique régressive de la végétation naturelle a poussée plusieurs auteurs à tirer la sonnette d'alarme sur le risque, de plus en plus élevé, de déperdition floristique .

D'où, la nécessité de protéger le couvert végétal naturel, surtout en zones arides, et d'en évaluer l'impact environnemental, d'ailleurs, cette protection ou réhabilitation de la végétation dans les terrains de pâturage doit être effectuée dans le cadre d'une approche systémique et globale.

Chapitre II :

Présentation de la zone d'étude

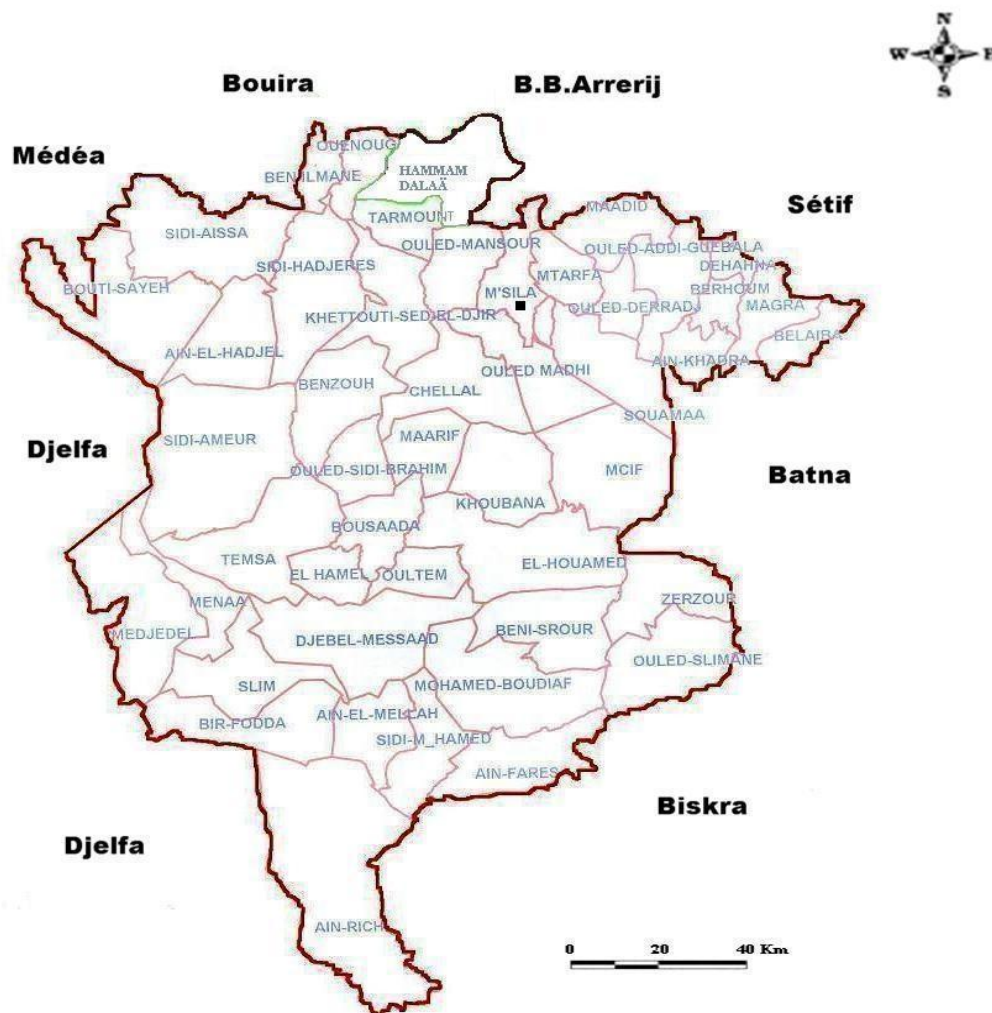
Chapitre II..... Présentation de la zone d'étude

II-1-Milieu physique

Wilaya de M'Sila est située à 250 Km au sud-est d'Alger. Elle est limitée au Nord par les wilayas de Bouira, Borj-Bou-Arrierij et Sétif, à l'Est par les wilayas de Batna et Biskra, au Sud par les wilayas de Biskra et Djelfa, et à l'Ouest par les wilayas de Djelfa et Médéa (Fig 4). La wilaya est constituée de 47 communes regroupées en 15 daïras. Sa superficie totale est de 18 175 Km², soit 0,76 % du territoire national.

II-2- Situation géographique

Wilaya de M'sila est située à une altitude de 460 m. Les coordonnées géographiques sont



(DSA 2011)

Figure 03: Circonscriptions administratives de la wilaya de M'Sila.

Chapitre II..... Présentation de la zone d'étude

35°42'07'' N et de 4°32'50'' E. Elle se trouve à 248 km à vol d'oiseau de la mer, au Sud Est de la capitale Alger.

II-3-Organisation administrative

Ce sont les lambeaux les plus déshérités des wilayas mères (Sétif, Batna, Médéa) qui seront regroupés pour former en 1974. La wilaya de m'sila composée à l'origine de 23 communes, elle en compte aujourd'hui 47 communes regroupées en 15 daïras, réparties comme suite.

Tableau 01 : Les daïras et les communes de la wilaya de M'sila.

Daïra	Commune
M'sila	M'sila
OuledDaràdj	OuledDaràdj-Maadid-Metrfa-O.A. l'guebala-Souamaa.
H. Dalaa	H. Dalaa- Tarmount- O. Mansour- Ouanougha.
Chellal	Chellal- Ouledmadhi- K cedEldjir- Maarif.
Boussaâda	Boussaâda-Elhamel- Oultem.
Khoubana	Khoubana- M'cif- El houamed.
O. Sidi Brahim	O. Sidi Brahim- Benzouh.
Sidi Aneur	Sidi Aneur- Tamsa.
Sidi Aissa	Sidi Aissa- Boutisayeh- Beni Ilmen.
Ain el Hadjel	Ain el Hadjel- Sidihadjres.
Ben srour	Ben srour- Ouledslimen- Zarzour- Med Boudiaf.
Medjedel	Medjedel- Mena.
Dj. Messaad	Dj. Messaad- Slim.
Ain el Melh	Ain el Melh- Bifoda- Ain fares- SidiM'hamed- Ainerrich.
Magra	Magra- Berhoum- Ain el khdra- BelaibaDehahna.
15 Daïras	47 communes.

A.S.W.M (2014)

II-4-Facture physique de la région d'étude

II-4-1- Géologie

Le bâti écologique de Hodna comporte essentiellement des formations d'âges secondaires, tertiaires, et quaternaires (P.A.W,2010).la plain alluvial du Hodna couvre une superficie de 4500Km² dans le bassin endoréique Hodnien, entre les piémonts de l'atlas saharien au sud et à l'ouest, de l'atlas tellien de Nord, et ce des Aurès à l'Est les études géologiques et géophysiques indiquant que la ville de M'sila est caractérisés par la présence d'un remplissage détritique très hétérogènes, date du Moi-pilo-quaternaire, constitue de sable, gravier et galets dans une matrice argilo-limoneuse.

II-4-2-Les sols

A travers le territoire de la ville de M'sila, en peut relever l'existence de divers types de sol (P.A.W, 2009), qui sont repartis comme suit :

- ❖ Sur le pente, on a des sols des types alluviaux, peut évolues qui ne dépasser pas les 50 cm d'épaisseur, l'horizon supérieure est brun foncé limono-argileux à structure granuleuse, cet horizon devient en profondeur plus rougeâtre et plus lourd avec une quantité importante de cailloux fines ;
- ❖ Dans les dépressions des montagnes, les sols sont profonds avec un horizon proche de la surface, brun foncé à structure granuleuse

II-4-3-L'hydrogéologie

Le régime hydrologique du Hodna est lié au régime pluviométrique, qui est caractérisé par de fortes irrégularités. Il existe une nappe phréatique, dont l'eau est impropre à la consommation domestique, car très chargée en sels, donc saumâtre, ainsi que nappes profondes captives notamment celles du Hodna et de la pleine de Ain riche.

Une grande partie de la ville est considérée comme un immense bassin versant bénéficiant de l'impluvium de l'Atlas et qui reçoit les eaux des pluies des différents oueds qui se jettent principalement au Chott El Hodna. (A.S.W.M ,2014)

Le réseau hydrologique de la région de M'sila est constitué par quatre oueds de différente importance.

- Oued K'sob qui est situé sur le prolongement d'une zone rurale, et alimente une grande partie des terre agricoles, il est caractérisé par un régime permanent.
- Oued Lougmane, deuxième dans l'ordre d'importance. Cet oued coule dans le sens Nord-ouest.

Chapitre II..... Présentation de la zone d'étude

- Oued Mouilha ou Benia, qui commence à la limite Ouest de lotissement Ichbilia, servant à drainer les eaux d'orage du versant Nord-Ouest.
- Oued Karma qui sert à drainer les eaux de creux.

II-5-Facteurs climatiques

Les principaux paramètres climatiques de la ville de M'sila ont été déterminés à partir de l'exploitation des données enregistrées au niveau de la station météorologique de M'sila.

II-5-1-Précipitations

La pluviométrie constitue un facteur écologique d'importance fondamentale, car sa répartition annuelle ou son rythme est plus important que sa valeur volumique absolue. (RAMADE,2003) Les moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (1996-2016) enregistrées par la station météorologique de M'sila se trouvent.

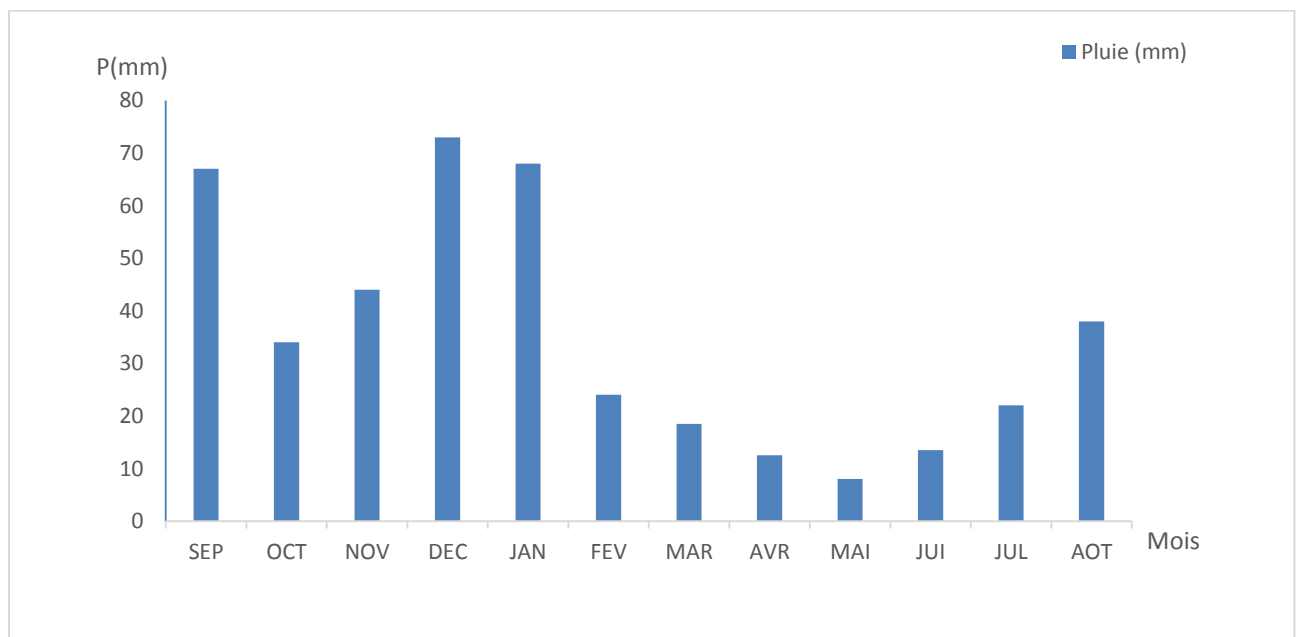


Figure 04: Variation moyenne mensuelle des précipitations de la ville de M'sila (1996-2016).

II-5-2-Régime saisonnier

La subdivision des pluies de l'année, pour chaque saison, est faible suivant les quatre saisons agricoles :

- ❖ L'automne (Septembre, Octobre, Novembre) ;
- ❖ L'hiver (Décembre, Janvier, Février) ;

Chapitre II..... Présentation de la zone d'étude

- ❖ Printemps (Mars, Avril, Mai) ;
- ❖ L'été (Juin, Juillet, Août) ;

La station M'sila est caractérisé par un régime saisonnier de type APHE, ceci signifié que l'automne est la saison la plus pluvieuse, alors que l'été la saison la plus sèche.

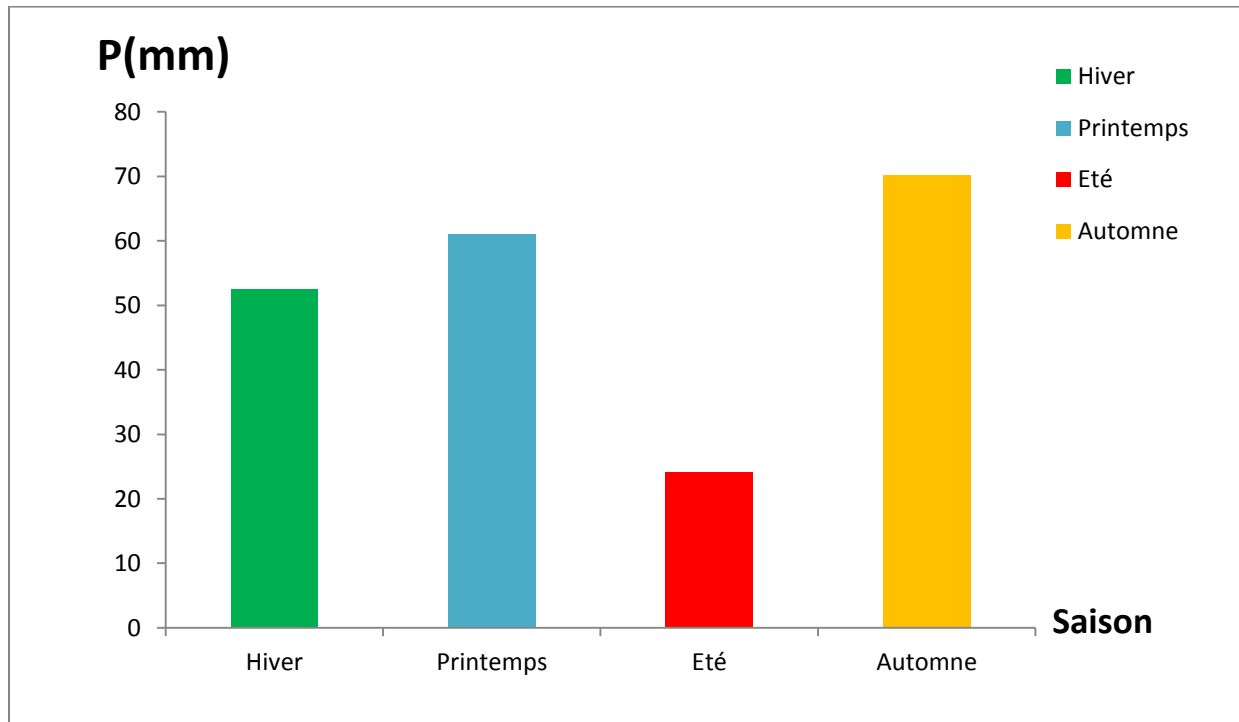


Figure 05: Régime saisonnier de la ville de M'sila (1996-2016)

II-5-3-Température

La température représente un facteur limitant de première importance, car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques, et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE ; 2003) La moyenne de température mensuelle des températures enregistrées par la station météorologique de M'sila se trouvent dans la (fig 06) :

Chapitre II..... Présentation de la zone d'étude

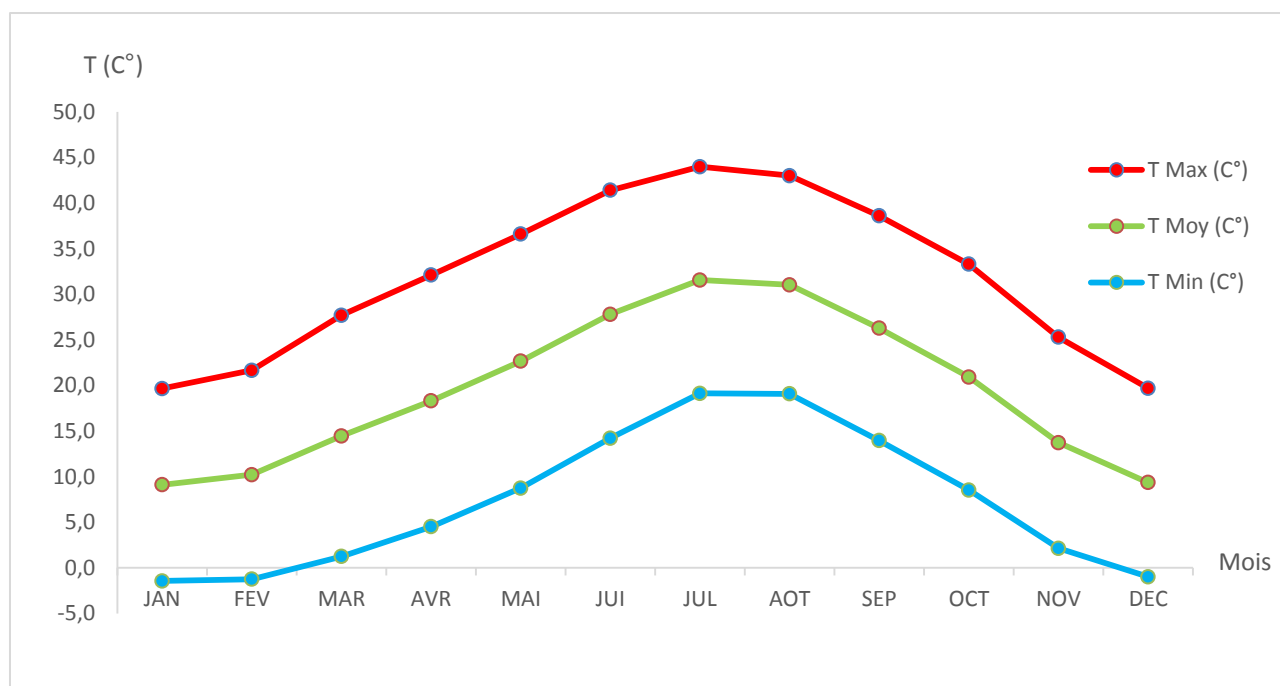


Figure 06: Variation des températures moyennes, maximales, minimales mensuelles pour la commune de M'sila (1996-2016)

D'après la figure, on constate que le mois de Janvier le plus froid avec un minimum de -1.4 °C, alors que le mois le plus chaud est le mois de juillet, avec un maximum de moyen de 44 °C, et la température maximale moyenne la plus basse observée en janvier 19.7 °C.

Pour les températures moyennes minimales, la courbe montre que les valeurs les plus élevées sont enregistrés au mois de juillet avec 19.1 °C, tandis que les plus basses sont observées en janvier avec -1.4 °C.

Tableau 02 : Calcul de quotient pluviométrique.

Données	P (mm)	M(°K)	m(°K)	Q ₂
M'sila (1996-2016)	207.369	317	271.57	15.505

II-5-4- Le vent

Le vent a une action directe ou indirecte sur les êtres vivants, en modifiant la température et l'humidité ambiante. Il consiste en certains biotopes un facteur écologique limitant (RAMADE ; 2003)

Chapitre II..... Présentation de la zone d'étude

Les vents dominants qui soufflent dans la région de M'sila sont :

- Le vent d'Ouest, dit " Dahraoui " qui est le plus pluvieux, il est fréquent en automne, hiver et printemps ;
- Le vent du Nord, dit <<Bahri>> qui est moins fréquent, il est froid et sec, pendant l'hiver, alors ceux du Nord-est, bien réparti sur toute l'année accède facilement dans la cuvette de Hodna par vallée de Ouest Biskra. Ceux du sud n'atteignent le Hodna qu'en été, période durant laquelle ils soufflent avec des rafales brûlantes ;
- Le vent à direction variable, qui soufflent surtout pendant les saisons sèches ;
- Le siroco ; vent chaud et sec, souffle en général du sud, il entrave le développement des cultures, il constitue la cause du faible tapis végétal dans la wilaya de M'sila, parce que les vents chauds et sec accentuent le dessèchement du substrat et limite l'installation de la végétation.

Quelles que soient leurs directions, les vents qui soufflent sur M'sila ont des vitesses relativement faibles, qui vont de 1.8m/s en septembre, octobre et décembre à 3.7m/s en janvier.

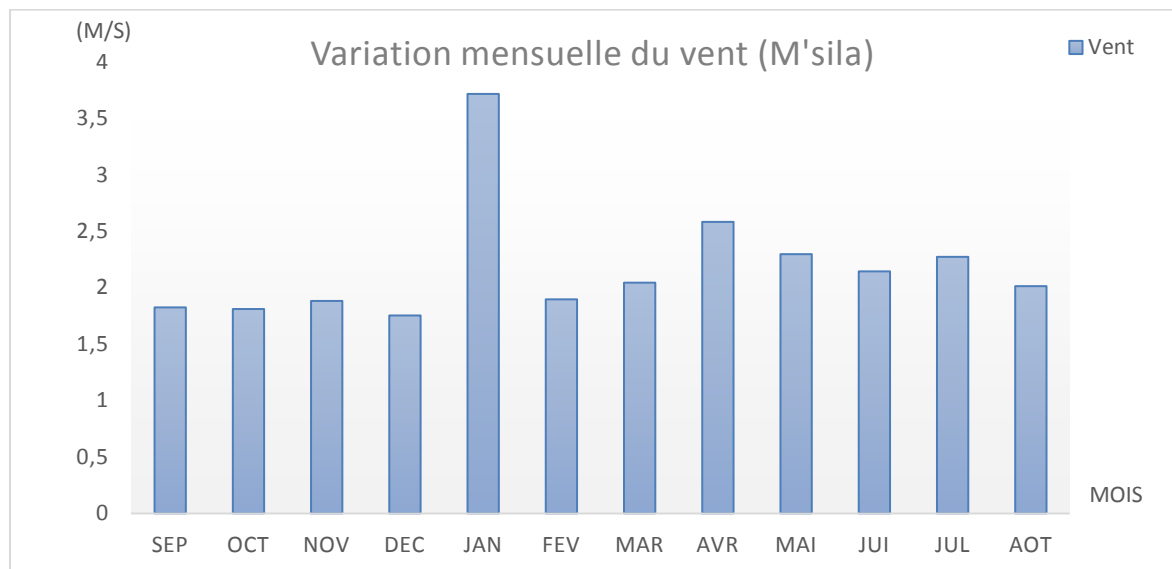


Figure 07: Variation mensuelle de vent (M'sila).

II-5-5- Humidité relative

L'humidité relative dépend de plusieurs facteurs, dont la quantité de l'eau tombée, du nombre des jours de pluie, de la forme des précipitations, de la température de l'air, des vents et des morphologies de la station considérée.

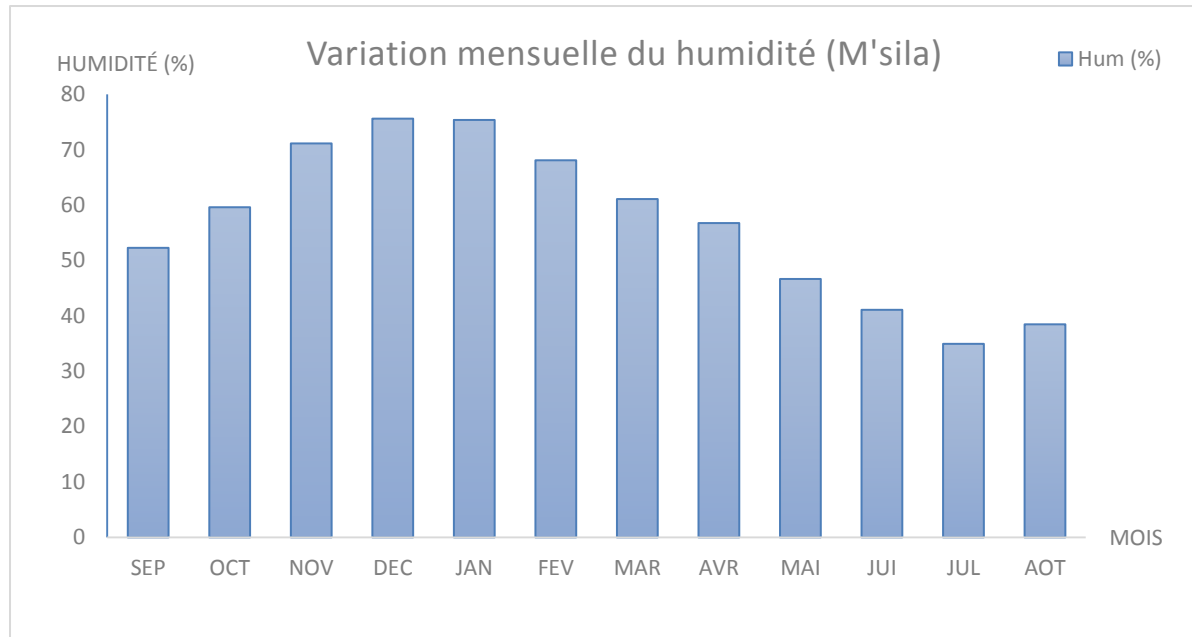


Figure 08:Variation mensuelle de humidité (M'sila).

D'après la figure, nous remarquons que la valeur plus élevée de l'humidité relative est 75,61 % au mois du décembre, alors que la moyenne la plus faible observée au moins de juillet est 34,95 %.

Chapitre III :
Matériel et méthode

III -1-Matériel utilisés

Les instruments utilisés dans mon travail sont :

- Célysimètre
- Une boussole
- un appareil photo numérique.
- Deux piquets et une corde de 100 m pour délimiter l'aire minimale de 100m².
- un GPS pour déterminer les paramètres stationnes (coordonnées, altitude).
- des sacs en papier pour ramener la végétation.
- sécateur pour couper la végétation au niveau de sol.
- une mètre pour les mesures.
- Ploc not et crayon

Photo N° 1 : Matériel utilisé sur le terrain





Photo 2 : parcours steppique du région de Bannio

III-2-Type d'échantillonnage

III-2-1-Méthode d'élaboration de relevé linéaire

Après avoir choisi les points d'échantillonnage considérés plus ou moins représentatifs de la variabilité selon le transect Nord Est le dispositif installé est composé de trois piquets, une corde de 10m de long cette dernière est marquée à chaque 10cm tout le long de la ligne, alors on aura 100 points à échantillonnés

Le point (A) est considéré comme fixe et le point (B) mobile à chaque 5m on refait la nouvelle ligne de 10m au fur et à mesure jusqu'à arriver à parcourir l'ensemble de la superficie de 100m².



Photo 04 : Méthode d'élaboration de relevé linéaire

III-3-Choix des stations

La station, dépend impérativement de l'homogénéité de la couverture végétale dans le but d'éviter des zones de transition.

L'homogénéité écologique nécessite d'abord, et, en règle générale, une homogénéité dans La physionomie et la structure de la végétation. La station doit être homogène vis-à-vis des contrastes de milieu, tels que l'exposition, la lumière, l'humidité du sol..., et les observations très fines a ce niveau. attenne cette affirmation en de finissant par "surface floristiquement homogène, une surface n'offrant pas d'écarts de composition floristique appréciable entre ses différentes parties".

Le choix des stations est néanmoins orienté par la présence des formations a *Stipa tenacissima* .qui fait l'objet de notre étude (3) stations représentative ont été choisis (Bannio).

III -3-1-Caractéristique de chaque station

Station 01 :

Les coordonné : altitude : 400 m

N : 35°23'40''

E : 004°18'26''

Formation à dominance de *Stipa tenacissima*,



Photo 04 :station 01

Station 02 :

Les coordonnées : Altitude : 380 m

N : 35°23'42''

E : 004°18'23''

Formation à dominance des Psammophytes



Photo05 : station02

Station 03 :

Les coordonnées : Altitude : 360 m

N : 35°23'44''

E : 004°18'20''

Formation à dominance des Atriplex



Photo 06 :station 03

III-4-Analyse floristique

Dans un territoire donné l'analyse floristique des différents groupements, leurs caractères biologiques et chorologiques permettaient d'évaluer sa valeur patrimoniale, donnée nécessaire à sa bonne gestion .L'analyse floristique de la zone d'étude permet de comptabiliser 42 espèces réparties sur les deux versants septentrionaux et méridionaux. La répartition des taxons est très inégale au sein des différentes familles botaniques.

Chapitre VI:
Résultats et discussions

Chapitre VI : Résultats et discussions

Pour faire une comparaison entre les différents parcours pastoraux étudiés. Les relevés Sont traités par la richesse et la diversité floristiques d'une part et la productivité pastorale d'autre part.

VI-1- Etude floristique

VI-1-1-Composition floristique

Dans l'ensemble des stations étudiées, nous avons inventorié 42 espèces appartenant à 14 familles (Tab 03) dont 14 plantes sont permanentes (ou vivaces) et 28 annuelle.

Tableau 03 : espèces inventoriées et leurs rattachement par familles (type biologique et morphologique)

Famille	Espaces	Genres	Type biologique	Morphologique
Poaceae	<i>Stipa tenacissima,</i>	Stipa	Ge	V
	<i>Lygeum spartum</i>	Lygeum	Ch	V
	<i>Aristida pungens</i>	Aristida	Ge	A
	<i>Evax argentea</i>	Evax	Th	A
Asteraceae	<i>Artemisia helba alba</i>	Artemisia	Ch	V
	<i>Atractylis serratuloide</i>	Atractylis	Th	A
	<i>Centaurea incana</i>	Centaurea	He	A
	<i>Launaea canthoclada.</i>	Launaea	Ch	A
	<i>Atractylis cancellata.</i>	Atractylis	Th	A
Amaranthaceae	<i>Hamada scoparia</i>	Hamada	Th	V
	<i>Noaea mucronata</i>	Noaea	Th	V
	<i>Salsola sieberi.</i>	Salsola	Ch	V
	<i>Salsola vermiculata</i>	Salsola	Ch	V
	<i>Atriplex halimus</i>	Atriplex	Ch	V

Chapitre VI.....Résultats et discussions

	<i>Arthrocnenum indicum</i>	Arthrocnenum	Ch	V
Thymaeliaceae	<i>Traganum nudatum</i>	Traganum	Ch	V
	<i>Thymelea microphylla</i>	Thymelea	Ch	V
Fabaceae	<i>Hyppocrepis scabra</i>	Hyppocrepis	Th	A
	<i>Rétama retam</i>	Rétama	Ph	A
Cistaceae	<i>Helianthemum apertum.</i>	Helianthemum	Th	A
Dipsacaseae	<i>Scabiosa stellate</i>	Scabiosa	Th	A
zygophyllacees	<i>Peganum harmala</i>	Peganum	Ch	V
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia calyprata.</i>	Euphorbia	Th	A
Fabaceae	<i>Ononis serrate</i>	Ononis	Th	A
Cistaceae	<i>Helianthemum lipii</i>	Helianthemum	Ch	A
	<i>Helianthemum virgatum</i>	Helianthemum	Ch	V
Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta</i>	Herniaria	Th	A
Poaceae	<i>Dactylis glomerata</i>	Dactylis	Ge	A
Lamiaceae	<i>Salvia verbinaca</i>	Salvia	He	A
Asteraceae.	<i>Xeranthemum inapertum</i>	Xeranthemum	Te	A
Poaceae	<i>Brachypodium distachym</i>	Brachypodium	Te	A
	<i>Stipa parviflora</i>	Stipa	Te	A
	<i>Schismus barbatus</i>	Schismus	Te	A
	<i>Cutandia dichotoma</i>	Cutandia	Te	A
	<i>Poa bulbosa</i>	Poa	Te	A
	<i>Stipa parviflora</i>	Stipa	Te	A
Brassicaceae	<i>Erysinum bocconeii</i>	Erysinum	Te	A

Plantaginaceae	<i>Plantago albicans</i>	Plantago	He	A
Asteraceae	<i>Launaea nudicaulis</i>	Launaea	Th	A
	<i>Atractylis serratuloides</i>	Atractylis	Th	A
Crassulaceae	<i>Sedum sediforum</i>	Sedum	Ch	A
Cistaceae	<i>Helianthemum hirtum</i>	Helianthemum	Ch	A

Le Spectre de répartition du nombre d'espèces végétales par les différentes familles botaniques, montre que sur les 14 familles recensées; 9 familles ne sont représentées que par une seule espèce (Caryophyllacée; Lamiaceae; Brassicaceae; plantaginaceae ; crassulaceae; Thymeleaceae; Dipsacaseae; Euphorbiaceae ; Zygophyllacées), et la familles des Poaceae est présente le nombre le plus élevé avec 11 espèces, suivies par les Asteraceae 08 espèces, les Amaranthaceae 07 espèces et les cistaceae 04 especes, les Fabaceae 03 espèces, les autres familles sont moins représentées telles que les familles des Poacaes et des Asteraceaes, sont les plus dommantés au niveau des toute les stations étudiées (fig09)

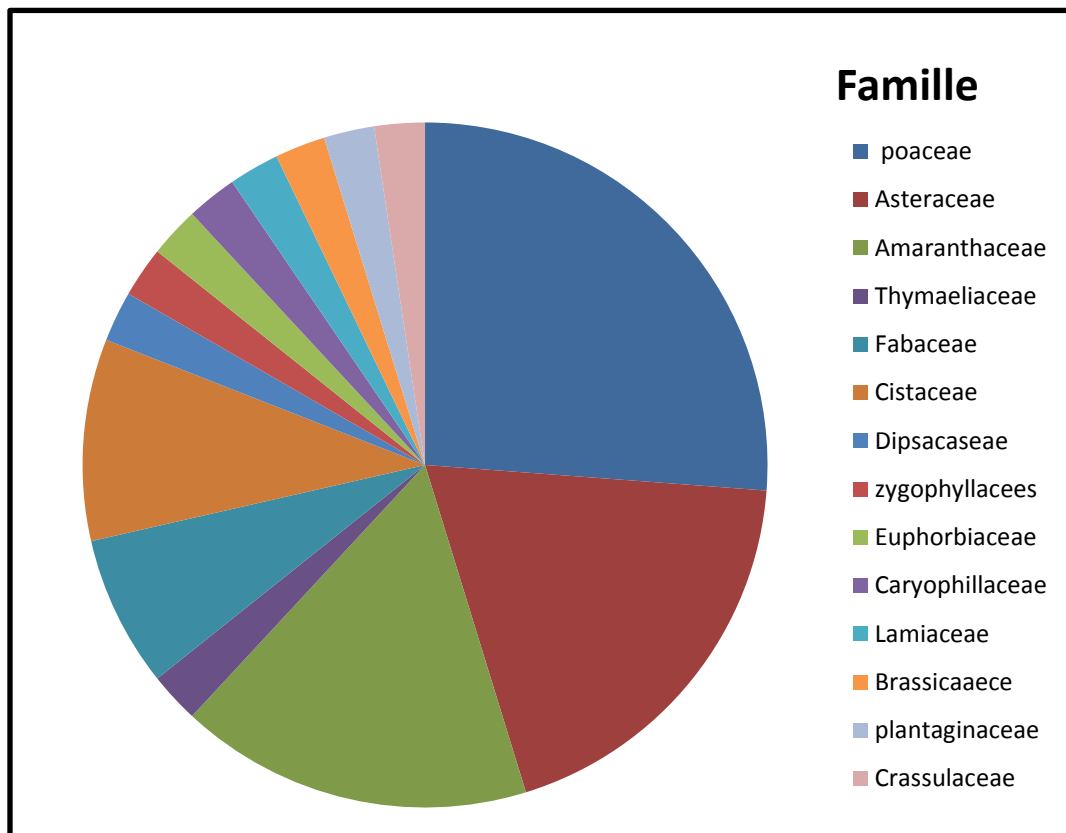


Figure 09 : Spectre de répartition du nombre d'espèces végétales par différentes familles botaniques

Les relevés effectués nous montrent que la station 01 et le seule mieux représentées avec 08 familles, par contre la station 02 et le nombre le 07 familles (Fig 10). enregistrent avec 06 famille dans la station 03.

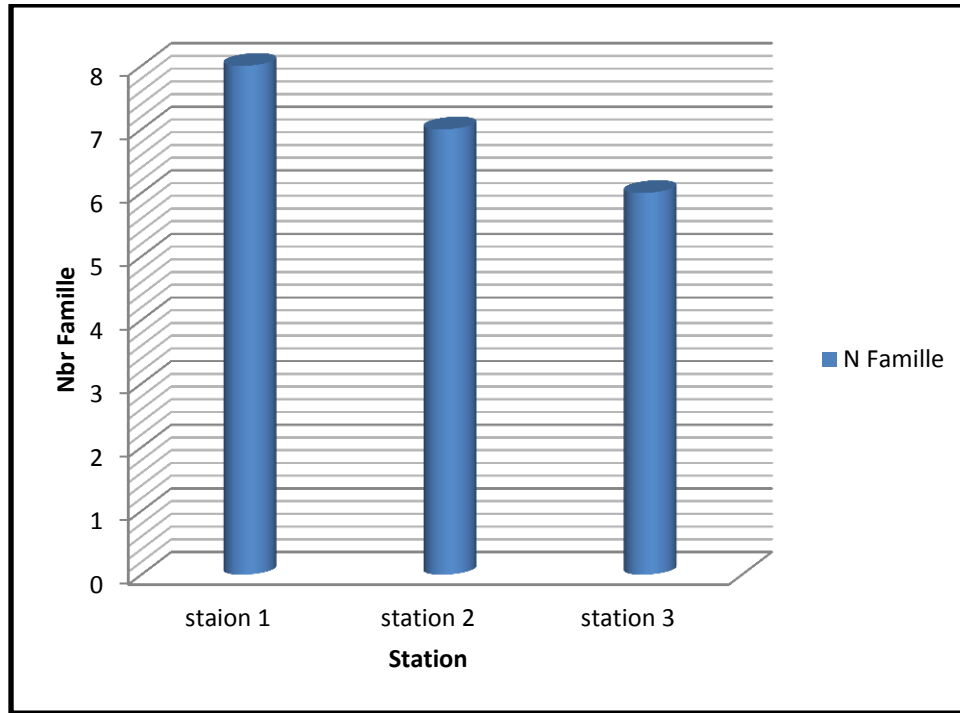


Figure 10: Nombre de familles des différentes stations étudiées

VI-1-2- Richesse floristique

La biodiversité floristique, peut être mesurée par leur richesse floristique (**DAGET, 1982; DAGET & POISSONET, 1997**).

La richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles, des conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble de ces variables (climat, édaphisme et exploitation) .

La richesse totale caractéristiques des 03 stations nous donne une idée sur leur diversité floristique (Tab 04).

Tableau 04 : La richesse totale au niveau des différentes stations étudiées

Station		station 1	(FR) en %	station 2	(FR) en %	station 3	(FR) en %
Nombre de famille		8	3.36	7	2.94	6	2.52
Nombre d'espèce	Vivace	13	5.46	1	0.42	0	0
	annuelle	9	3.78	7	2.94	12	5.04
Richesse totale		21	8.82	8	3.36	12	5.04

L'analyse des résultats de la richesse floristique montre qu'il y a une variation entre les différentes stations. En effet, on remarque que la station 01 le plus riches avec 21 réparties en 13 (5.46%) espèces vivace et 09 (3.78%) annuelle suivie par la station 03 avec respectivement 12 (5.04%) espèces. Enfin vient la station 01 avec 08(3.36) espèces.

Par ailleurs, l'analyse des stations nous montre que d'une façon générale (les stations aménagées sont relativement beaucoup plus riches que celles non aménagées. les résultats obtenus nous montrent que la différence en nombres de plantes annuelles toujours obtenus nous montrent que la différence en nombres de plantes annuelles toujours plus important dans les stations de parcours aménagées que celles libre. ce qui confirme que l'introduction *Stipa tenacissima* dans les parcours, aménagées a amélioré les conditions du milieu par la fixation du sable ce qui permet un développement important des espaces . annuelles et par conséquent l'amélioration de la richesse floristique (Tab 4).

VI-1-3- Formes biologiques

Pour déterminer le type biologique des espèces ,nous avons utilisé : nouvelle flore d'Algérie(QUEZEL & SANTA ,1962_1963), flore du Sahara (OZENDA,1991), (ABOURA,2006) (BELOUADAH et HADJ, 2007).

Les types biologiques ou formes de vie des espèces expriment la forme présentée par les plantes dans un milieu sans tenir compte de leur appartenance systématique.

Dans le cadre de ce travail, la détermination des types biologiques ainsi que le spectre biologique ont été effectués sur la totalité des espèces répertoriées(fig 11).

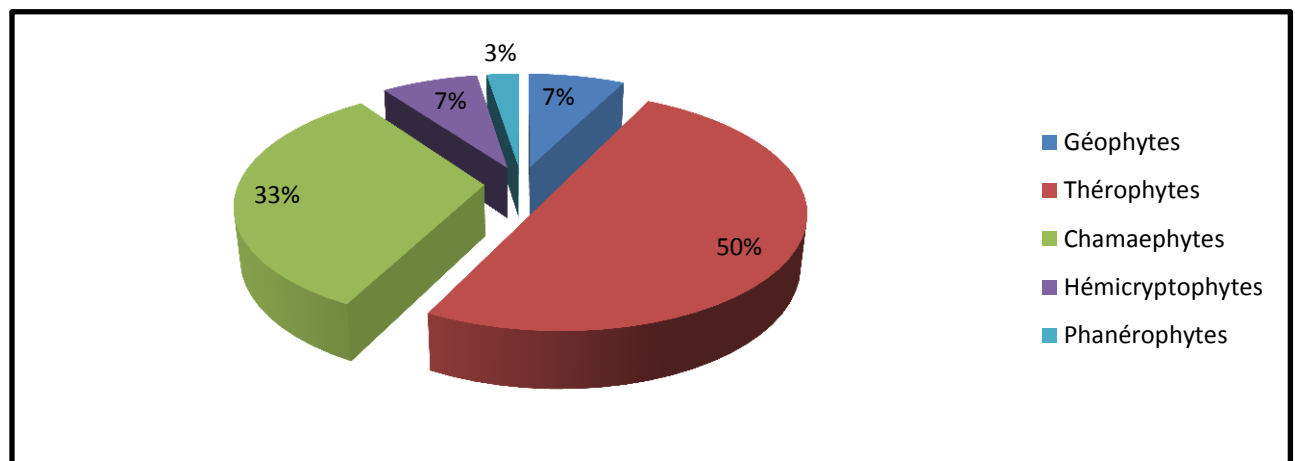


Figure 11 : spectre de répartition des espèces végétales selon types biologiques

La composition spectrale globale montre une prédominance des thérophytes (20 taxons, soit 47.62%) sur les autres formes de vie. Cette prédominance des thérophytes s'explique par la disponibilité des graines dans le sol; à la faveur des pluies, ces dernières vont germer. Cette thérophytisation est une caractéristique des zones arides.

Les chaméphytes occupent à peu près 13 espèces 30,95%.

Les géophytes et hémicrophytes occupent une même position 7,14%.

phanerophytes présentés par une seule espèce avec 2,38 % qui sont *Retama retam*

(BOUAFIA ,2011) trouvent des proportions plus importantes en phanerophytes en domaine méditerranéen que steppique.