

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE

Centre Universitaire Salhi Ahmed de Naâma



Institut des Sciences et Technologies
Département des Sciences de la Nature et de la Vie

MÉMOIRE

Présentée en vue de l'obtention du Diplôme de
Master Académique en Sciences Agronomiques
Spécialité « Agro-pastoralisme »

Thème

**Etude anatomique et floristique des espèces pastorales
(*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Stipagrostis pungens*) dans
la région de Naâma**

Par : M^{elle} **HABOUL Fatima Zahra**
M^{elle} **KECHOUT Ferial**

Soutenue le : Juin 2018

Devant le jury :

Président :	Melle. BOUALI Wafaa	M.C.B
Encadreur :	M. BENARADJ Abdelkrim	M.C.B
Examineur :	M. AOUISSAT Miloud	M.C.A
Examineur :	M. BOUYAHIA Hadj	M.A.A
Invité	M. HAJAJ Kouider	

Année Universitaire 2017/2018



Remerciements

Au nom d'Allah le tout miséricordieux le très miséricordieux

Avant tout je remercie Allah le tout puissant, de me guidé toutes mes années d'études et me avoir données la volonté, la patience et le courage pour terminer mon travail.

Notre remerciements seront adresser à tous qui ont servir à réalise ce travail et plus particulièrement à :

- **Pr. SLIMANI Miloud**, Directeur du Centre Universitaire Salhi Ahmed de Naâma
- **Pr. MAROUF Abderazzak**, Ex Directeur du Centre Universitaire Salhi Ahmed de Naâma
- **Dr GHRIB Mohammed**, Chef de département des Sciences de la Nature et de la Vie.

*Nous adressons notre plus vifs remerciements et nos profond respect à notre encadreur **Dr BENARADJ Abdelkrim** qui a bien voulu diriger ce travail, en me faisant profiter de son expérience et surtout de ses connaissances, ses conseils et remarques qui m'ont été très bénéfiques pour sa prise en charge, sa disponibilité et sa patience.*

Mes sincères remerciements aux membres du jury pour toute l'attention qu'ils ont bien voulu accorder à ce travail :



- **M^{elle}. BOUALI Wafaa**, Maître de conférences B ; qui m'a fait l'honneur de présider le jury de cette mémoire de fin d'étude et pour l'intérêt qu'il a bien voulu porter à notre travail.
- **Mr. AOUISSAT Miloud**, Maître de conférences A, d'avoir accepté de juger ce travail et d'apporter ses critiques tant constructives.
- **Mr. BOUYAHIA Hadj**, Maître Assistant A; ses conseils m'ont été d'une importance capitale, je remercie chaleureusement pour avoir bien voulu examiner ce travail.

Je tiens à remercier également le corps enseignant et le personnel du Département de *Sciences de la Nature et de la Vie*, et toute l'équipe du laboratoire pédagogique de département, à tous ceux qui ont aidé scientifiquement, matériellement et moralement à réaliser ce mémoire soit remerciées pour leur aide.

J'exprime toute ma profonde gratitude à tous ceux qui m'ont apporté leur aide sous formes diverses, aux services des différentes directions de la wilaya de Naâma qui ont ouvert leurs portes nous permettant de mener à terme notre travail :

- M. Youcef., Conservateur des Forêts de la wilaya de Naâma
- Dr. HAJAJ Kouider, Conservation des Forêts de la wilaya de Naâma
- M. HAMIDI Mohamed, Conservation des Forêts de la wilaya de Naâma
- M. ACHER Kada, Conservation des Forêts de la wilaya de Naâma
- M. ALIOUA Miloud, LAIREDJ Othman, ingénieurs de laboratoire au Centre Universitaire Salhi Ahmed de Naâma.

A tous nos collègues de promotion 2018.





Dédicaces

*Que Dieu les protège et les garde pour nous
À mes chers parents qui ont été toujours à mes côtés
C'est difficile d'exprimer mes sentiments envers eux
par de simples mots ; merci pour votre amour,
votre affection, vos encouragements, vos
sacrifices.*



*Je tiens à remercier mon mari pour son patience, son
soutien et ses encouragements.*

À mes très chères sœurs : Fethia et Zineb.

À ma sœur ,mon binome Ferial

À toute ma famille HABBOUL et ma

Belle famille BOUROUIS.

À tous ceux que j'aime.



Fatima Zahra



Dédicaces

*A mes très chers parents pour leur patience,
leur amour et leurs encouragements, qui sont
toujours soucieux de ma réussite et pour leur
confiance, qu'ils trouvent ici le fruit de leurs
sacrifices. Que Dieu vous garde.*

A Mon cher frère Youcef.

A Mes très belle sœur Amel, Fatima et Aicha.

*A Tous mes enseignants depuis mes études primaires
jusqu'à l'universitaire.*

A mes collègues de promotion 2018.

A tous ceux que j'aime.

*A Tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la
réussite de ce travail, je dis Mercie beaucoup.*

Je tiens à dédier ce modeste travail.



Feriel

Etude anatomique et floristique des espèces pastorales (*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Aristida pungens*) dans la région de Naâma

Résumé

Les formations végétales à base des espèces pastorales (*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Stipagrostis pungens*) présentent une grande plasticité écologique et occupent une place importante dans les parcours steppiques de Naama.

Le présent travail a pour but d'étudier 3 formations d'espèces graminéennes caractéristique de la steppe, nous avons réalisé une étude anatomique et floristique dans les trois stations (Souiga, Djedida et Hassi Lairedj) dans la région de Naama.

Dans un but de valoriser ces espèces, nous avons réalisé une étude sur ces graminées de la région.

Sur le plan bioclimatique, la zone d'étude est caractérisée par un climat aride avec des faibles précipitations et son influence sur l'évolution de cortège floristique de la zone.

Sur plan anatomique, les tissus végétaux des 3 espèces d'étude sont homogènes, ont les mêmes caractéristiques des tissus des Monocots.

Sur le plan floristique, le cortège floristique d'affinité Méditerranéenne est plus riche et diversifié dans les trois stations, où les Poacées, les Astéracées et les Fabacées dominent avec une prédominance de strate herbacées dans de la zone d'étude.

Ces trois graminées vivaces supportent bien les conditions environnementales extrêmes (sécheresse, aridité, des substrats sableux) par des adaptations en utilisant divers stratégies d'occupation de ces milieux spécialisés.

Mots clés : espèces pastorales, Naâma, aride, Histologie, floristique.

Table des Matières

Remerciement

Dedicace

Liste des tableaux

Liste des figures

Abréviations

INTRODUCTION GENERALE..... 1

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

CHAPITRE I : LA STEPPE ALGERIENNE ET LES PRINCIPALES FORMATIONS STEPPIQUES

I.1. Introduction.....	3
I.2. Quelques aspects de la zone steppique	5
I.2.1. Aspects géographiques.....	5
I.2.2. Aspects biogéographiques.....	5
I.2.3. Aspects bioclimatiques.....	5
I.2.4. Aspects géologiques	6
I.2.5. Aspects pédologiques	6
I.2.6. Aspects biologiques	7
I.3.1. Les parcours à graminées.....	7
I.3.2. Les parcours à chamaephytes.....	7
I.3.3. Les steppes à halophytes.....	8
I.3.4. Les steppes à psammophytes.....	8

CHAPITRE II : DESCRIPTION BOTANIQUE DES ESPECES VEGETALES (*Stipa tenacissima* ; *Lygeum spartum* et *Aristida pengens*)

II.1. L'Alfa (<i>Stipa tenacissima</i>).....	9
II.2. Descriptions botaniques.....	9
II.2.1. La tige.....	9
II.2.2. La feuille.....	9
II.2.3. Les rhizomes.....	11
II.3. Répartition géographique.....	10
II.2. Le Sparte (<i>Lygeum spartum</i>).....	12
II.2.1. Morphologie du sparte.....	12
II.2.1.1. Rhizome.....	12
II.2.1.2. Feuille.....	12
II.2.1.3. Racines.....	13
II.2.2. Répartition géographique.....	13
II.3. Le Drinn (<i>Stipagrostis pungens</i>)	15
II.3.1. Morphologie du Drinn.....	15
II.3.1.1. La tige.....	15
II.3.1.2. Les feuilles.....	15
II.3.1.3. Les Fleurs.....	15
II.3.1.4. La Graine.....	15

II .3.1.5.Les racines.....	16
II .3.2.Répartition géographique.....	16
II.4 .Intérêts des trois graminées (alfa, sparte et Drinn)	16

CHAPITRE III : ETUDE BIOPHYSIQUE DU MILIEU D'ETUDE (WILAYA DE NAAMA)

III.1.L' organisation administrative.....	18
III.2. Situation géographique.....	19
III.3.Spécificités de la wilaya de Naâma.....	19
III.4. Cadre géographique.....	20
III.5.Cadre géologique.....	21
III.6.Cadre pédologique.....	21
III.7.Potentialités hydrauliques.....	22

DEUXIEME PARTIE : PARTIE EXPERIMENTALE

CHAPITRE IV : MATERIEL ET METHODES

IV.1. Etude bioclimatique.....	23
IV.1.1. Présentation de la station météorologique de référence.....	23
IV.1.2. Présentation des données climatiques	23
IV.1.2.1. La pluviométrie.....	23
IV.1.2.2. Températures	24
IV.1.2.3.Température moyenne mensuelle	24
IV.1.3. Calcul des différents paramètres climatiques.....	24
IV.1.3.1. Calcul de l'indice d'aridité de Martonne	24
IV.1.3.2. Calcul de la continentalité thermique.....	24
IV.1.3.3. Régime saisonnier.....	25
IV.1.3.4. L'indice Xérothermique de Gaussen.....	25
IV.1.3. Synthèse climatique.....	25
IV.1.3.4.1- Le quotient pluviothermique.....	25
IV.1.3.4.2. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen.....	26
IV.2.étude anatomie.....	26
IV.2.1. Objectif	26
IV.2.2. Matériel utilisé.....	27
IV.2.3. Préparation et réalisation des coupes anatomiques.....	27
IV.2.4.Protocol expérimental.....	28
IV.3. Etude floristique.....	28
IV.3.1. Présentation des stations d'étude.....	29
La première Station de « Souiga ».....	29
La deuxième station de « Djedida ».....	29
La troisième station de « Hassi Lairedj»	31
IV.3.2.Caractérisation du milieu physique de la zone d'étude.	33
IV.3. 3.Méthodologie.....	33
IV.3.4.Réalisation des relevés phytoécologique.....	34
IV.3.4.1.le matériel utilisé sur terrain (les relevés)	35
IV.3.4.2.Structure de l'échantillonnage.....	36
IV.3.5.Mesure du recouvrement de la végétation.....	36
IV.3.6.Inventaire et Richesse floristique de la végétation.....	37

IV.3.7.Caractérisation de la composition floristique.....	37
IV.3.7.1. Identification des espèces.....	37
IV.3.7.2. Sur plan biologique.....	38
IV.3.7.3. Sur le plan systématique.....	38
IV.3.7.4. Sur le plan biogéographique.	38

CHAPITRE V : RESULTATS &DISCUSSION

V.1. Etude Bioclimatique.....	39
IV.1. 1. La pluviométrie.....	39
IV.1.2.Température	40
IV.1.3. L'indice De DeMartonne.....	41
IV.1.4.Indice de continentalité thermique.....	41
IV.1.5. Régime saisonnier.....	41
V.1. 6. L'indice Xérothermique de Gaussen.....	42
IV.2.Synthèse climatique.....	42
IV.2.1. Quotient Pluviothermique d'Emberger.....	42
IV.2.2. Diagrammes Ombrothermiques De Bagnouls et Gaussen.....	43
IV.3.Conclusion	43
V.2. Etude Anatomique.....	44
V.2.1. <i>Stipa tenacissima</i>	44
V.2. <i>Lygeum spartum</i>	45
V.3. <i>Stipagrostis penguins</i>	46
V.2. les coupes anatomiques.....	47
V.3. Etude floristique.....	50
V.3. 1.Taux de Recouvrement.....	50
V.3.2. Richesse floristique.....	50
V.3. 3. Composition floristique.....	51
V.3. 3. 1. Plan biologique.....	51
V.3. 3. 2. Plan systématique.....	54
V.3. 3. 2. Plan biogéographique.....	57
CONCLUSION GENERALE.....	60
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE	
ANNEXE	

Liste des tableaux

Tableau .1	Espace steppique en Algérie (nombre des Daïrates et communes)	4
Tableau .2	Répartition des daïrate et des communes de la wilaya	18
Tableau .3	La station météorologique de référence	23
Tableau. 4	Répartition des précipitations moyenne mensuelles en mm	23
Tableau. 5	Les températures maximales et minimales mensuelles	24
Tableau. 6	Valeurs des températures et pluviométrie moyennes	24
Tableau.7	Coordonnées géographiques des stations d'études.	29
Tableau. 8	la Température moyenne mensuelle de la zone d'étude	40
Tableau. 9	Indice De DeMartonne	41
Tableau. 10	indice de continentalité.	41
Tableau. 11	Régime saisonnier de la station d'étude.	41
Tableau. 12	Quotient Pluviothermique d'Emberger.	42
Tableau. 13	le taux de recouvrement	50
Tableau. 14	Richesse floristique engendrée dans les stations d'étudies	50

Liste des figures

Figure. 1	Localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie.	4
Figure. 2	Carte bioclimatique de l'Algérie.	6
Figure. 3	Touffe de <i>stipa tenacissima</i>	10
Figure. 4	Carte de répartition de l'alfa (<i>Stipa tenacissima</i>) dans la wilaya de Naama.	11
Figure.5	Touffe de sparte (<i>Lygeum spartum</i>) dans la station de Hassi Lairedj)	13
Figure.6	Carte de répartition du sparte (<i>Lygeum spartum</i>) au niveau de la wilaya de Nâama.	14
Figure.7	Touffe de drinn (<i>Stipagrostis pungens</i>) dans la station de Souiga (Naama)	16
Figure.8	Situation géographique de la région d'étude	19
Figure.9	Grands ensembles géographiques de la région d'étude	21
Figure.10	photos des espèces étudiées	26
Figure.11	Situation des stations d'étude.	30
Figure.12	Stations d'étude (A-Souiga, B- Djedida, C- Hassi Lairedj)	31
Figure.13	Carte géologique de la zone d'étude	32
Figure.14	Carte Hydrologique de la zone d'étude.	32
Figure.15	Carte pédologique de la zone d'étude.	33
Figure.16	Protocol expérimental.	34
Figure.17	Régime pluviométrique mensuel pour la station de Naama.	39
Figure.18	Variations des températures de la zone d'étude.	40
Figure.19	Régimes saisonniers de la zone d'étude	41
Figure.20	climagramme pluviométrique d'Emberger.	42
Figure.21	Diagramme Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen	43
Figure.22	Coupes transversales des trois organes tige racine et feuille (gross x4)	44
Figure.23	Coupes transversales des trois organes tige racine et feuille (gross x4)	45
Figure.24	Coupes transversales des trois organes tige racine et feuille (gross x4)	46
Figure.25	Coupes transversales de la tige (gross x10)	47
Figure.26	Coupes transversales de la racine (gross x10).	48
Figure.27	Coupes transversales de la feuille (gross x10).	49

Figure.28	Répartition des espèces par types biologiques dans la zone d'étude	52
Figure.29	Répartition des espèces par famille dans la zone d'étude.	55
Figure.30	Répartition des espèces par type biogéographique dans la zone d'étude.	58

Liste des abréviations

%	Pourcentage
°C	Degré Celsius
A.C.P	Analyse de Correspondance Principale
A.E.P	Alimentation d'Eau Potable
A.F.C	Analyse Factorielle de Correspondances
an	ans
ANAT	Agence National d'Aménagement du Territoire
BNEDER	Bureau National d'Études pour le Développement Rural
GPS	Global Positioning System
ha	hectare
Hab/Km²	Habitats Par Kilomètre Carré
HCDS	Haut Commissariat au Développement de la Steppe.
k	Kelvin
Kg	kilogramme
Km	kilomètre.
M	Maximale
m	Minimale
min	minute
Mm	millimètre.
moy	Moyenne
MS	matière sèche
O.N.M	Office National de la Météorologique
P	Précipitation
T	Température
UF	unité fourragère
URBT	Unité de Recherche sur les ressources Biologiques et Terrestres

Introduction
Générale

Introduction générale

La steppe algérienne occupe une position centrale dans le sens Nord-Sud. Elle joue à la fois un rôle économique par la pratique de l'élevage ovin et la production d'alfa et un rôle de zone tampon entre le Tell agricole au Nord, et le désert du Sahara au Sud. Elle est représentée par 4 principales catégories à déterminisme climatique et édaphique: steppe à alfa, steppe à armoise blanche, steppe à sparte, steppe à Remth (**Djebaili, 1978 ; Kaabèche, 1990**)

La végétation steppique est caractérisée par un ensemble de communautés qui doivent leur physionomie, à caractère herbacé et/ou plus ou moins arbustif, à l'abondance soit de graminées cespiteuse (alfa, sparte), soit des chamaephytes (armoises, remth) croissant en touffes espacées, mais aussi à la fréquence et au mode de distribution, le plus souvent irréguliers, des espèces annuelles. Elle joue un rôle fondamental dans la structure et le fonctionnement de l'écosystème dont elle constitue une expression du potentiel biologique. Cependant, le couvert végétal naturel y est soumis à un double stress édapho-climatique d'une part et anthropogène d'autre part.

La formation végétale steppique en Algérie, malgré le rôle écologique et économique qu'elle assure sur une grande région géographique que sont les Hauts Plateaux, est confrontée depuis plusieurs décennies à un processus de dégradation devenant de plus en plus irréversible. C'est surtout l'effet combiné de facteurs anthropiques et naturels qui sont à l'origine de cette situation. En dépit des moyens humains et financiers mobilisés dans la régénération et la protection de cette végétation, les résultats restent très mitigés et révèlent l'inefficacité des approches et méthodes adoptées (**Moulay et al., 2011**).

En Algérie, les écosystèmes steppiques arides, sont marqués par une grande diversité paysagère en relation avec une grande variabilité des facteurs écologiques (**Nedjraoui et Bédrani, 2008**). La typologie des parcours steppiques peut, valablement, être calquée sur les types physionomiques définis par des végétaux pérennes spontanés dominants à base des graminées (Poacées) qui demeurent des indicateurs écologiques et d'usages (**Le Houérou, 1995**). Ces steppes sont dominées par des graminées pérennes cespiteuses telles que l'alfa (*Stipa tenacissima*), le sparte (*Lygeum spartum*) et certaines autres moins sociables comme le drinn (*Stipagrostis pungens*), le zouaï (*Stipa lagascae*, *S. barbata* ou *S. parviflora*) et le n'djem (*Cynodon dactylon*) (**Le Houérou, 1995 ; Aidoud et Touffet, 1996**). La multiplicité des fonctions sociales et le rôle écologique de ces steppes en font un type de paysage important et particulier à comprendre et à gérer (**Ghennou, 2014**).

Le but de cette étude est d'illustrer l'état actuel des trois espèces : *Stipa tenacissima* ; *Lygeum spartum* et *Stipagrostis penguins*, et de décrire les différents cortèges floristiques liés à ces espèce dans la région de Nâama.

Le présent mémoire s'articule autour deux points essentiels suivants :

1- le premier chapitre traite sur la situation de l'espace steppique dans son ensemble et de la steppe à graminées (*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Stipagrostis penguins*) en particulier au regard de ses écologies très intéressante et de ses apports socioéconomique en zone aride.

2- Caractériser écologiquement la zone d'étude qui est la région de Naama, zone où la formation des trois espèces est la plus présente ; à travers une synthèse surtout climatique et floristique.

Notre travail contient deux parties :

-La première partie est une synthèse bibliographique : qui divise en trois chapitres, ces chapitres font un rappel sur les steppes algériennes, une description des espèces étudiées et aussi de la zone d'étude (Naâma).

-La deuxième partie expérimentale traite la méthodologie appliquée pour l'étude de l'anatomie des différents tissus végétaux des trois espèces d'étude avec une étude floristique et bioclimatique. Ainsi, cette partie présente les résultats obtenus avec des discussions.

- enfin, une conclusion et des perspectives.

Première partie

Synthèse

bibliographique

Chapitre I

La steppe algérienne et les principales formations steppiques

Chapitre I :

Les aspects de la steppe algérienne

I. 1.Introduction

En Algérie, le terme de steppe est adopté pour qualifier, du point de vue physiologique, la végétation des milieux arides et sahariens. Cette appellation globale est souvent complétée par le nom de l'espèce dominante, tantôt graminéenne (steppe à *Stipa tenacissima*, steppe à *Lygeum spartum*), tantôt chaméphytique (steppe à *Artemisia herba-alba*), parfois également par une référence aux conditions climatiques et édaphiques locales (steppe aride ou saharienne, steppe psammophile ou halophile) (**Kaabèche, 1990**).

En Algérie la région steppique occupe une superficie de 20 millions d'hectares et constitue une charnière bien particulière entre les paysages méditerranéens typiques du tell et le désert saharien (**Moulay, 2013**).

Cet espace se compose de trois ensembles :

- Les hautes plaines algéro-oranaises ;
- Atlas saharien (Monts des Ksour, Djebel Amour ; Mont de Ouled Neil ; Mont de M'Zab et Nementcha) ;
- Le piémont Sud de l'Atlas saharien (au Sud des monts du M'Zab, de l'Aurès et des Nementcha) (**Moulay, 2013**).

Les wilayas steppiques pastorales proprement dites sont au nombre de 8 (fig.1) : Laghouat, Biskra, Tébessa, Djelfa, M'sila, El-Bayadh, Khenchela, Naâma. Elles couvrent 264034 Km², soit près de 12% du territoire national et compte plus de 3,5 millions d'habitants (**C.N.E.S, 2003**).

Le tableau 1 présenté ci-après fixe l'espace géographique des régions steppiques en Algérie:

- La région Ouest : 2 wilayas steppiques, Naâma et El Bayadh ;
- La région Centre : 3 wilyas steppiques ; Laghouat- Djelfa- M'Sila ;
- la région Est : 3 wilayas steppiques ; Biskra, Khenchella et Tebessa.

Tableau.1 : Espace steppique en Algérie (nombre des Daïrates et communes)

Wilaya	Nombre de Daïrates	Nombre de Communes	Superficie (Ha)
Laghouat	10	24	2 505 700
Biskra	12	33	2 098 900
Tébessa	12	28	1 422 700
Djelfa	12	36	3 236 180
M'sila	15	47	1 871 800
El Bayadh	08	22	7 887 000
Khenchella	08	21	981 100
Naâma	07	12	2 995 000
Total	84	223	22 998 380

C.N.E.S, 2003

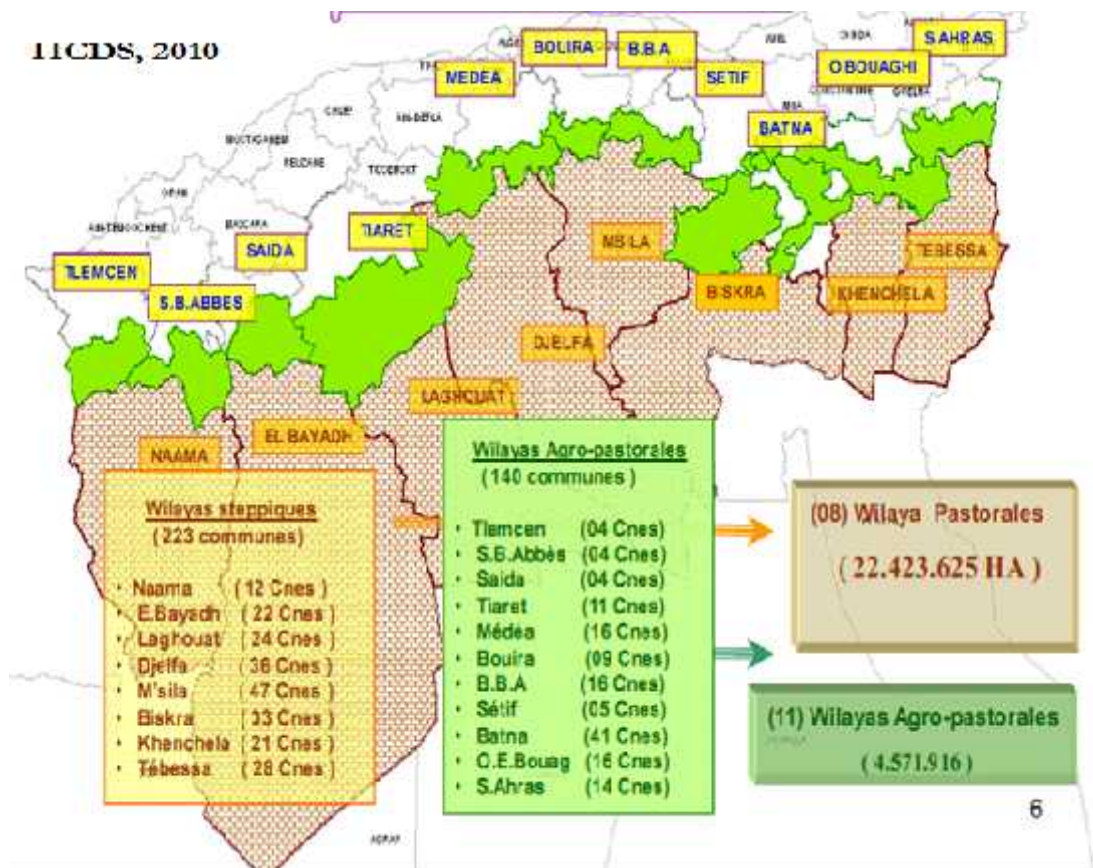


Figure.1 : Localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie (HCDS, 2010).

I. 2. Quelques aspects de la zone steppique

I. 2.1. Aspects géographiques

Les steppes algériennes, situées entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, forment un ruban de 1000 Km de long sur 300 Km de large, réduites à moins de 150 Km à l'Est (**Ghennou, 2014**).

I. 2.2. Aspects biogéographiques

La steppe se divise du point de vue biogéographie :

- En une bordure sub-steppique située entre les isohyètes 300 et 400 mm. A l'Ouest et au centre du pays, elle s'étend sur la bordure Sud de l'Atlas Tellien ; puis se prolonge vers l'Est sur les hautes plaines du constantinoises, les monts du Hodna et les monts des l'Aurès et les monts du Hodna sont à caractère agro-pastoral. Le massif des Aurès et les monts du Hodna sont à caractère sylvo-pastoral.
- la région steppique proprement dire, située entre les isohyètes 200-300 mm et comprenant au centre les hautes plaines steppiques algéro-oranaises, les hautes plaines de Hassi-Bahbah, Djelfa, du nord des wilayas de Laghouat et d'el- Bayadh. A l'est : les hautes plaines steppiques de M'sila, Khenchela et Tébessa, sont nettement séparées des hautes plaines du centre par la massif des Aurès.
- La région steppique pré-saharienne, elle se situe entre les isohyètes 100 et 200 mm de pluviosité ; cette région regroupant au centre les piedmonts sud de l'Atlas saharien, la cuvette du Hodna, le plateau saharien du sud des wilayas de Djelfa et de Laghouat. A l'Est l'extrémité Est de l'Atlas saharien, mont du M'zab et des Nememchas, le plateau saharien du sud des wilayas de Tébessa, Khenchela et Biskra (**Moulay ,2013**).

I. 2.3. Aspects bioclimatiques

La steppe algérienne est limité au plan pluviométrique entre 400mm et 100 mm de précipitation moyenne (**Djebaili, 1984; Abdelguerfi, 2002**). 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*).

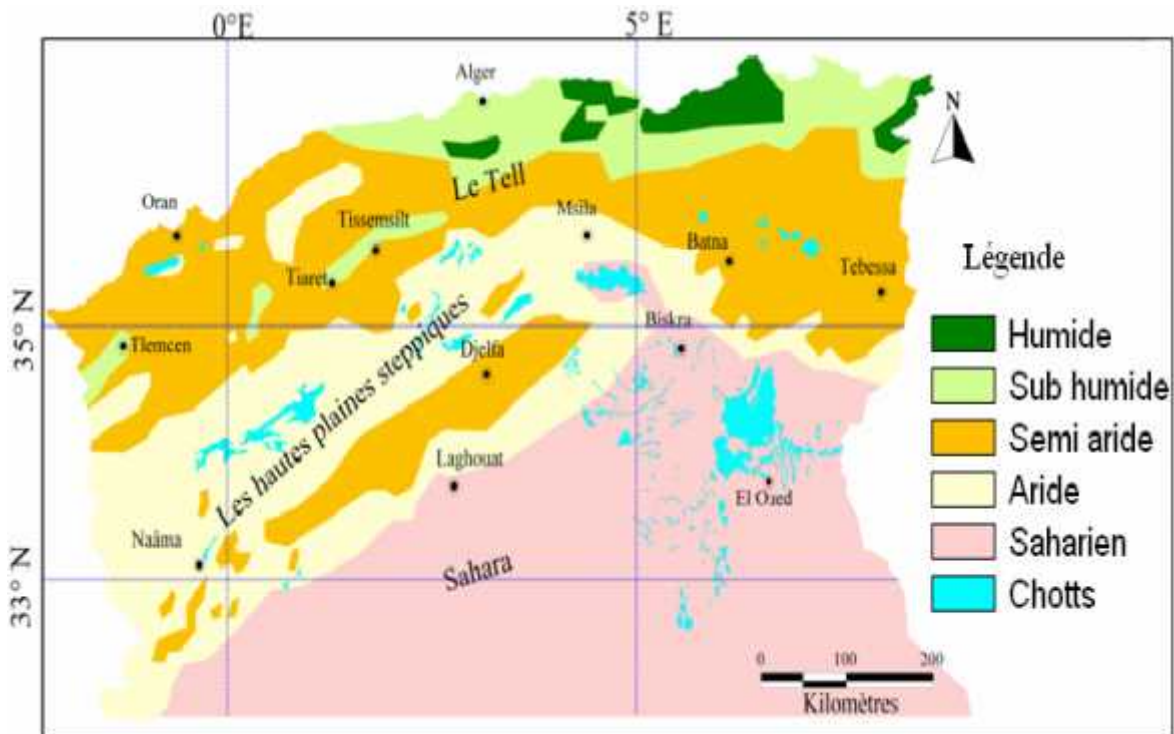


Figure .2 : Carte bioclimatique de l'Algérie (ANAT, 2004).

I.2.4. Aspects géologiques

Les Hauts Plateaux se distinguent par une variété géologique à l'origine d'une diversité lithologique.

En zone aride la répartition des sols est en relation étroite avec les unités géomorphologiques (URBT, 2002). Les grands ensembles lithologiques et géomorphologiques servent de cadre pour la présentation des principaux types de sols (Pouget, 1980).

La répartition des sols des zones steppiques correspond à une mosaïque compliquée où se mêlent sols anciens (paléosols), sols récents, sols dégradés et sols évolués (Moulay, 2013).

Les conditions locales (roche mère en place, topographie...) introduisent des variantes nombreuses :

I.2.5. Aspects pédologiques

Les sols steppiques sont caractérisés par :

- La présence d'accumulation calcaire.
- Une faible profondeur, avec la présence d'une croûte calcaire.
- Une faible teneur en matière organique et en éléments minéraux.
- Une forte charge caillouteuse.

- Une salinité parfois élevée.
- Un ensablement dans certaines zones (**Kacimi, 1997**).
- Une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation. (**Moulay, 2013**).

Les bons sols dont la superficie est limitée, se situent au niveau des dépressions (sols d'apport alluvial) soit linéaire et constituées par les lits d'oueds soit fermées et appelées Dayas (**Pouget, 1980**).

I.2.6. Aspects biologiques

Sur le plan écologique, les régions steppiques constituent un tampon entre l'Algérie côtière et l'Algérie saharienne dont elles limitent les influences climatiques négatives sur la première.

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 des hautes plaines. Celles ci constituent un ensemble orotopographie homogène, enserré entre les reliefs de l'Atlas Tellien et de l'Atlas Saharien.

La végétation steppique est représentée par quatre (04) grands types de formations :

I.3.1. Les parcours à graminées

a) Les steppes à Alfa (*Stipa tenacissima* L.): elles s'étendaient sur 4 millions d'Ha dans les années 1970 et actuellement cette superficie est évaluée seulement à 2 millions d'Ha, ce qui exprime que ces steppes ont été les plus affectées par la dégradation récente (**Aidoud et al, 2006**).

b) Les steppes à Sparte (*Lygeum spartum*) : Ces formations sont soumises à des bioclimats arides, supérieurs et moyens à hivers froids et frais.

I.3.2. Les parcours à chamaephytes

a) Les steppes à Armoise blanche (*Artemisia herba alba*) : sont situées dans les étages arides supérieurs et moyens à hiver frais et froid avec des précipitations variant de 100 à 300 mm.

Ce type de steppe s'étale sur les zones d'épandage, dans les dépressions et sur les glacis encroûtés avec une pellicule de glaçage en surface.

Ces parcours sont souvent considérés comme les meilleurs parcours, utilisés pendant toute l'année et en particulier en mauvaises saisons, en été ou en hiver, où ils constituent des réserves importantes (**Ghennou, 2014**).

b) Les steppes à Remth (*Hammada scoparia*) : elles forment des steppes buissonneuses Chaméphytiques. Les mauvaises conditions de milieu, xérophile, thermophile, variantes

chaude à fraîche, des sols pauvres, bruns calcaires à dalles encroûtés, font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastoral (**Ghennou**, 2014).

Il existe autres steppes ligneuses comme le cas : Methnane (*Thymellaea microphylla*) et Armoise champêtre (*Artemisia campestris*).

I.3.3. Les steppes à halophytes

La nature des sels, leur concentration et leur variation dans l'espace vont créer une zonation particulière de la végétation halophile autour des dépressions salées. Ces formations se développent sur des sols profonds (supérieur à 1 mètre) riches en chlorure de sodium et en gypse.

Ces formations étant très éparées, leur surface n'a pas été déterminée de façon très précise, cependant elles constituent d'excellents parcours notamment pour les ovins en raison des fortes teneurs en sel dans ce type de végétation et les valeurs énergétiques relativement élevées des espèces les plus répandues, exemple de l'*Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata*, *Suaeda fructiocosca* (**Ghennou**, 2014).

I.3.4. Les steppes à psammophytes

Elles sont liées à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne. Elles suivent les couloirs d'ensablement et se répartissent également dans les dépressions constituées par les chotts. Elles sont plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Aristida pungens* et *Thymellaea microphylla* ou encore des steppes arbustives à *Retama retam* (**Le Houérou**, 1969 ; **Celles**, 1975 ; **Djebaili**, 1978).

Chapitre II

Description botaniques des espèces végétales

Chapitre II :**Description botanique des espèces végétales**

En raison de l'importance de ces plantes dans le maintien de l'équilibre de l'écosystème et son intérêt, nous jugeons nécessaire de rappeler les principales caractéristiques des l'espèce.

II .1. *Stipa tenacissima* :

L'alfa de l'arabe Halfa est une plante herbacée vivace de la famille des Poacées. Son nom scientifique est *Stipa tenacissima*. Cette espèce est originaire de l'ouest du bassin méditerranéen : Afrique du Nord, et Europe du Sud.

La systématique de *Stipa tenacissima* est comme suit :

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphyta

Classe : Liliopsida

Ordre : Poales

Famille : Poaceae

Genre : *Stipa*

Espèce : *Stipa tenacissima* L.

Nom arabe : Halfa

II .1.1. Descriptions botaniques :

L'alfa est une plante pérenne comprenant une partie souterraine, capitale pour la régénération et une partie aérienne, celle qui est récoltée et atteint 1 mètre de hauteur. Il forme des touffes circulaires s'évidant graduellement au centre (**Boudy, 1952**).

II.1.1.1. La tige : Elle est creuse et cylindrique, sa cavité est interrompue régulièrement au niveau du nœud par des diaphragmes résultant de l'enchevêtrement des faisceaux conducteurs. Au niveau de chaque nœud existe un bourgeon qui peut donner naissance soit à un entre-nœud, soit à une tige aérienne, ou reste dormant parfois pendant plusieurs années (**Bourahla et Guittonneau, 1978 ; Mehdadi et al., 2000**).

II.1.1.2. Les feuilles : La feuille de *Stipa tenacissima* est longue et grêle, constituée par un limbe dont la face inférieure porte de fortes nervures, l'autre recouverte d'une cire isolante qui permet à la plante de résister à la sécheresse, la longueur de la feuille est de 50 à 60 cm (**Dallel, 2012**).

II.1.1.3 .Les rhizomes : C'est la partie souterraine de la plante à entre-nœuds très courts portant des racines adventives s'enfonçant dans le sol et des bourgeons qui se développent ou restent dormants (**Boudy, 1952**).



photo de Habboul et Kechout, Mars 2018

Figure.3 : Touffe de *stipa tenacissima*

II.1.2. Répartition géographique :

L'alfa (*Stipa tenacissima* L.) est l'une des espèces xérophiles qui caractérise le mieux les milieux arides méditerranéens à l'exclusion des secteurs désertiques.

En Algérie, les steppes à alfa occupaient environ 70 % de la surface des hautes plaines steppiques (**Cosson, 1853 ; Djebaili, 1984**). Les steppes à alfa s'étendaient sur 4 millions d'ha dans les années 1970 et actuellement juste 2 millions d'ha, ce qui exprime que ces steppes ont été les plus affectées par la dégradation (**Aidoud, 2000**).

En Algérie, l'alfa est abondant dans la région oranaise, depuis le littoral jusqu'aux monts des Ksour et sur les hauts plateaux (**Ozenda, 1954 ; Boudy, 1948**).

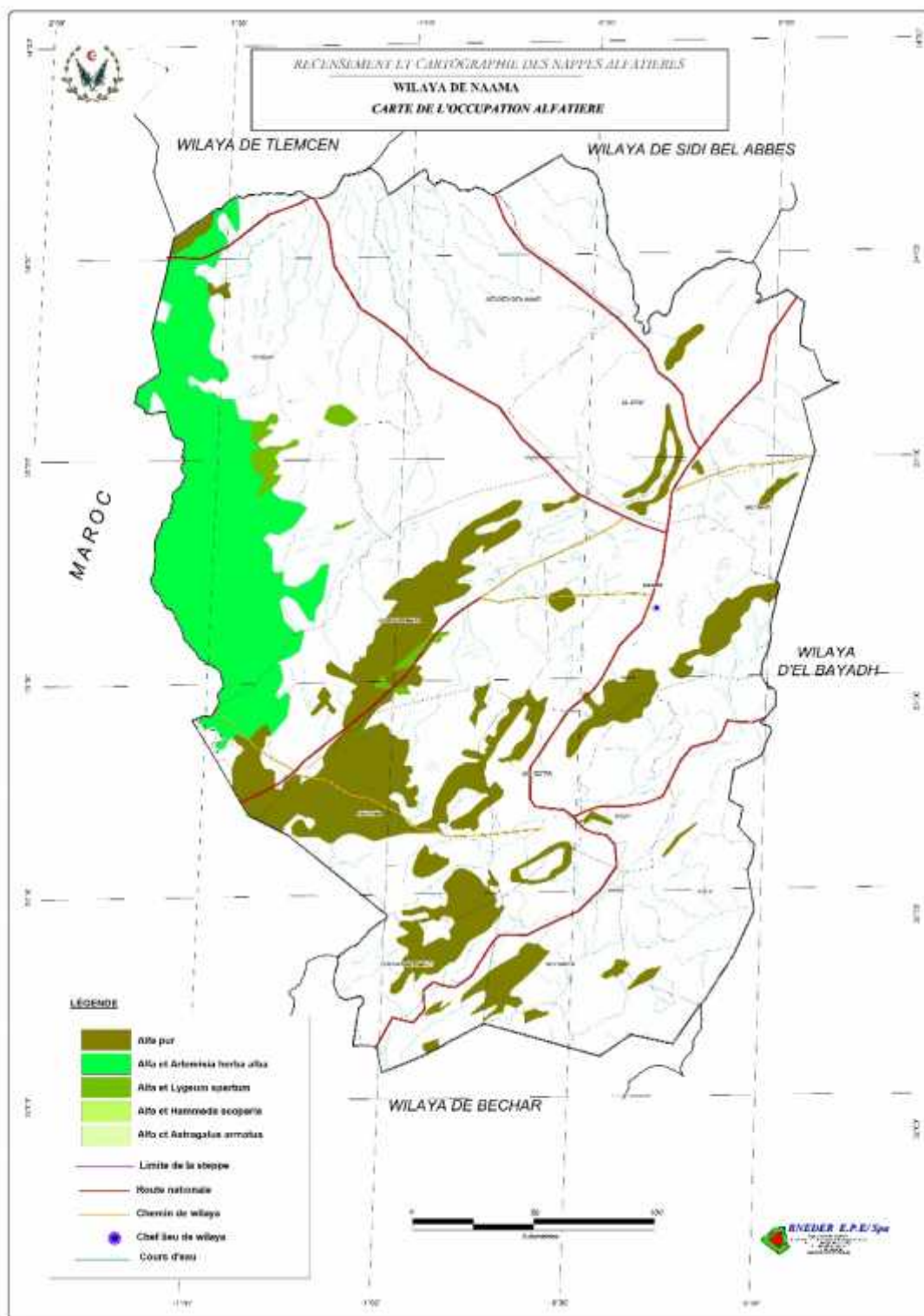


Figure.4 : Carte de répartition de l’alfa dans la wilaya de Naama (DGF, 2018)

II.2. Le sparte (*Lygeum spartum*)

En Algérie le sparte (*Lygeum spartum* L.) constitue un élément dominant de la steppe algérienne et y occupe la deuxième place après l'Alfa avec une aire étendue estimée à 2 millions d'hectares ; il croît sur des sols sableux et des sols salins dans les étages bioclimatiques aride et semi-aride (**Quézel et Santa, 1962**).

L'importance du potentiel floristique que constitue cette poacée vivace dans la zone de Nâama, à encourager de réaliser un travail qui permet de faire une étude anatomique et floristique de cette espèce pastorale.

Le sparte (*Lygeum spartum*) appartient à la famille des Poacées. La systématique de la plante est résumée comme suit :

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphyta

Classe : Liliopsida

Ordre : Poales

Famille : Poaceae

Genre : *Lygeum*

Espèce : *Lygeum spartum*

Nom arabe : Sennagh

II.2.1. Morphologie du sparte

Lygeum spartum est une poacée vivace xérophile, il se présente en touffes denses, toujours très hétérogènes quant à leur forme et leur répartition dans l'espace (**Aidoud, 1983**).

II.2.1.1. Rhizome

La partie souterraine de la plante est un rhizome à entre-nœuds portant des racines adventives, il est fort rampant et s'enfonçant profondément dans le sol. Selon **Walter** (1973), le rhizome de sparte avance de 1cm/an. Il émette des tiges nombreuses érigées formant de belles touffes.

II.2.1.2. Feuille

Le *Lygeum* est perché sur un feuillage junciforme d'un beau vert et persistant. Les feuilles sont coriaces et adhèrent bien au sol, elles atteignent jusqu'à 50cm de longueur, elles sont toujours enroulées ce qui leur donne un aspect cylindrique (**Lemée, 1954**).

II.2.1.3. Racines

Les racines sont de type fasciculé, elles présentent au même titre que *Stipagrostis pungens*, un manchon de poils très dense qui agglutinent le sable à l'aide de sécrétions mucilagineuses, ce caractère est une adaptation à la sécheresse. Le manchon joue un rôle efficace dans la protection des tissus racinaires internes contre la dessiccation.



photo de Habboul et Kechout, Mars 2018

Figure .5 : Touffe de sparte (*Lygeum spartum*) dans la station de Hassi Lairedj (Naama)

II.2.2.2. Répartition géographique

Le *Lygeum* est une poacée méditerranéenne, dont les grands foyers s'étendent sur les hauts plateaux d'Algérie et du Maroc (Maire, 1953).

En Algérie il est surtout abondant dans le Sud-ouest, où il est réparti depuis le littoral jusqu'aux Monts des ksour et sur les hauts plateaux

Les steppes à sparte couvrent 2 millions d'hectares. *Lygeum spartum* ne présente qu'un faible intérêt pastoral (0,3 à 0,4 UF/kg MS). La productivité relativement élevée (110 kgMS/ha/an) (DGF, 2017).

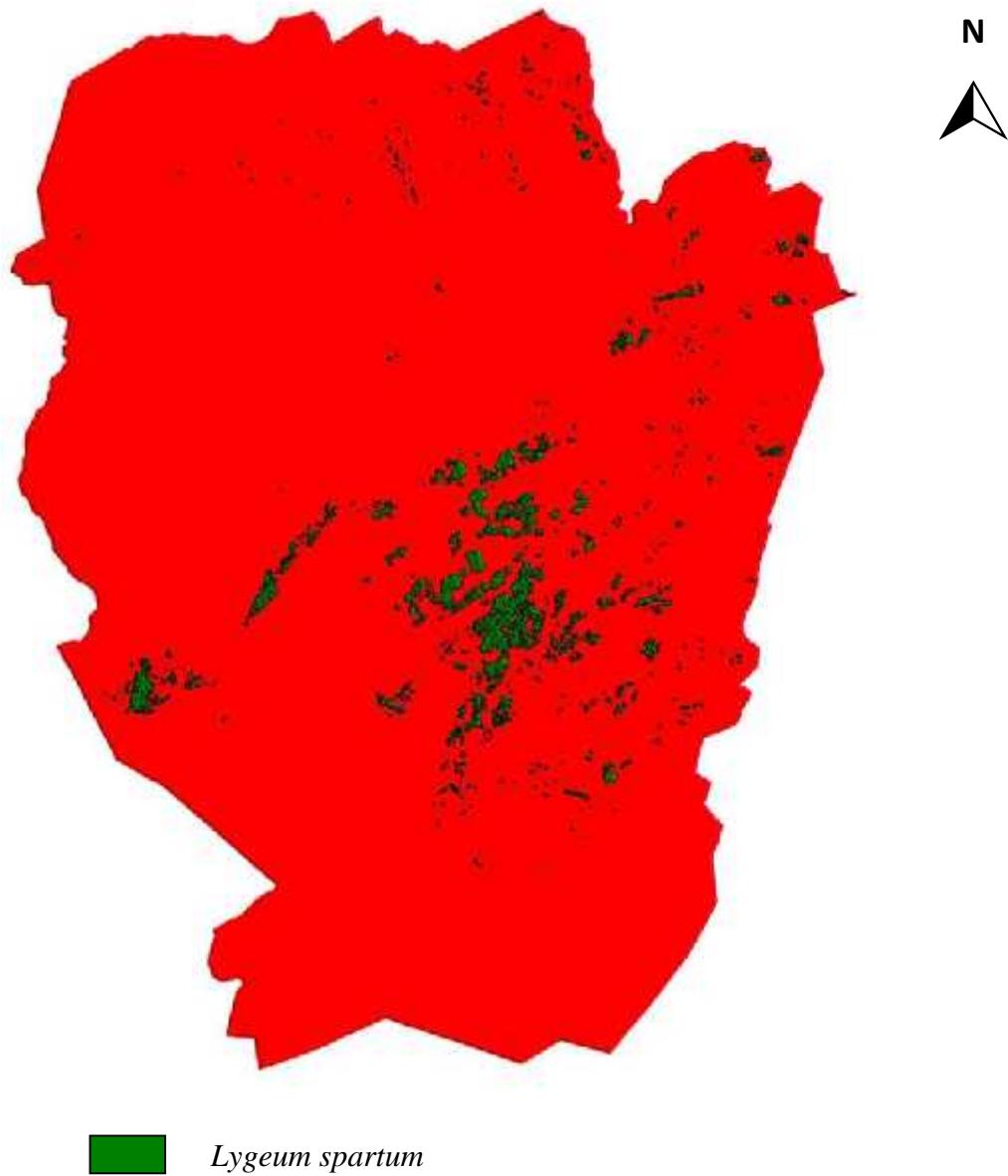


Figure .6 : Carte de répartition du sparte (*Lygeum spartum*) au niveau de la wilaya de Nâama (Mahammedi et Youcefi, 2017)

II.3. Le Drinn (*Stipagrostis pungens*) :

Le genre *Stipagrostis* compte une cinquantaine d'espèces réparties en Afrique et Asie. Le Drinn (*Stipagrostis pungens*) est une plante cespiteuse vivace et robuste, appartient à la famille des Poacées.

La systématique de la plante est résumée comme suit :

Règne : Plantae

Embranchement : Spermaphyta

Classe : Liliopsida

Ordre : Poales

Famille : Poaceae

Genre : *Stipagrostis*

Espèce : *Stipagrostis pungens*

Nom arabe: Drinn (Naâma), Rachig, Sbott

II.3.1. Morphologie du Drinn

Genre voisin de *Stipa*, mais caractérisé par l'arête du lemme divisée en trois branches au-dessus d'une partie basale indivise appelée colonne.

II.1.1.1. La tige :

Plante vivace, robuste, à long rhizome, oblique et rameux ; tiges atteignant (50 cm à 1 m). Les tiges sont rigides, raides, fines et piquantes au sommet de couleur rougeâtre.

II.1.1.2. Les feuille :

Les feuilles sont longues primordiales sont petites, elliptiques et entières, les suivantes sont palmilobées. Elles sont très rigides, piquantes au sommet, enroulées en long et souvent flexueuses ; arête à trois branches toutes trois plumeuses, ou toutes trois nues, ou la médiane seulement plumeuse. L'arête est généralement caduque à maturité, par suite d'une articulation avec le lemme qui se fait d'ailleurs à un niveau variable : à la base de la colonne qui tombe ainsi avec les branches (Quézel et Santa, 1962).

II.1.1.3. Fleurs :

Inflorescences composées de petits épis secondaires ou épillets, en panicules lâches et aérés. Panicule lâche (rarement compacte). Epillets indépendants et à une fleur fertile. Lemme convolutoe autour de pétiole, très caractéristique : portant un calus barbu à la base et surmontée par une arête à trois branches une médiane et deux latérales. Arête comportant à la base une partie indivise qui en de rares cas, est indistincte et considérée comme manquante.

II.1.1.4. Graine :

Plante à gaines inférieures roussâtres ;

II.1.1.5. Racines

Stipagrostis pungens est une grande plante vivace à racines profondes fasciculées.

II.3.2. Répartition géographique

Stipagrostis pungens se rencontre dans les dunes en touffes d'environ 1m de hauteur. Commune dans l'ensemble du Sahara, le drinn est parfaitement adapté aux habitats sableux, représentés par les amas sableux profonds (dunes, ergs). Le sable s'accumule parfois au pied des touffes de manière imposante. Extrêmement résistant à la sécheresse, Drinn pousse dans des zones où les précipitations ne dépassent pas 70 mm par an.



Figure .7 : Touffe de drinn (*Stipagrostis pungens*) dans la station de Souiga (Naama)

II.4. Intérêts des trois graminées

Les trois espèces occupent en Algérie une place importante, aux plans social, économique, et industriel (**Boudjada, 2009**). Elle est aussi un facteur essentiel de l'équilibre pastoral.

Les formations steppiques de *Stipa tenacissima* sont considérées comme étant l'un des meilleurs remparts face à l'avancée du désert grâce à son système racinaire très développé qui permet la fixation et la protection du sol (**Zeriahene, 1978, Mehdadi et al, 2006, Moulay et al., 2011**). C'est une plante pérenne qui, par définition, est capable de persister durant les conditions sévères de sécheresse (**Nedjraoui, 1990 ; Pugnaire et al. ,1996 ; Aidoud, 2000**). Cette capacité permet d'éviter l'exposition du sol à l'érosion éolienne durant les périodes sèches et l'on comprend ainsi, le rôle fondamental dans la protection et le maintien de l'intégrité écologique de tout l'écosystème (**Aidoud, 2000**). Elle joue un rôle important dans la lutte contre la désertification, comme elle est considérée comme l'un des remparts face à l'avancée du désert.

Le sparte cette graminée pérenne présente un intérêt économique puisqu'elle entre dans la fabrication de la pâte à papier vu sa richesse notamment en cellulose ; elle est utilisée en vannerie et sert de fourrage pour les troupeaux en période de disette (**Harche, 1978; Bouazza et al. ,2004**).

Le Drinn est un des meilleurs pâturages pour les dromadaires. Cette graminée est aussi utilisée pour la toiture des huttes (les zéribas) et les graines donnent de la farine (utilisée pour les bouillies et les galettes). Il sert à envelopper et protéger les marchandises (viandes, fromages et autres). Cette plante alimentaire traditionnelle en Afrique, ce grain a le potentiel d'améliorer la nutrition, de renforcer la sécurité alimentaire, de favoriser le développement rural et de soutenir les soins durables des terres.

Chapitre III

Étude biophysique du milieu d'étude (wilaya de Naâma)

Chapitre III :

Etude du milieu biophysique

III .1. Organisation administrative

La wilaya de Naâma est issue du dernier découpage administratif institué par la loi 84-09 du 04 avril 1984. Elle se compose de sept (07) daïras regroupant douze (12) communes, elle se situe entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien et s'étend sur une superficie de 29.819,30 Km² pour une population estimée au 31/12/2015 à 261 526 habitants, soit une densité de 8,77 hab/Km².

Tableau.2 : Répartition des daïrate et des communes de la wilaya au 31/12/2015.

Daïrate	Commune	Population	Superficie (Km ²)	Densité de la population (hab/Km ²)
Naâma	Naâma	24 893	2 525,93	9,85
Mécheria	Mécheria	90 747	750,12	120,98
	Ain-Ben-Khelil	13 654	3 800,03	3,59
	El-Biodh	11 975	3 728,18	3,21
Ain-Sefra	Ain-Sefra	68 419	1 004,94	68,08
	Tiout	7 120	851,10	8,37
Sfissifa	Sfissifa	7 549	2 438,61	3,10
Moghrar	Moghrar	4 669	1 746,26	2,67
	Djenien-Bourezg	3 564	1 193,19	2,99
Asla	Asla	11 021	2 069,00	5,33
Mekmen-Ben-Amar	Mekmen-Ben-Amar	10 237	3 325,48	3,08
	Kasdir	7 678	6 386,46	1,20
Total		261 526	29 819,30	8,77

DPSB, 2016

III.2. Situation géographique

Naâma, wilaya frontalière avec le royaume du Maroc, est limitée :

- Au Nord par les wilayat de Tlemcen et Sidi-Bel-Abbès,
- A l'Est par la wilaya d'El Bayadh,
- Au Sud par la wilaya de Béchar,
- A l'Ouest par la frontière algéro-marocaine

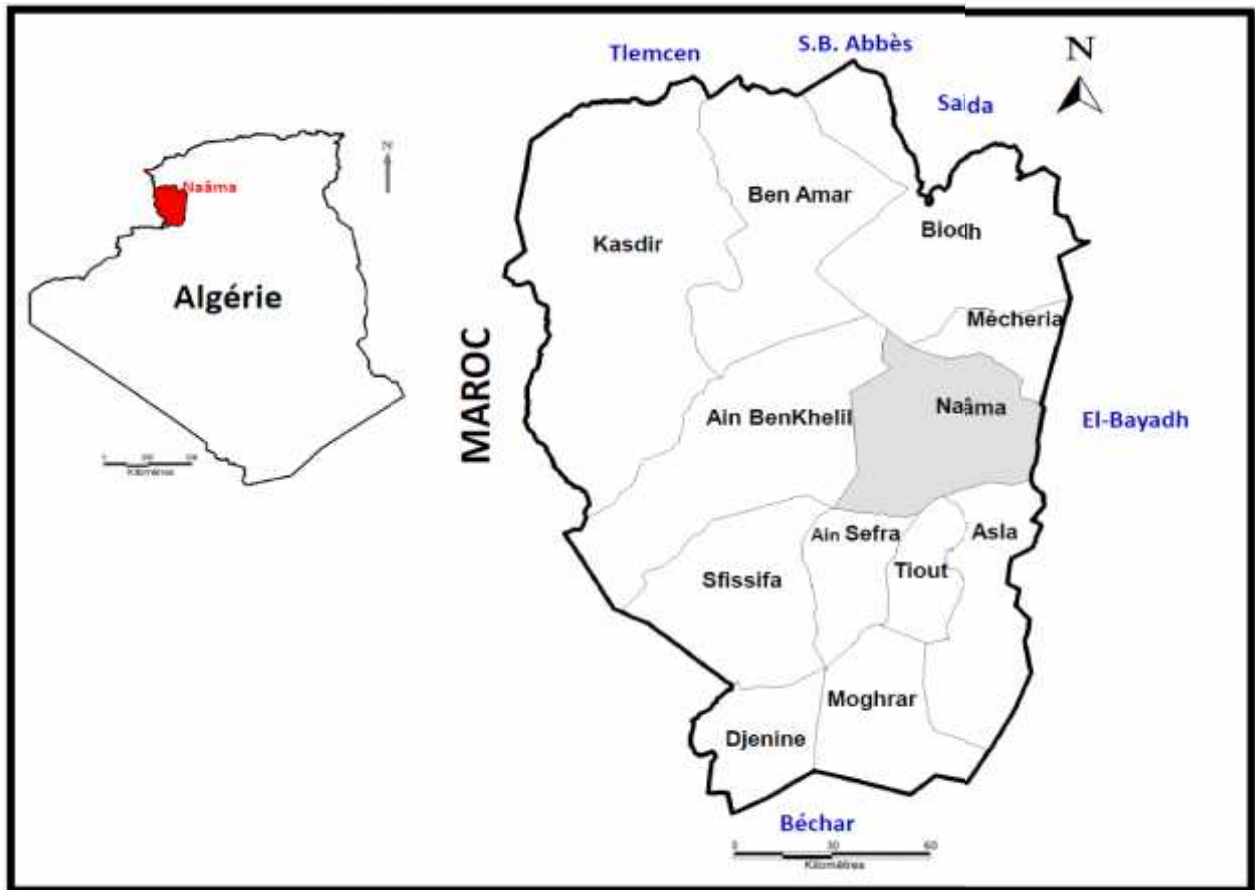


Figure .8 : Situation géographique de la région d'étude (Boucherit, 2018)

III.3. Spécificités de la wilaya de Naâma

La wilaya de Naâma s'individualise nettement par certains aspects :

- Un territoire assez vaste (29819,30 Km²) subdivisé en trois espaces distincts.
- Naâma est concernée par plusieurs programmes de développement.
- Une population mal répartie dans l'espace : sur les 261 526 habitants occupant le territoire de la wilaya, un tiers (1/3) est concentré dans les communes de Mécheria et Ain-Sefra dont la superficie ne dépasse pas 6% de la superficie totale. (DPSB, 2016).

- Une wilaya frontalière avec le Maroc sur une distance de 260 Km : Elle comporte quatre communes frontalières avec le Maroc en l'occurrence : Kasdir, Ain-Ben-Khelil, Sfisifa et Djenien-Bourezg, Ces communes sont faiblement occupées (**DPSB, 2016**).

- La désertification : une contrainte pour le développement : La wilaya de Naâma connaît une avancée rapide de la désertification dont les signes visibles sont l'envahissement des routes, centres agglomérés, voies de chemin de fer et des terres agricoles par le sable. Des nombreuses actions ont été entreprises pour lutter contre la désertification dont la fixation des dunes et les reboisements d'alignement le long des routes.

Les programmes menés par le secteur forestier avec des moyens limités n'ont souvent comme objectif que d'arrêter localement les manifestations les plus évidentes de la dégradation du milieu, ils ne s'attaquent aux causes ni aux facteurs de la désertification. Cette lutte locale reste sans efficacité (**DPSB, 2016**)

III.4. Cadre géographique

D'après les données de **DPSB (2016)**, le territoire de la wilaya de Naâma se caractérise par trois (3) grands espaces géographiques :

- Une zone Nord steppique plane représentant 74% de la superficie totale de la wilaya soit 22066 Km². Cet espace est caractérisé par la prédominance de l'activité pastorale.

- Une zone montagneuse occupant 12% du territoire de la wilaya, soit 3 578 Km², et faisant partie de l'Atlas saharien. Les monts des ksour et piémonts Sud de l'Atlas se caractérisent par une agriculture oasisienne avec une phoeniciculture localisée parallèlement à l'activité de transhumance d'hiver.

- Une zone Sud présaharienne qui s'étend sur les 14% restants de la wilaya soit 4 175 Km².

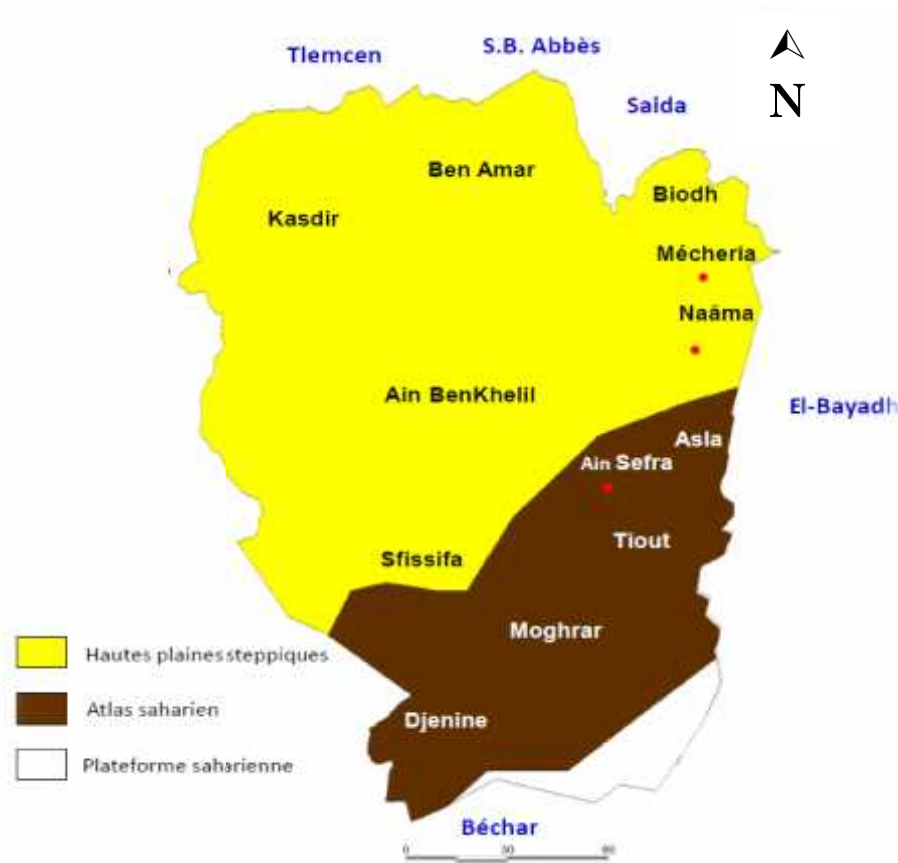


Figure. 9 : Grands ensembles géographiques de la région d'étude (Boucherit, 2018)

III.5. Cadre géologique

La zone d'étude constitue dans son ensemble une zone de transition des formations géologiques de l'atlas tellien et celle de l'atlas saharien.

Elle est caractérisée par la juxtaposition de deux séries sédimentaires, marines et continentales et ce, suivant les phases de régression et transgression de la mer.

Elle comporte deux grands ensembles géologiques, Elle est composée des terrains allant de l'âge jurassique, Avec des terrains du Quaternaire continentaux et alluvions récentes au nord des oueds.

III.6. Cadre pédologique

Les sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire, la faible teneur en matière organique et une forte sensibilité à l'érosion et à la dégradation. Les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables, inégalement réparties et anarchiquement exploitées. Les points d'eau sont au nombre de 6500 dont plus de 50% ne sont plus fonctionnels (Nedjraoui et Bédrani, 2008).

La wilaya est caractérisée par sa richesse concernant les types de sol, on trouve : Les sols argileux, sols calcimagnésiques à dalles calcaires, sols peu évolués d'apport alluviaux, rendzines, sols bruns calcaires, sols bruns calciques (**Mahmoudi, 2014**).

III.7. Potentialités hydrauliques

La wilaya de Naama recèle d'importantes potentialités hydriques souterraines, tout particulièrement autours des chotts El Chergui et El Gharbi, dans le synclinal de Naama et dans la vallée de Ain Sefra-Tiout.

Deuxième partie

Partie expérimentale

Chapitre IV

Matériel et méthodes

Chapitre IV

Matériels & méthodes

IV.1. Etude bioclimatique

Les études sur le climat et le bioclimat de l'Algérie steppique auquel nous ferons référence sont notamment ceux de **Djebaili (1984)**, **Djellouli et al (1984)**, **Djellouli (1990)**, **Benaradj, 2017**. Mais l'étude qui nous semble la plus intéressante est celle de **Le Houérou et al (1979)**. En effet, celle-ci caractérise bien la diversité climatique au niveau spatial.

IV.1.1. Présentation de la station météorologique de référence

Sur le plan biogéographique, la région d'étude appartient à la zone méditerranéenne, au secteur des hauts plateaux et au secteur de l'atlas saharien selon les subdivisions du Quézel et Santa (1962).

Tableau.3 : La station météorologique de référence

Stations	Latitude	Longitude	Altitude
Naâma	33° 16' N	0° 18' W	1166 m
<i>Source ONM</i>			

Cette étude du climat et bioclimat se base sur le traitement automatisé de plusieurs matrices de données relatives des données climatiques durant la période de 25 ans (1993 à 2017).

IV.1.2. Présentation des données climatiques

IV.1.2.1. La pluviométrie

La répartition de la moyenne mensuelle des précipitations des pluies durant la période (1993 à 2017), est présentée comme suit :

Tableau.4 : Répartition des précipitations moyenne mensuelles en mm

Paramètres	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct,	Nov,	Dec
P (mm)	13,34	14,09	19,74	18,04	16,12	14,74	4,40	16,56	24,31	28,34	27,61	13,53

Source ONM (1993-2017)

IV.1.2.2. Températures Tableau 5 : Les températures maximales et minimales mensuelles en degré Celsius (°C) de la station de référence de Naâma (1993 à 2017)

Paramètres	Jan	Fév	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil	Août	Sep	Oct,	Nov,	Dec
M (°C)	12,16	13,42	18,01	21,85	27,20	32,64	36,98	35,76	29,84	24,01	16,62	12,83
m (°C)	0,29	1,57	4,58	7,92	11,94	17,20	20,84	20,19	15,62	11,13	5,02	1,54

Source ONM (1993-2017)

Tableau .6: Valeurs des températures et pluviométrie moyennes

Paramètre	M (°C)	m (°C)	P (mm)
Naâma	37,06	-0,14	210,82

IV.1.2.3. Température moyenne mensuelle

$$T = [(M+m)/2]$$

IV.1.3. Calcul des différents paramètres climatiques

IV.1.3.1. Calcul de l'indice d'aridité de Martonne

$$I = P/T + 10$$

Où P : Pluviosité moyenne annuelle, T= Température moyenne annuelle (°c).

Plus l'indice est faible plus le climat est aride, et plus grand plus le climat est humide

IV.1.3.2. Calcul de la continentalité thermique

Le calcul de la continentalité thermique selon la méthode de **Debrach (1953)**, il est possible de distinguer quatre types des climats :

	M-m	Type de climat
1	$M-m < 15^{\circ}\text{C}$	Climat insulaire
2	$15^{\circ}\text{C} < M-m < 25^{\circ}\text{C}$	Climat littoral
3	$25^{\circ}\text{C} < M-m < 35^{\circ}\text{C}$	Climat semi-continental
4	$M-m > 35^{\circ}\text{C}$	Climat continental

IV.1.3.3. Régime saisonnier

Le régime saisonnier présente la variation saisonnière : la somme de la pluviométrie saisonnière d'Hiver, printemps, Eté & Automne.

IV.1.3.4. L'indice Xérothermique de Gaussen

Cet indice représente le nombre de jour « sec » observé en moyenne au cours de mois secs successifs de l'année. Cet indice considère un mois sec dont la quantité de pluie (en mm) < à 2 fois la Température moyenne.

On définit alors les climats sur la base de l'indice Xérothermique X :

- $X > 300$: climat désertique.
- $200 < X < 300$: climat subdésertique.
- $150 < X < 200$: climat Xérothermo-euméditerranéen.
- $100 < X < 150$: climat thermo-euméditerranéen.
- $40 < X < 100$: climat méso-euméditerranéen.
- $0 < X < 40$: climat subméditerranéen.

IV.1.3. Synthèse climatique

Plusieurs méthodes et indices ont été utilisés dans la classification climatique de la région méditerranéenne parmi lesquelles la méthode de **Bagnouls et Gaussen (1953-1957)** et celle **d'Emberger (1955)**.

IV.1.3.4.1- Le quotient pluviothermique : Le quotient d'Emberger est spécifique du climat méditerranéen. Le quotient Q_2 a été formulé de la façon suivante :

$$Q_2 = [2000P / M^2 - m^2]$$

Où : Q_2 : le quotient pluviothermique,

P : Pluviosité moyenne annuelle en (mm),

M : la moyenne des maxima thermiques du mois le plus chaud en Kelvin,

m : la moyenne des maxima thermiques du mois le plus froid en Kelvin,

$M + m / 2$: température moyenne mensuelle,

$M - m$: l'amplitude thermique,

La valeur $(M + m)/2$ du fait de son expression en degrés Kelvin

IV.1.3.4.2. Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gaussen

Les diagrammes Ombrothermique de **Bagnouls et Gaussen** permettent de comparer l'évolution des valeurs des températures et des précipitations. À ce sujet, Emberger précise : « un climat peut être météorologiquement méditerranéen, posséder la courbe pluviométrique méditerranéenne caractéristique, sans l'être écologiquement ni biologiquement, si la sécheresse estivale n'est pas accentuée ».

IV.2.L'anatomie

Le terme histologie vient du grec « Histo » signifiant « tissu » et « logos » signifiant : science. L'histologie est l'étude des groupements des cellules en tissus (Crete, 1965). Donc, l'histologie végétale, est la partie de la biologie végétale qui étudie la structure microscopique des tissus végétaux. Elle fournit une structure de base pour l'étude de la physiologie. (Leesson *et al.*, 1980).

L'étude microscopique des organes permet de connaître l'organisation interne des plantes. Elle autorise également d'utiles comparaisons entre les plantes actuelles (Mehenni *et al.*, 1986).

IV.2.1. Objectif

Réaliser des coupes transversales au niveau de différentes parties de la plante : la racine-la tige –la feuille des espèces étudiées : *Stipa tenacissima* ; *Lygeum spartum* et *Stipagrostis pengens*, et connaître les tissus.



Figure.10 : photos des espèces étudiées.

IV.2.2. Matériel utilisé

On a choisi comme espèce à étudier histologiquement les espèces suivants : *Stipa tenacissima* ; *Lygeum spartum* et *Stipagrostis pengens*.

L'étude histologique des organes nécessite une liste de matériel :

Boite Pétri-lames et lamelles-microscope optique à grossissement multiple -pinces fines-la lame de rasoir neuves-appareil photo numérique.

-eau de Javel à 2% dans l'eau distillée.

- Fixateur (acide acétique à 1% dans l'eau distillée).
- Colorants (rouge carmin ou rouge de méthyle et vert de Méthyle)
- Glycérine.
- Rinçage: (Eau distillée).

IV.2.3. Préparation et réalisation des coupes anatomiques

Les végétaux possèdent des organes qui ont des rôles spécifiques ; nous avons pris des parties à étudier (tige, feuille, racine)

Les coupes transversales sont réalisées à main levée grâce à une lame de rasoir, puis elles sont plongées dans de l'eau distillée afin d'éviter le dessèchement de ces dernières, et de pouvoir les colorer par la suite.

La qualité des observations dépend de la nature des coupes. En effet, la confection des coupes minces est notre premier souci, afin de pouvoir bien déterminer les différents tissus (**Babali, 2014**).

La technique utilisée est celle de la double coloration (vert de Méthyle, et rouge carmin)

Le vert de Méthyle permet de colorer les tissus lignifiés.

Le rouge carmin permet de colorer les tissus celluloses.

IV.2.4. Protocole expérimental

Les coupes transversales réalisées sur un échantillon frais, ont subi les traitements suivants :

- 1- On trempe les coupes dans l'eau de javel pendant 10 à 15 min, afin de détruire le contenu cellulaire et blanchir les membranes.
 - 2-On rince dans l'eau distillée pour éliminer toutes traces de l'eau de javel.
 - 3-On place l'échantillon dans l'acide acétique pendant 5 min, mieux fixé les colorants.
 - 4-Après on rince dans l'eau.
 - 5-On met ces coupes dans le colorant rouge carmin pendant 10 min, après dans le vert de Méthyle (moins d'une minute).
 - 6-Rinçage dans l'eau.
 - 7-Montage entre lame et lamelle dans une goutte d'eau distillée ou une goutte de glycérine, et observation au microscope des meilleures coupes obtenues.
- Ce Protocole est appliqué sur les différents organes (tige, racine, feuille) des 3 espèces.

IV.3. Etude floristique

L'analyse des données écologiques est certainement un préalable de premier ordre pour la compréhension du fonctionnement des écosystèmes et pour l'aménagement du milieu.

C'est essentiellement un instrument d'investigation, de combinaison et par suite d'utilisation de l'information recueillit pour entre autre, une réflexion sur l'aménagement. (Long, 1975 ; Ozenda, 1982 et Mederbal, 1992).

Le présent travail a été réalisé dans les plaines steppiques, il a pour objectif d'étudier les formations à alfa (*Stipa tenacissima*), Sparte (*Lygeum spartum*) et Drinn (*Stipagrostis pungens*) ainsi que une caractérisation floristique et écologique de la zone à travers une approche phytoécologique. Cette expérimentation a pour but :

- l'analyse de la végétation par l'élaboration de listes floristiques et estimations quantitatives de différents aspects de la végétation ;
- l'identification et caractérisation des ressources de base de la station (sol et végétation), à travers une étude phytoécologique qui aboutira à:
 - L'inventaire des espèces existantes dans la station,
 - La mesure le recouvrement de la végétation,
 - La caractérisation des différents conditions écologiques ; type de sol, topographie, état de la surface du sol...

IV.3. 1. Présentation des stations d'étude

La première Station de « Souiga » : elle est situé dans le lieu dit « Souiga » à 17 Km dans la partie Sud de la ville de Naâma à une pente atteint 3% avec une exposition plat. Elle constitue un ensemble topographique homogène sans accident majeur. Elle est dominée par la formation psamphytique à base de Drinn (*Stipagrostis pungens*) ou le sable bien colonisés cette station.

La deuxième station de « Djedida » : Elle se situe à 10 km de la ville de Naama, dominée par la formation steppique à base d'alfa (*Stipa tenassicema*).

La troisième station de « Hassi Lairedj » : Elle est située à 10km vers la route d'Ain Ben Khelil. Elle se trouve à l'ouest de la commune de Naâma, à la ligne de route d'Ain Ben Khalil, avec un taux de recouvrement de : 11 est une pente de 0%, caractérisé par de moins espèce par rapport les autres stations et la dominance de sparte (*Lygeum spartum*) associées avec d'autre espèces.

Le choix des stations d'étude a été effectué suite à plusieurs conditions, les critères de choix des stations sont basés sur les facteurs écologiques les plus discriminants de la végétation, ainsi les signes de présence des formations étudiées : *Stipa tenacissima* ; *Lygeum spartum* et *Aristida pengens* dans les stations.

Les critères de choix des stations sont basés sur la présence des formations steppiques. Dans ce sens, 3 stations ont été choisies sur la base de l'homogénéité floristico-écologique, et dont les coordonnées géographiques ont été localisées à l'aide d'un GPS.

Cela nous a permis de retenir 3 stations représentatives sur la base de l'homogénéité floristico-écologique : Souiga, Jdida et Hassi wlad Lairedj, qui se trouvent dans la commune de Naama et dont les coordonnées géographiques ont été localisées à l'aide d'un GPS (Tableau 6 et figure 11) :

Tableau .7 : Coordonnées géographiques des stations d'études.

	Stations	Formation steppique	X	Y	Altitude (m)
1	Souiga	Drinn (<i>Stipagrostis pungens</i>)	N33°10,226"	W000°22,903"	1191
2	Djedida	Alfa (<i>Stipa tenacissima</i>)	N33°11,598"	w000°21,100"	1185
3	Hassi Lairedj	Sparte (<i>Lygeum spartum</i>)	N33°16,839"	W000°23,906"	1159

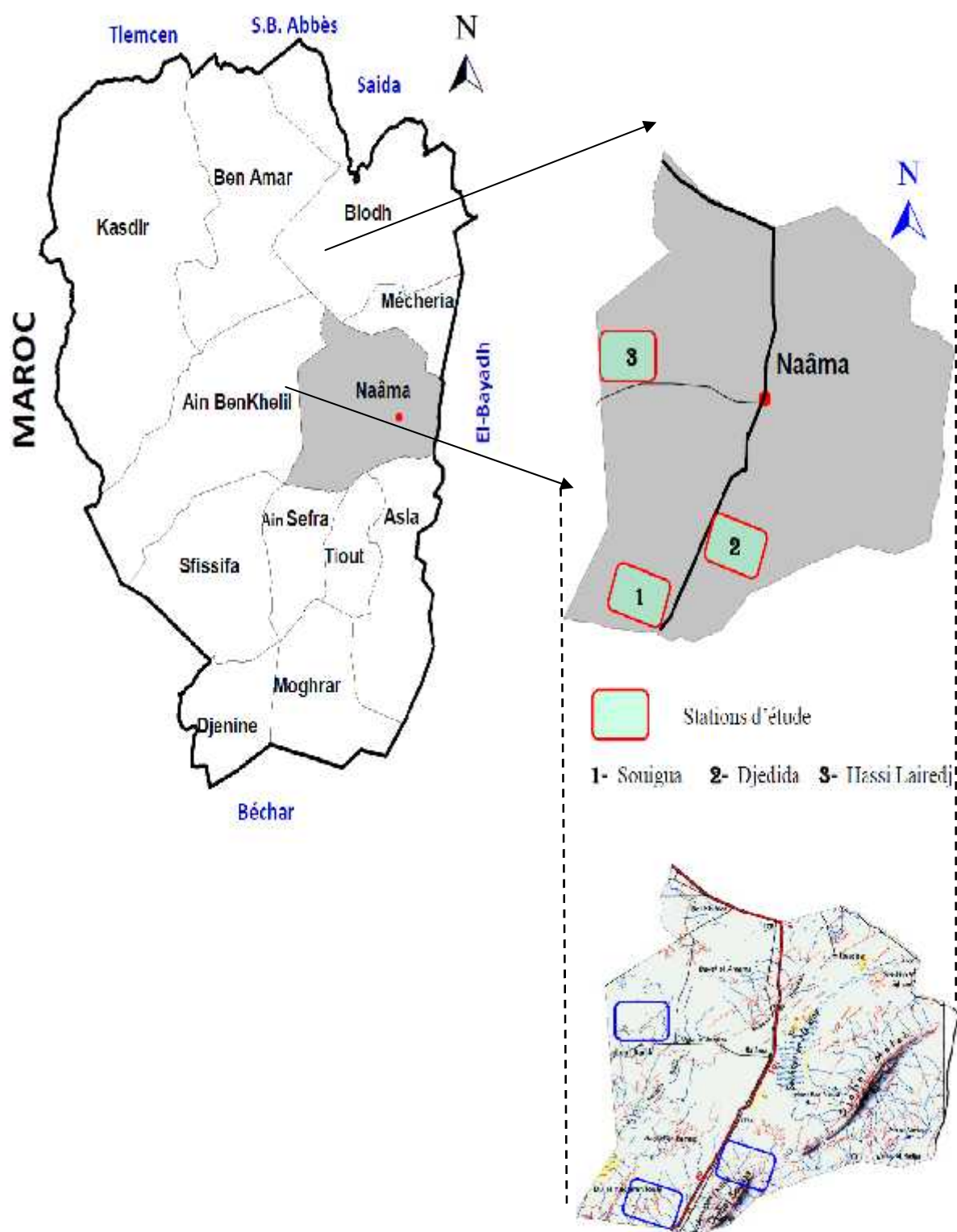


Figure .11 : Situation des stations d'étude.

A



B



C



Figure .12 : Stations d'étude (A-Souiga, B- Djedida, C- Hassi Lairedj)

IV.3. 2. Caractérisation du milieu physique de la zone d'étude

a) Sur le plan géologique, la zone d'étude se localise sur des Pliocène continental (Fig.13).

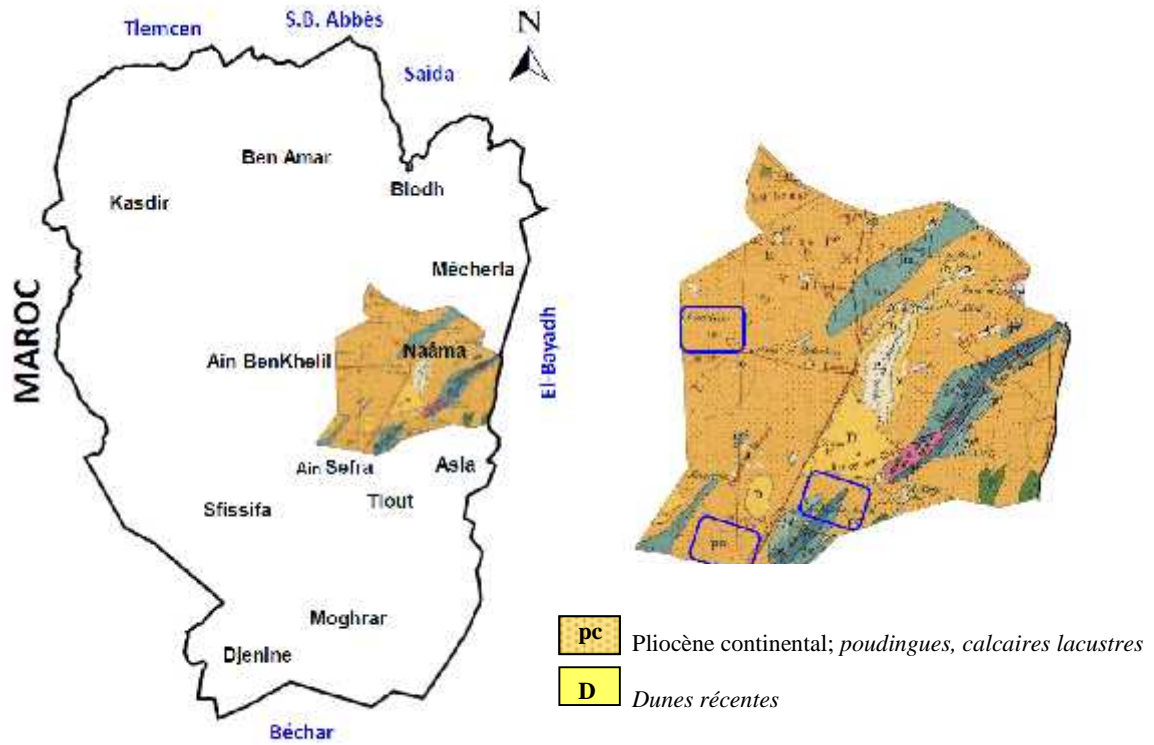


Figure .13 : Carte géologique de la zone d'étude

b) Sur le plan hydrologique, les stations d'étude sont caractérisé hydrologiquement de faible réseau hydrographique (Fig.14).

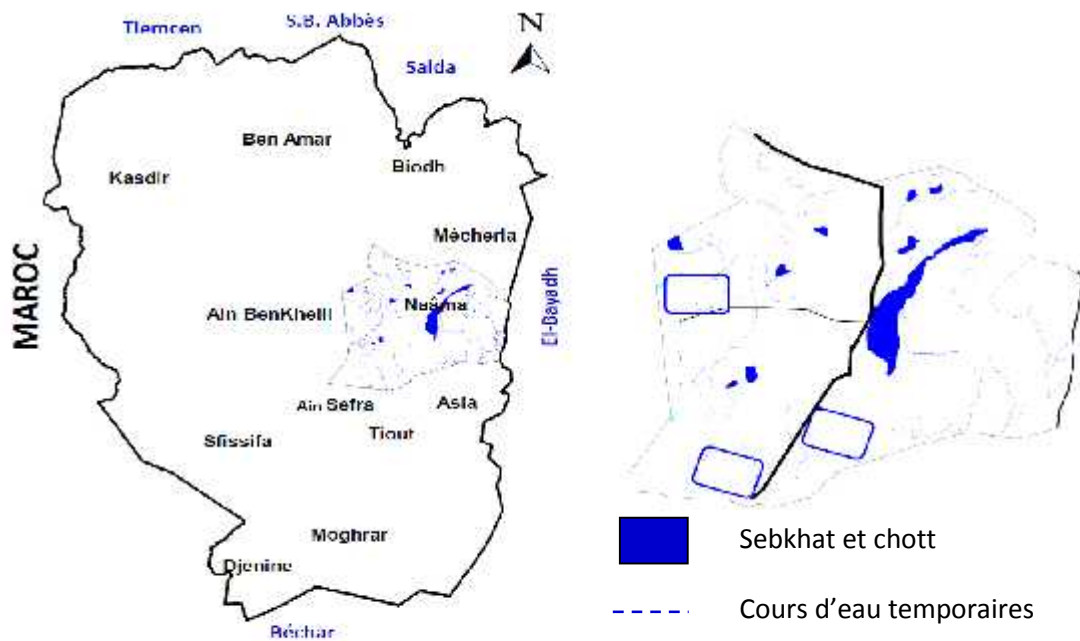


Figure .14 : Carte Hydrologique de la zone d'étude.

c) Sur le plan pédologique, les sols des stations d'étude sont de type Sols minéraux brut d'apport (Fig.5). Ce sont des sols squelettiques développés sur les formations superficielles minces. Ils sont représentés par plusieurs types de régosols et lithosols. Ils occupent les sommets et les mi-versants des djebels et les glacis de dénudation. Les types physiologiques de végétation rencontrée sur ces sols sont des matorrals ou des steppes arborées (Aidoud, 1998 ; Nedjraoui *et al.* (1999). Les accumulations sableuses sous forme de micro-dunes et de placage sableux, correspondent à des sols minéraux bruts, d'apport éolien.

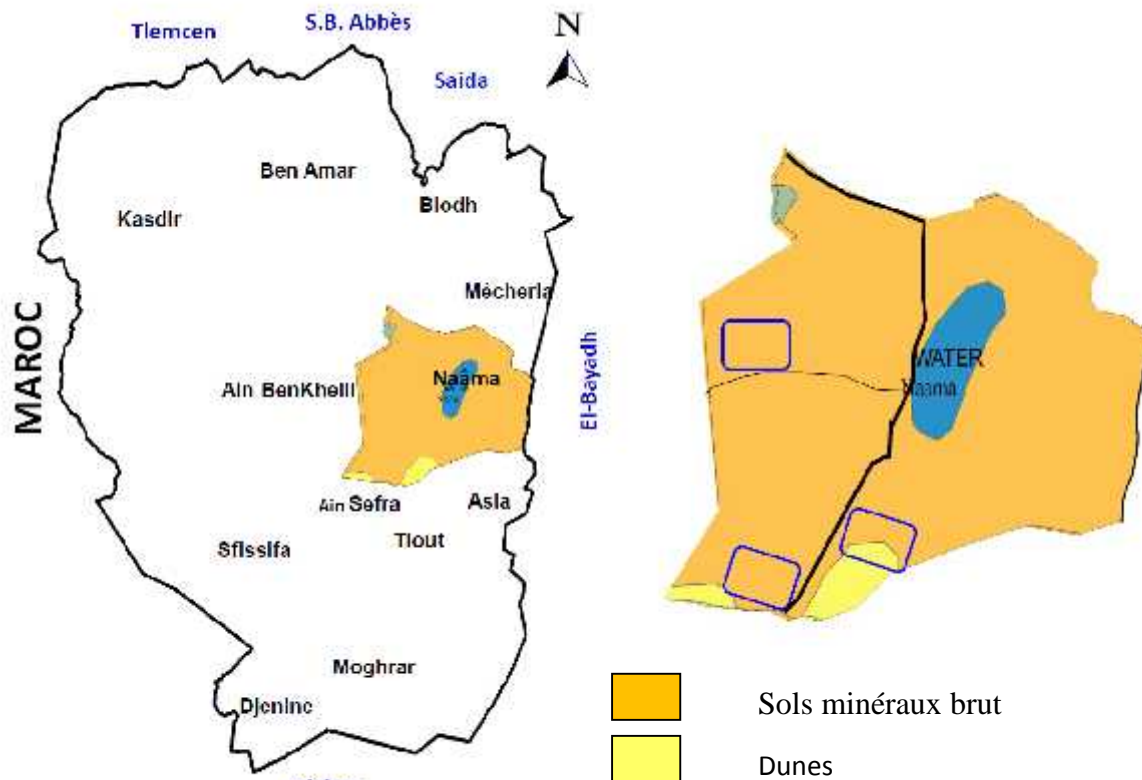


Figure .15 : Carte pédologique de la zone d'étude.

IV.3. 3.Méthodologie

Après avoir fait la description de la végétation et état des lieux, nous avons élaboré une fiche de relevé pour la réalisation des relevés correspondant à un inventaire floristique de la végétation dans les 3 formations steppiques, ainsi qu'aux mesures ou estimations des données écologiques stationnelles (la géomorphologie, la topographie, la lithologie et l'altitude). Pour la réalisation de notre travail, nous avons consulté plusieurs travaux qui sont réalisées dans l'espace steppique : Djebaili (1970, 1978), Bouzenoune (1984), Le Houérou (1995), Bouazza (1995), Benaradj (2009) Babali (2014), Bekkouche (2016)....

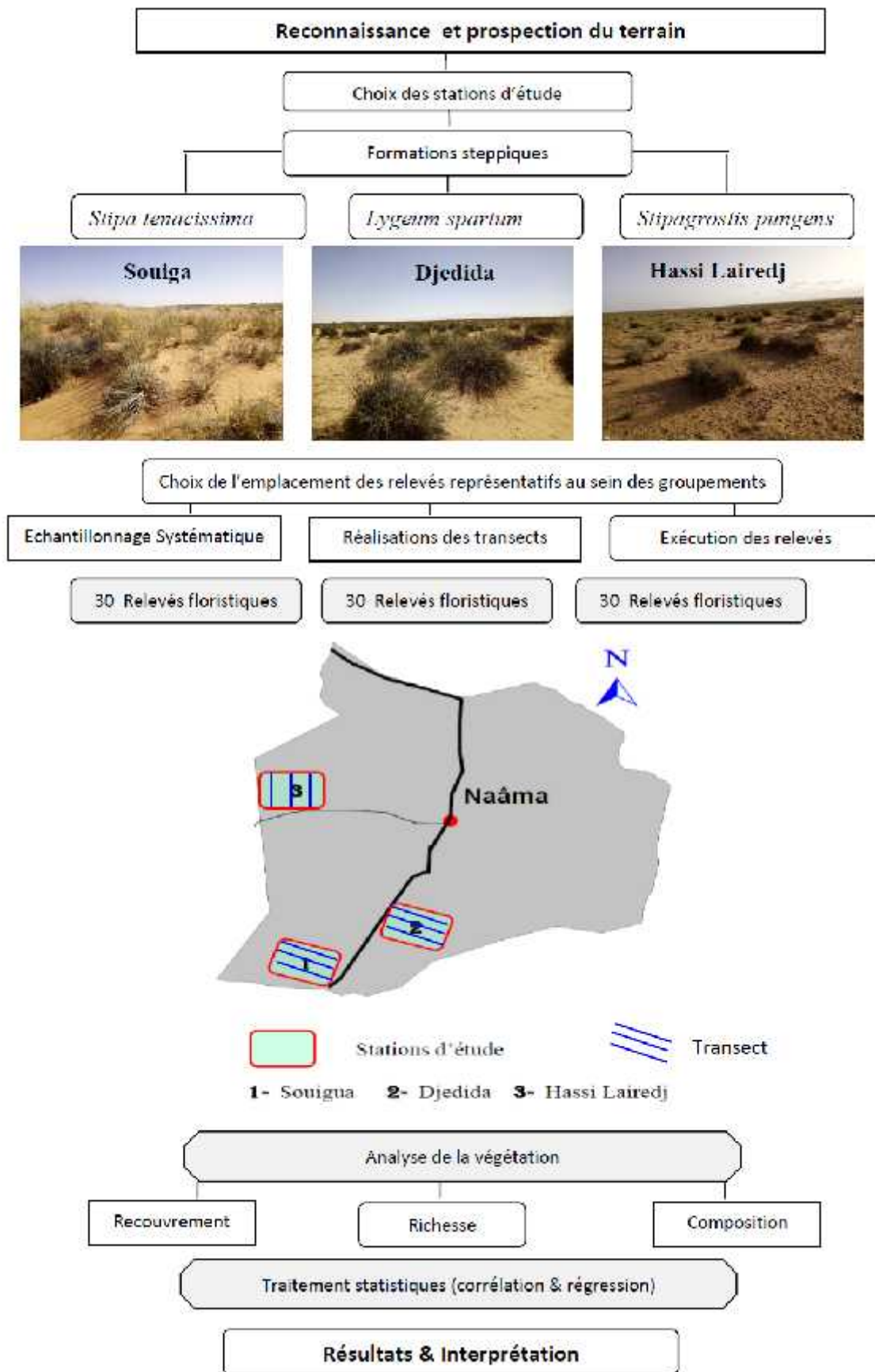


Figure. 16 : Protocol expérimental.

IV.3.4.Réalisation des relevés phytoécologique

IV.3.4.1.le matériel utilisé sur terrain (les relevés) :

- Un appareil photo numérique pour prendre des photos témoins.
- un GPS pour déterminer les paramètres stationnes (coordonnées, altitude).
- Des sacs en papier pour ramener la végétation.
- Sécateur pour coupé la végétation au niveau de sol.
- Une mètre pour les mesures.

Selon **Djebaili (1978)** : Autant que le plan d'échantillonnage dans la démarche écologique, l'aire minimale joue un rôle de premier ordre dans la comparaison floristique des relevés. Il est connu que cette aire minimale varie en fonction de chaque groupement végétale. Selon **Lemée (1967)**, l'aire minimale est la plus petite surface nécessaire pour que la plupart des espèces y soient représentatives. C'est un recensement de toutes les espèces rencontrées dans une aire représentative dans le but d'établir une liste floristique des communautés homogènes (**Gounot, 1969**).

Cette partie a été réalisée sur la base de 90 relevés phytoécologiques effectués lors des prospections menées durant le printemps de l'année 2018 dans différentes stations d'étude. La surface du relevé a été déterminée selon la méthode phytosociologique qui se base sur la notion de l'aire minima. L'aire minimale représente la surface minimale au delà de laquelle on n'enregistre plus de nouvelles espèces même si l'on augmente la surface (**Gounot, 1969**).

L'emplacement de nos relevés floristiques a été choisi d'une façon systématique, 30 relevés ont été placés dans chaque station. Chaque relevé de végétation consiste à faire un inventaire exhaustif de toutes les espèces végétales rencontrées.

Au cours de la réalisation d'un relevé floristique, on note le nom des espèces présentes, mais également une estimation de leur abondance et dominance dans le relevé (estimation globale du nombre d'individus ou densité et surface de recouvrement) (**Meddour, 2011**).

L'inventaire des espèces végétales comprend le coefficient d'abondance dominance et sociabilité, par strate et type biologique ; toutes les informations imposées par un relevé phytoécologique. Dans notre cas nous avons choisi des surfaces de 100 m² pour faciliter l'étude quantitative, parce que L'aire minimale retenue dans la région steppique est de 100m² (**Djebaili, 1984 et Benaradj, 2017**).

Au niveau de chaque station, nous avons noté la localité, l'altitude, la pente et le recouvrement ainsi que toutes les espèces végétales présentes sur une unité de surface. Pour la qualité de l'information et mieux maîtriser le cortège floristique.

Les investigations de terrain ont été mené au cours de mois avril et Mai durant l'année 2018, au printemps ; saison considérée comme optimale pour les observations.

Chaque relevé contient des variables stationnel ou écologiques

- **Caractères topographiques:** altitude, exposition, pente et situation topographique (lit, terrasse, glacis, versant)
- **Caractéristiques lithologiques et pédologiques:** type de substrat, type de sol
- **Caractéristiques de la surface du sol** tels que le recouvrement de la litière, les éléments texturales et la présence-absence de sable superficiel éventuel.
- **Les paramètres liés à la végétation:** une liste exhaustive des espèces dans chaque relevé avec le recouvrement, la densité a été établie. Les caractères physiologiques et floristiques : le type de formation végétale, le recouvrement, la liste floristique et les coefficients d'abondance-dominance de chaque espèce d'après l'échelle de Braun-Blanquet.

IV.3.4.2. Structure de l'échantillonnage

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

L'échantillonnage sur le terrain a été exécuté suivant des transects choisis en fonction des principaux gradients climatiques et des structures géologiques. Le long de chaque transect, des relevés floristiques sont effectués chaque fois que l'on observe un changement du milieu et principalement : nature de végétation, substratum géologique, type de sol, pente et exposition.

IV.3.5. Mesure du recouvrement de la végétation

Le recouvrement d'une espèce est défini théoriquement comme le pourcentage de la surface du sol qui serait recouverte, si on projetait verticalement sur le sol les organes aériens des individus de l'espèce (**Gounot, 1969**).

IV.3.6. Inventaire et Richesse floristique de la végétation

La richesse floristique d'un territoire est le nombre total d'espèces qu'il renferme, cette richesse floristique est en générale d'autant plus élevée que la surface du territoire est plus grande, mais croit naturellement moins vite que la superficie considérée.

On utilise l'échelle de **Daget et Poissonet (1991)** :

- Raréfiée : < de 5 espèces
- Très pauvre : de 6 à 10 espèces
- Pauvre de 11 à 20 espèces
- Moyenne : de 21 à 30 espèces
- Assez riche de 31 à 40 espèces
- Riche : de 41 à 60 espèces
- Très riche : de 61 à 75 espèces

IV.3.7. Caractérisation de la composition floristique

IV.3.7.1. Identification des espèces

La détermination botanique et taxonomique des espèces prélevées sur le terrain a été faite à l'aide de quelques flores de la région :

- la Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales (**Quézel & Santa 1963-1962**) ;
- la Flore du Sahara (**Ozenda, 1977**)
- la Flore pratique du Maroc (**Fennane et al. 1999 et 2007**)

IV.3.7.2. Sur plan biologique

Les espèces recensées dans les stations d'étude ont été renseignées par leur type biologique (**Raunkiaer, 1934**).

Par la suite des spectres biologiques bruts (tenant compte de la fréquence absolue) et réels (méthode de **Tomaselli in Long, 1954**) ont été déterminés pour les trois stations d'étude.

Il est considéré par les phytogéographies comme une stratégie d'adaptation de la flore aux conditions Climatiques (**Daget, 1980**), cette classification prend en compte la position de bourgeon de rénovation du végétal par rapport au sol durant la période froide est permet de reconnaître 5 types biologiques, définis par **Raunkiaer (1934)** selon la nature morphologique et qui sont :

- *Phanérophyte*: les bourgeons disposés à plus de 25cm au-dessus du sol;
- *Chaméphyte*: les bourgeons disposés à moins de 25 cm au-dessus du sol;
- *Hémicryptophyte*: les bourgeons disposés à la surface du sol;
- *Géophytes*: les bourgeons enfuis dans le sol;
- *Thérophyte*: passent la période défavorable : sous forme de graines.

IV.3.7.3. Sur le plan systématique

La détermination systématique des taxons inventoriés a été faite ; à partir de « La flore de l'Algérie » (**Quézel et Santa, 1962-1963**), « La flore du Sahara » (**Ozenda, 1977**) et les travaux de mémoires et de thèses de **Bouzenoune (1984)**, **Benaradj (2009)** et **Babali, (2014)** ; en tenant compte leur appartenance générique et familles botanique.

IV.3.7.4. Sur le plan biogéographique

Pour la réalisation des spectres phytogéographiques globales, la répartition des espèces inventoriés est déterminée à partir de la flore d'Algérie (**Quézel et Santa, 1962-1963**), actualisée par (**Kad-Hanifi-Achour, 1998**).

D'après la subdivision phytogéographique, la zone d'étude appartient à la région méditerranéenne qui s'inscrit dans l'empire floral holarctique et au domaine maghrébin-steppe et secteur Hautes Plaines steppiques.

Le dénombrement des taxons par chaque type phytogéographique est effectué sur la totalité des espèces inventoriées dans chaque groupement individualisé. Comme pour les types biologiques, la caractérisation phytogéographique est mise en évidence par un spectre phytogéographique global et comparé.

Chapitre V

Résultats et discussion

Chapitre V

Résultat & discussion

V.1. Etude Bioclimatique

D'une manière générale, l'année climatique de la wilaya de Naâma est divisée en deux grandes saisons ;

- une saison froide et relativement humide qui s'étend de novembre à avril et -une saison chaude et sèche allant de Mai à Octobre. Cependant ce climat est caractérisé essentiellement par :

-des faibles précipitations présentant une grande variabilité inter-mensuelle et interannuelle.

-des régimes thermiques relativement homogènes mais très contrastés, de type continental (**Le Houerou, 1977**).

Nous avons fait une synthèse climatique de la période entre : 1993 et 2017(25 ans) des différentes paramètres climatiques :

IV.1. 1. La pluviométrie

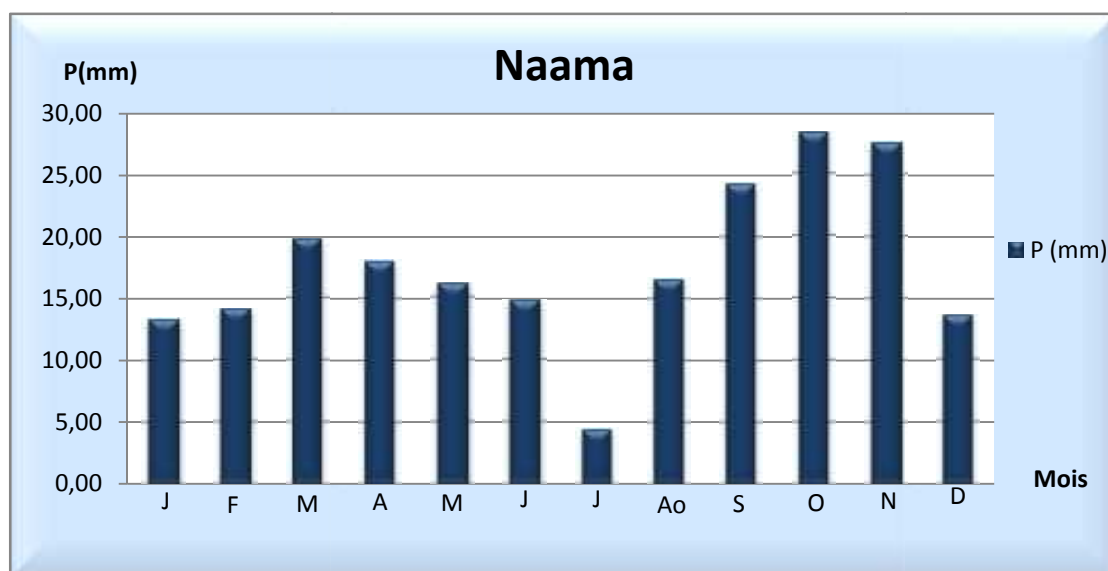


Figure.17 : Régime pluviométrique mensuel pour la station de Naama.

-Nous pouvons constater que le mois le plus pluvieux est celui d’Octobre avec 28,34 mm et le mois de juillet est le mois le plus sec avec 4,40 mm.

IV.1.2.Température : La répartition de la température moyenne mensuelle de la station permet de considérer le mois de juillet est le moi le plus chaud avec 36,98°C et janvier le moi le plus froid avec 0,29°C.

-la période la plus froide s’étale de Novembre à avril dans la zone d’étude.

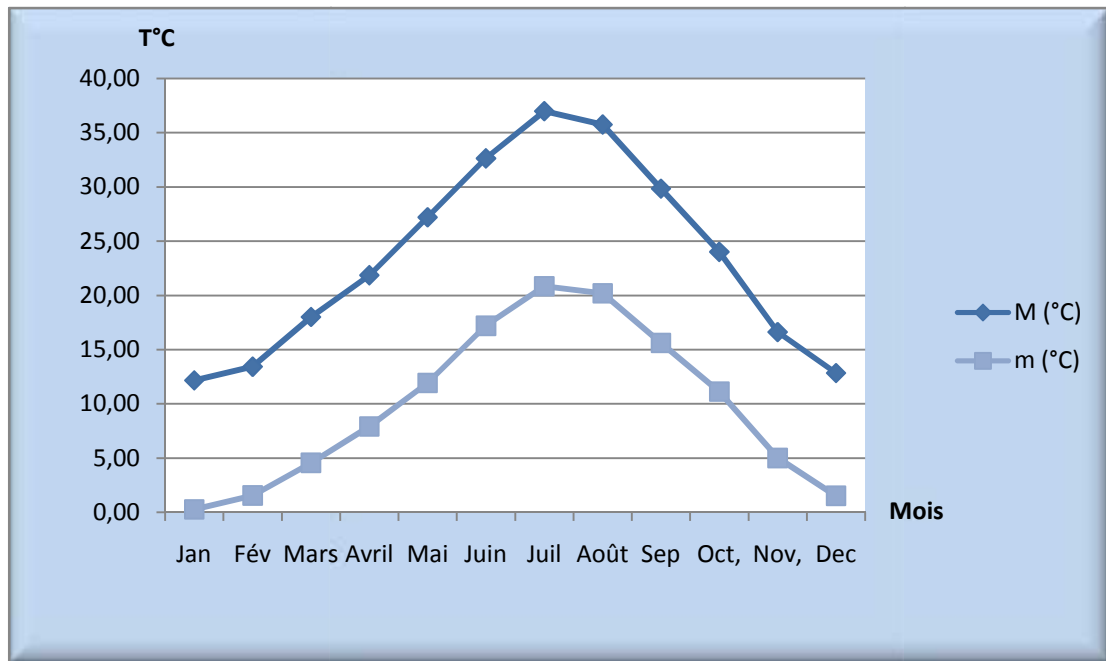


Figure. 18 : Variations des températures de la zone d’étude.

Température moyenne mensuelle

Tableau .8: la Température moyenne mensuelle de la zone d’étude.

moi	J	F	M	A	M	J	J	Au	S	O	N	D
T moy	6,22	7,49	11,29	14,88	19,57	24,92	28,91	27,97	22,73	17,57	10,82	7,18

Les températures moyennes mensuelles, comprises entre 6,22 en moi de Janvier et juillet avec 28,91.

IV.1. 3. L'indice De DeMartonne

Tableau .9 : Indice De DeMartonne.

P	T	I
210,82mm	16,62	7,91

D'après cet indice on constate que Naama est sous l'influence d'un climat steppique

IV.1.4.Indice de continentalité thermique

Tableau .10 : indice de continentalité.

M	m	M-m
37,06	-0,14	37,20

Donc : la station de Naama est influencée par un climat continental.

IV.1.5. Régime saisonnier

Tableau .11 : Régime saisonnier de la station d'étude.

Saisons Station	Été	Automne	Hiver	Printemps	Régimes
Naâma (1993-2017)	35,70	80,27	40,96	53,90	APHE

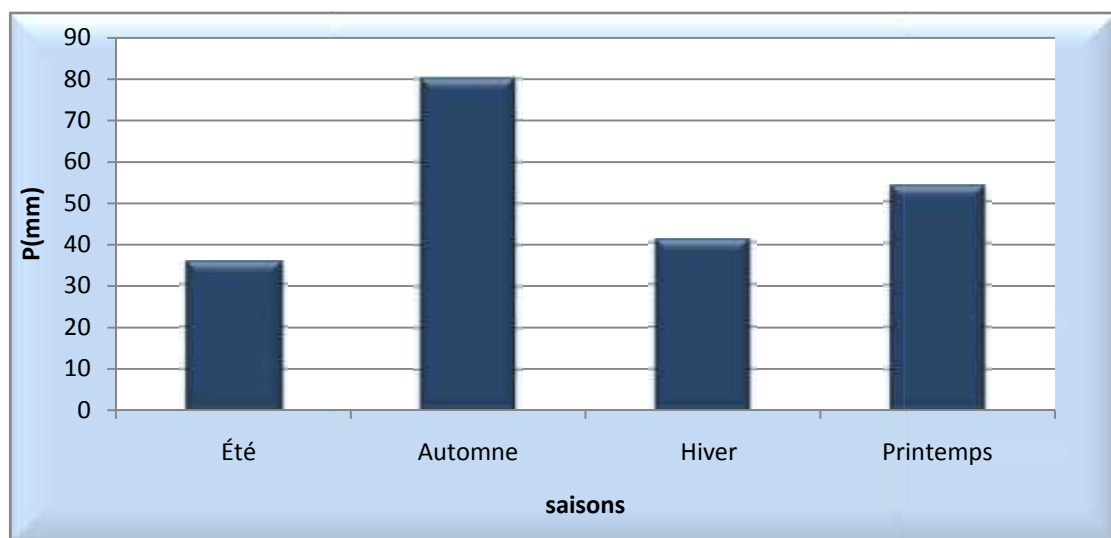


Figure .19 : Régimes saisonniers de la zone d'étude.

IV.1. 6. L'indice Xérothermique de Gaussen

La période défavorable est presque 245 jours donc naama à un climat subdésertique.

IV.2.Synthèse climatique

IV.2.1. Quotient Pluviothermique d'Emberger

Tableau .12 : Quotient Pluviothermique d'Emberger.

M	m	Q2	Q3
37,06	-0,14	19.44	19,43

L'étage bioclimatique de Naama est aride inférieur à hiver froid.

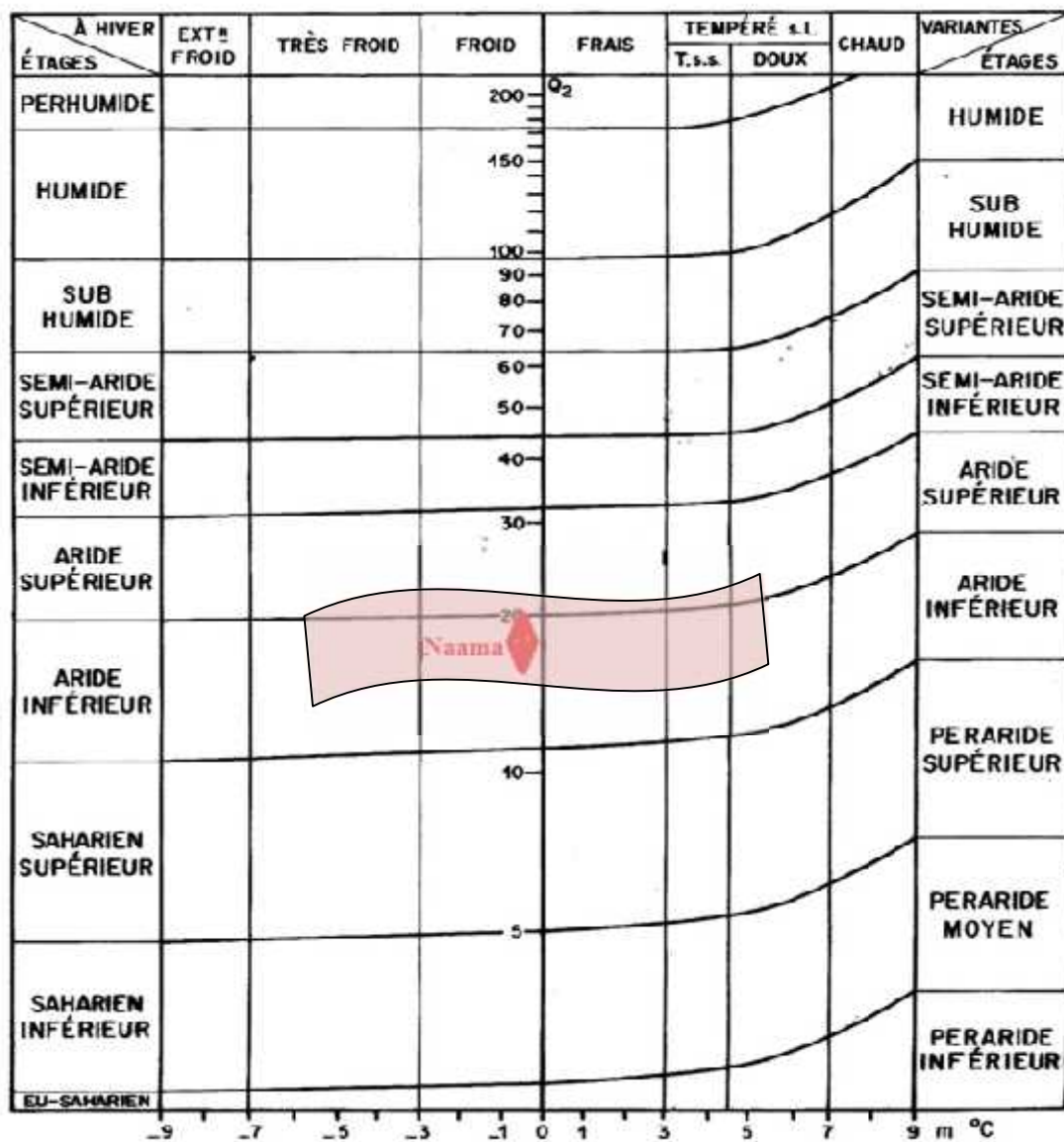


Figure.20: climagramme pluviométrique d'Emberger.

IV.2.2. Diagrammes Ombrothermiques De Bagnouls et Gaussen



Figure.21 : Diagramme Ombrothermiques de Bagnouls et Gaussen.

Le diagramme montre une période sèche de 7 à 8 mois dans la station de Naama ce revient au plusieurs facteurs : la situation géographique dans le milieu steppique et dans une zone aride et sèche.

La période favorable s'étale presque 4 à 5 mois de novembre jusqu'à février.

L'évolution progressive de la période de sécheresse impose à la végétation une forte évapotranspiration, ce qui lui permet de développer des systèmes d'adaptation, modifiant ainsi le paysage en imposant une végétation xérophile. (Stambouli, 2010).

IV.3. Conclusion

D'après la synthèse climatique de la zone d'étude (commune de Naama), on constate que le climat de Naama est de type continental, avec des faibles précipitations (28,34 mm en moi d'Octobre, c'est le moi le plus pluvieux durant tout l'année), avec un régime saisonnier de type APHE.

La température arrive jusqu'à 36,98°C en moi le plus chaud : juillet, et 0,29°C en janvier le moi le plus froid, avec un étage bioclimatique aride inférieur à hiver froid. Le diagramme Ombrothermiques montre une période sèche s'étale presque 8 mois ; qui augmente la période défavorable (245 jours) cela explique le manque de précipitation et l'influence de climat continental sur la végétation.

L'utilisation du quotient pluviothermique d'Emberger dont l'application est propre aux régions méditerranéennes permet de classer la station de Naama dans l'étage bioclimatique aride inférieur à hiver froid.

V.2. Etude Anatomique

L'anatomie comporte des caractères généraux étendus à l'ensemble des Graminées ou des Monocotylédones, et des caractères de détail utiles à la classification. (Felix ,1962).

Nous avons effectué des coupes histologiques sur les trois espèces *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Stipagrostis penguins* afin d'essayer de voir en prés les tissus des tiges feuilles et racines de ces espèces.

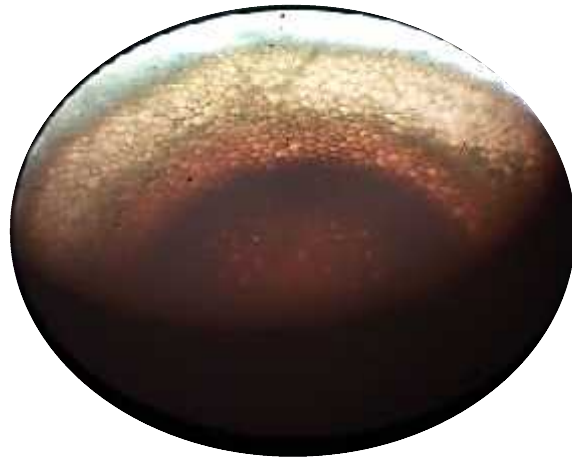
Les résultats obtenus à partir de la prise des coupes histologiques sur un microscope sont les suivants :

V.2.1. *Stipa tenacissima*

a. La tige



b. La racine



c. feuille



Figure. 22 : Coupes transversales des trois organes tige racine et feuille (gross x4)

V.2. *Lygeum spartum*

a. La tige



b. La racine



c. La feuille



Figure .23 : Coupes transversales des trois organes tige racine et feuille (gross x4)

V.3. *Stipagrostis penguins*

a. La tige



b. La racine



c. La feuille

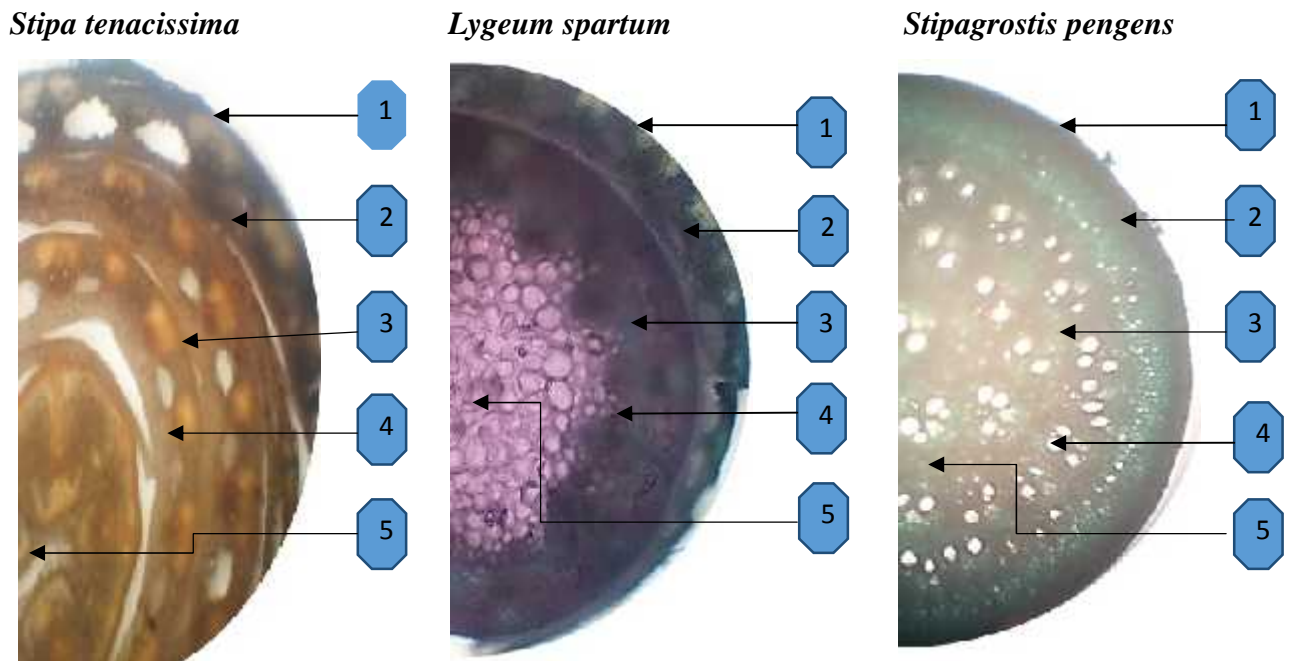


Figure.24 : Coupes transversales des trois organes tige racine et feuille (gross x4)

V.2. les coupes anatomiques

L'anatomie est composée des caractères généraux étendus à l'ensemble des Graminées ou des Monocotylédones, et des caractères de détail utiles à la classification. Comme pour l'organographie nous insisterons surtout sur ces derniers :

Les différents tissus cellulaires de la tige :

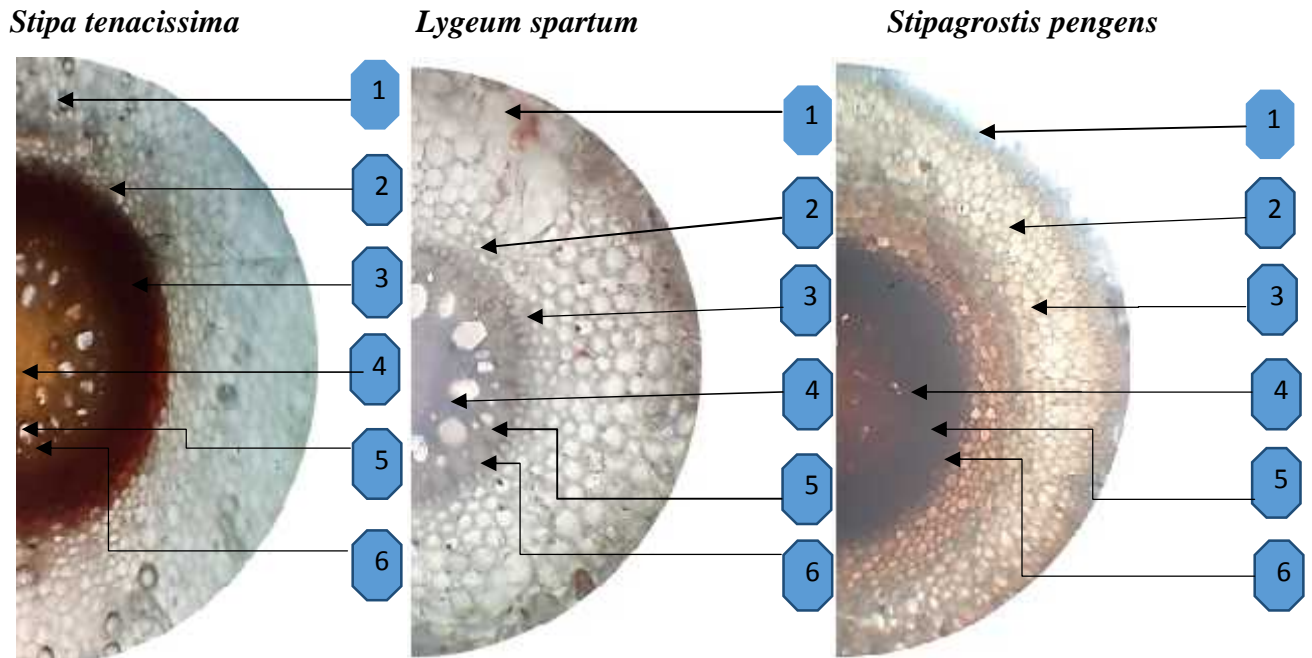


- 1) Epiderme 2) Parenchyme cortical 3) Sclérenchyme 4) Faisceau libéroligneux
5) Moelle

Figure.25 : Coupes transversales de la tige (gross x10)

- La tige c'est partie aérienne du végétal qui porte les feuilles et les organes reproducteurs, est un organe impliquée dans le transport des minéraux et à une fonction de soutien de la plante et transport des éléments nutritifs entre les racines et les feuilles.
- Sur cette coupe on observe le détail du la structure de tige chez les monocotylédones avec faisceaux libéroligneux nombreux répartis dans tout le cylindre central.

Les différents tissus cellulaires de la racine :

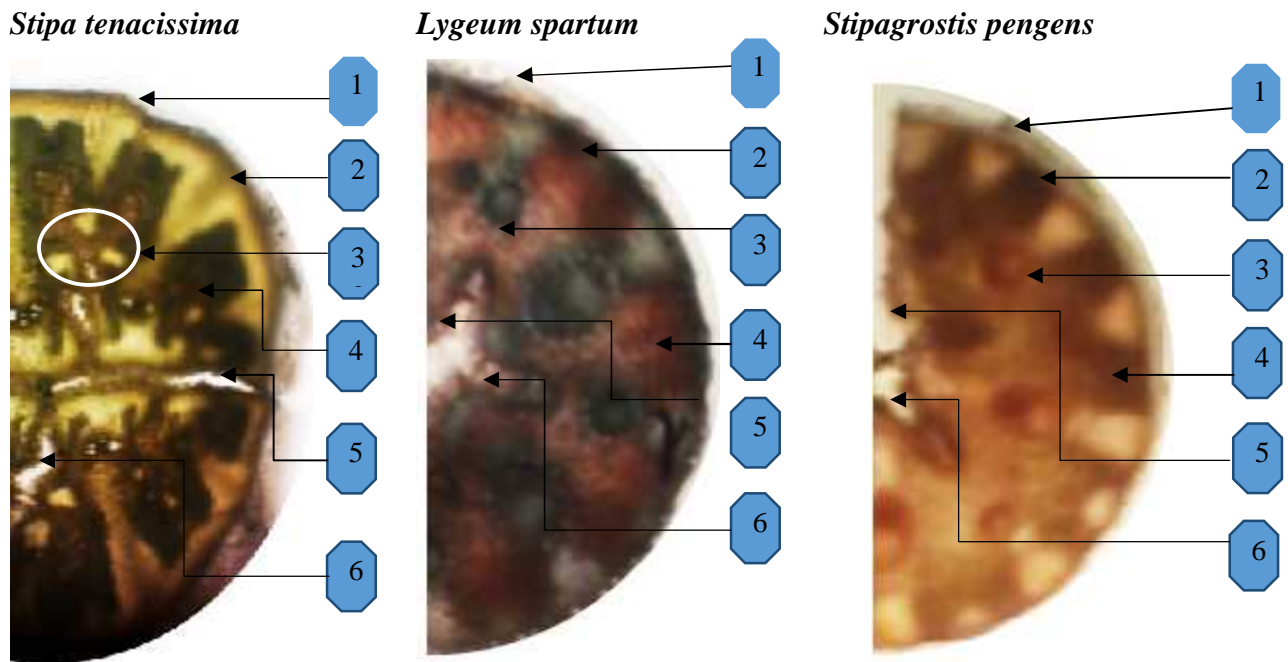


1) Parenchyme cortical 2) Endoderme 3) péricycle 4) Moelle 5) Xylème 6) Phloème

Figure.26 : Coupes transversales de la racine (gross x10).

- Caractéristiques de ces coupes transversales réalisées : petit cylindre central (moelle) et cortex (occupé par du parenchyme cortical) important. Dans le cylindre central on distingue les vaisseaux de xylème. On note aussi la présence de l'endoderme couche la plus interne du cortex. Le péricycle est visible sous ce dernier.
- la racine c'est la partie souterraine de la plante, spécialisée dans l'absorption de l'eau et des sels minéraux et dans la fixation au sol.

Les différents tissus cellulaires de la feuille :



- 1) Cuticule 2) Epiderme supérieur 3) nervure 4) Mésophylle palissadique 5) Epiderme Inferieur 6) Stomate

Figure.27 : Coupes transversales de la feuille (gross x10).

- Les feuilles sont des organes végétaux qui forment une extension de la tige au niveau des bourgeons axillaires. Elles jouent un rôle déterminant dans le processus de photosynthèse et de transpiration (régulation de l'eau) chez les végétaux.

Les feuilles peuvent avoir des rôles différents :

- Nutrition (plante carnivore).
- Photosynthétique.
- Réserves.

L'étude histologique nous à donné une idée sur les tissus du *Stipa tenacissima* *Lygeum spartum* et *Stipagrostis penguins* avec leurs caractères, elle nous à permis également de dégager certaines ressemblances entre les trois espèces. Les résultats obtenus montrent plus d'homogénéité entre le sparte et l'Oyat, ceci est du à la présence des mêmes caractères d'adaptation aux milieux xériques (Lachachi, 2010).

Les observations au microscope optique à différents grossissements des différentes coupes, des différentes organes nous a permis de distinguer :

L'épiderme : est le tissu superficiel de protection. Il ne comporte généralement qu'une seule couche de cellules dont la paroi externe est épaisse et recouverte d'une couche imperméable sous forme de cire, la **cuticule**. L'épiderme est "percé" par endroit par des ouvertures appelées **stomates** qui permettent les échanges d'air et d'eau avec l'extérieur.

Le parenchyme : est un tissu de remplissage formé de cellules vivantes qui présente des spécialisations en fonction de sa position dans la plante.

Les feuilles renferment principalement des parenchymes chlorophylliens permettant la photosynthèse.

À l'intérieur des tiges ou des racines, on trouve des parenchymes de réserve qui se déclinent sous diverses formes. Ce tissu est épais constitué de grosses cellules .Sa surface important augmente absorption de l'eau et les minéraux. IL joue un rôle de réserve, il stocke les matières élaborées.

Le sclérenchyme : des petites cellules regroupées en amas à parois épaisses Colorées en vert.

Le **xylème** et le **phloème primaires** : sont les deux types de tissus conducteurs. Ils sont groupés en faisceaux.

Le xylème assure essentiellement la circulation jusqu'aux feuilles de la sève brute constituée d'eau et de sels minéraux puisés dans le sol par les racines. Le xylème est constitué de cellules mortes très allongées présentant des parois épaissies par des dépôts de lignine, interrompus par endroit pour permettre le passage de la sève.

Ce sont des faisceaux de bois, situées juste au-dessus de la moelle.

Le phloème assure essentiellement la circulation de la **sève élaborée**, c'est-à-dire la sève enrichie des substances issues de la photosynthèse. Ce tissu conducteur est constitué de cellules vivantes allongées sans noyau mais possèdent de parois transversales perforées de pores, appelés cribles, permettant le transit de la sève(**Babali.2014**).

V.3. Etude floristique

V.3. 1. Taux de Recouvrement

En matière de recouvrement de la végétation et la richesse floristique, les informations, collectées et rassemblées dans le tableau 12 ci-dessous, révèlent un recouvrement moyen avoisinant 20%.

Tableau .13 : le taux de recouvrement.

	Stations	Recouvrement (%)
1	Souiga	10 – 20%
2	Djedida	15 – 20%
3	Hassi Lairedj	10 – 20%

Le recouvrement moyen de la végétation diffère d'une station à une autre, cela peut être expliqué par la diversité des formations steppiques (Alfa, Sparte et Drinn) ainsi le biotope ou se développent, par exemple la formation steppique psamphytique à Drinn qui se développe sur des milieux sableux.

V.3.2. Richesse floristique

Sur le tableau n°13, nous avons représenté la richesse floristique des quatre stations d'étude, les résultats obtenues à partir des relevés floristiques effectués dans les stations. Nous ont permis de déterminer une richesse floristique semblable dans les stations avec une nette dominance d'espèces éphémères par rapport aux espèces pérennes.

Le tableau n° 13 ci-dessous illustre la variation de la richesse floristique dans les stations:

Tableau .14 : Richesse floristique engendrée dans les stations d'études

	Stations	Nombre d'espèce
1	Souiga	40 espèces
2	Djedida	44 espèces
3	Hassi Lairedj	30 espèces

Une nette diversification de la flore, on a enregistré plus de 50 espèces dans les différentes stations. (40 espèces) dans la station de Souiga, (44 espèces) dans la station de Djedida et enfin (30 espèces) dans la station de **Hassi Lairedj**.

D'après **Daget et Poissonet (1991)**, les stations sont assez riches, parce que le nombre d'espèces inventorié durant notre investigation est de 30 à 40 espèces.

D'après **Aidoud (1989)**, la richesse floristique en zone aride dépend essentiellement des espèces annuelles, des conditions du milieu et de la corrélation de l'ensemble des caractères (climat, édaphisme et exploitation).

Lemee (1953) lie la richesse floristique des biotopes aux déterminismes édaphique (texture et nature chimique du sol) et anthropozoïque qui provoque l'enrichissement des sols en matières azotées à travers le surpâturage.

La variation de la composition floristique sous l'effet de l'action synergique de l'aridité et de l'anthropique (**Kerroum, 2014**). En effet, l'aridité du climat, la sécheresse, l'ensablement et la désertification de la zone d'étude ont un impact négatif sur la richesse floristique (**Boucherit, 2018**).

V.3. 3. Composition floristique

V.3. 3. 1. Plan biologique

- **Station de Souiga** : Dans la première station, nous trouvons le spectre biologique suivant : **Th>Ch>He>Ph**. Elle est caractérisée par une forte présence de la strate herbacée qui prédomine. Les thérophyte occupent les 45%, les chaméphytes (35%). les Hémicryptophyte (5%), et les phanérophytes (5%).

- **Station de Djedida** : L'analyse de type biologique dans cette station, montre que le spectre biologique de cette station est dominé par la présence des espèces Thérophytiques (50%), suivis par les espèces Chaméphytiques (25%), suivis par les espèces Hémicryptophytiques (15,91%) et suivis par les Géophytes occupent les (4,54%) et les Phanérophytes les (4,54%). Elle est de type: **Th>Ch>He> Ge> Ph**.

- **Station de Hassi Lairedj**: Dans la troisième station, l'analyse des résultats illustrée révèle que le type biologique dominant est représenté par les thérophyte (52,54%), suivis par les Chaméphytes (19,49%), et enfin les Hémicryptophyte (14,41). Donc le spectre (**Th>Ch>He**).

L'analyse des spectres biologiques globaux montre que les thérophyte sont les plus représentées dans toute la zone d'étude, avec des taux dépassant généralement 45%. Les chaméphytes sont aussi bien représentées avec des pourcentages différents, variant entre 25 % et 37%. Les Hémicryptophyte sont moins représentés, leur pourcentage est non négligeable (15%), suivis par les géophytes et phanérophytes qui enregistrent leur taux de 4,54%.

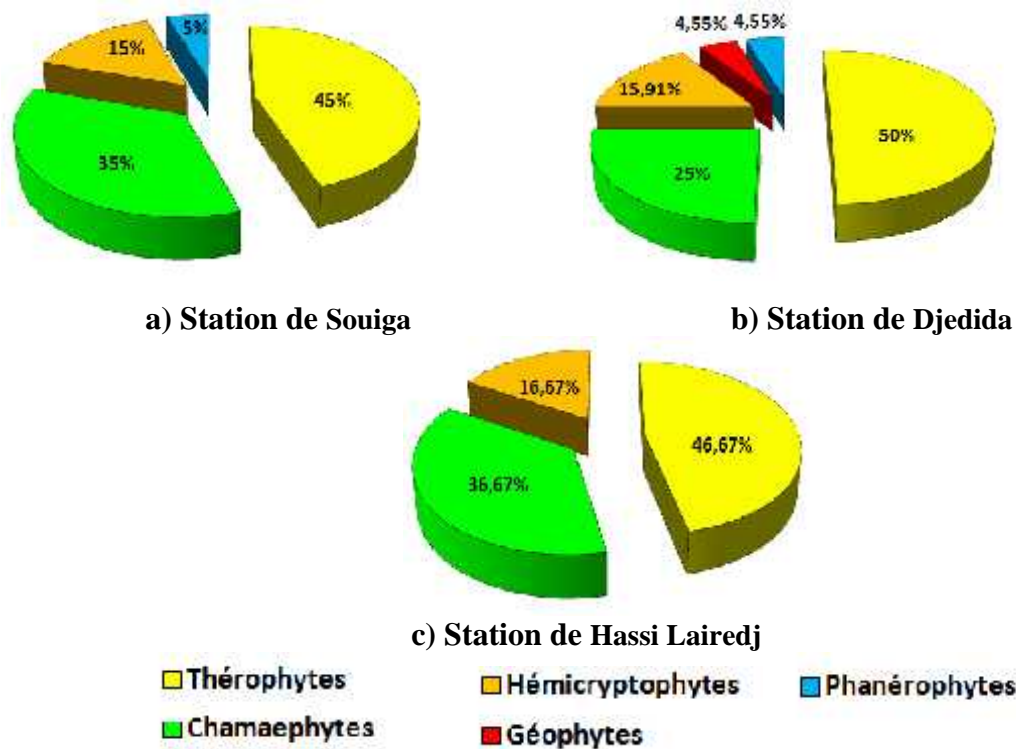


Figure .28: Répartition des espèces par types biologiques dans la zone d'étude

Dans l'ensemble des stations d'étude, le spectre biologique présente une prédominance de strate herbacées (thérophytisation).

L'étude des spectres biologiques confirme selon **Quezel (2000)**, l'évolution régressive du tapis végétal des stations étudiées. Cette régression se traduit par l'invasion des thérophyte et une augmentation des taux des chamaephytes, des hémicryptophytes et une réduction des taux des phanérophytes. Cependant l'ensablement dans les milieux aride provoque l'extinction totale des géophytes (**Bouallala, 2006**).

En général, les thérophytes sont les plus dominants dans tous les parcours étudiés au moins en nombre. Leur présence dans les milieux arides est liée à leur stratégie d'adaptation. Plusieurs auteurs soulignent que les thérophytes sont le type biologique qui dépend directement des précipitations (**Quezel, 1965 ; Barkouda et Van Der Sar, 1982 ; Carriere, 1989 ; Grouzis, 1992 ; Monod, 1992**). D'autres lient leur présence à l'état de la surface du sol (**Negre, 1966 ; Kadi-Hanifi, 2003**). **Daget (1980)** et **Barbero et Al. (1990)** soulignent que la thérophytie est une stratégie d'adaptation à la sécheresse. **Grime (1977)** lie sa présence aux perturbations des milieux. **Guinochet Et Quezel (1954)** indiquent que la présence de sable même en couche réduite dans les habitats sahariens entraine le développement des psammophytes, surtout annuelles.

Les thérophytes, par leur biologie, sont qualifiées souvent de déserteurs, ce qui témoigne de l'état de dégradation due à l'action anthropique : c'est le phénomène de thérophysations. Ainsi, la richesse en thérophytes, qui sont des espèces à cycles court, est un signe d'aridité du milieu (Negre, 1964). Emberger (1939) affirme que le taux des thérophytes croît avec l'aridité du milieu, pour Daget (1980) et Aidoud (1989) la thérophysation est une caractéristique des zones arides et exprime une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et d'une résistance aux rigueurs climatiques.

La thérophytisation décrite par beaucoup d'auteurs comme une caractérisation de systèmes dégradés est valide effectivement si nous avons le passage d'un écosystème en bon état vers un autre en mauvais état. Par contre, l'augmentation de la pluviométrie et la stagnation relative du cheptel ont contribué à relâcher la pression sur les parcours, à les laisser reconstituer leur stock en réserves et augmenter leur productivité. Cette thérophysation est due d'après Floret et Pontanier (1982) et Aidoud (1989) à l'anthropisation du système flore ainsi qu'à son ensablement. Cette thérophytisation est une caractéristique des zones arides (Barbero *et al*, 1990). Selon Negre, 1966 et Daget, 1980), la thérophytie est une stratégie d'adaptation vis-à-vis des conditions défavorables et une forme de résistance aux rigueurs climatiques. Elle est d'autant plus importante que l'accentuation de l'aridité du climat. En effet, Monod (1992) indique que les thérophytes ne présentent pas d'adaptations morphologiques particulières à l'aridité. Elles échappent aux conditions extrêmes à l'état de graines. Il apparaît que la présence des thérophytes est en général liée aux précipitations.

En ce qui concerne les chaméphytes qui occupent généralement la deuxième position dans les spectres biologiques bruts et la première position dans les spectres réels dans tous les parcours, excepté les sols sableux, sont généralement les plus adaptés aux conditions des milieux arides, puisque leur présence durant toute l'année est assurée par le biais de leur physiologie et leurs adaptations anatomique et morphologique. D'après Raunkiaer (1934) et Floret *Et Al.* (1990), les chaméphytes sont les mieux adaptés aux basses températures et à l'aridité. Les chaméphytes sont également moyennement représentées entre 15 % et 20 %, les chaméphytes peuvent développer des formes d'adaptation à la sécheresse. Cette adaptation se traduit entre autres par la réduction de la surface foliaire ainsi que par le développement du système racinaire. Cette chamæphytisation a pour origine le phénomène d'aridisation (Raunkiaer, 1934 ; Orshan *et al*, 1984 et Floret *et al*, 1990), il faut savoir que les chamaephytes s'adaptent mieux à la sécheresse estivale et aux forts éclaircissements lumineux (Danin et Orshan, 1990). Par ailleurs, nous remarquons aussi une bonne représentation des

chamaephytes dans les groupements à résineux à cause de leur bonne adaptation aux conditions d'aridité. Ce sont des espèces qui sont indicatrices de climat moins aride (**Le Houérou, 1969 ; Aidoud-Lounis, 1984; Aidoud, 1989**) et leur absence témoigne, selon **Slimani (2011)** de la dégradation des sols (le changement du pédoclimat fait que ces espèces ne se retrouvent plus dans les milieux désertifiés).

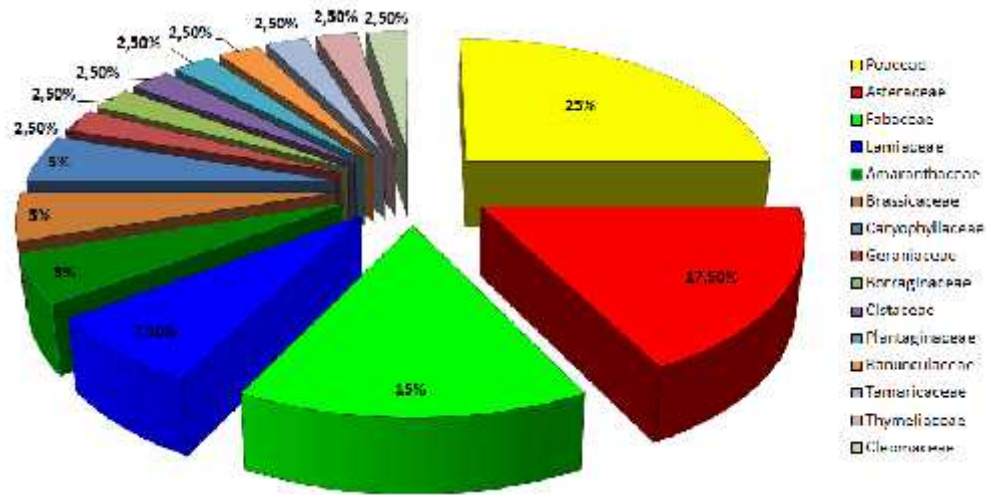
D'un autre côté la chaméphytisation semble très liée à la dégradation d'origine anthropique du milieu avec la prolifération des espèces psammophytes. Le pâturage favorise aussi de manière globale les chaméphytes repoussées par les troupeaux (**Kadi Hanifi et Achour, 1998**), comme *Thymelaea microphylla*, *Salsola vermiculata*....

Les hémicryptophytes et les géophytes sont moins représentées. Elles sont considérées par **Monod (1992)** comme des plantes vivaces arido-passives pour résister à la sécheresse en limitant leur croissance ou en la supprimant temporairement. De plus, concernant les hémicryptophytes, **Floret et al. (1990)** observent dans le sud de la France que ce type biologique est très fréquent sur les sols à conditions hydriques favorables. Dans notre étude, ce type biologique est caractérisé par une dominance des espèces qui appartiennent à la famille des graminées. Celles-ci sont généralement liées à la présence du sable. **Lemee (1954)** dans son étude sur l'économie de l'eau chez quelques Poaceae vivaces du Sahara septentrional, a conclu que les graminées du Sahara ont un débit d'eau élevé, grâce à un mécanisme d'absorption très efficace et une circulation rapide. Cependant, dans les sols les plus secs, elles peuvent atteindre un déficit important qui freine fortement la transpiration.

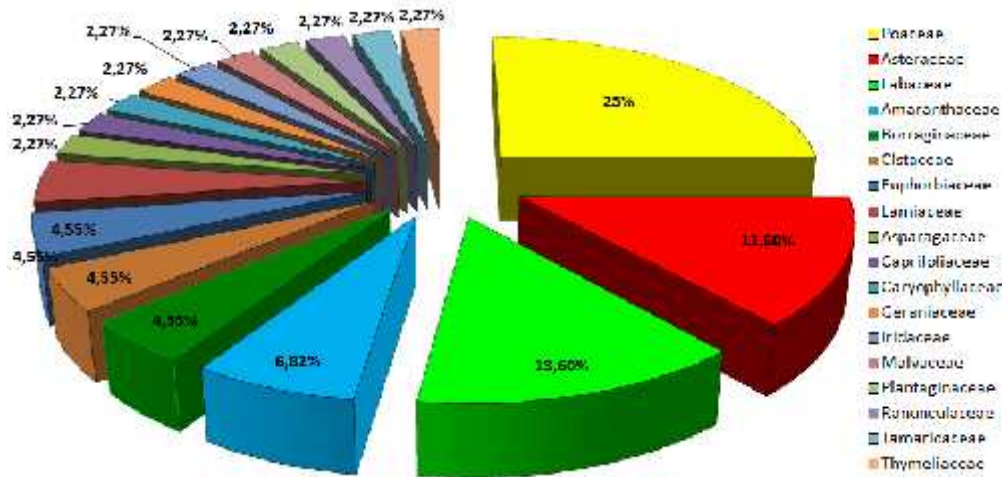
V.3. 3. 2. Plan systématique

L'ensemble des stations connaît une différence du point de vue systématique. Les résultats de la composition floristique de ces stations sont présentés par le tableau B (annexe):

Station de Souiga



Station de Djedida



Station de Hassi Laredj

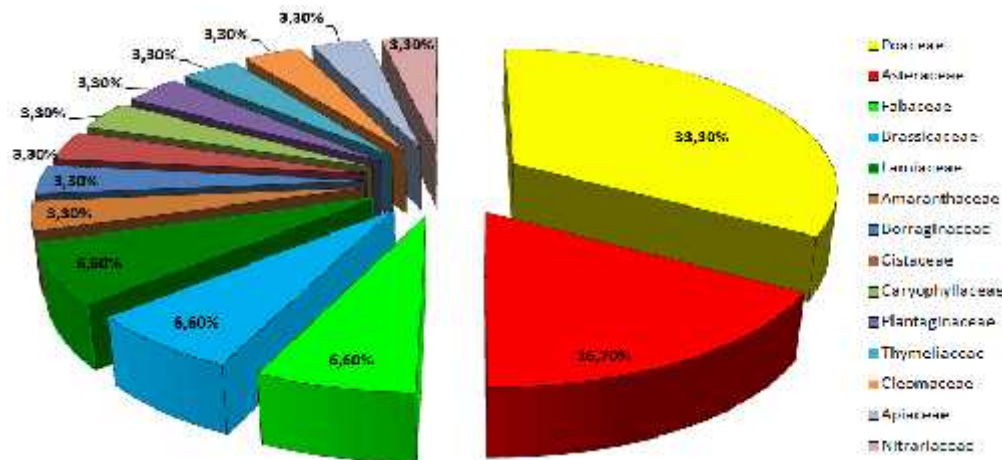


Figure .29 : Répartition des espèces par famille dans la zone d'étude.

1) Station de Souiga:

On constate que les stations d'étude se caractérisent systématiquement par le cortège floristique suivant qui compose: 14 familles, 37 genres et 40 espèces.

D'après la figure 29 et le tableau B (annexe) , nous notons une nette dominance de la famille cosmopolites qui est la famille des Poacées (avec 8 genres et 10 espèces), suivis par les Astéracées (avec 6 genres et 7 espèces), la présence de famille des Lamiaceae avec 3 genre et 3 espèces puis respectivement en troisième position la famille des Fabacées (avec 5 genres et 6 espèces), suivis par les familles bigénérique (Caryophyllaceae, Amaranthaceae , Brassicaceae et Borraginaceae avec 2 genres et 2 espèces. Les familles restantes sont monspécifique : Geraniaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Tamaricaceae, Thymeliaceae, Cleomaceae.

2) Station de Djedida: Cette station d'étude se caractérise systématiquement par le cortège floristique suivant qui compose: 15 familles, 37 genres et 44 espèces.

D'après la figure 29, la composition floristique de cette station est dominés principalement par la famille des Poaceae qui est la plus cosmopolites avec 8 genres et 11 espèces, suivis en 2^{ème} position par la famille des Asteraceae (6 genres et 6 espèces), puis en 3^{ème} et 4^{ème} rang par les familles des Fabaceae (4 genres et 6 espèces) et la famille des Amaranthaceae et les Lamiacées (3 genres et 3 espèces), en suite par les familles bigénérique : Borraginaceae, Cistaceae, Euphorbiaceae, Lamiaceae.

On note, dans certain cas, la présence des familles monospécifiques présentées par un seul genre et une seule espèce comme : Asparagaceae, Caprifoliaceae, Caryophyllaceae, Geraniaceae, Iridaceae, Malvaceae, Plantaginaceae, Ranunculaceae, Tamaricaceae et Thymeliaceae

3) Station de Hassi Lairedj: La station de Djedida se caractérise systématiquement par la composition floristique suivante : 15 familles, 22 genres et 30 espèces.

La figure 29 révèle que la famille des Poacées est la plus dominantes représentée par 8 genres et 11 espèces, dans le deuxième rang c'est la famille Astéracées (4 genres et 5 espèces) des suivi par les familles de Brassicacées et Fabaceae (2 genres et 2 espèces).

En revanche il y a des familles monospécifiques qui sont présente par une seule espèce à savoir : Amaranthaceae, Plantaginaceae, Caryophyllaceae, Thymeliaceae, Cleomaceae, Apiaceae et Nitrariaceae

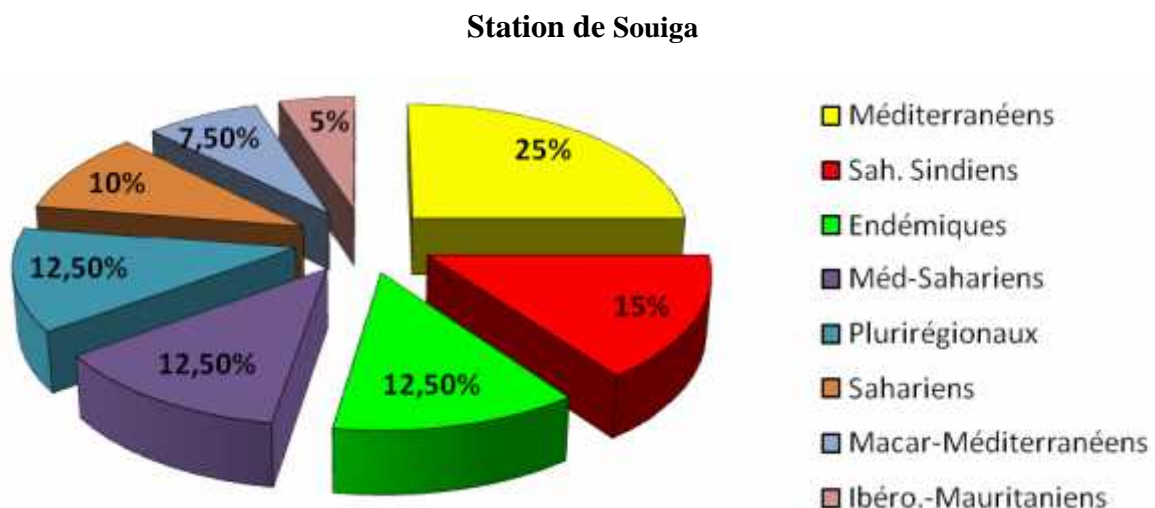
Dans l'ensemble, les familles les plus riches en espèces étaient les Poaceae, les Asteraceae et les Fabaceae Il y a donc une diversité floristique non négligeable dans ces trois formations steppiques.

Il ressort de ces analyses systématiques une diversité en familles et en genres plus nuancée dans les différentes stations d'étude. Les astéracées, les Poacées et les fabacées sont trois familles communes aux différentes stations d'étude avec une nette prédominance dans les listes floristiques. Ces trois familles représentent 35 à 40% de la flore dans chaque secteur saharien (Ozenda, 1977). Cette prédominance est justifiée puisque ce sont des familles cosmopolites qui sont très répandues sur toute la surface du globe. Elles sont des familles d'affinité méditerranéenne, varient suivant la latitude : elles diminuent du nord au Sud. Ces familles des Asteraceae, Poacées, présentent un plus grand pouvoir d'adaptation aux changements des conditions écologiques et aux pressions anthropiques (surpâturage) dans ces milieux.

La forte proportion des Poaceae dans la zone d'étude peut s'expliquer par le fait que ces taxons possèdent une très grande possibilité de tallage et une plus grande vitesse de repousse après le passage des troupeaux. Les Poaceae et les Fabaceae offrent un potentiel fourrager très important ; ce qui favoriserait l'exploitation des parcours à des fins pastorales.

V.3. 3. 2. Plan biogéographique

Les régions d'études sont riches de plusieurs éléments chorologiques (Figure 30), leur répartition est différente d'une station à l'autre.



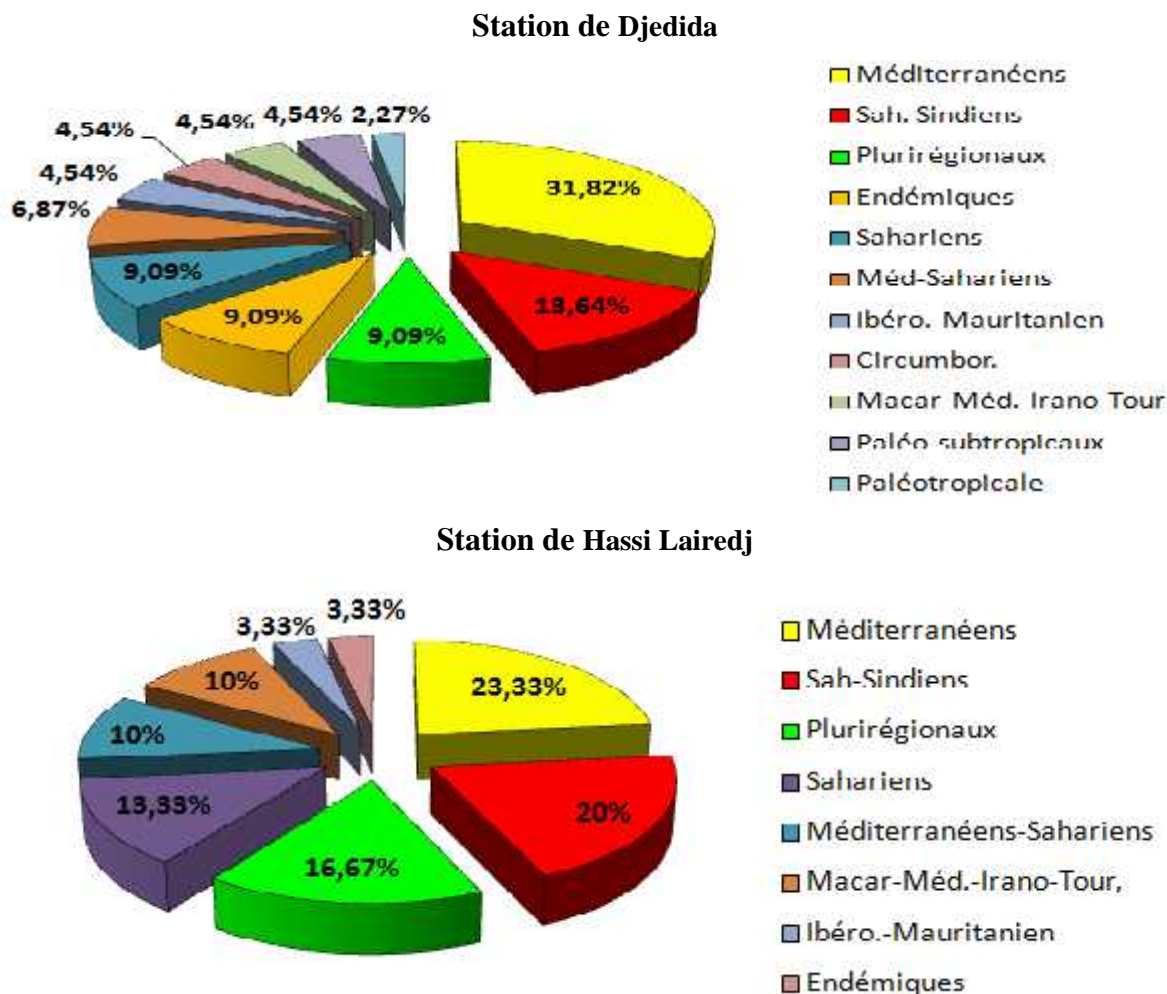


Figure .30 : Répartition des espèces par type biogéographique dans la zone d'étude.

D'après le tableau C (annexe) et la figure 30, la répartition des types phytogéographiques est généralement comme suite dans la zone d'étude est : élément Med> End>Sah-Sind> Plurirégional>Sah> Ibéro-Maur= Trop>Paléo.

Station de Souiga: Aussi bien sur le plan biologique que sur le plan biogéographique, on note que la station de Souiga est dominée par la présence en premier lieu de l'élément Méditerranéenne (25%), et pour les autres éléments biogéographique on note pour le forte présence des éléments l'élément Saharo-sindien (15%), suivi par l'élément Endémique (12,5%), l'élément Saharien (10%), Pluri régionale avec (12,5 %) et le faible présence des élément Ibéro Mauritanien(5%), Macar-Méd.-Irano-Tour (7,5%).

Station de Djedida: L'analyse de spectre phytogéographique montre que la station de Djedida se caractérise par la dominance de l'élément Méditerranéen avec (32%), suivi en deuxième rang par l'élément saharo-sindien (13%), l'élément Endémiques, sharien et Pluri-régional avec (9%).

Pour les autres éléments sont présentés avec faible taux à savoir Méditerranéen-saharien, l'élément Ibéro-Mauritanien, etc.

Station de Hassi Lairedj: Après avoir réalisé le spectre biogéographique brut qui caractérise cette station de Hassi Lairedj illustrés dans la figure n° 20. Nous avons pu constater la dominance de l'élément biogéographique Méditerranéen avec (23%), suivi par l'élément Sharo-sindien avec (20%) puis l'élément Pluri-régional avec (17%).

L'analyse de spectre phytogéographique montre que la station de Djedida se caractérise par la dominance de l'élément Méditerranéen avec (32%), suivi en deuxième rang par l'élément Endémique (13%) et l'élément Pluri-régional avec (16%).

L'ensemble des stations d'étude se caractérisent par une dominance notable des espèces endémiques, méditerranéennes et Saharien-Sindien.

Les autres éléments une proportion non négligeables comme les Ibéro-Mauritanien, Saharien, de liaison Méditerranéen-Saharien-Sindien

Ces résultats confirmeraient, vraisemblablement, une évolution des types biogéographiques sous l'influence des changements des conditions écologiques et peut être, contrairement à ce qui a été affirmé dans la première synthèse sur la flore et la végétation, pourrait-on considérer le type biogéographique comme un indicateur à part entière de l'évolution de la biodiversité.

D'après ces différents éléments, il ressort que Le milieu d'étude est diversifié sur le plan phytogéographique. Cette diversité est liée d'après **Quézel (1995)** à deux séries majeures de causes : les changements climatiques qui provoquent la migration des flores et le transport à longues distances par les vents et les oiseaux.

L'interaction de la flore méditerranéenne et saharienne jusqu'à maintenant reste largement connue mais nécessite des études détaillées pour la caractériser. Cette interaction inclut une diversité très élevée et mérite à ce titre une conservation particulière (**Benaradj, 2010**).

Conclusion Générale

Conclusion générale et perspectives

La région de Naama est située dans la partie sud-ouest des hauts plateaux entre l'Atlas tellien et l'Atlas saharien, sur une superficie de près de 3 millions d'hectares, la wilaya de Naama à l'instar des wilayas steppiques avec un écosystème aride caractérisé par des ressources naturelles, un sol pauvre et des plusieurs formations végétales très importantes (**Zair ,2010**).

Le travail que nous avons réalisé se place dans le cadre général de la recherche sur la valorisation des trois poacées (*Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Stipagrostis penguins*).

Notre étude est une analyse floristique des formations végétales à *Stipa tenacissima*, *Lygeumspartum* et *Stipagrostis penguins* qui se développent sur la wilaya de Naama. D'un autre côté, nous avons réalisé une approche histologique sur trois poacées pour mieux comprendre leur comportement morphologique.

L'étude bioclimatique nous a aidés à appréhender les paramètres climatiques de la zone d'étude, afin de mieux observer un climat sec avec des faibles précipitations et son influence sur l'évolution de cortège floristique de la zone. On constate que le climat de Naama est de type continental avec un régime saisonnier de type APHE. Le diagramme Ombrothermique montre une période sèche s'étale presque 8 mois, et le quotient pluviothermique d'Emberger permet de classer la station de Naama dans l'étage bioclimatique aride inférieur à hiver froid.

L'étude anatomique nous a donné une idée sur les tissus du *Stipa tenacissima*, *Lygeum spartum* et *Stipagrostis penguins* avec leurs caractères, elle nous a permis également de dégager certaines ressemblances entre les trois espèces. Les résultats obtenus montrent plus d'homogénéité structurale entre leurs tissus qui montrent quelques ressemblances dues à la présence vrai semblablement de caractères typiques d'une bonne adaptation aux milieux xériques il s'agit :

- Ramification importante des racines ;
- L'extension des racines ;
- Présence d'un système pilifère abondant et n parenchyme cortical.

Toutes ces caractéristiques semblent agir à installer un ancrage solide à la plante dans le sol et une meilleure fixation de cette dernière limitant les effets de l'érosion et entraînant une stabilisation des dunes, ce qui fait d'elles des végétaux précieux pour la lutte contre la désertification et ainsi le rôle fondamental dans la protection et le maintien de l'intégrité écologique de tout l'écosystème.

L'étude anatomique de ces trois poacées nous a permis de se rendre compte de leur importance écologique et du rôle commun qu'elles représentent dans la fixation du sol et par leurs stratégies adaptatives contre les conditions de xériques.

D'après l'inventaire floristique réalisé sur quatre-vingt-dix relevés, nous avons remarqué que le cortège floristique de la zone d'étude est assez riche avec un taux de recouvrement varie entre 10 et 20%, cette variation est traduit par l'effet combiné des contraintes climatiques et de l'action l'anthropique. La répartition des espèces exprimée par des stratégies adaptatives fait ressortir la dominance des Thérophytes et des Chaméphytes dans les stations. L'analyse des spectres biologiques globaux montre que les thérophytes sont les plus représentées dans l'ensemble des stations d'étude, avec des taux dépassant généralement 45%. Les chaméphytes sont aussi bien représentées avec des pourcentages différents, variant entre 25 % et 37%. Les hémicryptophytes sont moins représentés, leur pourcentage est non négligeable (15%), suivis par les géophytes et phanérophytes.

Pour la composition systématique, les stations sont dominées essentiellement par les Poacées, les Astéracées et les fabacées. Il y a donc une diversité floristique non négligeable dans ces trois formations steppiques. Ces familles présentent un plus grand pouvoir d'adaptation aux changements des conditions écologiques et aux pressions anthropiques dans ces milieux.

Pour la caractérisation biogéographiques, l'ensemble des stations d'étude se caractérisent par une dominance de l'élément méditerranéennes et Saharien-Sindiennes, les autres participent mais avec une proportion non négligeables.

La régression et la disparition de ces espèces risquent d'avoir des conséquences dramatiques sur l'équilibre écologique de l'ensemble de l'écosystème et par conséquent la disparition de la faune à ces milieux fragiles, ce qui nécessite l'élaboration et la mise en place d'un programme cohérent visant à sa protection et sa mise en valeur.

A la lumière de ce travail, il ressort que ces trois graminées sont constitue un patrimoine phytogénétique d'un grand intérêt qui peut jouer un rôle important dans le développement de la région de Naama., son état actuel nous nécessite à prendre en charge cet espace naturel pour protéger contre la dégradation par des mesures de conservation, réhabilitation et la gestion intégrée de ces parcours steppiques.

Références bibliographiques

Références bibliographiques

1. **ABDELGUERFI A., 2002.** Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. *Options méditerranéennes* 39-78-80.
2. **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., 2000.** Conséquences des changements sur les ressources génétiques du Maghreb. *Options Méditerranéennes*, Sér. n^o 39, 77-87.
3. **AIDOUD A ET LOUNIS F., 1997.** Le complexe à alfa-armoise-spart (*Stipa tenacissima* L. *Artemisia herba alba* Asso ; *Lygeum spartum* L.) des steppes arides d'Algérie. Structure et dynamique des communautés végétales. Thèse doct es SCI. Univ. Aix-Marseille III, 198p.
4. **AIDOUD A., 1983** – Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du sud oranais. Thèse 3ème cycle U.S.T.H.B. Alger. 232p.
5. **AIDOUD A., 1998.** Fonctionnement des écosystèmes méditerranéens. Conférence du réseau MESOE (Méditerranée Enseignement Secondaire Observation et Environnement. 50p.
6. **AIDOUD A., TOUFFET J., 1996** -La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes. *Sécheresse* ; 7 : 187-193
7. **AIDOUD, A ; LEFLOCH, E. ; ET LE HOUEROU, H.N., 2006-** Les steppes arides du nord de l'Afrique. *Sécheresse*, vol. 17, n^o 1-2, p. 19-30.
8. **ALCARAZ C., 1982** – La végétation de l'Ouest algérien. Thèse d'Etat, Université Perpignan, 415p+annexe.
9. **ANAT. 2004.** (Agence Nationale de l'Aménagement du Territoire).
10. **BABALI B., 2014-** Contribution à une étude phytoécologique des monts de Moutas (Tlemcen- Algérie occidentale) : Aspects syntaxonomique, biogéographique et dynamique. Thèse. Doct. Univ. Tlemcen 53 54 p.
11. **BAGNOULS F. ET GAUSSEN H., 1954-**Géographie des plantes .Ed 2 :233P.
12. **BARBERO M., BONIN G., LOISEL R. & QUEZEL P., 1990.** Changes and disturbances of forest ecosystems caused by human activities in the Western part of Mediterranean Basin. *Vegetatio* 87: 151-173.
13. **BARKOUDAH Y., VAN DER SAR D. 1982.** L'*Acacia raddiana* dans la région de Béni-Abbés (Algérie). *Bull. Soc. Hist. Nat.fr. du Nord* ; 70 (1 à 4): 79-121.
14. **BARYLENGER A, EVRARD R & BATHY P., 1979-** La foret .Vaillant Carmine S.Imprimeur.Liège :611P.
15. **BEKKOUCHE A., 2016.** Evolution du paysage steppique dans le Sud de Tlemcen (Algérie Occidentale). Département d'Ecologie et Environnement Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, des Sciences de la Terre et de l'Univers. Université Abou Bakr Belkaïd – Tlemcen. 129p.
16. **BELAID, D. Ed 2015-** le pastoralisme en Algérie (tome 2). Collection dossiers agronomiques, 15p.
17. **BENARADJ A., 2009.** Mise en défens et remontée biologique des parcours steppique dans la région de Naâma : dissémination et multiplication de quelques espèces steppique. Mémoire de Magistère, Faculté des Science de la Nature et de la Vie, Université de Mascara, 229p.
18. **BENARADJ, A. 2010.** Contribution à l'étude phyto-écologique du *Pistacia atlantica* Desf. *Atlantica* dans la région de Béchar (Sud-Ouest algérien). Mémoire de Magistère, Faculté des Science de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers, Université de Tlemcen. 147p.

19. **BENSETTITI**, Etude caryosystematique de *stipa tenacissima* L dans les régions de Djelfa, Boussaâda et Batna - ALGERIE 21p.
20. **BNEDER** (Bureau National d'Etudes pour le Développement Rural) ,2009.
21. **BOUALLALA M., 2006.** Contribution à l'étude phytoécologique des écosystèmes : cas du Djebel Aïssa (Monts des Ksours, Aïn Sefra, Nâama). Mémoire de magister, Faculté des Sciences, Département de Biologie. Université d'Oran Es-Sénia. 90 p.
22. **BOUAZZA M., 1995.** Etude phytoécologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse Doct. Es-Sci. Univ. Tlemcen, 153 p. + annexes.
23. **BOUCHERET H., 2018.** étude ethnobotanique et floristique de la steppe à *Hammada scoparia* (Pomel) Iljin dans la région de Naama (Algérie).
24. **BOUDJA S., HARFOUCHE A., CHETTAH W., 2009-**Contribution à l'étude de la variabilité géographique chez l'alfa .Revue de l'institut national de la Recherche Agronomique n°23-2009 :7-23.
25. **BOUDY P ., 1952.-**Guide du forestier en Afrique du Nord. Librairie Agricole, Paris ; 505 P .
26. **BOURAHLA A., GUIRRONNEAU G., 1978.** nouvel 1 les possibilités de régénération des nappes alfatières en liaison avec la lutte contre la désertification. Bull. Inst. Ecol. Appt. Orléans(1)pp19-40.
27. **BOUZENOUNE A., 1984.** Etude phytogéographique et phytosociologique des groupements végétaux du sud oranais (wilaya de Saida). Thèse Doct. 3e cycle, Univ. Sci. Technol. Haouari Boumediene, Alger, 225p
28. **C.N.E.S** (Conseil National Economique et Social Algérien), 2003. Rapport sur la steppe algérienne : pour une stratégie de développement intégré. 20p.
29. **CARRIERE M., 1989.** Les communautés végétales sahéliennes en Mauritanie (région de Kaédi); analyse de la reconstitution annuelle du couvert herbacé. Thèse Doct. Sc., Univ. Paris Sud (Orsay): 238p
30. **CHAABANE A., 1993 -** Etude de la végétation du littoral septentrional de Tunisie: Typologie, Syntaxonomie, et éléments d'aménagement. Th. Doct. Es-sciences en Ecologie. Uni. Aix-Marseille III; 205P+annexes.
31. **CRETE. P, 1965 -** Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux, modes de classification. Vegetatio, 34 : 1-20.
32. **DAGET PH. & POISSONET J., 1971.** Une méthode d'analyse phytoécologique des prairies, critères d'application. Ann. Agron, 22 (1): 5-41
33. **DAGET PH., 1980.** Sur les types biologiques en tant que stratégie adaptative. (Cas des thérophytes). in : Recherches d'écologie théorique, les stratégies adaptatives. Paris : 89-114
34. **DALLEL M, 2012 .** Evolution du potentiel textile des fibres d'alfa : caractérisation physico-chimique de la fibre au fil-Thèse doctorat Génie des Procédés Laboratoire de Physique et Mécanique Textiles (LPMT) Université de Hautes Alsace.
35. **DEBRACH J. 1953.** Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc méridional ; 32 : 1122-34
36. **DGF** (Direction Générale Des Forêts), 2018.
37. **DJEBAILI S., 1970.** Etude des phytoécologique des parcours de Tadmit (Algérie).

- Bull. Soc. Hist. Nat.Afr. Nord. 61. Alger, pp : 175-226.
38. **DJEBAILI S., 1978.** Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des Hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien ». Thèse Doct. Univ. Montpellier, 229 p et ann.
 39. **DJEBAILI S., 1984.** Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. Alger : OPU.
 40. **DJELLOULI Y., 1990.** Flores et plantes en Algérie septentrionale. Déterminisme de la répartition des plantes. Thèse, Doct. Univ. Alger. 262 p et ann
 41. **DPSB (Direction De La Programmation Et Du Suivi Budgetaires De La Wilaya De Naama).** 2016. Monographie De La Wilaya De Naâma.165p.
 42. **ELOUKILI M ,2013** -Valeur nutritive de l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) comparée à l'unité fourragère de l'orge- pp8 -24.
 43. **EMBERGER, L., 1955.**Une classification biogéographique des climats. Rec. Trav. Lab. Géol. Bot. Zool. Fac. Sci .Montpellier . (7) ,pp : 1-47.
 44. **FENNANE M. et IBN TATTOU M., 1998** - Catalogue des plantes vasculaires rares, menacées ou endémiques du Maroc. BOCCONEA 8. Palermo, p 279.
 45. **FENNANE M., IBN TATTOU M., OUYAHYA A. et EL OUALIDI J., 2007** - Flore pratique du Maroc - Institut Scientifique, Université Mohammed V - Agdal, Rabat. Volume 1 -Angiospermae (Leguminosae - Lentibulariaceae) : 558 p.
 46. **FLORET C. ET PONTANIER R., 1982,** L'aridité en Tunisie présaharienne. Climat, sol, végétation et aménagement. Thèse d'état, U.S.T.L. Montpellier, travaux et doc. O.R.S.T.O.M., Paris, 544 p.
 47. **GHENNOU, S. 2014**-Contribution à une étude dynamique de *Stipa tenacissima* L dans le Sud-ouest de la région de Tlemcen Th. -Magister en Ecologie. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Abou Bakr Belkaïd Tlemcen, 10-25,42p
 48. **GHERIB M., BEKHECHI C., PAOLI M., ATIK BEKKARA F., BIGHELLI A, CASANOVA J. AND TOMI F., 2016.** Chemical composition and antimicrobial activity of the essential oil from aerial parts of *Micromeria debilis* Pomel from Algeria. *Journal of Essenrial Oil Research. Vol. 28 Iss.5: 383-390.*
 49. **GOUNOT M., 1969.** Méthodes d'étude quantitatives de la végétation. Edition : Masson et Cie, p. 314.
 50. **GRIME, J.P., 1977.** Evidence for the existence of three primary strategies in plants and its relevance to ecological and evolutionary theory. *Amer. Naturalist*, 111 : 1169-1194.
 51. **GROUZIS M. 1992.** Germination et établissement des plantes annuelles sahéliennes. In *L'Aridité une Contrainte au Développement.* ORSTOM ; 245-263.
 52. **GUINOCHET, M. et QUEZEL P., 1954.** Reconnaissance phytosociologique autour du Grand Erg occidental. *Travaux de l'Institut de Recherche Saharienne.* XII, 11-27.
 53. **HALIMI, A., 1980**-.L'Atlas Blideen : climat et étages végétaux .Edit. O.P.U .Alger :484 P.
 54. **HIRCHE A,1978**-Contribution à l'étude de *Stipa tenacissima* d'Algerie:germination, croissance des feuilles et différenciation des fibres.Thèse 3^ocycle Univ.Scie.Tech de Lille.
 55. **JACQUES FELIX H, 1962** – les graminées d'Afrique tropical-Institut de Recherche Agronomique Tropicale et Cultures Vivrières Paris pp36 – 43.
 56. **KAABECHE, M., 1990.** Les Groupements Végétaux de la Région de Bou-Saada.

- Contribution à la Synsystématique des Groupements steppiques du Maghreb. *Thèse de Doctorat d'Université*. 2 Vol., Université de Paris-Sud, Centre d'Orsay, France.
57. **KACIMI, B. 1996**- La problématique du développement des zones steppiques. Approche et perspectives. Doc. HCDS, Ministère de l'agriculture, 27 p.
 58. **KADDOUR, M, 2014** - Contribution à l'étude de la phytomasse aérienne des formations à Alfa et à Armoise cas de la commune de Maâmora (Saida)- 36p.
 59. **KADI-HANIFI H., 2003**. Diversité biologique et phytogéographique des formations à *Stipa tenacissima* L. de l'Algérie. Sécheresse n° 3, vol. 14 : 169-179.
 60. **KADI-HANIFI-ACHOUR., 1998**. L'alfa en Algérie. Syntaxonomie, relations milieu végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Thèse Doct., USTHB., Alger, 270p.
 61. **KADIK, B., 1983** - Contribution à l'étude du Pin d'Alep en Algérie : Ecologie, dendrométrie, morphologie Thèse Doct. Etat. Aix-Marseille III. 313 p.
 62. **LACHACHI S., 2010.**, contribution à l'étude des populations du *Lygeum spartum* L dans la région Sud et nord de l'ouest algérien :**188p**
 63. **LACOSTE A. & ROUX M., 1971**. L'analyse multidimensionnelle en phytosociologie et écologie. Application à des données de l'étage subalpin des Alpes-Maritimes. I. L'analyse des données floristiques. *Oecol. Plant.*, 6, 353-369.
 64. **LE HOUEROU H. N., 1995**. Considérations biogéographiques sur les steppes arides du Nord de l'Afrique (A). Sécheresse ; 6 : pp 167-82.
 65. **LE HOUEROU H.N., 1977**. Etude bioclimatique des steppes algériennes (avec une carte bioclimatique à 1 /1.000.000 éme).O.R.S.T.O.M, Alger. pp : 39-40.
 66. **LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. & POUGET M., 1979**. Etude bioclimatique des steppes Algériennes (avec une carte bioclimatique a 1/1 000.000. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. du Nord. Tome 68 fasc. 3 & 4 : 33-74. Alger.
 67. **LEESSON C.R. et LEESSON T.S., 1980** - Histologie. 2ème éditions. Masson. p 45.
 68. **LEMEE G., 1954** – L'économie de l'eau chez quelques graminées vivaces du Sahara septentrional. végétation V. VI, Facc 3, pp : 534-541.
 69. **LONG G. 1974**. Diagnostic phytoécologique et aménagement du territoire. I : Principes généraux et méthodes. Masson édit., Paris. 1 vol. 252 p.
 70. **LONG G., 1954**. Contribution à l'étude de la végétation de la Tunisie centrale. Ann. Serv. Bot. Agron. Tunis. 27, 388 p.
 71. **MAHAMMEDI M et YUCEFI A, 2017** -Phytosociométrie d'un faciès à Sparte (*Lygeum spartum*. L) «Oum Eldjem» Axe Mécheria- Naama
 72. **MAHMOUDI S., 2014**- caractérisation et évaluation des systèmes de culture dans la wilaya de naama.
 73. **MAIRE R., 1953** – Encyclopédie biologique. Flore de l'Afrique du nord. TV. II. P. Ed. Le Chevalier 374 p.
 74. **MAROUF A, REYNAUD J., 2007**. La botanique de A à Z. Collection Dunod. 252p.
 75. **MEDDOUR R., 2011** – la méthode phytosociologique stigmatise ou Braun-Blanqueto Tùxenienne.
 76. **MEHDADI Z ;2000**. Evolution saisonnière de la composition foliaire de *Stipa tenacissima* en lipides totaux et en acides gras .séch 17 :493-8.
 77. **MEHENNI M.T. et BAREL R., 1986** - Sciences naturelles 1 " A.S. institut pédagogique national. 63p.
 78. **MONOD T., 1992**. Du désert. Sécheresse. 3(1). pp. 7-24

79. **MOULAY, A. 2013**-Contribution à l'étude de la régénération naturelle et artificielle de *Stipa tenacissima* L. dans la région steppique occidentale(Algérie) Th.- de doctorat en sciences biologiques. Dép. Bio. Fac. Sci. Univ. Abou Bakr Belkaïd Tlemcen, 31.33.35.36p.
80. **MOULAY, A., KHELOUFI B .2012**- évaluation de l'effet du nettoyage des touffes sur la régénération de la steppe à alfa (*stipa tenacissima* l.)Mise en défens dans l'ouest de l'Algérie. Rev. Écol. (Terre Vie), vol. 67.
81. **NEDJRAOUI D ,1990**.-Adaptation de l'alfa aux conditions situationnelles. Contribution à l'étude de fonctionnement de l'écosystème steppique.Th.Doct, Univ.Sci.Tech.H.Boumediène.256p.
82. **NEDJRAOUI DALILA ET BEDRANI SLIMANE., 2008**- la désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Revue électronique de l'environnement, volume 8, numéro
83. **NEDJRAOUI, D., A. HIRCHE. A, BOUGHANI A, MOSTEFA, F. ALAMANI & M. BENARIAD -1999**. Suivi diachronique des processus de désertification in situ et par télédétection des hautes plaines steppiques du Sud-Ouest Oranais. *Rev.U.R.B.T. et I.N.C.* Alger, 9-15.
84. **NEGRE R., 1966**. Les thérophytes. Mém. Soc. Bot. Fr., 92-108.
85. **NEGRE R.1964**. Notice de la carte au 1/50.000 de Tipaza. Mém. Soc. Hist. Nat. Afr. Noord. N.S, 8, 69p + carte.
86. **OZENDA P., 1977** : « Flore du Sahara ». 2^{ème} Ed. CNRS. Paris, 622 p.
87. **OZENDA P., 1982**. La cartographie de la végétation des Alpes, centre de gravité d'une étude phytogéographique des montagnes européennes. Veröff. D. forstl. Bundesversuch. 26: 113-133
88. **PEGUY Ch. P., 1970** – Précis de climatologie. Ed. Masson et cie, 444 P.
89. **Pouget, M. 1980** - Les relations Sol-Végétation dans les steppes sud-Algéroises, travaux et documents de l'OROSTOM. Paris, 555p.
90. **QUEZEL P. et Santa S, 1962**- Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. CNRS, Paris. Tome 1 et 2.1117 p.
91. **QUEZEL P. ET SANTA S., 1962-1963**. Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris : Ed. C.N.R.S. 2 Vol, 1170p.
92. **RAUNKIAER C., 1934** .the life forms of plants and statistical plant geography. Clarendon press. Oxford.
93. **STAMBOULI MEZIANE H., 2010**-Contribution à l'étude des Groupements psammophytes de la région de Tlemcen (Algérie occidentale). Thèse Doct. Univ Tlemcen : 200p.
94. **THINTHOIN R., 1948**. – Les aspects physiques du Tell oranais, essai de morphologie de pays semi-arides. Ouvrage publié avec le concours du C.N.R.S. Ed. L.Fouqué : 639P.
95. **ZAIR M., 2011**.bilan écologique et socio-économique des reboisements dans la wilaya de Naama et perspectives d'avenir : 165p.

Annexes

Tableau A Types biologique brut des stations d'étude

	Souiga		Djedida		Hassi Lairedj	
	Fréquence Absolue	Fréquence Relative (%)	Fréquence Absolue	Fréquence Relative (%)	Fréquence Absolue	Fréquence Relative (%)
Thérophytes	18	45	22	50	14	46,67
Chamaephytes	14	35	11	25	11	36,67
Hémicryptophytes	6	15	7	15,91	5	16,67
Géophytes	0	0	2	4,545	0	0
Phanérophytes	2	5	2	4,545	0	0
Total	40	100%	44	100%	30	100%
Spectre	Th>Ch>Hé>Ph		Th>Ch>Hé>Ph=Gé		Th>Ch>Hé	

Tableau B Répartition systématique des familles botaniques des stations d'étude

	Station	Souiga				Djedida				Hassi Lairedj			
		Genre		Espèces		Genre		Espèces		Genre		Espèces	
		Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)	Nbre	(%)
1	Poaceae	8	21,6	10	25	8	21,6	11	25	8	30,8	10	33,3
2	Asteraceae	6	16,2	7	17,5	6	16,2	6	13,6	4	15,4	5	16,7
3	Fabaceae	5	13,5	6	15	4	10,8	6	13,6	2	7,69	2	6,6
4	Amaranthaceae	2	5,41	2	5	3	8,11	3	6,82	1	3,85	1	3,3
5	Brassicaceae	2	5,41	2	5	-	-	-	0	2	7,69	2	6,6
6	Borraginaceae	2	5,41	1	2,5	2	5,41	2	4,55	1	3,85	1	3,3
7	Cistaceae	1	2,7	1	2,5	1	2,7	2	4,55	-	-	1	3,3
8	Euphorbiaceae	-	-	-	0	1	2,7	2	4,55	-	-	-	-
9	Lamiaceae	3	8,11	3	7,5	2	5,41	2	4,55	2	7,69	2	6,6
10	Asparagaceae	-	-	-	-	1	2,7	1	2,27	-	0	-	-
11	Caprifoliaceae	-	-	-	-	1	2,7	1	2,27	-	0	-	-
12	Caryophyllaceae	2	5,41	2	5	1	2,7	1	2,27	1	3,85	1	3,3
13	Geraniaceae	1	2,7	1	2,5	1	2,7	1	2,27	-	-	-	-
14	Iridaceae	-	-	-	0	1	2,7	1	2,27	-	-	-	-
15	Malvaceae	-	-	-	0	1	2,7	1	2,27	-	-	-	-
16	Plantaginaceae	1	2,7	1	2,5	1	2,7	1	2,27	1	3,85	1	3,3
17	Ranunculaceae	1	2,7	1	2,5	1	2,7	1	2,27	-	-	-	-
18	Tamaricaceae	1	2,7	1	2,5	1	2,7	1	2,27	-	-	-	-
19	Thymeliaceae	1	2,7	1	2,5	1	2,7	1	2,27	1	3,85	1	3,3
20	Cleomaceae	1	2,7	1	2,5	-	-	-	-	1	3,85	1	3,3
21	Apiaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,85	1	3,3
22	Nitrariaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1	3,85	1	3,3
Total		37	100	40	100	37	100	44	100			30	100

Tableau 20. Types biogéographique des stations d'étude

Station	Souiga		Djedida		Hassi Laiedj	
	Nbre d'espèces	%	Nbre d'espèces	%	Nbre d'espèces	%
Méditerranéens	10	25	14	31,82	7	23,33
Sah. Sindiens	6	15	6	13,64	6	20
Plurirégionaux	5	12,5	4	9,09	5	16,67
Endémiques	5	12,5	4	9,09	1	3,33
Sahariens	4	10	4	9,09	4	13,33
Méd-Sahariens	5	12,5	3	6,87	3	10
Ibéro-Mauritanien	2	5	2	4,54	1	3,33
Circum-boréales			2	4,54		
Macar-Méd.-Irano-Tour	3	7,5	2	4,54	3	10
Paléo-subtropicaux			2	4,54		
Paléotropicale			1	2,27		
Total	40	100%	44	100%	30	100%