

Université Dr. Tahar MOULAY – Saïda  
Faculté des Sciences

ET

Université Abou Bakr Belkaid Tlemcen  
Fac. Scie.de la vie et des Scie. Terre et de l'Univers



Département de Biologie

Département d'Ecologie  
et Environnement



## Mémoire

Présenté par : **Mokhtari Abdellah Zakaria**

Pour l'Obtention du Diplôme de :

**Master en Ecologie et Environnement**

**Filière:** Ecologie et Environnement

**Spécialité :** Ecologie et Environnement

## Thème

**Contribution à l'étude édaphique des formations à  
alfa dans la commune de Mâamora (Saida)**

Soutenu le :

**Devant le jury composé de :**

Président : Mr Lasri Boumediène  
Encadreur : Mr Hasnaoui Okkacha  
Examineur : Mr Morsli Abdeslam  
Examinateur: Melle Moulay Aïcha

Pr Univ. Saida  
M.C.A Univ. Saida  
INRF Skhouna (Saida)  
Doct. INRF Skhouna (Saida)

**Année universitaire 2013/2014**

# REMERCIEMENT

*Après avoir achevé ce modeste travail, Je remercie  
Promoteur **DR : hasnnaoui et moursli** qui ma éclairés avec ses  
conseils, sans lui la tache aurait peut être difficile.*

*Je remercie aussi le président **MR : Lasri Boumediène** et les membres  
du jury **MR : Melle Moulay Aicha** et **MR : Morsli Abdeslam** d'avoir  
honoré par leur présence siégeant dans le jury.*

*Je remercie également **Nasrdinne ET dJabouri** qui mon facilité et  
m'aider à accomplir ce projet par tous les moyens.*

*Un remerciement pour tous les enseignants de l'institut de biologie qui  
ont participé à notre formation pendant tout le cycle universitaire.*

***Mokhtari abdellah zakaria***

# DÉDICACE



Je dédie ce modeste travail à ma chère **mère** et mon  
Très cher **père** pour leurs sacrifices.  
Je souhaite que dieu les gardes et les protège.




Et à ma grande famille mokhtari, sadek  
Qui mon données leurs soutiens

Un grand merci pour mon Encadreur DR : **hasnnaoui**  
A mes Professeurs qui m'ont soutenu dans ma carrière

A mes amis : **SOFIANNE, HAMOU, BACHIR**  
Merci pour tes efforts

A toutes personnes qui me connaisse de loin ou de près

*Mokhtari abdellah*  
*zakaria*



# Sommaire

## Table des matières

	Remerciements	
	Dédicace	
	Sommaire	
	Liste Des Tableaux	
	Liste Des Figures	
	Liste Des Abréviations	
	Résumé	
	Introduction générale	02
	Chapitre I : Présentation de la zone d'étude	
I.1	Introduction	04
I.2	Présentation de la wilaya de Saida	05
I.2.1	Présentation de la région d'étude	06
I.2.2	Situation géographique de Mâamora	06
I.3	Caractérisation de la zone d'étude	07
I.3.1	Occupation des sols	07
I.3.2	Caractérisation écologique	09
I.3.2.1	Géologie	10
I.3.2.2	Géomorphologie	10
I.3.3	Hydrographie	11
I.3.3.1	Les eaux de surfaces	11
I.3.3.2	Les eaux souterraines	12
I.3.4	Les caractéristiques morpho-pédologiques	12
I.3.4.1	Les sols alluviaux	12
I.3.4.2	Les sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales	12
I.3.4.3	Les sols remaniés de Dayet Z'raguet	13
I.3.4.4	Lessols alluviaux de bordure dechott	13
I.3.4.5	Les sols alluviaux de lits d'oueds	13
I.3.4.6	Lessols bruns calcaires	13
I.3.4.7	Les sols bruns à caractère vertique	13
I.3.4.8	Les sols bruns rouges	14
I.3.5	Les principes formations végétales dans la zone d'étude	14
I.3.6	Caractéristiques Socio-économiques	15
I.3.6.1	Mouvements des populations	16
I.3.6.2	Activités économiques de la commune de Mâamora	16
I.3.7	L'élevage	17
I.3.7.1	Le commerce	17
I.3.7.2	L'agriculture	18
I.4	Conclusion	19

## Chapitre II : Etude Bioclimatique

II.1	Introduction	21
II.2	Facteurs climatiques et bioclimatiques	21
II.2.1	Caractéristiques climatiques de la zone d'étude	21
II.2.1.1	Les températures	21
II.2.1.2	Les précipitations	23
II.2.1.3	Répartitions saisonnières des précipitations	24
II.2.1.4	Le vent	24
II.2.1.5	Le siroco	25
II.2.1.5	La gelée	26
II.2.2	Synthèse Bioclimatique	26
II.2.2.1	Diagramme Ombrothermique de BAGNOUL et GUASSEN	26
II.2.2.2	Indice de Demartonne	27
II.2.2.3	Quotient pluviométrique d'Emberger	28
II.3	Conclusion d'étude climatique	30

## Chapitre III : Typologie de l'alfa

III.1	Historique de l'alfa	32
III.2	Répartition géographique	33
III.3	Systématique	34
III.4	Descriptions botaniques	34
III.4.1	Partie aérienne	34
III.4.1.1	La tige	35
III.4.1.2	Les feuilles	35
III.4.1.3	les fleurs	35
III.4.1.4	Les fruits	35
III.4.2	Partie souterraine	35
III.4.2.1	Les rhizomes	35
III.4.2.2	Les racines	35
III.5	Phase de végétation	36
III.6	Phases de reproduction	37
III.6.1	Reproduction par semis	37
III.6.2	Reproduction par bourgeons dormants	37
III.6.3	Reproduction par extension et fragmentation des souches	37
III.7	Ecologie de l'alfa	37
III.7.1	Facteurs climatiques	37
III.7.2	Facteurs édaphiques	38
III.8	Problème de régénération naturelle de l'alfa	38
III.9	Intérêts	39
III.9.1	Intérêt écologique	39
III.9.2	Intérêt économique	39
	conclusion	40

### Chapitre IV : Matériels et méthodes

IV.1	Approche pédologique	42
IV.1.1	Analyses physico-chimique effectuées pour chaque station et méthodologie	42
IV.1.2	Analyses granulométriques	43
IV.1.3	Matière organique	44
IV.1.4	PH (eau) et la conductivité électrique	45
IV.1.5	Couleur du sol	46
IV.1.6	Dosage du calcaire total	46
IV.2	Méthode d'étude édaphique	47
IV.2.1	Généralité	47
IV.2.2	analyse édaphique	47
IV.2.2.1	méthode d'étude	47
IV.3	Méthode d'étude de la végétation	51
IV.3.1	La surface minimale d'échantillonnage	52
IV.3.2	Caractères analytiques des relevés	52
IV.3.3	Transect phytoécologique	53
IV.3.3.1	Généralité	53
IV.3.3.2	Méthodologie	54
IV.3.4	Choix de la méthode des Transects	54

### Chapitre V : Résultats et discussions

V.1	Analyses physique	56
V.1.1	Résultats et analyse	56
V.1.2	Diagrammes de texture	58
V.2	Analyses chimiques	59
V.2.1	Les résultats	59
V.2.2	Interprétation	61
V.2.2.1	Profondeur du sol	61
V.2.2.2	Paramètres chimiques	61
V.3	Les Résultats	64
V.4	Interprétation	65
	Conclusion générale	66

### REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

## Liste des tableaux

### Liste des tableaux

<b>Chapitre I : Présentation de la zone d'étude</b>	
<b>Tableau 1</b>	La répartition des terres de la commune de Mâamora (1995-2012)
<b>Tableau 2</b>	Répartition des classes des pentes dans la commune de Mâamora.
<b>Tableau 3</b>	Densité de la population par hectare
<b>Tableau 4</b>	Evolution de la population (1998-2013):
<b>Tableau 5</b>	Effectif du cheptel de la zone d'étude
<b>Tableau 6</b>	Evolution du cheptel ovin et du nombre d'éleveurs
<b>Tableau 7</b>	Répartition des commerçants immatriculé par secteur d'activité
<b>Tableau 8</b>	Production végétale (céréale) 2012
<b>Chapitre II : Etude Bioclimatique</b>	
<b>Tableau 9</b>	Caractéristiques de la station météorologique
<b>Tableau 10</b>	Températures moyennes mensuelles (moyennes-maximales et minimale)
<b>Tableau 11</b>	Précipitations moyennes mensuelles en mm (1983-2012).
<b>Tableau 12</b>	Répartition des pluies par saison (1983-2012).
<b>Tableau 13</b>	La vitesse du vent moyenne mensuelle de la station de Rebahia (1983-2012)
<b>Tableau 14</b>	Fréquences des vents.
<b>Tableau 15</b>	Nombre moyenne de jour de siroco (1983-2012).
<b>Tableau 16</b>	Nombre mensuel de jours de gelée
<b>Tableau 17</b>	Indice d'aridité de Demartonne
<b>Chapitre V : Résultats et discussions</b>	
<b>Tableau 18</b>	Pourcentage des éléments granulométriques site AMD
<b>Tableau 19</b>	Pourcentage des éléments granulométriques site AD
<b>Tableau 20</b>	Pourcentage des éléments granulométriques site ABV
<b>Tableau 21</b>	Texture du sol
<b>Tableau 22</b>	Les résultats des analyses pédologiques du site ABV
<b>Tableau 23</b>	Les résultats des analyses pédologiques du site AMD
<b>Tableau 24</b>	Les résultats des analyses pédologiques du site AD
<b>Tableau 25</b>	La détermination de la couleur (code Mansell)
<b>Tableau 26</b>	Liste de végétation de la zone d'étude

## Liste des Figures

<b>Chapitre I : Présentation de la zone d'étude</b>		
<b>Figure 1</b>	Localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie	
<b>Figure 2</b>	Situation globale de la wilaya de Saida.	
<b>Figure 3</b>	Localisation de la zone d'étude	
<b>Figure 4</b>	Carte d'occupation du sol de la commune de Mâamora	
<b>Figure 5</b>	Carte des classes de pentes de la commune de Mâamora	
<b>Chapitre II : Etude Bioclimatique</b>		
<b>Figure 6</b>	Répartition des températures moyennes, maximales et minimale 1983 à 2012	
<b>Figure 7</b>	Moyenne mensuelle de la précipitation (1983-2012).	
<b>Figure 8</b>	Histogramme du régime saisonnier.	
<b>Figure 9</b>	Diagramme ombrothermique de Bagnoul et Guassen	
<b>Figure 10</b>	Indice d'aridité d'après le climagramme de Demartonne	
<b>Figure 11</b>	Situation de la zone d'étude sur le climagramme d'Emberger	
<b>Chapitre III : Typologie de l'alfa</b>		
<b>Figure 12</b>	Répartition géographique de l'alfa. Figure à situer dans le texte	
<b>Figure 13</b>	Touffe de <i>Stipa tenacissima</i> L.	
<b>Figure 14</b>	Morphologie de l'alfa avec indication des parties principales.	
<b>Chapitre IV : Matériels et méthodes</b>		
<b>Figure 15</b>	L'échelle internationale de la classification de sol.	
<b>Figure 16</b>	Diagramme de texture	
<b>Figure 17</b>	Tamis mécanique	
<b>Figure 18</b>	Four à moufle.	
<b>Figure 19</b>	Mesure de pH et conductivité mètre.	
<b>Figure 20</b>	La détermination de la couleur	
<b>Figure 21</b>	Alfa bien venant	
<b>Figure 22</b>	Alfa moyennement dégradé	
<b>Figure 23</b>	Alfa dégradé	
<b>Chapitre V : Résultats et discussions</b>		
<b>Figure 24</b>	Alfa moyennement dégradé	
<b>Figure 25</b>	Alfa dégradé	
<b>Figure 25</b>	Alfa bien venant	



**Liste Abréviations Utilisée**

**A** : amplitude thermique

**ABD-DOM** : Abondance dominance

**ABV**: Alfa bein venant

**AD**: Alfa degrade

**AMD**: Alfa moyennement degrade

**ANRH**: Agence Nationale des **R**esource **H**ydrique

**DHWS**: Direction Hydraulique de la Wilaya de Saïda

**DPAT**: Directeur de la **P**lanification ET de l'**A**ménagement des **T**erritoires

**DSA**: Direction de **S**ervice **A**gricole

**ESP** : espèces

**FAO**: Food and Agriculture Organization

**FIG** : Figure

**GPS**: Global Positioning System

**H**: humidité

**MAX** : maximale

**MIN** : minimale

**MOYE** : moyenne

**NBR** : Nombre

**P** : Précipitation

**PROD**: production

**QX**; quantaux

**REC** : Recouvrement

**SUP**: superficies

**T** : Température

**PH** : potentiel hydrique

**FRE** : Fréquence

**R** : Relevé

## Résumé :

Les écosystèmes steppiques sont actuellement sous une pression constante et continue. Celle-ci entraîne des modifications tonte sur le plan floristique et édaphique

Notre contribution consistée a des analyses édaphiques dans des sites de la commune de Mâamora (wilaya de Saïda).le choix des Sites a été bas sur l'impact humain .trois site ont fait l'objet d'une recherche, il s'agit de :

- ✓ Site a alfa bien venant (impact humain réduit)
- ✓ Site a alfa moyennement dégradé (impact humain réduit à important)
- ✓ Site a alfa dégradé (impacte humain très important)

Les résultats obtenu montre une modification de composition floristique avec couverture allant de moyenne a faible voire même trop faible.

Les analyses des sols, 15sols au total montre des perturbations en fonction de l'impact humain.

La commune de maamora connue actuellement des perturbations floristique et édaphique qui résèque d'être irréversible dans un proche avenir.

**Mot clé :** Homme, Steppe, Ecosystème, Alfa, Sol, Edaphique, La Flore, Faune, Richesse Floristique, Maamora, Saïda.

## Abstract :

Steppe ecosystems are currently under constant pressure and continuous. It leads to any changes in the flora and fauna and sol

Our contribution has consisted an analysis of sol sites in the town of Mâamora

(wilaya de Saïda).The choice of site was based on the human impact .three site have been searched, they are :

- ✓ Although site from Alfa(human impact reduced)
- ✓ Alfa site to moderately degraded (reduced to human impact inportant)
- ✓ This site is deteriorating Alfa (human impact very important)

The result obtained shows a change in the floristic composition with coverage ranging from medium to low way too low.

The anlysis of sol, 15 showed total sol disturbance according to human impact.

The common Mâamora currently known flora and sol disturbance that résèquent be irreversible in a hemlock Avenir.

**Keyword:** Main, Steppe, Ecosystem, Alfa, Sol, Flora, Wealth, Fauna, Mâamora, Saïda.

## ملخص:

تعرف المناطق السهبية حاليا اضطررا بأنظمتها البيئية بسبب ضغوطات دائمة ومستمرة محدثة تغيرات على مستوى تنوعها النباتي و الحيواني وحتى على التربة. مساهمتنا تتمثل في إجراء تحليل للتربة والنبات في ثلاث محطات للحلفاء 5 عينات من التربة لكل محطة بلدية المعمورة ولاية سعيدة.

- اختيار المحطات كان على أساس مدى أثر الإنسان في تدهور الحلفاء.
- محطة تتواجد بها الحلفاء بنسبة كبيرة.
- محطة متواجدة بها الحلفاء متدهورة جزئيا.
- محطة تتواجد بها الحلفاء متدهورة.

النتائج المحصل عليها أثبتت وجود تناسب طردي بين أثر الإنسان وتدهور الحلفاء وكذا بين تدهور الحلفاء و التنوع النباتي بحيث كلما كانت الحلفاء مزدهرة كان التنوع النباتي ظاهر و ملموس.

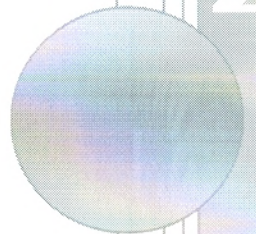
وفي الأخير فمنطقة المعمورة ككل المناطق السهبية تعرف تدهورا خطير في الغطاء النباتي والتربة إلى حد قد لا يمكن استدراكهما من جديد وعليه يجب اتخاذ إجراءات جديّة وفعالة.

كلمات مفتاحية الإنسان, السهوب, النظام البيئي, التنوع النباتي, التنوع الحيواني, التربة, الحلفاء, الغطاء النباتي, معمورة, سعيدة.

# INTRODUCTION

## GÉNÉRALE

INTRODUCTION



## **Introduction générale :**

La steppe est le pays du mouton qui s'étend au sud du tracé de l'isohyète 400 mm de pluie.

Par année jusqu'à l'isohyète 100 mm au sud duquel commence le direct saharien, elle couvre 20 million d'hectares dont 15 seraient effectivement utilisable par les troupeaux.

Elle est caractérisée par une formation végétale discontinue de plantes xérophile et très souvent des herbacées ou règne un climat continental défini par sa longue période de sécheresse, le végétale et son milieu physique s'y dégradent d'une année à une autre.

Les espaces steppique offrent aujourd'hui l'image de désolation d'un écosystème en péril parce que exploité de façon minière au bénéfice d'un cheptel pléthorique maintenu en suive grâce aux apports extérieure d'aliment de bétail très longtemps subventionnées pour l'état.

Nous tenterons dans l'étude que nous présenterons d'analyser les différents facteurs de la steppe alfatière de Mâamora, à savoir, les facteurs anthropiques, les facteurs physiques et l'absence d'une stratégie de développement global comme un handicap principal qui se dresse en face de l'évolution correcte et naturelle de cet espace.

La commune de notre zone d'étude est touchée par cette action néfaste ou l'on enregistre coupes, surpâturage, incendies et charruages.

Devant ce phénomène continu et soutenu, et devant la régression souvent irréversible du patrimoine tant floristique, faunistique qu'édaphique.

Devant ce phénomène nous avons quantifié les modifications qui peuvent survenir les constitutions des sols. Notre contribution consiste à une caractérisation (analyse) éco-pédologique des formations alfatières au niveau de la commune de Mâamora. Cette commune est l'une des plus riche en espace de parcours et donc exposé a un danger potentiel de régression de sa couverture végétale.

Pour cela nous avons divisé notre travail en :

**Chapitre I** : Présentation de la zone d'étude.

**Chapitre II** : Etude Bioclimatique.

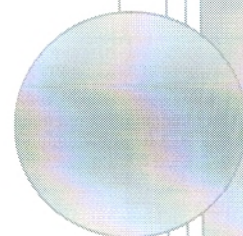
**Chapitre III** : Typologie de l'alfa.

**Chapitre IV** : Matériels et méthodes.

**Chapitre V** : Résultats et discussions.

Conclusion générale.

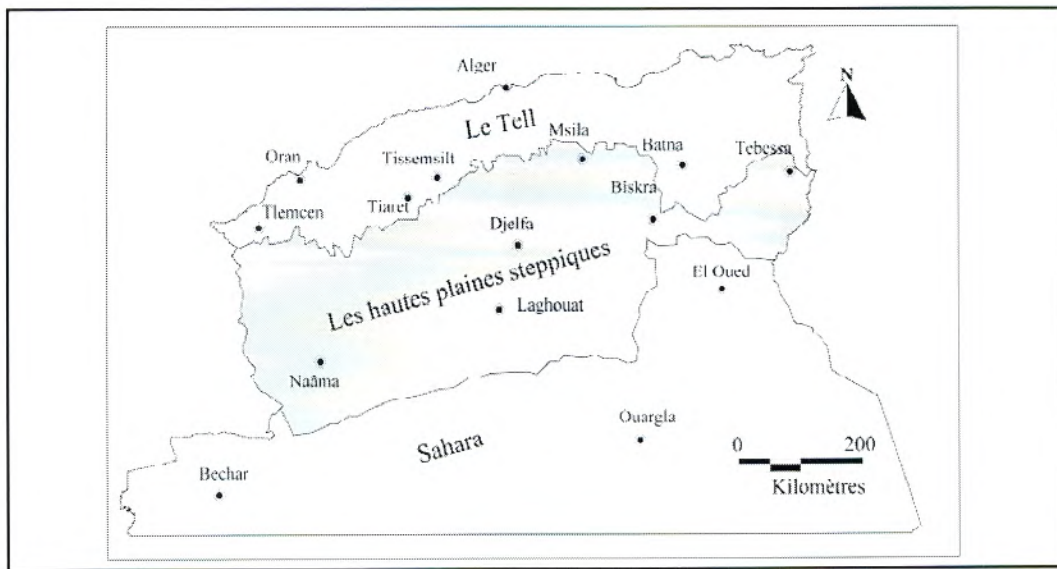
**PRÉSENTATION DE LA  
ZONE D'ÉTUDE**



## I.1 Introduction

La Steppe algérienne constitue une vaste région qui s'étend du Sud de l'Atlas saharien, formant un ruban de 1000 km de long sur 300 km de large, réduite à moins de 150 km à l'Est (Figure 1). Elle s'étend sur une superficie de 20 millions d'hectares mais compte 15 millions d'hectares de parcours et sa limite Nord commence avec le tracé de la limite des précipitations moyennes annuelles de 400 mm, qui coïncide avec l'extension des cultures céréalières en sec pour se limiter au Sud de l'Atlas saharien à 100 mm de précipitations. D'énormes potentialités en termes de ressources naturelles risquent d'être irréversiblement compromises par l'évolution du climat et les mutations socio-économiques dans le milieu steppique qui reste l'ultime barrière naturelle contre le désert.

Cet espace est sérieusement menacé par le processus de désertification.



**Figure 1** : Localisation de la région des hautes plaines steppiques de l'Algérie.

(Source : ANAT, 2004)

Les tendances actuelles dans les steppes arides et semi-arides sont la régression des espèces pérennes ou à cycle long au profit des annuelles ou des plantes à cycle court. Les plantes herbacées pérennes ont fortement régressé, alors que les peuplements graminéens annuels n'ont pas sensiblement changé. On observe une augmentation de l'hétérogénéité dans la répartition du couvert herbacé, avec l'apparition d'une structure "en mosaïque".

Ces phénomènes traduisent à la fois les effets des successions d'années sèches et ceux du surpâturage.

Partant de cette problématique d'évaluation des ressources naturelles dans les steppes algériennes, le présent travail tente de dresser les grandes lignes de l'état actuel des milieux steppiques. Pour ce faire, il s'appuiera sur les synthèses régionales et sur quelques études de cas.

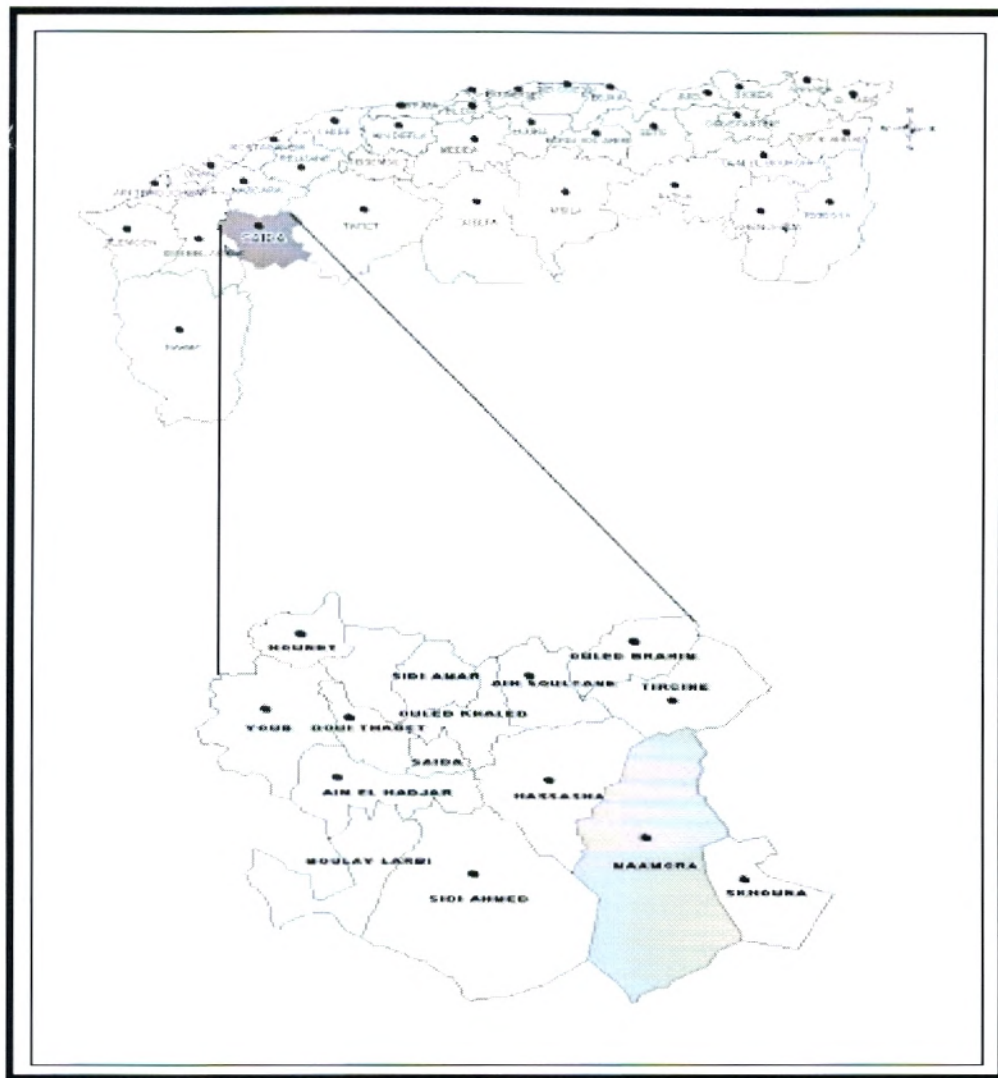
Cette commune connaît des problèmes de déséquilibre écologique .ce dernier est lié aux péjorations climatique et a l'impact humains sous ses forces différentes.Afin d'élargir vous connaissances sur cette zone et contribuer a la gestion durable des écosystèmes locaux et de lutter contre la dégradation de ces espaces, nous avons fixé les objectif suivants :

- 1-établir un diagnostic sur l'état actuel des phytoressources de Mâamora.
- 2-identifier les espèces végétales eues danger.

## **I.2Présentation de la wilaya de Saida**

La wilaya de Saida est constituée de 06 daïras et 16 communes totalisant une population de 414980 habitants, (2008) elle est située au Nord - Ouest de l'Algérie. Elle s'étend sur une superficie d'environ 6613 km<sup>2</sup>, elle est limitée par :

- Au Nord par la wilaya de **MASCARA**.
- A L'est par la wilaya de **TIARET**.
- A L'ouest par la wilaya **SIDI BELABBES**.
- Au Sud par la wilaya **d'EL BAYADH**



**Figure 2 :** Situation globale de la wilaya de Saïda. (KEFIFA, 2005)

### 1.2.1 Présentation de la région d'étude

La wilaya de Saïda est localisée au Nord-ouest algérien, elle est limitée au Nord par la wilaya de Mascara, au Sud par celle d'El Bayadh, à l'Est par la wilaya de Tiaret et à l'ouest par la wilaya de Sidi Bel Abbés. Divisée en six Daïras et seize communes, elle s'étend sur une superficie de 6765,40 km (D.P.A.T, 2011).

### 1.2.2 Situation géographique de Mâamora :

La commune de Mâamora est localisée au Sud-est de la wilaya de Saïda, elle s'étend sur une superficie de 127 100 hectares (1/5 de la surface de la wilaya), dépend de la daïra d'El Hassasna qui est l'une des plus importantes daïra de la wilaya du point de vue potentialités agricoles et forestières. Elle est considérée comme une zone à vocation agropastorale (D.P.A.T, 2011).

La commune de Mâamora est limitée par :



- **Au nord:** par la commune de **Tircine**.
- **Au nord-est:** wilaya de **Tiaret (Rosfa et Medna)**.
- **A l'est:** par la commune de **Ain Skhouna**.
- **Au sud :** par la wilaya de **El Bayadh**.
- **Au sud-ouest:** commune de **Sidi Ahmed**.
- **Au l'ouest:** par la commune de **Hassasna**

### I.3 Caractérisation de la zone d'étude

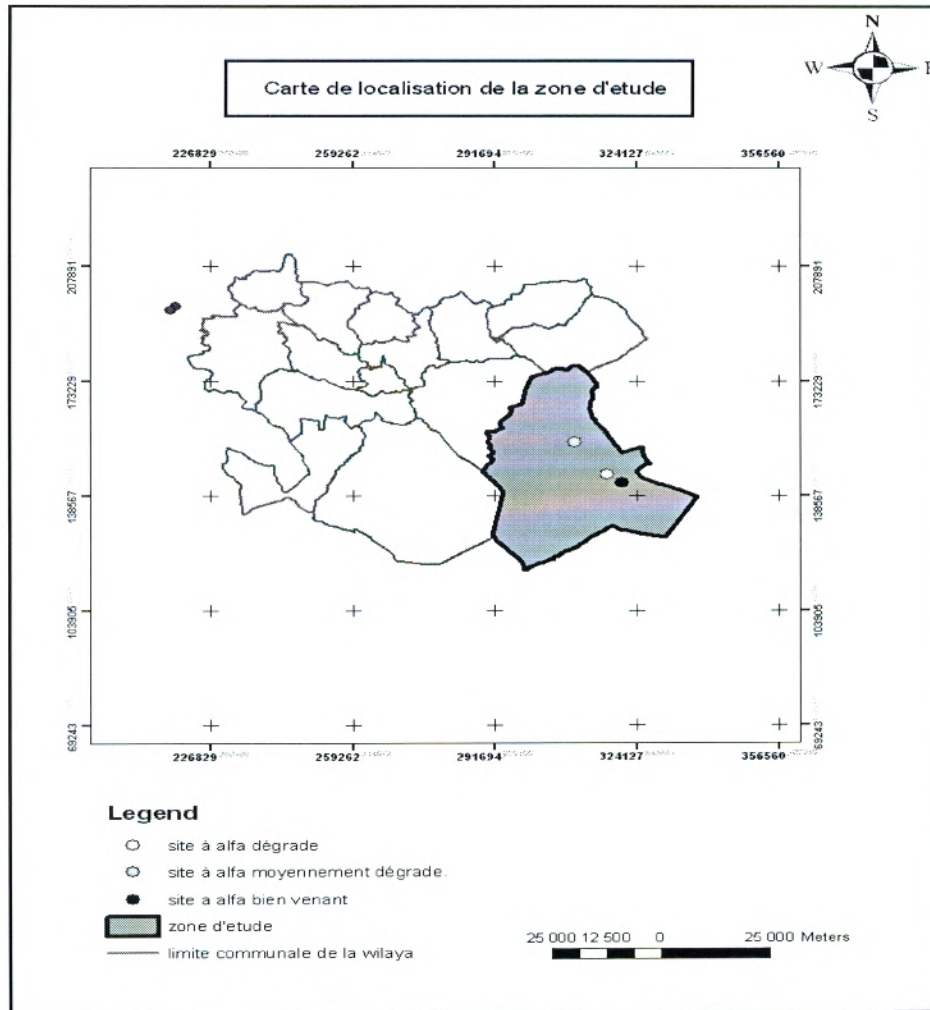


Figure 3 : Localisation de la zone d'étude

#### I.3.1 Occupation des sols

Selon la carte d'occupation des sols établie par le BNEDER 1992, la commune de Mâamora a été occupée au nord par des terres forestières soit 19,72% de sa superficie .cet ensemble regroupe toutes les terres recouvertes de formations forestières naturelles ou plantées (*Pin d'Alep, de Thuya et de Genévrier oxycedre*). Ainsi que les formations issues de leur dégradation, la céréaliculture a occupé 15,78% (D.S.A1995). Actuellement les terres labourables occupent 20,54% de la superficie totale de la commune (D.S.A 2011). Ce chiffre indique

l'importance des cultures extensives qui tendent à s'étendre dans les zones forestières qui ont connu une diminution de leurs superficies soit 14,95%.

Les parcours représentent environ 78900 ha, soit 62,08% de la superficie totale de la commune et ils constituent l'unité d'occupation du sol la plus importante. Pour les Terres improductives, cette unité qui regroupe toutes les superficies qui ne comportent pas de végétation naturelle ou de culture, occupe 2960 ha soit 2,3% de la superficie totale de la commune.

**Tableau 1 :** La répartition des terres de la commune de Mâamora (1995-2012)

Les terres	1995		2012	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Terres labourables	20 053	15.78	26 100	20.54
Forets	25 065	19.72	19 000	14.95
Parcours	79 879	62.85	78 9000	62.08
Terres improductives	2 103	1.65	2 960	2.33
Total	127 000	100	126 960	99.89

D.S.A de la wilaya de Saida, 2012

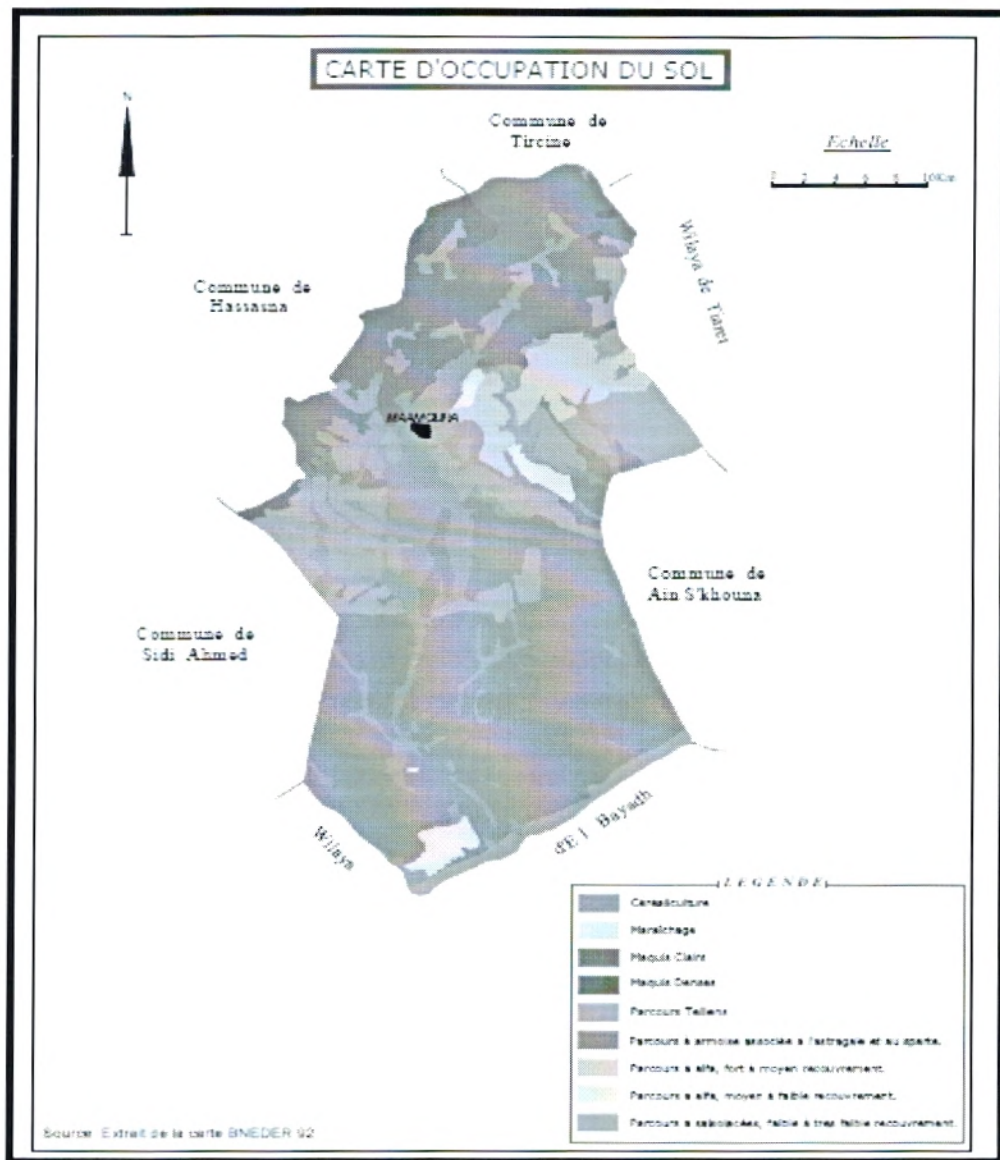


Figure 4 : Carte d'occupation du sol de la commune de Mâamora

Source: B.N.E.D.E.R; 1992 in KEFIFA; 2005

### 1.3.2 Caractérisation écologique

Selon BERCHICHE (2000), La commune de Mâamora est subdivisée en trois zones naturelles :

1. une zone septentrionale montagneuse large de 20 à 30 km, Elle représente 20% de la superficie communale.
2. une zone centrale colonisée par une série de plateaux représentant près de 16% de la surface totale.
3. une zone méridionale regroupant les hautes plaines steppiques jusqu'au Chott Chergui. Cette bande est la partie la plus importante de la commune de Mâamora avec plus de 62% du territoire.

### I.3.2.1 Géologie

Les roches mères de la région steppique sont sédimentaires d'âge secondaire, tertiaire et surtout quaternaire (POUGET, 1980).

La région de Saida est constituée essentiellement de terrains secondaires ; généralement de grès jurassiques et de crétacés à dureté variable suivant le degré de consolidation de même que des couches calcaires, marneuses ou dolomitiques. Les dépressions et les vallées sont recouvertes de terrains d'origine continentale (fluviaux et éoliens) d'âge tertiaire souvent indifférencié (Miopliocène) et Quaternaire de manière étendue. Une formation plus ou moins épaisse de strate rougeâtre, sablo-argileuse d'âge tertiaire où un recouvrement de croûte calcaire y est rencontrée, de façon variable. Cet encroûtement représente une fossilisation de la surface topographique constituée par des alluvions tertiaires continentales.

### I.3.2.2 Géomorphologie

#### a- Les reliefs

La zone de Mâamora est subdivisée en trois bandes naturelles :

1. la bande du nord et nord est avec djebel Sidi Youssef qui se caractérise par la présence d'un relief montagneux sur une distance de 20 à 30 km. Cette bande comporte les derniers contreforts des monts DAIA. Elle représente environ 20% de la superficie communale soit près de 25000 hectares. Couvert de végétation arbustive et de taillis de chêne vert dégradé.

2. La bande du centre est une zone de plateaux représentant près de 16% de la surface communale soit un peu plus de 20 000 hectares. Cette partie de la commune englobe les terres agricoles à caractère céréalier. C'est la partie substeppique.

3. La bande du sud qui regroupe les hautes plaines steppiques jusqu'au chott chergui. Cette bande est la plus importante de la commune de Mâamora. Elle représente plus de 62% du territoire soit environ 70000 hectares. C'est là que se déroulent toutes les activités pastorales (BERCHICHE, 1996).

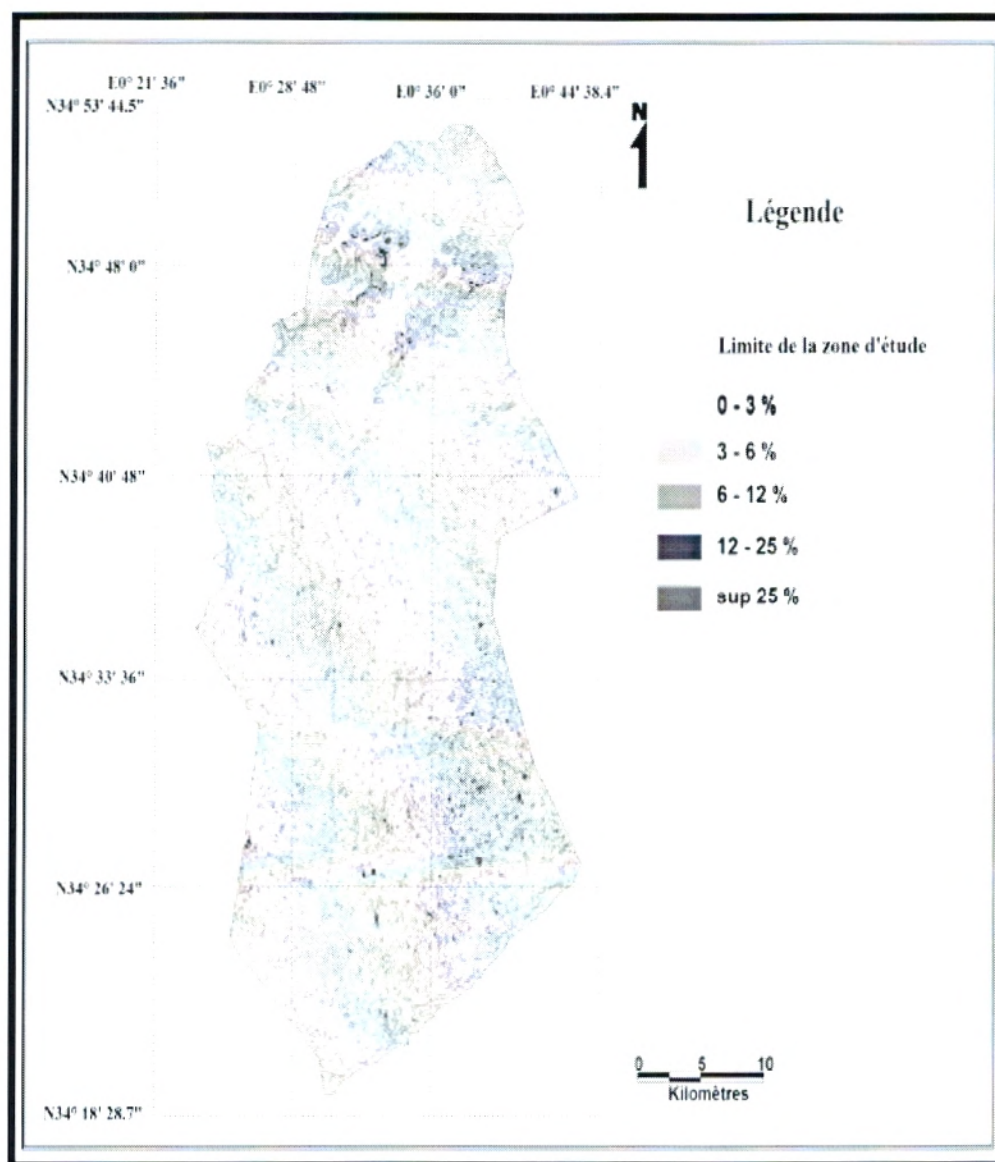
#### b- Les pentes

Le territoire de commune de Mâamora se caractérise par des différentes classes des pentes, présente en général une classe de pentes entre 0 et 5% caractérisant l'ensemble des terrains de plaine. Quatre classes de pentes ont pu être identifiées pour l'étude topographique illustrées dans le tableau suivant :

**Tableau 2:** Répartition des classes des pentes dans la commune de Mâamora.

Classe des pentes	Superficie (ha)	Pourcentage (%)
0-5 %	115350	90.8
5-10 %	5426	4.3
10-15 %	5058	4.0
15-25 %	1252	1.0
Total	127086	100.0

Source: B.N.E.D.E.R 1992 in KEFIFA, 2005



**Figure 5:** Carte des classes de pentes de la commune de Mâamora

**Source:** B.N.E.D.E.R; 1992 in KEFIFA; 2005

### I.3.3 Hydrographie

#### I.3.3.1 Les eaux de surfaces

Les écoulements de surface se font essentiellement par plusieurs Oueds tels qu'Oued Amar, Oued Ben Auouli, Rejam Elguabe, Elmakmen, Elmewafak, Lebter.... Ces Oueds se dirigent du Nord au Sud. Terminent leur cours au chott chergui, présentent parfois un élargissement de leur lit qui peut avoisiner 300 m de largeur.

Ces oueds connaissent de très longues périodes de sécheresses, de ce fait les riverains exploitent les lits des oueds et drayâtes pour des emblavures occasionnelles.

### **I.3.3.2 Les eaux souterraines**

Notre zone d'étude appartient à une zone qui recèle d'assez grandes ressources souterraines provenant du réservoir du chott chergui.

Dans la commune de Mâamora les puits situés près d'Oued Omar est exploité pour alimenter l'agglomération en eau potable. Les formations géologiques renferment des nappes phréatiques profondes :

- Les premiers sont captés par de nombreux puits dont leurs débits moyennes est environ 3 l/s.
- Les secondes se trouvent souvent dans l'aquifère calcaire dolomitique de l'Aeleno bathonien, et sont captés par des forages dont le niveau statique varie de 90 à 120m (P.D.A.U 2006).

### **I.3.4 Les caractéristiques morpho-pédologiques :**

Les sols de la zone sont différenciés. Ce résultat est en relation avec la topographie de la région, et de la couverture végétale d'une part et les caractéristiques texturales et structurales d'autre part.

La région d'étude est localisée sur un sol imperméable mais la configuration topographique de ce dernier favorise l'écoulement des eaux de lessivage de la pluie vers l'Oued Berbour présentant ainsi un risque de pollution des nappes profondes.

Les sols et la végétation concrétisent les différences climatiques des plaines, collines et montagnes. Ils sont appréciés selon leurs caractéristiques physiques intrinsèques liées aux contraintes dues : à la dynamique érosive en ce que cette relation morpho-pédologique déterminera les aménagements voir les aptitudes aux quelles ils seront destinés (KEFIFA, 2005) Selon l'étude menée par KEFIFA en 2005, on constate les types de sols suivants :

#### **I.3.4.1 Les sols alluviaux :**

Ils comprennent les sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales, les sols remaniés de dayat Z'raguet, les sols alluviaux de bordures de chott et les sols alluviaux de lits d'Oueds.

#### **I.3.4.2 Les sols alluviaux de plaines ou de terrasses alluviales**

Ces sols sont les plus intéressants du point de vue de leur qualité édaphique. Leurs textures sont souvent équilibrées et leur profondeur peut dépasser 80 cm.

Ils évoluent sur des terrasses alluviales, dans les vallées d'Oued de Saida et de l'Oued de Tifrit.

**I.3.4.3 Les sols remaniés de Dayet Z'raguet:**

D'origine alluviale à commencer par la profondeur qui varie de 50 à 80 cm au maximum dans les bas fonds ; ces sols sont souvent à texture lourds à moyenne .Par endroit l'hydromorphie voir même des traces de salinité sont apparentes ; leurs problèmes majeurs est le mauvais drainage.

**I.3.4.4 Les sols alluviaux de bordure de chott**

Ils sont localisés en bordures du chott Ech-cheroui suite à des dépôts d'alluvions sableux et limoneux ; ce sont des sols minéraux bruts, sans matière organique ; de profondeurs inférieurs à 50 cm et en générale couverts par une mince pellicule de sable ou un voile sableux due à la déflation éolienne au plan agronomique

**I.3.4.5 Les sols alluviaux de lits d'oueds**

Ce sont les sols d'origine alluviale (limons et sables) déposés dans les berges des lits d'oueds de la zone steppique (oued- Fayet) ; ils sont peut épais moins de 20 cm et généralement colluvionnés. Quand les colluvions ne sont pas nombreuses, ces sols permettent de réaliser des emblavures de céréales et fourrages qui profitent de leur humidité en relation avec les argiles et les limons.

Parmi ces sols on distingue les sols bruns calcaires, largement étendue au nord de la wilaya et les sols bruns à caractère vertique de Moulay Larbi.

**I.3.4.6 Les sols bruns calcaires**

Ces sols sont assez étendus sur les collines du Nord et Nord-Ouest de la wilaya de Saida (secteur de Youb) ils sont peu épais et pauvres en matière organique ; leurs épaisseurs sont variable, même si elles atteignent rarement les 50 cm et c'est les sols travaillés ou supportant des céréales pierres et cailloux de surface sont en présent en minimum 80% de ces sols sont ouverts qui sont plus profonds que les sols occupés par les parcours.

**I.3.4.7 Les sols bruns à caractère vertique**

Ils s'étendent d'une manière générale entre Moulay Larbi et Oum Djerane sur ce que l'on peut appeler le plateau de Hassasna, Moulay Larbi. La profondeur de ces sols oscille entre 50 et 80 cm ; leurs textures est lourde et si ce n'est leurs caractères vertiques (hydromorphie de surface), ils conviennent bien aux cultures céréalières par endroits, ce sont de véritable dayates qui s'y sont installé (au Nord-Est de Moulay Larbi).

**I.3.4.8 Les sols bruns rouges****a/ Les sols bruns rouges à horizon humifère**

Ces sols ont connu un processus de brunification du l'humus de l'horizon superficielle, ce qui leur confèrent un caractère réiniforme par endroit, ils sont des rendzines franches, bien développés, (foret dense) ; ils évoluent quelques fois dans les formations forestières ; dans les clairières cultivées; la profondeur des sols est appréciable elle est 80 cm dans les profils des rendzines bien développées, la texture est moyenne à lourde.

**b/ Les sols bruns rouges méditerranéens sous formations steppiques**

Les sols des formations steppiques sont particulièrement riches en silice, la matière organique est faible à très faible et leurs épaisseurs excèdent rarement 20 cm.

A cette faible profondeur s'ajoute comme facteur limitant une dalle de calcaire assez épaisse (Carapace calcaire pléistocène). Très souvent même sur pente douce voir dans des conditions de topographie plane on observe cette formation (le long de la route du Moulay Larbi et Khalefollah).

**c/ Les sols bruns méditerranéenne peu évolués**

(Sols à sesquioxydes de fer ou fersialitiques):

Ils occupent les versants moyennement pentus (à mi-versant des relief élevés) mais aussi un grand espace des plateaux de Balloul et Tircine jusqu'aux versant Nord du Djebel Sidi Youssef, ils sont pauvres en matière organique, et leur texture est généralement équilibrée à lourde. On peut trouver des traces de calcaire dans notre cas, l'analyse menée en laboratoire montre un taux de calcaire actif oscillant entre 2.05 et 2.83%.

**d/ Les sols bruns rouges méditerranéen à texture légère**

Ces sols connus sous le nom de causses sont en réalité des terra-rossa évoluant sur les causses proprement dit (anciens dépôts de sables rouges) ; ces sols ont des profils de type «A.C», leur profondeur est variable selon les conditions de localisation, elle atteint facilement les 80 cm.

**I.3.5 Les principes formations végétales dans la zone d'étude :**

La zone d'étude est caractérisée par la végétation suivante :

**1-Faciès a alfa (*stipa tenacissima*) :**

Le parcours d'alfa couvrant totale 14 707 ha de la wilaya. Ces parcours bénéficient de sites favorables, ils sont localisés sur un glacis (contact tell-steppe) et reçoivent une pluviométrie appréciable ainsi que des sols drainants.

Certaines auteurs pensent que la steppe à alfa n'est pas climacique et ne représente qu'un des stades de dégradation de groupement végétaux forestiers à genévrier de Phénicie, chêne vert et pin d'Alep, voir même thuya ou d'une savane à Batoum et jujubier.

L'alfa est considéré une espèce d'intérêt écologique, fourrager, et économique, qui végète toute l'année ; les feuilles de l'alfa présentent une valeur fourragère qui diminue avec l'âge, en moyenne de 0,20 à 0,35 UF/Kg. M.S, (KFIFA, 2005).



## 2-Les salsolacées

Se sont plus essentiellement des plantes des terrains salés tels que fructicossa et salsola. Les parcours de salsolacées couvrent une superficie de 917 ha qui représente 0,73 % de la commune et de 19,121 de la superficie totale de la wilaya. KFIFA, (2005).

## 3-formations d'armoise

C'est une plante polymorphe affectionnant les sols argilo-limoneux et elle a une bonne valeur fourragère. La phytomasse consommable varie avec la saison, elle est faible à la fin de l'hiver et au début du printemps.

Les parcours d'armoise blanche sont associés généralement à l'astragale (*Astragalus* sp.) et au sparte (*Lygeum spartum*), ils occupent presque 54 021 ha ce qui présente 43,16% de la superficie de la commune et de 41,71 % de la superficie totale de la wilaya.

Ces parcours connaissent une régression de leur étendue d'année en année due essentiellement à l'avancée des emblavures vers le Sud (NEDJRAOUI, 2004).

### I.3.6 Caractéristiques Socio-économiques

Selon les données fournies par la D.P.A.T, la population communale évaluée à 8127 habitants en 2008, majoritairement agglomérée, dont la population du chef lieu est de 4263 habitants soit 52,45 % du total.

Un centre secondaire (le village de Sidi Youcef 1066 habitants), situé au Nord-est du chef lieu de la Commune.

**Tableau 3:** Densité de la population par hectare

Zone d'étude	Population	Superficie km	Densité (Hab./ Km <sup>2</sup> )
Maâmora	7279	1271	6,39

APC de Maâmora 2009

#### I.3.6.1 Mouvements des populations

La population de la commune de Mâamora va croître chaque année avec les conditions de vie qui s'améliore, la population de plus en plus sédentaire, la création d'emploi, retour de la sécurité et fin de la décennie noire, sont autant de facteur qui influent sur la croissance de la population, les flux vers l'extérieur diminuent et les familles regagnent les agglomérations et village tout au pratiquant la transhumance dans les régions limitrophe et ramener les troupeaux en fin de journée au village.

**Tableau 4** : évolution de la population (1998-2013) :

Année	Estimation hab.	année	Estimation hab
1998	5342	2006	6268
1999	5498	2007	6368
2000	5589	2008	7082
2001	5675	2009	7250
2002	5772	2010	7279
2003	5977	2011	7279
2004	6075	2012	7431
2005	6169	2013	7508

Source 'APC Mâamora 2013

### **I.3.6.2 Activités économiques de la commune de Mâamora**

Les activités principales qu'on trouve au niveau de la commune de Mâamora sont comme suit :

Activité élevage ou pastorale.

Activité agricole.

Activité commerciale.

Les activités agricoles sont intimement liées à l'élevage, elles se résument à un système céréale élevage, elle occupe 80% de la main-d'œuvre de la commune. Pour comprendre l'activité pastorale, il est important de connaître le processus agricole bien qu'il soit réduit à la céréaliculture. Quant à l'activité commerciale et administrative, elle ne représente que 12% de la population active de la commune. Le reste est représenté par le secteur de la construction soit 08% de la main-d'œuvre occupée.

### **I.3.7 L'élevage**

L'élevage constitue un revenu principal dans bon nombre de cas à travers la

Spéculation favorisée par le Souk dont l'importance dépasse les frontières de la Wilaya. Le cheptel Ovin représente 90 % du cheptel total de la commune, et qui est considéré comme source indispensable de revenus.

**Tableau 5:** Effectif du cheptel de la zone d'étude

Cheptel	Nombre	Pourcentage (%)
Caprins	8155	8.58%
Bovins	1560	1.64%
Equins	130	0.13%
Totale	95045	100%

Source: DPAT (2011)

**Tableau 6:** Evolution du cheptel ovin et du nombre d'éleveurs

Année	Nombre d'éleveurs	Nombre de têtes
1999	501	52100
2000	480	50034
2001	355	46203
2002	420	48000
2003	380	45022
2004	331	47126
2005	264	42000
2006	305	45069
2007	400	50000
2008	500	50295
2009	1200	57058
2010	1250	59000
2011	1300	60000
2012	1300	63000

Source : L'APC de Mâamora 2013.

### I.3.7.1 Le commerce

La commune de Mâamora est un village crée vers les années 1970 avec l'avènement de la révolution agraire. Il regroupera les attributaires de la révolution agraire dans le cadre de la troisième phase celle concernant le développement de l'élevage.

Ce village a donc vu une mise en place de structure commerciale de première nécessité. Mais depuis d'autres commerces se sont multipliés. Mais ces derniers sont plus en rapport avec les produits alimentaires et ceux nécessaires a la vie quotidienne des citoyens. Quant a leurs importances par rapport a l'élevage, elles sont minimales sinon que quelques petits éleveurs se

sont convertis a ce métier ; le marche de la viande et du produit de l'élevage n'est pas situé au niveau de la commune. Il est au niveau du chef lieu de la wilaya.

**Tableau 7 :** Répartition des commerçants immatriculé par secteur d'activité

Maâmora	personnes						total
	S1	S2	S3	S4	S5	S6	
	21	1	00	0	44	15	81

**Source :** service agricole de la commune de Maâmora

Secteur 1 : Activité de production industrielle

Secteur 2 : activité de production artisanale

Secteur 3 : activité de commerce de gros

Secteur 4 : activité de l'importation et exportation

Secteur 5 : activité de commerce et détail

Secteur 6 : activités services

**I.3.7.2 L'agriculture**

L'agriculture joue un rôle important dans l'économie locale, les terres agricoles ne représentent pas assez de surface, au regard des statistiques de la commune, les terres agricoles ne représentent pas plus de 20 000 hectares soit 15,7% de la superficie totale communale. La céréaliculture conduite selon le système de rotation biennale (céréales - jachère) occupe la quasi-totalité des terres agricoles. L'examen du rapport de la APC de Mâamora pour l'année, montre que la culture de blé tendre occupe plus de 70% de la superficie emblavée.

**Tableau8 :** production végétale (céréale) 2012

Blé dur		Blé tendre		orge		avoine		total	
Sup(ha)	Prod(ox)	Sup(ha)	Prod(ox)	Sup(ha)	Prod(ox)	Sup(ha)	Prod(ox)	Sup(ha)	Prod(ox)
15	90	1500	15000	800	8000	50	350	2365	23440

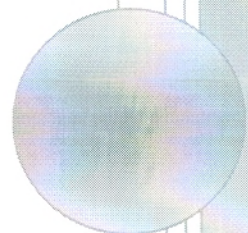
Source : L'APC de Mâamora 2013

**I.4 Conclusion**

Au passé, dans les steppes algériennes, un certain équilibre s'est maintenu, entre les ressources pastorales disponibles et le cheptel existant, avec un mode de vie adapté à ce milieu fragile (nomadisme et transhumance), ce qui a permis au parcours de se régénérer facilement après de longues périodes de sécheresse. De nos jours, cet équilibre est perturbé et la rupture se manifeste par une dégradation générale du milieu.

L'accroissement des effectifs du cheptel, la pratique des labours mécanisés inadaptés à ce milieu fragile, la désorganisation de la transhumance et la surexploitation des ressources pastorales ont conduit à ce déséquilibre alarmant, qui se traduit sur le plan écologique par une dégradation visible des pâturages et l'extension des paysages désertiques. Une gestion et un aménagement appropriés des parcours, selon leur situation et les contraintes vécues, s'imposent comme préalable où il va falloir envisager une politique rationnelle pour l'utilisation de l'espace steppique.

**ETUDE BIOCLIMATIQUE**



## II.1 Introduction

Selon la vieille définition de Hann (1882): le climat est l'ensemble des phénomènes météorologiques qui caractérisent la condition moyenne de l'atmosphère en chaque lieu de la terre (Striffling, 1968), le climat dépend principalement des facteurs cosmiques et des facteurs géographiques et secondairement des facteurs locaux (Guyot, 1997).

Le climat de la région est de type méditerranéen avec un été chaud et sec et avec un hiver froid et humide.

Dans notre travail nous avons pris au compte 2 facteurs : température et précipitation et nous avons fait une synthèse bioclimatique basée sur les travaux de BAGNOULS et GAUSSEN, (1953), EMBERGER. , (1962) d'une part et nous avons aussi donné un aperçu sur d'autres paramètres climatiques à savoir : vent - gelée - d'autre part.

## II.2 Facteurs climatiques et bioclimatiques

La connaissance de climat est un élément fondamental de l'approche du milieu .il est basé sur l'étude des températures et des précipitations du fait qu'elles constituent les facteurs limitant, mais cela n'exclue pas l'influence d'autres composants comme la neige, les vents et les gelées.

De nombreux auteurs (SELTZER, 1946 ; STEWART, 1968,) s'accordent sur l'intégration du climat de l'Algérie au climat méditerranéen. La synthèse des données climatiques présentée ci-dessous nous permet de mieux caractériser le climat de notre région.

### II.2.1 Caractéristiques climatiques de la zone d'étude

Pour les besoins de notre étude, et comme la commune de Mâamora ne possède pas de station météorologique, nous nous sommes référés aux données météorologiques de la station la plus proche de la zone d'étude. En effet, l'utilisation des données climatiques émanant de la station météorologique de Rebahia (commune : Ouled Khaled, wilaya de Saïda) qui est à 40 km de la zone d'étude, est justifiée par le fait qu'elle est la seule station opérationnelle

**Tableau 9:**Caractéristiques de la station météorologique

Station	L'altitude	Longitude	Altitude
Rebahia	34°52' N	00°10' E	750m

#### II.2.1.1 Les températures

La température est un facteur écologique fondamental et un élément vital pour la végétation. Elle représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espaces et des communautés d'êtres vivants dans la biosphère (RAMADE, 2003).

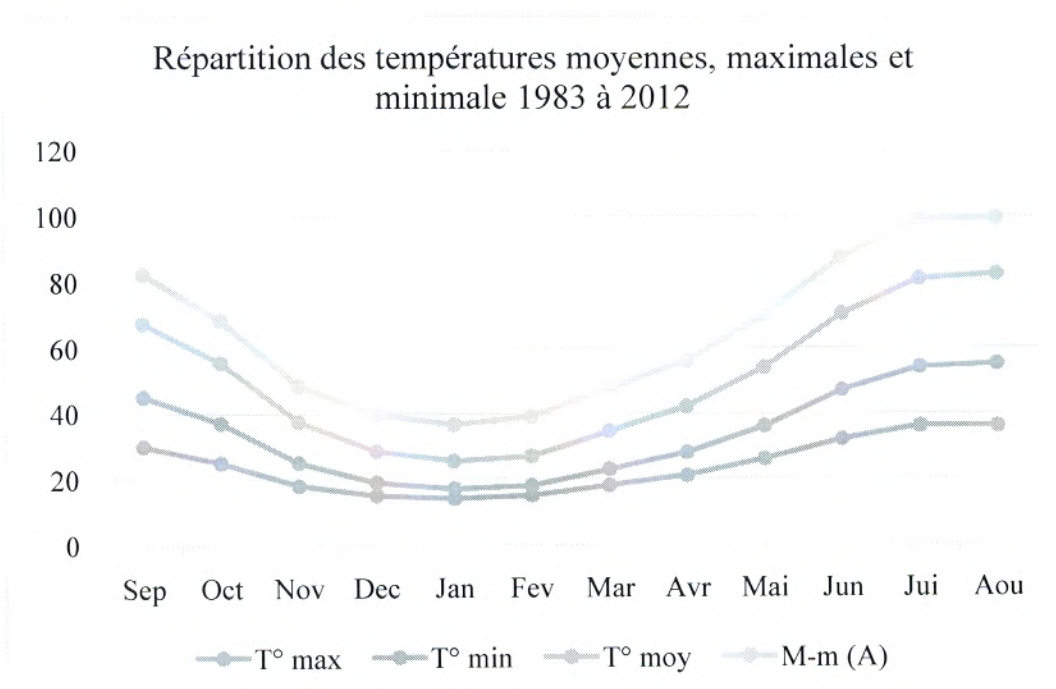
Les données climatiques de la température moyenne, maximale et minimale (°C) recueillis de la Station météorologique de Rebahia, sont représentées dans le tableau

**Tableau 10 :** Températures moyennes mensuelles (moyennes-maximales et minimale)

Mois T°	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou
T° max	30	25	18	15	14	15	18	21	26	32	36	36
T° min	15	12	7	4	3	3	5	7	10	15	18	19
T° moy	22,5	18,5	12,5	9,5	8,5	9	11,5	14	18	23,5	27	27,5
M-m (A)	15	13	11	11	11	12	13	14	16	17	18	17

Source : Station météorologique de Rebahia 2013

L'analyse du tableau montre les moyennes des temporisations des mois de janvier à décembre de la période d'étude. On constate que la température minimale est de 3 °C enregistrée au mois de janvier et février, la température maximale est de 36 °C au mois juillet d'Aout.



**Figure 6 :** Répartition des températures moyennes, maximales et minimale 1983 à 2012

A partir de la figure précédent on peut dire que : Janvier est le mois le plus froid. Juillet est le mois le plus chaud.



### II.2.1.2 Les précipitations

Les précipitations représentent la source principale d'eau nécessaire pour une production de la biomasse, caractérisées par trois principaux paramètres : leur volume, leur intensité et leur fréquence qui varient selon le jour, les mois et aussi selon les années (GUYOT, 1997).

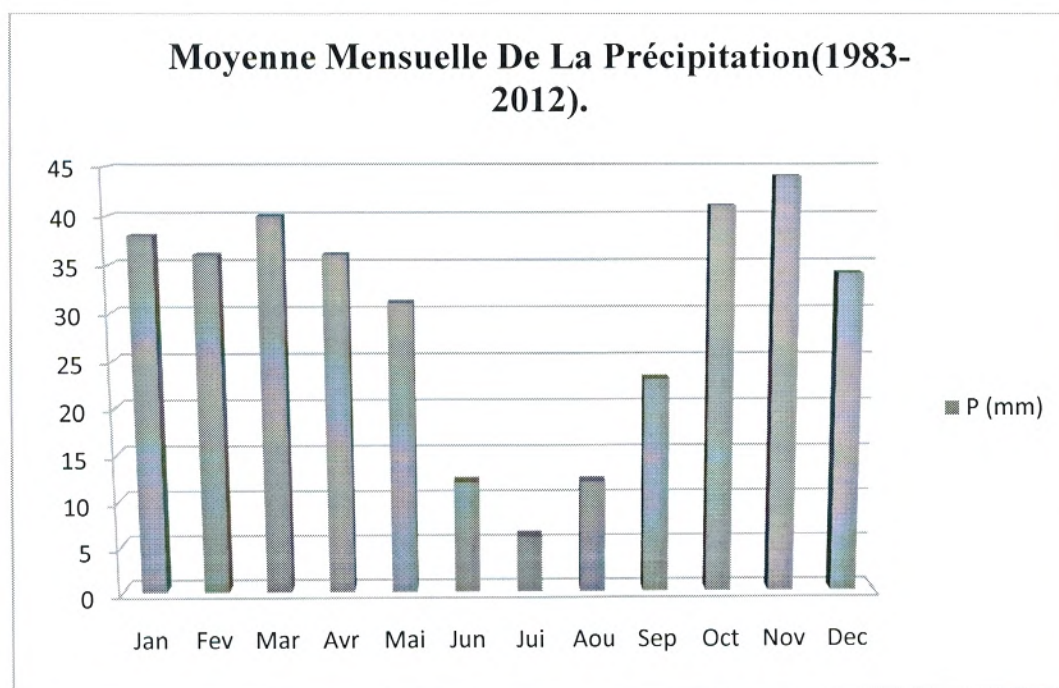
L'unité de mesure utilisée est le millimètre de hauteur de pluie, qui correspond à un volume d'eau de 1 litre par mètre carré.

Les précipitations mensuelles et annuelles sont présentées dans le tableau 11.

**Tableau 11** : Précipitations moyennes mensuelles en mm (1983-2012).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
P(mm)	38	36	40	36	31	12	6	12	23	41	44	34	353

Station météorologique Rebahia, 2013.



**Figure 7:** Moyenne mensuelle de la précipitation 1983-2012.

D'après le tableau N°11 et fig. N° 7 on constate que les mois les plus pluvieux ont les mois novembre et octobre avec une moyenne de (44-41mm), tandis les mois de juillet, aout sont les plus sec avec des valeurs de (6-10 mm).

II.2.1.3 Répartitions saisonnières des précipitations

L'année pluviométrique peut être divisée en quatre saisons : automne (A) (septembre – octobre- novembre), hiver (H) (décembre – Janvier- février), printemps (P) (mars – avril- mai), été (E) (juin-juillet- aout).

Tableau 12 : répartition des pluies par saison (1983-2012).

Automne			Hiver			Printemps			Été		
Sep.	Oct.	Nov.	Déc.	Jan	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Jun.	Juil.	Aou.
23	41	44	34	38	36	40	36	31	12	6	12
108 mm			108 mm			107 mm			30 mm		

A partir des résultats on peut déduire que le type saisonnier de la région d'étude est HAPE

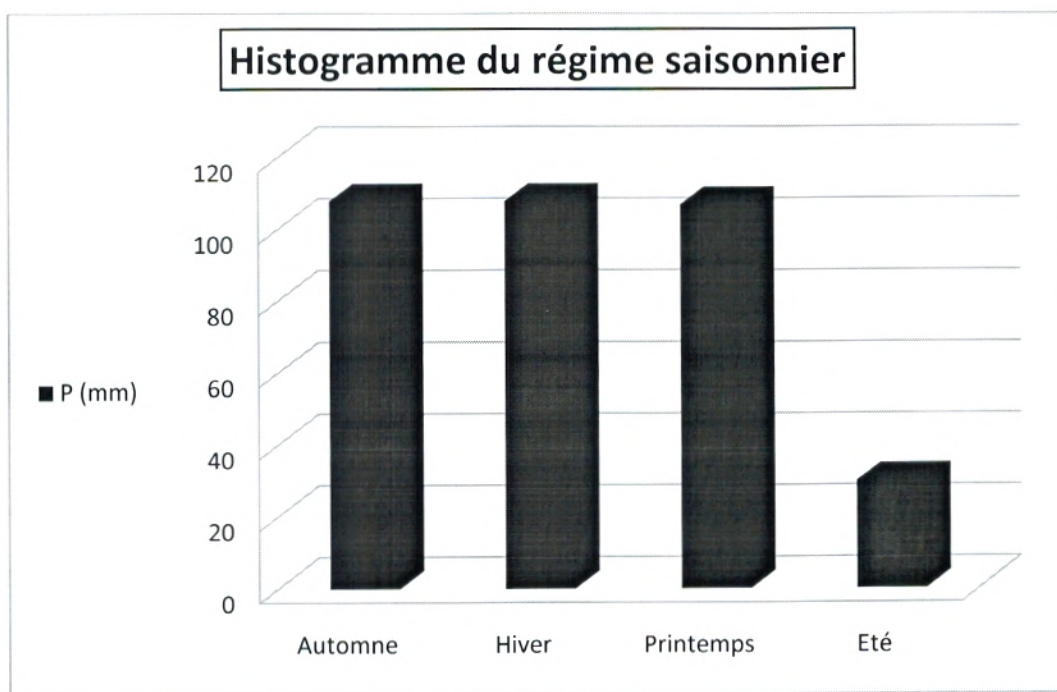


Figure 8 : Histogramme du régime saisonnier.

II.2.1.4 Le vent

Le vent est un facteur important et nuisible dans cette zone par son action érosive. Il agit directement sur le sol et sur les plantes, particulièrement en été.

Les vents qui dominent notre zone d'étude sont les vents de Nord de caractère sec en été et froid en hiver, provoquant une diminution de la température et de l'humidité ; et ceux venant du sud (Sirocco), entraînant une évapotranspiration intense du feuillage et le dessèchement du sol.

**Tableau 13:** La vitesse du vent moyenne mensuelle de la station de Rebahia (1983-2012)

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Vitesse moyenne du vent (m /s)	2.8	2.8	2.8	3.0	2.8	2.8	2.6	2.6	2.3	2.3	2.6	2.6

Source : Station Métrologique Rebahia. 2013

**Tableau 14 :** Fréquences des vents.

Direction	N	N-E	E	S-E	S	S-O	O	N-O
Fréquence %	14.7	2.2	1.4	2.9	10.6	3.2	7.2	8.9

Source : Station Métrologique Rebahia. 2013

D'après le tableau N°05 et la vitesse moyenne du vent varie entre 2.3 à 3 m/s. Nous constatons que les vents sont classés, on distingue: Le siroco. Dans notre cas le vent le plus important; et le plus néfaste est le siroco.

### II.2.1.5 Le siroco:

C'est un vent chaud et sec à pouvoir desséchant élevée par l'augmentation brutale de la température et l'abaissement simultané de l'humidité de l'air qu'il provoque.

Le siroco est plus fréquent à Test (30 jrs/an en moyenne) qu'à l'ouest (15 jrs/an en moyenne); en hiver il souffle surtout en été (Djebaili., 1984).

**Tableau 15:** Nombre moyenne de jour de siroco (1983-2012).

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec
Nbr de jour	0	0	1	1	2	3	3	3	1	2	0	0

Source : Station Métrologique Rebahia. 2013

D'après le tableau N°07: le siroco s'observe à partir du mois de mars jusqu'octobre avec une moyenne de 16 jours :

- En 1978, il a été recensé 13 jours de siroco.
- En 1998, il a été recensé 17 jours de siroco.
- En 2008, il a été recensé 12 jours de siroco.

### II.2.1.5 La gelée

Ce paramètre est utile car il a une incidence sur le cycle végétatif des cultures. Selon les données de l'office national de météorologie, la période de gelée s'étale moyennement sur une période de 39 jours répartis sur six mois dans l'année soit de novembre à avril (station de Rebahia) sachant que c'est au mois de décembre et janvier qu'elle intervient avec force. Voir Tableau 16.

**Tableau 16:** Nombre mensuel de jours de gelée

Mois	Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jun	Jul	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Nbr de jour	12	10	4	2	0	0	0	0	0	0	2	9	39

Source : Station Métrologique Rebahia. 2013

Nous constatons que la gelée s'étale sur 6 mois (Nov- Dec- Janv- Fev -Mar- Avr), la fraction de la gelée est variable ; elle est plus importante aux mois de Dec, Janv, Fev avec une moyenne de 31 jours/an.

Les basses températures hivernales inférieures à +5 °C freinent l'assimilation chlorophyllienne et retardent la germination de l'alfa.

## II.2.2 Synthèse Bioclimatique

Les différents facteurs climatiques n'agissent pas indépendamment les uns des autres.

Pour tenir compte de cela divers indices ont été calculés, principalement dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus. Les trois principaux indices souvent utilisés sont les suivants:

### II.2.2.1 Diagramme Ombrothermique de BAGNOUL et GUASSEN

D'après BAGNOULS et GAUSSEN (1953), un mois est sec lorsque les précipitations en millimètres sont inférieures ou égales au double de la température moyenne mensuelle en degrés Celsius ( $P \leq 2T$ ).

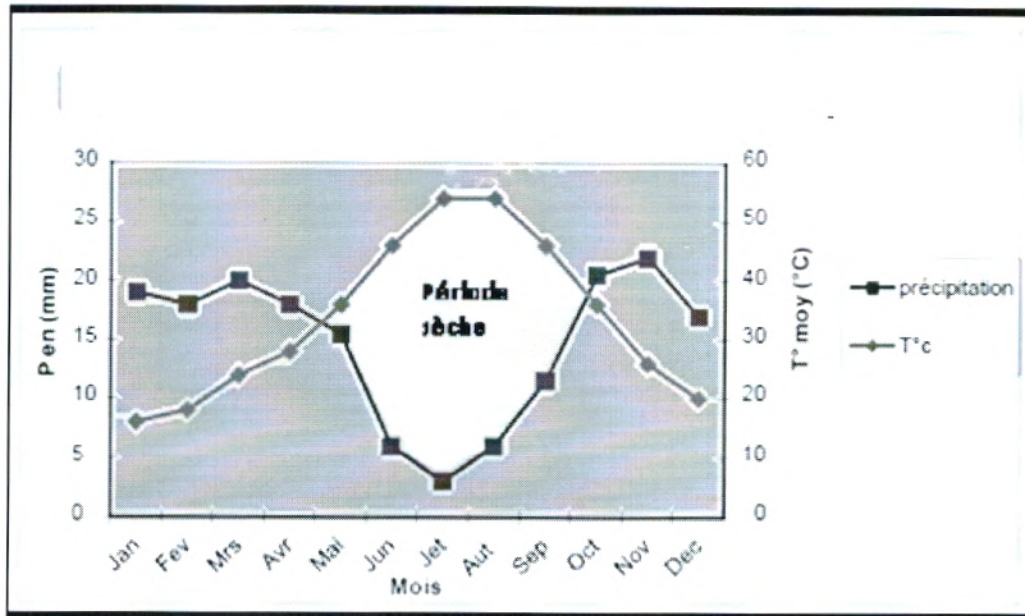


Figure 9: Diagramme ombrothermique de BAGNOUL et GUASSEN

À partir du diagramme ombrothermique de remarque que la saison sèche s'étale entre mai jusqu'au octobre en comptabilisant 6 mois sur les 12 mois de l'année de la période sèche est importante, ceci se traduit par un écart important entre les températures et les précipitations enregistrées.

**II.2.2.2. Indice de Demartonne**

En 1923, Demartonne moyenne mensuelle des précipitations P (mm) et la moyenne annuelle des températures T (°C), tel que :

$$I = P / (T + 10)$$

I: indice d'aridité de DEMARTONNE.

P: précipitation moyenne annuelle (mm).

T: température.

Tableau 17 : Indice d'aridité de Demartonne

Station	P (mm)	T (°C)	I	Type de climat
Mâamora	353	16.8	13.17	Semi-aride

D'après les calculs réalisés sur des moyennes de la période (1983-2012). On constate que : I=13.17 cela indique que le climat de notre région d'étude est classé dans l'étage bioclimatique semi-aride.

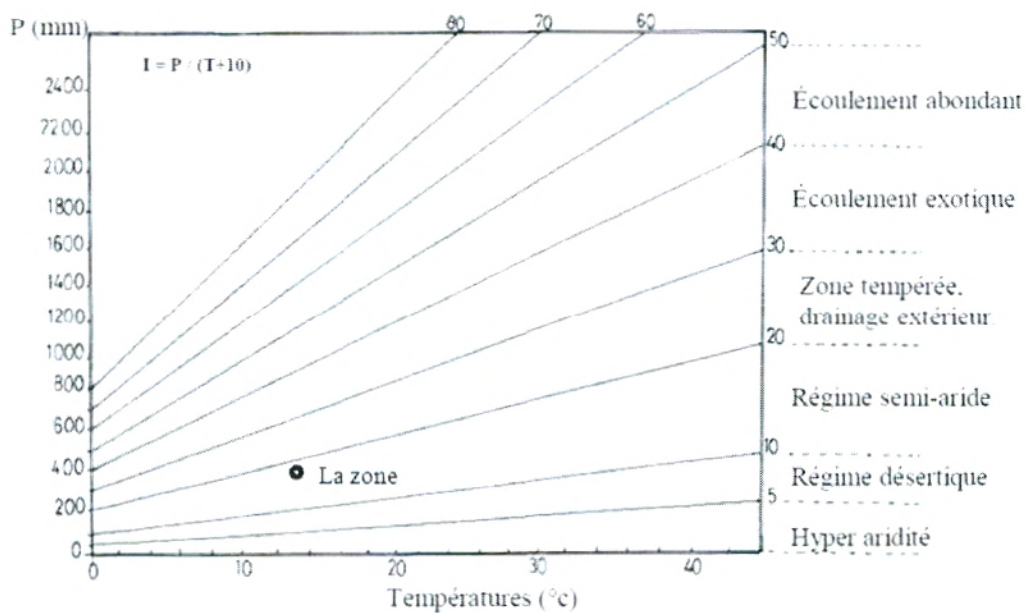


Figure 10: Indice d'aridité d'après le climagramme de Demartonne

### II.2.2.3 Quotient pluviométrique d'Emberger

Le quotient pluviométrique proposé par EMBERGER pour définir les étages bioclimatiques et les variantes de chaque étage par la formule suivante :

$$Q_2 = \frac{P}{\left(\frac{M+m}{2}\right)} \times 100 = \frac{P}{(M^2 - m^2)} \times 200$$

$Q_2$  : indice d'Emberger (Quotient Pluviométrique)

$P$  : précipitation moyenne annuelle en (mm).

$M$  : Température moyenne maximale du mois le plus chaud.

$m$  : Température moyenne minimale du mois le plus.

Puis il a été modifié par Stewart (1968) pour une meilleure application pour l'Algérie.

La formule proposée par ce dernier est la suivante :

Avec :

$$Q_2 = \frac{3,43 P}{(M - m)}$$

La région d'étude présente un bioclimat Semi-aride inferieur avec Q réduit (36.69) à variante thermique à Hiver frais (Fig. 11).

Le résultat obtenu, après l'application de la formule d'EMBERGER, confirme le résultat de l'indice de DEMARTONE.

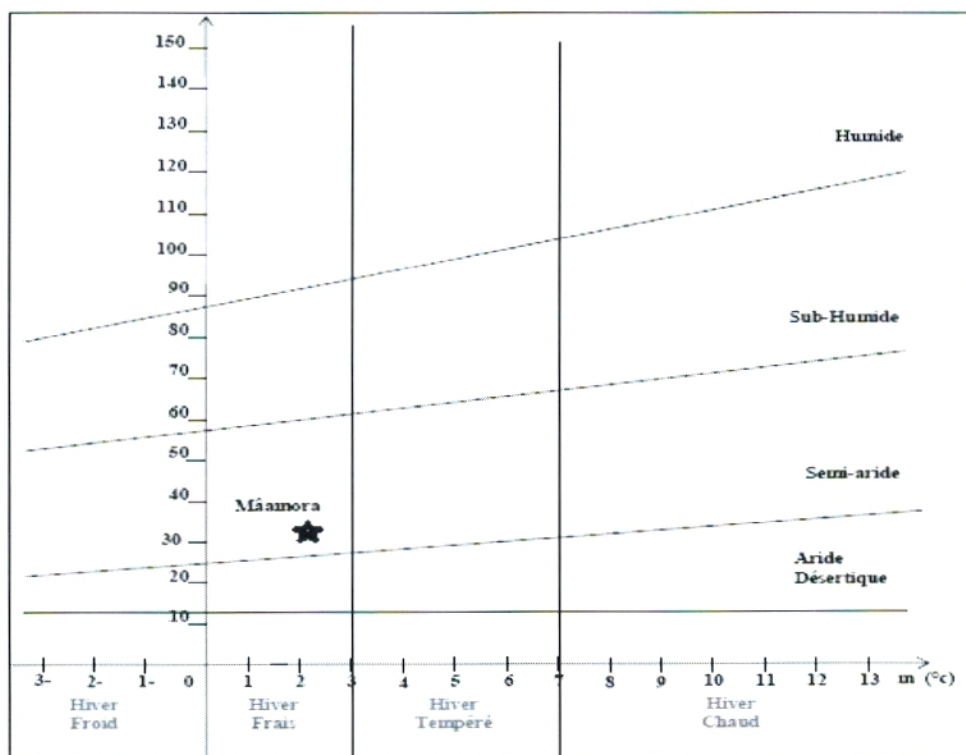


Figure 11: Situation de la zone d'étude sur le climagramme d'EMBERGER.

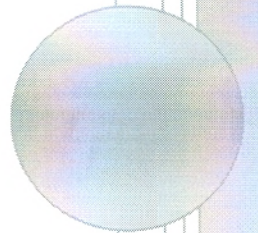
**II.3 Conclusion d'étude climatique :**

Le type de climat dans notre région d'étude est méditerranéen appartenant à l'étage bioclimatique semi-aride, avec des précipitations irrégulières et faibles (entre 353 mm/an). On y distingue deux périodes contrastées, une période humide et froide, l'autre sèche et chaude. Les précipitations estivales sont souvent des pluies torrentielles et les températures présentent des amplitudes importantes. Les mois de Janvier et Février sont les mois les plus froids durant toute l'année (3°C) et le mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds (36°C).

Le vent est de direction dominante Nord avec une présence du vent chaud (sirocco) pendant la période estivale qui peut accélérer le phénomène de l'érosion éolienne dans la zone.



**TYPLOGIE DE  
L'ALFA**



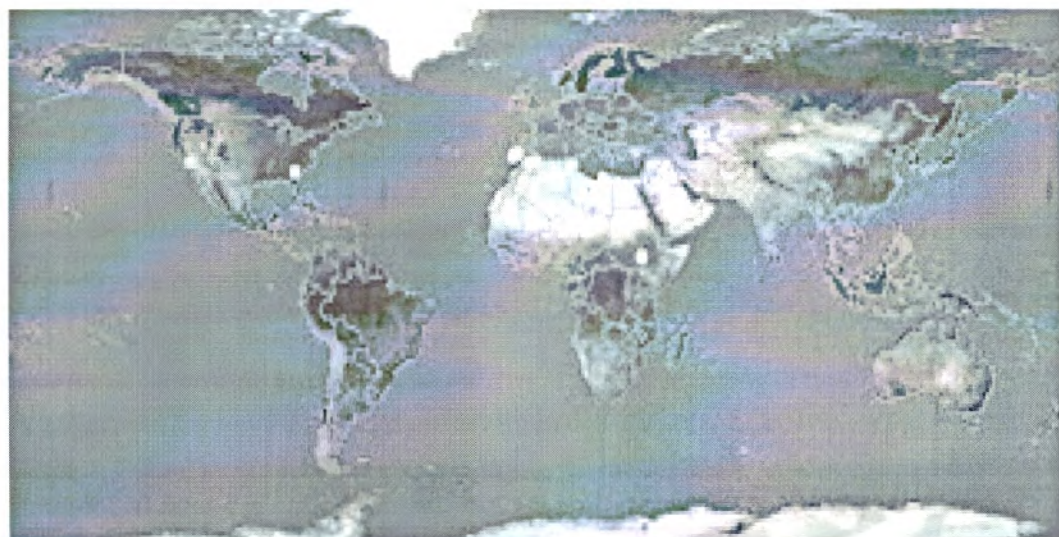
### III.1 Historique de l'alfa

La connaissance approfondie de cette graminée a préoccupé depuis longtemps plusieurs chercheurs, son étude, sa biologie et son écologie ont attiré l'attention de TRABUT dès 1889 (KHELIL, 1995 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002).

L'alfa de l'arabe Halfa (TRABUT, 1989 in BESSAM, 2008), est une plante herbacée vivace de la famille des Graminées, sous-famille des Agrostidées, tribu des stipées. Son nom scientifique est *Stipa tenacissima*. Cette espèce est originaire de l'ouest du bassin méditerranéen : Afrique du Nord, du Maroc à la Libye, et Europe du Sud (Espagne, Italie).

### III.2 Répartition géographique

L'alfa (*Stipa tenacissima* L.) est une herbe vivace typiquement méditerranéenne appartenant à la sous-région écologico-floristique ibéro-maghrébine, qui fait partie intégrante de la région méditerranéo-steppique s'étendant de la moyenne vallée de l'Èbre jusqu'à celle de l'Indus (LE HOUÉROU, 1990). Par ailleurs, c'est l'une des espèces xérophiles qui caractérise le mieux les milieux arides méditerranéens à l'exclusion des secteurs désertiques. Sa terre d'élection est l'Afrique du Nord, et tout particulièrement les hauts plateaux du Maroc et de l'Algérie. Mais cette espèce est présente en Espagne orientale et méridionale, au Portugal méridional, aux Baléares, et elle s'étend vers l'est jusqu'en Égypte. Au sud et à l'est, la limite naturelle de l'Alfa est déterminée par la sécheresse ; en bordure du Sahara, elle est fréquemment localisée sur les bords des oueds temporaires. Au nord et à l'ouest, en revanche, c'est l'humidité croissante du climat qui l'élimine de la flore. En Algérie, l'alfa est abondant dans la région oranaise, depuis le littoral jusqu'aux monts des Ksours, sur les hauts plateaux de la région de Ksar Chellala, Djelfa, autour de Boussada, jusqu'aux montagnes d'Ouled Nail et autour de Laghouat. A l'est, elle se répartit surtout dans les régions ouest et sud de Setif, les Bibans, Boutaleb et Maadi. Elle couvre également une partie importante des versants de montagnes du massif des Aurès. (OZENDA ,1954 ; BOUDY, 1948).



**Figure 12** : Répartition géographique de l'alfa. (OZENDA ,1954)

### III.3 Systématique

L'espèce *Stipa tenacissima* L. est classée selon MAIRE (1953) ; QUÉZEL et SANTA (1962) ; CRETE (1965) et OZENDA (1958) in TOUATI et TAHRI (2010) comme suit :

Embranchement : Angiospermes.

Classe : Monocotylédones.

Ordre : Glumiflorales.

Famille : Graminées.

Sous- famille : Agrostidées.

Tribu : Stipées.

Genre : *Stipa*.

Espèce : *Stipa tenacissima* L.

### III.4 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, au nombre de 3000 à 5000 en moyenne à l'hectare dans un peuplement normal, dans un peuplement dégradé, le nombre tombe de 1000 à 2000 touffes (BOUDY, 1952 in AROUR, 2001).

#### III.4.1 Partie aérienne

La partie aérienne de l'Alfa, c'est à dire sa feuille, est constituée par des rameaux portant des gaines surmontées de limbes de 30 à 120 cm, qui, par l'effet de la sécheresse, se recourbent en gouttières et prennent l'aspect d'une feuille de jonc (BOUDY, 1952 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002 ; BENSID, 1990 in BESSAM, 2008).

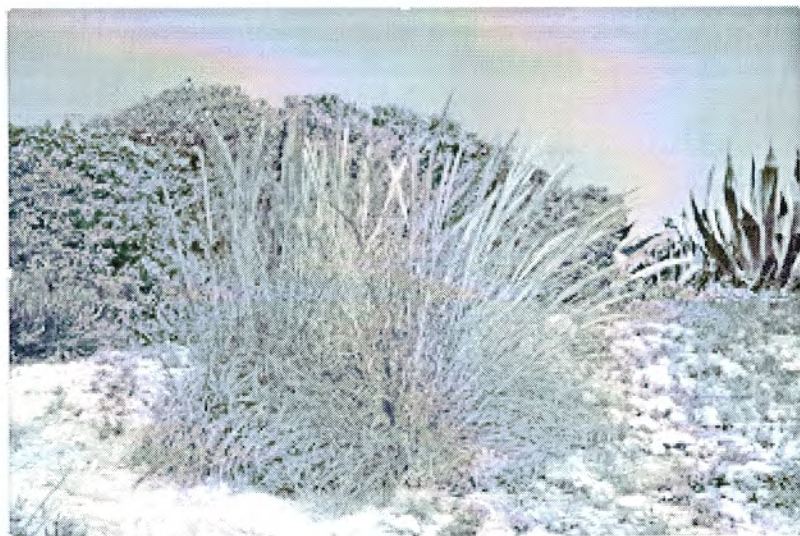


Figure 13 : Touffe de *Stipa tenacissima* L (BENCHABEN HELLAL).

#### III.4.1.1 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 et constitue une réserve qui entre en activité lorsque la souche est épuisée (BOURAHLA et GUITTONNEAU, 1978 in ; MEHDADI ,1992 ; MEHDADI et al. 2000 BESSAM, 2008).

#### III.4.1.2 Les feuilles

La longueur des limbes varie de 25 à 120 cm, les longueurs moyennes varient de 40 à 60 cm. Le limbe est pendant la période végétative étalé rubané et de couleur vert-foncée mais sous l'effet de la sécheresse la teinte verte devient blanchâtre. Les feuilles d'alfa persistent durant au moins 2 ans (BENSTITI, 1974 in AROUR, 2001).

#### III.4.1.3 les fleurs

La fleur est protégée par deux glumes d'égale longueur. La glumelle supérieure bifide au sommet, velue dorsalement, porte une arête et la glumelle inférieure est plus fine. Généralement, les fleurs apparaissent vertes la fin avril début mai.

#### III.4.1.4 Les fruits

C'est un caryopse appelé graine qui mesure 5 à 6 mm de longueur (BENSTITI, 1974 in AROUR, 2001), linéaire, allongé avec un hile formant le sillon longitudinal. Sa partie supérieur est brune et porte souvent les stigmates desséchés.

### III.4.2 Partie souterraine

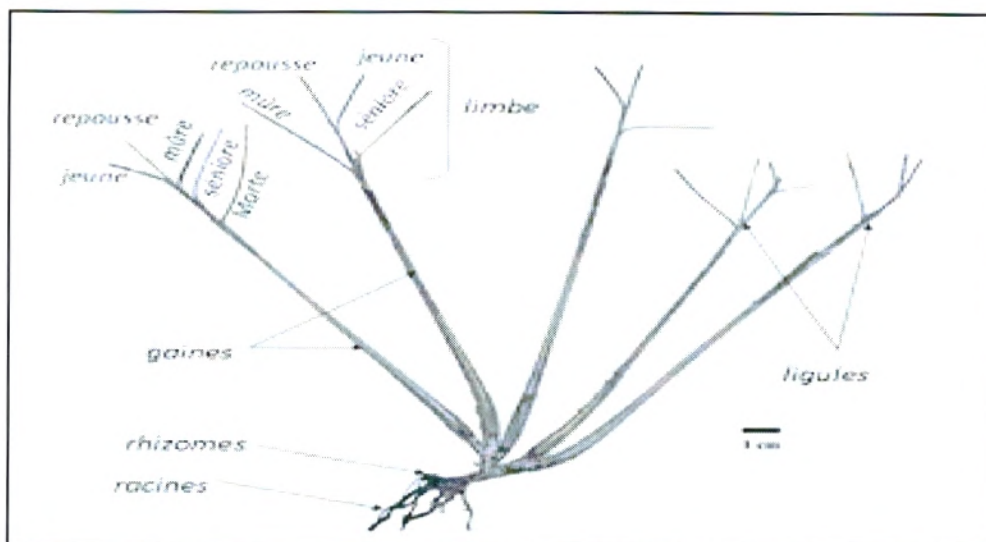
La partie souterraine de la plante est un rhizome à entre-nœuds très courts (il s'en forme un par saison végétative) portant des racines adventives s'enfonçant dans le sol et des bourgeons qui se développent ou restent dormants (BOUDY, 1952 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002).

#### III.4.2.1 Les rhizomes

Représente des souches compactes homogènes qui deviennent circulaires par le dépérissement des rameaux anciens du centre. Le rhizome forme des entres nœuds et porte des racines très ramifiées. Au niveau des entres nœuds se développent les feuilles et on trouve des bourgeons dormants et des ébauches de racines adventives futures.

#### III.4.2.2 Les racines

L'alfa présente une biomasse racinaire très importante, supérieure à sa biomasse aérienne (GADDES, 1978 ; POUGET, 1980 ; HELLAL, 1991 in BESSAM, 2008). Elle a des racines adventives de 2 mm de diamètre environ, présentent plusieurs ramifications et des racines fasciculées de formes circulaires, sa profondeur de 30 à 50 cm.



**Figure 14** : Morphologie de l'alfa avec indication des parties principales. (Corinne, 1992)

### III.5 Phase de végétation

Les formations steppiques et ceux de *Stipa tenacissima* L. sont considérés comme étant l'un des meilleurs remparts face à l'avancée du désert (MOULAY et al. 2011). Il entre dans la catégorie des végétaux verts. Ses phénophases sont les suivantes :

Début de printemps : dès que la température dépasse 3 à 5 °C les feuilles persistantes entrent en activité, et commencent à synthétiser leurs substances nutritives, les jeunes feuilles déjà ébauchées depuis l'automne sortent des gaines et de nouvelles innovations se forment (MEHDADI et al. ,2000).

Entre la fin du mois d'avril et le début du mois de Mai apparaissent les fleurs.

Au début de l'été, les fruits sont murs. En Juillet, la feuille ferme ses stomates et se met en état de vie ralentie sous l'effet de la sécheresse.

Aux premières pluies d'automne, les feuilles en voie de développement au centre des innovations s'allongent et le travail d'assimilation continue.

L'alfa présente deux périodes de vie ralentie, une période de repos hivernal du au froid qui diminue l'assimilation dès que la température descend en dessous de 3 à 5°C (LACOSTE, 1955 in TOUTI et TAHRI, 2010).

### III.6 Phases de reproduction

L'alfa se multiplie en milieu naturel par semis, par bourgeon dormant et par extension et fragmentation des souches (BOURAHLA et GUITTONEAU, 1978).

#### III.6.1 Reproduction par semis

L'épillet est mur en juin. La germination se fait rapidement dès que l'humidité est assez persistante, et la floraison de l'alfa sur les steppes est assez courante pour peu que les précipitations soit suffisantes et la ramification axillaire apparait très tôt après la germination (BOURAHLA et GUITTONEAU, 1978 in GUITTONEAU).

#### III.6.2 Reproduction par bourgeons dormants

Lorsque les veilles touffes sont épuisées, les bourgeons axillaires se réveillent au printemps, donnent naissance à de petites touffes dont les feuilles restent courtes pendant trois ans ou plus. Cette rénovation des touffes à partir des bourgeons dormants est le principal mode de reconstitution des nappes alfatières détruites par abus de cueillette (MEHDADI, 1992).

#### III.6.3 Reproduction par extension et fragmentation des souches

L'encombrement important des touffes par les feuilles mortes dont l'ensemble constitue le fatras, favorise la floraison, crée à l'intérieur d'elle un milieu asphyxique perturbant leur développement et accélère le dépérissement des rameaux anciens du centre entraînant ainsi la fragmentation ou la calcination des touffes, phénomène considéré comme l'un des mécanismes de régénération naturelle de l'alfa par voie végétative (BOURAHLA et GUITTONEAU, 1978 ; GHRAB, 1981 in BESSAM, 2008).

### III.7 Ecologie de l'alfa

#### III.7.1 Facteurs climatiques

L'Alfa résiste à des températures de  $-16^{\circ}\text{C}$ . Il présente une vie latente qui est observée au dessous de  $+1,5^{\circ}\text{C}$  pour atteindre une vie optimale entre 16 et  $25^{\circ}\text{C}$ . La température a donc moins d'effet sur l'évolution de l'Alfa (BOUCHARÉF, 1996 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002).

La limite inférieure pour le développement de l'Alfa est de 150 mm d'eau par an. L'optimum se situe entre 200 et 400 mm. La limite supérieure est d'environ 500 mm. L'Alfa supporte bien un enneigement prolongé (KHELLIL1995 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002). Sa grande résistance au froid, lui permet d'atteindre des altitudes élevées ; c'est pour cela qu'on peut la retrouver à 1800 m d'altitude (TRABUT, 1889 ; LE HOUEROU, 1997, 2000 in BESSAM, 2008).

### III.7.2 facteurs édaphiques

*Stipa tenacissima* L. ne montre pas d'exigences édaphiques mais vient sur les sols calcaires et pierreux, elle fuit les dépressions inondées, les sols argileux et salés dans son aire de prédilection (ABDELKRIM, 1984 in BENCHRIK et LAKHDARI, 2002). Elle se trouve dans les stations à sol généralement peu profonds (10 à 15 cm).

Les eaux stagnantes limitent l'extension de l'Alfa ainsi que l'argile quand il dépasse 12 à 15 % des éléments de sol, ce qui empêche le développement d'alfa, si le drainage est mal assuré (MARION, 1952 in BAKHTI, 2001).

Selon KAABECH (1990) in AROUR (2001), L'Alfa se développe sur des sols squelettiques secs à texture limono-sableuse.

### III.8 Problème de régénération naturelle de l'alfa

Les problèmes de dégradation des nappes alfatières ont très vite soulevé le problème de leur régénération (BOUDJADA, 2009), qu'est l'ensemble des processus par lesquels les plantes se reproduisent naturellement sans intervention humaine (ROLLET, 1979 in RAKOTONDRATSIMBA, 2008).

En Algérie, les steppes à alfa occupaient environ 70 % de la surface des hautes plaines steppiques (COSSON, 1853 ; DJEBAILI, 1984 in MOULAY, 2011). Les steppes à alfa (*Stipa tenacissima* L.) 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 (AIDOU, 2000).

Les steppes algériennes connaissent de sérieuses modifications depuis plus de 30 décennies ; la mer d'alfa décrite par de nombreux explorateurs aux XIXe et XXe siècles, ne figure plus que dans les archives (COSSON, 1853 ; MAIRE, 1953 in MOULAY, 2011). Divers facteurs, en particulier l'anthropisation, la lenteur du rouissage et les aléas climatiques, sont responsables de la situation actuelle des nappes alfatière.

Actuellement du fait de leur difficulté à se régénérer ces steppes régressent rapidement et la diminution de la biomasse verte de l'alfa peut s'expliquer par le surpâturage comme cause principale de dégradation, par la sécheresse (AIDOU, 2000 ; DJEBAILI et al., 1989 ; EL ZEREY et al., 2009), par la cueillette abusive, le brûlage et le défrichement (cultures céréalières sporadiques) ainsi que l'utilisation industrielle irrationnelle des feuilles d'alfa pour la fabrication de papier de qualité (LE HOUEROU, 1995 ; AIDOU, 2000).

Cette perte de la capacité de régénération naturelle des steppes à alfa est la conséquence des conditions souvent défavorables à la germination. D'après MEHDADI et al. (2006), les conditions climatiques défavorables de la saison estivale rendent presque impossible la survie des jeunes plantules issues de la germination des caryopses.



### III.9 Intérêts

Cette espèce occupe en Algérie une place importante, aux plans social, économique, culturel et industriel (BOUDJADA, 2009). Elle est aussi un facteur essentiel de l'équilibre pastoral.

#### III.9.1 Intérêt écologique

C'est une plante pérenne qui, par définition, est capable de persister durant les conditions sévères de sécheresse en maintenant une activité physiologique même au ralenti (NEDJRAOUI, 1990 ; PUGNAIRE et al. ,1996 in 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 que joue ce type de plante dans la protection et le maintien de l'intégrité écologique de tout l'écosystème (SANCHEZ ,1996 in AIDOUD, 2000). Elle joue un rôle important dans la lutte contre le phénomène de désertification, comme elle est considérée comme l'un des 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 in MEHDADI et al., 2006).

#### III.9.2 Intérêt économique

Cette graminée pérenne présente un intérêt économique certain puisqu'elle entre dans la fabrication de la pâte à papier vu sa richesse notamment en cellulose (HARCHE, 1978 ; MEHDADI et al. 2008) ; elle est utilisée en vannerie et sert de fourrage pour les troupeaux en période de disette (HARCHE, 1978 ; TRABUT, 1887 in MEHDADI et al. ,2006; BOUAZZA et al. ,2004 PAM, 2002).

Par ailleurs, la feuille d'alfa possède des acides gras insaturés, notamment l'acide oléique et l'acide linoléique, pouvant être valorisés dans le domaine diététique (MEHDAI, 2003 ; MEHDADI et al. ,2006).

**Conclusion**

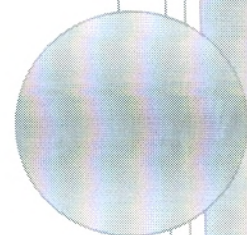
On estime aujourd'hui la superficie des nappes alfatière à 14.707 ha peu plus du quart de la superficie totale de la zone steppique de la wilaya de Saïda.

De fait des surpâturages, des défrichements et des récoltes immodérées de vastes ont déjà disparu et continuent de l'être. Partout où se produit cet impact anthropique les souches alfatières paraissent épuiser et sont de plus distinctes l'une de l'autre. Ceci cause une ouverture des formations steppiques.

Les exploitations alfatières sont effectuées actuellement par voie d'adjudication au profit d'exploitation privés .cependant et vu les difficultés rencontrées par ces derniers pour l'écoulement de leur récolte, cette activité tend à disparaître.

# **MATÉRIELS ET MÉTHODES**

CHAPITRE IV



Pour obtenir le maximum d'information sur la zone d'étude, nous avons suivi deux approches méthodologiques :

1°/analyse des sols

2°/analyse de la végétation

### **IV.1 approche pédologique**

Cette étude nécessite d'abord un choix de terrain, suivi par des prélèvements et ensuite les analyses. Les sols choisis doivent répondre à nos préoccupations.

Nos objectifs sont liés aux faciès d'alfa bien venant, à alfa moyennement dégradé et sols à alfa dégradé. Pour cela du matériel a été utilisé ce matériel peut être divisé en deux :

a/matériel utilisé sur terrain

b/ matériel utilisé au laboratoire

Le matériel auquel on fait appel est lié à nos attentes

#### **Matériel utilisé**

Sur terrain :

- appareil photo
- pèle et pioche pour faire les prélèvements de sol
- sachet

#### **En laboratoire**

**Appareillages :** tamis mécaniques, PH mètre, agitateur magnétique, Chronomètre, four à moufle, conductimètre, balance de précision, Cylindre, papier de couleur (Mensellcolor), dessiccateur, pycnomètre, pince, pelle.

**Verrerie :** Becher, éprouvettes, les capsules, pipettes, Boîte pétrie

**Matériel biologique :** Sols prélevés dans les différentes stations.

**Produits chimiques :** HCL, KCL, eau distillée, benzène.

#### **IV.1.1 Analyses physico-chimique effectuées pour chaque station et méthodologie**

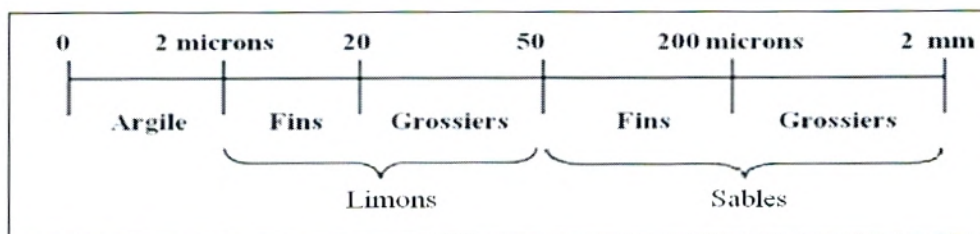
Toutes ces analyses ont été effectuées au laboratoire de pédologie de l'université de Saïda, nouveau site et elles comportent les déterminations suivantes :

- Analyse granulométrique
- Humidité au champ
- Matière organique
- pH (eau)
- Conductivité électrique
- Couleur du sol
- Le calcaire total

**IV.1.2 Analyses granulométriques**

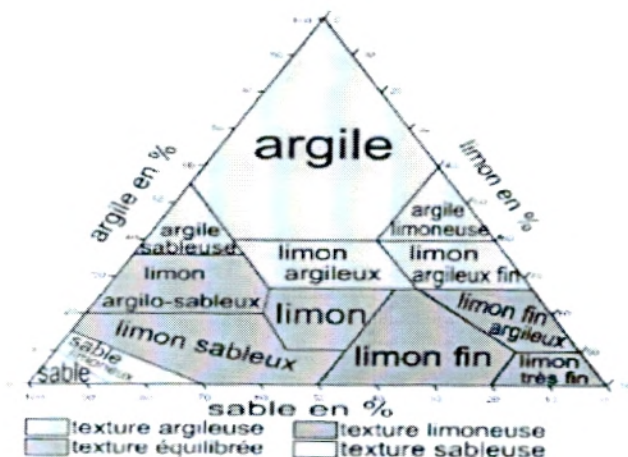
Son but est de déterminé la proportion des particules de déférentsdiamètre constituant le sol (Gras, 1988).

D’après Mathieu (1998), les particules minérales ont été classées selon l’échelle internationale de la façon suivante :



**Figure 15:**L’échelle internationale de la classification de sol.

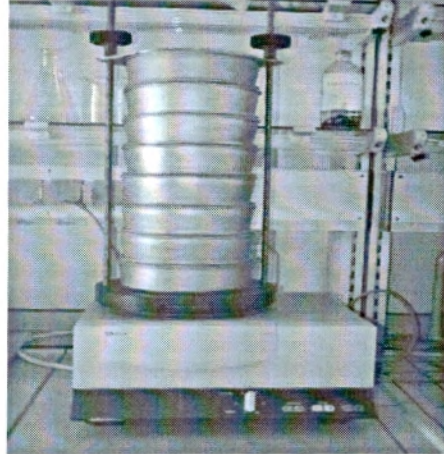
La représentation graphique des résultats de l’analyse granulométrique peut se faire par plusieurs méthodes. La plus connu et la plus utilisée est la représentation en coordonnées trinéaires : le triangle textural (Mathieu, 1998), les pédologues regroupent les textures (% d’argile, de limon et de sable) en classes de stextures pour faciliter la description des sols le Diagramme de texture



**Figure 16 :** Diagramme de texture

La texture du sol se rapporte au pourcentage relatif de sable, de limon et d'argile dans le sol. La taille des grains de sable modifie ensuite le nom de texture (Donahue, 1958). **Méthode :**

- On prend (05) échantillons de chaque station.
- On prend 200g de chaque échantillon séché à l'air.
- On lance le tamisage
- Après un quart d'heure de vibration, on pèse chaque quantité de sol selon le diamètre de chaque tamis.



**Figure 17 :** Tamis mécanique

#### **IV.1.3 Matière organique**

Il n'est pas possible de donner une définition précise de la matière organique du sol. C'est toute substance organique, vivante ou morte, fraîche ou décomposée, simple ou complexe, à l'exclusion toutefois des animaux vivants dans le sol et des racines vivantes (Gras, 1988).

##### **Méthode :**

- On prend les 05 échantillons de chaque station.
- On pèse 50 g de sol sec à 105 °C de chaque station (p2).
- On pèse la capsule en vide (p1).
- On met le sol (sol + capsule) (p3) dans le four à moufle à 600 °C pendant 15 heures.
- On pèse le sol (sol + capsule) (p4).
- On détermine le taux de matière organique suivant la formule :

$$\% \text{ de matière organique} = \frac{P1+P2}{P4-P3}$$



**Figure 18:**Four à moufle.

#### IV.1.4 PH (eau) et la conductivité électrique :

Le pH des sols est une autre propriété chimique essentielle qui détermine le comportement des éléments chimiques. Mais aussi le comportement des êtres vivants (Robert, 1996).

La mesure du pH d'une suspension de sol dans l'eau rend compte de la concentration en ions  $H_3O^+$  à l'état dissocié dans le liquide surnageant (Bachir *et* Lakehal, 2007).



**Figure 19 :** Mesure de pH et conductivité mètre.

#### Mode opératoire :

- Peser 20g de terre fine sécher à l'air libre et de la placer dans un bécher, ajouter 50 ml d'eau distillée.
- Passer le mélange dans l'agitateur pendant quelque min.
- On laisse 02 heures au repos et on mesure le pH et la conductivité.
- La température de laboratoire est 22°C.

### IV.1.5 Couleur du sol :

Les couleurs sont déterminées par référence à un code, l'appréciation directe est à déconseiller. Le "Munsellsoilcolor chart" comprend normalement 175 cartons colorés ou chips. Ces cartons sont groupés systématiquement d'après la notation "Munsell" sur des planches assemblées dans un carnet à feuilles mobiles.

La détermination à l'aide du code Munsell, suggère de ne pas juger des couleurs au soleil couchant ni à la lumière artificielle. Opérer de préférence à la lumière du jour, mais pas en plein soleil pour éviter l'éblouissement (Delaunois, 2006).

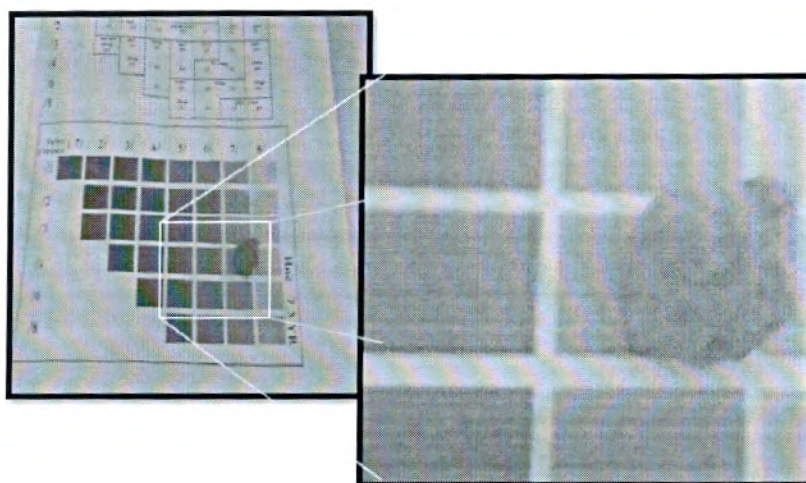


Figure 20 : La détermination de la couleur (code Munsell).

### IV.1.6 Dosage du calcaire total :

Le calcaire total est défini comme étant la totalité du calcaire dosé par destruction à l'HCl. Il est réalisé par la méthode du calcimètre de BERNARD.

Son principe repose sur la décomposition du carbonate de calcium par l'acide chlorhydrique et la mesure du volume de CO<sub>2</sub> obtenu.

A l'aide du calcimètre de BERNARD on fait doser le calcaire par dégagement de dioxyde de carbone CO<sub>2</sub> par l'acide Chlorhydrique HCl et mesurer le volume de gaz avec une correction obtenue par un dosage de carbone de calcium pur.

$$\text{Calcaire total (\%)} = PV * 100 / pv$$

**P** = Masse de l'échantillon.

**V** = volume de CO<sub>2</sub> dégagé par l'échantillon.

**p** = Masse de CaCO<sub>3</sub> pur.

**v** = volume de CO<sub>2</sub> dégagé par le CaCO<sub>3</sub> pur.



**IV.2 Méthode d'étude édaphique****IV.2.1 généralité**

SELON TRICART ET AL. (1973), le sol est la formation naturelle de la surface meuble et d'épaisseur variable résultant de la transformation de la roche mère sous-jacent sous l'influence de divers processus physique, analytique et biologiques.

Selon DUVIGNEAUD(1980),le sol est un mélange de substances minérales résultant de la décomposition des roches mère par les agents physique et chimiques et matière organique particulier produit par la décomposition des résidus végétaux par les agents biologique ;tout grouillants d'un mode de plants et d'animaux de tous type. Il est l'entité biologique qui illustre le mieux la complexité d'un écosystème

**IV.2.2 analyse édaphique**

L'édaphologie est une science relativement nouvelle dont l'importance a été reconnue (EMILEH ,1947).elle montre mieux les relations qui existent entre le sol et la végétation, elle est orientée sur les interactions existants entre les groupements végétaux et les relevé pédologique.

**IV.2.2.1 méthode d'étude :**

L'étude de dynamique végétale repose sur un certain nombre de paramètres qui peuvent être biotique ou abiotique .la structuration végétal dépend donc des facteurs exogènes (facteurs environnementaux).la succession des couvertures végétales et de leurs biodiversités dépend des pressions exercées sur les formations en place.

Afin de mettre en évidence l'importance de facteurs édaphique sur le taux de recouvrement de l'alfa, nous avons pris en considération les paramètres suivants :

- La composition granulométrique
- Le PH
- La conductivité électrique
- La matière organique
- La perméabilité
- La couleur

La méthode d'étude est subdivisée en deux étapes, la première sur terrain, la seconde en laboratoire ou les échantillons analysée.

## a. sur terrain

### a.1. Échantillonnage

Un échantillonnage est une opération qui consiste à prélever un certain nombre d'éléments que l'on peut observer ou traiter (DAGNELIE, 1970). Selon COLIN (1970) un échantillon est un « fragment d'un ensemble prélevé pour juger cet ensemble ». Cette approche nous permet d'étudier des phénomènes à grande échelle tels que végétation, le sol et éventuellement leurs relations. Nous avons élaboré un dispositif d'échantillonnage suivant des concepts méthodologiques bien définis :

Station référencée spatialement, recoupant plusieurs échelles et intégrant plusieurs facteurs biotiques et abiotiques.

Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidée par les objectifs de l'étude. Dans notre contexte, le propos est d'évaluer la composition floristique, les facteurs biotiques et abiotiques et la relation de ce taxon avec les autres colonisateurs de la station.

Il fallait donc travailler sur des stations présentant des conditions écologiques variées.

Cependant il est matériellement impossible de travailler sur un grand nombre de sites.

Le choix des sites a été réalisé selon le taux de recouvrement de l'alfa. Ainsi trois ensembles ont semblé intéressants, il s'agit de :

*1 site à alfa bien venant.*

*2 sites à alfa moyennement dégradés.*

*3 sites à alfa dégradés.*

Notre objectif est d'évaluer l'impact anthropique sur les structures alfatières de la Mâamora.

### a.2. Choix de la station

La richesse phytogénétique et syntaxonomique de la région d'étude d'une part et les contrastes paysagers d'autre part nous ont conduits à donner un aperçu général sur la couverture végétale avant même de préciser la physiognomie de chaque site.

Les sites retenus répondent à nos attentes. Ainsi les sites de Koudiet el Haj Brahim attirent notre attention et ont été retenus pour cette investigation. Koudiet el Haj Brahim se situe dans la commune de Maamora (wilaya de Saida).

Dans ce site on trouve 3 faciès

Fasciés à alfa bien venant

Faciès à alfa bien moyennement dégradé

Fasciés à alfa dégradé

### 1) site a alfa bien venant

Coordonnée géographique : lieu dit(Oudina)

N : 34°56'41''

E : 0°74'38''

L'altitude moyenne pour l'ensemble des sites: 1082 m

Le terrain plats avec une superficie très vaste, caractérisée par une végétation du type steppique et une abondance des plantes herbacée domaine par l'alfa avec un taux de recouvrement d'une moyenne de 35%, la hauteur de la touffe varier entre 95 a140 cm.



**Figure 21:** alfa bien venant (Site : ABV)

### 2) site à alfa moyennement dégrade

Tous ce qui est duos le premier site se trouve dans le deuxième site mais avec in taux de recouvrement d'une moyenne de15 %, la hauteur de la touffe varié entre 95a 120 cm.

Coordonnée géographique (Koudiet hadj brahim)

N : 34°67'40''

E : 0°62'63''

L'altitude moyenne pour l'ensemble des sites: 1122 m



**Figure 22** : alfa moyennement d' dégradé. (Site : AMD)

### 3) site à alfa dégrade

La même chose pour le troisième site le taux de recouvrement très faible d'une moyenne 5% la hauteur de la touffe entre 25 et 30 cm

Coordonnées géographique : (koudiet hadj brahim)

N : 34°56'47''

E : 0°73'96''

L'altitude de moyenne pour l'ensemble des sites: 1067 m



**Figure 23** : alfa dégradé (Site : AD)

**a.3 prélèvements des échantillons de sols :**

Après le choix des stations et sur une parcelle de 100 m<sup>2</sup>, nous avons effectué des prélèvements. nous avons choisi 5 profils par station.

Dans chaque station nous avons noté certains straticateurs à savoir :

- Les espèces (pour avoir une idée sur les associations)
- La profondeur du sol ainsi que sa couleur,
- Topographie
- Coordonnées géographique

Les sites ont été géo référencés ; nous avons pris les coordonnées géographiques de chaque endroit dans lequel l'étude sera faite.

Après le choix des stations, nous avons effectué des prélèvements de sols. On met les prélèvements dans sachets en plastique avec des étiquètes inscrivant le numéro de la station, et de profil. L'ensemble des échantillons ont été transporté vers le laboratoire de pédologie de l'université **MOULAY TAHER** de Saïda pour faire l'objet d'analyses physico chimique. Nous avons effectué 15 prélèvements de sols dans les différents sites choisis. Les prélèvements ont été réalisés au mois de mai, période qui coïncide avec le début de la saison sèche

**b. en laboratoire :** Avant toute analyse, les sols doivent faire l'objet d'une préparation.

Dans notre cas les échantillons ramenés ont été codés puis étalés sur du papier journal dans une grande salle réservée a cet effet. la durée du séchage varie en fonction des sols, dans notre cas elle était d'une semaine. Le séchage a été opéré a libre. On peut procéder au séchage en utilisant une étuve tout en fixant la température a 50 degré Celsius. Après séchage, les échantillons ont été pesés différentes analyses ont été réalisées à savoir :

- Granulométrie : la séparation des particules grossiers et de la « terre fine » a été effectuée à l'aide du tamis de 2 mm de diamètre.
- Matière organique
- pH (eau)
- Conductivité électrique
- Couleur du sol
- Le calcaire total.

**IV.3 Méthode d'étude de la végétation**

Pour obtenir le maximum d'information scientifique sur les facteurs biotique et abiotiques qui influent sur la dynamique de l'alfa et son cortège floristique les approches méthodologiques suivantes ont été utilisées :

- analyse de la végétation en utilisant la surface minimale d'échantillonnage
- analyse de la végétation en utilisant les transects phytoécologiques.

### IV.3.1 La surface minimale d'échantillonnage

L'analyse de la structure végétale a été faite par la méthode des relevés floristiques qui consiste à lister toutes les espèces. Selon GUINOCHET (1973) les relevés devront être exécutés sur des surfaces floristiquement homogènes. Pour que l'information scientifique soit plus fiable la notion d'homogénéité sensu GUINOCHET doit être associée à l'aire minimale.

BRAUN-BLANQUET (1952) et GOUNOT (1969) mettent l'accent sur l'importance de l'aire minimale dans la réalisation des relevés. Cette dernière joue un rôle de premier ordre, car elle permet la comparaison floristique des relevés (GODRON, 1971).

Cette aire minimale varie en fonction du nombre d'espèces annuelles au moment de l'exécution des relevés et par conséquent des aléas des précipitations et des conditions d'exploitation (DJEBAÏLI, 1984).

La qualité de notre travail dépend essentiellement de la bonne ou de la mauvaise exécution des relevés. Toutefois, le choix de l'emplacement et des dimensions des surfaces de végétation analysées est le principe fondamental de notre étude.

Néanmoins l'application de cette méthode à certains écosystèmes de notre zone, agressés par l'homme et ses animaux et soumis à des aléas climatiques, est difficile. Le surpâturage observé dans la zone d'étude a provoqué un déséquilibre naturel causant un « remaniement » floristique. Ainsi quelques espèces toxiques et/ou épineuses prennent de l'ampleur au détriment des espèces autochtones c'est le cas de *Atractylis humilis* et *Peganum harmala*. Devant cette situation une aire minimale de 100 m<sup>2</sup> a été utilisée. Ce choix délibéré permet sans aucun doute de lever toute ambiguïté et de pouvoir comparer les relevés floristiques entre eux. Nos relevés ont été réalisés en période de végétation (avril, mai,) de l'année 2012.

Chaque relevé porte les indications suivantes :

- Les coordonnées géographiques
- Localisation,
- Altitude,
- Taux de recouvrement,
- Strates de végétation,
- Liste des espèces.

### IV.3.2 Caractères analytiques des relevés :

La répartition spatiale des espèces végétales n'est pas homogène. Pour mieux caractériser la structure horizontale de la végétation, nous avons utilisé la méthode de BRAUN-BLANQUET (1952) et la méthode des transects. Ces deux méthodes, utilisées simultanément, nous donnent une bonne appréciation sur la végétation.

Afin de mieux quantifier la végétation, nous avons utilisé les échelles de BRAUN-BLANQUET :

- Echelle de l'Abondance-Dominance, - Echelle de la sociabilité.

Chaque espèce du relevé est affectée de deux indices traduisant les conditions de son existence dans le relevé.

**1er Indice** : Echelle mixte d'Abondance-Dominance de BRAUN-BLANQUET (1952) ; elle varie de +, 1 à 5 selon le recouvrement.

+ : individus rares ou très rares avec un recouvrement très faible,

1 : individus assez abondants, avec un recouvrement faible, inférieur à 5%,

2 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 5 à 25% de la surface du relevé,

3 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 25 à 50 % de la surface du relevé,

4 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement de 50 à 75% de la surface du relevé,

5 : nombre quelconque d'individus avec un recouvrement dépassant 75%.

**2ème Indice** : c'est le coefficient de sociabilité. Il traduit la tendance au groupement des individus d'une espèce (GOUNOD, 1969).

Dans l'échelle de BRAUN-BLANQUET, il est exprimé de 1 à 5 :

1 : Individu isolés,

2 : Individus en groupes,

3 : Individus en troupes,

4 : Individus en colonies,

5 : Individus en peuplements denses.

### **IV.3.3 Transect phytoécologique**

#### **IV.3.3.1 Généralité**

L'étude de la végétation par la méthode des transects a été utilisée par plusieurs chercheurs dans le but de quantifier les espèces qu'ils existent dans la région d'étude.

Cette méthode a donné de bon résultats dans la recherche des groupes statistiques, dans l'étude de la structure horizontale et verticale des taxons afin d'apprécier l'évolution du tapis végétal (DJEBAÏLI, 1978 ; BOUAZZA, 1991, 1995 ; BENABADJI, 1991, 1995 ; HASNAOUI, 1998 ; BOUABDELLAH, 1986). A ce sujet GODRON (1971) remarque que les

espèces peuvent être relevées en tenant compte de la stratification de la végétation.

La distribution des espèces dans chaque transect par ordre d'abondance ou d'indice de diversité est prise en considération. BLONDEL *et al.* 1975 remarquent que les descripteurs synthétiques peuvent décrire un indice de diversité structural de la végétation. Elle définit aussi la dimension des éléments de végétation, donc l'échelle à laquelle on est appelé à utiliser.

#### **IV.3.3.2 Méthodologie**

La méthode des transects est basée sur la méthode des points quadrats (GOODALL, 1952 ; GODRON, 1968). Elle consiste à noter, à maille régulière, les espèces végétales rencontrées et le nombre de points de contact avec chacune d'elles. On fixe les piquets à la forme de quadrats et tournée par un fil et inscrit les espèces végétales de cette surface.

Pour l'analyse du recouvrement végétal nous avons utilisé la fréquence relative (FR) :

- Fréquence relative (FR).

Le FR d'un taxon représente le nombre de points où l'espèce a été rencontrée par rapport au nombre total de points de lecture. Cette valeur représente une situation de recouvrement du végétal (GODRON, 1968).

#### **IV.3.4 Choix de la méthode des Transects**

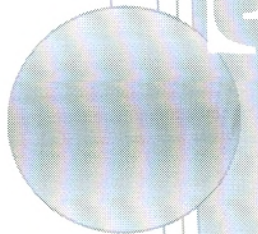
Son application dans notre zone d'étude s'avère d'une grande importance et présente beaucoup d'avantage :

- Répétition de la réalisation,
- Facilement répétés à plusieurs reprises pour réaliser des études diachroniques nécessaires afin de connaître la dynamique de la végétation,

Transformation directement en images simples de profils de végétation traduisant la combinaison de la structure horizontale et de la structure verticale (FARINAS, 1982).



**RÉSULTATS ET  
DISCUSSION**



# **PARTIE 01**

## **LE SOL**

## V.1 Analyses physique

### V.1.1 Résultat set analyse

La composition élémentaire de l'horizon de surface joue un rôle important en région méditerranéenne aussi bien au niveau de la végétation que celui de la faune. LA composition floristique des stades de dégradation dépend pour une bonne part de granulométrie de surface.

Pour notre cas on observe une modification de la texture du sol en passant a alfa bien venant ver un faciès a alfa dégradé ou encore un faciès trop dégradé dans lequel l'alfa a tendance a disparaître. (tableau18)

Comme nous le savons, la granulométrie est un caractère édaphique qui intervient au niveau de la végétation et de la faune par l'intermédiaire :

- Du degré de la cohésion (particules fortement accolées ou dissocient facilement)
- Du flux thermique (substrat s'échauffant ou se refroidissant pus ou moins rapidement).

Notons aussi, suite a la disposition de la couverture végétale, le sol est expose a des chocs thermique qui peuvent entrainer des altérations des minéraux, une fissuration accélérée et une fragmentation des éléments grossiers.

Le climat qui sévie dans notre zone influe aussi, les périodes de gel et de dégel sont assez élevées (31 jours) cela a des conséquences sur le sol. la fréquence relativement élevée du phénomène du gel et du dégel constaté au niveau de la commune de mâamora permet une augmentation de la porosité du sol, fragmenter l'élément fissurés (gélification) et de déchausser les végétaux et d'engendrer la rupture du système racinaire. Le gel des horizons profonds se traduit par une imperméabilité entrainant parfois une hydromorphie temporaire en terrain plats, un ravinement sur les versants.

Les résultats granulométriques obtenus en laboratoire sont transférés sur le diagramme des textures, ceci nous a permis de classer les différents sites échantillonnés.

**Tableau 18 :** pourcentage des éléments granulométriques site AMD (site N°2)

	Argiles(%)	Limons(%)	Sables(%)
AMD1	11,3	28,44	60,34
AMD2	15,45	20,59	63,96
AMD3	20,6	8,17	70,25

**Tableau 19:** pourcentage des éléments granulométriques site AD (site N°1)

	Argiles(%)	Limons(%)	Sables(%)
AD1	11,3	29,34	60,38
AD2	11,3	27,28	62,42
AD3	5,17	25,84	69,01

**Tableau 20 :** pourcentage des éléments granulométriques site ABV (site n°3)

	Argiles(%)	Limons(%)	Sables(%)
ABV1	15,45	35,11	49,44
ABV2	21,6	27,99	50,3
ABV3	11,3	42,5	46,00

Les résultats obtenus dans les sites d'étude montrent une composition assez contrastée. Ainsi sur le site AD la quantité d'argile est réduite ; elle est comprise être 5,17 et 11,3.alors qu'elle est compris entre 11,3 et 21,6 pour les autres sites.

Quant aux limons, les mesures effectuées s'oscillent entre 08,17 et 28.44 pour le site AMD et entre 27,99 et 42,5 pour le site ABV.

La présence des sable est contrasté ; elle oscille entre 60,38 et 70,25% pour les sites AD et AMD alors que le site ABV présente une quantité de sable inférieure aux deux sites précédents. Cette fraction oscille entre 46,00 et 50,3%.

Nous résultats concernant le % d'argile du site 3 confirment les résultats TRABUT(1989) et MARION(1952). Néanmoins nous constatons que dans les endroits dégradés et/ou trop dégradés le % d'argile set réduit.cet état du a la dégradation du sol.la fraction du sable dans le site AD et AMD est importante ; elle est en générale supérieur à 60% ; elle est inférieure a 50% dans les formations bien venantes.

La transposition des résultats sur le diagramme des textures donne ce qui suit :

**Tableau 21 :** Les textures

Site N°1	texture	Site N°2	texture	Site N°3	texture
AMD1	limono-sableuse	AD1	limono-sableuse	ABV1	limoneux
AMD2	limono-sableuse	AD2	limono-sableuse	ABV2	limoneux
AMD3	limono-argileuse-sableux	AD3	limono-sableuse	ABV3	limoneux

La lecture des diagrammes après transposition des résultats donne ce qui suit :

Dans les formations dégradées voir même trop dégradé (AD et AMD) la texture à une tendance limono-sableuse à limono-argileuse-sableuse.

Dans les formations à alfa bien venant la texture est plutôt limoneuse.

De ce fait on peut on déduire dans que la présence de l'alfa favorise la conservation des sols et entraine un sol équilibré dans lequel on aura une égalité des fractions de sable avec celle des argiles et limons avec prédominance des limons.

V.1.2 Diagrammes de texture

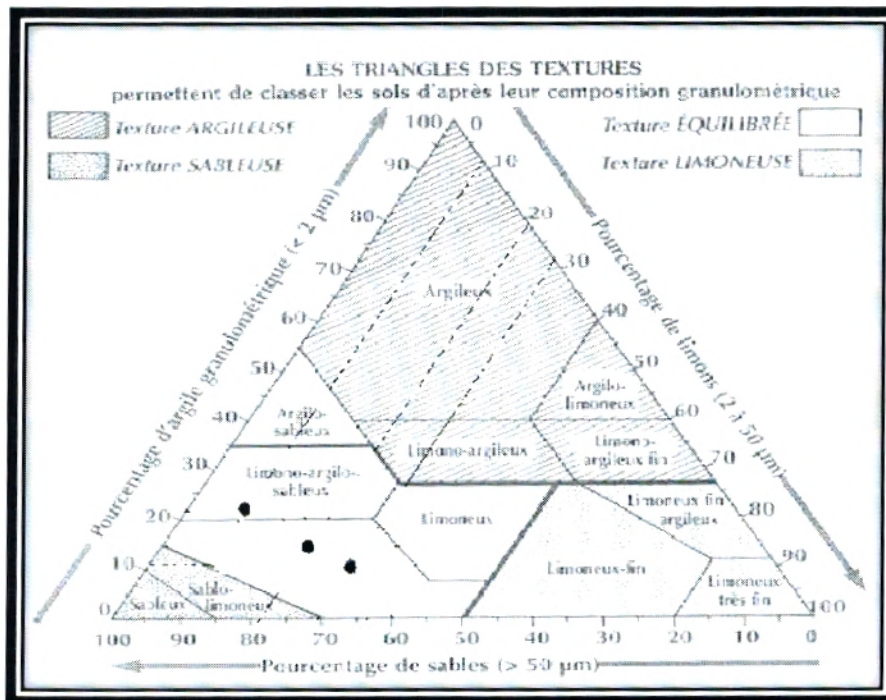


Figure 24: Site a alfa moyennement dégradé

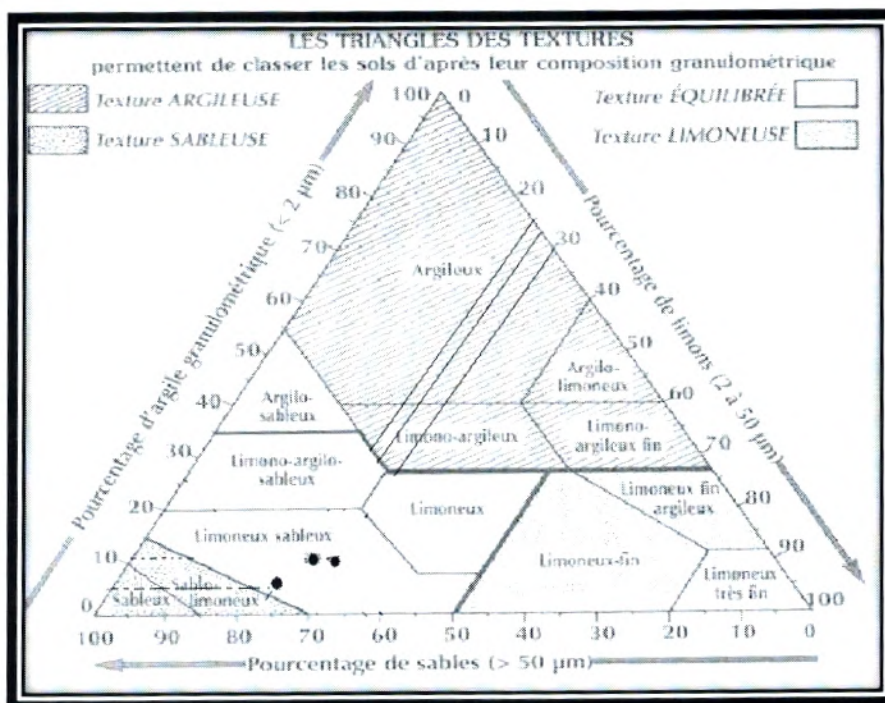


Figure 25: Site a alfa dégradé

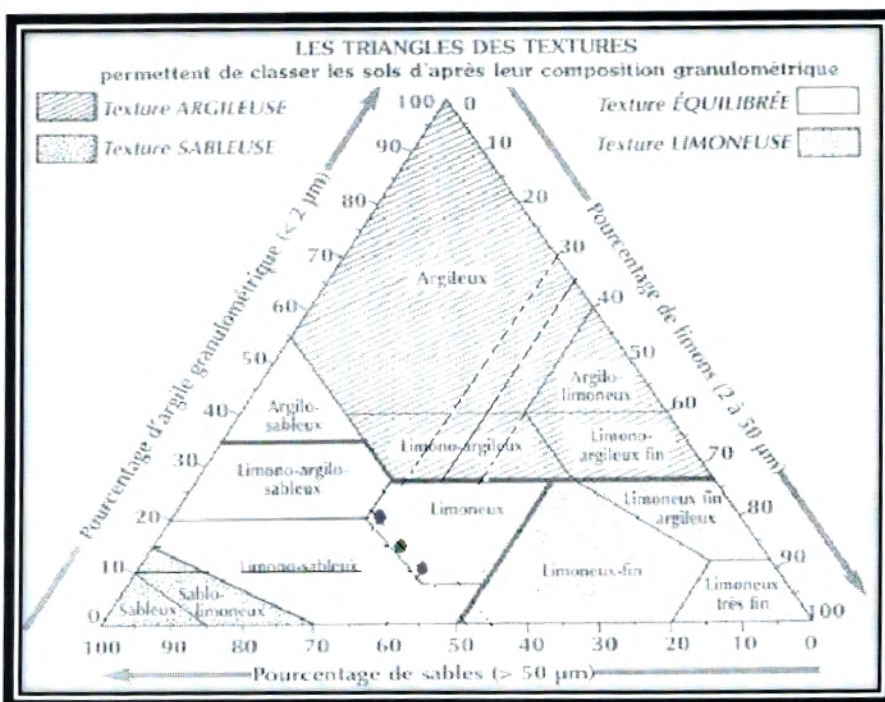


Figure 26 : Site a alfa bien venant

## V.2 Analyses chimiques

### V.2.1 Les résultats

Les tableaux N°22,23,24 ci-dessous et le résultats des analyses pédologique des sols des 5 relevées pour chaque site, montre qu'il ya a une diminution progressive des taux de matière

organique ,d'argile, la profondeur de sol et une augmentation de PH, calcaire total, conductivité électrique ,perméabilité, l'humidité lorsque on passe de site a alfa bien venant a site a alfa dégradé.

**Tableau22: les résultats des analyses pédologiques du site ABV**

	PH	conductivité électrique en ms/cm	Matière organique %	Calcaire total en(%)	Profondeur en cm
R1	8,09	0,38	1.41	8,43	14 ,8
R2	8,41	0,35	1.29	3,43	12.8
R3	8.72	0,37	0.61	8,06	14,7
R4	8,51	0,36	1.77	5,6	14
R5	8,17	0,59	1.08	4,87	15

**Tableau 23: les résultats des analyses pédologiques du site AMD**

	PH	conductivité électrique en ms/cm	Matière organique %	Calcaire total en (%)	Profondeur en cm
R1	8,64	0,42	0.51	7,12	8,8
R2	8,37	0,54	0.60	8,06	8,5
R3	8,39	0,16	0.41	7,12	7
R4	8,37	0,39	0.36	6,43	10,5
R5	8,53	0,44	1.00	9,75	8,8

**Tableau 24 :les résultats des analyses pédologiques du site AD**

	PH	conductivité électrique en ms/cm	Matière organique %	Calcaire total en (%)	Profondeur en cm
R1	8,42	0,40	0.22	9,18	5
R2	8,68	0,31	0,49	8,43	5
R3	8,77	0,47	0,41	9,93	6
R4	8,79	0,40	0.10	7,12	3
R5	8,50	0,38	0.46	8,25	4,5

-les sols peu profonds dans les trois sites qui varient entre 12,8 cm et 15 cm pour le site ABV, et entre 7cm et 10,5cm pour le site AMD, et entre 3 cm et 6pour le site a AD.

-PH : les sols basiques avec un PH qui varie entre 8,09 et 8,72 pour le site à ABV, et entre 8, 37 et 8,64 pour le site à AMD, et entre 8,42 et 8,79 pour le site à AD.

-LA tenure en matière organique et varie entre 0,41 et 1,29 pour le site a ABV et entre 0,36 et 1,00 pour le site a AMD, et entre 0,10 et 0,49pour le site a AD.

-la conductivité électrique aussi proche les trois sites respectivement ; 0.35 ms/cm -0.59 ms/cm, 0.16 ms/cm- 0.54 ms/cm .0.31 ms/cm-0.47ms/cm.

## **V.2.2 Interprétation**

### **V.2.2.1 Profondeur du sol**

En général les sols steppiques sur lesquels se développe sont peu profonds.les déférents faciès qui occupent les zones steppique varient d'une zone autre en fonction de la planimétrie, du climat et des conditions environnementales.

L'alfa peut se développer sur sable, dans ce cas déférents faciès a stipa ont été constatés. Ce farcie se développe sur un dépôt de 1.5 m de profondeur (ACHOUR et al.1983).

Dans notre cas les moyennes enregistrées dans les différents sols sont variables. Ce paramètre de « variabilité »dépend de la dominance de l'alfa. Ainsi dans le site AD, la profondeur du sol est plutôt maigre elle n'est que de 6cm pour l'ensemble des prélèvements effectués, elle est de 10.5 cm pour les formations moyennement dégradées et de 15 cm pour les formations bien venantes.de ce fait nous constatons une dégradation nette et un départ des éléments suite a l'impact éolien, ruissellement et autres.

### **V.2.2.2 Paramètres chimiques :**

#### **▪ PH :**

Le PH enregistré dans l'ensemble le nos prélèvements sont supérieurs a 8c'est la un PH basique selon l'échelle d'acidité et de basicité .ces résultats corroborent avec ceux de TIXIER (1976).

Au fait que ce soit site dégradé ou nom (ABV, AD, AMD) l'ensemble se situe sur des croutes calcaires. Néanmoins on peut constater que site AD présente un PH supérieur aux deux autres sites (ABV et AMD) il est de 8.77 dans notre cas.

#### **▪ Calcaire total :**

Sa moyenne est très importante dans le site AD, moindre dans le site AMD (7.69) et elle n'est de 6.07 au niveau d'ABV.

#### **▪ Matière organique :**

Dans son étude sur l'autoécologie de l'alfa DJEBAILI(1978) montre que le pourcentage de matière organique (%) diminue depuis les forets claires et steppes arborées, steppe a alfa et autres steppes. Selon ce même auteur le pourcentage de matière organique dans une steppe à alfa est compris entre 01 et 02 %.



Dans notre cas on constate des valeurs moyennes oscillant entre 0.33 et 1.23 selon les sites. Dans le site ABV la valeur trouvée dans notre calcul se rapproche de la valeur inférieure donnée par DJEBAILI (1978) .dans les sites AMD et AD cette valeur est faible.

Nous constatons que la valeur trouvée dans le site AD ne permet pas la bonne régénération de l'alfa.

**La couleur de sol :** pour les trois sites

**Tableau 25 : La détermination de la couleur (code Mansell).**

<b>L'alfa</b>	<b>L'état sec</b>	<b>L'état humide</b>
AMD	Pâle orange	brun rougeâtre
AD	orange	Rouge
ABV	Pâle orange	rouge Gris

# Partie 02

# La végétation

### V.3 Les Résultats

Dans les différents transects réalisés dans la commune de Mâamora nous constatons des formations allant bien venant à trop dégradées.

D'après les tableaux on remarque une diminution de nombre des espèces, tandis que le taux de recouvrement de l'alfa diminue, l'apparition des nouvelles espèces et la disparition d'autres.

**Tableau 26 : Liste de végétation de la zone d'étude**

Les sites	Taux de recouvrement l'alfa(%)	ESPECES RENCONTREES
AMD	15 %	Stipa tenacissima Artemisia herba alba Noeaemiconata Muscari comosum Astragalus incanus Piganumharmala
AD	5%	Stipatenacissima Lygeumspartum Artemisia herba alba Shismusbarbatus Noeaemiconata
ABV	35%	Stipatenacissima Lygeumspartum Shismusbarbatus Hordeummirinum Helianthemumappertum Helianthemumpilosum Herniniariahirsuta Poabulbosa Muscaricomosum Avena alba Ferulacommunis

Dans les sites à alfa bien venant, l'espèce la plus dominante est l'alfa : le nombre d'espèce est plus élevé par rapport à d'autres sites avec une fréquence importante.

Dans le site à alfa moyennement dégradé, l'espèce la plus dominante est toujours l'alfa. Mais avec un taux de recouvrement moins élevé.

On distingue l'apparition de l'armoise blanche et la réduction de nombre d'espèce consommables pour les animaux.

Dans le site a alfa dégradé. L'alfa qui rester est l'espèce la plus dominant ; mais avec un taux de recouvrement réduit et les espèces avoisinantes sont limitées génériquement.

**V.4 Interprétation**

On constate, selon les sites, un appauvrissement. Dans le site AD le sol nu est constitué par du sable, caillons, avec un %de couverture moyen.

Cette situation permet, en fonction des conditions extérieures de fixer les graines ; dans les sites.

D'autre cote :

La diminution du couvert végétal dans le site AD et AMD entraine des modifications de la composition chimique, ainsi on constate une diminution de la matière organique, (1% et0.1%) un changement phtisique de texture du sol.

Le PH du sol se modifie aussi.

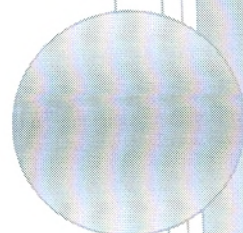
Le site ABV présente un taux de matière organique plus important que les deux autres sites : même si le résultat de la matière organique dans le site ABV est appréciable, il reste loin de la teneur avancée par DJBAILI en 1978.

C'est donc une dégradation de la litière alfatière de la zone de Mâamora.

**CONCLUSION**

**GÉNÉRALE**

**CONCLUSION**



### Conclusion générale

Devant l'impact climato-anthropozogen, différentes conclusions peuvent être dégagées.

Sur le plan climatique, notre zone présente une période sèche qui s'étale sur de nombreux mois. Cette longue période sèche peut endommager les banques des graines et entraver le bon développement des plantes de la région maamora. Les résultats climatiques corroborent avec les observations faites par de nombreuses recherches.

Sur le plan floristique et édaphique nous constatons trois formations distinctes dans les sites d'étude :

➤ Formation bien venant d'alfa avec une dominance de l'alfa et l'armoise blanche. L'impact humain dans cette formation est plutôt réduit. La biomasse végétale produite est importante. La richesse floristique est appréciable. Dans cette formation le sol présente une granulométrie équilibrée, à texture limoneuse. La fraction de sable (grossier et fin) est moyenne (50%).

➤ Formation dans laquelle l'impact humain est plutôt moins marqué. La végétation est moins dominante et rabougrie. La hauteur de l'alfa est réduite et la biodiversité floristique est marquée par une pauvreté de la masse végétale et un sol ouvert. Sur le plan édaphique nous constatons une profondeur réduite, une richesse en matière organique assez faible, à ce qui s'ajoute une dominance du pourcentage de sable.

Dans le troisième site en remarque une texture plutôt limoneuse, la matière organique est presque nulle. Ceci entrave le développement de l'alfa de son cortège floristique. Les quelques reliques qui ont supporté les stress qu'il soit climatique ou entropique sont plutôt moribonds et vont disparaître dans peu de temps si des solutions d'urgence ne sont pas prises.

Comparativement aux autres études menées sur les formations alfatières, nous constatons dans notre cas des sols d'une profondeur allant de 6 cm (ad) à 15 cm (abc). On note une dégradation du patrimoine édaphique. Cette observation est valable aussi pour la matière

## CONCLUSION GENERALE

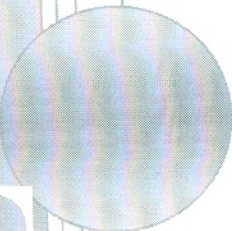
---

organique ou l'on note un pourcentage proche des résultats obtenus par DJEBAILI(1978) pour le site ABV.Ceci n'est pas le cas pour les deux autres sites (AD ET AMD)

Le patrimoine édaphique s'érode suite à la dégradation intense de l'alfa. C'est à dire que le rôle de l'alfa est importante dans le maintien de l'équilibre physique et chimique des sols a alfa.

L'impact humain dans les sites étudié de la région de Mâamora est net. La régression des formations végétales est sans précédent.les faciès que l'on observe nous renseignent sur le devenir des formations .cette régression entrainera sans aucun doute une perte du patrimoine phytogénétique et édaphique.

# BIBLIOGRAPHIE



## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIE



## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AIDOU A., 2000. – Changement de végétation et changement d'usage dans les parcours steppiques d'Algérie.
2. AIDOU A., TOUFFET J. 1996– La régression de l'alfa (*Stipa tenacissima* L.), graminée pérenne, un indicateur de désertification des steppes algériennes.
3. AROUR, 2001 : Variation diachronique saisonnière de la végétation dans une zone pré saharienne (Cas de la région de Messâad W.Djelfa)
4. B.N.E.D.E.R. 1992 : Bureau National des Etudes de Développement Rural.
5. BAGNOULS ET GAUSSEN 1953 : Saison sèche et indice Xérothermique.
6. BENCHRIK M. et LAKHDARI S., 2002 - Contribution à l'étude de l'entomofaune de la nappe alfatière de la région de Zaafrane. W.Djelfa. *Mém. Ingénieur d'Etat en agropastoralisme*. Univ. Djelfa.
7. BENSTITI F., 1974 - Contribution à l'étude de potentialité d'une nappe alfatière dans la région de Moudjebara (Djelfa)
8. BOUAZZA M ; 1991-étude phytoécologique de la steppe a *stipa tenacissima* au sud de Sebdo (Oranie,Algerie)thèse Doctorat, univ. Aix-Marseille,
9. BERCHICHE T., CHASSANY J.P., ET AL ; 1996 Premiers résultats de
10. BOUAZZA Z et al, 2002. Vulnérabilité et adaptation du secteur irrigué du Maroc face aux impacts des changements climatiques publié dans la revue ANAFIDE septembre - décembre 2002,
11. BOUDJADA S., HARFOUCHE A., CHETTAH W ; 2009– Contribution à l'étude de la variabilité géographique chez l'alfa (*Stipa tenacissima* L.). Revue de l'Institut national de la Recherche Agronomique n° 23-2009 : 7-23.
12. BOUDY P ; 1952 – Guides du forestier en Afrique du Nord. Ed. la maison rustique, Paris.
13. BOUDY, P. 1948.Economie forestière nord-africaine. Tome 1, Milieu physique et milieu humain. Edition Larose, Paris,
14. BOURAHLA A. et GUITTONNEAU G.G. ; 1978. - Nouvelles possibilités de régénération des Bul. Soc. Hist.Nat. Toulouse.
15. CORINNE P., 1992. Stratégie échantillonnage prenant en compte différents niveaux de structuration spatiale. application à deux insectes ravageurs de la chatagne (*Curculio elephas* et *Cydia splendana*) à une graminée *Stipa tenacissima*.
16. COSSON E ; 1853 – Rapport sur un voyage botanique en Algérie, d'Oran au Chott-El-Chergui. Annales Sciences Naturelles, 3° série 1853 ; XIX : 1-60.
17. D.P.A.T ; 2011 : La direction de la Planification et l'Aménagement du Territoire Saida
18. D.S.A ; Direction des Services Agricole de Maâmora.
19. DJEBAILI S ; 1978-Recherches phyto-sociologique et phytoécologique sur la végétation des hautes plaines steppique et de l'atlas saharien algériens. Thèse de Doctorat, Univ.sci.ettech.du Languedoc .Montpellier.
20. DJEBAILI S. ; 1984 – Steppe algérienne, phytosociologie et écologie.Office des publications universitaires (OPU), Alger
21. DJEBAILI S. ; 1989 - Rapport phyto-écologie et pastoral de la wilaya de Djelfa
22. EMBERGER L. ; 1962- Sur le quotient pluviométrique. Compte. Rendu Acad. Sc. 234 :2508-2510.

- 23. GUITTONEAU G.G. 1978** ; Contribution à l'étude biosystématique du genre *Erodium* l'Her., dans le bassin méditerranéen occidental.
- 24. GODRON M ; 1968**-Quelques applications de la notion de fréquence en écologie végétale, Recouvrement, Information mutuelle entre espèces et facteurs écologiques ; Échantillonnage. Oecol.Plant.
- 25. GODRON M ; 1971**-comparaison d'une courbe aire-espèce et de son modèle.Oecol-Plant6.189-196 the use of point quadrats for the analysis of vegetation.a ustralien j. Sci. Res. Sev .b.5.
- 26. GUYOT. 1997** : Climatologie de l'environnement de la plante aux
- 27. HANN J.** Handbuch der Klimatologie. Stuttgart 1882
- 28. HARCHE M ; 1978**-contribution à l'étude de l'alfa (*stipa tenassecima L.*) Algérie germination, croissance des feuilles et différenciation des fibres, thèse de 3<sup>ème</sup> cycle, Univ des sciences et technique de LILLE.
- 29. HELLAL B., N. AYAD, M. MAATOUG& M. BOULARAS ; 2007.**-Influence du "fatras" sur la biomasse foliaire de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*) de la steppe du Sud oranais (Algérie occidentale). Cahiers Sécheresse
- 30. KFIFA A. ; 2005** : Conservation de la biodiversité végétale en milieu steppique,
- 31. KHELIL M. A. ; 1995** - Le peuplement entomologique des steppes à alfa *Stipa tenacissima*.
- 32. LACOSTE L ; 1995**-répartition et condition climatique des nappes alfatières bull.soc.hist.nat.toulous.
- 33. LE HOUEROU H. N., 1990.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique- Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options médit.,
- 34. LE HOUEROU H.N. 1995** – Considérations biogéographiques sur les steppes arides du nord de l'Afrique. Sécheresse, vol. 6, n° 2
- 35. Maire, R. 1953:** Flore de l'Afrique du Nord, 2. – Paris.
- 36. MEHDADI Z., Z. BENAOUA, S. BELBRAOUE, H.BENHASSAINI, L. HAMEL & M. BENALI ; 2006.**- Évolution saisonnière de la composition foliaire de *Stipa tenacissima L.* en lipides totaux et en acides gras.
- 37. Mehdadi Z. ; 1992.**- Contribution à l'étude de la régénération naturelle de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*) et comportement du méristème végétatif. Thèse de magistère, université de Tlemcen,
- 38. MEHDADI Z., Z.BENAOUA, I.BOUCHAOUR, S.MOULESSEHOUL, M. JOSEPH & A. DELCOURT ; 2000.**- Étude du comportement du méristème végétatif de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*). Approches cytologique et histologique. J. Soc. Biol., 194, 195-204.
- 39. MEHDADI. ; 2000** - Contribution à l'étude de la régénération naturelle de *Stipa tenacissima L.* dans les hautes plaines steppiques de Sidi Bel-Abbès (Algérie occidentale). Rev. Sèch.
- 40. MOULAY, A., BENABDELI, K. ; 2011.** Considérations sur la dynamique de la steppe à alfa dans le sud-ouest oranais. Journées scientifiques de l'INRF, Ain EL Skhouna
- 41. NEDJRAOUI D ; 1990**– Adaptation de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*) aux conditions Stationnelles. Thèse Doct. USTHB, Alger, 256 p
- 42. NEDJRAOUI D. 2004** – Evaluation des ressources pastorales des régions
- 43. Ozenda P., 1954.** Observations sur la végétation d'une région semi-aride : les hauts plateaux du sud- algérois. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord

44. **Ozenda P., 1958.** – Flore du Sahara septentrional et central.
45. **P.U.D.A :** Le plan directeur d'aménagement et d'urbanisme.
46. **POUGET M., 1980** - Les relations sol- végétation dans les steppes Sud algéroises. Thèse Doct, état. Ed. O.R.S.T.O.M. Paris Thèse Doct, état. Ed. O.R.S.T.O.M. Paris.
47. **QUEZEL P., SANTA S., 1962-1963.** Nouvelle flore de l'Algérie et des régions méridionales. Tome 1. Ed. CNRS Paris,
48. **ROBLES C. ;1998**-fonctionnement des cistaies a *cistus albidus* l.et *cistus monspeliensis* l.en provence calcaire et siliceuse a travers la mesure des réactions éco Physiologiques. Thèse Doct. Université d'Aix-Marseille.
49. **RAMADE F, 2003 :** Eléments d'écologie, Ecologie fondamentale. 3ème Recensement général de l'agriculture, Rapport général des résultats définitifs, Recherche sur l'analyse des systèmes de production ovins en steppe algérienne
50. **SELTZER, 1946 :** Le climat de l'Algérie, institut de météo et de Phys. du Steppique, cas de la zone de Mâamora (Saïda).
51. **STEWART P., 1968 :** Quotient pluviométrique et dégradation biosphérique.
52. **TRABUT. ; 1889**-étude sur l'alfa (*stipa -tenacissima l.*) Ed Adophe JOURDAN. Universitaire De Mascara,.
53. **ZERIAHENE N., 1978.**\_ Contribution à l'étude cytologique et ultrastructure du système racinaire de l'alfa (*Stipa tenacissima L.*). Mém. de DES. Univ., d'Oran.