

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**Ministère de l'Enseignement Supérieure et de la Recherche Scientifique**

Université Dr. Tahar MOULAY – Saïda  
Faculté des Sciences et de Technologie

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 : **Guendouzi Lakhdar**

Pour l'Obtention du Diplôme de :

**Master en Ecologie et Environnement**

**Filière:** Ecologie et Environnement

**Spécialité :** Ecologie et Environnement

### **Thème**

**Contribution à l'étude de la phytomasse aérienne d'  
écosystèmes steppique de la commune de Maâmora (Saïda)**

Soutenu le : 06/ 11 / 2014

**Devant le jury composé de :**

Président : *Mr LABANI A* M.C.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda

Encadreur : *Melle YAHIAOUI* M.A.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda

Examineur : *Mr ANTEUR D* M.A.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda

Examineur : *Mr MENNEDE A* M.A.A Univ. Dr Tahar Moulay-Saïda

**Année universitaire 2013/2014**

## **Remerciement**

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

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

*A mon promotrice YAHIAOUI F qui me encadré pour réaliser ce projet. Je lui reconnaisse son entière disponibilité, son aide inestimable et ses conseils sans lesquels ce travail n'aurait pu aboutir.*

*Aux membres jury, d'avoir accepté d'évaluer ce mémoire.*

*A monsieur LABANI qui nous a fait l'honneur de présider mon jury de thèse. Mes respectueux hommages.*

*A monsieur ANTEUR et monsieur MENEDE pour m'avoir fait l'honneur de prendre part à notre jury de thèse. Toute notre gratitude.*

*A mes chères amies qui mon donnent de leur temps et effort.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail en signe de reconnaissance et de respect A :*

*Mes chers parents symbole d'amour et de tendresse, qui est tant privée pour me satisfaire, pour leurs sacrifices.*

*Mes adorables soeurs.*

*toute la famille ; chacun par son nom.*

*Mes collègues de la promotion biologie*

*Et tous Mes amis*

## **Résumé**

Dans le but de contribuer à une meilleure connaissance des zones steppiques de la wilaya de Saida, pour une plus grande prise de conscience de la complexité du développement rural et de l'état actuel de dégradation qu'a connu cette région fragile ces dernières décennies, nous avons jugé à la fois opportun et utile de réaliser cette étude.

L'objectif principal est la détermination de la productivité actuelle des parcours steppiques de la commune de Maâmora. Pour atteindre cet objectif, nous avons calculé la biomasse aérienne dans les formations dominées par *Lygeum spartum* et *Arthrophytum scoparium* de la région. Le calcul de la biomasse a été basé sur la méthode du transect et des relevés phytoécologiques sur 100 m dans le sens de la plus grande variabilité de la végétation.

Les résultats obtenus montrent que la biomasse aérienne varie de 110.1 et 1768.1 Kg Ms/ha/. Cela signifie qu'il y a une grande hétérogénéité dans la répartition spatiale du couvert végétal et le milieu est en état de dégradation avancé. Cette dégradation est due à un ensemble de facteurs anthropiques et climatiques.

Devant le diagnostic alarmant de la situation des zones steppiques de la wilaya de Saida, une politique de développement intégrée s'imposait et elle axée sur des programmes d'intervention visant la restauration et la réhabilitation des parcours steppiques de cette région.

**Mots clés :** biomasse aérienne, *Lygeum spartum*, *Arthrophytum scoparium*, Maâmora, Saida.

:

لهدف التوصل إلى فهم أفضل للمناطق السهبية في و لاية سعيدة و لزيادة الوعي لحالة التدهور التي تعيشها هذه المنطقة في العقود الأخيرة. رأينا أنه من المناسب إجراء هذه الدراسة .

الهدف لرئيسي لهذه الدراسة هو تحديد الإنتاجية الحالية للمراعي على مستوى بلدية معمورة و لتحقيق هذا الهدف حسبنا الكتلة الحيوية للمناطق التي تحتوي على نبات السنغة و نبات الرمث و استندنا في حساب لكتلة على طرق القطع و البيانات الفيتو ايكولوجية على مسافة 100 م في اتجاه التباين الأكبر للغطاء النباتي.

النتائج التي تم تحصل عليها و التي قيمتها 110.1 1768.1 كغ ج م/الهكتار تشير إلى انخفاض الكتلة الحيوية في هذا الوسط ما يعني أن هناك عدم تجانس في توزيع الغطاء النباتي و أنه في الة تدهور م يرجع ذلك مجموعة من العوامل البشرية و المناخية.

نظرا لهذا التشخيص المقلق للوضع في المناطق السهبية لولاية سعيدة من المهم وضع سياسة تنمية متكاملة و ذلك بواسطة برامج التدخل اللازمة و القائمة على ترميم و إعادة تأهيل المراعي و السهوب في هذه المنطقة.

**الكلمات المفتاحية :** -الكتلة الحيوية - بلدية معمورة- سعيدة.

## ***Abstract***

In order to contribute to a better understanding of the steppe areas of the wilaya of Saida, for greater awareness of the complexity of rural development and the current state of degradation experienced by these fragile regions in recent decades, we considered both timely and useful to conduct this study.

The main objective is to determine the current productivity of steppe rangelands of the municipality of Maâmora. To achieve this goal, we calculated the aboveground biomass in the formations dominated by *Lygeum spartum* and *Arthrophytum scoparium* in the region. The calculation of the biomass was based on the method of transect surveys phytoecological and 100 m in the direction of the greater variability of vegetation.

The results obtained show that the aboveground biomass ranges from 110.1 et 1768.1 kg/ DM / ha. This means that there is a great heterogeneity in the spatial distribution of vegetation and the environment is in a state of advanced deterioration. This degradation is due to a combination of anthropogenic and climatic factors.

At the alarming diagnosis of the situation of the steppe areas of the wilaya of Saida, an integrated development policy was necessary and based intervention programs for the restoration and rehabilitation of steppe rangelands in this region

**Keywords:**, aboveground biomass, *Lygeum spartum*, *Arthrophytum scoparium*, municipality of Maâmora,Saida

# Table de matière

Introduction générale.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I -Présentation de la steppe algérienne .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
I.1- Délimitation des zones steppiques.....	3
I.1.1- La bordure sub-steppique située en gros entre les isohyètes 300 et 400 mm .....	3
I.1.2- La région steppique proprement dite .....	3
I.1.3- la région steppique présaharienne.....	4
I.2- Le milieu physique .....	3
I.2.1- Le climat .....	5
I.2.2- Hydrographie <i>et</i> ressources hydriques .....	5
I.2.3- Les sols .....	6
I.2.4- La végétation steppique naturelle .....	7
I.3 -Etat actuel des parcours steppiques: .....	8
I.4- Occupation des terres et ressources fourragères .....	9
I.5- Les systèmes de production .....	9
I.5.1- L'élevage extensif.....	10
I.5.2- L'agro-élevage.....	10
I.5.3- L'élevage hors parcours.....	10
I.6 Causes de déséquilibre .....	9
I.6.1 - Causes naturelles .....	11
I.6.2-Causes anthropozoiques.....	12
I.7- Dégradation des parcours steppiques : état des lieux.....	17
I.7.1 Désertification .....	17
I.8- Politiques publiques de lutte contre la désertification : des résultats mitigés : .....	17
I.8.1.Principales limites des politiques publiques de LCD.....	19
I.9-Synthèse.....	20
II. Présentation de la zone d'étude .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
Introduction .....	21
II.1 Situation géographique .....	21
II.2- Caractérisation écologique .....	23
II.2.1 –Géologie.....	23
II.2.2-Géomorphologie .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.3-Occupation des sols .....	26
II.4-Caractéristiques morpho-pédologiques .....	28
II.4.1-Lessols alluviaux .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.4.2-Les sols bruns rouges.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>

II.4.3-Leslithosols.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.4.4-Lessols halomorphes.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.4.5-Les sols hydromorphes.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.5- Hydrographie.....	32
II.5.1 Les eaux de surfaces.....	32
II.5.2-Les eaux souterraines.....	32
II.6 -Les principaux puits et fourrage.....	32
II.6.1-Puits.....	32
II.6.2-L'eau pour AEP.....	32
II.6.3-La faune.....	33
II.7 -Caractéristiques Socio-économiques.....	34
II.7.1-Mouvements des populations.....	34
II.7.2 -Activités économiques de la commune de Maâmora.....	35
II.8 Caractéristiques climatiques.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
II.8.1 Précipitations.....	36
II.8.2Températures.....	37
II.8.3 Evaporation.....	38
II.7.4 Vents.....	38
II.8.5Synthèse climatique.....	39
III. Matériel et méthode.....	43
III.1-Matériel.....	43
III.1.1-Sur terrain (les relevés).....	43
III.1.2 Au laboratoire.....	43
III.1.3-Matériels bureautique.....	43
III.2-Méthode.....	44
III.2.2-Choix de station.....	45
III.2.3-Choix de type d'échantillonnage.....	45
III.2.4-Exécution de relevé phytoécologique.....	47
III.3 la carte de localisation.....	48
III.4-évaluation de la phtomasse.....	49
IV. Résultat et discussion.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
IV.1-Recouvrement.....	50
IV.1.2-Evaluation de la recouvrement dans les station à Sparte et Remth.....	50
IV. 2-staion de Sparte.....	50
IV. 2.1- caractéristique générale de <i>Lygeum spartum</i> .....	52
IV.3- la résultats des sation de Sparte.....	53
IV.3.2-échantiollon végétaux.....	53
IV.3.1- La biomasse des staion à Sparte.....	53



IV.3.3-évaluation de la phytomasse des trois sites à Sparte.....	54
IV. 4-station de Remth.....	56
IV.4.1- Caractirisque général d' Arthrophytum scoparium .....	57
IV.5-résultat des station à Remth.....	58
IV.5.1- La biomasse des stations à Remth.....	58
IV.5.2- evaluiation de la phytomasse dansles trois stations à Remthe .....	59
IV. 6.Copmrraison entre les 4 site bien venante .....	60
IV.7-discussion.....	60
VI-conclusion générale.....	64
Référence et Bibliographie.....	65
Annexe .....	<a href="#">xi</a>

### *Liste des tableaux*

<b>N° de tableau</b>	<b>Titre de tableaux</b>	<b>N° de la page</b>
<b>1</b>	Effectif du cheptel en régions steppiques (103 têtes) .Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information	15
<b>2</b>	La répartition des terres de la commune de Maâmora (1995-2012)	28
<b>3</b>	les puits de la commune de Maâmora	32
<b>4</b>	Inventaire de la faune présente dans la commune.	33
<b>5</b>	Densité de la population par hectare	34
<b>6</b>	Effectif du cheptel de la zone d'étude	35
<b>7</b>	production végétale (céréale) 2012	35
<b>8</b>	la station météorologique ONM de Saida et la station d'El Kheiter	36
<b>9</b>	Répartition saisonnière des précipitations 1990 – 2012.	37
<b>10</b>	Classification des mois.	38
<b>11</b>	Variation de l'évaporation en fonction des mois pendant 36 ans (1976- 2012).	38
<b>12</b>	Vitesse moyenne des vents, nombre de jours de gelées et nombre de jours de sirocco durant (1976- 2012).	39
<b>13</b>	Classification selon la valeur de l'indice d'aridité De Martonne(GUYOT, 1997).	40
<b>14</b>	résultat de la biomasse dans le Site à sparte bien venant(S.BV)	53
<b>15</b>	résultat de la biomasse dans le Site a Sparte moyennement dégradé (S.MD)	54
<b>16</b>	résultat de la biomasse dans le site àSparte dégradé (SD)	54
<b>17</b>	résultat de la biomasse dans le Site à Remth bien venant (R.BV)	58
<b>18</b>	résultat de la biomasse dans le Site à Remth moyennement dégradé (R.MD)	58
<b>19</b>	résultat de la biomasse dans le Site à Remth dégradé (RD)	58

## *Liste des figures*

<b>N° de Figure</b>	<b>Titre de figure</b>	<b>N° de la page</b>
<b>1</b>	La délimitation de la steppe algérienne	04
<b>2</b>	La carte de sensibilisation à la désertification( HCDS 2010)	18
<b>3</b>	La carte de localisation de la zone d'étude	22
<b>4</b>	La géologie de la commun Mâamora	24
<b>5</b>	La répartition des classes de pentes de la commune	25
<b>6</b>	La carte des classes des pentes de la commune de Maâmora	26
<b>7</b>	La carte d'occupation des sols de la commune de Maâmora	27
<b>8</b>	La carte morpho-pédologique de la commune de Maâmora	29
<b>9</b>	L'évolution de la population (1998-2013)	34
<b>10</b>	La Précipitation moyenne mensuelle(mm) durant(1976- 2012). (ONM Saida,)	36
<b>11</b>	La moyenne mensuelle des températures (°C) durent la période(1976-2012).	37
<b>12</b>	La détermination du climat à partir de l'abaque De Martonne.	41
<b>13</b>	Le diagramme Ombrothermique période 1976 2012 de la région d'étude.	42
<b>14</b>	Le schéma de la représentation d'un relevés floristique	46
<b>15</b>	La carte de localisation des relevés	48
<b>16</b>	L'évaluation de recouvrement dans stations à Sparte	50
<b>17</b>	L'évaluation de recouvrement dans stations à Remth	50
<b>18</b>	L'évaluation de la phytomasse station à sparte	55
<b>19</b>	L'évaluation de la phytomasse.station à Remth	59
<b>20</b>	La comparaison ente les 4 site bien venant	60

<b>N° de photo</b>	<b>Titre de photo</b>	<b>N° de la page</b>
<b>1</b>	L'exemple sur le surpaturage dans les régions steppique(maàmora)	16
<b>2</b>	Les ensembles des matérielles utilisent dans le travailles	44
<b>3</b>	La méthode utilisé dans les station(trensecte linéaire)	47
<b>4</b>	Un schéma représente les étapes de quantification de la biomasse aérienne	49
<b>5</b>	La station de sparte bien venant	51
<b>6</b>	La station de sparte moyennement dégrad	51
<b>7</b>	La station de sparte dégradée	51
<b>8</b>	La plante de <i>Lygeum spartum</i>	52
<b>9</b>	La station de Remth bien venant	56
<b>10</b>	La station de Remth moyennent dégradée	56
<b>11</b>	La station de Remth dégradé	56
<b>12</b>	La plante de Arthrophytum	57

## ***La liste d'abréviation***

AB.BV :Armoise bien venant

AB.D : Armoise dégradé

AB.MD : Armoise moyennement dégradé

A.BV;Alfa bien venant

A.D : Alfa dégrader

A.MD:Alfa moyannement degrader

CFS : conservation des forêts de la wilaya de saida

D.S.A.: Direction des Services Agricoles

Fig : Figure

GPS: Global Positioning System

Kg.M.S/ha : kilogramme matière sèche par hectare.

H: humidité

H.C.D.S : Haut-Commissariat pour le Développement de la Steppe

Max : maximale

Min : minimale

Moye : moyenne

P : Précipitation

R.BV:Remth bien venant

R.D: Remth degrader

R.MD:Remth moyennement dégrader

S.BV:Sparte bien venent

S.D:Sparte dégrader

S.MD:Sparte moyennement dégrader

T : Température

Tab : Tableau

*Introduction*  
*Générale*

**Introduction générale**

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

La zone steppique du nord Ouest algérien et plus particulièrement celle de la wilaya de Saida comme la zone steppique de Maâmora sont meilleur exemple de cette dégradation rapide ou la désertification progresse surtout sous l'effet du surpâturage et de la surexploitation des ressources naturelles. Les conséquences sur la population locale sont bien souvent catastrophiques.

Durant les trois dernières décennies, les parcours steppiques des hautes plaines d'Algérie ont été marqués par une dégradation intense affectant le couvert végétal, la biodiversité et le sol. Au départ de cette dégradation, les changements les plus perceptibles sont ceux qui affectent certaines plantes pérennes dominantes assurant la physionomie de ces parcours 'est le cas des 4 formations steppiques (Alfa et Armoise et le Sparte et le Remth).

La dégradation peut être progressive et donc relativement lente se traduisant par des changements qui ne sont perceptibles que sur le très long terme. C'est probablement ce qui est marqué à l'échelle du siècle, le passage des steppes par exemple Alfa vers d'autres formations à Armoise blanche ou à Sparte (*Lygeum spartum*) ou à Remth (*Arthrophytum scoparium*). A cette échelle de temps et sur la base d'analyses essentiellement synchroniques, les travaux de phytoécologie et de phytosociologie ont permis de décrire et d'interpréter ces successions végétales (DJEBAÏLI, 1984 ; AÏDOUD et LOUNIS, 1997 ; KADI et HANIFI, 1998).

Ainsi, donc, notre travail s'inscrit dans le cadre de suivi le phénomène de la dégradation sur un espace des hautes plaines steppique oranaise, en particulier la région steppique de la commune Maâmora (wilaya de Saida) on conséquence, le principal objectif est basé sur la manière quantitative de la biomasse (état d'une végétation et ses caractéristiques de recouvrement).

*générale*

---

Notre travail s'articule sur quatre chapitres :

- Dans le premier chapitre, nous présenterons les caractéristiques générales du milieu steppique algérien ;
- Le deuxième chapitre sera réservé au cadre général de la zone d'étude;
- Le troisième chapitre portera l'approche méthodologique adoptée;
- Le quatrième chapitre est consacré aux résultats et leurs interprétations; suivi d'une conclusion générale.



*Chapitre I :*  
*Présentation*  
*de la steppe*  
*algérien*

## Introduction

En Algérie, la steppe constitue une vaste région qui s'étend entre l'Atlas Tellien au Nord et l'Atlas Saharien au Sud, couvrant une superficie globale de 20 millions d'hectares (Fig N°1). Formant un ruban de 1 000 Km de long, sur une largeur de 300 Km à l'Ouest et au centre réduite à moins de 150 Km à l'Est. Les limites de cette zone s'appuyant sur les critères pluviométriques entre 100 et 400 mm de pluviométrie moyenne annuelle.

Des spécialistes de l'Afrique du Nord s'accordent généralement pour limiter la steppe aux mêmes critères pluviométriques à savoir les isohyètes. Ces seuils se justifient par des considérations à la fois biogéographiques et agronomiques. D'une façon globale, la steppe présente un aspect dominant caractérisé par de grands espaces pastoraux à relief plat et à altitude élevée supérieure à 600 m, divisés par des lits des oueds parsemés de dépressions plus ou moins vastes et de quelques masses des chaînes montagneuses isolées. La steppe englobe douze wilayates : Biskra, Khenchela, El Bayadh, Djelfa, Naâma, Tiaret, Tébessa, Laghouat, Saïda, M'sila, Souk-Ahras, et Batna.

### I.1- Délimitation des zones steppiques

Selon KHELIL (1997), les grands espaces qui peuvent être différenciés en sous ensembles régionaux bien distincts sont :

#### I.1.1- Bordure sub-steppique située en gros entre les isohyètes 300 et 400 mm

Elle s'étend sur la bordure sud de l'Atlas Tellien au centre et sur les hautes plaines constantinoises, les monts du Hodna et de l'Aurès à l'Est. Les hautes plaines constantinoises sont à caractère agro-pastoral, tandis que les massifs des Aurès et les monts de Hodna sont à caractère sylvo-pastoral.

#### I.1.2- Région steppique proprement dite

Elle est située entre les isohyètes 200 et 300 mm et qui comprend :

##### ➤ Au centre

Les hautes plaines steppiques Algéro-oranaises, les hautes plaines de Hassi Bahbah, M'sila, le Nord des wilayates de Laghouat et d'El Bayadh. Ces hautes plaines sont occupées par des parcours steppiques semi-arides avec quelques masses de nappes alfatières et d'agriculture marginale sur épandage de crues des oueds. Les piémonts et les montagnes de

L'Atlas Saharien (monts des Ouled Naïl, Djebel Amour, monts des Ksour) est caractérisé par des parcours ainsi que des forêts.

➤ **A l'Est**

Les hautes plaines steppiques de M'sila, Khenchela et Tébessa, sont nettement séparées des hautes plaines de centre par le massif des Aurès.

**I.1.3- Région steppique présaharienne**

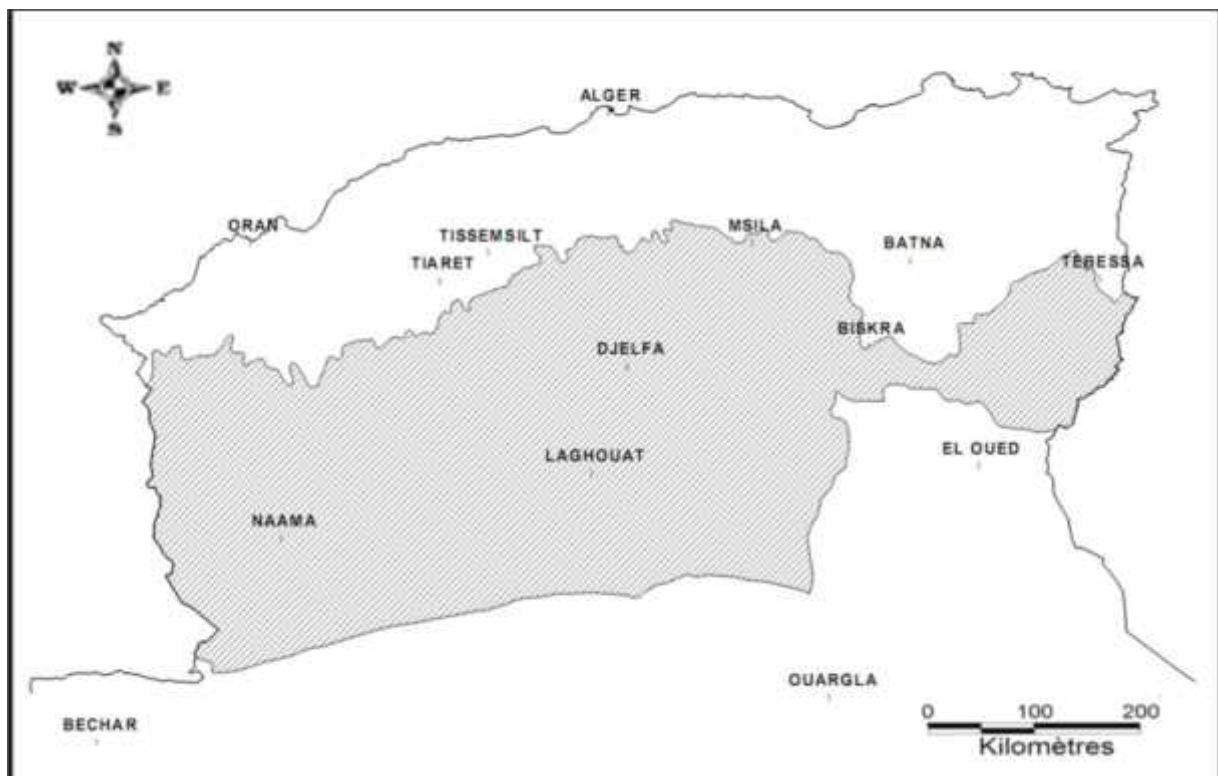
Elle est située entre des isohyètes 100 et 200 mm. Cette région dominée par des parcours de type saharien et des vallées alluviales. Elle comprend :

➤ **Au centre**

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

➤ **A l'Est**

L'extrémité Est de l'Atlas Saharien, monts du M'zab et des Nememchas, le plateau saharien de sud des wilayates de Tébessa et Biskra.



Source :( NEDJRAOUI, 2002)

**Figure N°01:** Délimitation de la steppe algérienne.

## **I.2- Milieu physique**

### **I.2.1- Climat**

#### **I.2.1.1- Pluviométrie**

Sur la steppe, non seulement il pleut peu, mais encore il pleut mal. Les pluies y sont très irrégulières et tombent sous forme de grosses averses. La pluviométrie moyenne annuelle de l'ordre de 250 mm/an est faible. Selon (KHELIL ,1997), les précipitations subissent une baisse vers l'Ouest (Ain Sefra) par suite de la présence du grand Atlas marocain, elles augmentent progressivement vers le centre (El Bayadh, Aflou, Djelfa) puis diminuent vers Boussaâda et M'sila dominées par l'influence de l'enclave saharien du Hodna. Elles diminuent encore plus vers le piémont sud de l'Atlas Saharien (Laghouat) décroissent rapidement dès que l'on s'éloigne de la flexure sud atlasique vers le Sud. Les massifs montagneuses dont les monts des Ouled Naïl et Djebel Amour sont relativement plus arrosées, ils sont les plus favorisés avec des précipitations dépassent 400 mm/an et où les crêtes reçoivent jusqu'à 600 mm/an.

#### **I.2.1.2- Température**

La température joue un rôle important dans la vie des végétaux et des animaux. Il s'agit surtout des températures extrêmes. Le régime thermique de la steppe est de type continental, l'amplitude thermique annuelle est généralement supérieure à 20°C d'après(LE HOUEROU ,1977), cité par KHELIL (1997). Les gelées de la saison froide inhibent la poussée de la végétation, ce qui amène les éleveurs à se déplacer vers les parcours sahariens à température plus chaude (Azzaba). Les températures très élevées de la saison estivale inhibent également le développement de la végétation, ce qui amène les éleveurs cette fois à se déplacer vers le Nord pour gagner les plateaux céréaliers (Achaba).

#### **I.2.1.3- Autres facteurs climatiques**

- Les gelées constituent l'un des facteurs climatiques les plus contraignants des zones steppiques. Cette contrainte est directement liée à la température de la saison froide.
- Le sirocco est aussi une contrainte climatique importante en saison estivale.
- Les vents dominants de direction Ouest et Nord-ouest sont souvent suivis d'orages.
- La neige tombe sur les régions de haute altitude (monts des Ouled Naïl).

### **I.2.2- Hydrographie et ressources hydriques**

Le réseau hydrographique est fortement influencé à la fois par les variations saisonnières et interannuelle de la pluviométrie et aussi le relief de la steppe. (KHELIL, 1997). La plupart des oueds de la steppe sont irréguliers, secs en été avec toutefois des crues violentes le plus souvent

en début et à la fin de l'hiver, et parfois en été. Ces crues causent beaucoup des problèmes d'érosion des terres et aussi de perte non négligeable de nombre de têtes des animaux qui pâture. La plupart des oueds de la steppe ne poursuivent jamais leurs cours jusqu'à la mer et se perdent dans les grandes dépressions et chotts. Dans les régions steppiques les ressources hydriques sont faibles, peu renouvelables et inégalement réparties. Selon MADR (2008), les ressources hydriques sont constituées par :

➤ Les eaux superficielles provenant des précipitations orageuses et qui représentent un volume annuel de 40 milliards de m<sup>3</sup> dont une infime partie est mobilisée par des ouvrages, l'essentiel des apports disparaît par évaporation et infiltration.

➤ Les eaux souterraines dont le potentiel est évaluées à 1,4 milliard de m<sup>3</sup> et qui constitue la seule ressource fiable, utilisée pour les besoins humaines, l'abreuvement du cheptel et l'irrigation des cultures. Cette ressource est d'une part peu étudiée, hormis sur les périmètres de Oued Touil et du Hodna, et d'autre part anarchiquement exploitée ; en témoigne le nombre important de puits devenus non fonctionnels par la baisse du niveau des nappes alluviales et phréatiques suite à la multiplication des forages.

### **I.2.3- Nature des sols**

« Le sol est l'élément de l'environnement dont la destruction est souvent irréversible et qui entraîne les conséquences les plus graves à courts et à long terme » (HALITIM ,1985), cité par (KHELIL ,1997). Ce dernier dit que (POUGET ,1980) La zone steppique, selon les travaux édités par la commission de pédologie et de cartographie des sols (C.P.C.S) de France en 1967, est caractérisée par les classes des sols suivants :

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

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

#### I.2.4- Végétation steppique naturelle

La végétation naturelle de la steppe est caractérisée par une couverture basse et clairsemée, plus ou moins dégradée, bien que l'on rencontre sur les reliefs des formations forestières à base de Pin d'Alep associé au Chêne-vert et au Genévrier.

Les steppes algériennes sont dominées par quatre grands types de formations végétales naturelles :

**I.2.4.1-Steppes à graminées :** notamment l'alfa (*stipa tenacissima*), pures ou mixtes avec d'autres plantes pérennes ou vivaces. Rencontrés sur les sols bien drainés, ces parcours (faciès à dominance d'Alfa) ont généralement une bonne valeur fourragère grâce à la présence de nombreuses espèces annuelles, favorisées par l'existence d'un microclimat créé par les touffes d'Alfa, ainsi qu'aux épis formés au printemps par cette plante, qui a une bonne valeur fourragère (0,60 UF/Kg.MS). Sans les épis "boss" et sans les plantes annuelles, les parcours à dominance d'Alfa sont considérés comme médiocres, car les feuilles de cette plante riches en cellulose ont une valeur énergétique faible (0,25 à 0,35 UF/Kg. MS).

**I.2.4.2-Steppes à chaméphytes :** principalement l'armoise blanche (*Artemisia herba Alba*) pures ou mixtes avec d'autres plantes pérennes ou vivaces. Comme les précédentes, ces steppes forment de bons parcours (faciès à dominance d'armoise blanche) riches en espèces annuelles d'une bonne valeur fourragère (environ 0.5 UF/Kg.MS), très appréciés par les moutons et recherchés par les bergers, surtout en automne où ils produisent beaucoup de biomasse verte. La particularité de l'armoise blanche, est qu'elle donne son arôme à la viande des moutons.

**I.2.4.3-Steppes à psamophytes :** elles sont constituées d'espèces qui poussent sur les sols sableux, et qui peuvent jouer un rôle de fixation des dunes. On peu citer : le Rétam (*Retama retam*) et le drinn (*Aristida pungens*).

**I.2.4.4-Steppes à halophytes :** ce sont des formations particulières des dépressions salées ; parmi les espèces qu'on y rencontre, signalons les Atriplex (*Atriplex halimus*, *Atriplex nummularia*, *Atriplex canescens*), le Tamarix (*Tamarix galica*).

D'autres vivaces de bonne qualité pastorale peuvent remplacer ces annuelles, comme « Remth » (*Arthrophytum scoparium*).

**I.2.4.5-Steppes « secondaires » (post-culturelles) :** elles se constituent sur les parcelles précédemment défrichées et mises en culture, recolonisées par des espèces de faibles valeurs fourragères, comme l'Armoise champêtre (*Artemisia campestris*), l'Orge des rats (*Hordeum*

*murinum*), la Mauve sauvage (*Malva sylvestris*), qui viennent remplacer les bonnes espèces fourragères comme les Medicago (*ex : Medicago truncatula, Medicago secundiflora*) et les hélianthèmes (*ex : hélianthémum virgatum*).

**I.2.4.6-Steppes dégradées :** issues de la disparition de plantes annuelles et vivaces, et leur remplacement partiel par d'autres de moindre valeur fourragère comme : Harmel (*Peganum harmala*), Zireg (*Noaea mucronata*), Choubrok (*Atractylis serratuloïdes*), Methnane (*Thymelea microphylla*).

**I.2.4.7-Terres cultivées :** occupent environ 2,7 millions d'hectares : dont 1,9 millions d'hectares sont localisées principalement dans les zones d'épandage de crue et dans les lits d'oueds sur des sols profonds, approvisionnés régulièrement en éléments fertilisants (limons) et en eau et ayant une bonne capacité de stockage en eau ; outre la céréaliculture, ils peuvent aussi être propices à l'arboriculture et à l'horticulture (culture vivrières) ; et dont 0,8 millions d'hectares se trouvent sur des terres de parcours beaucoup moins convenables aux cultures (BOUYAHIA, 2010).

### **I.3-Etat actuel des parcours steppiques:**

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

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

Par ailleurs, FLORET et al (1981), soulignent que le couvert végétal naturel y est soumis en permanence à un double impact, celui des sols (trop secs et légers) et du climat (faibles précipitations) d'une part et anthropogène (action de l'homme et de l'animal) d'autre part.

A l'origine de cette situation, de graves risques à l'écosystème steppique, il y a une conjonction de facteurs naturels ou provoqués imputables essentiellement à l'exploitation

anarchique des parcours, pour l'a survie d'une activité pastorale devenue désormais aléatoire aussi qu'aux aléas climatiques (MOULAY, 2002).

#### **I.4- Occupation des terres et ressources fourragères**

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

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

L'estimation du potentiel fourrager que recèle la steppe en l'absence d'études fiables et globales reste problématique. Différentes approches ont été tentées et ont abouti aux estimations suivantes :

- L'approche bibliographique qui permet d'estimer la production fourragère annuelle à l'hectare en fonction de l'état des parcours et des formations végétales dominantes aboutit à une estimation de l'ordre de 3 milliards d'UF.

- Le H.C.D.S avance quant à lui une estimation de l'ordre de 1,5 milliard d'UF.

C'est la dernière approche qui apparaît la plus juste car elle est fondée sur des bases expérimentales et non pas sur des calculs par estimation. De plus, dans ce domaine il devient impératif de se doter d'outils performants d'évaluation de la ressource fourragère sachant qu'elle constitue la base de toute approche prospective qui concerne l'élevage. En tout état de cause, en prenant en compte les charges admissibles à l'hectare, on admet que les besoins de l'effectif actuel dépassent largement l'offre fourragère disponible et le recours à la complémentation est généralisé et ne se fait qu'en dernière extrémité avec toutes les conséquences en matière de désertification.

#### **I.5- Systèmes de production**

Les superficies sujettes aux pratiques agricoles ne sont pas encore convenablement maîtrisées puisqu'on les situe entre 1 et 1,5 millions d'ha. Les cultures qui sont orientées vers la satisfaction des besoins de l'élevage (orge, avoine, fourrages) couvrent 70% des surfaces

---



cultivées, le reste étant consacré à l'arboriculture et le maraîchage. Selon le (MADR ,2008), trois grands types de systèmes de production sont pratiqués : l'élevage extensif, l'agro-élevage et l'élevage hors-parcours.

### **I.5.1- Elevage extensif**

Ce type d'élevage fait appel quasi-exclusivement aux parcours naturels pour satisfaire les besoins nutritifs du troupeau, ce qui suppose des déplacements dont l'amplitude est fonction des moyens dont dispose l'éleveur (à pied ou à l'aide des camions). Ce système autrefois généralisé ne concerne actuellement que 55% des éleveurs, suite à la paupérisation et à une tendance accrue à la sédentarisation. Les grands déplacements des confins présahariens aux zones céréalières du Tell restent le privilège des gros éleveurs auxquels ne font défaut ni les moyens financiers ni les moyens matériels. En ce qui concerne la satisfaction des besoins alimentaires du troupeau, certaines estimations avancent qu'ils sont couverts (MADR, 2008) :

- à 25% par les parcours naturels ;
- à 8% par les productions fourragères locales ;
- à 4% par l'exploitation des chaumes et des parcours sahariens ;
- à 63% par des apports extérieurs à la steppe (aliments concentrés et fourrages en sec).

On remarque que plus de la moitié des besoins alimentaires du cheptel sont assurés par des aliments produits hors la zone steppique, par contre les parcours naturels ne couvrent que le quart des besoins.

### **I.5.2- Agro-élevage**

En complément à l'élevage, une large proportion d'éleveurs pratique la céréaliculture, principalement l'orge et accessoirement les blés dur et tendre. 1,5 millions d'ha sont concernés par cette pratique qui en 1985 ne touchait que 540 000 ha. Cette dernière pratique a été encouragée d'une part par l'utilisation de moyens mécaniques (tracteur, cover-crop) et par les difficultés à faire respecter l'interdiction de pratiquer ces labours en dehors de certaines zones favorables. Les conséquences sont évidentes : éradication des espèces ligneuses et exposition des sols à l'érosion hydrique et éolienne connaissant la fragilité des sols.

### **I.5.3- Elevage hors parcours**

Ce type d'élevage concerne les petits éleveurs sédentaires qui font pâturer leurs troupeaux dans un rayon de 2 à 5 Km autour de leur résidence, dégradant inexorablement le couvert végétal à force de pacage répété. Conséquence : les besoins du troupeau doivent être couverts à environ 60% par des apports extérieurs étant coûteux, ce type d'élevage connaît une tendance à la baisse.

Autre type d'élevage hors parcours, il s'agit de celui pratiqué par les maquignons pour les animaux destinés à la vente et qui fait appel quasi exclusivement aux aliments concentrés.

## **I.6 Causes de déséquilibre**

Face à l'accroissement de la population humaine et animale sur un espace vital de plus en plus réduit, on assiste actuellement à une surexploitation de ce qui reste des parcours steppiques. La dégradation des parcours est issue de l'interaction de deux types de facteurs. Des facteurs naturels liés aux conditions du milieu physique en général, et des facteurs socio-économiques, anthropiques qui favorisent une action anarchique de l'homme sur l'écosystème.

### **I.6.1 - Causes naturelles**

Les facteurs naturels qui sont à l'origine de la dégradation des parcours steppiques sont fortement liés à la fragilité de l'écosystème de ces zones. L'action combinée des facteurs climatiques et édaphiques font que les parcours sont soumis à une dégradation accentuée par le phénomène de l'érosion(LE HOUEROU, 1995).

Les risques d'érosion éolienne et hydrique sont forts en steppes arides en raison de la violence des évènements climatiques et de la faible protection du sol par la végétation. L'importance du recouvrement végétal est à la fois une conséquence de l'érosion et un indice de risque érosif, que l'on peut associer à des indices d'érodibilité pour faire des prédictions. (BENSOUIAH, 2006). Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante. L'action de l'érosion éolienne accentue le processus de désertification. Elle varie en fonction de l'importance du couvert végétal (AIDOU, LE FLOC'H, LE HOUEROU, 2006).

Les steppes algériennes sont marquées par une grande variabilité interannuelle des précipitations. En outre, les dernières décennies ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle, avec parfois plusieurs années consécutives de sécheresse persistante. (NEDJRAOUI, BEDRANI, 2008).

Dans un milieu ouvert où la végétation a un recouvrement inférieur à 30%, l'action du vent opère un tri en emportant les fines particules telles que le limons et les argiles et laisse sur place des sols squelettiques à dominance d'éléments grossiers présentant un faible pouvoir de rétention d'eau, qui ne peut favoriser la remontée biologique. Ce type d'érosion provoque une perte de sol 150 à 300 t/ha/an, dans les steppes défrichées (Le HOUEROU, 1996).

L'érosion hydrique est due en grande partie aux pluies torrentielles qui, sous forme d'orages violents désagrègent les sols peu épais, diminuent leur perméabilité et leur fertilité. Les éléments fins, l'humus et les éléments minéraux sont emportés par le ruissellement qui provoque la formation de rigoles et de ravines entaillant profondément la surface du sol. Comme conséquence directe de ce phénomène d'érosion, un volume de 50 à 250 tonnes par hectare et par an de terre sont ainsi entraînées par le ruissellement sur les sols dénudés à forte pente.

#### **I.6.1.1- Problème de salinité des sols**

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou salsosodiques (HALITIM, 1988). Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol.

On trouve deux types de dépressions salées aux niveaux des régions arides et semi-arides dont les termes vernaculaires sont Chott et Sebka;(POUGET M., 1980) la différence entre ces deux noms réside dans le mode d'alimentation.

Les sebkhas sont sous la dépendance d'apport des eaux de crues et les Chotts sont alimentés respectivement par les apports de ruissellement et aussi par les nappes artésiennes profondes arrivant jusqu'en surface par des sources et/ou des suintements.

Les Chotts seraient de véritables «machines évaporatoires», en période pluvieuse normale (hiver, printemps) une couche d'eau de quelques centimètres, saturée en sel (300-400g/l) recouvre la surface, laissant après évaporation des dépôts surtout de chlorure de sodium, parfois exploitables. Après de fortes pluies, les Chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs mètres de profondeurs; quelques mois après, l'évaporation très forte assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entraîner des particules argileuses et des cristaux de sels (chlorure de sodium, gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression. (BOUMEZBEUR et BEN HADJ, 2013 ; NEDJIMI, 2012). Tout autour de ces systèmes, la présence d'une nappe phréatique plus ou moins salée et inégalement profonde contribue à la formation de sols halomorphes (POUGET, 1973).

#### **I.6.2-Causes anthropozoïques**

L'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des régions arides et semi-arides sous l'effet de la modification des

systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production (LE HOUEROU, 2002).

En effet, suite à l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide de l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissants. Cette destruction est également aggravée par l'accroissement de la pression animale sur les surfaces pastorales de plus en plus réduites et par le prélèvement des produits ligneux destinés à la satisfaction des besoins en combustibles (FLORET, LE FIOC'H et PONTANIER, 1992). Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production.

Dans les zones les plus vulnérables, la surexploitation des ressources naturelles renouvelables a eu pour effet de favoriser différents processus de dégradation conduisant à une progression rapide de la désertification. L'économie de ces zones est basée sur l'élevage extensif des ovins, ainsi que la culture sporadique des céréales en sec (LE HOUEROU, 2001).

Le problème majeur auquel l'élevage fait face dans ces zones est la rareté et l'irrégularité des ressources alimentaires. La production animale des ruminants dans les zones arides se caractérise par des crises périodiques dues à des disettes résultant de la sécheresse (LE HOUEROUH, 2006).

Compte tenu de l'état de dégradation des écosystèmes naturels et de la forte pression humaine et animale qui s'exerce sur ces écosystèmes, la reconstitution du couvert végétal ne peut plus être assurée dans la plupart des cas par les mécanismes naturels de régénération et nécessite le recours à des techniques récentes d'aménagement et de gestion des terres. Ces techniques se basent sur l'utilisation judicieuse des eaux de pluie et la plantation d'espèces ligneuses contribuant aussi bien à l'accroissement de la production qu'à la protection des sols contre l'érosion (LE HOUEROU, 1992).

La dégradation des parcours steppiques due aux phénomènes naturels est amplifiée par la pression croissante que l'homme et ses troupeaux exercent sur ces écosystèmes, ce qui accélère le processus de dégradation des végétations steppiques. La sédentarisation des éleveurs, la situation du foncier ainsi que celle du marché de la viande et des céréales incitent au développement des formes d'exploitation dite minière des steppes (NEDJMI, 2012 ; BENABDELI, 2000).

### **I.6.2.1-Evolution de la population steppique**

Le nomadisme et notamment la transhumance (Achaba-Azzaba) constitue la principale activité pastorale qui découle des facteurs historiques économiques et sociaux. C'est une forme d'adaptation à un milieu contraignant où l'offre fourragère est marquée par une discontinuité dans le temps et dans l'espace. Ces déplacements, s'effectuant en été vers les zones telliennes (Achaba) et en hivers vers les parcours présahariens (Azzaba), allègent la charge sur les parcours steppiques leur permettant ainsi de se régénérer (NEDJIMI et HOMIDA, 2006).

Une forte croissance démographique est enregistrée durant la dernière moitié du siècle. La population de la steppe qui était de 900 milles habitants en 1954, est estimée à plus de sept (07) millions d'habitants en 1999 (HCDS, 2005). La transhumance ou déplacement de grande amplitude (Azzaba; transhumance d'été vers les chaumes des zones telliennes ou Achaba; transhumance d'hiver vers les piémonts Nord de l'Atlas Saharien) qui permettait dans le passé une utilisation rationnelle des ressources naturelles, ne concerne plus que cinq (5%) de la population steppique (NEDJIMI et al, 2008).

Le reste de la population est devenu semi-sédentaire. Les pasteurs ont modifié leur système de production en associant culture céréalière, élevage et sédentarisation (KHALDOUNE, 2000). La principale conséquence de cette transformation du mode de gestion des parcours est la surexploitation des ressources biologiques et la dégradation des terres. L'équilibre social et biologique se trouve fortement perturbé par l'intensification des besoins engendrés par la croissance démographique et la mutation de la population steppique, dont une grande partie a rejoint d'autres secteurs d'activités.

La diminution de la population vivante en zones éparses et la baisse de la population nomade traduisent l'importance de la sédentarisation qu'ont vécue les steppes ces dernières années. Il ressort que, la croissance démographique et la sédentarisation de plus en plus importante ont eu comme conséquences l'augmentation de la pression sur les ressources et l'intervention anarchique de l'homme. La pression humaine continue est à l'origine de l'important déséquilibre écologique des zones steppiques.

### **I.6.2.2-Surpâturage**

Le souci majeur de tout pasteur en milieu steppique, est le désir permanent d'accroître l'effectif de son cheptel, avec une diversification des espèces animales. Ainsi, si les ovidés et les caprinés constituent les deux composantes majeures des troupeaux, l'effectif des camélidés reste également à considérer, en particulier sur les formations végétales halophiles de la steppe algérienne. Cette composition des troupeaux se traduit par une incontestable pression animale sur

la végétation steppique du milieu aride, élargissant de fait le spectre d'acceptabilité et d'appétibilité des espèces pastorales.

L'exploitation permanente des pâturages naturels, utilisant une charge animale nettement supérieure au potentiel de production des parcours, a pour effet de réduire leur capacité de régénération naturelle (Photo N°1). L'effectif du cheptel pâturant en zones steppiques et dont la composante prédominante est l'espèce ovine (environ 83% du cheptel), n'a cessé d'augmenter depuis 1968. La croissance accélérée de l'effectif a pratiquement triplé le troupeau ovin en l'espace de trente (30) ans. De 5.600.000 têtes en 1968, le cheptel ovin passe à 18.000.000 de têtes en 2003 (tab N°1).

Il ressort donc selon le tableau ci-dessous, que l'effectif du cheptel pâturant sur la steppe, à subi une croissance vertigineuse depuis 1968. La superficie des parcours a en revanche subi une régression considérable, en particulier sous l'effet du défrichement pour la céréaliculture. De ce déséquilibre, résulte une augmentation de la charge pastorale, communément désignée par surpâturage.

**Tableau N°01 : L'effectif du cheptel en régions steppiques (milliers de têtes).**

<b>Années</b>	<b>1968</b>	<b>1978</b>	<b>1988</b>	<b>1998</b>	<b>2008</b>	<b>2010</b>
<b>Ovins</b>	5 600	8 500	12 000	16 320	16 800	20 000
<b>Caprins</b>	300	560	1 000	1400	1 630	3800
<b>Bovins</b>	120	120	200	280	305	1650
<b>Camelins</b>	100	175	100	135	144	290
<b>Equidés</b>	250	450	530	750	650	-
<b>TOTAL</b>	6 370	9 805	13 830	18 885	19 520	25 740

Sources : FAO statistiques Agricoles, (1974, 1990-1999 et 2000-2010-2012).

Il y a surpâturage quand l'effectif du bétail est trop nombreux par rapport à la surface pâturée ou bien y est maintenu trop longtemps, les bonnes espèces prennent un aspect chétif et rabougri avant de disparaître et sont remplacées par des espèces moins appréciées par le bétail,

puis ces dernières sont à leur tour surpâturées et certaines d'entre elles disparaissent, jusqu'à l'obtention d'un sol quasi nu très vulnérable à l'érosion.



**Photo N°01** : L'exemple du surpâturage dans les régions steppique (Maâmora).

### **I.6.2.3-Défrichement des parcours et pratiques culturales**

Dans le souci de combler le déficit alimentaire du cheptel, causé par la sécheresse, les éleveurs des steppes, ont opté pour les céréales par le défrichement des parcours. Or, les terres steppiques sont réputées pour être squelettiques. La conséquence du labour sur de telles terres est l'augmentation de leur risque de dégradation par érosion (hydrique ou éolienne).

Au cours des années 70, l'extension de la céréaliculture fut caractérisée par la généralisation de l'utilisation du tracteur à disques pour le labour des sols à texture grossière fragile. Les labours par ces derniers constituent en un simple grattage de la couche superficielle accompagné de la destruction quasi totale des espèces pérennes. Ces techniques de labour ont aussi une action érosive, détruisant l'horizon superficiel et stérilisant le sol, le plus souvent de manière irréversible.

La superficie labourée en milieu steppique est estimée à plus de 02 millions d'hectares. Ministère de l'agriculture (1998), la plus grande partie de ces terres se situe sur des sols fragiles

en dehors des terres favorables des fonds d'oueds ou de Dayates. La technique de labour utilisée est une technique particulièrement érosive. L'utilisation de la charrue à disque ou le cover-crop pour un labour superficiel des sols à texture grossière, se justifie par son coût moins élevé pour des agro-pasteurs soumis à des aléas climatiques importants et donc obligés de minimiser leurs coûts du fait de la faible probabilité qu'ils ont d'obtenir une récolte correcte.

En effet, cette culture épisodique détruit les plantes vivaces qui sont remplacées par des espèces annuelles incapables de retenir le sol (ABDELGUERFI et LAOUAR, 1997). Les faibles rendements obtenus (2 à 5 qx/ha) sont loin de compenser la perte de sol qui en résulte et les nuisances générées (LE HOUEROU, 2002).

### **I.7- Dégradation des parcours steppiques : état des lieux**

Aujourd'hui, la superficie des parcours steppiques, qui s'élève à 20 millions d'ha environ, voit sa structure changer dans le temps en faveur des parcours dégradés et des cultures marginales. La superficie des sols dégradés, après avoir atteint 5 millions d'ha en 1985, s'est élevée à 7,5 millions d'ha en 1995, alors que les superficies palatables sont passées de 10 millions d'ha à 8,7 millions d'ha sur cette même période.

La diminution de la superficie des parcours palatables semble se faire également au profit des cultures marginales qui voient leur superficie passer de 1,1 million d'ha en 1985 à 1,6 million d'ha en 1995, soit 500 000 ha supplémentaires au profit des forêts et maquis, qui gagnent 700 000 ha durant cette même période. Parallèlement, l'effectif du troupeau ovin est passé de 7 millions de têtes en 1980 à 11 millions en 1995. La steppe se caractérise donc de fait par une surcharge de ses parcours dont l'effectif du troupeau, avec un rapport de 1,3 ovin par ha palatable.

#### **I.7.1-Désertification**

La désertification, phénomène de perte de productivité des terres est à la fois une question d'environnement et de développement (CORNET, 2002). Elle est liée à l'action anthropique et à la variabilité climatique mais aussi aux modifications de la biodiversité, en particulier au Maghreb (HOBBS et al, 1995). La désertification des zones steppiques d'Afrique du Nord (Algérie, Maroc, Tunisie) est jugée préoccupante par les spécialistes de ces régions. La multiplicité des informations chiffrées, des disciplines mobilisées et l'absence d'états de référence nationaux constituent cependant des freins à une analyse méthodique des évolutions de ce phénomène (ABAAB et al, 1995).



La wilaya de Saida figure aujourd’hui parmi les 12 wilayas touchées par le phénomène de la désertification selon la carte de sensibilisation à la désertification (Fig N°2). Mais, ce phénomène y est assez récent. Ceci est dû à des causes autant humaine (surpâturage, surexploitation des ressources pastorales, sédentarisation massive des nomades...), que naturelle (sécheresse, érosion hydrique et éolienne).

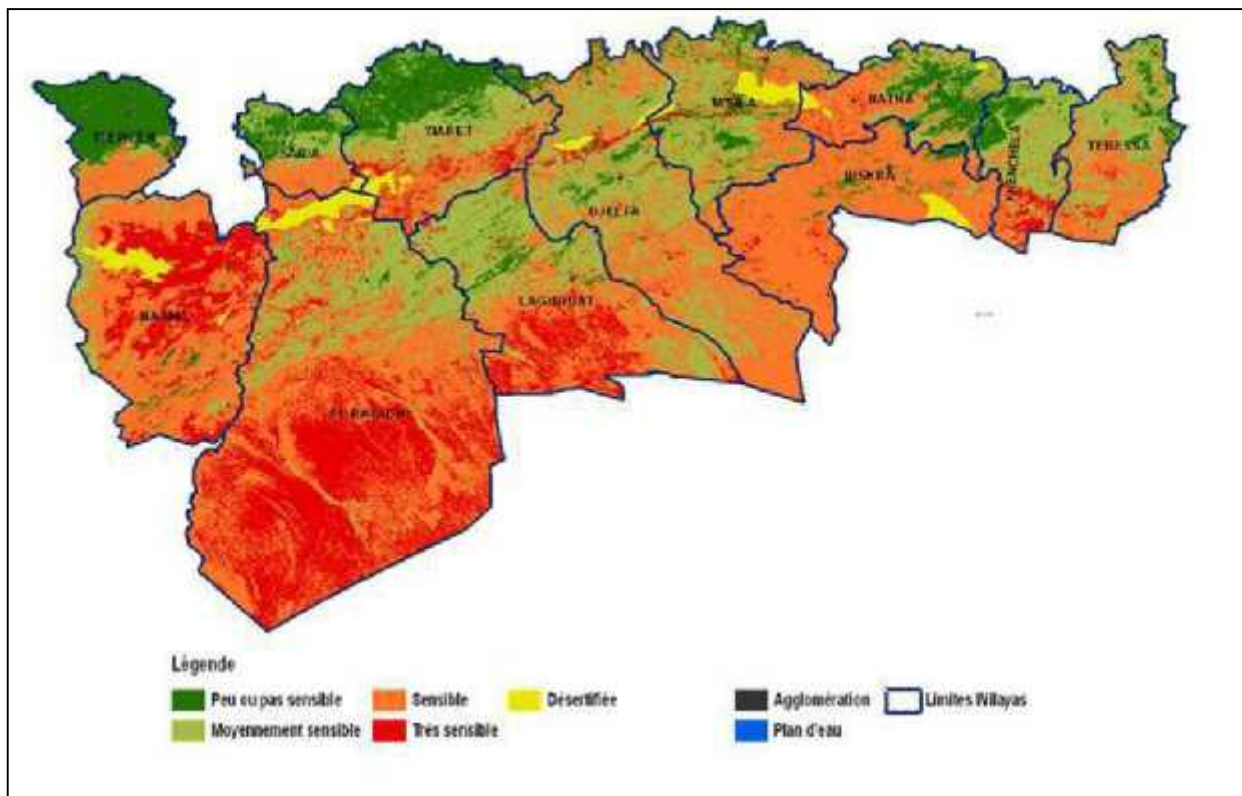


Figure N°02 : La carte de sensibilisation à la désertification (HCDS 2010).

### I.8-Politiques publiques de lutte contre la désertification : des résultats mitigés

La lutte contre la désertification a figuré dans l’agenda des pouvoirs publics algériens depuis l’indépendance (1962), avec la mise en œuvre de plusieurs programmes. Les premiers se sont surtout limités à la plantation de grandes bandes forestières sur toute la steppe pour empêcher l’avancée du désert, considérée à l’époque comme la cause de la désertification (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008). Ce type de chantiers a été suivi durant les années 1970 avec le grand projet du « barrage vert », qui devait s’ériger en une ceinture verte le long du flanc

sud de la steppe. Aujourd'hui, il n'en reste que des traces formées par quelques bandes de pins d'Alep éparpillées sur le territoire de la steppe.

Lors des années 1970, un autre programme a été lancé dans le sillage de la Révolution Agraire pour tenter de réglementer l'utilisation des parcours steppiques. Il s'agit du code pastoral qui prévoyait, entre autres, la limitation de la taille du cheptel et la création de coopératives d'élevage et de périmètres de mise en défens pour éviter le surpâturage. Dans la pratique, ce code a été abandonné dès le début de sa mise en œuvre en raison des conflits d'intérêts qu'il a suscités (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

Devant l'aggravation du phénomène de la désertification et la prise de conscience de sa complexité, la steppe a été dotée, en 1983, d'une institution spécialisée, chargée de concevoir et de mettre en place une politique de développement intégré, en tenant compte des aspects naturels et socioéconomiques. Il s'agit du Haut Commissariat au Développement de la Steppe (HCDS), qui, pour de nombreuses et différentes raisons, n'est pas parvenu à mettre en place une stratégie, une politique et des programmes de développement durables et intégrés de la steppe algérienne. Son intervention s'est surtout limitée à des actions de mobilisation de l'eau pour l'intensification céréalière dans les zones d'épandage de crues et pour l'abreuvement des troupeaux (HCDS, 2006) et aussi à des actions de réhabilitation de parcours dégradés, par des mises en défens et des plantations d'arbustes fourragers. Le bilan le plus récent de cette réhabilitation relève 3 millions d'ha pour les mises en défens et 300 000 ha pour les plantations, sur une superficie globale de près de 30 millions d'hectares de parcours (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

### **I.8.1.Principales limites des politiques publiques de LCD**

Le bilan des politiques publiques de lutte contre la désertification reste en dessous des objets de l'état du recouvrement végétal de la steppe ouest du pays fait ressortir qu'en « 1978, 2/3 des parcours avaient un recouvrement supérieur à 25 % ; actuellement, seulement 1/10 présentent un recouvrement de cet ordre » (NEDJRAOUI et BEDRANI, 2008).

Les limites de ces politiques peuvent être regroupées en deux catégories. La première concerne l'absence d'une approche globale de développement de la steppe. Ainsi, cet espace se voit appliqué les mêmes programmes et actions de développement agricole prévus dans d'autres régions, sans considération de ses spécificités naturelles et socio économiques. La seconde catégorie de limites des politiques publiques a trait à l'absence d'une approche intégrée, cohérente et pérenne de lutte contre la désertification au niveau local.

Les actions de réhabilitation des parcours sont souvent sporadiques, sans ancrage dans une vision de développement local qui tienne compte des multiples facettes de la problématique de

développement du territoire. Par ailleurs, ces actions sont imposées à des agro-pasteurs qui se retrouvent privés d'une partie des parcours qu'ils exploitent habituellement. En effet, le HCDS intervient, pour la création des périmètres de mise en défens et de plantation pastorales, sur des étendues juridiquement propriété de l'État mais exploitées par les agro-pasteurs, réquisitionnées par les autorités locales qui en deviennent le seul gestionnaire après leur réhabilitation.

Ainsi, la réhabilitation des parcours dégradés, telle que conduite par le HCDS, signifie pour les agro-pasteurs, la perte de leurs droits traditionnels sur ces parcours. Ceci explique en grande partie l'échec des actions de réhabilitation sur terrain et leur rejet par les agro-pasteurs, bien qu'ils ne remettent pas en cause leur pertinence technique et leur utilité.

Le rôle de la recherche est capital dans la conception de nouvelles approches, plus systémiques et plus intégratrices (BOURBOUZE, 2006), pour penser et mettre en œuvre le développement durable dans ces zones fragiles, soumises à de multiples facteurs ébranlant leur équilibre. C'est ainsi que l'un des principaux objectifs assignés à notre projet de recherche, est la production de recommandations concrètes et pratiques, susceptibles d'améliorer l'efficacité des politiques publiques de lutte contre la désertification des parcours steppiques. Effectifs escomptés et l'ampleur de la désertification en est la preuve de l'étude diachronique.

## **I.9-Synthèse**

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.

*Chapitre II :*  
*Présentation*  
*de la zone*  
*d'étude*

## **Introduction**

C'est dans l'ensemble géographique des hauts plateaux telliens que se situe la wilaya de Saida qui est limitée naturellement au Sud par le chott Chergui, 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 (Fig N°03). Cette position lui donne un rôle de relais entre les wilayates steppiques au sud et les wilayates telliennes au nord, elle correspond en fait à l'extension du territoire de la wilaya de Saida sur deux domaines naturels bien distincts, l'un est atlasique Tellien au nord et l'autre est celui des hautes plaines steppiques.

Dans les temps historiques, cette position de contact a fait vivre la région d'échanges avec la steppe et les régions pré sahariennes. Cette économie d'échange, très largement ouverte sur le sud, convenait parfaitement au type de ressources qu'offre le territoire de la wilaya.

La zone d'étude est située au sud de la wilaya de Saida qui présente 16 communes, elle se caractérise par des formations géologiques renfermant par des nappes phréatique et cadre géomorphologique présente par le relief, les pentes.

### **II.1 Situation géographique**

La commune de Maâmora est localisée au Sud-est de la wilaya de Saïda (Fig N°03), 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 Maâmora 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 d'Ain Skhouna.
- ✓ Au sud : par la wilaya d'El Bayadh (Rogassa et El Kheither).
- ✓ Au sud-ouest: commune de Sidi Ahmed.
- ✓ A l'ouest: par la commune de Hassasna.

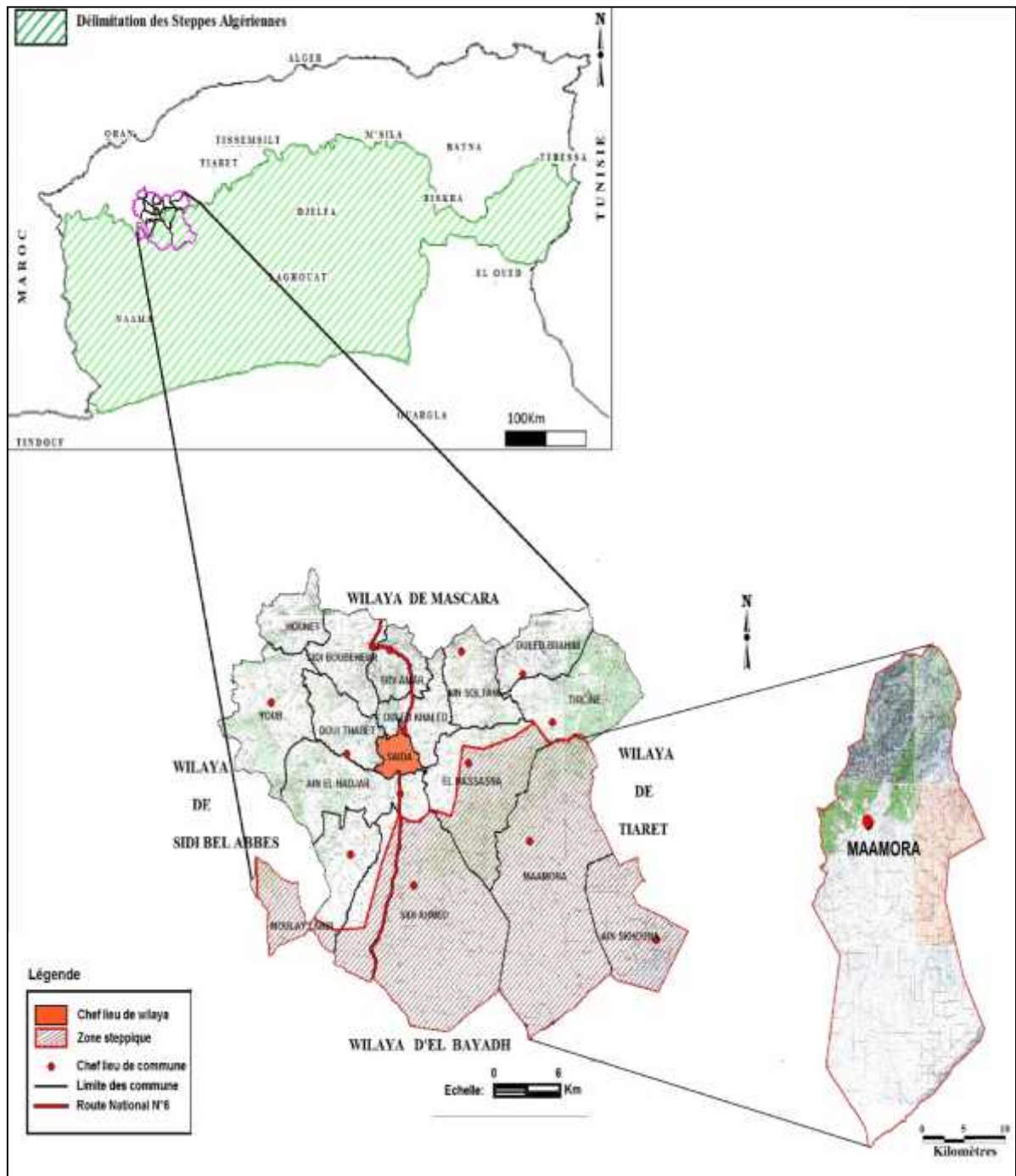


Figure N°03 : La carte de localisation de la zone d'étude.

## II.2- Caractérisation écologique

### II.2.1 –Géologie

Les Hauts plateaux constituent la zone steppique proprement dite (KADI HANIFI ACHOUR, 1998), caractérisés par une structure tabulaire. Sur le plan stratigraphique, nous allons tracer les nombreuses transformations et formations qui ont affecté les Hautes plaines steppiques pendant les trois aires géologiques.

**II.2.1.1- Secondaire** : dans les Hautes plaines Oranaises.

- **Trias** apparaît en époinçonnements diapiriques ou injection dans les cassures, ce sont de petits massifs très érodés coincés dans les séries jurassiques, que l'argile rouge vivement colorée (gypseuse.)
- **Jurassique** est essentiellement calcaro-dolomitique, la fin de ce dernier jusqu'à l'Albien on note l'arrivée de sédiments gréseux.
- **Cénomaniens** est formé de marnes, le Turonien a été érodé, le Sénonien débute par des conglomérats auxquels succèdent des argiles, il se termine par des bancs de gypse.

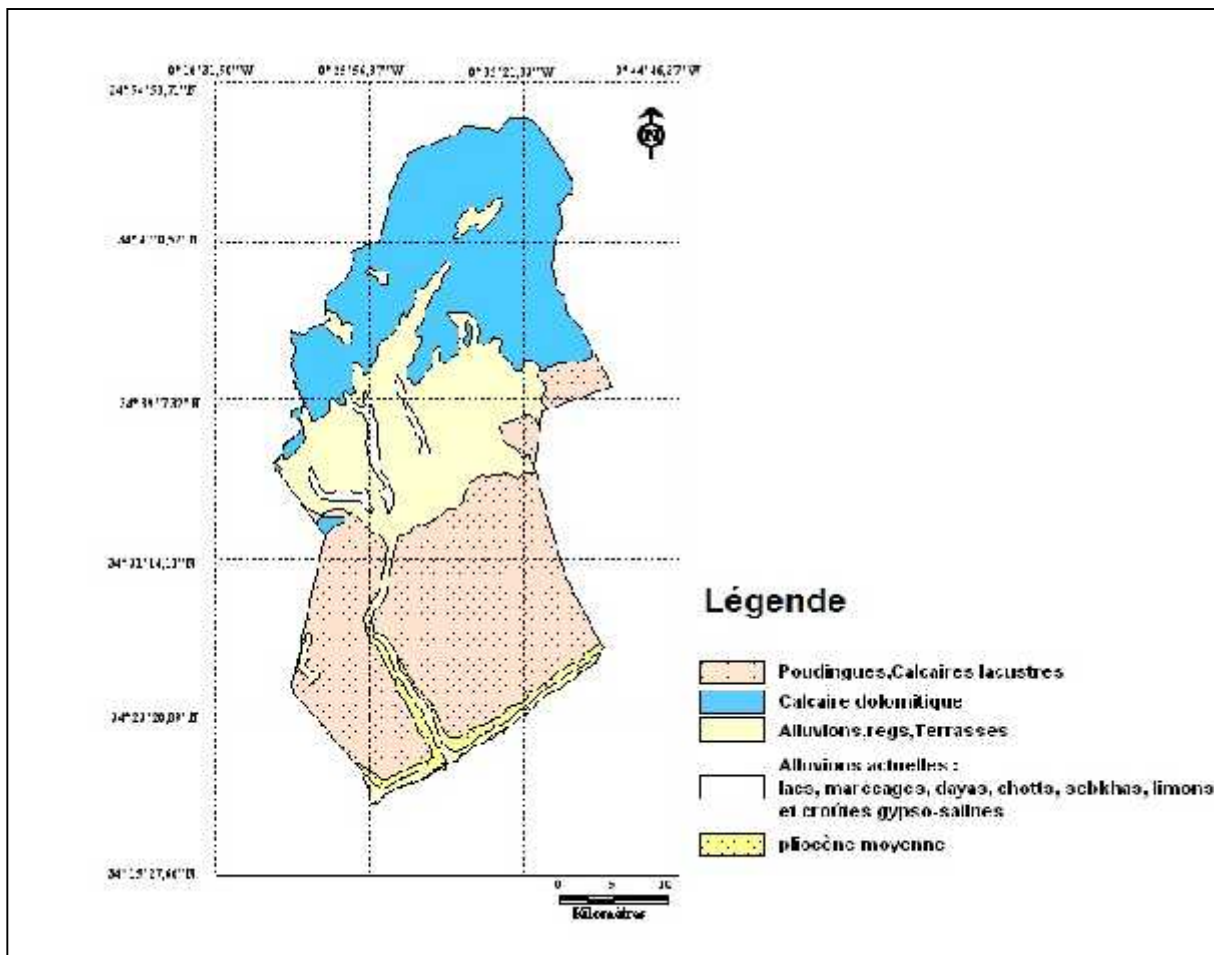
Le territoire de la commune Maâmora est constitué essentiellement de terrains secondaires ; généralement de grès jurassiques et crash tests à dureté variable suivant le degré de consolidation de même que des couches calcaires, marneuses ou dolomitiques.

**II.2.1.2- Tertiaire** :

- Le Miocène est un élément typique aux chaînes telliennes et de la bordure septentrionale des Hautes plaines, il comprend en alternances des séries de marne grise verdâtre ou jaunâtre gypseuse et salée et des bancs de grès calcaires plus ou moins épais.
  - Le Pliocène du tertiaire, il s'agit d'un manteau de terrains continentaux venu combler les dépressions après les grands mouvements orogéniques du milieu et la surrection de l'Atlas.
- En général, le tertiaire est représenté par une série sub- horizontale parfois très épaisse composée de matériaux meubles surmontés et protégés par des niveaux fortement consolidés calcaire lacustre, conglomérats et croûtes calcaires.

Les dépressions et les vallées sont recouvertes de terrains d'origine continentale (fluviales et éoliens) d'âge tertiaire, les terrains tertiaires datés du miocène et du pliocène sont essentiellement formés d'argile sableuses et gypseuses avec des niveaux calcaires et des niveaux à graviers où galets avec parfois des niveaux de base grossiers plus ou moins lenticulaire.

**II.2.1.3- Quaternaire** : est représenté par les formations alluviales (En terrasses emboîtées le long des oueds. En dépôt, superposés ou emboîtés, dans les petites vallées. En glaciais d'érosion et d'accumulation, plus ou moins emboîtés les uns dans les autres. En glaciais ou cônes d'accumulation qui se superposent sur des épaisseurs très variables).



**Figure N°04** : La carte géologique de la commune Maâmora.

## II.2.2-Géomorphologie

### II.2.2.1-Reliefs

La zone de Maâmora est subdivisée en trois bandes naturelles :

- 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.
- La bande du centre est une zone de plateaux représentant près de 16% de la surface



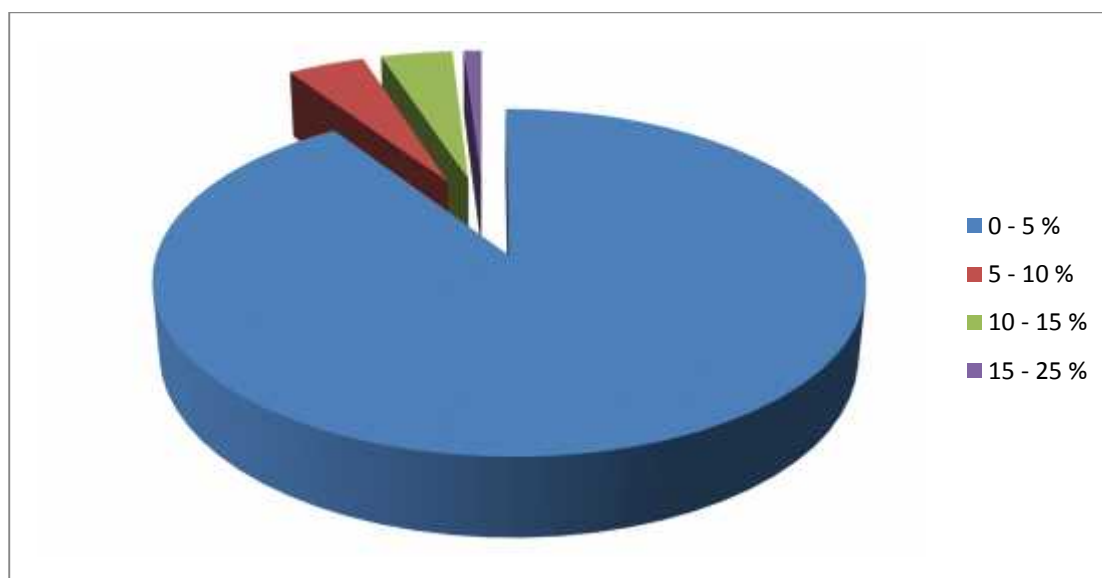
communale soit un peu plus de 20 000 hectares. Cette partie de la commune en globe les terres agricoles à caractère céréalier. C'est la partie sub-steppique.

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

#### II.2.2.2 Penthes

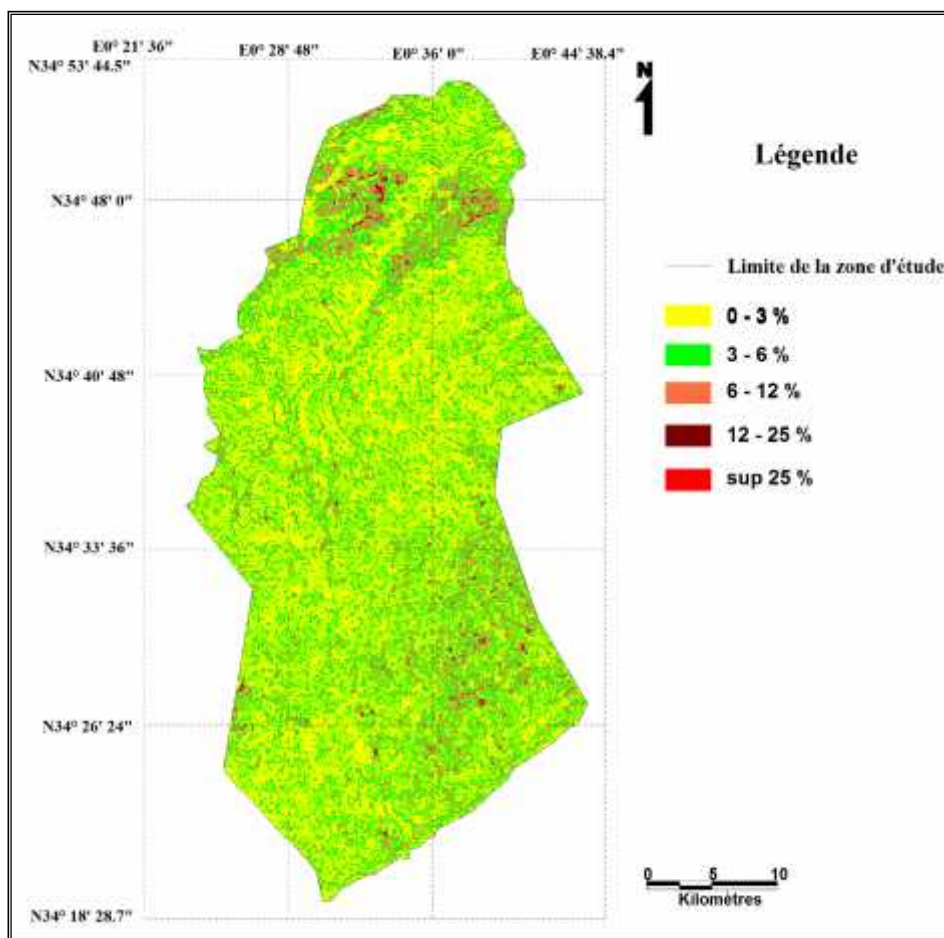
La commune de Maâmora présente en général une classe de pentes entre 0 et 5% caractérisant l'ensemble des terrains de plaine (Fig N°04), les fonds de vallées et les plateaux ; cette classe témoigne généralement de la stabilité des terrains avec aucun risque d'érosion majeur.

Quatre classes de pentes ont peut être identifiées pour l'étude topographique illustrées dans la figure suivant :



**Figure N°05:**La répartition des classes de pentes de la commune (Source : BNEDER, 1992).

Selon la figure N°05 et la carte ci-dessus on remarque la dominance des terrains plats avec 90.8% ; cependant les terrains a pentes réduites (classe 2 et classe 3) représente que 8.3%.Quant à la classe 4 ou les pentes sont importante, elle est représentée que 1%.



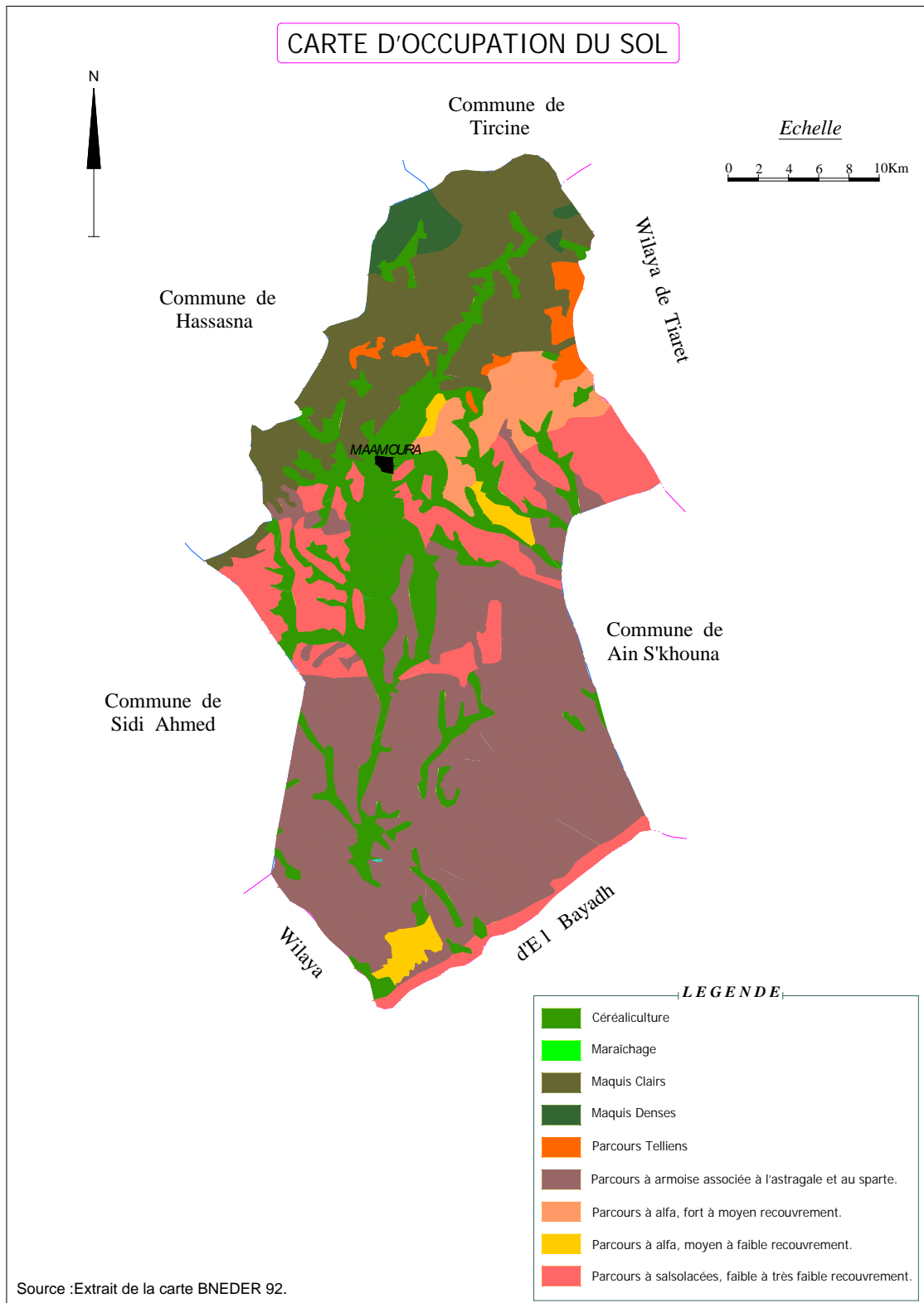
**Figure N° 06:** La carte des classes des pentes de la commune de Maâmora

### II.3-Occupation des sols

Selon la carte d'occupation des sols établie par le B.N.E.D.E.R (1992), la commune de Maâmora 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 oxycèdre). Ainsi que les formations issues de leur dégradation, la céréaliculture a occupé 15,78% (D.S.A 1995).

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 78 900 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 2 960 ha soit 2,3% de la superficie totale de la commune (Tab N°2 et Fig N°7).



**Figure 07** : La carte d'occupation des sols de la commune de Maâmora.

**Tableau 02** : La répartition des terres de la commune de Maâmora (1995-2012)

Les terres	1995		2012	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Terres labourables	20 053	15.78	26 100	20.54
Forêts	25 065	19.72	19 000	14.95
Parcours	79 879	62.85	78 900	62.08
Terre improductives	2 103	1.65	2 960	2.44
<b>Total</b>	<b>127 000</b>	<b>100</b>	<b>126 960</b>	<b>100</b>

Source : D.S.A de la wilaya de Saida (2012).

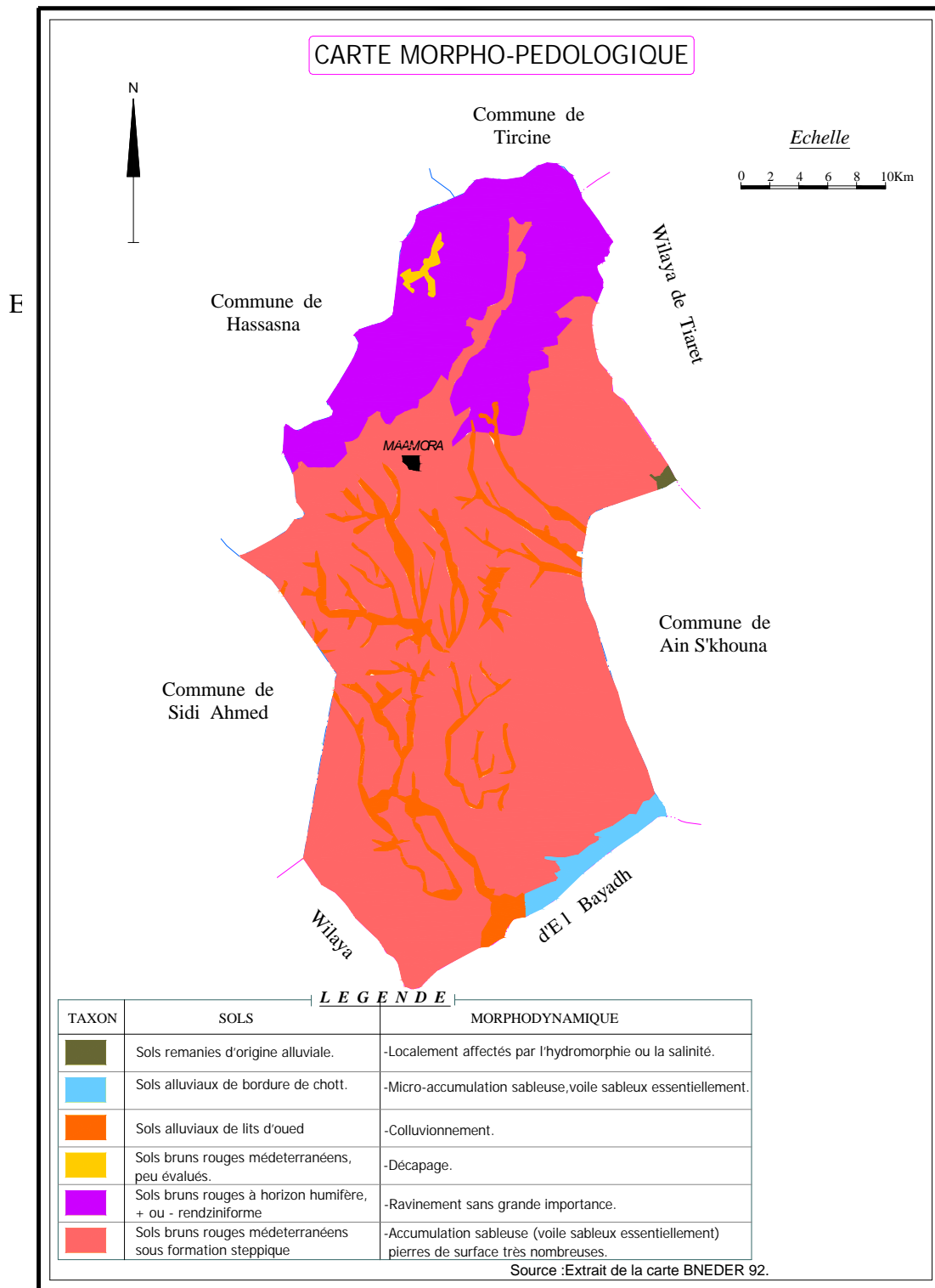
#### II.4-Caractéristiques morpho-pédologiques

Les sols qui se trouvent au niveau de notre zone d'étude sont différenciés. Cette différenciation est en relation avec la topographie de la région, et de la couverture végétale d'une part et les caractéristiques texturales et structurales des sols d'autre part.

Dans la partie Nord, on trouve des sols bruns rouges à horizon humifère (Fig N° 08), plus ou moins rendziniforme avec une profondeur de 80 cm, et une texture moyenne à lourde.

Dans sa partie sud on remarque la dominance des sols bruns rouge méditerranéens sous formations steppiques. Ce sont des sols peu évolués de texture grossière sableuse à Sablo - argileuse, particulièrement riches en silice, la matière organique est faible à très faible quantité, elle est associée à des sols d'origine alluviale (limons et sables) déposés dans les larges des lits d'oueds, la profondeur de ces sols dépassent rarement les 20cm. A cette faible profondeur s'ajoute comme facteur limitant, une dalle de calcaire assez épaisse (carapace calcaire pléistocène).

En bordures du Chott Ech-Chergui vers le sud sont localisés les sols alluviaux, ce sont des sols minéraux bruts, sans matières organiques, de profondeurs inférieures à 50 cm et en général couverts par une mince pellicule de sable ou voile sableux dû à la déflation éolienne au plan agronomique. (B.N.E.D.E.R, 1992).



**Figure 08:**La carte morpho-pédologique de la commune de Maâmora

#### **II.4.1-Sols alluviaux**

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

##### **II.4.1.1-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.

##### **II.4.1.2-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.

##### **II.4.1.3-Sols alluviaux de bordure de chott**

Ils sont localisés en bordures du chott Ech-cherghi 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 dûe à la déflation éolienne au plan agronomique.

##### **II.4.1.4-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 collvions ne sont pas nombreux, ces sols permettent de réaliser des emblavures de céréales et fourrages qui profitent de leur humidité en relation avec les argiles et les limons.

#### **II.4.2-Sols bruns rouges**

**A/ 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 réniforme 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/ 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/ Sols bruns méditerranéens peu évolués** (Sols à sesquioxydes de fer ou fersialitiques) : Ils occupent les versants moyennement pentus (à mi-versant des reliefs 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 .

#### **II.4.3-Lithosols**

Se retrouvent presque dans tous les versants dénudés, ils sont peu épais (moins de 20 cm) généralement et très morcelés (ou discontinu) laissant la place aux affleurements rocheux. Ces sols se rencontrent dans les structures végétales de type broussaille ou un maquis très dégradé, on constate au niveau de ces sols des affleurements rocheux (calcaire, grès ou dolomite).

#### **II.4.4-Sols halomorphes**

On les retrouve dans la zone du Chott Chergui, et à Dayet Zraguet où ils sont peu étendus et sont dus généralement à un mauvais drainage (d'autant plus que les eaux d'irrigation de ce périmètre sont peu épais, à texture limoneuse et portent une végétation halophile non palatable ; ils ont aussi peu d'intérêt pour leur mise en valeur agricole.

#### **II.4.5-Sols hydromorphes**

Ils sont exclusivement localisés dans les zones steppiques et constituent les sols de bas fonds dans les dayates. Leur texture est lourde et sont peu profonds (entre 20 et 50 cm). Ces sols sont mis à profit par les éleveurs pour y faire des emblavures de céréales, (B.N.D.E.R, 1992).

Les sols de la zone d'étude sont fersialitiques maigres (- 20 cm), pauvres en matière organique affleurés par des dalles de calcaire et des dépôts sableux dans quelques endroits et pierres et cailloux de surfaces très nombreux qui n'offrent pas un grand intérêt agronomique moins de mesure de mise en valeur importantes (KEFIFA, 2005)( Fig. N° 08).

## II.5- Hydrographie

### II.5.1-Eaux de surfaces

Les écoulements de surface se font essentiellement par plusieurs Oueds tels qu'Oued Amar, Oued Ben Aoueli, Rejam Elguabe, Elmakmen, Elmewafak, Lebter.... Ces Oueds se dirigent du Nord au Sud. Terminent leurs 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 dayates pour des emblavures occasionnelles.

### II.5.2-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 Maâmora 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).

## II.6 -Les principaux puits et fourrage

### II.6.1-Puits

**Tableau N°03 :** Les puits de la commune de Maâmora.

Nom de puits	Debit	Usage
Sidi Nouria	0.5 L/S	AEP population éparsé
Sidi Youssef	0.1 L/S	AEP Sidi- Youssef AEP
Youssef AEP Abd	1L/S	Sidi-Youssef Irrigation
El Adim	0.5 L/S	Irrigation

Source : D.P.A.T (2006).

### II.6.2-Eau pour AEP

L'application des dotations théoriques suivant.

- 150 L/J/hab. pour L'ACL.
- 100 L/J/hab. pour L'AS.



- 75 L/J/hab. pour la population éparse.
- 50 L/J/hab. pour les nomades.

A permis d'évaluer les besoins en AEP a  $0.23\text{m}^3/\text{an}$  dont 74% environ est enregistré dans la population urbaine (D.S.A ; 2008 in TAHRAOUI). Il est a remarque que notre zone d'étude ne présente pas de barrage.

### II.6.3-Faune

**TableauN°04** : Inventaire de la faune présente dans la commune.

<b>Famille</b>	<b>Nom commun</b>	<b>Nom scientifique</b>	<b>Degré de rareté</b>
<b>Mammifère</b>	Chat sauvage	<i>Felis libyca</i>	Très rare
	Porc épie	<i>Hystrix</i>	Très rare
	Hérisson d'Afrique du nord	<i>Arinacaus algirus</i>	Très rare
	Chacal commun	<i>Canis aureus</i>	Moyen
	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	Moyen
	Lièvre Brun	<i>Lepus capensis</i>	Moyen
	Lapin de Garanne	<i>Oryctologue unculus</i>	Moyen
	Mulot Gris	<i>Apedomus sylvaticus</i>	Moyen
	Souris Gris	<i>Mus mussculus</i>	Moyen
	Souris Sauvage	<i>Mus sprelus</i>	Moyen
	Grande Gerboise	<i>Jaculus orientalus</i>	Moyen
	Rat Noir	<i>Rattus rattus</i>	Moyen
<b>Reptiles</b>	Tortue Clemmyde	<i>Clemmys leproas</i>	Moyen
	Caméléon Commun.	<i>Chamaeleon vulgaris</i>	Très rare
<b>Oiseau</b>	Chardonneret élégant.	<i>Carduelis carduelis</i>	Rare
	Pigeon colombin	<i>Columba oenas</i>	Moyen
	Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara.</i>	Moyen
	Tourterelle turque	<i>Streptopelia decaocto</i>	Moyen
	Tourterelle des bois	<i>Streptopelia turtur</i>	Moyen
	Etoumeux sensommet	<i>Sturnus cotumix</i>	Moyen
	Vautour fauve.	<i>Gyps fulvus</i>	Rare

Source : subdivision des forets d'El Hassasna (2006).

## II.7-Caractéristiques Socio-économiques

Selon les données fournies par la D.P.A.T, la population communale évaluée à 8 127 habitants en 2008, majoritairement agglomérée, dont la population du chef lieu est de 4 263 habitants soit 52,45 % du total.

Un centre secondaire (le village de Sidi Youssef 1 066 habitants), situé au Nord-est du chef lieu de la Commune.

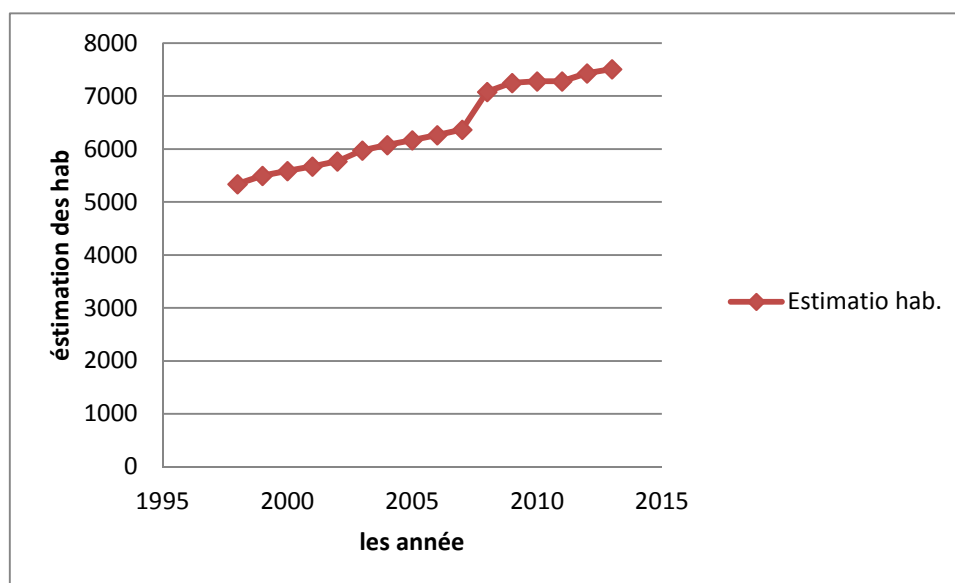
**Tableau N°05:** Densité de la population par hectare.

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

Source : APC de Maâmora (2009).

### II.7.1-Mouvements des populations

D'après la figure ci-dessous, la population de la commune de Maâmora va croître chaque année avec les conditions de vie qui s'améliorent, la population de plus en plus sédentaire, la création d'emploi, retour de la sécurité et fin de la décennie noire, sont autant de facteurs qui influent sur la croissance de la population, les flux vers l'extérieur diminuent et les familles regagnent les agglomérations et villages tout en pratiquant la transhumance dans les régions limitrophes et ramenant les troupeaux en fin de journée au village.



**Figure N°09 :** L'évolution de la population (1998-2013).

## II.7.2-Activités économiques de la commune de Maâmora

### II.7.2.2-Elevage

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 N°06:** L'effectif du cheptel de la zone d'étude.

Cheptel	Nombre	Pourcentage (%)
Ovin	85200	89.6%
Caprins	8155	8.58%
Bovins	1560	1.64%
Equins	130	0.13%
<b>Totale</b>	<b>95045</b>	<b>100%</b>

Source: (DPAT ,2011).

### II.7.2.3-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 Maâmora pour l'année, montre que la culture de blé tendre occupe plus de 70% de la superficie emblavée.

**Tableau N°07:** La production végétale (céréale) 2012.

Blé dur		Blé tender		Orge		Avoine		Totale	
Sup (ha)	Prod(qx)	Sup (ha)	Prod(qx)	Sup (ha)	Prod(qx)	Sup (ha)	Prod(qx)	Sup (ha)	Prod(qx)
15	90	1500	15000	800	8000	50	350	2365	23440

Source : L'APC de Maâmora (2013).

### II.7.2.4-Commerce

La commune de Maâmora 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 à la vie quotidienne des citoyens. Quant à leurs importances par rapport à l'élevage, elles sont minimes sinon que quelques petits éleveurs se sont convertis à ce métier ; le marché 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.

## II.8 Caractéristiques climatiques

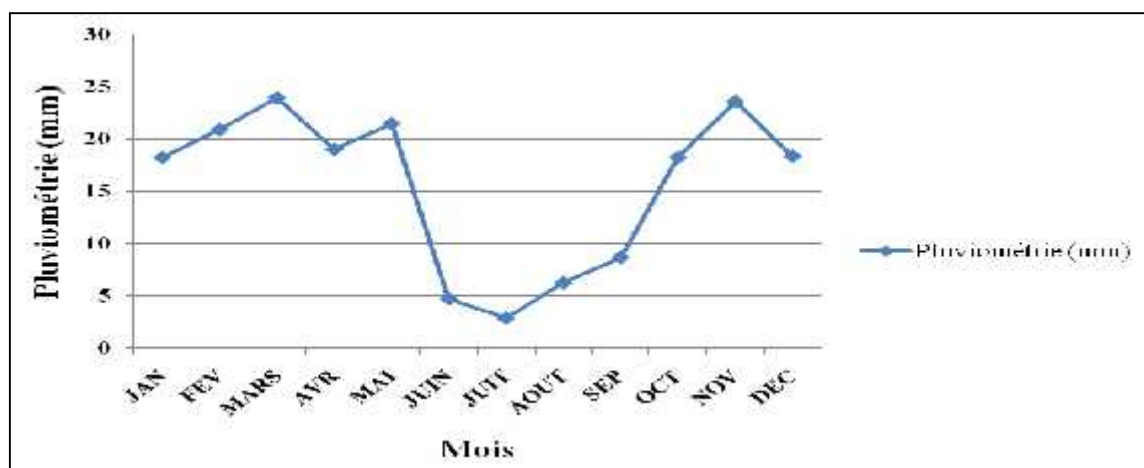
Le climat des steppes algériennes en général et du Sud- Oranais en particulier a été décrit au sens de l'écologie végétale, dans de nombreux travaux (DJEBAÏLI, 1978 ; Le HOUEROU et AL, 1979 ; DJELLOULI, 1981, 1990 ; ACHOUR, 1983 ; AIDOUUD et LOUNIS, 1984 ; BOUZENOUNE, 1984 *in* ZEMITI, 2001). La caractérisation du climat dans cette zone s'appuie sur les données provenant de la station météorologique ONM de Saida et la station d'El Kheiter. La période d'observation entre 1976 et 2012.

Coordonnées géographiques des stations météorologiques :

**Tableau N°08** : la station météorologique ONM de Saida et la station d'El Kheiter

	Latitude	Longitude	Altitude(m)
ONM de Saida	34°52' N	00°09'E	750
El Kheiter	34°08' N	00°05'E	1000

### II.8.1 Précipitations



**Figure N°10** : La Précipitation moyenne mensuelle (mm) durant (1976- 2012). (ONM Saida),

D'après la figure ci-dessus, les quantités de pluies enregistrées au niveau de la station de Saida s'élèvent à **186.62** mm en moyenne par an. Les mois les plus pluvieux se situent entre Octobre et Mai, correspondant à plus de **87%** de la pluviométrie annuelle moyenne.

Le tableau N°09 représente la répartition saisonnière des précipitations.

**Tableau N°09:**La répartition saisonnière des précipitations 1976 – 2012.

Saison	Automne		Hiver		Printemps		Eté		Total
	P(mm)	%	P(mm)	%	P(mm)	%	P(mm)	%	
Valeur	50,60	27.11	57,56	30.84	64,50	34.56	13,96	7.48	186,62

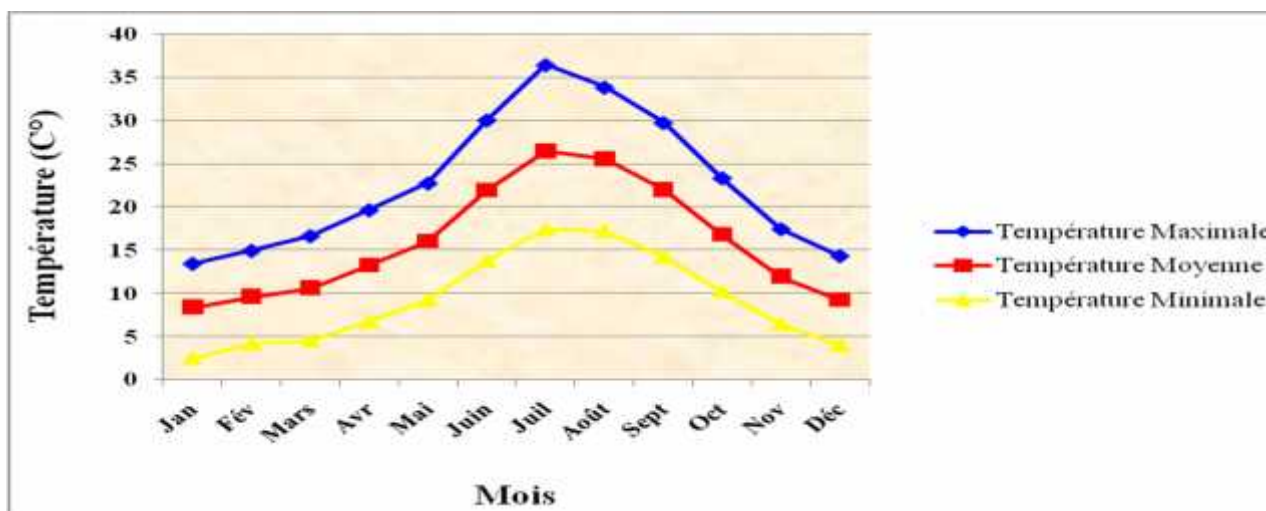
Source: Station météorologique de Saida(2012).

D'après ce tableau la région est caractérisée par un hiver et un printemps pluvieux avec **57.56** mm et **64.50** mm, et un été sec avec **13.96**mm.

Au- delà des moyennes enregistrées, leur distribution annuelle à travers les saisons sont assez irrégulières entraînant de ce fait, un impact défavorable sur le développement et la croissance des cultures.

### II.8.2Températures

Les températures sont mesurées par ONM Saida pendant **36** ans, qui sont représentées dans la figure suivante (Fig N°11)



**Figure11:**La moyenne mensuelle des températures (°C) durent la période (1976-2012).

D'après les données (Fig N°11) les températures moyennes baissent progressivement jusqu'à atteindre leur minimum au mois de Janvier (**1,7°C**). Les mois de Juillet et Août sont les mois les plus chauds de l'année avec un maximum de **36,2°C**.

Le tableau ci-dessous représente la classification des mois sec et mois humide durent la même période (**1976- 2012**).

**Tableau N°10** : La classification des mois secs et mois humides.

Mois	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
P(mm)	18,26	20,91	23,97	19,04	21,49	4,74	2,92	6,3	8,74	18,26	23,6	18,39
T°C	8,4	9,65	10,65	13,25	16,05	21,95	26,35	25,6	22,05	16,85	12	9,25
2T°C	16,8	19,3	21,3	26,5	32,1	43,9	52,7	51,2	44,1	33,7	24	18,5
3T°C	25,2	28,95	31,95	39,75	48,15	65,85	79,05	76,8	66,15	50,55	36	27,75
Classe	SS	SS	SS	S	S	SS	SS	S	S	S	S	SS

Source: ONM Saida (2012).

P < 2T: Mois sec(S) ; 2T < P < 3T: Mois sub sec(SS) ; P > 3T: Mois humide(H).

Ce tableau nous permet de constater que la zone est caractérisée par 6 mois sub secs et mois secs.

### II.8.3 Evaporation

L'évaporation est un phénomène physique qui se caractérise par la transformation de l'eau en vapeur sous l'effet de la chaleur.

Dans le tableau N°13, nous avons représenté l'évaporation moyenne mensuelle de la zone d'étude pendant une période de 36 ans selon les données de l'ONM Saida in( DSA 2012).

**Tableau N°11**: La variation de l'évaporation en fonction des mois pendant 36 ans (1976- 2012).

Stations	Mois : ETP(mm)											
	Janv	Fév	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct	Nov	Déc
Saida	44,5	50,2	75,2	110,3	145,55	175,3	185,3	190,4	120,55	100	85,6	53,4

Source : ONM Saida (2012).

La zone a connu une forte évaporation durant la période de mois de Mai jusqu'au mois de Septembre, la grande valeur de ETP est enregistrée dans les mois de Juillet avec **185,3** mm et mois de Août avec **190,4** mm à cause de l'augmentation de la température dans ces mois

### II.7.4 Vents

Un autre facteur écologique qui ne saurait être négligé surtout dans les zones arides. C'est surtout en hiver (de décembre à mars) que les vents sont les plus fréquents. Les vents dominants du Sud- Ouest ont une fréquence de 74 mb annuellement (ANAT, 1989 in LABANI 2005).

**Tableau N°12 :** La vitesse moyenne des vents, nombre de jours de gelées et nombre de jours de sirocco durant (1976- 2012).

Mois	Janv.	Fév.	Mars	Avr	Mai	Juin	Juil	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	Année
V(m/s)	2,9	2,8	2,8	3	2,9	2,8	2,7	2,7	2,4	2,3	2,5	2,7	32,5
Sirocco(j)	0	0	03	03	0	02	04	04	07	05	0	0	28
Gelées (j)	11	08	05	02	01	0	0	0	0	0	02	09	38
Neige(j)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Néant

Source: ONM Saida (2012).

Selon l'O.N.M (2012), les vents ont une vitesse moyenne de **32,5** m/s annuellement. La zone est caractérisée par les vents chauds de l'hémisphère sud, c'est le Sirocco (vent chaud et sec) qui est dévastateur pour la végétation souffle en moyenne entre **12** et **30** jours par an. Il reste partiellement néfaste pour les cultures annuelles avant récolte (surtout entre avril et juin) (LABANI, 2005).

Les principaux vents dominants sont :

- Vents du Sud ;
- Vents du Nord-Ouest.

Ces vents sont généralement de quatre à sept jours et sont durant toute l'année, soit :

- Sud : Avril – Mai – Juin – Juillet – Août – Septembre – Octobre.
- Nord : Décembre – Janvier – Février – Mars – Avril.

L'absence de la neige et la fréquence des gelées durant toute l'année, on dénombre ces derniers.

### II.8.5-Synthèse climatique

Tous les facteurs que nous venons d'étudier précédemment sont liés les uns aux autres et constituent pour les plantes un milieu bioclimatique original (HUETZ de LEMPS, 1970) car dans la nature les facteurs agissent de façon conjuguée et non séparée (AUSSENAC ,1973), la répartition des précipitations au cours de l'année et les variations de la température constituent en particulier deux éléments indissociables dans la vie des plantes et

de nombreux spécialistes en cherché à caractériser par des indices et des diagrammes les relations entre les divers facteurs climatiques (HUETZ de LEMPS, 1970 *in* KERRACHE, 2010).

La représentation synthétique du climat se traduit habituellement par l'indice d'aridité de DE MARTONNE (1923), et du diagramme Ombrothermique de BAGNOULS et GAUSSEN (1953).

#### II.8.5.1- Indice d'aridité de DE MARTONNE (1923)

Du fait de sa simplicité, cet indice a été très largement utilisé il permet de caractériser le pouvoir évaporant de l'air à partir de la température (GUYOT, 1997) et dont la variation correspond aux changements d'écoulement de l'eau (HUFTY, 2001).

Indice d'aridité annuelle : L'indice d'aridité annuelle est défini comme suite :

$$I = P/T+10$$

Avec : - **P** : précipitations annuelles en millimètre.

- **T** : température moyenne annuelle en °C.

Un indice de 20 représente la limite de la sécheresse (HUFTY, 2001), De Martonne a proposé ainsi la classification des climats en fonction des valeurs de l'indice qui est donnée dans le tableau N°13.

**Tableau N°13:** la classification selon la valeur de l'indice d'aridité De MARTONNE (GUYOT, 1997).

Valeur de l'indice	Type de climat
0 <I<5	Hyper-aride
5 <I<10	Aride
10 <I<20	Semi-aride
20 <I<30	Semi-humide
30 <I<55	Humide

Avec les paramètres de la station :

- **P** = 186,62 mm.
- **T** = 16.00 ° C

L'indice d'aridité de la région de Maâmora : **I = 7.17** donc la région à un climat Aride sec avec écoulement temporaire et une tendance à la sécheresse



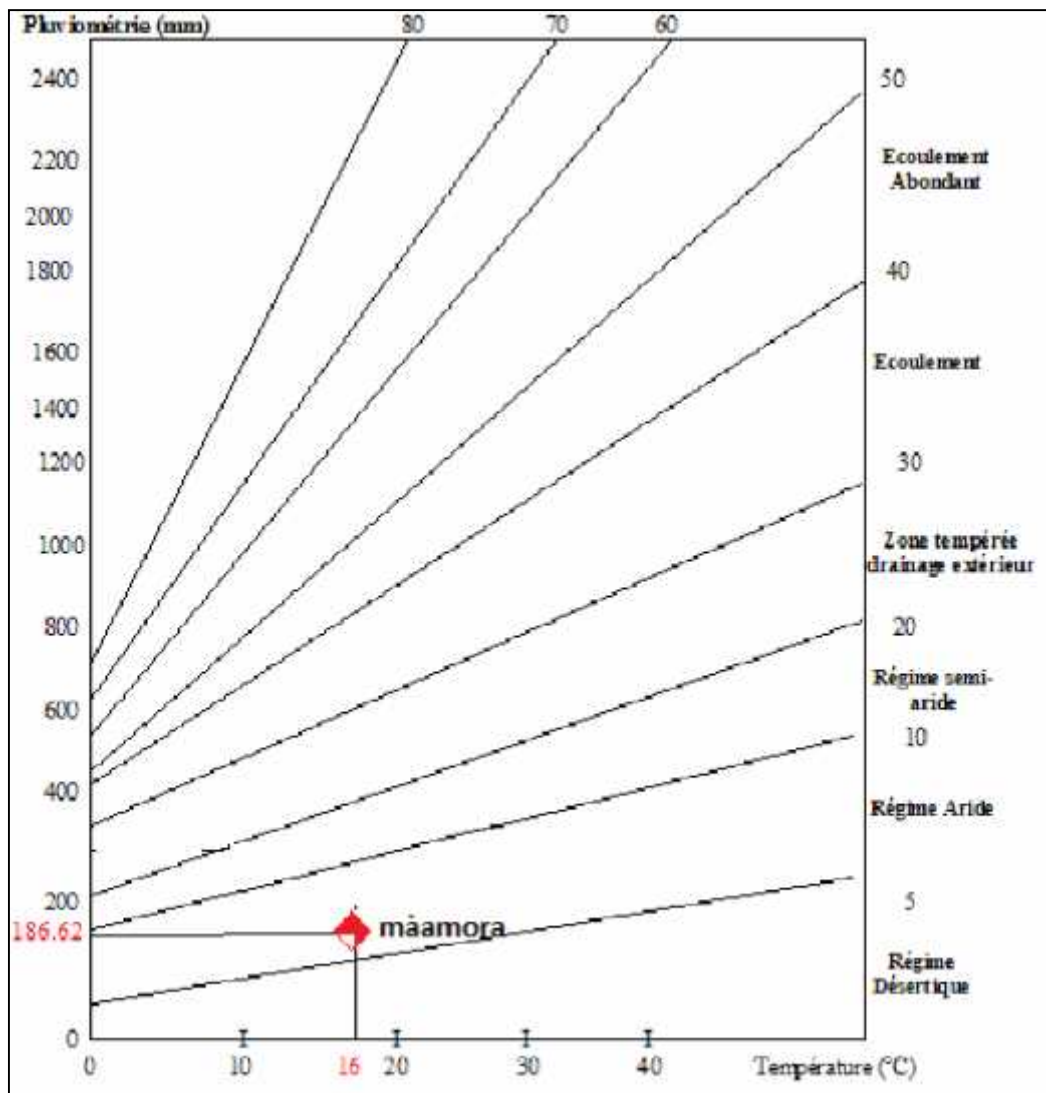
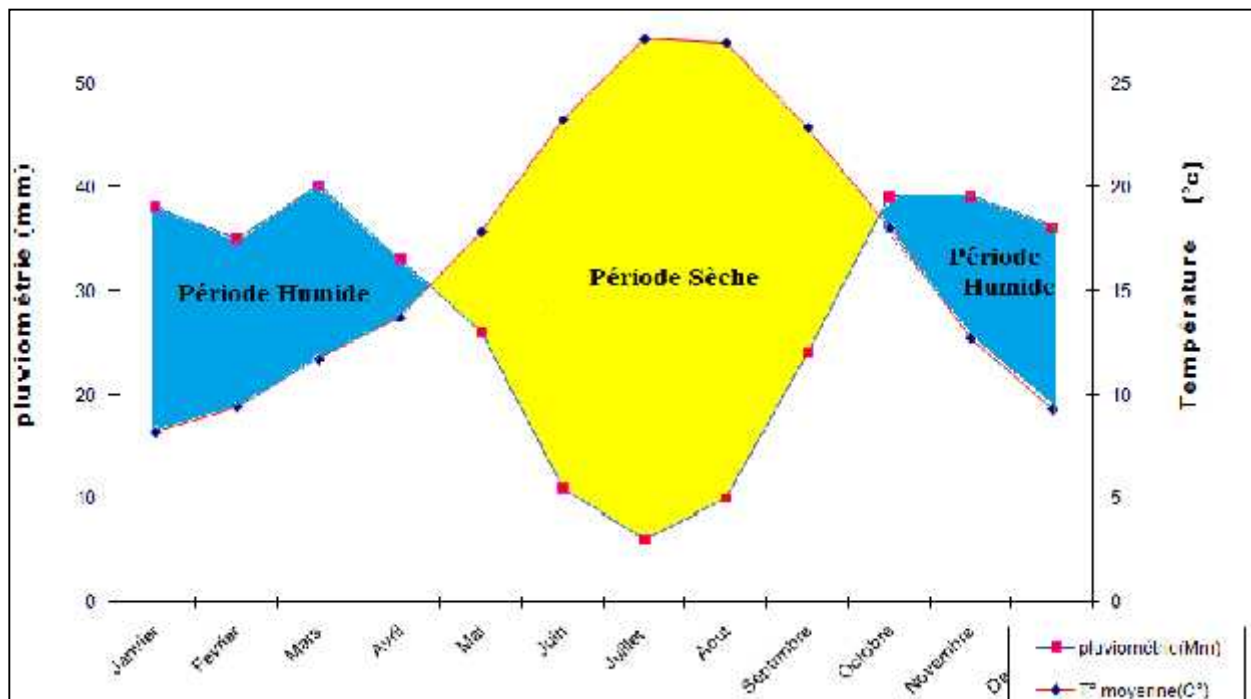


Figure N°12 : La détermination du climat à partir de l'abaque De MARTONNE.

### II.8.5.2-Diagramme Ombrothermique de Gaussen et Bagnouls

L'indice Ombrothermique de Gaussen (1952) a franchi le temps à cause de sa simplicité et de son efficacité, pour Gaussen un mois est considéré comme sec si le quotient des précipitations mensuelles  $P$  exprimé en mm, par la température moyenne  $T$  exprimé en °C est inférieur à 2, et la représentation sur un même graphique des températures et des précipitations moyennes mensuelles avec en abscisse les mois permet d'obtenir le diagramme Ombrothermique qui mettent immédiatement en évidence les périodes sèches et les périodes pluvieuses (GUYOT, 1997). Et les échelles prises en ordonnées sont telles que 1° C correspond à 2 mm de précipitations, donc on a une période sèche chaque fois que la courbe des températures passe au-dessus la courbe des précipitations (GUYOT, 1997) ; cette période peut être facilement calculée (HUFTY, 2001)

La figure N°13 représente le diagramme Ombrothermique de la région d'étude respectivement des périodes 1976-2012.



**Figure N°13 :** Le diagramme Ombrothermique période 1976- 2012 de la région d'étude.

D'après le graphe ci-dessus, on remarque que la saison sèche est très longue durant cette période (1976-2012), elle s'étale de la fin d'avril jusqu'à mi-octobre soit sur presque **168** J/an.

La connaissance du climat dans ses interactions avec les domaines biologiques revêt une importance primordiale pour l'étude des ressources naturelles (Cornet, 1992), après avoir fait cette étude du climat de la zone d'étude on peut noter les points suivants :

- Etage bioclimatique **Aride**, a un **été chaud** et **sec**, sécheresse estivale prononcée, avec un nombre important des jours de Sirocco environ **28** jours /an ;
- La faiblesse de la pluviométrie annuelle avec une irrégularité interannuelle très marquée;
- Un nombre de jours de gelées important est égale à **38** jours par année en moyenne
- Une saison sèche qui couvre la fin de mois d'Avril et jusqu'à mi-octobre soit sur presque **168** jours par année, les mois de Juin, Juillet et Août demeurent les mois les plus se

*Chapitre III :*  
*Matériels et*  
*méthodes*

### **III. Matériels et méthodes**

#### **III.1-Matériels**

Les outils utilisés dans nos travaux sont (Photo N°02) :

##### **III.1.1-Sur terrain (les relevés)**

- Une corde de 100 m ;
  
- Un appareil photo numérique pour prendre des photos témoins ;
  
- GPS pour mesure les coordonnées ;
  
- Sécateurs pour couper les échantillons ;
  
- Un cadre de 1 m<sup>2</sup> pour les délimitations des relevés ;
  
- Des sachets pour mettre les échantillons ;
  
- 2 barres de 30 cm pour délimiter les plants a cette hauteur qui ils vont de coupée.

##### **III.1.2 Au laboratoire**

- Balance pour mesurer le poids de la végétation(les échantillons) ;
  
- Etuve (four) pour les séchages des végétations (les échantillons).

##### **III.1.3-Matériels bureautique**

- Microsoft Word et Excel ;
  
- MapInfo professionnel 8.1.



**Photo N°02** : Les ensembles des matérielles utilisés dans les travaux.

### III.2-Méthode

L'analyse des communautés végétales du territoire considéré est basée sur l'exécution de relevés floristiques. Dans le cadre de notre étude, nous avons adopté une méthode d'évaluation de la biodiversité végétale selon les étapes suivantes :

- choix des stations d'étude;
- échantillonnage et récolte des données ;
- étude de la végétation;
- analyse des résultats.

Le prélèvement se réalise sur deux formations chaque formation caractérisée par trois sites à Sparte (*Lygeum spartum*) et à Remth (*Arthrophytum scoparium*).

### III.2.2-Choix de station

Le choix des stations est une étape importante qui doit être guidé par les objectifs de l'étude. Dans notre travail, on va étudier les facteurs écologiques, l'impact anthropique sur les formations steppiques (à *Stipa tenacissima*, à *Artemisia herba alba*, *Lygeum spartum* et à *Arthrophytum scoparium*), c'est-à-dire les paramètres biotiques et abiotiques et la relation entre le taxon avec les autres colonisateurs de la station.

Le choix des sites a été réalisé selon le taux de recouvrement. Dans notre travail, nous avons choisis 2 formations à savoir :

- Formation à Sparte (*Lygeum spartum*)
- Formation à Remth (*Arthrophytum scoparium*)

Ainsi deux ensembles nous ont semblé intéressants, il s'agit de :

➤ **1 ère station** : groupement à Sparte et à Remth bien venant ; Le terrain presque plat avec une superficie très vaste, caractérisée par un taux de recouvrement supérieur de 50% ;

➤ **2ème station** : groupement à Sparte et à Remth moyennement dégradé ; C'est une station qui présente des caractéristiques géomorphologiques et floristiques identiques à la première station, exposée à une pression anthropique différente à celle de la première station représentée par un taux de recouvrement de 25-30% ;

➤ **3ème station** : groupement à Sparte et à Remth dégradé ; La station est exposée à une forte pression anthropique, le taux de recouvrement très faible à 10%.

### III.2.3-Choix de type d'échantillonnage

L'échantillonnage subjectif (non probabiliste) est défini selon (GOUNOT, 1969) comme une méthode de reconnaissance qualitative rapide permettant de débiter le terrain en vue d'étude plus précise c'est l'emplacement des relevés est fait sur des zones floristiquement homogènes. La surface du relevé est bien précisée, cette valeur représente l'aire optimale dans le travail.

### III.2.3.1-Principe de la méthode du transect :

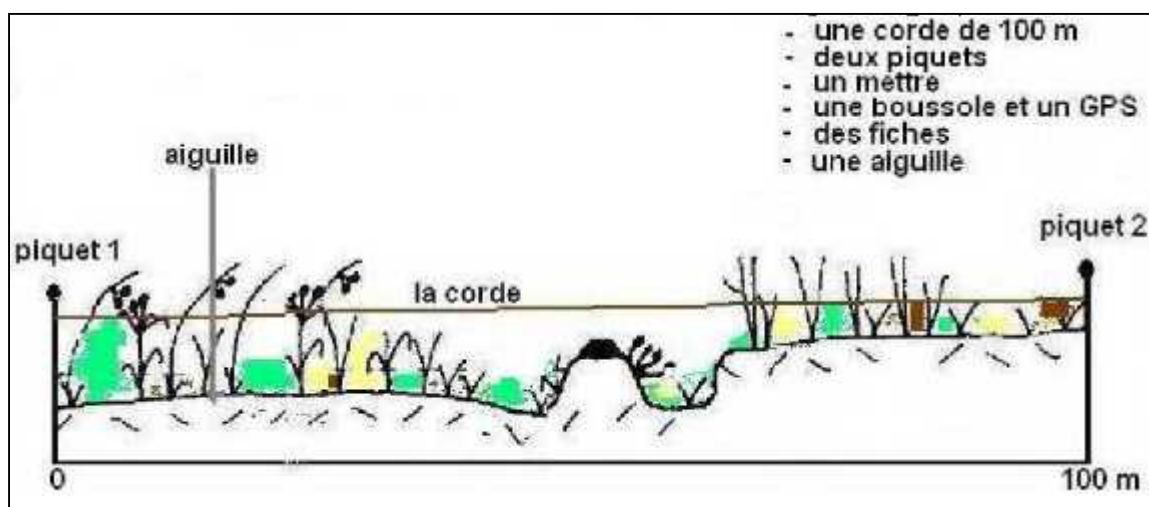
Pour notre échantillonnage nous avons retenu la technique du transect linéaire appelée : la méthode des points quadrat sur des lignes permanente décrite par DAGET et POISSONET (1964, 1969, 1971,1991). La mise en œuvre de cette méthode a été effectuée selon une procédure simplifiée élaboré par GITZBURGER et al, (2005).

Le relevé linéaire présente de nombreux avantages : rapidité, clarté, efficacité statistique (DAGET et POISSONET, 1964 ; 1969, 1971, 1991 ; POISSONET et POISSONET , 1969 ; GODRON, 1984). Ce modèle d'échantillonnage est considéré comme le plus adéquat pour la réalisation des études phytoécologiques par rapport à d'autres modes d'échantillonnage (probabiliste, systématique, aléatoire).

Ce dispositif tient compte des connaissances préalablement acquise sur la végétation, le milieu, et les animaux utilisateurs. L'espace étudié est alors découpé en plusieurs strates (plus en moins) homogènes, à partir des variables considérés à priori, comme prépondérantes. Selon le concept de GODRON (1984), c'est à l'intérieur de chaque strate qu'une ou plusieurs lignes permanente (territoire considéré comme homogène quant au climat, au sol et à la régénération) sont mises en place, en recherchant le maximum d'homogénéité sur l'ensemble de chaque ligne, pour la durée de l'expérimentation.

### III.2.3.2-Méthode d'élaboration du transect

Après avoir choisi les points d'échantillonnage considérés plus ou moins représentatifs de la variabilité de la végétation dans la région d'étude, nous avons réalisé les transects. Le transect se fait sur une longueur de 100 m, 10 placettes de 1 m<sup>2</sup> réparties de manière systématique tous les 10 mètre sont matérialisées tout au long du transect (Fig N°14).



**Figure N°14 :** Le schéma de la représentation d'une relevée floristique.



**Photo N°03** : La méthode utilisé dans les stations (transect linéaire).

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)

Le déséquilibre de notre écosystème d'étude est provoqué par le surpâturage observé. Les relevés floristiques sont réalisés dans une aire minimale de 1 m<sup>2</sup> selon (DJEBAÏLI, 1984). Ce choix a été délibéré, car nous avons jugé que cette superficie fournit le maximum d'information.

Pour chaque station nous avons effectué dix relevés floristiques (Fig N°14), la période de réalisation des relevés est la saison du pic de végétation (avril, mai).

#### **III.2.4-Exécution de relevé phytoécologique**

Selon GODRON (1969), un relevé phytoécologique est un ensemble d'observations écologiques et phytosociologiques qui concernent un lieu déterminé. Pour cela, les relevés de la zone d'étude passent d'abord par une description du milieu biotique (les espèces végétales rencontrées et leur recouvrement) et abiotique (variables écologiques : les pentes, l'exposition, les caractères édaphiques).



Dans la méthode des relevés nous avons choisis la méthode de J. Braun-Blanquet.

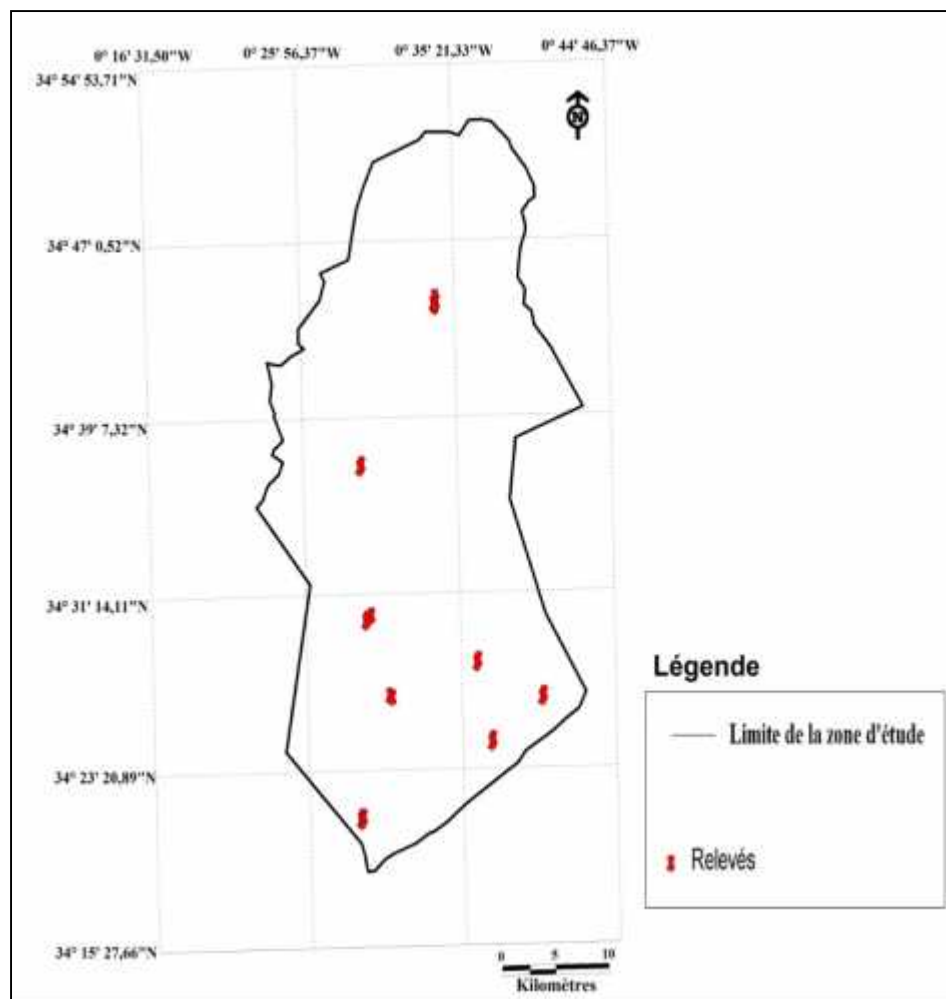
- Pour l'échantillonnage nous avons choisi l'échantillonnage systématique, c'est-à-dire l'emplacement des relevés est fait sur des zones floristiquement homogènes.

- La surface du relevé est de 100m selon (DJEBAÏLI, 1984), cette valeur représente l'aire minimale dans notre cas.

- L'inscription des données : date, latitude, longitude, l'altitude l'exposition à l'aide de « GPS », les pentes de tous les relevés phytoécologiques en plus des caractéristiques de la zone (climat, type physionomique de la végétation, topographie, type d'érosion, recouvrement, type d'utilisation, exploitation par les animaux).

### III.3- Carte de localisation des relevés

Les stations choisies pour l'échantillonnage sont représentées dans la figure n°15 suivante :



**Figure N°15** : La carte de localisation des stations d'échantillonnage.

### III.4-Evaluation de la phytomasse

La phytomasse aérienne de la strate herbacée des espèces pérennes, et des arbustes d'un périmètre sylvopastoral, est défini comme étant « la quantité de végétation (verte ou sèche) sur pied par unité de surface à un instant donné » (AIDOUD, 1983). Elle est exprimée en kilogramme de matière sèche par hectare (Kg.MS/ha). Nous avons choisi pour cette mesure une méthode directe dite destructive, adaptée pour les pérennes et les annuelles.

Cette méthode consiste à récolter les plantes sur pieds dans des surfaces déterminées, et se base sur des techniques destructives qui consistent selon (AIDOUD, 1983). Prélever la végétation au ras du sol, puis à la sécher à 105 °C pendant 24 heures, pour la détermination de poids sec (photo N°04).



### *Quantification de la Biomasse aérienne*



105 °C



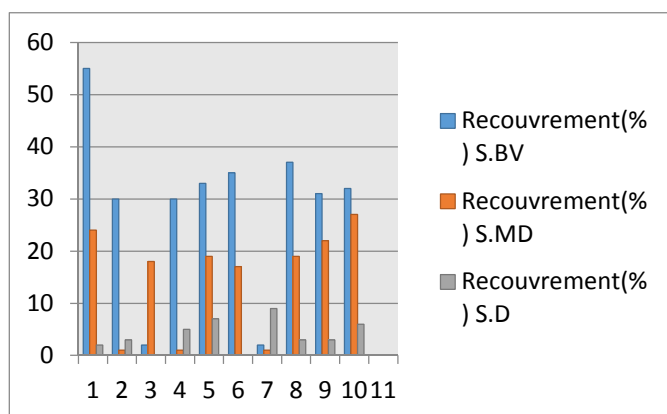
**Photo N°04** : Un schéma représente les étapes de quantification de la biomasse aérienne.

*Chapitre IV :*

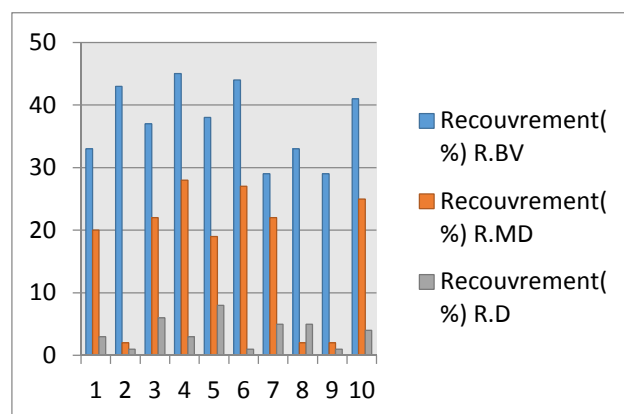
*Résultats et*

*discussion*

### IV.1-Recouvrement des stations à Sparte et à Remth



**Figure N°16** :L'évaluation de recouvrement dans station à Sparte (*Lygeum spartum*).

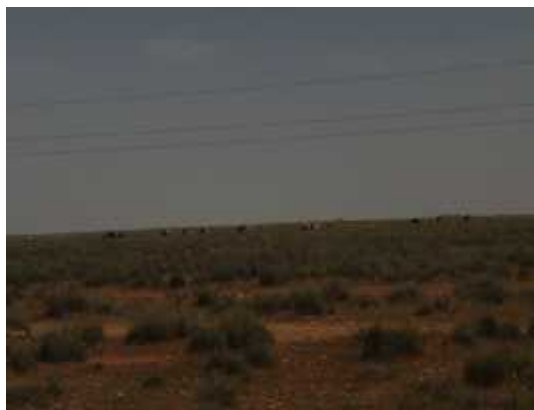


**Figure N°17** :L'évaluation de recouvrement Dans station à Remth(*Arthropytumscoparium*).

D'après les résultats obtenues le recouvrement est variable dans la station bien venante est varie entre (30- 55% et 45-33%) et dans quelque lieux de relevée en observe absence d'un recouvrement dans la station moyennement dégradé varie entre (17-27% et 19- 27%)) et observe même observation de la station bien venante et pour la station dégradé le recouvrement est faible a moins de 9%.

La pression anthropozoogène contribue fortement à la dégradation des formations à Sparte. C'est à travers un surpâturage et aussi intervention de climat qui est plus importante pace que cette année le taux de la pluviométrie très faible et le présence de la défrichement permanent que cette pression s'exerce comme le note l'ensemble des auteurs ayant étudié ce facteur dans la zone steppique comme (LE HOUEROU ,1968, 1996) ; (NEDJRAOUI, 2004).

## IV.2-Stations de Sparte :



**PhotoN°05** :La station à Sparte bien venant moyennement

(Oued Nehilate)



**PhotoN°06** :la station à Sparte

dégradée



### IV.2.2-Caractéristique générale de *Lygeum spartum* :

Est une espèce méditerranéenne vivace qui se présente en touffes denses, toujours très hétérogènes quant à leur forme et leur répartition dans l'espace. On l'observe au niveau des sols halomorphes, sur les glacis encroûtés et dans les Terrains de cultures. Cette caractéristique signifie la facilité d'adaptation.

Cette espèce indique la présence de gypse en proportion variable en surface et en profondeur, du point de vue valeur pastorale cette dernière présente une valeur moyenne à médiocre. On peut distinguer deux types de sparte en fonction essentiellement de la profondeur du sol.

Sur glacis à croûte peu profonde, l'espèce se présente en touffes très peu élevées de 20 à 30cm, et sa structure est nettement agrégative ou par plaques.

Sur les sols profonds (de dépressions par exemple), le Sparte est plus élevé (d'une hauteur moyenne de 50cm mais peut atteindre 80cm) et plus dense.

La touffe est composée d'une partie vivante verte distincte (photo N°08) et d'une partie morte qui s'entasse sur pied en grande quantité.

#### Classification

EMB : Phanérogames

Classe : Monocotylédones

Ordre :Glumales

Famille :Graminées

Genre :Lygeum

Espèce : Lygeum spartum



**Photo N°08** : plante de *Lygeum spartum*

### IV. 3 –Résultats des stations à Sparte

#### IV.3.1-Echantillons végétaux :

Les échantillons végétaux effectués dans la première station nous ont permis de distinguer les espèces suivantes :

- *Stipa parviflora*
- *filago pyramidata*
- *Scabiosa stellata*
- *Tolpis barbata*
- *Echinaria capitata*
- *Cephalaria leucantha*
- *Helianthemum helianthemoïdes*
- *Hordeum murinum*
- *Asphodelus microcarpus*
- *Teucrium fruticans*
- *Chrysanthemum segetum*
- *Carduncellus pinnatus*
- *Catananche coerulea*
- *Cynodon dactylon*
- *Atractylis humilis*
- *salvia algeriensis*
- *Sinapis arvensis*
- *Brachypodium distachyum*

#### IV.3.2-Biomasse des stations à Sparte

**Tableau N°14** : Le résultat de la biomasse dans le site à Sparte bien venant(S.BV)

RELEVES	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
<b>BIOMASSE (g/m)</b>	238.9	9.90	0	9.90	16.70	44	0	34.10	10.02	14.02
<b>MOYENNE (g/m)</b>	37.76									
<b>MOYENNE (kg/ha)</b>	377.6									

Dans ce tableau on remarque que la moyenne de la biomasse obtenue dans le site Sparte bien venant oscille entre 9.90 et 238.9 g/m<sup>2</sup> pour le plant qui est inférieure à 30 cm généralement le Sparte dans cette zone est plus de 30 cm. Après la transformation de ces résultats en kg/ha est donnée une moyenne de biomasse de 377.6 kg/ha.

**Tableau N°15** : Le résultat de la biomasse dans le site à Sparte moyennement dégradé (S.MD)

RELEVES	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
BIOMASSE(g/m)	66.1	0	13.8	0	18.4	6.3	0	17.2	38.4	78.3
MOYENNE (g/m)	23.85									
MOYENNE (kg/ha)	238.5									

D'après le tableau N°15, L'analyse des résultats de la biomasse des dix relevés effectués dans la station à Sparte moyennement dégradé montre que la biomasse varie entre 6.3et 78.3 g/m<sup>2</sup>.

Après la transformation des résultats en kg/ha, cette station donne une moyenne de biomasse 238.5 kg/ha.

**Tableau N°16** : Le résultat de la biomasse dans le site à Sparte dégradé (SD)

RELEVES	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
BIOMASSE(g/m)	5.6	10	0	11.40	25	0	49.30	10.20	9.40	17.19
MOYENNE (g/m <sup>2</sup> )	13.80									
MOYENNE (kg/ha)	138.0									

Le tableau ci-dessus donne des résultats de biomasse obtenue dans le site à Sparte dégradé oscille entre 5.6 et 49.30 g/m<sup>2</sup> pour le plant qui est inférieure à 30 cm généralement le sparte dans cette zone est moine de 30 cm.

Après la transformation de ces résultats en kg/ha est donnée une moyenne de biomasse 138.5 kg/ha, montre une très faible couverture de ce site résultats.

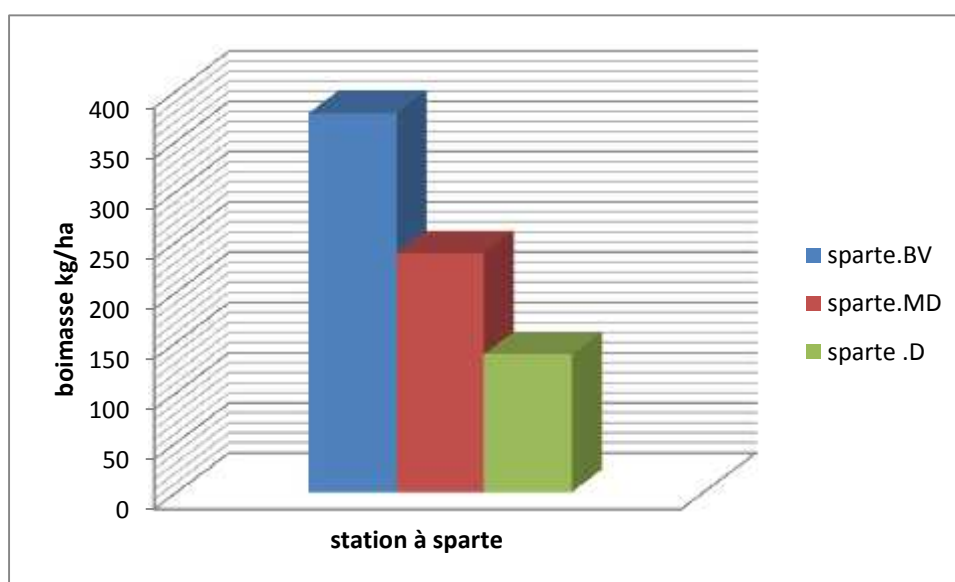
#### **IV. 3.3- Evaluation de la phytomasse des trois sites à Sparte**

Les résultats obtenus dans cette investigation montrent l'état actuel des formations steppiques de la commune de Maâmora.



L'analyse des résultats d'évaluation de la phytomasse dans les différentes stations de Sparte montre une faible différence entre chaque station. La station à Sparte bien venante présente une moyenne de 377.6 kg. Ms/ha, et pour la station moyennement dégradée elle présente une faible de 238.5 kg. Ms/ha par contre dans la station dégradée présente une très faible productivité de 138 kg. Ms/ha (Fig N°18).

D'après les valeurs obtenues dans les différentes stations on constate une différence faible entre la production en phytomasse d'une station bien venante et d'une station dégradé, ces valeurs obtenues montrent la dynamique régressive des formations de Sparte dans la zone de Maâmora à cause d'une forte action anthropozoïque. Selon (SAIDI, 2012) la suppression du pâturage permis la résilience des



**Figure N°18** : L'évaluation de la phytomasse dans les trois stations à Sparte.

#### IV.4-Station de Remth :



**Photo N°09** : La station de Remth bien venant  
( Hammar el Foggara)



**photo N°10** : la station de Remth moyeneme  
dégradée ( El Guetaf )



**Photo N°11**:La station de Remth dégradé  
(Oglat Touila)

#### IV.4.1-Caractéristique général d'*Arthrophytum scoparium*

Arbrisseau à tige grêle dressée, très rameuse. Rameaux secondaires rapidement érigés, vert foncé noircissant sur le sec. Entre-nœuds allongés (0,8 - 3 cm pour les inférieures). Les feuilles sont opposées et soudées par paire l'une à l'autre, entourant ainsi les rameaux et leurs donnant un aspect articulé. Inflorescences courtes, groupées au sommet de rameaux. Péricarpe fructifère à ailes en général striées de rose ou de pourpre de 7 mm de diamètre. Les fruits sont des akènes ailés.

Groupement à *Arthrophytum scoparium* Limitée aux zones comprises entre 100 et 50 mm de précipitations annuelles, la steppe *Arthrophytum scoparium* recouvre en Afrique du Nord, la steppe à remth résultent de l'intrication entre communautés vivaces et annuelles et possèdent, de ce fait, un double cortège floristique déterminé par le cycle « période humide et période sèche

Ce groupement à *Arthrophytum scoparium* se développe sur des sols calcimagnésiques xériques à texture moyenne. Ces sols correspondent aux habitats caractérisés par un développé sur des croûtes calcaires souvent en forme de dalles et sur des glacis d'érosion plats, pierreux et rocailloux, souvent encroûtés en surface, sur des regs caillouteux et sur des hamadas.

Ce groupement est, également soumis à des pressions anthropiques notamment dans les périmètres proches des campements et des agglomérations où il se présente dans un état de dégradation avancé.

#### Classification

Règne: Plantes(Végétal)

Embranchement: Spermatophytes

Sous-Embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Ordre: Centrospermales

Famille: Chenopodiaceae

Genre: *Arthrophytum*



Photo N°12 : La plante d'*Arthrophytum*

## IV.5.résultat des station à Remth

### IV.5.1-La biomasse des stations à Remth

**Table N°17** : Le résultat de la biomasse dans le site à Remth bien venant (R.BV)

RELEVES	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
BIOMASSE(g/m)	18,6	58.7	19.1	88.01	21.2	90.02	16.5	18.3	15.3	37.3
MOYENNE (g/m)	38.32									
MOYENNE (kg/ha)	383.2									

Dans ce tableau on remarque que la moyenne de la biomasse obtenue dans le site Remth bien venant oscille entre 15.3et 90.02 g/m<sup>2</sup> pour le plant qui est inférieure à 30 cm généralement le Remth dans cette zone est moine de 30 cm.

Après la transformation des résultats en kg/ha est donnée une moyenne de biomasse 383.2 kg/ha importante.

**Tableau N°18** : Le résultat de la biomasse dans le site à Remth moyennement dégradé (R.MD)

RELEVES	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
BIOMASSE(g/m)	14.8	51.7	19.4	64.3	04.8	61	19	0	0	43.3
MOYENNE (g/m)	27.83									
MOYENNE (kg/ha)	278.3									

Le tableau ci-dessus montre des moyennes de la biomasse obtenue dans le site à Remth moyennement dégradé oscille entre 04.8 et 64.3 g/m<sup>2</sup> pour le plant qui est inférieure à 30 cm.

La transformation des résultats obtenus en kg/ha est donnée une moyenne de biomasse de 278.3 kg/ha montre une couverture faible dans ce site.

**Tableau N°19** : Le résultat de la biomasse dans le site à Remth dégradé (RD)

RELEVES	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
BIOMASSE(g/m)	5.6	0	20.7	5.5	26	0	22.4	21.8	0	8.1
MOYENNE (g/m)	11.01									
MOYENNE (kg/ha)	110.1									

Dans ce tableau N°19, on remarque que la moyenne de la biomasse obtenue dans ce site à Remth dégradé oscille entre 5.5 et 26 g/m<sup>2</sup>, et après la transformation des résultats en kg/ha est donnée une moyenne de 110 kg/ha montre une couverture très faible dans ce site dégradé.

#### IV. 5.2- Evaluation de la phytomasse dans les trois stations à Remth

D'après la figure ci-dessus, l'analyse des résultats de la biomasse des dix relevés effectués dans chacune des trois stations montre que la biomasse varie entre 110 et 380 Kg Ms/ha. La station à remth bien venante présente une moyenne de 383.2 kg. Ms/ha, et pour la station moyennement dégradée elle présente une faible de 278.3 kg. Ms/ha par contre dans la station dégradée présente une très faible productivité de 110.1 kg. Ms/ha.

D'après les valeurs obtenues dans les différentes stations on constate une différence faible entre la production en phytomasse d'une station bien venante et d'une station dégradé, ces valeurs obtenues montrent la dynamique régressive des formations de remth dans la zone de Maâmora à cause d'une forte action anthropozoïque. Selon (SAIDI, 2012) la suppression du pâturage permis la résilience des parcours et favorise la reconstitution et la régénération de la végétation ce qui est le cas de la station où le Remth est bien venante.

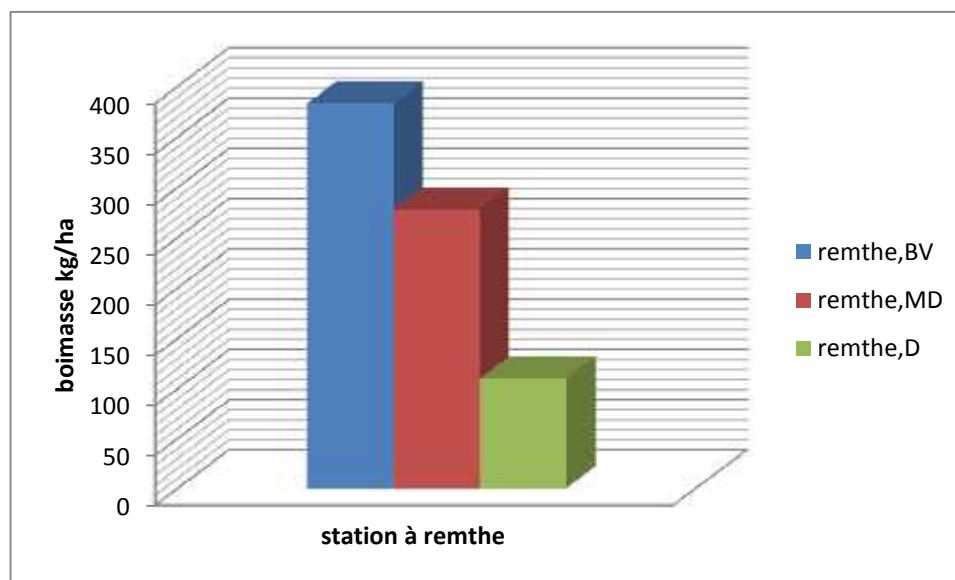
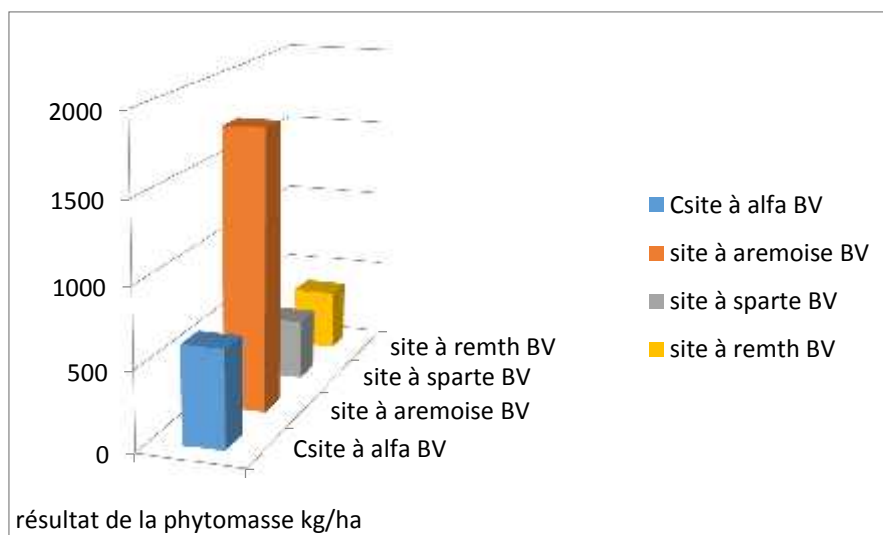


Figure N° 19 :L'évaluation de la phytomasse dans les trois stations à Remth.

#### IV.6-Comparaison entre les quatre sites bien venant :

La figure ci-dessous présente les résultats de la biomasse dans les quatre formations steppique (à *Stipa tenacissima*, à *Artemisia herba alba*, *Lygeum spartum* et à *Arthrophytum scoparium*) bien venant.



**Figure N° 20:** La comparaison ente les quatre sites des formations steppiques bien venant.

Le résultat obtenu montre que le faciès à Armoise blanche donne la plus grande quantité de biomasse avec une moyenne de 1768.1 kg. Ms/ha, suivi par le faciès d'Alfa avec une moyenne de 616 kg. Ms/ha et après le faciès de Sparte et Remth avec une moyenne de 377.6 et 383.2 kg. Ms/ha.

Cette variation due la façon utilisation mise en défende Armoise se trouve entre deux reboisement de Pin d'Alep.

#### IV.7-Discussion :

L'analyse des résultats de la biomasse des dix relevés effectués dans chacune des deux stations montre que la biomasse varie entre 110.1 et 383.2 Kg /ha L'hétérogénéité de la biomasse calculée pour l'ensemble des relevées effectuées confirme que les parcours steppiques de la région Maâmora sont dans un état de dégradation très inquiétant qui est peut-être dû au plusieurs facteurs, Parmi ces facteurs nous pouvons citer :

- Sécheresse

Les écosystèmes steppiques de la commune Maâmora sont caractérisés par des changements des précipitations au cours d'une seule année. La saison estivale sèche et chaude dure 6 mois. Surtout cette année 2013 c'est année plus sèche.

Selon les différentes études réalisées dans la steppe, il s'est avéré que la sécheresse n'est pas à l'origine de la dégradation mais elle constitue un facteur important d'aggravation de l'effet anthropique sur la dégradation des terres.

- **Fragilité des sols**

La commune de Maâmora est caractérisé par des sols encroûtés (encroûtement calcaire, dalle calcaire), ces sols sont peu évalués et fragiles et avec la sécheresse estivale sévère qui joue un rôle essentiel dans la pédogénèse. Le calcaire actif est présent en trop forte quantités ; ceci conduit à la fragilité des sols en zone aride. Une autre condition défavorable pour l'humification est la faiblesse de la biomasse (la matière organique est très peu abondante et mal répartie dans les profils.

- **Facteurs anthropiques**

L'action de l'homme a complètement bouleversée la répartition des formations végétales. Les incendies aboutissent à un recul considérable de la forêt en zone montagneuse. Le développement de l'agriculture (céréaliculture) en zone de glacis ou en zone déprimée constitue une première perturbation causée par l'homme. L'extension de cette céréaliculture mécanisée au profit de la végétation naturelle exerce une influence catastrophique sur l'écosystème steppique déjà considérée comme milieu instable.

- **Surpâturage**

Par suite de la pression pastorale intense et continue, les espèces délaissées par le bétail (essentiellement des ovins et des caprins et quelques bovins) bénéficient d'un avantage sélectif considérable et tendent à éliminer les espèces fourragères affaiblies par des défoliations continues. Parmi les espèces dépourvues d'intérêt pastoral envahissantes des steppes figure beaucoup d'espèces rudérales et nitratophiles induisant des intoxications des ruminants affamés, des espèces armées d'épines, des espèces comportant des principes toxiques et des plantes à stratégie « r » c'est-à-dire allouant une grande part de leur énergie métabolique aux organes reproducteurs. Autour des forages et des points d'eau à grand débit, l'agression pastorale est à son summum provoquant la formation d'auréoles désertifiées sur des rayons de 5 à 15 km perceptibles sur les images satellitaires (CFS, 2014)

- **Défrichements**

La sédentarisation des nomades prend de plus en plus d'ampleur. Le développement de la céréaliculture empiète sur les terrains de parcours en les réduisant chaque année. Le nomade en travaillant son lopin de terre, sait bien que le rendement à l'hectare ne dépasse pas les 4 quintaux ; mais la peur de la sécheresse l'incite à cultiver ce qu'il a défriché quelle que soit l'année. Si elle est bonne, il profite des quelques quintaux de blé ou d'orge qu'il a cultivé, dans le contraire, il laisse paître son troupeau sur ces terrains cultivés.

Le défrichement des terres s'amplifie encore par l'introduction de la mécanisation des labours (utilisation des tracteurs équipés de charrues à disques qui peuvent entraîner la stérilisation du sol). Ce sont surtout des cultures vivrières utilisées par les nomades où les agriculteurs des différentes agglomérations.



### Conclusion générale

L'étude de la phytomasse des formations steppiques au niveau de la zone steppique de la wilaya de Saïda nous a permis d'avoir une idée sur le fonctionnement de l'écosystème steppique basée sur des différents facteurs écologiques intervenant dans la distribution et le développement du couvert végétal.

Les différentes sorties sur terrains effectuées entre les mois de Avril et Mai, nous ont permis d'aire un diagnostic de l'état actuels des écosystèmes des hautes steppiques de la commune de Maâmora.

L'étude bioclimatique de la région de Maâmora a montré une inter variabilité des précipitations avec une longue saison sèche (environ 7 mois). L'indice d'aridité détermine un régime aride à été sec et chaud.

L'analyse du milieu humain montre l'évolution progressive de la population et leur activité dans la commune. A travers l'étude menée dans cette zone, nous avons constaté une augmentation du nombre de cheptel et des nombre d'éleveurs.

Cette augmentation influée négativement sur la dynamique de la végétation. Même si les efforts déployés par les autorités sont nombreux ; ces efforts n'ont pas permis la sauvegarde et la conservation du patrimoine phytogénétique.

Nous avons réalisés des mesures au niveau des différents faciès des formations steppiques (à *Stipa tenacissima*, à *Artemisia herba alba*, à *Lygeum spartum* et à *Arthrophytum scoparium*) en utilisant la technique de coupe de la biomasse aérienne pour nous a permis de quantifier la phytomasse des principales formations de la zone d'étude .Ainsi on remarque que la biomasse poids sec à l'hectare est en nette régression, Alfa bien venant (616 kg. Ms/ha) ; Armoise blanche bien venant (1768,1 kg. Ms/ha) ; Sparte bien venant (377.6 kg. Ms/ha) et Remth bien venant avec une moyenne de 383.2 kg. Ms/ha. Cette quantification régressive atteste la dégradation des écosystèmes.

L'analyse de végétation de la zone d'étude montre un taux de recouvrement variant entre (30- 55% Sparte et 45-33%) Remth) pour la station bien venante à (17-27% Sparte et 19,- 27%Remth ) pour la station moyennement dégradée et moin de 9% pour la station dégradée qui est exposée à une forte pression anthropique.

Le recouvrement de la végétation, la richesse floristique et la phytomasse sont principalement influencés directement ou indirectement par la pression anthropique et la

## Introduction générale

---

surexploitation et les conditions climatiques (la faible précipitation, sécheresse) qui accentuent de plus en plus la régression du couvert végétal et sa valeur pastorale.

Devant cette situation de dégradation avancée de cet espace, des actions de sauvegarde doivent impérativement être engagées pour préserver ce patrimoine phylogénétique fragile :

- Augmenté le nombre d'agent forestier afin d'assuré une meilleur protection de la diversité biologique.
- Instituer des législations et créer des associations en vue de la protection de la steppe.
- Organiser le pâturage et l'élaboration de programmes de pâturage compte de la durée de recouvrement de la végétation.
- Mise en défens des parcours dégradés avec un système de rotation.
- Lancer des programmes de multiplication des plantes autochtones au niveau des pépinières pour permettre la reconstitution du couvert végétal à base de plantes steppiques.
- Impliquer les riverains dans les programmes de lutte contre la désertification en créant des postes d'emploi.

Il faut préciser donc que les scientifiques et les praticiens du terrain en Algérie admettent que l'élaboration de tout projet de développement des zones arides doit nécessairement passer par la connaissance des potentialités naturelles de chaque milieu écologique et la caractérisation du phénomène de dégradation des ressources naturelles en tenant compte de l'ensemble des indicateurs, véritables éléments de diagnostic

La connaissance des ressources naturelles de la zone d'étude nécessite l'étude détaillée des facteurs responsables de la dégradation, et la cartographie à grande échelle de la végétation. Dans les zones arides, la cartographie de l'état de la surface du sol, par les images satellitaires, semble le moyen le plus efficace pour décrire l'état de l'écosystème et cerner son degré de dégradation. La végétation sera prise comme élément de la surface. La carte de la surface du sol peut servir d'un document de base pour des comparaisons ultérieures des changements de l'état de la surface du sol et de suivie des processus de désertification.

Il s'agit donc d'une approche pluri thématique qui doit reposer sur les expériences déjà acquises dans le domaine de l'aménagement des ressources naturelles, des améliorations pastorales, de l'infrastructure socio-économique, de la mobilisation des eaux. Tous les projets réalisés peuvent servir de référentiel pour les actions futures

Référence et Bibliographie

A

**ACHOUR H., AIDOU A., AIDOU F.,BOUZENOUNE A. DAHMANI M., DJEBAILIS., DJELLOULI Y., KADIK L., KHELIFI H., MADIOUNI K. et NEDJRAOUI D., 1983**-Carte de l'occupation des terres de l'Algérie – Carte pastorale de l'Algérie. Biocénoses. Bull. Ecol. Terr. U.R.B.T. Alger. 132 p.

**AIDOU A.,1983**-Contribution à l'étude des écosystèmes steppiques du Sud- Oranais :Phytomasse, productivité et applications pastorales. Thèse Doct. 3ème Cycle. USTHB. Alger. 254 p + ann.

**AIDOU-LOUNIS F., 1984**-Contribution à la connaissance des groupements à sparte (*Lygeum spartum* L.) Des Hauts Plateaux. Etude phytoécologique et syntaxonomique. Thèse Doct.3ème cycle. USTHB. Alger, 256 p. + ann.G., 1973-Climat, microclimat et production ligneuse, Ann. Sci. AUSSENAC forest. 3, 30, 239-258

**AIDOU-LOUNIS F.,1997** –le complexe alfa-aremoise-sparte(*stpa tenacissima*,*artemisia herba-alba* asso,*Legeum spartom* I,)des steppes arides d'algérie :structure et dynamique des communautés végétales .these de doctorat ,Université d'Aix-Marseille,marseille.,263p

**AIDOU A., 1993.-** Les changements climatiques dans les espaces steppiques. Causes et implication pastorale. Act. Coll. Stratégie de mise en oeuvre du développement pastoral. Ifrane, Maroc, 9-14.

**AIDOU A., 1989.-** Contribution à l'étude des écosystèmes pâturés des haute plaines Algérooranaises. Fonctionnement, évaluation, et évolution des ressources végétales. Thèse doct. USTHB, Alger, 240p.

**AIDOU A., LE FLOC'H E., LE HOUEROU H. N., 2006.** Les steppes arides du nord de l'Afrique. Sécheresse, 17: 19-30.

**ABDELGURFI A., Laouar M., 1997.** La privatisation du foncier: impact sur l'environnement et sur les ressources génétiques en Algérie. *Options Médit.*, 32: 203-207.

**ANAT (Agence Nationale D'aménagement Du Territoire), 1989-**Plan d'aménagement de la wilaya de Saida.

**ANSAR., 2002 in ABOURA R., 2006-** Comparaison phyto-écologique des Atriplexiaies situées au nord et au sud de Tlemcen. Thèse Mag. Univ. Tlemcen. Algérie. Intro.

**APC 2009.2013.-**

**AUBERT, 1980In KHELIL A., 1997.** L'écosystème steppique: quel avenir?. Edition DAHLAB, Alger. 184p

## *B*

**B.N.E.D.E.R.1992:**BureauNationaldesEtudesdeDéveloppementRural. Étude du développement agricole de la wilaya de Saida. Rapport final et annexe, 212p.

**BOUYAHIA H. (2010)** - Dynamique des systèmes d'élevage ovin et stratégie des éleveurs face aux aléas climatiques : cas de la région de Naama. Thèse magistère .Univ. Mascara.P179

**BEDRANI S, BOURBOUZE A et CHICHE J. (1995)** – les politiques agricoles et la dynamique des systèmes agropastoraux au Maghreb. In ALLAYA M (ed). les agricultures maghrébines à de l'an 2000. CIHEAM-IAMM, pp. 139-165..

**BEDRANI S.,1993** –les politique maghrébine dans les zone arides et désertique cours spécialisé sur le développement des zones arides et désertique Montpellier ciheam IAM 122-155

**BEDRANI S., 1996-** Foncier et gestion des ressources naturelles en Afrique du Nord. Cas de l'Algérie, Actes de l'atelier : Le foncier et la gestion des ressources naturelles dans les zones arides et semi-arides d'Afrique du Nord. OSS, Tunis. pp 3 – 32

**BELOUAH N., BERNAND F. et CLAUDIN J., 1974** – Le synclinal d'El Bayadh. Etude écologique et propositions de mise en valeur. D.E.M.R.H., Alger. 22p

**BENBRAHIM K.F., AL. ISMAILI M., BENBRAHIM S.F. et TRIBAK A., 2004**-Problèmes de dégradation de l'environnement par la désertification et la déforestation : Impact du phénomène au Maroc. Rev. Sécheresse, 15 (4). 307-320.

**BENRBIHA A., 1984:** Contribution à l'étude de l'aménagement pastoral dans les zones steppiques: cas de la coopérative pastorale d'Ain Oussara, (wilaya de Djelfa). Thèse de magister INA. P160

**BENSOUIAH R., 2006.** Vue d'ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne: (<http://desertification.voila.net/steppealgerienne.htm>).

**BENREBIHA F Z., 1987**-Contribution à l'étude de la germination de quelques espèces d'Atriplex locales et introduites. Mém. Mag. Agr. I.N.A. 160p.

**BERAUD F., CLAUDIN J., et POUGET M., 1975** – Etude écologique de la ZDIP des arbonets. Etude D.E.M.R.H. Alger. (non diffusé)

**BERCHICHE., CHASSANY J.P., et al. 1996** Premier résultats recherche sur l'analyse des systèmes de production ovins en steppe algérienne I.N.A et I.N.R.A France Mai 1996 70 pages. Résultat non publiés.

**BOUMEZBEUR A. et BEN HADJ M., 2003.** Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR, Chott Zahrez chergui (Algérie). Direction générale des forêts, 10 p.

**BENABDELI K., 2000.** Évaluation de l'impact des nouveaux modes d'élevage sur l'espace et l'environnement steppique. Commune de Ras El Ma (Sidi Bel Abbès-Algérie). Options Médit., 39: 129-141.

**BOUZ ENOUNE A., 1984**-Etude phytographique et phytosociologique des groupements végétaux de la sud oranaise wilaya de SAIDA. Docteur de troisième cycle en sciences biologiques ; USTHB. Alger. Introduction+ p 81

**BOYADGIEV I.G., 1975** – Les sols de Hodna. PNUD/FAO. Rapport. Tech. 5. Rome. 141

**BRAUN-BLANQUEJ; ROUSSINE N; NEGRE R., 1952:** Les groupements végétaux de la France méditerranéenne. Dir. Carte Group. Vég. Afr. Nord, CNRS, 292p.

## C

**CARATINI C.L., 1967** – Evolution paléogéographique et structurale de la région de Chellala. Bull. Soc. Géo. France. 7. IX. Pp : 850-858

**CORNET G., 1952** – Etude hydrogéologique du bassin fermé des Zahrez et Chergui. Congrès de Géologie. Inst. d'Alger. 2. pp : 71-88

**CORNET., 1992**-Principales caractéristiques climatiques In : DELHOUME JEAN-PIERRE (ED.), MAURY M.E. (ED.), Etude des relations eau-sol-végétation dans une zone aride du Nord du Mexique orientée vers l'utilisation rationnelle de ces ressources pour l'élevage bovin extensif. Xalapa : Instituto de Ecologia. pp 57-69. Séminaire Mapimi, Durango (MEX).

## D

**D.S.A:** Direction des Services Agricoles de Maâmoura.

**Direction des Statistiques Agricoles et des Systèmes d'Information, 2003.** Recensement général de l'agriculture, Rapport général des résultats définitifs, 125p.

**D.P.A.T (2006)** - Une journée d'étude sur le rôle de l'alfa dans le développement économique et l'équilibre écologique.

**D.P.A.T, 2011:** La direction de la Planification et l'Aménagement du Territoire

Saida

**DJELLOULI Y., 1981**-Etude climatique et bioclimatique des Hauts Plateaux du Sud Oranais (Wilaya de Saida). Thèse doct. 3ème Cycle, USTHB. Alger. 178 p +ann.

**DJEBAILI S., 1984**- Steppe algérienne, phytosociologie et écologie. ed. OPU, Alger. 159 p

**DJEBAILI S., 1978**-Recherches phytosociologique sur la végétation des Hautes Plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse. Doct. Etat. Sci. Tech. Lang doc., Montpellier. 229 p+ ann.

**DURAND J.H., 1958** – Contribution à l'étude des sols formés sur roches éruptives de l'Oranais occidentale. Bull. Soc. Hist. Afr. Nord. Alger. T49. Phase 3 et 4. pp : 1-115

## *E*

**ESTORGES P., 1952** – Monographie régionale 1 ère série Algérie 14. Les chaines atlassiques et la bordure Nord du Sahara. XIX. Congrès géologique international. pp : 1-18.

**LE HOUEROU H. N., 1971** Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie. FAO, Rome, 60p

## *F*

**FIORET C. (1981)** - Effects of protection on steppic vegetation in the mediterranean

**FLORET C., Le Floc'h E. et Pontanier R., 1992.** Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne In: Le Floc'h E., Grouzis M., Cornet A., Bille J. C. (Eds) L'aridité une contrainte de développement, caractérisation, réponses biologiques et stratégie de sociétés. Ed. Orostom, Paris: 449-463.

## *G*

**GODRON M., DAGET Ph., EMBERGER I., LONG G., LE FLOC'H E., POISSONET J., SAUVAGE Ch., WACQUANT J.M. (1969):** Vade-mecum pour le relevé méthodique de la végétation et du milieu. C.N.R.S. Paris, 170 p

**GODRON.,1971** :comparaison d'unecourbeaire-especeetdesonmodèle. Oecol-Plant 6. 189 -196 the use of point quadrat for the analysis of végétation. Australien J .Sci .Res. Serv.B.5, 1-4.

**GOUNOT M., 1969** – Méthode d'étude quantitative de la végétation. Ed. Masson. Paris. 314p

**GUYOT., 1997**-Climatologie de l'environnement de la plante aux écosystèmes, édition Masson, Paris. 505p.

## *H*

**HADDOUCHE I ,MEDERBAL K, & SAIDI S ?2006**-space analysis and th detection of the chanes for the follow-up of the componentsand-végétation in the area f mechria ,Algeria commission I,WG.17 symposuim of the International fr photogamme and remote sensing and the french Society of photogrameetry

**HALITIM A., 1985** – Contribution à l'étude des sols des zones arides ( hautes plaines steppiques de l'Algérie). Morphologie, distribution et rôle des sols dans la gènèse et le comportement des sols. Thèse. Doct. Univ. Rennes. pp : 1-183.

**HALITIM A., 1988**. Sols des régions arides d'Algérie. OPU, Alger, 384 p.

**HCDS, 2005**. Problématique des zones steppiques et perspectives de développement. Rap. Synth., haut commissariat au développement de la steppe, 10 p.

**HUETZ DE LEMPS., 1970**-La végétation de la terre, Edition Masson et Cie, Paris. 143p

**HUFTY A.,2001**-Introduction a la climatologie, presse de l'université de Laval, Canada, 533p.

## *K*

**KADI HANIFI ACHOUR H., 1998**-l'alfa en Algérie (syntaxonomie, relations milieu-végétation, dynamique et perspectives d'avenir. Docteur ES sciences. USTHB. Alger. Intro+ 196, 198

**KERRACHE G., 2011**-Impacts du préaménagement sur les formations forestières : cas de la forêt de Fenouane (Commune de Ain El Hadjar, Saïda, Algérie). Thèse de Mag. Univ. Aboubekr Belkaid. Tlemcen. 51, 52.

**KFIFAA.,2005**:Conservation de la biodiversité végétale en milieu steppique, cas de la région de Mâamora (Saida, Algérie).Thèse de Magister ,Centre Universitaire de Mascara ,146p.



**KHELIL A., 1997.** L'écosystème steppique : quel avenir ?. Edition DAHLAB Alger. 184p.

**KHALDOUN A., 2000.** Évolution technologique et pastoralisme dans la steppe algérienne. Le cas du camion Gak en hautes-plaines occidentales. Options Médi., 39: 121-127.

## **L**

**LABANI A., 2005-**Cartographie écologique et évaluation permanente des ressources naturelles et des espaces productifs dans la wilaya de Saida. Thèse de doctorat ; Univ. DJILALI LIABES de Sidi Bel Abbes. 1, 21-25

**LE HOUEROU H.N. (1968)**– La désertisation du Sahara septentrional et des steppes limitrophes. Annales algérienne de géographie6:2-27p

**LE HOUÉROU HN., 1969**-La végétation de la Tunisie steppique (avec référence au Maroc, à l'Algérie et à la Libye). Ann. Ins. Nat. Rech. Agr. Tunis, 42 (5) 624 p

**LE HOUEROU H. N., 1971** Les bases écologiques de la production pastorale et fourragère en Algérie. FAO, Rome, 60p

**LE HOUEROU H. N., 1977.** Plant sociology and ecology applied to grazing lands research, survey and management in the mediterranean Basin. **In. KHELIL A., 1997.** L'écosystème steppique : quel avenir ?. DAHLAB Alger. 184p.

**LE HOUÉROU HN., PONTANIER., 1987**-Les plantations sylvo- pastorales dans la zone aride de Tunisie. Rev : Pastoralisme et développement, Montpellier. pp 16-23.

**LE HoOUEROU H.N., 1985,** La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger.

**LE HOUEROU H.N. (1990)**– Recherches écoclimatiques et biogéographiques sur les zones arides de l'Afrique du Nord Thèse de Doctorat d'État, Université Paul Valéry, Montpellier, 2 tomes (184p. et 189p.) + annexes (182p.)

**LE HOUEROU H.N (1992)** – An overview of vegetation and land degradation in world arid lands. In: H.E. Dregne (ed). Degradation and restoration of arid lands. International centre for arid and semi-aride land studies, Texas technical University, Lubbok, pp. 127-163.

**LEHOUEROUH.N.,1995-** considération biogéographique sur les steppe aride du nord de l’afrique in sécheresse pp 104-151

**LE HOUEROU H.N., 1996.** Climat change, drought and désertifications. *J. Arid Environm.*, 34: 133-185. **1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l’Afrique- Diversité biologique, développement durable et désertisation. *Options médit.*, 10: 1-397.

**1.** Man-made deserts: Desertization processes and threats. *Arid Land Res. Manag.*, 16: 1-36

**LE HOUEROU H. N., 2001.** Biogeography of the arid steppe land north of the Sahara. *J. Arid Environ.*, 48: 103-128

**LE HOUEROU H. N.,, 2006.** Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. *Sécheresse*, 17 (1-2): 10-18.

**LE HOUEROU H. N.,, 1992.** Agroforestry and sylvopastoralism to combat land degradation in the mediterranean basin: old approaches to new problems. *Agri. Ecosy. Environm.* 33:99-109.

**LE HOUEROU H. N.,.** Man-made deserts: Desertization processes and threats. *Arid Land Res. Manag.*, 16: 1-36.

**LUCAS G., 1952** – Bordure nord des Hautes Plaines dans l’Algérie occidentale. Primaire. Jurassique. Analyse structurale. Monogr. Région XIXème. Congr. Géol. Inter. Alger, série. 1, N°21, 139p, 59 fig.

## *M*

**MAHROUR M., 1965** – Le versant méridional des monts de Ouled Nail du Djebel Azereg au Djebel Kahil. *Inst. Rech. Sah.* XXIV. pp : 1-8

**MOULAY. (2002)** -Etude struc[1].- Le Houérou H. N., 2006. Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. *Sécheresse*, 17 (1-2): 10-18. turelle et

nutritionnelle de la communauté végétale steppique dans la région de Ksar chellala. Cas de quelques zones des parcours, Mémoire. Magister. ISA Tiaret p128.

**M.A.D.R., 2008.** Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural. Note sur la steppe 2. 7p

**Ministère de l'agriculture, 1998.** Plan national d'action pour l'environnement. Rapp. synth., Alger, 15 p.

## *N*

**NEDJRAOUI D., 2002.** Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques algériennes et définition des indicateurs de dégradation. Unité de Recherche sur les Ressources Biologiques Terrestres U.R.B.T., p 239-243.

**NEDJRAOUID., 2004:** Evaluation des ressources pastorales des régions steppiques.

**NEDJRAOUI D., BEDRANI S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Vertigo, 8 :1-15.

**NEDJIMI B., 2012b.** Seasonal variation in productivity, water relations and ion contents of *Atriplex halimus* spp. *schweinfurthii* grown in Chott Zehrez wetland, Algeria. J. Saudi Soc. Agri. Sci., 11: 43-49

**NEDJIMI B., HOMIDA M., 2006.** Problématique des zones steppiques algériennes et perspectives d'avenir. Revue du Chercheur, 4 :13-19.

**NEDJIMI B., SEBTI M., Naoui T. H., 2008.** Le problème du foncier agricole en Algérie. Revue Droit Sci. Hum., 1: 1-11

**Nedjimi B., 2012 a.** Rangeland improvement and management options in the arid steppes of Algeria. In: Germano, M. Denise (Ed.) Steppe ecosystems: Dynamics, land use and conservation. Nova Science Publishers, Inc. New York:157-170

## *P*

**P.D.A.U2006:** plan directeur d'aménagement et d'urbanisme

**POUGET M., 1976** – Les plages de salures sur les glacis quaternaires à croûtes calcaires (steppes algériennes). Réu. Sci.de la terre;Paris. 340p.

**POUGET M., 1980:** Les relations sol-végétation dans les steppes sud- algéroises .Edition ORSTOM.,Paris, 569p.

**POUGET M., 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes Sud- algéroises. Thèse Doc., Travaux et documents de l'OROSTOM, Paris, 555 p.

**POUGET M., 1973.** Une manifestation particulière et méconnue de la salure dans les steppes du sud-algérois: Les plages de salure sur les glacis quaternaires a croûte calcaire. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr. Nord, 64: 15-24

## *S*

**S.O.G.R.E.A.H., 1961** – Etude pédologique du périmètre de Bou- Saâda. Etude. SES. Alger

**SAIDI A., 2012** - Contribution à l'étude des formations d'armoise blanche dans la zone steppique, cas de la région de Maamora (Saida, Algérie). Thèse de Magister, Faculté des sciences, Univ. Sidi-Bel-Abbès, Algérie.116p.

## *T*

**TRAYSSAC Y., 1980** – Etude géomorphologique du bassin versant de l'Oued Djelf

## *Z*

**ZEMITI B née Lahmar., 2001**-Mécanismes de désertification dans une steppe à armoise blanche (*Artemisia herba- alba* Asso) Cas de la région d'El May (Sud- Oranais, Algérie).  
Thèse Mag. USTHB. Alger. Intro+ 12, 22-31.

# *Annexe*

**Annexe N°01 : résultats obtenus après échantillonnage site à Sparte bien venant (S.BV)**

Date :24/ 04/2014

Lieu :Oued Nehilate

Altitude : .entre1015-1037m

Relevé	coordonné	poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)	différence des poid(gr)
1	L :34°26'6,05''	252.98	238.9	14.08
	I :E 0,40' 9,48''			
2	L :34°26'6,06''	11.09	09.9	01.19
	I :E 0,40' 9.57''			
3	L : 34°26'6,10''	0	0	0
	I :E 0,40' 9,52''			
4	L : 34°26'6,14''	12.04	09.9	02.14
	I : E 0,40 9,48''			
5	L : 34°26'6,18''	24.49	16.7	07.79
	I :E 0,40' 9,42''			
6	L : 34°26'6,22''	48.70	44	04.7
	I :E 0,40' 9,36''			
7	L : 34°26'6,25''	0	0	0
	I :E 0,40' 9,32''			
8	L : 34°26'6,28''	57.36	34.1	23.26
	I :E 0,40' 9,27''			
9	L : 34°26'6,33''	18.17	10.02	08.15
	I :E 0,40' 9,21''			
10	L :34°26'6,36''	22.95	14.09	89,25
	I :E 0,40' 9,20''			

**Annexe N°02 : transformation de ces résultats en kgMS/ha (S.BV)**

Relevé	Poids etas sec ( gr)	Poids etat sec kgMs /ha
1	238.90	2389
2	09.90	99
3	0	0
4	09.90	99
5	16.70	167
6	44	440
7	0	0
8	34.10	34.1
9	10.02	100.2
10	14.09	140.9

**Annexe N°203:** résultats obtenus après échantillonnage site à Sparte moyennement dégradé (S.MD)

Date :25/04/2014

Lieu :

Altitude : .entre 1093-1115 m

Relevé	Coordonné	poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)	différence des poid(gr)
1	L : 34°36'51,39''	87.80	66.1	21.8
	I :E 0,30' 2,45''			
2	L : 34°36'51,40''	0	0	0
	I :E 0,30' 2,20''			
3	L : 34°36'51,42''	17.42	13.80	3.62
	I : E 0,30' 2,15''			
4	L : 34°36'51,44''	0	0	0
	I : E 0,30' 2,10''			
5	L : 34°36'51,46''	23.86	18.40	5.46
	I : E0,30' 2,12''			
6	L : 34°36'51,48''	7.14	6.30	0.84
	I : E 0,30' 2,16''			
7	L : 34°36'51,49''	0	0	0
	I : E 0,30' 2,18''			
8	L : 34°36'51,42''	22.44	17.20	5.24
	I : E 0,30' 2,50''			
9	L : 34°36'51,40''	50.73	38.40	12.33
	I : E 0,30' 2,51''			
10	L : 34°36'51,44''	132.90	78.30	54.60
	I : E 0,30' 2,39''			

**Annexe N°04 :** transformation de ces résultats en kgMS/ha(S.MD)

Relevé	Poids etas sec ( gr)	Poids etat sec kgMs /ha
1	66.10	661
2	0	0
3	13.80	138
4	0	0
5	18.40	184
6	6.3	63
7	0	20
8	17.20	172
9	38.40	384
10	78.30	783



**Annexe N°05 : résultats obtenus après échantillonnage site à Sparte dégradé (S.D)**

Date : :25/04/2014

Lieu :

Altitude :entre 1037-1057m

Relevé	Coordonné	poids état frais (gr)	poids état sec (gr)	différence des poids(gr)
1	L :34°28'9,12''	7.7	5.6	2.10
	I :E0,37' 9,48''			
2	L :34°28'9,10''	13.3	10	3.30
	I :E0,37' 9,46''			
3	L34°28'9,09''	0	0	0
	I :E0,37' 9,45''			
4	L :34°28'9,08''	16.60	11.4	5.20
	I :E0,37' 9,43''			
5	L :34°28'9,06''	37.80	25	12.80
	I :E0,37' 9,42''			
6	L :34°28'9,05''	0	0	0
	I :E0,37' 9,40''			
7	L :34°28'9,05''	61.60	49.3	1.30
	I :E0,37' 9,39''			
8	L :34°28'9,00''	13.59	10.2	3.39
	I :E0,37' 9,37''			
9	L :34°28'8,98''	13.10	9.40	3.70
	I :E0,37' 9,35''			
10	L :34°28'8,95''	24	17.19	6.81
	I :E0,37' 9,33'			

:

**Annexe N°06 : transformation de ces résultats en kgMS/ha(S.D)**

Relevé	poids etat sec (gr)	poids kgMs /ha
1	5.6	56
2	10	100
3	0	0
4	11.40	114
5	25	250
6	0	0
7	49.30	493
8	10.20	102
9	9.40	940
10	17.19	171.9

**Annexe N°07 : résultats obtenus après échantillonnage site à Remthe bien venant (R.BV)**

Date :26/ 04/2014

Lieu : Hammar el Foggara

Altitude : .entre 1023-1035m

Relevé	coordonné	poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)	différence des poid(gr)
1	L :34°26'37,65''	25	18.6	6.4
	I :E0,41' 9,25''			
2	L :34°26'37,62''	70	58.7	11.3
	I :E0,41' 9,24''			
3	L :34°26'37,60''	31.6	19.1	12.5
	I : E 0,41' 9,20''			
4	L :34°26'37,58''	140.2	88.01	39.9
	I : E 0,41' 9,18''			
5	L :34°26'37,59''	34.6	21.2	13.4
	I : E 0,41' 9,17''			
6	L :34°26'37,54''	125.8	90.2	27
	I : E 0,41' 9,15''			
7	L :34°26'37,50''	23.4	16.5	6.9
	I : E0,41' 9,12''			
8	L :34°26'37,48''	29.4	18.3	11.1
	I : E 0,41' 9,10''			
9	L :34°26'37,47''	23.9	15.3	8.6
	I : E 0,41' 9,08''			
10	L :34°26'37,45''	59.02	37.3	22.6
	I : E0,41' 9,06''			

**Annexe N°08 : transformation de ces résultats en kgMS/ha**

Relevé	Poids etas sec ( gr)	Poids etat sec kgMs /ha
1	18.6	186
2	58.7	587
3	19.1	191
4	88.01	880.1
5	21.2	212
6	90.2	618
7	16.5	165
8	18.3	183
9	15.3	153
10	37.3	373

**Annexe N°09:** résultats obtenus après échantillonnage site à Remthe moyennement dégradé (R.MD)

Date :26/04/2014

Lieu : El Guetaf

Altitude : .entre 1022-1023m

Relevé	Coordonné	poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)	différence des poid(gr)
1	L :34°24'36,70''	18	14.8	3.2
	I :E0,38' 4,52''			
2	L :34°24'36,68''	68	51.7	16.3
	I :E0,38' 4,50''			
3	L : 34°24'36,67''	29.80	19.4	10.4
	I : E 0,38' 4,48''			
4	L : 34°24'36,65''	81.9	64.3	17.6
	I : E 0,38' 4,46'			
5	L : 34°24'36,62''	09	04.8	04.2
	I : E0,38' 4,44''			
6	L : 34°24'36,60''	78	61	17
	I : E 0,38' 4,40''			
7	L : 34°24'36,59''	26.3	19	7.3
	I : E 0,38' 4,39''			
8	L : 34°24'36,56''	0	0	0
	I : E 0,38' 4,35''			
9	L : 34°24'36,54''	0	0	0
	I : E 0,38' 4,34''			
10	L : 34°24'36,52''	43.3	31.5	11.8
	I : E 0,38' 4,32''			

**Annexe N°10 :** transformation de ces résultats en kgMS/ha(R.MD)

Relevé	Poids etas sec ( gr)	Poids etat sec kgMs /ha
1	14.8	148
2	51.7	517
3	19.4	194
4	64.3	643
5	04.8	48
6	61	610
7	19	190
8	0	0
9	0	0
10	43.3	433

**Annexe N°11 : résultats obtenus après échantillonnage site à Remthe dégradé (R.D)**

Date :05/05/2014

Lieu :Oglat Touila

Altitude :entre 1034-1040m

Relevé	Coordonné	poids état frais (gr)	poids état sec (gr)	différence des poids(gr)
1	L :34°21'5,96''	12.6	5.6	07
	I :E0,30' 9,16''			
2	L :34°21'5,98''			
	I :0,30' 9,18''			
3	L :34°21'6,00''	33.2	20.7	12.5
	I :E0,30' 9,19''			
4	L :34°21'6,07''	11.9	5.5	06.4
	I :E0,30' 9,21''			
5	L :34°21'6,10''	46	26	20
	I :E0,30 9,24''			
6	L :34°21'6,12''			
	I :E0,30' 9,25''			
7	L :34°21'6,14''	22.4	15.1	07.3
	I :E0,30' 9,28''			
8	L :34°21'6,16''	21.8	14.2	07.6
	I :E0,30' 9,30''			
9	L :34°21'6,18''			
	I :E0,30' 9,32''			
10	L :34°21'6,20''	15.4	08.1	7.3
	I :0,30' 9,33''			

:

**Annexe N°12 : transformation de ces résultats en kgMS/ha(R.D)**

Relevé	poids etat sec (gr)	poids kgMs /ha
1	5.6	56
2		
3	20.7	207
4	5.5	55
5	26	260
6		
7	22.4	224
8	21.8	218
9		
10	08.1	81

**Annexe N°13:** résultats obtenus après échantillonnage site armoise blanche bien venant (AB.BV)

Relevé	Coordonné	poids à état frais(gr)	poids à état sec (gr)	différence despoids(gr)
1	L : 34°39'951''	221,55	181,00	40,55
	I : E 0°36'528''			
2	L : 34°39'948''	202,45	164,70	37,75
	I : E 0°36'526''			
3	L : 34°39'943''	275,82	242,90	32,92
	I : E 0°36'521''			
4	L : 34°39'940''	333,25	282,40	50,85
	I : E 0°36'520''			
5	L : 34°39'933''	182,65	181,10	1,55
	I : E 0°36'514''			
6	L : 34°39'929''	271,61	230,70	40,91
	I : E 0°36'511''			
7	L : 34°39'927''	206,65	176,40	30,25
	I : E 0°36'508''			
0 8	L : 34°39'921''	55,70	47,00	8,70
	I : E 0°36'503''			
9	L : 34°39'916''	163,39	143,40	19,99
	I : E 0°36'500''			
10	L : 34°39'911''	139,71	118,50	21,21
	I : E 0°36'598''			

**Annexe N°14 :** transformation de ces résultats armoise blanche bien venant (AB.BV) en kg MS/ha

Relevé	poids état sec (gr)	poids kg Ms /ha
1	181,00	1810
2	164,70	1647
3	242,90	2429
4	282,40	2824
5	181,10	1811
6	230,70	2307
7	176,40	1764
8	47,00	470
9	143,40	1434
10	118,50	1185

### La phytomasse des facies à Armoise blanche (AB.BV)

**Annexe N°15** :résultat de la phytomasse site à armoise blanche bien venant (AB.BV)

Relevé	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
biomasse (g/m)	181	164,7	242,9	282,4	181,1	230,7	176,4	47	143,4	118,5
moyenne (g/m)	176,81									
moyenne (kg/ha)	1768,1									

**Annexe N°16** : résultats obtenus après échantillonnage site à alfa bien venant (A.BV)

Date :22/04/2014

Lieu :OUEDINA

Altitude : .entre 1170 et 1174 m

Relevé	coordonné	poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)	différence des poid(gr)
1	L :34°43'085''	250,69	166,80	83,89
	I :E 0°33'818''			
2	L :34°43'089''	127,96	52,20	75,76
	I :E 0°33'814''			
3	L : 34°43'093''	68,82	59,30	9,52
	I : E 0°33'809''			
4	L : 34°43'095''	17,24	11,90	5,34
	I : E 0°33'805''			
5	L : 34°43'100''	117,79	82,50	35,29
	I : E 0°33'799''			
6	L : 34°43'103''	92,88	32,80	60,08
	I : E 0°33'795''			
7	L : 34°43'107''	57,34	30,80	26,54
	I : E 0°33'792''			
8	L : 34°43'113''	121,12	61,00	60,12
	I : E 0°33'786''			
9	L : 34°43'118''	83,36	51,70	31,66
	I : E 0°33'781''			
10	L : 34°43'120''	156,25	67,00	89,25
	I : E 0°33'778''			

**Annexe N°17** : transformation de ces résultats alfa bien venant (A.BV) en kg MS/ha

Relevé	Poids état sec (gr)	Poids état sec kg Ms /ha
1	166,80	1668
2	52,20	522
3	59,30	593
4	11,90	119
5	82,50	825
6	32,80	328
7	30,80	308
8	61	610
9	51,70	517
10	67	670

**La phytomasse des facies à Alfa (A.BV)**

**Annexe N°18** : résultat de la phytomasse dans le site à alfa bien venant (A.BV)

Relevées	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10
biomasse (g/m)	166,8	52,2	59,3	11,9	82,5	32,8	30,8	61	51,7	67
moyenne (g/m)	61,6									
moyenne (kg/ha)	616									

**Annexe N°19** : évolution de la population (1998-2013)

Anne	Estimation hab.	Anne	Estimation hab.
1998	5342	2004	6075
1999	5498	2005	6169
2000	5589	2006	6268
2001	5675	2007	6368
2002	5772	2008	7127
2003	5977	2011	7279
		2012	7431
		2013	7588

'APC de Mâamora(2013)

