



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'enseignement supérieur  
et de la recherche scientifique

جامعة أبو بكر بلقايد - تلمسان  
Université Abou Bekr Belkaïd –Tlemcen

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie  
et des Sciences de la Terre et de l'Univers

Département : Ecologie et Environnement

## *Mémoire*

En vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur d'état en Ecologie  
Végétale et Environnement

Option : *Ecosystème steppique et saharien*

### THÈME

# Quelques aspects liés à la désertification dans la steppe de sud de Tlemcen

*Présenté par* : M<sup>elle</sup> MEROUANE Bochra.

Soutenu le : 26-06-2014, Devant le Jury:

Président : M<sup>r</sup> ELHAITOU M.

M.C.A-U. Tlemcen

Promoteur : M<sup>elle</sup> LAKEHAL S.

M.A.B-U. Tlemcen

Examineurs: M<sup>r</sup> GHAZLAOUI B.E.

M.C.A-U. Tlemcen

M<sup>r</sup> ABOURA R.

M.C.B-U. Tlemcen

Année Universitaire: 2013-2014

## **REMERCIEMENTS**

*Nous remercions Dieu de nous avoir accordé des connaissances de la science et de nous avoir aidé à réaliser ce travail.*

*En premier lieu, je remercie M<sup>elle</sup> LAKEHAL S. maitre assistante à l'université de Tlemcen, d'avoir proposé et dirigé ce travail, de m'avoir encouragé et conseillé, et surtout pour l'attention qu'elle m'a portée dont j'espère avoir été à la hauteur.*

*Je tiens à adresser mes vifs remerciements à Mr ELHAITOU M. maitre de conférence A à l'université de Tlemcen de m'avoir fait l'honneur de présider le jury. Veuillez Monsieur, accepter l'expression de mon profond respect.*

*J'exprime ma gratitude à Mr GHAZLAOUI B.E. maitre de conférence A à l'université de Tlemcen d'avoir accepté d'examiner ce travail.*

*Mes remerciements vont conjointement à Mr ABOURA R. maitre de conférence B à l'université de Tlemcen, d'avoir accepté de juger ce mémoire.*

*Je remercie également M<sup>me</sup> RADIA responsable du laboratoire de pédologie à l'université de Tlemcen de m'avoir aidé et orienté pour la réalisation de ce travail.*

*Je remercie aussi le personnel de L.T.P.O. pour les nombreux conseils et l'aide constante avec laquelle ; ils ont suivi ce travail et pour leur perpétuelles bonnes humeurs, pendant les nombreuses journées passées ensemble au laboratoire.*

*Merci à tout le personnel de la D.S.A. auprès du quel j'ai trouvé aide et encouragement.*

*J'en remercie ici tous mes collègues avec qui j'ai partagé un jour une salle, un document ou un repas pendant ces 5 ans, en leur espérant bonne continuation dans leurs vies professionnelles.*

*Je remercie aussi mon très chère ami ABDENNOUR LAOUDJ d'avoir été au près de moi quand j'avais besoin d'aide*

*Pareillement, je ne sais comment exprimer ma gratitude à mes très chers parents et mes frères, pour leurs encouragements et leur assistance aussi bien matérielle que morale qui m'ont permis de réaliser ce mémoire dans de bonnes conditions.*

*Enfin, j'adresse mes remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

# Sommaire

Introduction générale.....	1
<b>Partie I : Synthèse bibliographique et étude du milieu naturel de la zone d'étude</b>	
<b>Chapitre I : Synthèse bibliographique</b>	
Introduction.....	3
I.1. Généralités sur La steppe.....	3
I.1.1. Définition.....	3
I.1.2. Dans le monde.....	3
I.1.3. Dans le Nord-Africain.....	4
I.1.4. En Algérie.....	6
I.2. Les caractéristiques de la steppe algérienne.....	7
I.2.1. Cadre physiographique.....	7
I.2.2. Cadre climatiques.....	8
I.2.2.1. La pluviosité.....	9
I.2.2.2. Les températures.....	10
I.2.3.Cadre biogéographique.....	11
I.2.3.1.Les sols.....	15
I.2.3.2. Occupation du sol.....	15
I.2.4.Cadre socio-économique.....	16
I.3. Etat de la steppe Algérienne.....	19
I.4. La dégradation de la steppe algérienne (causes et conséquences).....	21
I.4.1. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques.....	22

I.4.1.1. Les facteurs naturels.....	22
I.4.1.1.1. Sécheresse.....	24
I.4.1.1.2. Erosion éolienne.....	24
I.4.1.1.2. Erosion hydrique.....	24
I.4.1.1.3. Problème de salinité des sols.....	24
I.4.1.2. facteurs anthropiques (humains).....	25
I.4.1.2.1. l'accroissement du cheptel.....	25
I.4.1.2.2. croissance démographique.....	26
I.4.1.2.3. le surpâturage.....	27
I.4.1.2.4. défrichement et extension de la céréaliculture .....	27
I.4.2. La steppe algérienne vers la désertisation.....	30
I.4.2.1. Steppisation.....	30
I.4.2.2. La désertification.....	30
I.4.2.3. La désertisation.....	30
Conclusion.....	32

## **Chapitre II : Etude du milieu naturel de la zone d'étude**

II.1. Situation géographique.....	33
II.2. La présentation des formes de relief et le réseau hydrographique.....	34
II.2.1. Le relief.....	34
II.2.2. réseau hydrographique.....	34
II.3. La géomorphologie.....	35
II.4. La géologie.....	35
II.5. Pédologie.....	36
II.6. Paramètre biologiques.....	37

II.6.1.La végétation.....	37
II.6.2. La faune.....	38
II.7.Climat.....	39
II.7.1.Les précipitations.....	40
II.7.1.1. Le régime pluviométrique.....	40
II.7.1.1.1. Le régime pluviométrique annuel.....	40
II.7.1.1.2. Le régime pluviométrique mensuel.....	41
II.7.1.1.2.Régimes saisonniers.....	44
II.7.2.Températures.....	46
II.7.2.1.Amplitude thermique extrême moyen (ou indice de continentalité).....	47
II.7.2.2.Température annuelle.....	47
II.7.3.Autres facteurs climatiques.....	48
II.7.3.1.Le vent.....	48
II.7.4.Synthèse climatique.....	50
II.7.4.1.Classification en fonction des précipitations.....	50
II.7.4.2.L'échelle thermo pluviométrique de Martonne.....	50
II.7.3.L'indice de sécheresse estivale (ISE).....	51
II.7.4.Quotient pluviométrique d'Emberger (1955).....	52
II.7.5.Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN.....	53
Conclusion.....	56

## **Partie II : Partie pratique (Les aspects liés à la désertification)**

### **Chapitre I : l'espace écologique et socio-économique**

Introduction.....	57
I.1.Espace écologique.....	57
I.1.1.Hétérogénéité et spécificité.....	57
I.1.2.La relation sol végétation.....	57
I.1.3.La végétation.....	58
I.1.4.Le sol.....	59
I.2.Etude socio-économique.....	59
I.2.1.La population.....	59
I.2.1.1.Evolution de la population.....	60
I.2.1.2.Situation démographique.....	61
I.2.1.2.1.Structure de la population par commune.....	61
I.2.1.2.2.Le taux de natalité et mortalité durant l'année 2008.....	64
I.2.2.L'agriculture et l'agro pastoralisme.....	64
I.2.2.1.La surface agricole utile.....	65
I.2.2.2.La répartition générale des terres (ha) au 2013.....	69
I.2.2.3. Répartition de l'espace agraire.....	69
I.2.2.4.Les productions végétales.....	70
I.2.2.5.Les bilans des productions agricoles.....	71
I.2.3.Les systèmes d'élevage et répartition du cheptel.....	73

## Chapitre II : L'étude de la végétation

Introduction.....	78
II.2. Protocole expérimental.....	78
II.2.1. Méthode d'élaboration du transect.....	79
II.2.2. Matériels utilisés.....	79
II.2.3. Réalisation des relevés phytoécologiques.....	80
II.3. Résultats et discussion.....	82
II.3.1. Les résultats obtenus dans les deux stations de Sidi Djilali.....	82
II.3.1.1. Résultats obtenus après échantillonnage pour la station 01 de Sidi Djilali.....	83
II.3.1.2. Résultat obtenus après échantillonnage pour la deuxième station de Sidi Djilali...	84
II.3.1.3. La biomasse.....	87
II.3.1.4. Discussion.....	89
II.3.2.1. Résultats obtenus après échantillonnage pour la station 01 d'El Aricha.....	90
II.3.2.2. Résultats obtenus après échantillonnage pour la station 02 d'El Aricha.....	92
II.3.2.3. La biomasse.....	94
II.3.2.4. Discussion.....	97
II.4. Résultats des relevés phytoécologiques dans les quatre stations.....	97
II.5. Les causes de la régression de la biomasse.....	100
Conclusion.....	103



## Chapitre III : Etude de la qualité du sol

Introduction.....	104
III.1.Approches méthodologiques.....	105
II.1.1.Etude du sol sur le terrain.....	105
III.1.2.Méthodologie au laboratoire.....	106
III.1.2.1.Préparation des échantillons.....	106
III.1.2.2.Analyses physiques.....	106
III.1.2.2.1.Analyse Granulométrie.....	106
III.1.2.2.2.Couleur.....	110
III.1.2.3.Analyse chimique.....	110
III.1.2.3.1.Acidité du sol (pH).....	110
III.1.2.3.2.Calcaire totale (CaCO <sub>3</sub> ).....	111
III.1.2.3.3.Matière organique.....	111
III.1.2.3.4.La conductivité électrique.....	112
III.2.Résultats des analyses au laboratoire.....	113
Conclusion.....	118

## **Chapitre IV : Pasteurs et agro-pasteurs face à la désertification (enquête)**

Introduction.....	120
IV.1.Méthodologie du travail.....	120
IV.2.Résultats et interprétations.....	120
Conclusion.....	127
Discussion générale.....	129
Conclusion générale.....	132
Références bibliographiques	
Annexes	

## Liste des Figures :

- Figure N°01: Évolution de la population steppique par rapport à la population totale algérienne. .... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°02 : les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques (Source : SADKI, 1977)...30 Figure N°03: Histogramme des précipitations moyennes annuelles de la station ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°04 : Précipitations moyennes mensuelles de la ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°05: Précipitations moyennes mensuelles de la ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°06: Précipitations moyennes mensuelles de la ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°07: Histogramme du régime saisonnier des précipitations de la station « EL-ARICHA » (1913-1938)..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°08 : Histogramme du régime saisonnier des précipitations de la station « EL-ARICHA » (1970-1987)..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°09 : Histogramme du régime saisonnier des précipitations de la station « EL-ARICHA » (1987-2010)..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°12 : Diagramme ombrothermique d'El Aricha (1913-1938)..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°13: Diagramme ombrothermique d'El Aricha (1987-2010)..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°14 : Evolution de la population pour les trois derniers R.G.P.H. **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°15 : Répartition de la superficie des communes de la Wilaya..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°16 : Répartition de la population masculine par commune (année 2008). .... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°17 : Répartition de la population féminine par commune (année 2008). .... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°18: le taux de natalité et mortalité (année 2008) ..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°19 Evolution de la S.A.U. (en ha) de la commune d'El Aricha (Source : D.S.A, 2014)..... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°20: Evolution de la S.A.U (en ha) de la commune de Sebdou .... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°21 : Evolution de la S.A.U (en ha) de la commune de Sidi Djilali .... **Erreur ! Signet non défini.**
- Figure N°22: Evolution de la S.A.U. (en ha) de la commune de d'El Gor. **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°23: Evolution de la S.A.U(en ha) de la commune de d'El Bouihi ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°24: La répartition du cheptel par communes au 2013 ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°25 : La répartition du cheptel par communes au 2010.....**Erreur ! Signet non défini.**.....

Figure N°27 : La répartition de la biomasse pour la première station .....**Erreur ! Signet non défini.**

Tableau N°44 : Résultat de la biomasse (station 02) ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°28 : La répartition de la biomasse pour la deuxième station .....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°27 : La répartition de la biomasse dans la région d'EL-ARICHA (transect 01).  
..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N° 28: La répartition de la biomasse dans la région d'EL-ARICHA (transect 02).  
..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°29 : Les familles des stations d'El Aricha et Sidi Djilali en pourcentage. ....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°30 : Types biogéographiques d'El Aricha en pourcentage.....100

Figure N°31 : Echelle d'interprétation de la salinité.....113

Figure N°32 : les effets de l'agriculture sur l'environnement..... **Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°33 : les effets de l'élevage sur l'environnement.....**Erreur ! Signet non défini.**

Figure N°34 : les effets de l'élevage sur l'environnement.....123

## **Liste des Photos :**

Photos N°01 : La steppe graminéenne dans la wilaya de Naâma. ..**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°02 : La steppe à chamaephytes (*Artemisia herba alba*) **Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°03 : Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002. ....**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°04 : Effet de l'érosion éolienne et hydrique sur les sols steppiques. . **Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°05 : Aspect actuel des parcours steppiques d'EL-ARICHA .....**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°06 : La végétation collectée séchée dans l'étuve (au laboratoire) ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Photo N°07 : La première station d'étude située après le village de Sidi Djilali**Erreur ! Signet non défini.**

Photo N°08 : La station située avant Sidi  
Djilali.....**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°09 : La présence d'armoise blanche dans la station 01..**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°10 : Reboisement de Pin d'Alep dans les bords de la RN n°22 (station 01)**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°11 : Vue générale de la station  
02.....**Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°12 : le tamisage à sec ..... **Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°13 : Tamis d'analyses (2mm)..... **Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°14 : L'agitateur des analyses..... **Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°15 : La sédimentométrie..... **Erreur ! Signet non défini.**

Photos N°16 : Calcimètre de  
BERNARD.....**Erreur ! Signet non défini.**

## **Liste des Cartes :**

- Carte N°01: Localisation des zones sèches dans le monde.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°02 : Les zones sèches en Afrique.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°03: Délimitation de la région de la steppe Algérienne.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°04 : l'indice de végétation de la steppe algérienne.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°05 :L'état des parcours de la steppe algérienne.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°06: Carte de sensibilité à la désertification de la wilaya de Tlemcen.....31
- Carte N°07 : la situation de la zone steppique dans la wilaya de Tlemcen.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°08 : Réseaux hydrographiques et bassins versants.....**Erreur ! Signet non défini.**
- Carte N°09 : carte d'occupation du sol (Source : A.N.A.T, 2014).....**Erreur ! Signet non défini.**

### 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 & al, 2006-a-**).

La zone steppique du Nord Ouest algérien et plus particulièrement celle du Sud de la willaya de Tlemcen est le meilleur exemple de cette dégradation où la désertification progresse surtout sous l'effet du pâturage et de la surexploitation des ressources naturelles. Les conséquences sur la population locale sont bien souvent catastrophiques.

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

Durant les trois dernières décennies, les parcours steppiques dans les hautes plaines d'Algérie ont été marqués par une dégradation intense affectant le couvert végétal, la biodiversité et le sol (**HADDOUCHE, 2009**).

Au départ de cette dégradation, les changements les plus perceptibles sont ceux qui affectent certaines plantes pérennes dominantes assurant la physionomie de ces parcours. C'est le cas de l'Alfa (*stipa tenacissima*). C'est une plante pérenne qui, par définition, est capable de persister durant les conditions sévères de sécheresse en maintenant une activité physiologique même au ralenti (**NEDJRAOUI, 1990 in HADDOUCHE, 2009**). Cette capacité permet d'éviter l'exposition du sol à l'érosion éolienne durant les périodes sèches et l'on comprend ainsi, le rôle fondamental que joue ce type de plante dans la protection et le maintien de l'intégrité écologique de tout l'écosystème.

La dégradation peut être progressive et donc relativement lente se traduisant par des changements qui ne sont perceptibles que sur long terme. C'est probablement ce qui a marqué, à l'échelle du siècle, le passage des steppes d'Alfa vers d'autres formations comme

celle à l'armoise blanche (*Artemisia herba-alba*) ou à sparte (*Lygeumspartum*). A cette échelle de temps et sur la base d'analyses essentiellement synchroniques, les travaux de phytosociologie et de phytoécologie, les analyses pédologiques et l'enquête effectuée sur terrain ont permis de décrire et d'interpréter les aspects de la désertification.

### **Objectif du travail**

Aborder les aspects de la désertification des écosystèmes steppiques.

Ce travail s'articule au tour de deux parties :

**Partie I** : Synthèse bibliographique et étude du milieu naturel de la zone d'étude.

Elle se divise en deux chapitres :

1. Le premier illustre un aperçu bibliographique sur la steppe algérienne.
2. Le deuxième est consacré à une étude analytique de la zone d'étude

**Partie II** : Partie pratique (les aspects liées à la désertification).

Cette partie est consacrée à l'évaluation des résultats obtenus et leurs analyses et elle se divise en quatre chapitres :

1. L'espace écologique et socio-économique.
2. L'étude de la végétation.
3. L'étude de la qualité du sol.
4. Pasteurs et agro-pasteurs face à la désertification.



## Introduction

En Algérie, l'équilibre de l'écosystème steppique a été pour longtemps assuré par une harmonie entre l'homme et l'espace dans lequel il vit. Cet équilibre est assuré par des pratiques humaines ancestrales permettant la durabilité et la régénération des ressources naturelles.

D'après **DAGET et GORDON (1995)**, le pastoralisme en tant qu'activité est le moyen le plus efficace pour utiliser les ressources sur les terres sèches ou marginales.

En temps normal, les pasteurs nomades sont souvent mieux nantis que les agriculteurs sédentaires. Ils peuvent déplacer leurs bêtes pour suivre les pluies ou les conduire aux pâturages saisonniers établis. Mais ils sont souvent les premières victimes du stress environnement prolongé, par exemple la sécheresse.

Aujourd'hui, les pratiques du pastoralisme ont changé. Ces changements sociaux, économiques, organisationnels ou même naturels, ont eu des effets non seulement sur la vie des pasteurs ; mais aussi et surtout sur le milieu naturel. Dans toutes les steppes du monde, on parle de dégradation des parcours et bien évidemment la steppe algérienne ne fait pas exception.

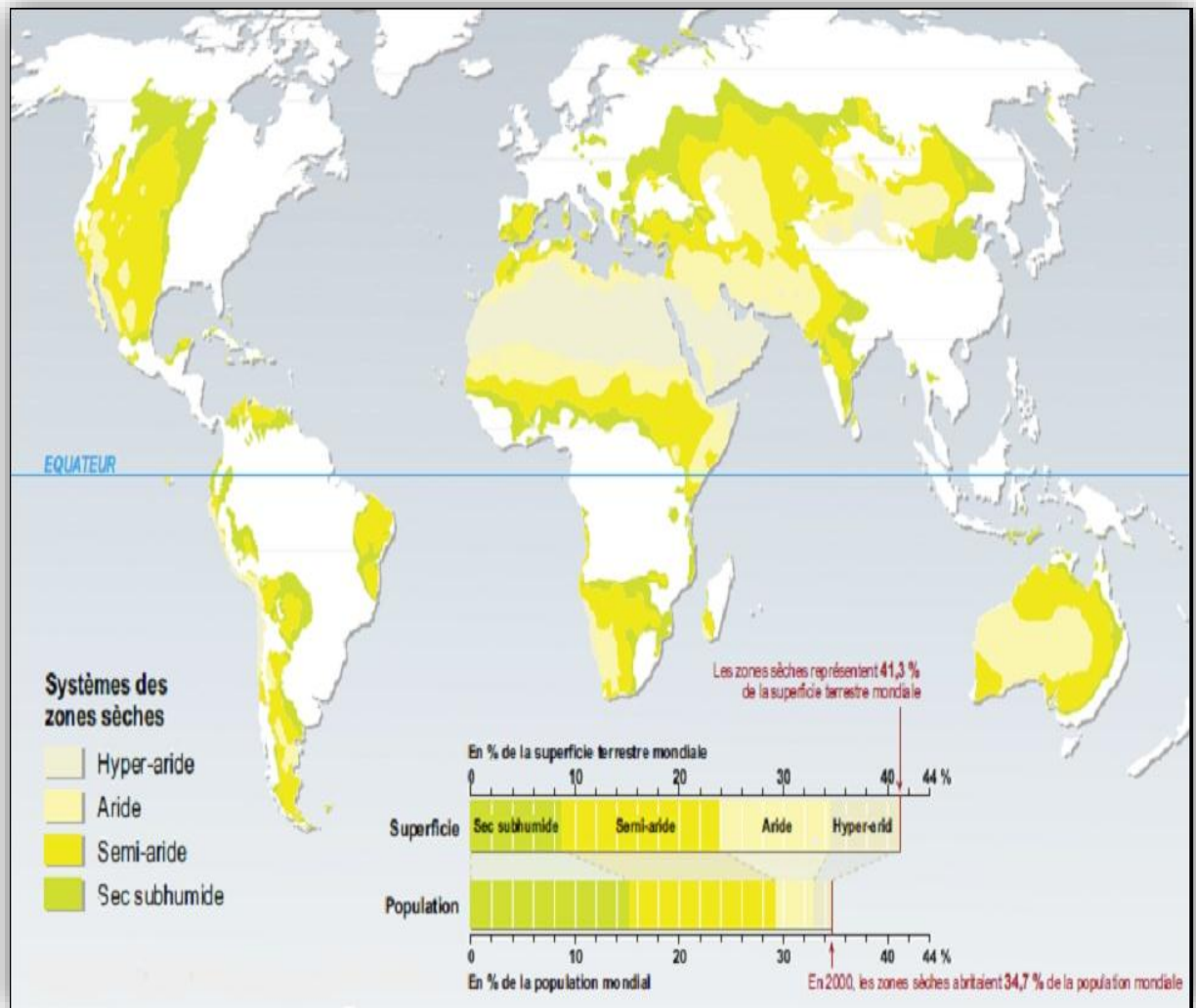
## I.1. Généralités sur La steppe

### I.1.1. Définition

La steppe est cet ensemble géographique dont les limites sont définies par le seul critère bioclimatique. Selon **MANIERE et CHAMIGNON (1986)**, le terme « steppe » évoque d'immenses étendues arides couvertes d'une végétation **basse et clairsemée**.

### I.1.2. Dans le monde

La dégradation des terres se produit partout dans le monde, mais elle s'avère d'autant plus dommageable dans les régions arides (**carte N°1**) qui couvrent 41% de la surface terrestre et où habitent plus de deux milliards de personnes (34% de la population du monde)(**PNUE, 2007**). Ces terres arides ne sont pas réparties de façon égale entre les pays, 72% des secteurs arides se trouvent dans les pays en développement et seulement 28% se retrouvent dans les pays industrialisés (**carte N°01**)(**SAFRIEL et al, 2005**).



Source : Safriél et al, 2005

Carte N°01: Localisation des zones sèches dans le monde.

### I.1.3. Dans le Nord-Africain

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

Les steppes couvrent, dans les cinq pays du Machrek africain au Maghreb (de l'Égypte au Maroc) (**carte N°02**), des situations variées qu'il est possible de résumer selon (**AÏDOUD et AL, 2006**) comme suit :

- Les plus étendues sont les steppes dites « de plaines », qu'elles soient Hautes Plaines, allant de la dépression du Hodna en Algérie à l'Oriental marocain, ou Basses Plaines tunisiennes ;
- Les steppes de piémonts des montagnes des chaînes atlasiques du Maghreb ou des collines au voisinage de ces montagnes ;
- Celles, plus limitées, de la frange littorale de la Jeffara (Tunisie, Libye), de la Marmarique (Égypte) et du Sud-ouest marocain.



Source : Larousse.fr

Carte N°02 : les zones sèches en Afrique.

#### I.1.4. En Algérie

Tout d'abord on va rappeler quelques éléments clefs du contexte de notre pays.

L'Algérie s'étend sur près de 238 millions d'hectares, longe les côtes méditerranéennes sur 1.622 km et s'enfonce sur plus de 2.000 km dans le continent africain, au cœur du Sahara (DGF,2012).

Selon GHAZI (2012), la géographie Algérienne définit trois grands ensembles physiques caractérisés par une grande diversité :

- ✚ au Nord, les montagnes du Tell qui ne représentent que 4% du territoire, mais avec un patrimoine forestier estimé à 4,7 millions d'ha et un espace montagneux couvrant 12 millions d'ha menacés par l'érosion hydrique ;
- ✚ la steppe, un espace de 32 millions d'hectares, sensibles à la désertification, composé de 20 millions d'hectares de parcours steppiques dont 12 millions d'hectares de parcours présahariens dans un milieu aride et semi-aride ;
- ✚ le domaine saharien qui couvre 87% du territoire national, 200 millions d'ha composés de cordons dunaires vastes et mobiles.

Tab. N°01 : Etat des terres Algériennes (GHAZI, 2012).

<b>Surface agricole totale</b>	49 204 050 ha
<b>Parcours et terres steppiques</b>	33 670 000 ha
<b>Terres alfatières</b>	2 800 000 ha
<b>Forêts</b>	4 700 000 ha
<b>Surface agricole utile (SAU)</b>	8 435 000 ha
▪ dont SAU irriguée	985 200 ha

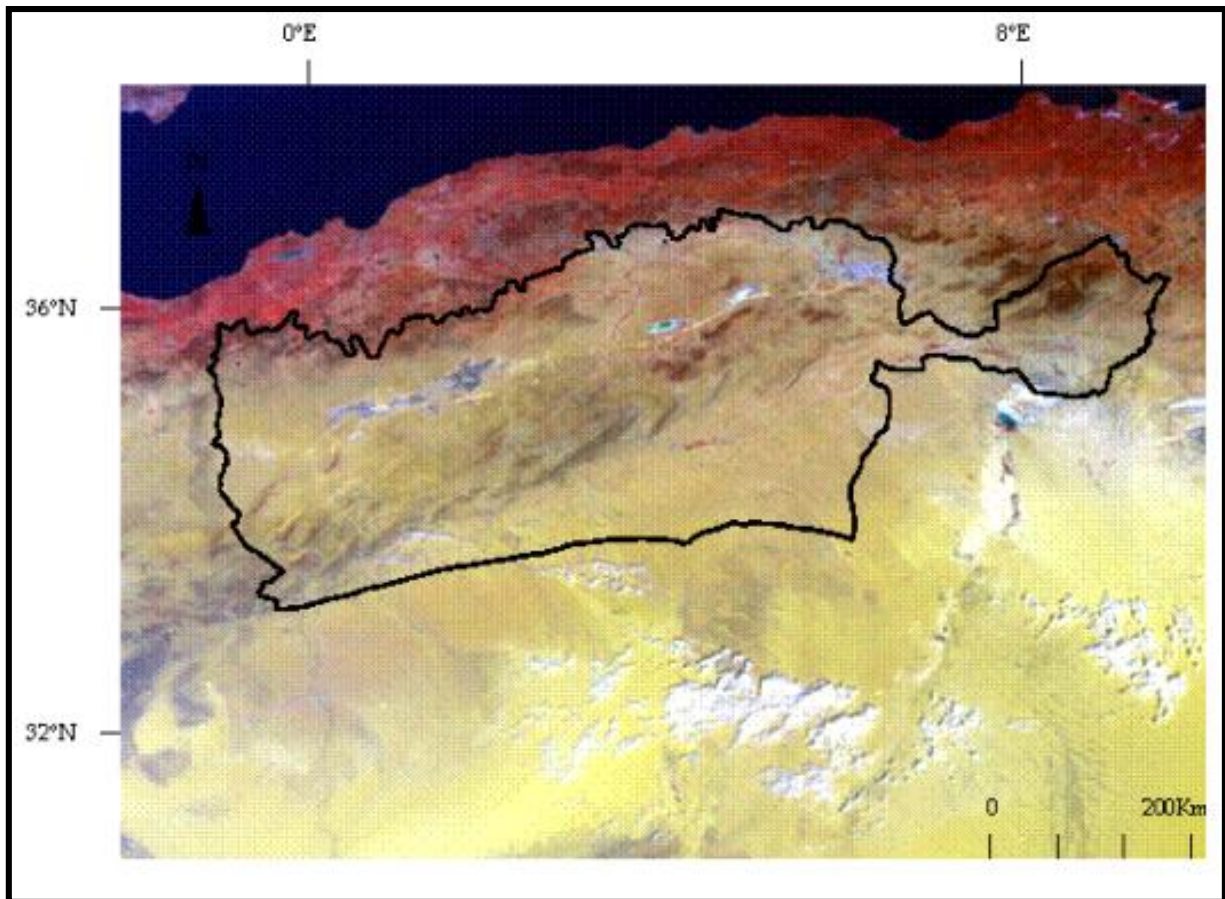
<b>Nombre d'exploitations agricoles</b>	1 145 500
<b>Emploi dans les exploitations agricoles</b>	2 420 170
<b>Part de l'agriculture dans le PIB</b>	10%
<b>Valeur de la production agricole</b>	1 362 milliards DA

## **I.2. Les caractéristiques de la steppe algérienne**

### **I.2.1. Cadre physiographique**

La steppe Algérienne est située entre les isohyètes 400mm au Nord et 100mm au Sud, formant un ruban 1000 Km de long sur une largeur de 300 Km à l'ouest et au centre, réduit à moins de 150Km à l'Est (**HALEM, 1997**). Elle s'étend sur une superficie de 20 millions d'hectares, entre la limite Sud de l'Atlas Tellien au Nord et celle des piémonts Sud de l'Atlas Saharien au Sud, répartie administrativement à travers 08 wilayas steppiques et 11 wilayas agro-pastorales totalisant 354 communes (**Ministère de l'Agriculture, 1998**).

En Algérie, malgré l'absence de délimitations exactes, on estime la superficie steppique à 20 millions d'hectares, ce qui représente une part de près de 8.5 % du territoire national(**HADOUCHE, 2009**)



**Source :** Image satellite spot, Avril 1999.

**Carte N° :** Délimitation de la région de la steppe Algérienne.

Dans le schéma classique de l'Algérie du nord, les zones steppiques se situent directement au sud des chaînes telliennes et au nord des chaînons les plus méridionaux de l'Atlas saharien.

On peut distinguer dans un premier temps trois unités de relief bien distinctes :

- Les hautes-plaines sud-oranaises et sud-algéroises se prolongent à l'Est par le Bassin du Hodna et les Hautes-plaines sud –constantinoises.
- Au sud, faisant transition avec les vastes et monotones étendues Sahariennes et les monts des Aurès et nememtcha.

De part et d'autre du Bassin subsidient du Hodna, deux ensembles comprenant chacun une zone de plateau ou plaines (hautes-plaines) bordées au sud par une barrière montagneuse : les steppes occidentales à l'Ouest : Hautes-plaines sud-Oranaises et Sud-algéroises avec l'Atlas saharien. Ces Hautes-plaines forment un vaste ensemble monotone dont l'altitude décroît progressivement de la frontière marocaine (1200 m) à la dépression du Hodna (400m).

L'Atlas saharien (Monts des ksours, Dj. Amour, Monts des ouled Nail, Monts du Zab) est un alignement de reliefs orientés SO-NE ; leur altitude décroît également d'Ouest en est de plus de 2000 mètres dans les Ksours à 1000m environ au Sud du Chott El Hodna.

- Les steppes orientales : à l'est du Hodna s'étendent les Hautes-plaines sud-Constantinoises dont l'altitude est relativement stable (900 à 1200 m) avec au sud, l'imposant massif des Aurès et son prolongement oriental des Nememtcha. (LE HOUEROU et al.1975)

### I.2.2. Cadre climatiques

Les zones steppiques ont un climat méditerranéen avec une saison estivale de 6 mois environ, sèche et chaude, les semestres hivernal (oct. –avril) étant par contre pluvieux et froid. Il s'agit cependant, pour les steppes, d'une forme particulière de ce climat caractérisé essentiellement par :

- Des faibles précipitations présentant une grande variabilité inter mensuelle et interannuelle.
- des régimes thermiques relativement homogènes mais très contrastés, de type continental.
- Le climat varie du semi-aride inférieur frais au nord à l'aride inférieur tempéré au sud.

#### I.2.2.1. La pluviosité

D'après les données analysées par SELTZER (1946) sur les Hautes plaines sur-Oranaises, Sud-Algéroise et Sud-Constantinoises, En effet, elle d'où une pluviosité moyenne annuelle est en générale faible. Elles reçoivent entre 200 et 400 mm en moyenne par an.

La pluviosité s'abaisse sensiblement dans la région du Chott el Hodna dont la partie centrale reçoit moins de 200 mm. Elle diminue encore sur le piedmont Sud de l'Atlas saharien (environ 150 mm) décroissant rapidement dès que l'on s'éloigne de la flexure Sud-atlasique vers le Sud.

Seuls les massifs montagneux reçoivent de quantités d'eau plus importantes, de l'ordre de 400-500 mm dans l'Atlas saharien et pouvant atteindre plus de 600 mm dans les monts du Hodna et les Aurès-Belezma.

#### A. Gradients pluviométrique altitudinaux

Les gradients pluviométriques varient en fonction de l'éloignement de la mer et de l'exposition des versants aux vents humides, mais il faut se souvenir que **DUBIEF (1963)** a signalé que, dans les régions arides plus les pluies sont faibles, moins l'influence du relief sera grande en valeurs absolues.

**CHARZOULI(1977)** a pu déterminer trois gradients régionaux, il semble que de l'Ouest à l'Est, les corrélations entre la pluviosité et l'altitude sont de plus en plus nettes.

C'est ainsi que pour les steppes de l'ouest principalement celle de la wilaya de Saida, le gradient est de l'ordre de 25 mm pour 100 mètres de dénivellation, alors qu'il égale 37 mm pour 100 mètres pour les steppes de l'Est et celle de piémonts sud des Aurès. Pour les steppes du centre, C'est-à-dire, du Sud Algérois, le gradient est de 20 mm pour 100 mètres, sur la région du Hodna, on relève un gradient de 40 mm pour 100 mètres pour la partie Nord et un gradient de 20 mm pour 100 mètres pour la partie Sud.

Pour ces derniers gradients relatifs aux basses terres sahariennes, leur valeur relativement peu élevée confirme la remarque de **DUBIEF (1963)** à savoir que plus les pluies sont faibles moins l'influence du relief sera grande, en valeur absolue, Ceci dit il faudra examiner attentivement la végétation pour savoir si les variations ont une importance écologique.

Quant aux gradients calculés par **GHARZOULI (1977)** pour les trois régions de l'Ouest, du Centre et de l'Est, ils correspondent à leurs différences altitudinales moyennes, respectivement comprise entre 1000 et 1300 m, 600 et 800 m et 1000-1400 m. La valeur relativement élevée du gradient pour la région de l'Est s'explique par sa situation plus proche de la région côtière où les précipitations sont les plus importantes.

### **B. Gradient pluviométrique longitudinal**

Pour **SELTZER(1946)**, l'augmentation de la pluviosité de l'Ouest à l'Est était due principalement à des courants dépressionnaires, plus fréquents dans la moitié Est que dans la moitié Ouest de l'Algérie.

**DUBIEF(1963)**, étudiant la variation de la hauteur annuelle des pluies en fonction de la longitude sur le versant Sud de la bordure montagneuse du Sahara septentrionale, après avoir évoqué les effets de l'éloignement de la mer, ceux de l'ombre pluviométrique provoquée par les massifs atlasiques, lesquels sont en général plus élevés à l'Ouest qu'à l'Est explique la



répartition des pluies observée surtout par la variation de la fréquence des courants dépressionnaires suivant les points où ils abordent la chaîne.

Ainsi, le nombre des perturbations éteignant les versants sud des montagnes du Sahara septentrionale est d'autant plus élevé que la région est plus orientale.

### **I.2.2.2. Les températures**

#### **A. Températures minimales**

Le régime thermique de notre région est influencé ; la latitude n'intervient qu'en deuxième facteur pour les points extrêmes.

Les températures minimales : du fait de leur altitude relativement élevée, (800-1200m), les régions comprises entre les deux Atlas et les eux-mêmes, connaissant les températures hivernales les plus basses d'Algérie (exception faite des hautes montagnes, bien entendu).

La moyenne des minima du mois le plus froid : « m » varie de  $-2^{\circ}\text{C}$  à  $+6^{\circ}\text{C}$ . Bien que l'on y rencontre des conditions thermiques hivernales très variées, dans sa plus grande partie, l'Algérie steppique reste comprise entre les isothermes  $+1^{\circ}\text{C}$  à  $+3^{\circ}\text{C}$ . Localement, dans la partie centrale du Hodna et sur le piedmont saharien oriental, « m » dépasse cette valeur, particulièrement dans la région de Biskra ( $m > +6^{\circ}\text{C}$ ). Par contre la partie centrale de l'Atlas saharien, les monts du Hodna, les Aurès le piedmont Sud de l'Atlas tellien, la partie occidentale des hauts plateaux et les hautes plaines sétifiennes connaissant des valeurs comprises entre  $+1^{\circ}\text{C}$  à  $-2^{\circ}\text{C}$ . Enfin sur les plus hauts sommets « m » est inférieur à  $2^{\circ}\text{C}$  si on extrapole les gradients connus, car il n'y a aucune station en haute montagne (**LEHOUEIROU et al, 1975**)

#### **B. Les températures maximales**

La majorité du territoire étudié est entre les isothermes  $34^{\circ}\text{C}$  et  $37^{\circ}\text{C}$ . Au sud de l'Atlas saharien (du fait de son éloignement à la mer) et dans la partie centrale du Hodna (du fait de la faible altitude) les maxima se situent entre  $37^{\circ}\text{C}$  et  $40^{\circ}\text{C}$ . Cette dernière valeur n'est dépassée que pour les stations sahariennes proprement dites et pour Biskra. En raison de leur altitude importante, les zones montagneuses ont des étés plus cléments ( $M < 34^{\circ}\text{C}$ )

(**LEHOUEIROU et al, 1975**).

Une autre caractéristique du climat steppique est le violent. En effet, celui de l'hiver occasionne des dégâts ; celui de l'été venant du Sahara (siroco), est le plus catastrophique ; est un vent chaud qui souffle de 20 à 30 jours par an et a des effets dégradant sur la végétation.

Ces variations de précipitation et de températures ont des conséquences sur l'état de la végétation, et par conséquent sur la conduite du cheptel et la vie des éleveurs qui remédiaient autrefois à ces contraintes par de longs déplacements (transhumance). Ces déplacements épargnaient le surpâturage des parcours fragilisés et peu productifs. Mais cette pratique a diminué considérablement ses dernières décennies et elle a été remplacée par la sédentarisation des éleveurs (LE HOUEROU, 2004).

### I.2.3. Cadre biogéographique

Les steppes nord-africaines en général et celle algérienne en particulier font du domaine floristique mauritano-steppique défini par MAIRE (1926). Ce domaine appartient à la région floristique méditerranéenne, donc à l'empire holarctique.

D'après LEHOUERO (2001), la végétation steppique est de très inégale valeur, tant par sa composition floristique que par sa densité.

DJEBAILLI (1984) constate que la steppe est essentiellement composée d'une strate herbacée assez variée d'espèces vivaces et éphémères. Trois espèces y dominent traditionnellement la flore, à savoir l'Alfa (*stipa tenassima*), l'Armoise (*Artemisia herba alba*) et la fausse alfa (*lygeum spartum*). Plus d'une trentaine d'autres espèces y végètent à différentes périodes de l'année. L'Alfa et l'Armoise occupent à elles seules près de 7.000.000 d'hectares tandis que le *Lygeum* occupe 3.000.000 d'hectares. Généralement, de nombreuses espèces halophiles occupent des sols salins aux alentours des chotts.

La combinaison des facteurs pédo-climatiques et la répartition spatiale de la végétation fait ressortir trois types de steppes :

- La steppe graminéenne à base d'Alfa (*stipa tenassima*) et/ou de sparte (*Lygeum spartum*) que nous trouvons dans les sols argileux à texture plus fine, Sur les sols sableux, nous trouvons la steppe à Drinn (*Aristida pungens*) ;
- La steppe à chamaephytes représentée par l'armoise blanche (*Artemisia herba alba*) qui occupe les sols à texture fine ;

- La steppe à halophytes ou crassulescentes qui occupe les terrains salés. On y trouve *Atriplex halimus*, *Salsola vermiculata* et *suaeda fruticosa*.

**Source:** Rapport final ROSELT/ OSS/ ALGERIE, (2005).

**Fig. N°01 :** La steppe graminéenne dans la wilaya de Naâma.



**Source:** Rapport final ROSELT/ OSS/ ALGERIE, (2005).

**Fig. N°02 :** La steppe à chamaephytes (*Artemisia herba alba*)

Les indicateurs de la dégradation des ressources végétales sont multiples. Ils se manifestent surtout à travers la diminution du taux de recouvrement et le changement du cortège floristique par la diminution des espèces pérennes productives au profit des espèces annuelles à faible biomasse.

**Tableau N°** : Classification de l'ensemble végétal steppique par ordre de progression

<b>Formation végétale</b>	<b>Association-Faciès</b>	<b>Géomorphologie</b>
<b>Foret claire</b>	- <i>Pinus halepenses</i> - <i>Pistacia atlantica</i>	Djebels, Piémonts
<b>Matorral</b>	- <i>Ziziphus lotus</i> - <i>Retamaretam</i> - <i>Juniperus phoenicea</i>	Plateau glacis , piémonts
<b>Steppe</b>	<b>Groupe gramineen :</b> - <i>Stipa tenacissima</i> - <i>Lygeum spartum</i> - <i>Aristida pungens</i> Etc. <b>Groupe chamaephyte :</b> - <i>Artemisia herba alba</i> - <i>Artemisia campestris</i> Ect. <b>Groupe crassulescent :</b> <i>Plante halophiles :</i> - <i>Atriplex halimus</i> , - <i>Salsolacées</i> , Ect. <b>Groupe nanophanerophyte :</b> <i>Chamaephyte et arbustes</i>	Crêtes Plateaux Sables fixes  Plateaux, Terrains sableux  Piémonts
<b>Pelouses</b>	Annuelles et plantes post-  culturales	Alluvions et colluvions Humides
<b>Steppe dégradée</b>	- <i>Salsola zygophylla</i> - <i>Peganum harmala</i> - <i>Thymelaea microphylla</i>	Sols plus halomorphes Terrains sableux

--	--	--

### I.2.3.1. Les sols

Les sols est un milieu cohérent dont les propriétés s'expliquent par son histoire, les conditions de son environnement et souvent aussi par l'action humaine. Les sols steppiques sont pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur. Adapté au régime climatiques aride, ils sont généralement peu évolués, moins profonds et parfois inexistant.

Ils sont caractérisés par une évolution beaucoup plus régressive que l'inverse, c'est-à-dire la morphogenèse qui l'emporte sur la pédogenèse(**HADOUCHE, 1998**).

Selon **POUGET(1980)**, La plus part des sols steppiques sont caractérisés par la présence d'accumulation calcaire réduisant la profondeur de sol utile ; ils ont généralement pauvre en matière organique et sensibles à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée, se d'oueds soit fermées et appelées dayas

**HALITIM(1988)** signalé que les principaux types de sols sont les 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

### I.2.3.2. Occupation du sol

Les 20 millions d'hectares que compte les steppes se répartissent en parcours, terres improductives, forêts, maquis et cultures marginales. L'importance que représente la part des parcours (soit plus de 80% de la superficie totale des steppes en 2000) est liée à la vocation de cet espace pastoral. En termes d'évolution de l'occupation du sol, on constate une augmentation de la superficie des parcours dégradés et donc une régression de la superficie des parcours palatables. D'autre part on constate une augmentation de la superficie des cultures marginales au détriment des superficies des parcours palatables(**BENSOUILAH, 2006**).

**Tableau N°** :Evolution de l'occupation du sol steppique entre 1985 et 2000

Désignation	Superficie (10 <sup>6</sup> ha)	Part (%)	Superficie (10 <sup>6</sup> ha)	art (%)
Parcours palatables	10	50	8,7	43,5
Parcours dégradé	05	25	7,5	37,5
Terres improductive	2,5	12,5	0,1	0,5
Forets et maquis	1,4	07.0	2,1	10,5
Cultures marginales	1,1	05,5	1,6	08
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Source : BENSOUILAH,2006

#### I.2.4.Cadre socio-économique

Le développement économique et social d'une région est subordonné à une gestion tant raisonnée que rationnelle de son environnement physique, biologique et socio-économique.

D'énormes potentialités en termes de ressources naturelles risquent d'être irréversiblement compromises par l'évolution du climat et les mutations socio-économiques dans le milieu steppique qui reste l'ultime barrière naturelle contre le désert.

Il est généralement admis que traditionnellement l'activité dominante dans la steppe était le nomadisme. Ce mode de vie est basé sur la transhumance vers le Nord et vers le sud. Cette transhumance était dictée par un besoin en fourrage dans des zones favorable (parcours présahariens en hiver, zone céréalières en été), réglementée par des ententes tacites entre tribus. Le revenus étaient tirés essentiellement de l'élevage.

Aujourd'hui la situation a évolué dans les sens d'une tendance à la sédentarisation et à la disparition progressive du nomadisme.

##### A. La population

La population steppique représentait 11% de la population algérienne totale au dernier recensement de la population et de l'habitat (R.G.P.H) effectué en 1987. Une forte croissance démographique est enregistrée durant la dernière moitié du siècle.

La population de la steppe qui était de 900 milles habitant en 1954, est estimée à plus de sept (07) millions d'habitants en 1999 (HCDS, 2005).

**Tableau N°** :Evolution de la population steppique (milliers d'habitants).

Année	1954	1968	1978	1988
Population total	925	1255	1700	2500
Population nomade	595	545	500	625
Pourcentage de Population nomade	52	34	29	25

Source :HADOUCHE,2009

En termes d'évolution, nous signalons que cette dernière est passée du simple au plus que le double en l'espace de 20 ans. Elle passe en effet, de 1024777 à 2520207 habitants entre 1966 et 1987. La population steppique se caractérise par un taux de croissance supérieur à celui de la population algérienne totale. Entre 1966 et 1987, le taux de croissance de la première est 59,33% tandis que pour la seconde il est de l'ordre de 48,83%.En effet, « du fait de la ruralité de la population steppique, sa croissance a été plus rapide que celle déjà considérable, de la population totale(BEDRANI, 1994)

NADJIMI et al(2005) notaient que la transhumance ou déplacement de grande amplitude (Azaba ;trashumance d'été vers les chaumes des zone telliennes ou Achaba ; transhumance d'hiver vers les piémonts Nord de l'Atlas saharien) qui permettait dans le passé une utilisation rationnelle des recoures naturelles, ne concerne plus que cinq (5%) de la population steppique, le reste de la population est devenu semi-sédentaire.

Les pasteurs ont modifié leur système de production en associant culture céréalière, élevage et sédentarisation(KHALDOUN, 2009).

## B. L'économie

La principale ressource des zones steppiques reste le parcours, espace commun selon son statut juridique et il constitue le principale facteur de production.

Les parcours occupent une grande part de la superficie des zones steppique. Leur étendue ainsi que leurs caractéristiques naturelles les dédient beaucoup plus à l'activité pastorale qu'à d'autres activités économiques.

La dégradation de ces parcours due aux phénomènes naturels est simplifiée 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 deséleveurs, la

situation du foncier ainsi que du marché de la viande et des céréales incitent au développement des formes d'exploitation dite minière des steppes (BENABDELI, 2000).

L'économie de ces zones est basée sur l'élevage extensif des ovins, ainsi que la culture sporadique de céréales en sec (LE HOUEROU, 2006). 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 HOUEROU, 2001).

L'effectif du cheptel pâturant en zones steppiques et dont la composante prédominante est l'espèce ovine, elle connu une évolution remarquable à partir de la fin des années 1960, l'augmentation des ovines est rapide passant, en 30 ans, de 5 million à près de 18 million de têtes alors que la steppe vivait la période sèche la plus longue à l'échelle du siècle (AIDOUUD et al, 2004).

Ce rythme d'évolution du cheptel ovins apparait selon enquêtes de Ministère de l'Agriculture 2000, l'effectif du troupeau ovin niveau des zones atteint 8500.000 têtes en 1978 à 17.301.000 en 1996 (BOUCHTATA, 2002) allant à plus de 15 million en 1999 selon les enquêtes de ministère agricole et 18.000.000 têtes en 2003 (DSA, 2003).

D'après BEDRANI (2004), Les causes de la forte croissance du cheptel steppique sont liées :

- Au moins d'une forte croissance démographique dans les zones steppique
- à la faiblesse de création d'emplois dans les zones steppique ;
- à la demande soutenue et croissante de la viande ovine
- à la haute rentabilité de l'élevage en zones steppiques du fait de la gratuité des fourrages et du fait de la disponibilité pendant une longue période d'aliment de bétail importés vendus à bas prix ;
- et à l'attrait des capitaux des zones steppiques par l'élevage Ovin concomitant aux facultés de ces capitaux à s'investir dans des activités non agricoles, particulièrement industrielles.

**Tableau N° :** Effectif du cheptel en région steppiques (10<sup>3</sup> têtes)

Cheptel	1968	1999	2003
Ovin	5600	15000	18738
Caprin	300	1400	3186



<b>Bovin</b>	120	240	1464
<b>Camelin</b>	100	100	333

Source : DSA, 2003

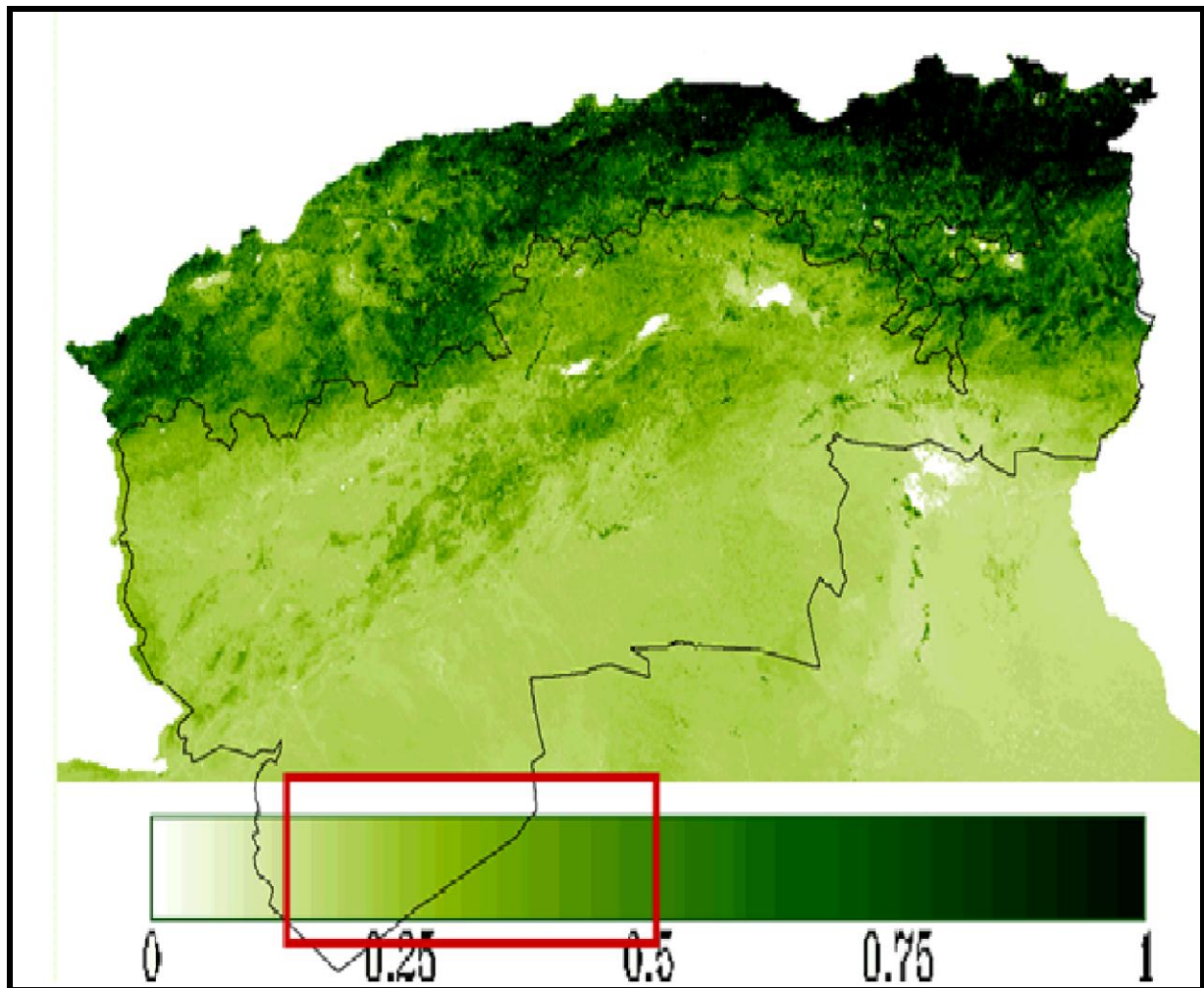
### I.3. Etat de la steppe Algérienne

Les indicateurs de la dégradation des ressources végétales sont multiples. Ils se manifestent surtout à travers la diminution du taux de recouvrement et le changement du cortège floristique par la diminution des espèces pérennes productives au profit des espèces annuelles à faible biomasse (**Carte N°04**). Le constat à faire c'est que la plus grande part des parcours steppiques se trouve soit dégradée, soit dans un état avancé de dégradation. Les statistiques officielles nous montrent que la part des parcours steppiques relativement bons s'élève à 20% seulement (**Tab. N°02**), (**Carte N°05**).

**Tab. N°02** : L'état des parcours steppiques en 2005.

<b>Etat des parcours</b>	<b>Superficie (millions d'ha)</b>	<b>Pourcentage (%)</b>	<b>Production (UF/ha)</b>
Dégradés	6,5	43,3	30
Moyennement dégradés	5,5	26,7	70
Bons	3	20	120
<b>Total</b>	<b>15</b>	<b>100</b>	<b>220</b>

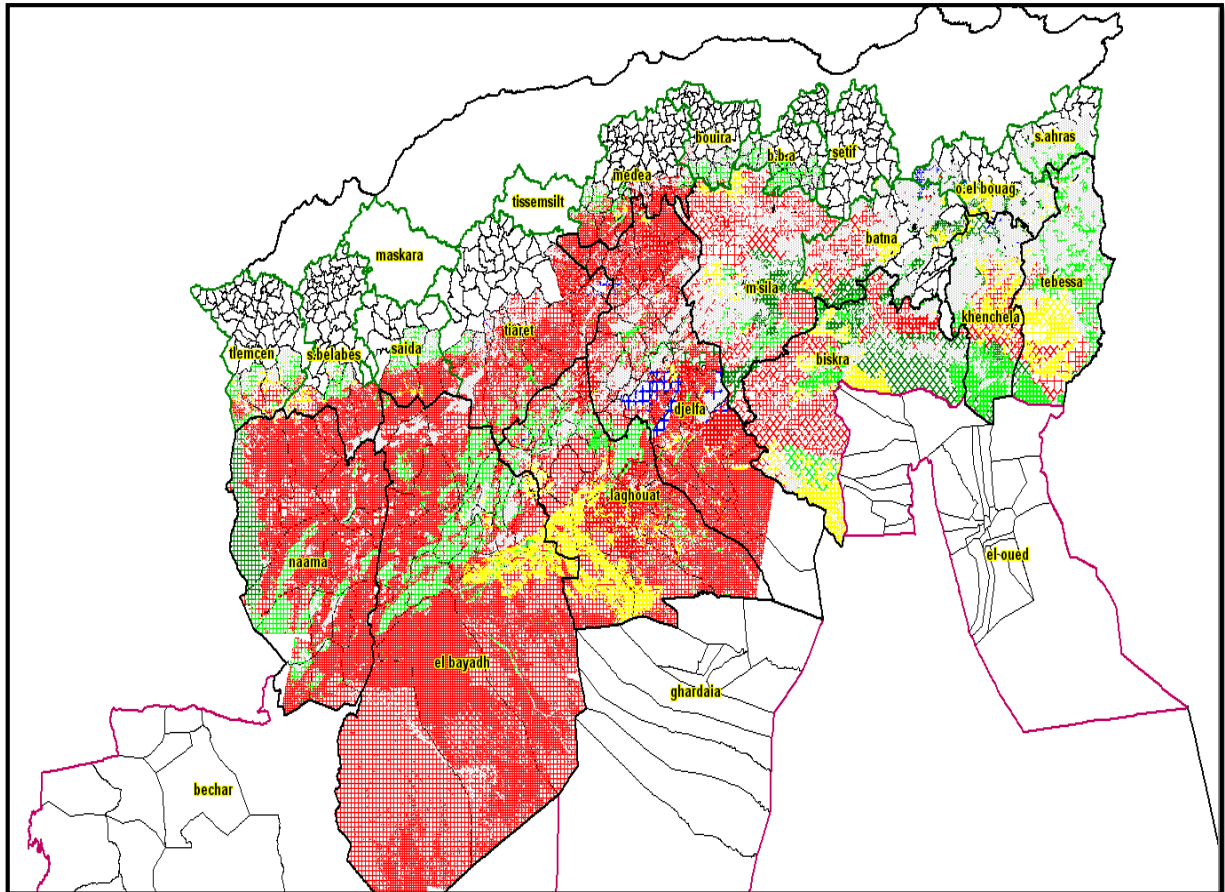
Source : HCDS, (2005).



Source : HCDS, (2010)

**Carte N°04** : l'indice de végétation de la steppe algérienne.

La valeur (0,15 à 0,5) traduit un taux de couverture < 10 % et la présence d'une Végétation correspondant à moins de 400 kg MS/ha (Sachant que le seuil NDVI de 0,05 indique un taux de couverture de 1 %).



Source : HCDS, (2010).

ETAT DES PARCOURS	
Etats	
	Très bon
	Bon
	Moyen
	Dégradé
	Très dégradé
	Non classé

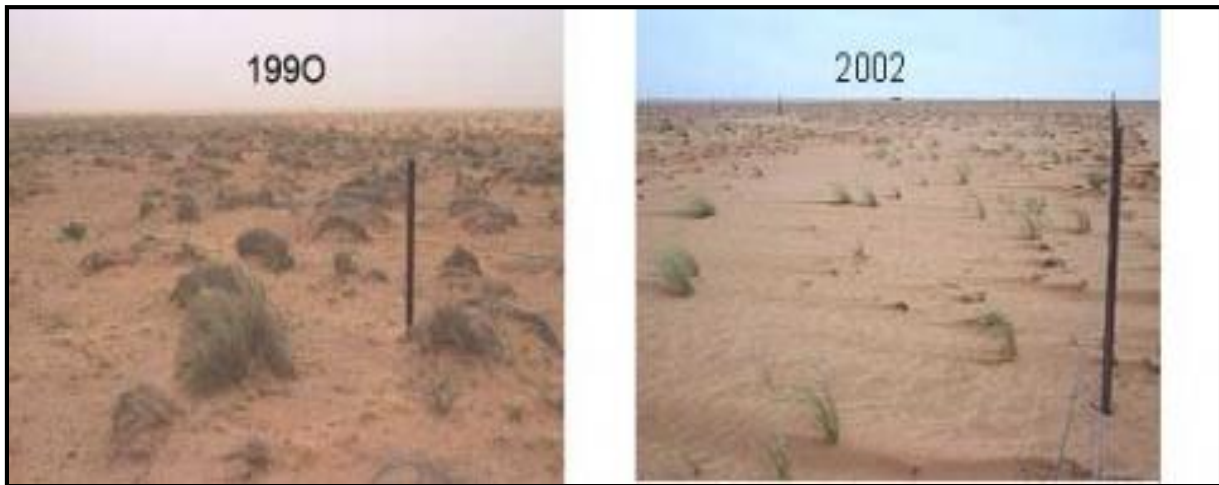
Carte N°05 :L'état des parcours de la steppe algérienne

#### I.4. La dégradation de la steppe algérienne (causes et conséquences)

Depuis une trentaine d'année, l'écosystème steppique a été complètement bouleversé, dans sa structure que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire.

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 souvent une intervention anarchique de l'homme sur l'écosystème.



Source : Revue électronique en science de l'environnement, (2008)

**Fig. N°03** : Dégradation des steppes à alfa de 1990 à 2002.

#### **I.4.1. Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques**

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 surtout des facteurs socio-économiques, anthropiques qui favorisent une action anarchique de l'homme sur l'écosystème.

##### **I.4.1.1. Les facteurs naturels**

Les facteurs naturels qui sont à l'origine de la dégradation des parcours steppiques sont intimement liés à la fragilité de l'écosystème de ces zones. L'action combinée des facteurs climatiques hostiles développement intensif qu'une végétation pérenne et les facteurs édaphiques liés à la structure et à la texture des sols font que les parcours sont soumis à une dégradation irréversible accentuée par le phénomène de l'érosion(Fig. N°04) (**LE HOUEROU, 1995**).



Source : NEDJRAOUI, (2011)

**Fig. N°04** : Effet de l'érosion éolienne et hydrique sur les sols steppiques.

Les écosystèmes steppiques sont marqués par une grande variabilité interannuelle des précipitations. Les années passées ont connu une diminution notable de la pluviosité annuelle ce qui a accéléré le phénomène de l'érosion éolienne suivant la densité du couvert végétal.

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 de 150 à 300 t/ha/an, dans les steppes défrichées (**LEHOUEIROU, 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 (**LE HOUEROU, 1995**).

#### **I.4.1.1.1. Sécheresse**

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. La diminution des précipitations et la saison sèche a augmenté de mois durant le siècle dernier (**NADJRAOUI et al, 2008**).

#### **I.4.1.1.2. Erosion éolienne**

L'action de l'érosion par le vent accentue le processus de désertification, elle varie en fonction du couvert végétal. Ce type d'érosion provoque une perte de sol de 100 à 250 tonnes/ha/an dans les steppes défrichées (**LE HOUEROU, 1995**).

#### **I.4.1.1.2. Erosion hydrique**

Le même auteur constate que 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.4.1.1.3. Problème de salinité des sols**

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou sal sodiques (**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 Sebkh (PAUGET, 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 centimètre, saturée en sel (300-400g/l) recouvre la surface, laissant après évaporation des dépôts surtout de chlorure de sodium, parfois exploitables.

Pluies, les chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs lettres de profondeur quelque mois après, l'évaporation très forte assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entrainer des particules argileuses et des cristaux de sels (chlorure de sodium, gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression (**BOUMEZBOUR et al, 2003**). 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 (**PAUGET, 1973**).

#### **I.4.1.2. facteurs anthropiques (humains)**

**LE HOUEROU(2002)** affirme que l'équilibre des écosystèmes naturels a été fortement perturbé au cours des récentes décennies dans la plupart des région 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. En effet, suite à l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide à l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissantes. 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 et al,1992**). Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et a démineur leur potentiel de production.

##### **I.4.1.2.1. l'accroissement du cheptel**

Al'image de la croissance démographique, la croissance du cheptel ovin dans les zones steppiques a aussi sa part de responsabilité dans la dégradation des parcours. Le cheptel en surnombre détruit le couvert végétal protecteur tout en rendant, par le piétinement la surfaces du sol pulvérulente et tassant celui-ci, ce qui réduit la perméabilité donc ses réserves en eau et augmente le ruissèlement (**BEDRANI ,1994**).

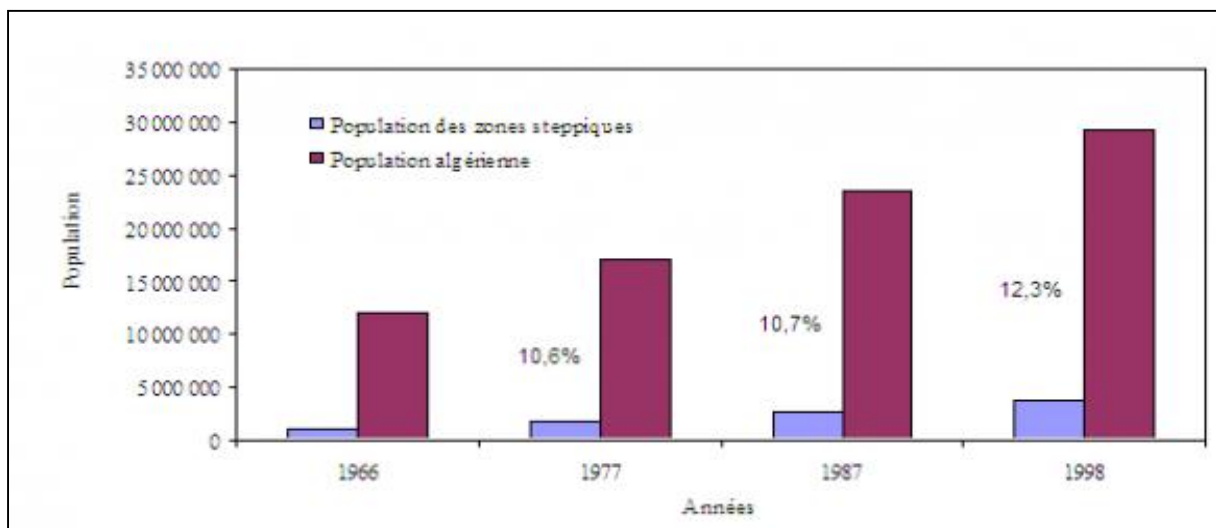
##### **I.4.1.2.2. croissance démographique**

La croissance démographique galopante semble être parmi les principales causes de la dégradation des parcours steppique. La population vivante dans ces zones a évolué à un rythme considérable selon les recensements général des habitants.

La diminution de la population vivante en zones éparses et la baisse de la population nomade traduisent l'importance de la sédentarisation qu'a vécue la steppe ces dernières années. En effets, la sédentarisation est le résultat ultime d'un développement du processus de dégradation de la société pastorale (**BOUKHOBZA, 1982**).

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 steppique.



Source : NEDJRAOUI et BEDARNI, (2008)

**Fig. N°05** : Évolution de la population steppique par rapport à la population totale algérienne.

Selon **ONS (2008)**, la croissance démographique dans les régions steppiquestiques a augmenté de 925.708 habitants en 1954, pour qu'elle arrive à plus de 7 millions d'habitants en 2010.

Selon, **MOULAI (2008)**, la population steppique est passée de 1.255.000 habitants en 1968 à près de 4 millions en 1996. Durant la même période, la population nomade a régressé de 540.000 à 200.000 personnes. Cette régression est due au fait que la transhumance diminue au



profit de déplacement de très courte durée. En effet, la forte concentration de population a conduit principalement au surpâturage et au défrichement.

#### **I.4.1.2.3. le surpâturage**

Pour subvenir à leur besoin et face aux conditions de la vie très sévère, les populations ne trouvent guère autres possibilités que de faire de l'élevage. Les parcours sont utilisés par un nombre d'animaux largement supérieur à celui qu'ils peuvent réellement supporter.

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours (**SOTO, 1997**).

Cette sur exploitation est aggravé par l'utilisation des moyens de transport puissants et rapides (**Camions Gak 30**) qui permettent la concentration d'effectifs importants du cheptel au niveau des zones fraîchement arrosée sans laisser pour cela le temps nécessaire à la végétation de se développer (piétinements, surcharge...). Depuis 1975, l'effectif du troupeau ovin au niveau des zones steppiques a pratiquement dépassé le double en l'espace de 20 ans, allant de 8500.000 têtes en 1978 à plus de 15 millions de têtes en 1999, ce qui représente 83% du cheptel national (**MADR, 2000**).

Comme nous indiquent le (**Tab. N°03**) et la (**Fig. N°06**), le nombre du cheptel dans les régions steppiques est toujours en augmentation très rapide surtout pour les Ovins par contre le couvert végétal (Alfa surtout) est en dégradation très avancée (**Fig. N°7**).

#### **I.4.1.2.4. défrichement et extension de la céréaliculture**

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 dernières 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 (**NADJIMI et al, 2006**).

D'après le **ministère d'agriculture (2008)** la superficie labourée en milieu steppique est estimée à plus de 02 millions d'hectares, 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 cout

moins élevé pour des agro-pasteurs soumis à des aléas climatique importants et donc obligés de minimiser leur couts du fait de la faible probabilité qu'ils ont d'obtenir une récolte.

Correcte. En effet, cette culture épisodique les plantes vivaces qui sont remplacées par des espèces annuelles incapables de retenir le sol (**ABDELGUERFI et al, 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**).

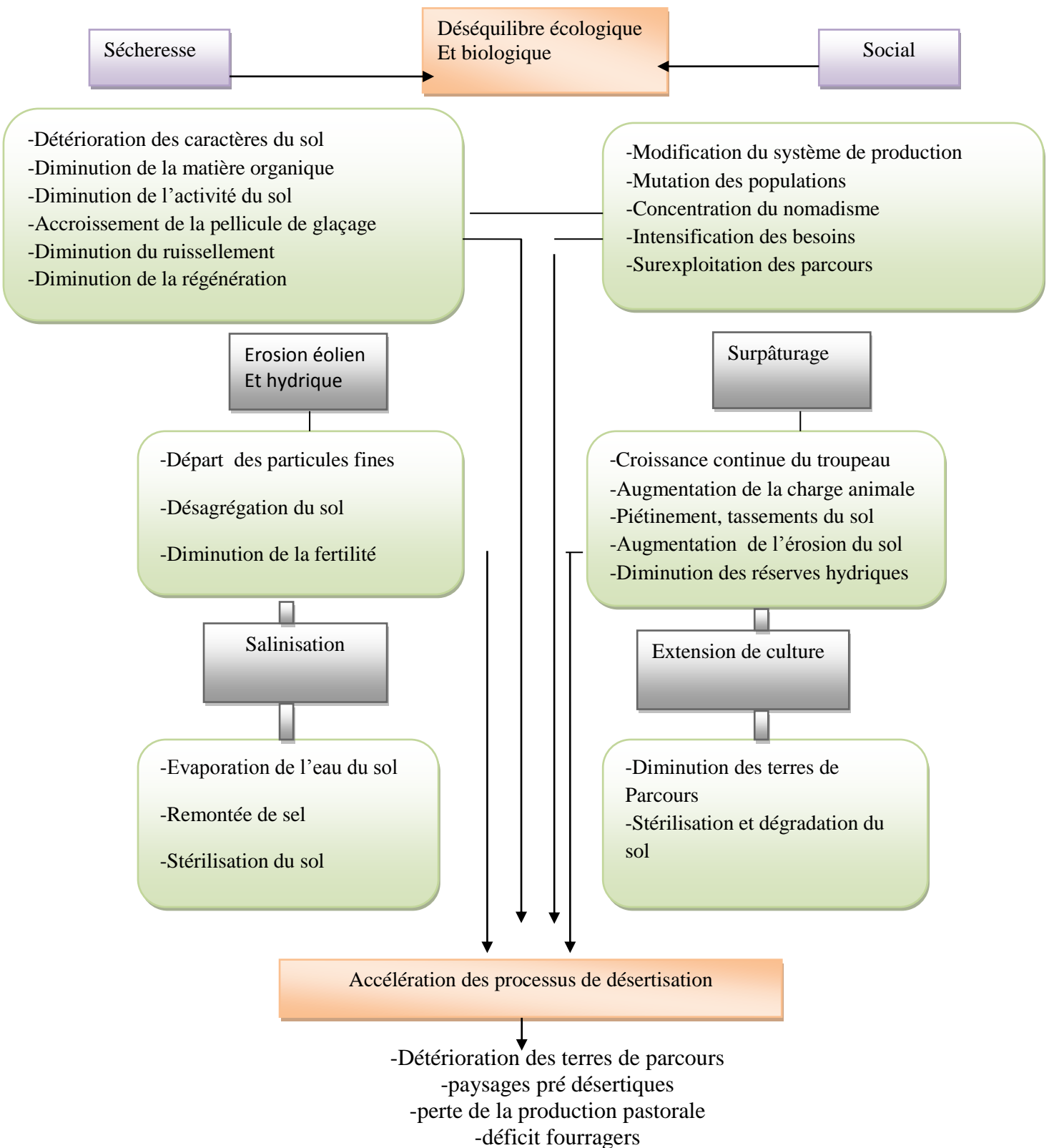
En fin, les indicateurs de la dégradation des ressources végétale sont multiples. Ils se manifestent surtout à travers la diminution du taux de recouvrement et le changement du cortège floristique par la diminution des espèces pérennes productives au profit des espèces annuelles à faible biomasse. Le constat à faire est que la plus grande part des parcours le tableau ci-dessous montre les données de haut-commissariat au développement de la steppe qui estime l'état des parcours steppiques en 2005.

**Tableau V** :l'état des parcours steppique en 2005

Etat de parcours	Superficie (million d'ha)	(%)	Production (UF/ha)
Dégradés	6,5	43,3	30
Moye dégradés	5,5	26,7	70
Bons	03	20	120
Total	15	100	220

Source : HCDS, 2005





**Fig.3** : les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques (Source : SADKI, 1977).  
**I.4.2. La steppe algérienne vers la désertisation**

D'une manière générale la steppe algérienne passe de l'état de la steppisation à la désertisation. Il faut d'abord faire la différence entre les trois mots : steppisation, Désertification et désertisation.

#### **I.4.2.1. Steppisation**

La steppisation est le processus d'apparition de la formation végétale steppique et son corollaire, l'aridité. D'après **KENNETH HARE (1961)**, cette steppisation « résulte non pas de circonstances locales ou dues à l'influence humaines, mais bien à des causes impliquant des transformations considérables d'énergie et des transports de quantités de mouvement extrêmement important ». Elle se traduit par un changement de la nature du couvert végétal, une réduction du taux de la matière organique dans le sol et un changement de la composition floristique qui varie dans le sens de l'aridité (**LE HOUEROU, 1985**).

#### **I.4.2.2. La désertification**

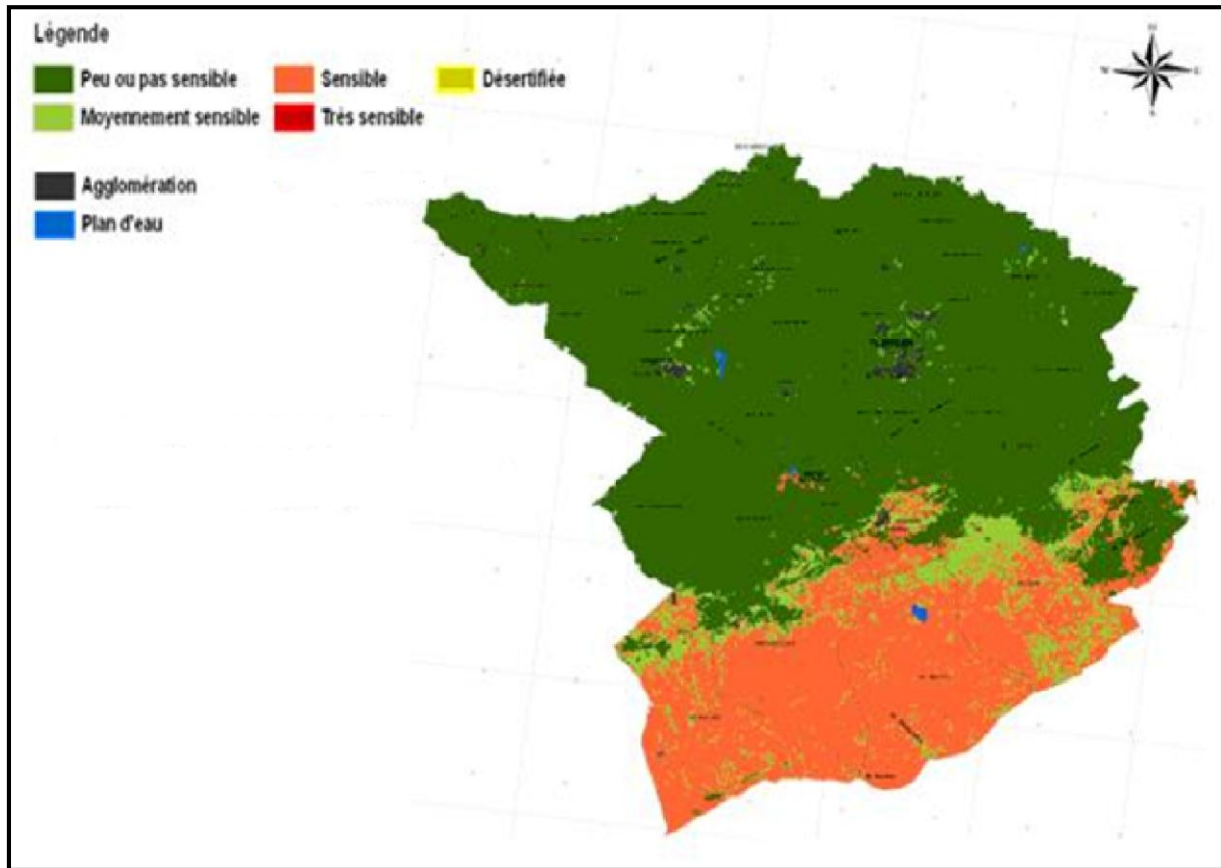
Dans la Conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement (CNUED) de 1992, à Rio de Janeiro la désertification a été définie comme : « La dégradation des terres dans les zones arides, semi-arides et subhumides sèches due à des facteurs divers parmi lesquels les variations climatiques et les activités humaines ». Cette dégradation des terres en zones sèches s'exprime par une détérioration du couvert végétal, des sols et des ressources en eau, et aboutit à l'échelle humaine, à une diminution du potentiel biologique des terres ou de leur capacité à supporter les populations qui y vivent.

#### **I.4.2.3. La désertisation**

La désertisation, en dépit des définitions que donnent les géographes, les phytosociologues, etc., est la poursuite du processus de la steppisation. Elle se traduit par le non régénération des espèces végétales et l'extension du paysage désertique. Les causes sont les mêmes que celles de la steppisation. En somme, si la steppisation touche le couvert végétal, la désertisation s'attaque, par contre, au sol (**SAÏDI et al, 2011**).

Donc la désertisation est « la diminution ou la destruction du potentiel biologique de la terre et peut conduire à l'apparition des conditions désertiques » (**Garnier, 1982 in Haddouche, 2009**).

La wilaya de Tlemcen et surtout dans sa partie Sud a subi pendant plusieurs années une forte dégradation du couvert végétal, ce qui a augmenté le degré de sensibilité de cette wilaya à la désertification (**Carte N°06**).



**Source :** Centre des Techniques Spatiales d'Arzew (CTS/ASAL), (2010)

**Carte N°06:** Carte de sensibilité à la désertification de la wilaya de Tlemcen

**Conclusion**

En conclusion, au passé, dans les steppes algériennes, un certain équilibre s'est maintenu, entre les ressources pastorales disponibles et le cheptel existant, avec un mode de vie adapté à ce milieu fragile (nomadisme et transhumance), ce qui a permis au parcours de se régénérer facilement après de longues périodes de sécheresse. De nos jours, cet équilibre est perturbé et la rupture se manifeste par une dégradation générale du milieu. L'accroissement des effectifs du cheptel, la pratique des labours mécanisés inadaptés à ce milieu fragile, la désorganisation de la transhumance et la surexploitation des ressources pastorales ont conduit à ce déséquilibre alarmant, qui se traduit sur le plan écologique par une dégradation visible des pâturages et l'extension des paysages désertiques. Une gestion et un aménagement appropriés des parcours, selon leur situation et les contraintes vécues, s'imposent comme préalable ou il va falloir envisager une politique rationnelle pour l'utilisation de l'espace steppique.

## II.1. Situation géographique

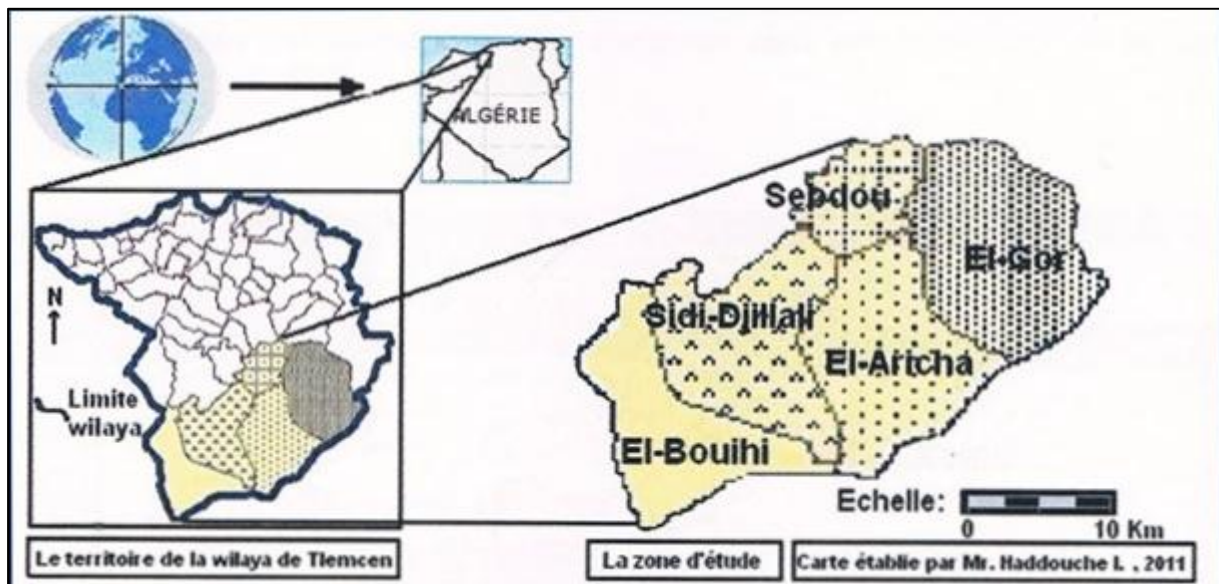
La zone d'étude est située au Sud Ouest de la ville de Tlemcen d'une superficie de 3268,4 hectares et d'un périmètre de 606,76 km (**Carte N°07**).

**Tableau N° 08 : La zone d'étude est divisée en cinq communes :**

La commune	La superficie (ha)	Le périmètre (km)
Sidi Djilali	733.4	129.0
El-Bouihi	734.0	149.1
El-Aricha	747.3	122.9
el-Gor	803.9	121.8
Sebdou	249.8	83.96

La zone d'étude est limitée :

- Au Nord : Les Monts de Tlemcen ;
- Au Sud : La wilaya de Naâma ;
- A l'Est : La Wilaya de Sidi Bel- Abbes ;
- A l'Ouest les frontières Marocains.



**Carte N°07 : la situation de la zone steppique dans la wilaya de Tlemcen**

## II.2. La présentation des formes de relief et le réseau hydrographique

### II.2.1. Le relief

Il ya trois grands ensembles bien nets peuvent être distingués :

- Au Nord, la chaîne montagneuse à une direction Sud-ouest ; elle est beaucoup plus accidentée à l'Ouest qu'à l'Est. L'altimétrie s'abaisse progressivement d'Ouest en Est (de 1300 mètre à 900 mètre ; soit une dénivellée de 400 mètre environ ;
- Au centre, la présence de petites collines et cuvettes (Dayet El Ferd) ainsi que les entailles provoquées par un réseau hydrographique non hiérarchisé, donnent au relief un aspect ondulé. L'altitude moyenne est ici 1000 mètres ;
- Au Sud des Monts de Tlemcen, s'étend une plaine ou émergent le Djebel Sidi El Abed, le Djebel Makaidou, et Djebel En Necheb (altitude moyenne est de 1200 m).

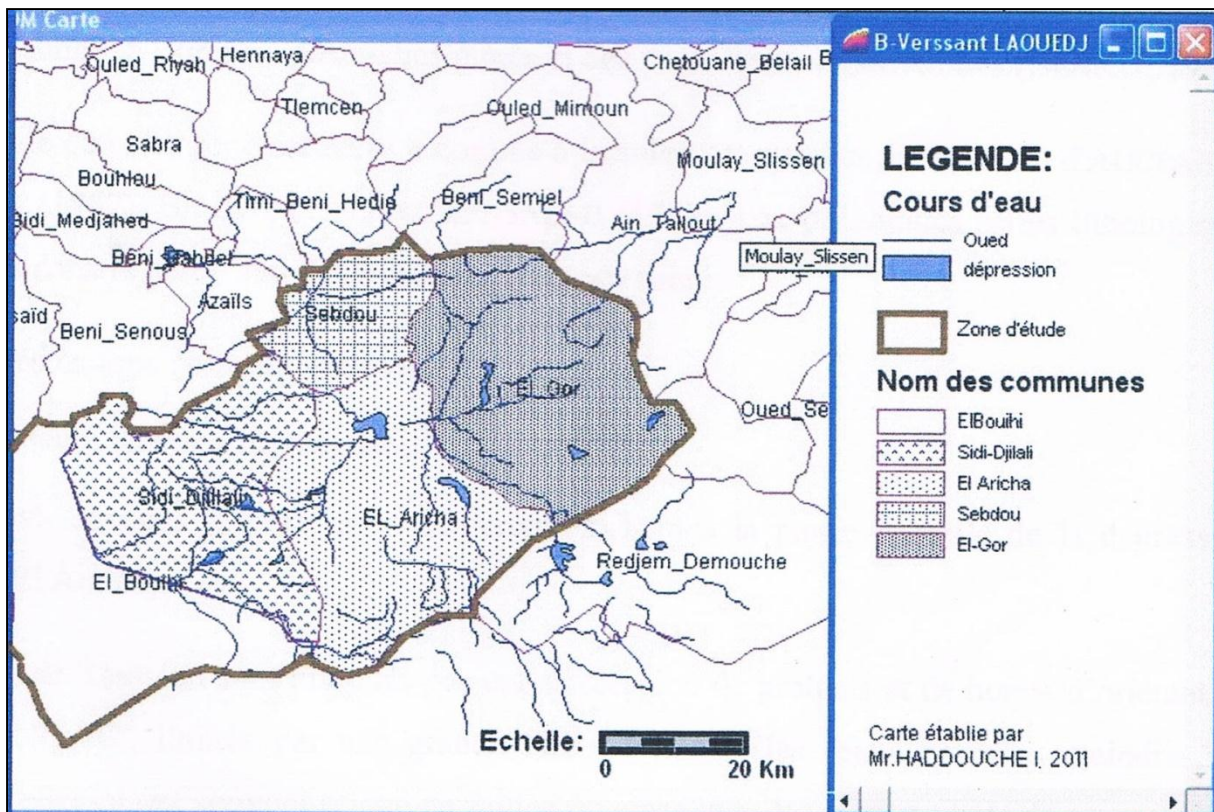
Les versants Nord de ces reliefs (en ajoutant le Djebel Ourak, le Djebel Kerbaya et le Djebel Taziza) sont beaucoup plus abrupts et plus fournis en végétations et présentent des pentes assez fortes dans leur partie sommitale et plus ou moins douces en aval. L'écoulement des oueds se fait du Sud vers le Nord et s'interrompt souvent au niveau des Dayats.

### II.2.2. réseau hydrographique

Ce bassin versant est alimenté à partir d'un certain nombre d'Oueds venant de tout les sens qui ne se connaissent que lors des crues. Dayet El Ferd située au centre de ce grand bassin versant, constitue par ailleurs un réservoir des eaux de pluie assurant ainsi la maîtrise des crues, la rétention des sédiments ainsi que la recharge de la nappe phréatique

(Carte N°08).





Carte N°08 : Réseaux hydrographiques et bassins versants

### II.3. La géomorphologie

La géomorphologie est le résultat des actions conjuguées et efficaces d'un ensemble de processus sur des ensembles lithologiques et le comportement de ces derniers vis-à-vis de cette action agissent sur le façonnement du relief, parmi les quels ce sont les facteurs morpho-climatiques.

« La géomorphologie est un des éléments les plus précieux de l'analyse cartographique dans les études de reconnaissance. Ce paramètre régit un nombre considérable de processus physiques, tels que la morphologie (pente), la pédogénèse et par conséquent le développement et l'évolution des sols » (TRICART, 1979).

### II.4. La géologie

La géologie est à l'origine de la nature lithologique qui constitue un des facteurs de formation du sol et des formes du relief.

Elle occupe une place privilégiée dans le cadre d'une étude du milieu naturel puisque à elles seule reviennent à l'origine des roches mères et des formations superficielles (BENEST, 1985).

La géologie de cette zone est surtout connue à la suite des travaux de synthèse d'**AUCLAIR** et **BIEHLERT (1967)**, **BENEST (1985)** et **BENSALAH (1989)** *in* **OULHACI (2011)**. Les principales séries lithologiques reconnues dans la partie sud des monts de Tlemcen sont :

- Mésozoïque (surtout jurassiques) ;
- Eocènes (secteur El- Aricha) ;
- Post-éocènes (Néogènes et quaternaires). Toutes les parties centrales de la dépression d'El Aouedj.

Les monts de Tlemcen sont marqués par une succession de grabens et de horsts d'orientation N 50° à NE 70 °, limités par une grande faille normale (les rejets peuvent atteindre 500 mètres). Celles-ci ont souvent joué en failles inverses lors des mouvements de compression cénozoïques.

A l'affleurement, les terrains mésozoïques les plus anciens (surtout le jurassique inférieur) se rencontrent vers l'Ouest à la périphérie du horst paléozoïque de Ghar Rouban. En revanche vers l'est, en direction de Sidi Bel-Abbes affleurent principalement des séries du crétacé inférieur. Au Sud, les couches du jurassique supérieur-Eocrétacé s'enfoncent sous une couverture importante d'âge tertiaire et quaternaire.

## II.5. Pédologie

Le sol est un milieu cohérent dont les propriétés s'expliquent par son histoire, les conditions de son environnement et souvent aussi par l'action humaine (**HADDOUCHE, 1998**).

Le sol est formé selon :

- ✓ La nature de la roche mère ;
- ✓ La topographie du milieu ;
- ✓ Les caractères du climat ;
- ✓ L'homme ;
- ✓ Le couvert végétal.

Les sols steppiques adaptés au régime climatique aride sont généralement peu évolués, moins profonds et parfois inexistants. La répartition des sols steppiques correspond à une mosaïque compliquée ou se mêlent sols anciens et sols récents, sols dégradés et sols évolués (**HADDOUCHE, 2009**).

Les sols steppiques ont deux caractères principaux :

- ✓ Pauvreté et fragilité des sols, prédominance des sols minces de couleur grise due à la raréfaction de l'humus. Ce sont les sols les plus exposés à la dégradation ;
- ✓ Existence de bons sols dont la superficie est limitée et bien localisée.

Ces derniers se localisent dans les deux zones :

➤ **Les sols de dépressions**

Ces dépressions qu'elles soient linéaires (lits l'oued) ou des dépressions fermées constituées par les chotts et les dayas sont les meilleurs sols. Ce sont des sols fermés. Par des éléments fins déposés par les eaux de ruissellement, constituant un horizon pédologique très fertile.

➤ **Les sols des piedmonts**

Ces sols sont beaucoup moins homogènes et moins épais. Leurs constituants sont plus grossiers et moins stables que ceux des sols des dépressions.

## **II.6. Paramètres biologiques**

### **II.6.1. La végétation**

En Algérie, malgré l'absence de délimitation exacte, on estime la superficie steppique à 20 millions d'hectares ce qui représente une part de près de 8,5 % de territoire national (**HADDOUCHE, 2009**).

La végétation primitive des steppes arides n'a pas été partout steppique. Ces zones ont connu une végétation forestière (**LE HOUEROU, 1985**).

Dans ces zones, la végétation a fait l'objet de nombreuses études phytosociologiques et écologiques. La plupart ont abouti à la conclusion que la végétation steppique se trouve dans un état alarmant due à l'action combinée des facteurs climatiques et anthropiques.

Dans la zone d'étude la végétation obéit fortement au substrat lithologique, à la géomorphologie du terrain et au climat. De même façon la connaissance de la phytocénose d'une région donnée permet de déduire une foule de renseignements sur les animaux, micro-organismes, des conditions de climat et de sol (**OZENDA, 1986**).

Les espèces végétales rencontrées peuvent être classées de la manière suivante :

❖ **Les groupements forestiers**

- Forêts claires à *Pinus halepensis* sur les sommets des djebels.
- Steppe arborée à base de *Juniperus oxycedrus* et *Stipa tenacissima* et *Stipa parviflora*.

❖ **Les groupements steppiques**

- Steppe à *Stipa tenacissima* ;
- Steppe à *Artemisia herba alba* ;
- Steppe à *Lygeum spartum*.

Les groupements à alfa dégradé sont peu exigeants du point de vue édaphique. Ils affectionnent les zones bien drainées, car ne supportent pas les terrains facilement inondables (MANIERE et CHAMIGNON, 1986 in HADDOUCHE, 2009).

La composition floristique de cette steppe est généralement bien venante durant les bonnes années pluvieuses. L'Alfa peut se trouver en association avec :

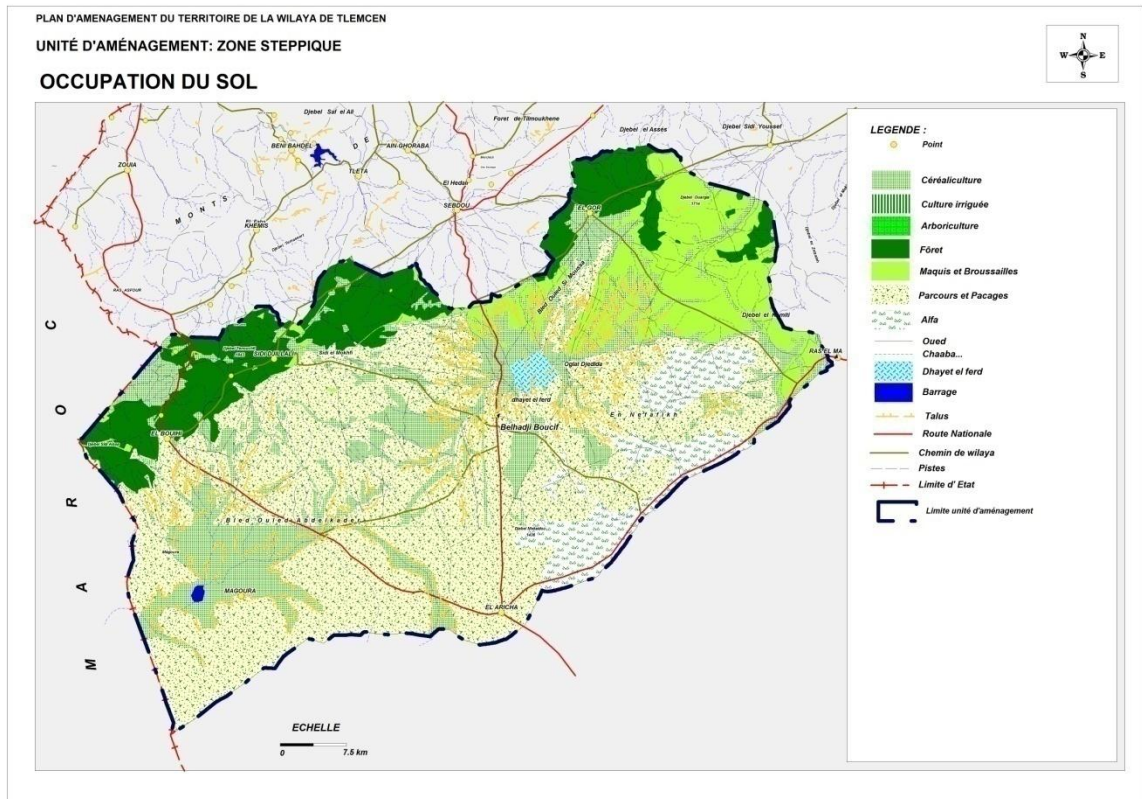
- **Les gaminés** : représentés essentiellement par *Lygeum spartum* (Esennagh)
- **Les chaméphytes** : représentés par *Hammada scoparia* et *hélianthemum hirtum*.
- **Les psammophytes** : représentés par *Thymelea microphylla* et *Noea microphylla* qui se trouvent dans des sols d'épaisseur variable et de texture sableuse.

### II.6.2. La faune

La faune de la région de Sud de Tlemcen est riche et variée, domestique et sauvage. La faune domestique est représentée surtout par les ovins, les bovins et les caprins.

Ces animaux constituent la principale source de vie pour la majorité des populations riveraines.

La faune sauvage est assez variée ; ces animaux sont adaptés à la sécheresse et aux variations de température.



Carte N°09 : carte d'occupation du sol (Source : A.N.A.T, 2014)

## II.7.Climat

Le climat, en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes.

### Méthodologie

#### A. Choix des stations

L'étude climatique de la zone d'étude a été faite sur la base des données de la station d'EL-ARICHA dont les caractéristiques sont reportées dans le tableau suivant :

Tableau N°09 : Principales caractéristiques des stations météorologiques de référence

Station	Longitude (W)	Latitude (N)	Altitude (m)
EL- Aricha	1250	34° 12' 00"	01° 06' 00"

## B. Les facteurs climatiques

### II.7.1. Les précipitations

#### II.7.1.1. Le régime pluviométrique

C'est la répartition de la hauteur des précipitations annuelles entre les diverses périodes, le plus souvent entre les divers mois de l'année (**PEGUY, 1961**).

Le variable d'une pluviosité est un facteur primordial dans le conditionnement de la nature. Elle agit directement sur le sol et la végétation, elle favorise son maintien et son développement. Elle dépend toujours de l'altitude et elle est excessivement variable d'une année à l'autre.

Cependant, le réseau météorologique est loin d'être satisfaisant. Ceci peut être justifié par l'existence d'un nombre faible de station météorologiques (**BOUABDELLAH, 2003**).

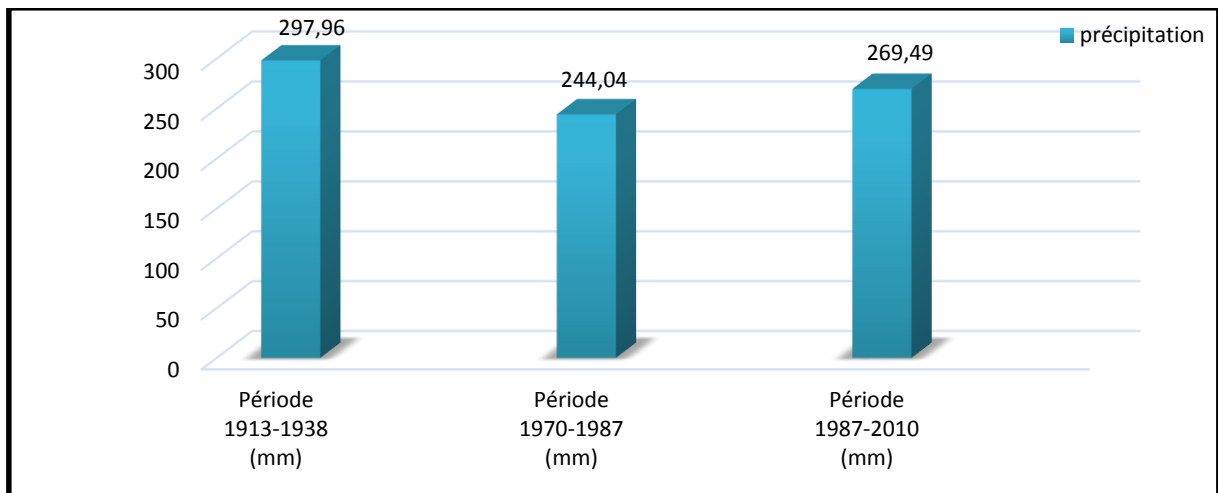
##### II.7.1.1.1. Le régime pluviométrique annuel

La pluviométrie moyenne annuelle est généralement faible. Les hautes plaines d'El Aricha reçoivent des précipitations évaluées entre 200 et 400 mm en moyenne par an (**CHAUMONT et PAQUIN, 1971**). La saison la plus arrosée est le printemps en générale, mais l'automne est également la saison la plus pluvieuse. Les précipitations et la nébulosité décroissent du littoral à l'Atlas saharien selon un axe Nord-Sud. Elles varient aussi en Est (L'Ouest est moins pluvieux que l'Est).

Les moyennes annuelles des précipitations de la région d'étude durant trois périodes sont représentées dans le Tableau N°05 et la Figure N°09 suivants :

**Tableau N°10:** Les moyennes annuelles des précipitations durant trois périodes (1913-1936), (1970-1987), (1987-2010) de la station d'EL-ARICHA.

Station	Période 1913-1938 (mm)	Période 1970-1987 (mm)	Période 1987-2010 (mm)
EL-ARICHA	297,96	244,04	269,49



**Figure N°03:** Histogramme des précipitations moyennes annuelles de la station d'EL ARICHA (1913-2010).

En observant le tableau et la figure ci-dessus, nous constatons que la période la plus humide c'est celle qui s'étale de 1913 à 1938 avec une moyenne annuelle de 297,96 mm ; alors que la période 1970-1987 a connus une moyenne annuelle de 244,04, donc une diminution de 53,92 mm.

Pour la nouvelle période (1987-2010), nous remarquons qu'il y a une augmentation vers 269,49mm.

#### **II.7.1.1.2. Le régime pluviométrique mensuel**

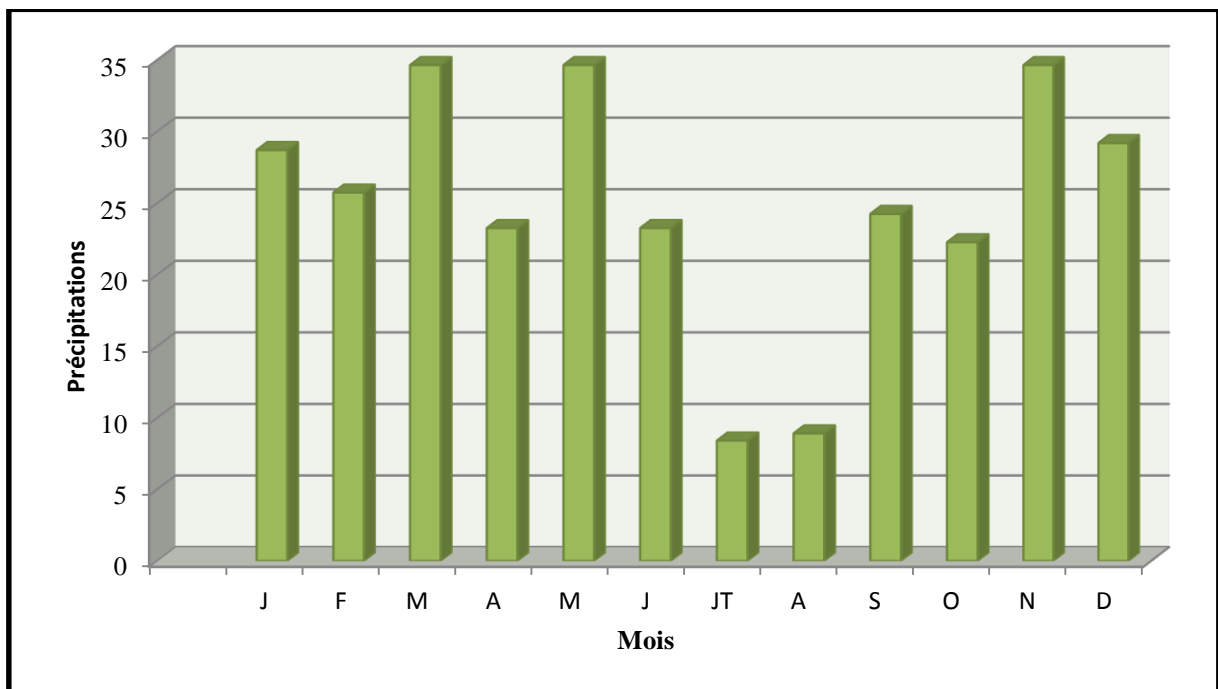
Les moyennes mensuelles et annuelles des précipitations de la région d'étude durant trois périodes sont représentées dans le Tab. N°06 suivant :

**Tableau N°11 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations durant trois périodes (1913-1936), (1970-1987), (1987-2010) de la station d'EL-ARICHA.**

Station	Période	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D	Total
EL-ARICHA	1913-1938	28,71	25,74	34,65	23,26	34,65	23,26	8,41	8,91	24,25	22,27	34,65	29,2	<b>297,96</b>
	1970-1987	20,58	43,12	56,32	19,64	22,83	3,84	0,92	5,57	2,05	12,05	28,80	28,3	<b>244,04</b>
	1987-2010	28,66	16,88	24,15	30,74	22,17	9,17	5,49	18,75	26,75	38,05	22,81	25,87	<b>269,49</b>

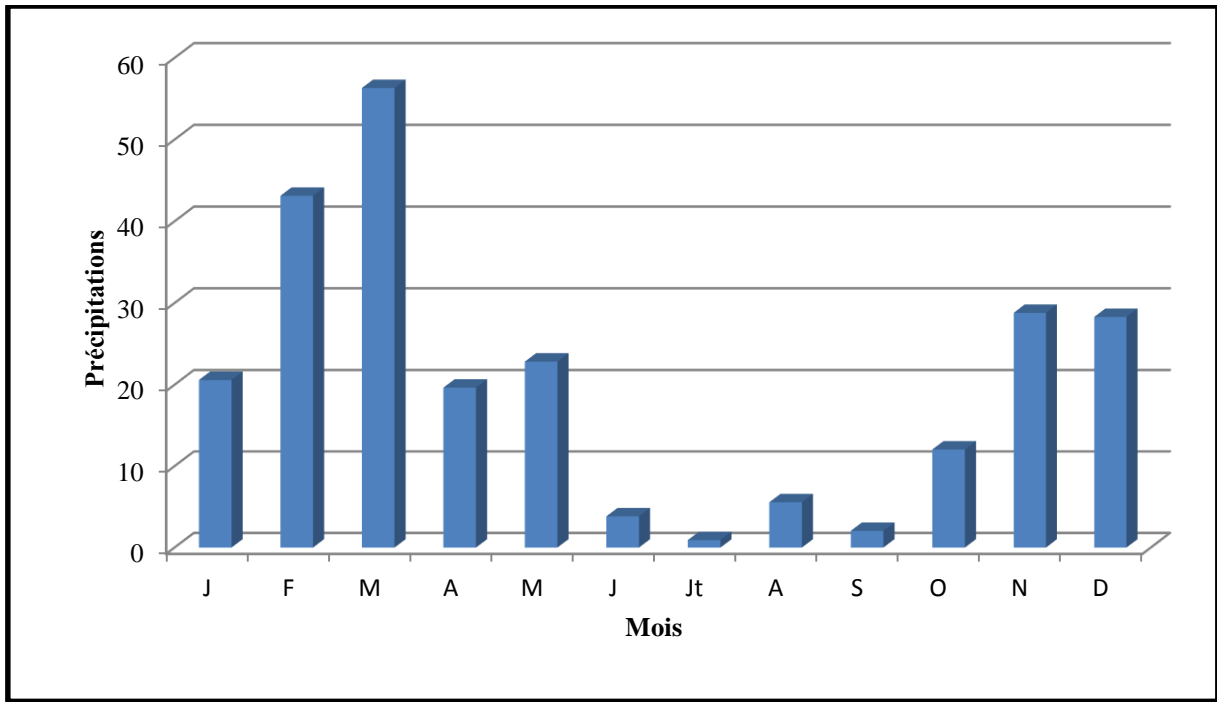
Source : SELTZER, (1946) et ONM, (2011).

Les données du Tableau N°11 sont représentées dans les Figures N°04, N°05 et N°06 suivantes :

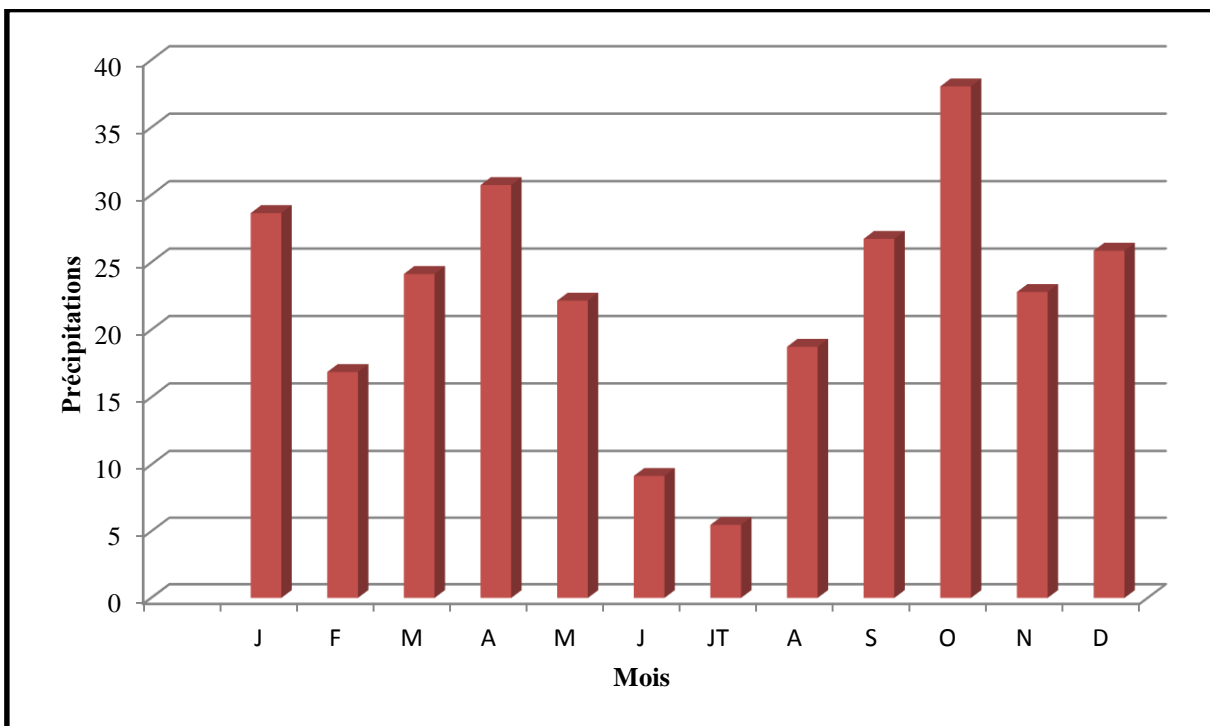


**Figure N°04 : Précipitations moyennes mensuelles de la station d'EL-ARICHA (1913-1938)**





**Figure N°05:** Précipitations moyennes mensuelles de la station d'EL-ARICHA (1970-1987)



**Figure N°06:** Précipitations moyennes mensuelles de la station d'EL-ARICHA (1987-2010)

En observant le Tableau N°11 et les Figures N°04, N°05 et N°06, nous constatons les résultats suivants :

- ✓ Pour la période (1913-1938) : un maximum de pluie de 34,65 mm est enregistré dans le mois de Mars, Mai et Novembre et un minimum de 8,41 mm dans le mois de Juillet.
- ✓ Pour la période (1970-1987) : les précipitations oscillent entre 56,32 mm dans le mois de Mars et 0,92 mm durant le mois de Juillet.
- ✓ Pour la période (1987-2010) : un maximum de pluie de pluie de 38,05 mm est enregistré dans le mois d'Octobre et un minimum de 5,49 mm durant le mois de juillet.

#### II.7.1.1.2.Régimes saisonniers

Musset (1953) *in* ZAATOUT (2011) a défini la notion de régime saisonnier et il a calculé la somme des précipitations par saison et a effectué le classement des saisons par ordre de pluviosité décroissante en désignant chaque saison par son initial :

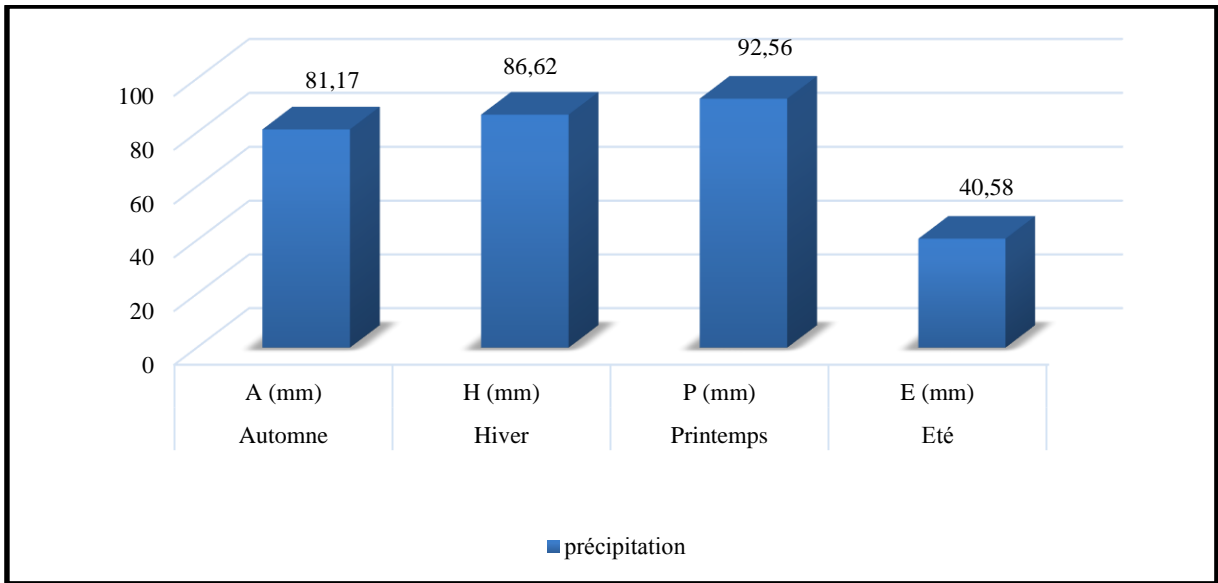
**H** : Hiver, **P** : Printemps, **A** : Automne, **E** : Eté.

Le régime saisonnier des trois périodes étudiées est représenté dans le Tableau N°12 suivant :

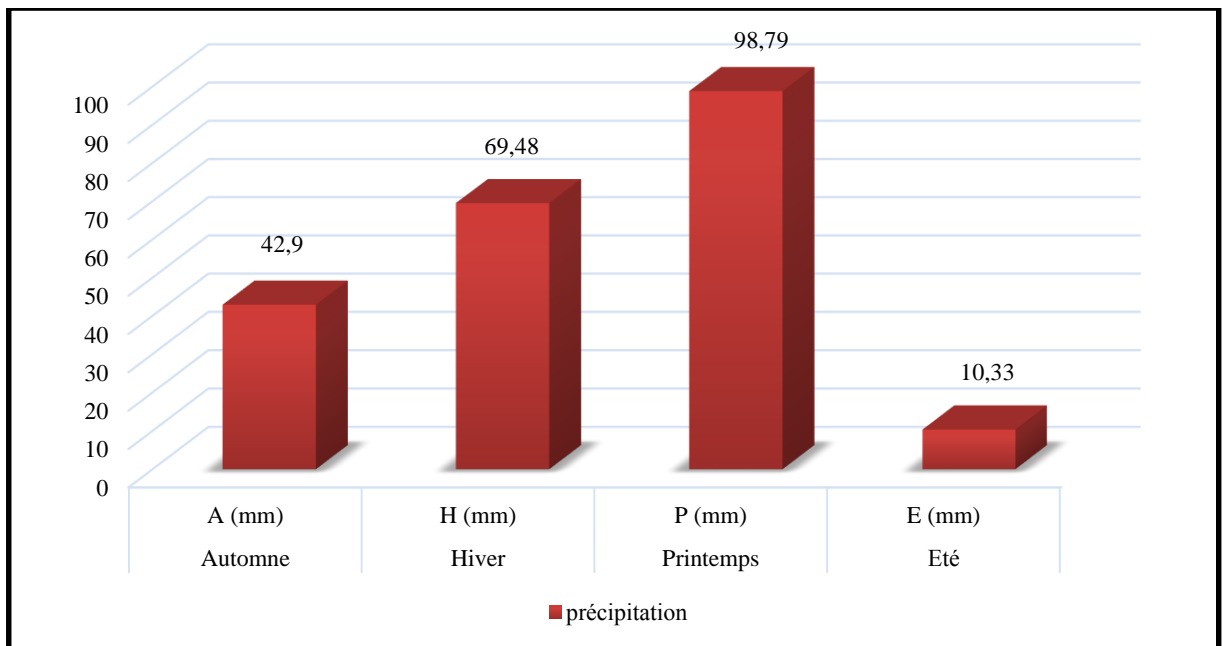
**Tableau N°12** : Régime saisonnier des précipitations durant les trois périodes.

Station	Période	Automne A (mm)	Hiver H (mm)	Printemps P (mm)	Eté E (mm)	Régime
<b>EL- ARICHA</b>	1913-1938	81,17	86,62	92,56	37,61	PHAE
	1970-1987	42,9	69,48	98,79	10,33	PHAE
	1987-2010	87,61	83,19	77,06	33,41	AHPE

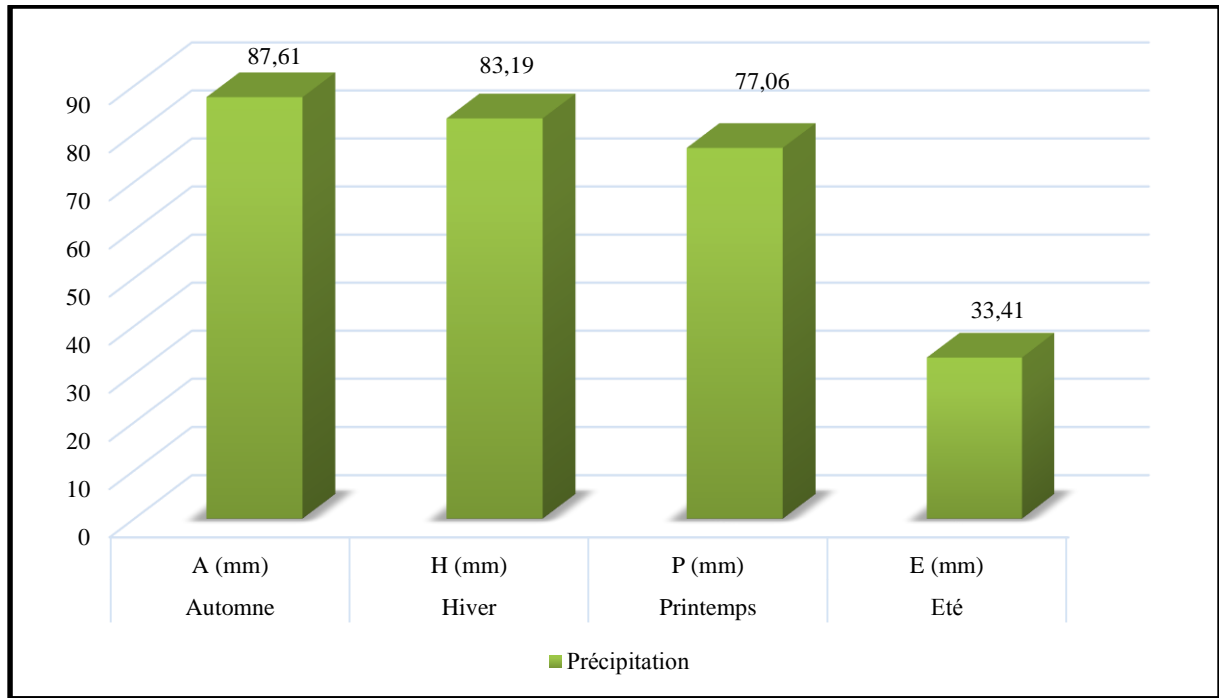
Nous constatons à partir du tableau ci-dessus que pour les anciennes périodes (1913-1938) et (1970-1987), le régime était de type **P.H.A.E**, tandis que pour la période récente (1987-2010) il est de type **A.H.P.E**.



**Figure N°07:** Histogramme du régime saisonnier des précipitations de la station « EL-ARICHA » (1913-1938)



**Figure N°08 :** Histogramme du régime saisonnier des précipitations de la station « EL-ARICHA » (1970-1987)



**Figure N°09 :** Histogramme du régime saisonnier des précipitations de la station « EL-ARICHA » (1987-2010).

**II.7.2.Températures**

La température est considérée comme le facteur climatique le plus important. C’est celui qu’il faut examiner en tout premier lieu par son action écologique sur les êtres vivants. Elle joue un rôle majeur dans la détermination du climat régional à partir des valeurs des moyennes annuelles « T » et mensuelles et les valeurs moyennes des minima du mois le plus froid « m » et des maxima du mois le plus chaud « M » ainsi que l’amplitude thermique.

**Tableau N°13 :** moyennes des maxima du mois le plus chaud « M » et des minima du mois le plus froid « m » de la station d’El – Aricha durant trois périodes différentes.

Période	1913-1938			1970-1987			1987-2010		
	M°C	m°C	M-m	M°C	m°C	M-m	M°C	m°C	M-m
<b>EL-ARICHA</b>	32,19	0,22	31,99	29,45	0,42	29,03	32,94	0	32,94

Source : H.C.D.S, 2014

L'observation du tableau N°13 fait ressortir que durant :

- **La période (1913-1938)** : Les moyennes des minima du mois le plus froid est  $m = 0,22$  °C, tandis que les moyennes de maxima du mois le plus chaud est  $M = 32,19$  °C.
- **La période (1970-1987)** : Les moyennes des minima du mois le plus froid est  $m = 0,42$  °C, tandis que les moyennes de maxima du mois le plus chaud est  $M = 29,45$  °C.
- **La période (1987-2010)** : Les moyennes des minima du mois le plus froid est  $m = 0$  °C, tandis que les moyennes de maxima du mois le plus chaud est  $M = 32,94$  °C.

Nous constatons aussi que l'amplitude thermique est très importante entre 29,03 et 32,94 °C

### II.7.2.1. Amplitude thermique extrême moyen (ou indice de continentalité)

Cet indice est défini par rapport à l'amplitude thermique moyenne ( $M-m$ ). Il permet à son tour de préciser l'influence maritime ou au contraire continentale d'une région donnée (**Tableau N°13**) donc l'amplitude thermique étant le reflet de la continentalité.

**DERBACH (1953)**, dans sa classification thermique des climats défini quatre types :

- ✚ **climat insulaire** :  $M - m < 15$  °C ;
- ✚ **climat littoral** :  $15 < M - m < 25$  °C ;
- ✚ **climat semi continental** :  $25 < M - m < 35$  °C ;
- ✚ **climat continental** :  $M - m < 35$  °C.

**Tableau N°14** : amplitudes thermiques et type de climat – station El- Aricha

Périodes	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moye
<b>1913-1938</b>	5	5.6	7.85	11.85	15.95	20.35	24.85	24.8	20.05	14.8	7.85	5.2	<b>13,68</b>
<b>1987-2010</b>	4,20	6,52	9,55	11,15	13,06	22,10	27,82	27,05	20,80	14,75	8,72	5,70	<b>14,29</b>

### II.7.2.2. Température annuelle :

C'est la moyenne des moyennes mensuelles qui peuvent être les moyennes des extrêmes ou les moyennes des moyennes vraies.

La température moyenne annuelle ( $T^{\circ}C$ ) est combinée avec la température moyenne des minima du mois le plus froid « m » pour définir les étages de végétation méditerranéenne suivant **DAGET(1977)**.

- ❖ **Thermo- méditerranéen** :  $T > 16^{\circ}\text{C}$  ;  $m > + 3^{\circ}\text{C}$  (variante tempéré)
- ❖ **Méso- méditerranéen** :  $12 < T < 16^{\circ}\text{C}$  ;  $0 < m < + 3^{\circ}\text{C}$  (variante fraîche)
- ❖ **Supra- méditerranéen** :  $-3 < m < 0^{\circ}\text{C}$  (variante froide)

Notre station d'étude appartient à l'étage : **Méso- méditerranéen**

### **II.7.3. Autres facteurs climatiques**

Très souvent l'étude du climat se limite aux seuls éléments mesurés partout que sont surtout les précipitations et les températures.

Pour notre part, compte tenu de la documentation existante, nous étudions en plus d'une part la neige ; car elle peut par fusion constituer un apport d'eau appréciable pour la végétation notamment au début du printemps, aux gelées blanches surtout lorsqu'elles interviennent tardivement, au moment où la végétation est en pleine activité, d'autre part, au sirocco, ce vent sec et chaud qui accélère la dessiccation des végétaux (**DJEBAILI, 1984**).

#### **II.7.3.1. Le vent**

On ne peut pas apprécier directement les vents faute de données précises. Devant une pareille carence il nous paraît raisonnable en première approximation de nous borner à des constatations et à des observations pouvant expliquer certains faits.

Les vents qui soufflent sur la zone ont selon leur direction diverses origines :

#### **\*Vents du Nord**

En hiver, ces vents secs et froids pénètrent la zone d'étude par les monts de Tlemcen ; ils favorisent les chutes de neige à plus de 1 400 mètres d'altitude (Sidi-Djilali). De Mars-Avril à Octobre, ces vents sont chauds et parfois humides par suite de leur passage sur la mer ; ce phénomène réduit relativement la chaleur de l'été dans la zone de Sebdoou.

#### **\*Vents d'Ouest**

Ce sont les vents dominants. Ils soufflent du sud-ouest au nord-ouest. Une grande partie des précipitations provient de l'ascendance forcée de ces masses d'air sur les monts de Tlemcen, ce qui permet à la zone de Sidi Djilali d'être relativement arrosée. Ils sont fréquents pendant les mois de novembre à février.

**\*Vents du Sud**

Secs et chauds, les vents du Sud qui soufflent surtout au printemps et en automne, quelque fois en été, ramènent avec eux une quantité appréciable de sable et de limon.

**SELTZER** précise effectivement que les vents forts augmentent l'évaporation tout en éliminant l'humidité. Ce fait majeur nous permet d'avancer que ce sont surtout ces vents du Sud-ouest qui dominent dans la zone d'étude toute l'année (**BOUAZZA, 1995**).

Le vent joue un rôle important, il accentue la sécheresse. Différents types de vents affectent notre région : les vents du Nord qui ramènent de l'humidité et les vents chauds du Sud appelés aussi Sirocco qui sont partout un danger pour les cultures.

La région d'EL-ARICHA est caractérisée par le passage du sirocco. Ce vent chaud souffle surtout en été, son maximum a eu lieu en juillet, c'est la période généralement du repos estival pour la végétation. Il provoque un dessèchement non seulement de la végétation mais aussi du sol où il entraîne une forte évaporation par capillarité. Ce vent ramène aussi avec lui une quantité appréciable de sable et de limon.

Ces sécheresses périodiques viennent régulièrement perturber le milieu. La zone steppique est la plus marquée.

- **gelées blanche**

Selon, **COUDERC (1974)** il y'a gelée blanche lorsque des cristaux de glace se forment sur une surface refroidie par rayonnement nocturne. La température moyenne du sol à 25 cm de profondeur pendant la période froide (Hiver) varie entre 7°C et 9°C. Pour les racines qui descendent à 1 mètre de profondeur la température dépasse les 11°C.

Les gelées blanches sont plus fréquentes dans les hautes plaines (30 jours par an), et le risque de gelée commencent lorsque le minimum de la température tombe au-dessous de 10°C et il dure tant que ce minimum reste inférieur à cette valeur (**SELTZER, 1946**).

En générale, le risque de gelées commence lorsque le minimum de température tombe au-dessous de 10°C. Elles sont fréquentes lorsque la température minimale moyenne du mois le plus froid est inférieure à 3°C. El Aricha, se trouve dans les limites des zones à l'intérieur desquelles il gèle plus de 50 jours par an durant la période (1968-1988) (COUDERC, 1974).

- **La neige**

La neige par fusion constitue un apport d'eau appréciable pour la végétation. La neige dans notre zone constitue une faible part des précipitations totales.

Les chutes de neige ne sont pas rares sur les hauteurs, surtout sur la partie Nord montagnaise (Djbel Tenouchfi au Nord-Ouest de Sidi Djilali) ou elles peuvent persister deux semaines par an.

A la faveur d'une température pas trop basse, l'eau de neige imbibe progressivement le sol. Plus la durée d'enneigement au sol persiste plus le potentiel hydrique du sol augmente (DJEBAÏLI, 1984).

La neige a des effets bénéfiques, elle constitue un manteau pour les jeunes plantes qu'elle protège contre la gelée et grâce à elle le ruissellement est considérablement réduit ; c'est le meilleur régulateur de l'approvisionnement en eau. A l'EL-ARICHA (1250m d'altitude) le nombre de jours d'enneigement est égal à 4 jours (AMRANI, 2001).

#### **II.7.4.Synthèse climatique**

La synthèse climatique permet de montrer le rôle du climat sur la répartition de la végétation. Il existe plusieurs méthodes qui sont basées sur la détermination d'indices et qui permettent de caractériser le type de climat on combinant les deux éléments fondamentaux de climat (Précipitation et température).

##### **II.7.4.1.Classification en fonction des précipitations**

**Tableau N°15 : classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations.**

<b>Etages bioclimatiques</b>	<b>Précipitations en (mm)</b>
Sub- humide	600- 800
Semi- aride	400- 600
Aride supérieure	300- 400
Aride moyen	200- 300



Aride inferieure	100- 200
Saharien	< 100

### II.7.4.2.L'échelle thermo pluviométrique de Martonne

Cet indice caractérise d'aridité du climat d'une région donnée en combinant la température et les précipitations. Il s'exprime comme suit :

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

**P** : Précipitation moyennes annuelles en (mm).

**T** : Température moyenne annuelle en (°C).

**Tableau N°16** : Classification climatique selon l'échelle de Martonne

<b>E mart</b>	<b>Classification climatique</b>
<b>0 – 5</b>	Désert
<b>5 – 10</b>	Semi désert
<b>10 - 20</b>	Steppe et méditerranéen
<b>20 - 30</b>	Zone d'olive et de céréales
<b>30 - 40</b>	Zone humide prairies et bois
<b>40</b>	Zone très humide

Source :(Carretero Canado et al, 2003)

**Tableau N°17**: le type de climat selon l'indice de Martonne de la station d'El- Aricha

<b>Périodes</b>	<b>Echelle de Martonne</b>	<b>Type de climat</b>
<b>1913-1938</b>	<b>12.53</b>	Steppe et méditerranéen
<b>1987-2010</b>	<b>8,20</b>	Semi désert

### II.7.3.L'indice de sécheresse estivale (ISE)

L'intensité et l'importance de la saison sèche en climat méditerranéen ont amené

**EMBERGER (1942) in EMBERGER (1955) in LAKEHAL (2010)** à proposer un nouvel indice nommé indice xérothermique.

L'auteur retient le total des précipitations estivales en (mm) et la moyenne des maxima de la même période (°C) en signalant que cet indice ne dépasse pas 7 pour les stations méditerranéennes.

$$\text{ISE} = P/M$$

**P** : total des moyennes des précipitations estivales.

**M** : moyenne des maxima de la période estivale (°C).

**Tableau N°18** : L'indice de sécheresse estivale (ISE)

Station		PE (mm)	M(C°)	ISE
El Aricha	1913-1938	43.8	24.85	1.76
	1987-2010	16,60	13,36	1,24

#### II.7.4. Quotient pluviométrique d'Emberger (1955)

Il sert à déterminer le degré d'humidité du climat, il permet aussi de localiser les stations dans leur contexte bioclimatique. En 1955 EMBERGER, a proposé pour la région méditerranéenne, d'utiliser le quotient pluviométrique défini par l'expression suivante :

$$Q2 = 2000.P/M^2 - m^2$$

Cette formule a été modifiée par STEWART en 1969 :

$$Q3 = (P/M - m) \cdot 3,43$$

**P** : Précipitation moyenne annuelle (mm)

**M** : Moyenne des maxima du mois le plus chaud ( $t^{\circ}K = t^{\circ}C + 273$ )

**m** : Moyenne des minima du mois le plus froid ( $t^{\circ}K = t^{\circ}C + 273$ )

**M-m** : amplitude thermique extrême moyenne

Le calcul de  $Q_2$  pour les trois périodes (1913-1938), (1970-1987) et (1987-2010) a donné respectivement : « 30.27 », « 29.19 », « 20.87 » ce qui signifie que la région d'EL-ARICHA durant les trois périodes se trouvait dans l'étage aride supérieur à hiver frais. (Tableau N°19, Figure N°11).

**Tableau N°19** : Le Quotient pluviométrique pour les trois périodes de la station d'El Aricha

Station	Période	P(mm)	m (°C)	M (°C)	$Q_2$	Etage bioclimatique
EL-ARICHA	1913-1938	297,96	0,22	32,19	30,27	aride supérieur à hiver frais
	1970-1987	244,04	0,42	29,45	29,17	aride supérieur à hiver frais
	1987-2010	269,49	0	32,94	20,87	aride supérieur à hiver frais

### II.7.5. Diagrammes ombrothermiques de BAGNOULS et GAUSSEN

A partir des données brutes, précipitation et températures (Tab 19 et Tab 20), nous avons dressé un diagramme ombrothermique selon la méthode proposée par BAGNOULS et GAUSSEN (1953) en posant  $P \geq 2T$ . Le diagramme montre deux saisons bien distinctes : l'une froide et humide qui s'étale de mi-septembre à mi-avril et l'autre chaude et sèche de mi-avril à mi-septembre d'après la carte bioclimatique de l'Algérie (STEWART, 1969) et le climagramme d'EMBERGER, El-Aricha se trouve dans l'étage semi-aride tempéré.

Le diagramme ombrothermique permet de dégager deux périodes l'une sèche et l'autre humide. Ils sont établis en tenant compte de formule permettant de définir un mois sec soit

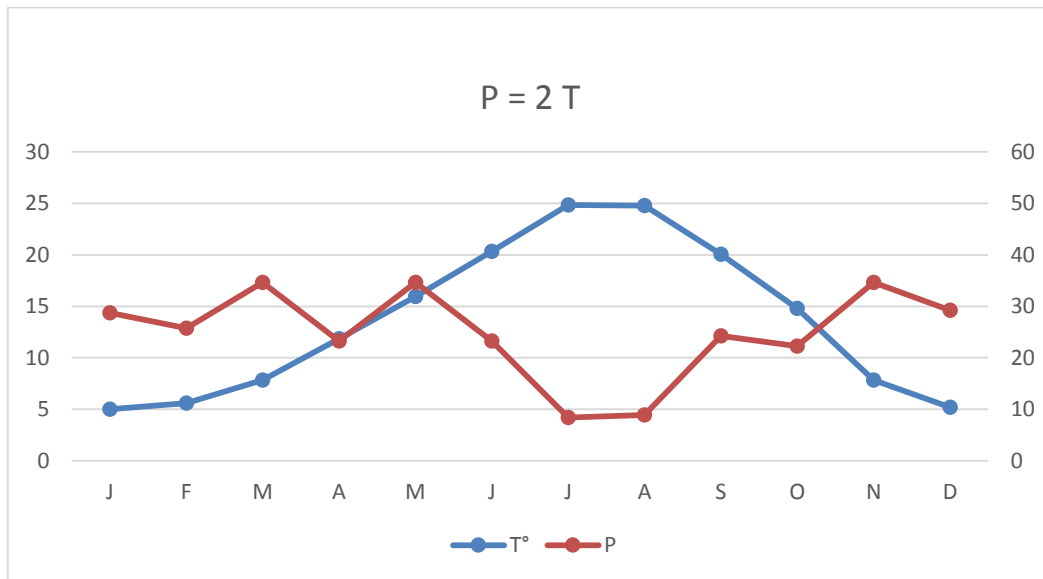
$$P \leq 2T$$

**P** : Précipitation en mm du mois et **T** : Température en °C du même mois.

La période sèche est déterminée par une représentation graphique partant en abscisse les douze mois de l'année, en ordonnée à la droite les précipitations mensuelles moyennes, exprimées en (mm) et à gauche les températures moyennes exprimées en (°C).

**Tableau N°20:** moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la période (1913-1938).

Les mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D	MOY
<b>P (mm)</b>	29.1	24	32	23.5	2.2	24.6	7.5	11.7	24.6	28.5	31	27.5	296.8
<b>T C°</b>	5	5.6	7.85	11.85	15.95	20.35	24.85	24.8	20.05	14.8	7.85	5.2	13.67

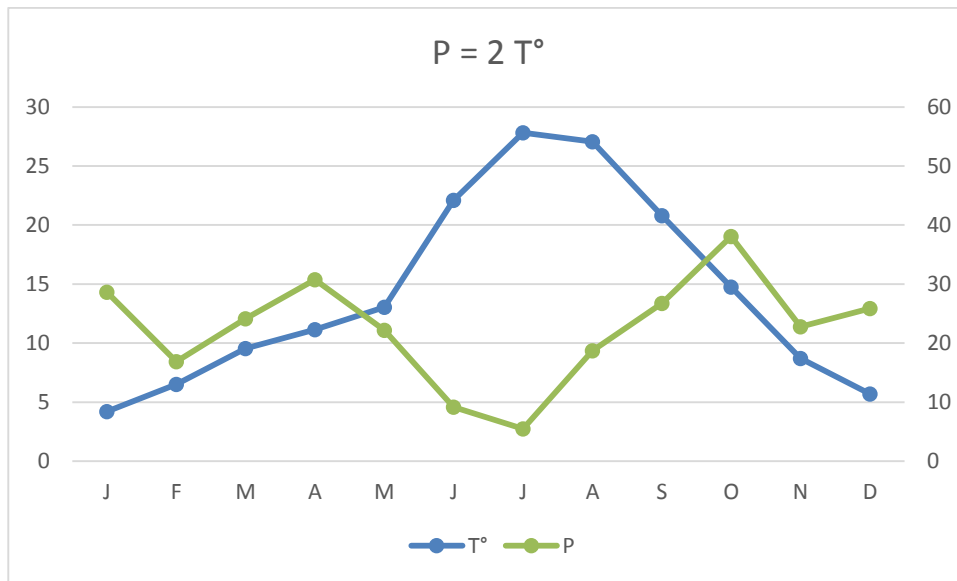


**Figure N°12 :** Diagramme ombrothermique d’El Aricha (1913-1938)

- La période (1913-1938) présente une période de sécheresse qui se prolonge sur une durée de 6 mois et qui se déroule du mois de Mai au début d’octobre avec un maximum de 28.5 mm de pluie dans le mois d’octobre et un maximum de 24.85 C° de température pour le mois de juillet.

**Tableau N°21:** moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la période (1987-2010).

Les mois	J	F	M	A	M	J	JT	A	S	O	N	D
<b>P (mm)</b>	24,32	16,76	26,87	25,40	16,18	6,40	3,29	9,15	17,32	20,40	21,80	11,30
<b>T C°</b>	4,20	6,52	9,55	11,15	13,06	22,10	27,82	27,05	20,80	14,75	8,7	5,70



**Figure N°13:** Diagramme ombrothermique d'El Aricha (1987-2010)

- Pour la période (1987-2010) présente une phase de sécheresse qui se prolonge sur une durée de presque 6 mois allant du mois du Mai jusqu'à la mi-septembre avec un maximum de 26,87 mm de pluie pour le mois de Mars et avec un maximum de 27,82 C° de température pour le moi de Juillet. (Figure N°10)

**Tableau N° 22:** Echelle de la température moyenne (1913-1938)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<b>Tm</b>	5	5.6	7.85	11.85	15.95	20.35	24.85	24.8	20.05	14.8	7.85	5.2
<b>Pm</b>	29.1	24	32	23.5	2.2	24.6	7.5	11.7	24.6	28.5	31	27.5
<b>2Tm</b>	10	11,20	15,7	23,7	31,9	40,7	49,7	49,6	40,1	29,6	15,7	10,40
<b>3Tm</b>	15	16,80	23,55	35,55	47,85	61,05	74,55	74,4	60,15	44,4	23,55	15,60

**Tableau N°23:** Echelle de la température moyenne (1987-2010)

	J	F	M	A	M	J	Jt	A	S	O	N	D
<b>Tm</b>	24,32	16,76	26,87	25,40	16,18	6,40	3,29	9,15	17,32	20,40	21,80	11,30
<b>Pm</b>	4,20	6,52	9,55	11,15	13,06	22,10	27,82	27,05	20,80	14,75	8,72	5,70
<b>2Tm</b>	48,64	33,52	53,74	50,8	32,36	12,8	6,58	18,3	34,64	40,8	43,6	22,6
<b>3Tm</b>	72,96	50,28	80,61	76,2	48,54	19,2	9,87	27,45	51,96	61,2	65,4	33,9

## Conclusion

Les changements climatiques enregistrés durant les trois dernières décennies ont induit la réduction de la pluviométrie annuelle au niveau de la steppe ainsi que l'intensification des cycles de sécheresses. Ceci a eu comme impacts l'amorçage d'un processus de dégradation des écosystèmes.

Dans ce chapitre, on a essayé de réaliser une étude climatique de la zone steppique de Sud de Tlemcen qui se conclut de la manière suivante :

- Selon les climogramme d'Emberger, la zone appartient à l'étage bioclimatique aride supérieur à hivers frais.
- Irrégularité de précipitation d'une année à l'autre avec un régime saisonnière de type **P.H.A.E** (les périodes 1913-1938 et 1938-1987) et **A.H.P.E** (1987-2010), favorable à une biodiversité floristique importante, du fait que ça correspond à la saison favorable de la période végétative.
- Une durée de sécheresse assez longue (de l'ordre de 6 mois).
- Une amplitude thermique de type semi-continentale, proche de l'effet de continentalité.

Tableau N° 08 : La zone d'étude est divisée en cinq communes : .....	33
Tableau N°09 : Principales caractéristiques des stations météorologiques de référence .....	39
Tableau N°10: Les moyennes annuelles des précipitations durant trois périodes (1913-1936), (1970-1987), (1987-2010) de la station d'EL-ARICHA.....	40
Tableau N°11 : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations durant trois périodes (1913-1936), (1970-1987), (1987-2010) de la station d'EL-ARICHA.....	42
<b>Tableau N°12</b> : Régime saisonnier des précipitations durant les trois périodes.....	44
Tableau N°13 : moyennes des maxima du mois le plus chaud « M » et des minima du mois le plus froid « m » de la station d'El – Aricha durant trois périodes différentes. ....	46
<b>Tableau N°14</b> : amplitudes thermiques et type de climat – station El- Aricha .....	47
Tableau N°15 : classification des étages bioclimatiques en fonction des précipitations.....	50
Tableau N°16 : Classification climatique selon l'échelle de Martonne .....	51
Tableau N°17: le type de climat selon l'indice de Martonne de la station d'El- Aricha.....	51
Tableau N°18 : L'indice de sécheresse estivale (ISE).....	52

---

Tableau N°19 : Le Quotient pluviométrique pour les trois périodes de la station d'El Aricha.....	53
Tableau N°20: moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la période (1913-1938). .....	54
Tableau N°21: moyennes mensuelles des précipitations et des températures de la période (1987-2010). .....	54
Tableau N° 22: Echelle de la température moyenne (1913-1938) .....	55
Tableau N°23: Echelle de la température moyenne (1987-2010) .....	55

## Introduction

Accroissement de la population steppique, hausse de la charge pastorale, sécheresses, politique de développement rural : le milieu steppique du Sud de Tlemcen change en fonction des changements du climat et de la société. Viser un développement durable, c'est vouloir réconcilier l'activité économique, le développement social et la gestion de l'environnement » **(HADDOUCHE, 2009)**.

Ce chapitre a pour objectif de poser quelques repères passés et actuels en termes de démographie et de développement rural pour établir des liens possibles entre les actions anthropiques et les impacts environnementaux décelés précédemment.

Pour ce faire, nous nous sommes basés sur :

- Les travaux déjà réalisés dans la région et qui portent sur l'analyse du processus de disparition du nomadisme et de l'évolution de la sédentarisation des pasteurs dans le temps et dans l'espace, notamment les travaux de **BOUKHOBZA(1982)**, **BANSAID (2006) in HADDOUCHE, (2009)** et **HADDOUCHE, (2009)** ;
- Les données des Recensements Généraux de la Population et de l'Habitat (**R.G.P.H**),
- Les données recueillies par la Direction de la Planification et de l'Aménagement du Territoire (**D.P.A.T., 2014**).

## I.1.Espace écologique

### I.1.1.Hétérogénéité et spécificité

Le milieu physique de la steppe n'est pas homogène en raison des plusieurs facteurs :

- La pluviométrie ;
- La répartition de la végétation ;
- L'avancement de la dégradation du milieu naturel (de la végétation et du sol).

Mais la spécificité de la steppe reste liée aux facteurs homme, climat et sol.



### **I.1.2.La relation sol végétation**

Plusieurs relations sont établies entre les milieux édaphiques et la répartition des unités phyto-sociologiques. Le sol constitue une partie intégrante du milieu naturel. Ceci dit, son étude doit obligatoirement faire appel à l'ensemble de la caractéristique physique et biologique de l'écosystème : le climat, le relief, la végétation et la faune.

**BAISE & JABIOL (1995)** considèrent que le sol est beaucoup mieux désigné par le terme de couvertures pédologiques. Ces derniers sont des objets naturels dont l'existence à l'état actionnel résulte de l'évolution au cours du temps d'un corps minéral sous réaction combinée des facteurs climatiques (température, précipitation) et de l'activité biologique des végétaux et des micro-organismes.

La végétation actuelle steppique joue un rôle important pour la genèse des sols. **POUGET(1980)** a montré le rôle joué par le système racinaire de la végétation steppique dans l'altération et la destruction de la partie supérieure de la croûte calcaire.

### **I.1.3.La végétation**

Il est possible qu'avant l'action de l'homme, la végétation de la steppe évoluant librement ait réalisé en chaque lieu des ensembles harmonieux, stables et en équilibre avec les conditions du milieu.

Après les interventions successives de l'homme et du cheptel dans le temps et dans l'espace, la végétation originelle a donné naissance à la végétation actuelle. La végétation de la steppe est formée en grande partie par des espèces vivaces ligneuses (chamaérophytes). A ces espèces vivaces s'ajoute une végétation annuelle dite (printanière herbacées). Elles s'abritent souvent à l'intérieur des touffes des espèces annuelles vivaces (chamaéphytes, alfa, sparte, armoise...).

Les principaux types des formations végétales :

❖ **Les forêts :** Toujours plus ou moins dégradées, Forêt claire à Pin d'Alep (*Pinus halepensis*) et à chêne vert (*Quercus ilex*). La taille des arbres dépasse les 7 mètres de hauteur pour un nombre d'individu.

Le sous bois se compose d'arbustes, arbrisseaux et de chamaéphytes variés, l'alfa est présente en particulier dans les clairières ;

❖ **Les matorrals :** distingués par des formations d'origine forestière, analogue à une garrigue ou à un maquis. Il y subsiste des reliques d'arbustes ou arbrisseaux forestiers tels que les chênes verts (*Quercus ilex*) et les genévriers (*Juniperus oxycedrus*).

#### **I.1.4.Le sol**

Les sols steppiques sont pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leurs très faibles profondeurs.

Les principaux types des sols :

- Les sols formés sur les substratums géologiques ;
- Les sols à accumulation calcaire des glacis et terras quaternaires ;
- Les sols des formations éoliennes ;

### **I .2.Etude socio-économique**

#### **I.2.1.La population**

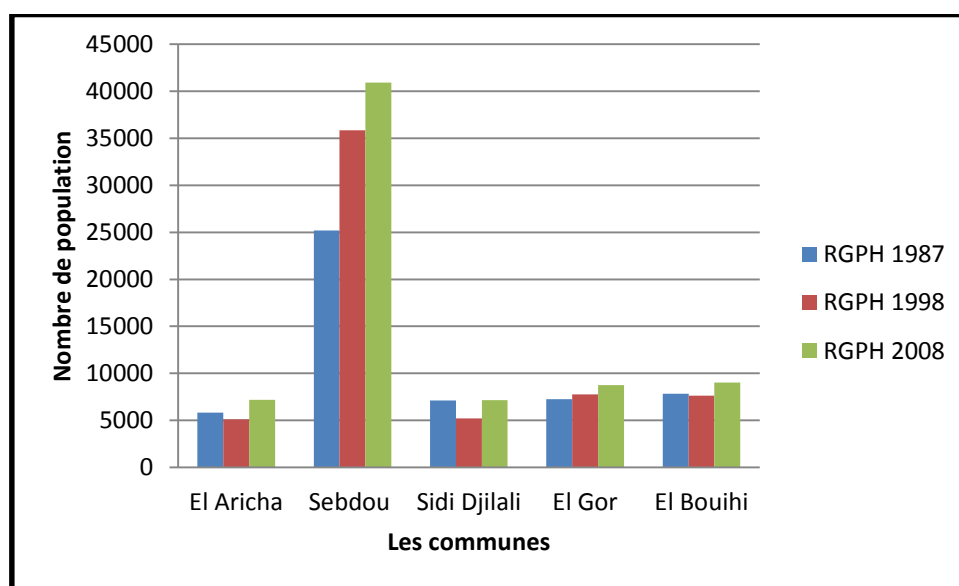
Dans la stratégie de l'aménagement de la wilaya de Tlemcen, la commune d'El Aricha est appelée à jouer un rôle fondamental dans le rééquilibrage de l'armature urbaine de la wilaya qui se distingue aujourd'hui par une répartition non équilibrée de la population sur l'ensemble du territoire de la wilaya.

C'est pour cela et au même titre que Sidi Djilali et éventuellement El Gor, la commune d'El Aricha doit non seulement se préparer pour maintenir sa population sur place, mais également mettre en place toutes les commodités socio-économiques pour assurer un redéploiement des populations.

**Tableau N°24:** Evolution de la population pour les trois derniers R.G.P.H.

Communes	RGPH 1987	RGPH 1998	RGPH 2008
El Aricha	5820	5100	7171
Sebdou	25203	35836	40932
Sidi Djilali	7118	5229	7155
El Gor	7268	7754	8762
El Bouihi	7833	7618	9021

Source : D.P.A.T, 2014

**Figure N°14 :** Evolution de la population pour les trois derniers R.G.P.H.

### I .2.1.1.Evolution de la population

Le recensement général de la population et de l'habitat de 2008 a déterminé une population de :

- El Aricha : 7171 personnes ;
- Sebdou : 40932 personnes ;
- Sidi Djilali : 7155 personnes ;
- El Gor : 8762 personnes ;
- El Bouihi : 9021 personnes.

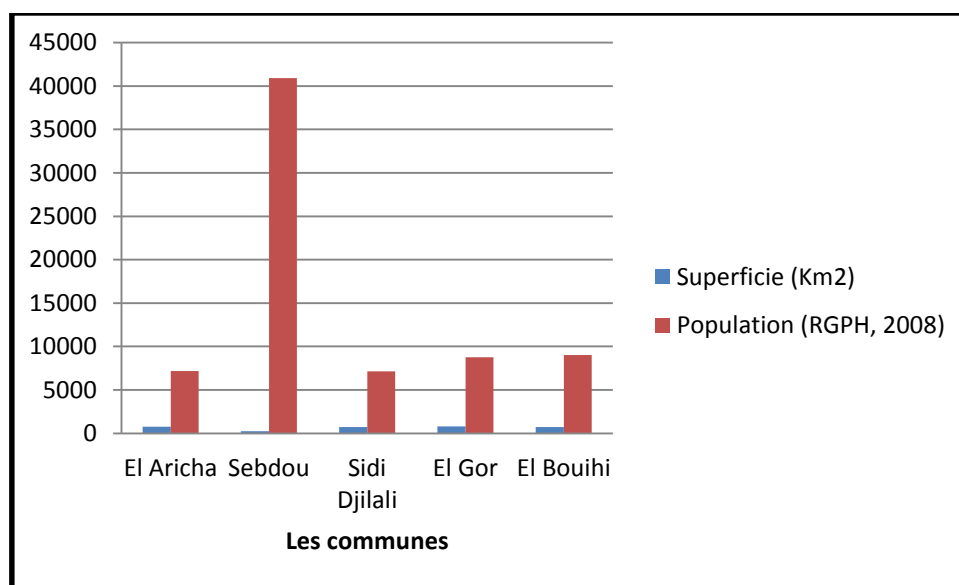
On constate pour les trois derniers R.G.P.H. que l'évolution de la population pour les cinq (05) communes est beaucoup plus marquée pour la commune la plus peuplée (Sebdou) par rapport aux autres communes, ou il été remarqué une faible évolution.

Ainsi, l'armature urbaine de la région steppique de la wilaya se distingue aujourd'hui par une répartition non équilibrée de la population sur l'ensemble de son territoire (Tab)

**Tableau N°25** : Répartition de la superficie des communes de la Wilaya

Communes	Superficie (Km2)	Population (RGPH, 2008)
El Aricha	747,3	7171
Sebdou	249,8	40932
Sidi Djilali	733,4	7155
El Gor	803,9	8762
El Bouihi	734	9021

Source : D.P.A.T, 2014



**Figure N°15** : Répartition de la superficie des communes de la Wilaya

## I .2.1.2.Situation démographique

### I .2.1.2.1.Structure de la population par commune

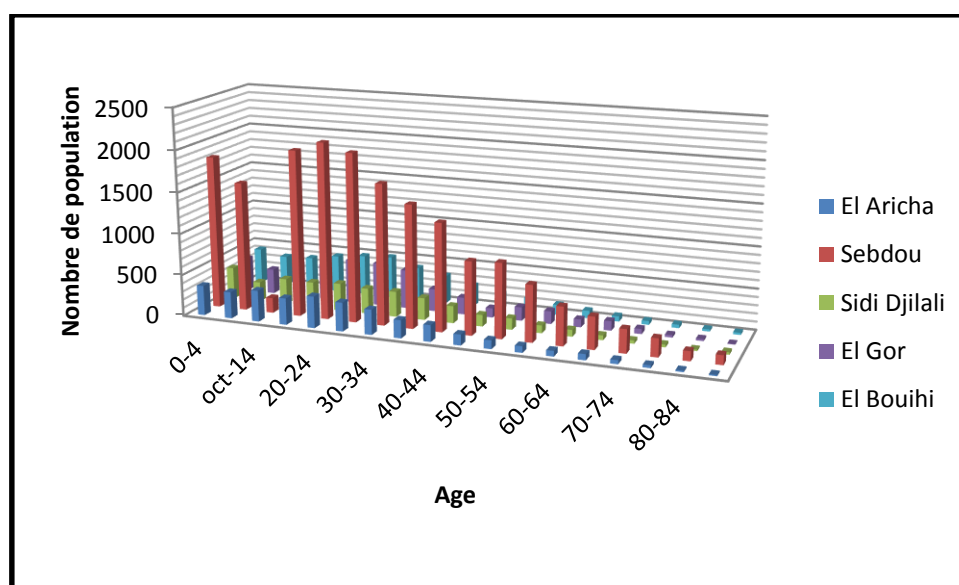
La population de la zone d'étude est mal répartie d'une commune à l'autre. Elle est importante à la commune de Sebdou qui est respectivement de 40932 personnes en 2008 d'une part et faible à (El Aricha, Sidi Djilali, El Bouihi, El Gor) respectivement de 7171,

9021, 8762 et 7155 pour la même année. Cette hétérogénéité de la population des espaces rend les charges socio-économiques plus présentes sur la commune de Sebdou sur les autres communes.

**Tableau N°26:** Répartition de la population masculin par commune (année 2008).

Les communes	El Aricha	Sebdou	Sidi Djilali	El Gor	El Bouihi
0-4	363	1839	384	409	432
5-9	323	1554	239	302	371
10-14	379	183	316	397	388
15-19	324	1999	311	436	445
20-24	385	2118	333	527	483
25-29	351	2023	310	520	503
30-34	306	1692	309	470	403
35-39	220	1481	269	273	339
40-44	202	1300	210	207	253
45-49	131	885	141	113	184
50-54	105	903	139	166	173
55-59	78	685	94	156	126
60-64	67	471	82	96	92
65-69	73	393	57	116	64
70-74	47	289	39	62	46
75-79	33	224	33	30	42
80-84	17	118	17	24	26
85+	14	115	29	07	26

Source : D.P.A.T, 2014

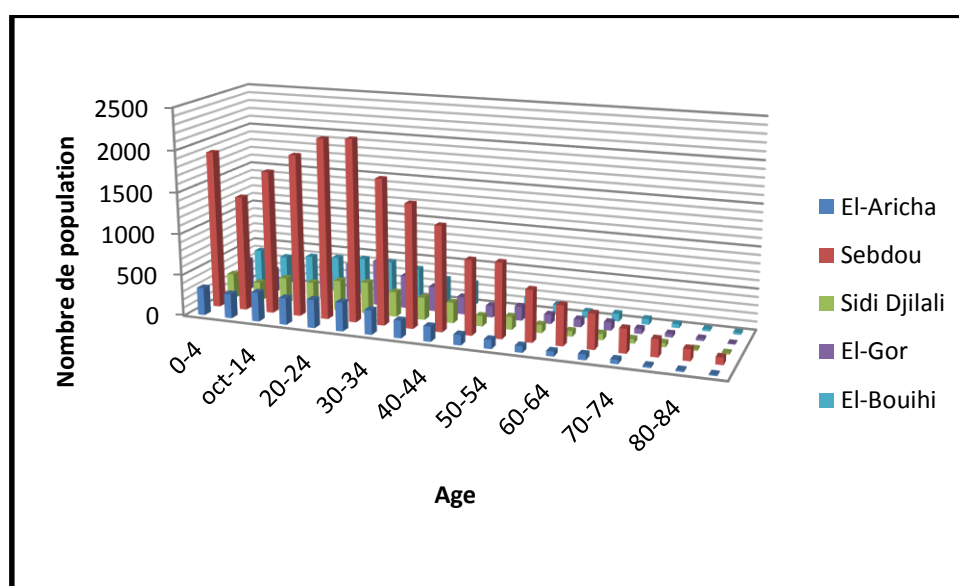


**Figure N°16 :** Répartition de la population masculine par commune (année 2008).

**Tableau N° 27:** Répartition de la population féminine par commune (année 2008).

Les communes	El-Aricha	Sebdou	Sidi Djilali	El-Gor	El-Bouihi
0-4	335	1900	304	388	414
5-9	297	1385	235	297	364
10-14	355	1718	325	389	406
15-19	325	1943	308	443	426
20-24	345	2162	367	477	448
25-29	351	2184	383	545	440
30-34	298	1749	303	400	389
35-39	214	1491	273	301	298
40-44	184	1266	253	213	280
45-49	126	900	128	141	206
50-54	111	907	159	174	180
55-59	79	627	101	113	126
60-64	58	486	66	95	81
65-69	67	428	75	101	95
70-74	51	293	54	63	69
75-79	23	213	50	43	47
80-84	18	142	20	27	25
85+	14	87	16	09	24

Source : D.P.A.T, 2014

**Figure N°17 :** Répartition de la population féminine par commune (année 2008).

La population infantile moins de **4** ans représente **9,72 %** de la population totale des cinq (05) communes (El-Aricha, Sebdou, Sidi Djilali, El-Gor, El Bouihi). La tranche d'âge plus de 4 à **14** ans (approximativement la population en âge de scolarisation : primaire et moyenne), représente **17,39 %** de l'ensemble des habitants de la zone d'étude. Les personnes du groupe d'âge de **15** ans à **64** ans qui sont sensés représenter la population active **67,17 %** de la population totale. Les personnes âgés de **65** ans et plus, représentant la population retraitée, sont environ **5,07 %** de l'ensemble de la zone d'étude.

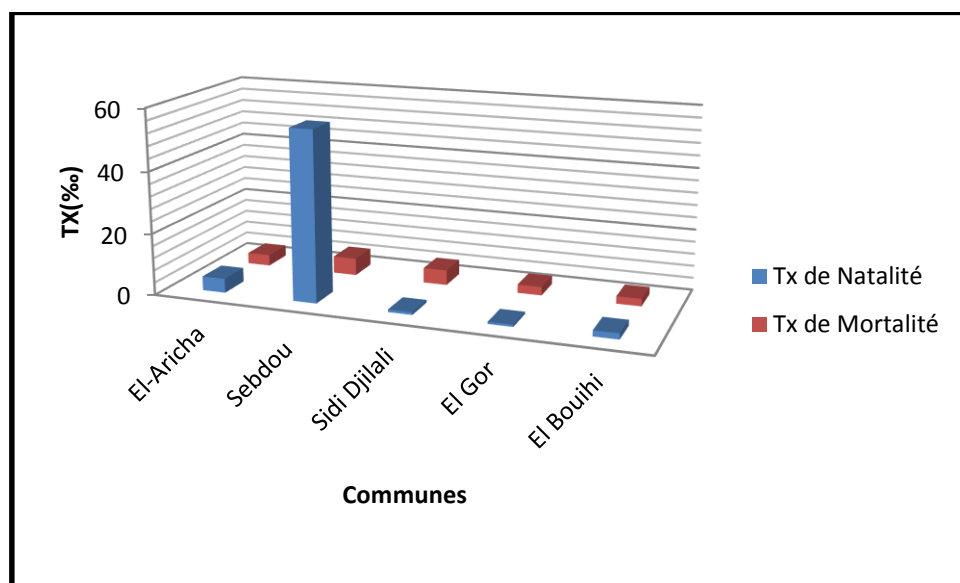
La population de moins de **14** ans et plus de **65** ans, appelée population dépendante, représente **32,34 %** de la population totale. Elle est à la charge de la population active qui reste la plus importante dans cette région steppique (**67,66%**).

#### I.2.1.2.2. Le taux de natalité et mortalité durant l'année 2008

**Tableau N°28:** le taux de natalité et mortalité (année 2008)

Communes	Tx de Natalité	Tx de Mortalité	Population Totale
El-Aricha	4,60	3,63	7171
Sebdou	55,07	5,59	40932
Sidi Djilali	0,84	4,89	7155
El Gor	0,68	2,74	8762
El Bouihi	1,88	2,44	9021

Source : D.P.A.T, 2014



**Figure N°18:** le taux de natalité et mortalité (année 2008)

Le taux de natalité de la commune d'El Aricha (4,60 %) est supérieur au taux de mortalité (3,63%), mais la commune de Sebdou présente un taux de natalité (55,07 pour mille) plus important que celui de mortalité (5,59). Pour la commune de Sidi Djilali le taux de natalité (0,84 %) est inférieur à celui de mortalité (4,89 pour mille) et la même chose que les communes d'El Gor et El- Bouihi (Tab).

### **I.2.2.L'agriculture et l'agro pastoralisme**

Selon **BOURBOUZE et GIBON(1999) in HADDOUCHE (2009)**, les années 1970-1980 ont été marquées, dans les pays du Maghreb, par les grandes politiques de sédentarisation des populations pastorales et de modernisation de l'agriculture dans les zones favorables.

Selon **HADDOUCHE(2009)**, dans les zones arides et semi-arides, le passage du pastoralisme fondé sur la mobilité des troupeaux à l'agropastoralisme avec le développement progressif d'une agriculture intégrés est accéléré avec la mise en place des politiques de lutte contre les effets de la sécheresse qui ont permis le maintien d'un stock animal important durant les périodes de sécheresse grâce aux transferts de fourrages des zones favorables vers les zones arides.

#### **I .2.2.1.La surface agricole utile**



Pour l'agriculture il est important de noter que le chiffre de la S.A.U déclaré par la Direction des Services Agricoles (D.S.A) de la wilaya de Tlemcen est sous estimé. A l'échelle de la wilaya, la S.A.U a connu une progression plus ou moins régulière.

**Tableau N°29:** Superficie des terres utilisées par l'agriculture (S.A.U)

Les communes	El-Aricha	Sebdou	Sidi Djilali	El-Gor	El-Bouihi
1989-1990	11000	8352	31500	29965	24400
1990-1991	11000	8362	31500	29965	24400
1991-1992	9000	8362	31000	28965	24400
1992-1993	9000	8152	31000	28965	24400
1993-1994	9000	8152	31000	28965	24400
1994-1995	9000	8152	31000	30100	24400
1995-1996	11000	8322	31200	30100	24400
1996-1997	15700	9102	10000	17000	19500
1997-1998	15700	9102	10000	17000	19500
1998-1999	15700	9102	10000	17000	19500
1999-2000	15700	9102	10000	17000	19500
2000-2001	15700	9102	10000	17000	19500
2001-2002	15700	9102	10000	17000	19500
2002-2003	15700	9102	10000	17000	19500
2003-2004	15700	9102	10000	17000	19500
2004-2005	15651	9102	10000	17000	19500
2005-2006	15700	8920	9885	16949	19500
2006-2007	15700	9102	10000	17000	19500
2007-2008	15700	9102	10000	17000	19500
2008-2009	15700	9102	10000	17000	19500
2009-2010	15700	9102	10000	17000	19500
2010-2011	25000	17437	41300	46000	44100

2011-2012	25000	17420	41300	46000	44100
2012-2013	25000	17437	41300	46000	44100

Source : D.S.A, 2014

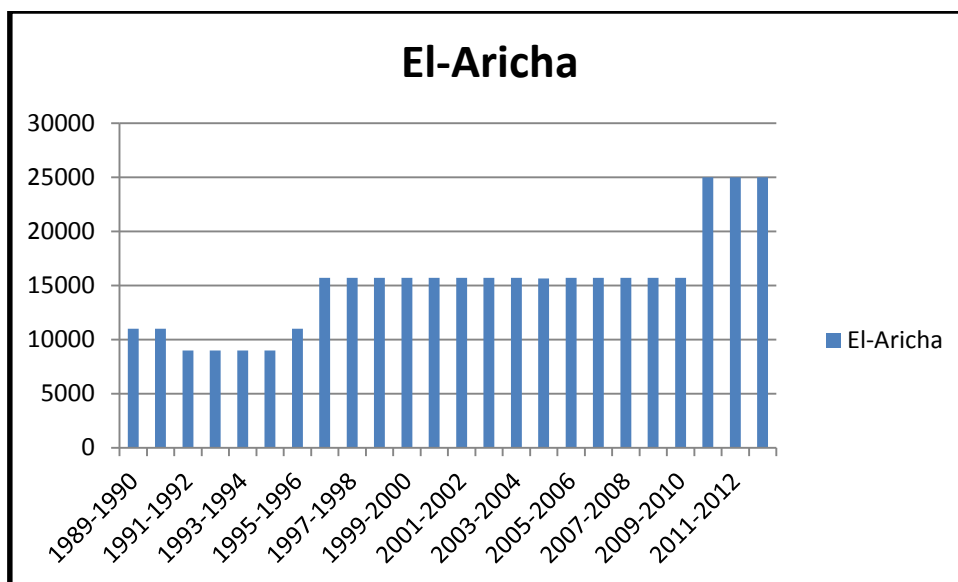


Figure N°19 Evolution de la S.A.U. (en ha) de la commune d'El Aricha (Source : D.S.A, 2014).

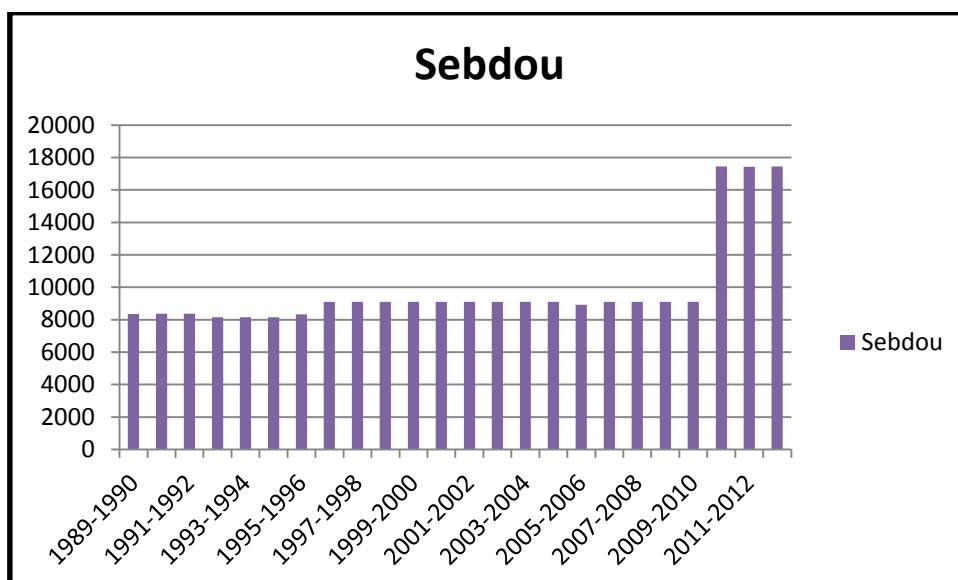


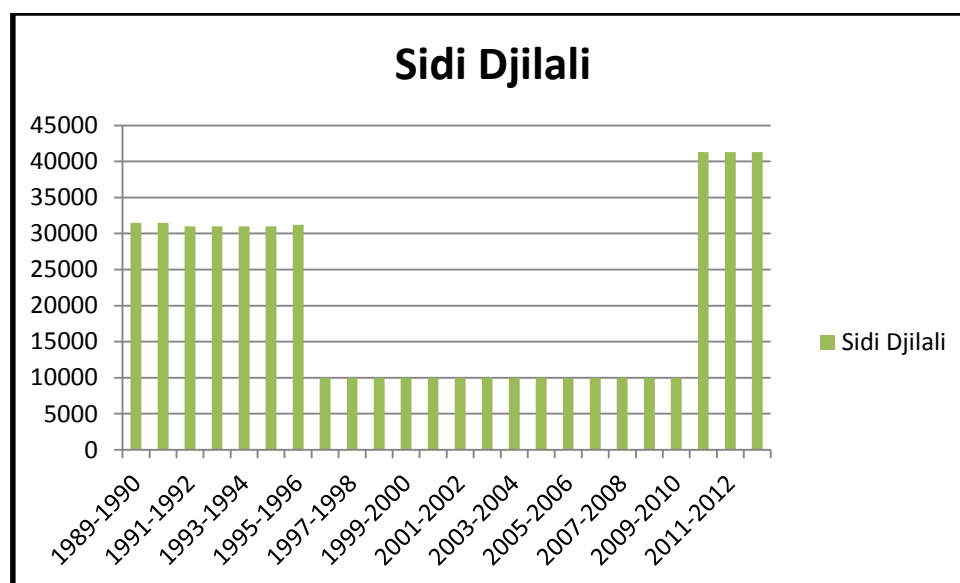
Figure N°20: Evolution de la S.A.U (en ha) de la commune de Sebdou (Source : D.S.A, 2014)

Durant la période (1989-1996) la surface agricole utile des deux communes d'El Aricha et de Sebdou est faible mais après 1996 jusqu'à 2010 en remarque que la S.A.U a augmenté.

(Tableau N°29 et Figure N°19 et N°20)

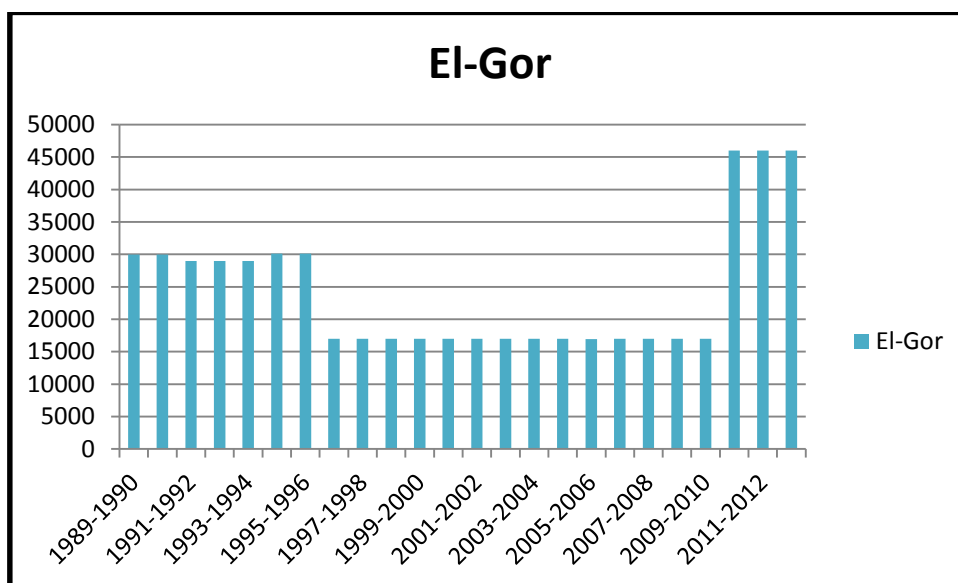
L'homme prélève tout dans le milieu qui l'entoure pour ses besoins et ceux de son troupeau sans pour autant apporter en retour les actions qui permettent la préservation de la ressource naturelle. Le développement des activités agricoles exige à la fois l'amélioration des productions fourragères. Il ne peut être en aucun cas limité aux contours administratifs d'une commune, d'une wilaya et/ou d'une région donnée.

Cependant, certaines mesures peuvent être très efficaces si elles sont basées sur une connaissance effective du milieu et concrétisées progressivement dans le temps.



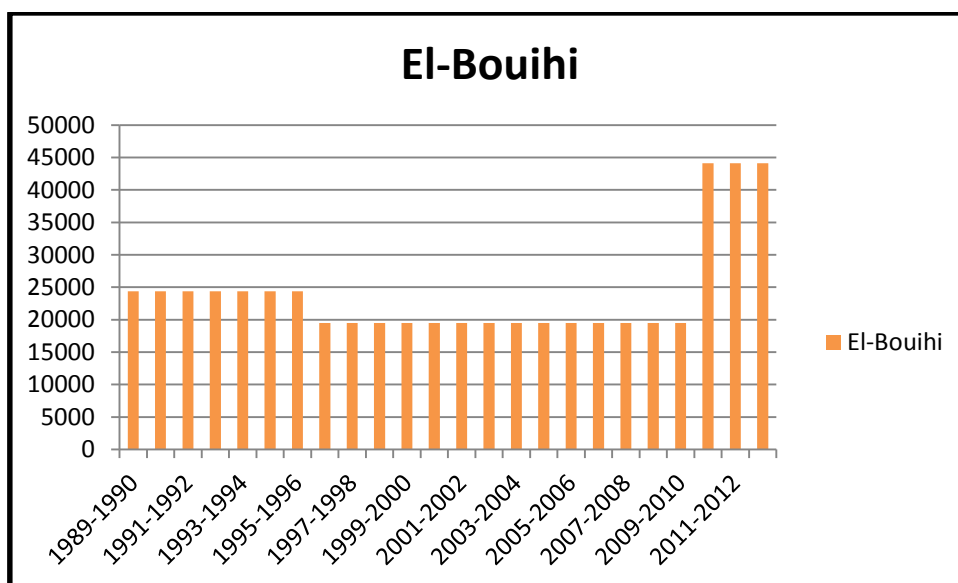
**Figure N°21** : Evolution de la S.A.U (en ha) de la commune de Sidi Djilali

(Source : D.S.A, 2014)



**Figure N°22:** Evolution de la S.A.U. (en ha) de la commune de d'El Gor

(Source : D.S.A, 2014)



**Figure N°23:** Evolution de la S.A.U(en ha) de la commune de d'El Bouihi

(Source : D.S.A, 2014)

Durant la période (1989-1996) la surface agricole utile des trois communes Sidi Djilali, El Gor et El Bouihi est importante mais durant la période (1996-2010) on remarque que la S.A.U a diminué considérablement, notamment pour les deux premières (Tableau N°29 et figure N°21 et 22 et 23).

Les raisons de cette diminution se résument comme suit :

- Technologies non appropriés, recherche mal-conçue ou insuffisante ;
- Gestion inexistante ou mal adaptée ;
- Le maintien trop long de troupeaux sur une zone de parcours.

Les parcours en zones arides sont, par ailleurs, considérés comme des environnements non équilibrés. Le fonctionnement et la survie des systèmes pastoraux sous ces conditions sont dépendants de l'interaction complexe entre population, animaux, végétation et environnement physique.

### I.2.2.2. La répartition générale des terres (ha) au 2013

Sur 172 961 ha des terres utilisées par l'agriculture 43 696 ha sont considérées comme improductives (terres non susceptibles d'être cultivée ou pacagées) ,48 152 ha sont utilisés comme parcours et pacages (D.S.A, 2014).

Les terres consacrées à l'agriculture (S.A.U) avec une superficie de 84 066 ha représentant 72,13 % de la superficie totale de la daïra. Le reste des terres comprenant les terres des exploitations forestières avec 29699 ha. Cette catégorie représente 16,59% de la superficie totale la daïra.

**Tableau N°30:** répartition de la (S.A.T)

Communes	S.A.T	S.A.U	irriguée	Forêts et maquis	Parcours et pacages	Terres improductives	Terres-en repos
<b>Sebdou</b>	24269	17766	413	4999	8152	1504	3800
<b>El Aricha</b>	73692	25000	09	3700	9000	40492	5640
<b>Sidi Djilali</b>	75000	41300	49,5	21000	31000	1700	2902
<b>Total</b>	172961	84066	471,5	29699	48152	43696	12342

Source : D.S.A, 2014

### I.2.2.3. Répartition de l'espace agricole

Sur **172961** ha des terres utilisées par l'agriculture **84066** ha constitue la superficie agricole utile (S.A.U) qui se ventilerait ainsi :

- **Terres labourables** qui comportent d'une part les terres au repos ou en jachère qui sont en régression mais demeurent importantes et couvrent en moyenne une superficie de **12342** ha et d'autres part les superficies des **cultures herbacées** qui représentent **17490** ha soit **36,39 %** de la S.A.U.
- **Cultures pérennes** qui sont constituées par les plantations fruitières (en moyenne **972** ha, soit **1,15%** de la SAU.

**Tableau N°31:** la répartition de la (S.A.U)

	<b>Superficies (ha)</b>	<b>% S.A.U (réelle)</b>	<b>% S.A.T</b>
<b>Terres labourable</b>	<b>29832</b>	<b>35,49</b>	<b>17,27</b>
Cultures herbacées	17490	36,39	10,11
Terres au repos	12342	14 ,68	7,14
<b>Cultures pérennes</b>	<b>972</b>	<b>1,15</b>	<b>0,56</b>
Plantations fruitières	972	1,15	0,56
Vignobles	-	-	-
Prairies naturelles	-	-	-
<b>Total S.A.U</b>	<b>60636</b>	<b>72,13</b>	<b>35,06</b>

Source : D.S.A, 2014

## I.2.2.4. Les productions végétales

Tableau N° 32: les superficies destinées aux productions végétales

Commune	Sebdou		El Aricha		Sidi djilali	
	Sup (ha)	Prod (qx)	Sup (ha)	Prod (qx)	Sup (ha)	Prod (qx)
Céréales	4200	53140	10000	136200	6950	96190
Légumes secs	<b>10</b>	<b>100</b>	–	–	–	–
Cultures Maraichères de primeur	–	–	–	–	–	–
Fourrages	400	18080	10	3300	20	800
<b>Total herbacées</b>	<b>4610</b>	<b>71220</b>	<b>10010</b>	<b>139500</b>	<b>6970</b>	<b>96990</b>
Pépins et noyaux	396	–	26	–	70	–
Viticulture	–	–	–	–	–	–
Agrumes	–	–	–	–	–	–
<b>Total plantations</b>	<b>9616</b>	<b>142440</b>	<b>10036</b>	<b>139500</b>	<b>7040</b>	<b>96990</b>

Source : D.S.A, 2014

La production végétale consiste essentiellement en céréales d'hivers qui occupent plus de 25,16 % de la S.A.U. Les céréales sont conduites en sec. La rotation céréales/jachère constitue la principale caractéristique du système de production.

Toutefois, la rotation biennale sur les mêmes parcelles céréales/ céréales reste importante et la sole céréalière est généralement partagée entre le blé dur, le blé tendre et l'orge.

La rotation triennale basée sur la succession céréales/fourrages où cultures maraichères est dominante.

Les cultures fourragères avec dominance d'avoine ne dépassent pas 0,5 % de la S.A.U. L'assolement biennal céréales/ jachère est le plus répandu et s'explique par l'importance de l'élevage surtout dans la commune d'El Aricha. La rareté d'eau a entraîné une diminution de l'arboriculture fruitière qui occupe environ 1,15 % de la S.A.U.

En ce qui concerne les productivités, il existe un écart important entre les rendements réalisés et les rendements potentiels. Ceci s'explique par un ensemble de problèmes et de contraintes spécifiques à la zone. En effet, la valorisation des potentialités de cette zone est limitée par les conditions climatiques, les techniques culturales pratiquées sur des terres en majorité en pente favorisant l'érosion, ainsi que les avaries tels que la gelée, et le Sirocco pouvant entraîner des dégâts allant jusqu'à la perte totale des récoltes. Cette valorisation aussi handicapée par la faible diversification des cultures.

#### I.2.2.5. Les bilans des productions agricoles

**Tableau N°33** : poules pondeuses

Communes	Bâtiments (nombre)	Superficie totale (m <sup>2</sup> )	Capacité instantanée (sujets)	Effectifs mises-en place (sujets)	Effectifs commercialisée
Sebdou	18	4050	40500	121500	121500
El Aricha	–	–	–	–	–
Sidi Djilali	–	–	–	–	–
<b>total</b>	18	4050	40500	121500	121500

Source : D.S.A, 2014



**Tableau N° 34:** poulets de chair

communes	Œufs (103 unité)	Miel (Kg)	Laine (Kg)	Peaux et cuir (Qx)
<b>Sebdou</b>	–	7100	22000	58
<b>El Aricha</b>	–	–	41200	3000
<b>Sidi Djilali</b>	–	1000	42000	37
<b>Total</b>	–	8100	105200	3095

Source : D.S.A, 2014

**Tableau N°35:** Les produits d'élevage (production de viande)

commune	Viandes blanches	Viandes rouges
<b>Sebdou</b>	7290	3644
<b>El Aricha</b>	-	549
<b>Sidi Djilali</b>	-	400
<b>Total</b>	7290	4593

Source : D.S.A, 2014

Tableau N°36 : l'élevage d'abeille

communes	L'élevage d'abeille		Production d'essaims		Production du miel	
	Nombre de ruches	Nombre de mortalité	Nombre de colonies mise à l'essaimage	Production d'essaims	Nombre de colonies mise à la production de miel	Miel (kg)
<b>Sebdou</b>	594	5	–	–	556	7100
<b>El Aricha</b>	–	–	–	–	–	–
<b>Sidi Djilali</b>	375	–	–	–	377	1000
<b>Total</b>	969	5	–	–	593	810

Source : D.S.A, 2014

### I.2.3. Les systèmes d'élevage et répartition du cheptel

Des mutations profondes ont touché les systèmes d'élevage dans le milieu steppique de la zone d'étude, comme toute la steppe algérienne d'une manière générale. Avant, les déplacements des éleveurs se faisaient du Sud ou Nord en Eté dit « ACHABA », et du Nord vers le Sud en hiver dit « AZABA » (**HADDOUCHE, 2009**).

Comme l'Achaba a été presque détruite au cours de la colonisation et impossible après l'indépendance, il existe toujours du déplacement inégal relativement limité. Les semi-nomades pratiquant le pastoralisme non loin des agglomérations et à proximité des surfaces de cultures et des points d'eau aménagés par les pouvoirs locaux. Les déplacements saisonniers des troupeaux vers les pâturages sont réduits et obéissent à des règles et des considérations économiques (**HADDOUCHE, 2009**).

L'évolution des effectifs des ovins, espèce animale dominante dans l'ensemble du cheptel domestique pâturant les steppes de la zone d'étude, a été la plus marquante (Tableau N°37 ET N°38 et Figure N°22)

**Tableau N°37** : Répartition du cheptel par communes au 2010

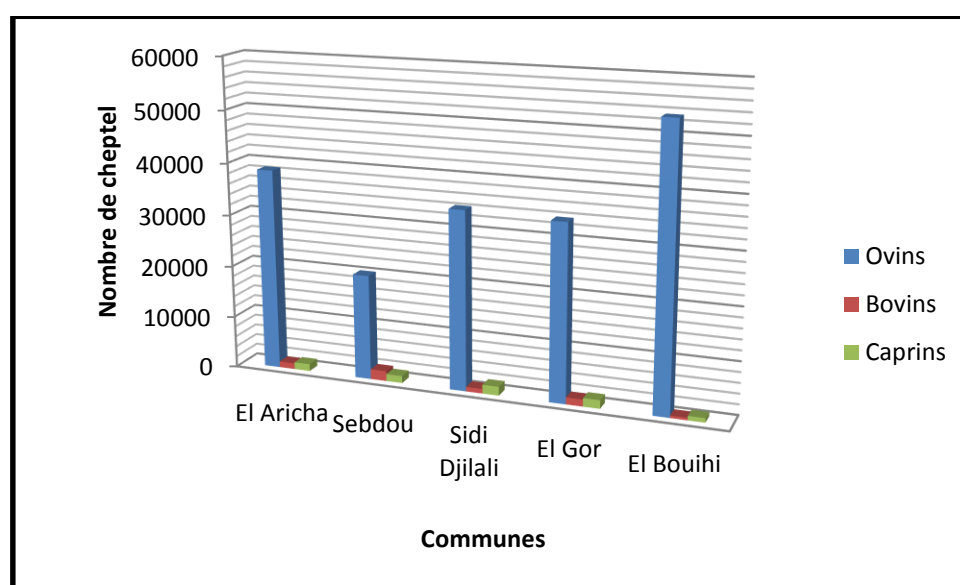
Les communes	Ovins	Bovins	Caprins
El Aricha	31500	1095	1040
Sebdou	18000	1175	1690
Sidi Djilali	27690	755	2005
El Gor	24600	1160	1420
El Bouihi	19600	607	1600

Source : D.S.A, 2014

**Tableau N°38**: Répartition du cheptel par communes au 2013

Les communes	Ovins	Bovins	Caprins
El Aricha	38610	1130	1360
Sebdou	20100	1920	1360
Sidi Djilali	34280	870	1700
El Gor	33770	1335	1620
El Bouihi	53330	465	840

Source : D.S.A, 2014



**Figure N°24**: La répartition du cheptel par communes au 2013

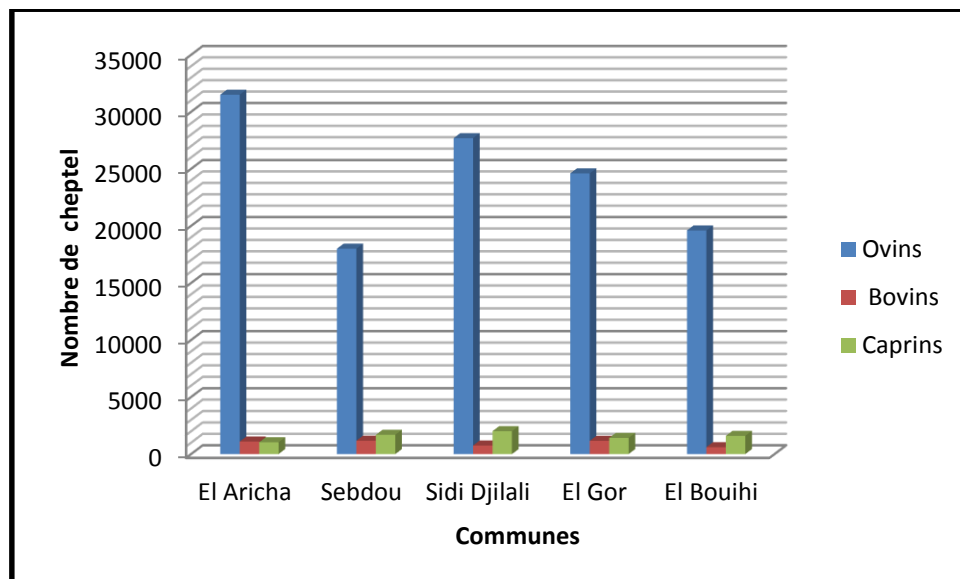
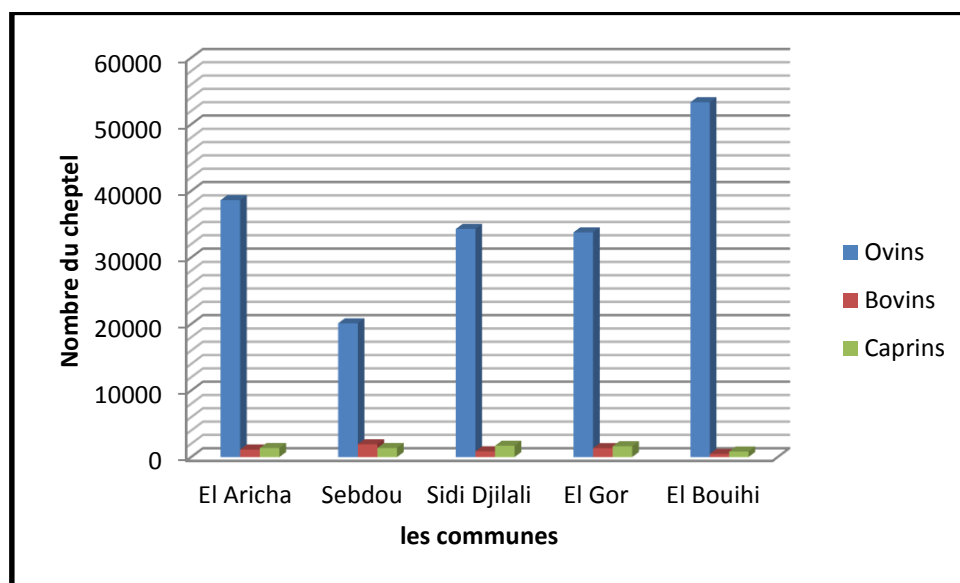


Figure N°25 : La répartition du cheptel par communes au 2010

Tableau N°39: Répartition du cheptel par communes au 2013

Les communes	Ovins	Bovins	Caprins
El Aricha	38610	1130	1360
Sebdou	20100	1920	1360
Sidi Djilali	34280	870	1700
El Gor	33770	1335	1620
El Bouihi	53330	465	840

Source : D.S.A, 2014



**Figure N°26 : La Répartition du cheptel par communes au 2013**

Le cheptel s'estime à 134207 têtes réparties par espèces des manières suivantes :

- Les Ovins..... 121660 têtes ;
- Les Bovins..... 4792 têtes ;
- Les Caprins..... 7755 têtes.

A la répartition spatiale déséquilibrée et inégale de la population des communes s'ajoute le facteur « cheptel » qui est lui-même mal réparti sur les espaces géographiques, en particulier sur les terres de parcours.

### **L'indice de charge**

La croissance du cheptel steppique a eu des conséquences néfastes sur les parcours. L'un des spécialistes qui a beaucoup travaillé sur ces territoires a affirmé que « la capacité de charge de la steppe algérienne n'est plus que  $\frac{1}{4}$  » (**HOUEROU, 1985 in HADDOUCHE, 2009**). « Dans une grande partie de la steppe, le surpâturage constitue l'action la plus dévastatrice sur la végétation pérenne et le principale facteur de désertification durant les deux dernières décennies » (**AIDOUD, 1994**).

Selon **BEDRANI (1994) in HADDOUCHE (2009)**, les causes de la forte croissance du cheptel steppique sont liées à :

- Au maintien d'une forte croissance démographique dans les zones steppiques ;
- A la faiblesse de création d'emploi dans les zones steppiques ;
- A la demande soutenue et croissante de la viande ovine ;
- A la haute rentabilité de l'élevage en zones steppiques du fait de la gratuité des fourrages et du fait de la disponibilité pendant une longue période d'aliments de bétail importés vendus à bas prix ;
- Et à l'attrait des capitaux des zones steppiques par l'élevage ovin concomitant aux facultés de ces capitaux à s'investir dans des activités non agricoles, particulièrement industrielles.

Après avoir calculé le « Shepp Equivalent cheptel » \* en mouton de tout le cheptel existant dans les parcours de ce milieu steppique (tableau N°40), il ressort que la charge animale actuelle dans cette région est très loin de celle acceptable et suggéré par LE HOUEROU en 1985 (01 mouton pour 4 ha) (**HADDOUCHE, 2009**).

Alors, selon **COUDERC (1974)**, une étude de **YAARDES (1974) in OULHACI (2011)** donnait pour 1970-1971 une charge moyenne annuelle de 1 ovin pour 2,34 ha dans la steppe algérienne (**HADDOUCHE, 2009**).

Tableau N°40: Shepp-équivalent cheptel

Les communes	Sebdou	El Gor	El Aricha	El Bouihi	Sidi Djilali
1989-1990	39698	42853	55543	46545	48954
1990-1991	38251	43226	55747	47575	50693
1991-1992	34504	65753	55534	58986	65669
1992-1993	30574	42011	52272	55039	42060
1993-1994	34978	61398	59963	52746	51142
1994-1995	38469	53854	54678	44696	56773
1995-1996	38008	53950	56997	49682	49168
1996-1997	19771	46236	42955	49841	49168
1997-1998	22997	39848	54529	58853	58912
1998-1999	23940	42786	53837	41687	34574
1999-2000	23440	31779	39752	32537	29580
2000-2001	18555	23372	29962	33172	23760
2001-2002	21838	24393	30616	32287	25347
2002-2003	19981	26223	31440	32882	25109
2003-2004	18747	26827	25767	25933	27866
2004-2005	17263	21054	17951	23864	25165
2005-2006	19817	20382	23239	26136	25264
2006-2007	20064	20357	18417	16236	24003
2007-2008	22275	26599	28489	22181	25984
2008-2009	24225	28842	29466	24019	26630
2009-2010	23504	29850	36234	22981	32177

Source : D.S.A, 2014

Une vache = 3,62 moutons ; une chèvre = 0,74 mouton. (Source : LABUSSERE et al, 2007 in HDDOUCHE, 2009).

\* *Shepp Equivalent cheptel* : L'équivalent du cheptel en espèce mouton

A son tour le pastoralisme est considéré comme la principale activité économique de la région mais connaît aujourd'hui de graves problèmes en raison de la sécheresse des dernières années et de la dégradation des parcours causée par les effets de surpâturage. Les années de sécheresse qui ont sévi durant les deux dernières décennies ont entraîné un bouleversement dans la conduite du cheptel.

En effet on assiste à une intensification du mode de conduite. Le cheptel reste sur place et la majorité de l'alimentation est achetée. Cette intensification qui constitue l'ultime solution aux problèmes d'alimentation et de sauvegarde du cheptel nécessite des disponibilités financières assez importantes.



## Introduction

Le sol est défini comme étant une formation superficielle meuble et relativement stable du terrain, contenant une certaine végétation ; il compte une fraction minérale et une fraction organique.

Les études édaphiques sur la région méditerranéenne sont nombreuses, il convient de citer les plus récents : **KILLIAN (1953)**, **OZENDA (1954)**, **QUEZEL (1964)**, **AIDOU** et **NEDRAOUI (1982)** ; **BENABADJI (2004)**, **BOUAZZA (2004)** ; **SARU (2004)** *in* **AMRANI, (2001)**.

En effet ; les recherches effectuées ces dernières décennies ont prouvé que le sol est un milieu complexe dynamique, en perpétuelle évolution, caractérisé par des propriétés physiques et chimiques, par une flore, une faune, une économie en eau et une atmosphère spécifiques. Tous ces caractères qui confèrent au sol une individualité propre, sont déterminés par l'action de longue durée des facteurs locaux sur la roche mère et notamment par l'action de la végétation, du climat, du relief et de l'eau de la nappe phréatique.

Pour ce qui est la région de Tlemcen, les travaux de **BRICHETAUX (1954)**, **GAOUAR (1980)**, **BOUABDALLAH (1991)** *in* **BELEDGHEM (2007)** nous donnent un aperçu sur les caractères du sol. Les changements survenus dans cette région imposent la réflexion sur les stratégies possibles à entreprendre pour restaurer ces sols.

Pour approcher ces différents aspects phytoécologiques et surtout ceux des relations sol végétation, nous avons jugé utile d'aborder dans un premier temps l'édaphologie dans cette partie du mémoire. Nous développerons dans ce chapitre :

- Matériels et méthodes des études ;
- Analyses physiques des échantillons ;
- Analyses chimiques des échantillons ;
- Interprétation des résultats ;
- Conclusion.

### III.1.Approches méthodologiques

Nous avons réalisé un certain nombre d'analyses physico-chimiques quantitative et qualitative du sol au niveau des stations d'étude.

Nous avons ainsi pris en considération les paramètres suivants.

- La composition granulométrique (texture) ;
- La couleur ;
- Le pH ;
- La conductivité électrique qui exprime aussi la salinité ;
- Les carbonates ( $\text{Ca CO}_3$ ) ;
- La matière organique.

La méthode d'étude est subdivisée en deux étapes, la première sur le terrain, la seconde au laboratoire où les échantillons seront analysés suivant les méthodes **d'Aubert (1978) et Valla (1984) in ZAATOUT (2001)**.

#### II.1.1.Etude du sol sur le terrain

La formation et l'évolution du sol sous l'influence des facteurs du milieu conduisent à la différenciation de strates successives de texture et/ou de structure et/ou de couleur différente. Ces couches sont appelées horizons, l'ensemble des horizons qui se succèdent sur une même tranche de sol s'appelle profil » (**MAIGNIN, 1969) in (ZAATOUT 2011)**.

Ainsi l'étude des profils apparaît comme une opération délicate, mais c'est une opération fondamentale qui à la base de toute la pédologie. Une bonne observation des faits fournit un grand nombre de renseignements indispensables à l'utilisateur. Aussi la description des profils doit toujours être menée avec un très grand soin dans un esprit objectif.

Le sol se définit donc par son profil, lequel se caractérise par un aspect spécifique, une morphologie qu'il s'agit de décrire en notes cette description contribue à l'identification du sol. Pour chaque profil effectué, nous avons choisi, des sols qui nous ont apparus les plus représentatifs sur le terrain, de préférence au niveau de l'implantation des pieds de vignes. Pour chaque profil on a creusé près de 1 m de profondeur. Nous avons effectué par la suite nos prélèvements au niveau de chaque coche qui nous a apparus de couleur différente par rapport à d'autre.

### III.1.2.Méthodologie au laboratoire

#### III.1.2.1.Préparation des échantillons

Nous avons commencé par faire sécher les échantillons à l'air libre pendant une semaine. Les échantillons ont été émiettés à la main puis étalés sur des journaux. La matière organique non décomposée a été enlevée.

Après séchage, on a procédé au tamisage à sec (tamis à maille de 2 mm) afin de séparer les éléments grossiers de la terre fine qui sera utilisée pour les dosages physico-chimiques.

#### III.1.2.2.Analyses physiques

- **Détermination du pourcentage des éléments grossiers :**

Les éléments grossiers retenus par le tamis sont levés et séchés. On les sépare en gravier (particules entre 2 et 20 mm) et cailloux (particules entre 20 et 200 mm), le pourcentage de chaque groupe est alors calculé.

##### III.1.2.2.1.Analyse Granulométrie :

La granulométrie selon **GUILLET et ROUILLER (1973) in ZAATOUT (2011)**, a pour but de quantifier pondéralement les particules minérales élémentaire cristallines, groupées en classe et définir la texture ou la composition granulométrique des sols. Cette dernière est importante car elle régit les propriétés physiques d'un sol. L'essai utilise deux méthodes complémentaires :

- L'analyse granulométrique par voie sèche ; qui utilise une série de tamis emboîtés les uns sur les autres, et qui se limite au refus supérieur ou égale à 0.063 mm.
- L'analyse granulométrique par sédimentométrie ; qui utilise la décontraction de grains solides en suspension dans l'eau, cette chute est liée directement à leurs diamètre (loi de Stock) ; cette méthode s'adresse à des échantillons de sol qui ne contiennent pas des éléments de diamètre inférieur à 100  $\mu\text{m}$  ;
- L'analyse granulométrique est la détermination de la texture d'un sol après destruction de tous les agrégats par dispersion des colloïdes flocculés ;
- Le but de cette analyse est de déterminer le pourcentage ; d'argiles, de sable et de limons caractérisant l'échantillon prélevé.

### A. But de la sédimentométrie

Lorsque les particules ont une dimension inférieure à 80  $\mu\text{m}$ , le tamisage n'est plus possible. La suspension est donc récupérée dans une éprouvette. Une lecture des densités se fait à l'aide d'un densimètre à des temps préalablement fixés. Les particules sont classées selon une échelle internationale (**DUCHAUFOR, 1968**) *in* (**OULHACI, 2001**) :

- Inférieur à 0.002 mm argile ;
- Entre 0.002 et 0.2 mm limons fins ;
- Entre 0.02 et 0.05 mm limons fins ;
- Entre 0.05 et 0.2 mm sable fins ;
- Entre 0.2 et 2 mm sable grossiers ;

L'ensemble des diamètres inférieurs à 2 mm sont appelés terre fine.

### B. Matériels utilisés

- Deux tamis (2 mm et 0.2 mm) ;
- Une balance ;
- Capsule (en porcelaine ou en verre) ;
- Des plaques chauffantes ;
- une étuve ;
- Des éprouvettes de sédimentation graduées de 100 à 1000 ml ;
- Un thermomètre ;
- L'examétaphosphate de sodium ;
- L'eau distillée.



**Photos N°12 : le tamisage à sec**

**Photos prise par MEROUANE, 2014**



**Photos N°13 : Tamis d'analyses (2mm)**

**Photos prise par MEROUANE, 2014**



**Photos N°14 : L'agitateur des analyses**

Photos prise par MEROUANE, 2014



**Photos N°15 : La sédimentométrie**

Photos prise par MEROUANE, 2014

**III.1.2.2.2.Couleur**

La couleur a une grande importance. C'est un caractère physique qui peut révéler. Certaines conditions de pédogenèse et parfois les variations possibles du sol considéré (HADDOUCHE,1998). La couleur de nos échantillons de sol a été déterminée à l'aide du Code international de « Munsell ». La lecture de la couleur a été réalisée sur les échantillons à l'état sec à la lumière du jour.

**III.1.2.3.Analyse chimique****III.1.2.3.1.Acidity du sol (pH)**

Afin d'estimer l'acidité des échantillons, une mesure du pH à l'aide d'un pH mètre à électrode est faite sur une solution du sol dont le rapport sol/eau est égal à 1 /2,5 soit 10 g de terre fine dans 25 ml d'eau distillée.

**Tableau N°49 : Echelle d'interprétation du pH**

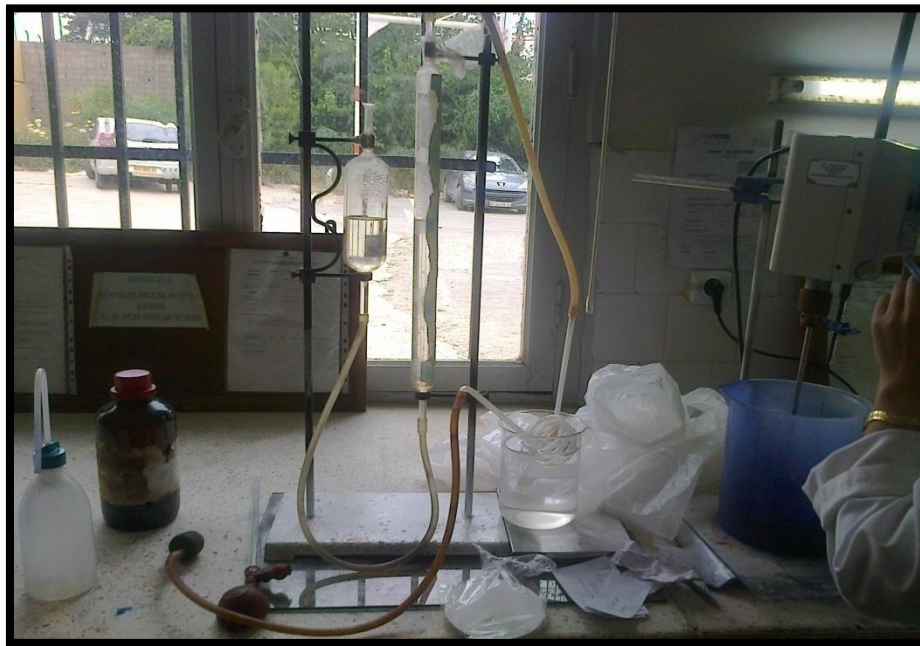
pH/ H <sub>2</sub> O	Sol
<4,9	Très acide
4,9-6,0	Acide
6,0-7,0	Peu acide
7,0	Neutre
7,0-8,0	Peu alcalin
8,0-9,4	Alcalin
>9,4	Très alcalin

**III.1.2.3.2.Calcaire totale (CaCO<sub>3</sub>)**

Nous avons utilisé la méthode volumétrique de Bernard. La décomposition des carbonates a été effectuée par HCL à 10% en prenant comme témoin le CaCO<sub>3</sub> pur. Les valeurs du CaCO<sub>3</sub> sont mesurées grâce au Calcimètre de Bernard.

**Tableau N°50** : Echelle d'interprétation des carbonates.

Type de sol	Pourcentage en CaCO <sub>3</sub> (%)
Non calcaire	< 1
Peu calcaire	1 - 5
Modérément calcaire	5 - 25
Fortement calcaire	25 - 50
Très fortement calcaire	50 - 80
Excessivement calcaire	> 80



**Photos N°16** : Calcimètre de BERNARD.  
Photos prise par MEROUANE, 2014

### III.1.2.3.3. Matière organique

Le taux de matière organique a été déterminé après préparation de la terre fine (<0,2 mm) par la méthode Tjurin modifiée (VALLA et AL,1980). Il s'agit de l'oxydation du carbone organique par l'oxygène de K<sub>2</sub>Cr<sub>2</sub>O<sub>7</sub> en milieu sulfurique avec le dosage de l'excès de bichromate de potassium par la solution du sel de Mohr.



Mode opératoire :

1. Broyer une petite quantité de terre fine sèche à l'air ;
2. Passer au tamis 0,2 mm ;
3. Peser une prise d'essai de 0,3 à 1,5 g de cette terre (selon la richesse de l'échantillon en carbone organique) et la placer dans un bêcher de 100 ml ;
4. Ajouter 10 ml de  $K_2Cr_2O_7$ , 0,4 N couvrir à l'aide d'un verre de montre ;
5. Placer dans une étuve  $45^\circ$  à  $125^\circ C$  ;
6. Laisser refroidir ;
7. Rincer avec l'eau distillée ;
8. Additionner 10 ml de sel de mohr, 01 N ;
9. Ajouter 7 à 8 cm d'acide ortho phosphorique concentré qui rend le virage plus visible, et 3 à 4 gouttes de diphénylamine ;
10. Titrer par  $K_2Cr_2O_7$  (une solution de sulfate double d'ammonium et de fer), 0,4N jusqu'à virage au violet.

Soit C : le volume de  $K_2Cr_2O_7$  en ml et g : prise d'essai en mg

$$\% C_{ox} = C \cdot 4 \cdot 0,3 / g \cdot 100$$

**Tableau N°51:** Echelle d'interprétation de matière organique :

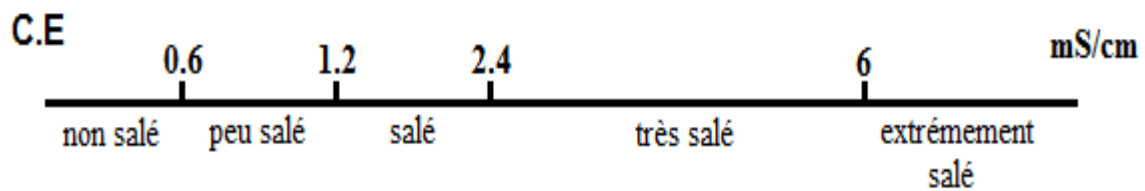
Humus %	Quantité
$\leq 1$	Très faible
$>1 \leq 2$	Faible
$>2 \leq 3$	Moyenne
$>3 \leq 5$	Forte

#### III.1.2.3.4. La conductivité électrique

La conductivité électrique dépend de la teneur en électrolytes ( $Cl^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $Ca^{2+}$  et  $Mg^{2+}$  à un autre trait caractéristique des sels, permet de les qualifier, et s'exprime  $Ms/cm$ . Sa mesure permet d'obtenir rapidement, à l'aide d'un conductimètre, une estimation de la teneur globale en sels dissous de l'extrait aqueux d'une solution dont le rapport sol eau est de 1/5. L'interprétation a été faite à l'aide de l'échelle de salure des sols (tab).

**Tableau N°52** : Echelle d'interprétation de la salinité :

Conductivité Ms/cm	Salure
<0,60	Non salé
0,60-1,20	Peu salé
1,20-2,40	Salé
2,40-6,00	Très salé
>6,00	Extrêmement salé

**Figure N°31** : Echelle d'interprétation de la salinité

**III.2.Résultats des analyses au laboratoire**

Dans ce qui suit, nous présenterons les résultats portant sur les caractéristiques physiques (granulométrie) et chimiques du sol (pH, CE, taux de calcaire et taux de la matière organique) :

**Tableau N°53 : Lieux d'échantillonnage et types des exploitations**

<b>N° du profil</b>	<b>La commune</b>	<b>Type de l'exploitation</b>
<b>1</b>	El Aricha	Céréaliculture
<b>2</b>	El Aricha	Cultures fourragères
<b>3</b>	El Aricha	Culture fourragères
<b>4</b>	El Aricha	Céréaliculture
<b>5</b>	Sidi Djilali	Sol pâturé (sol nu)
<b>6</b>	El Aricha	Terrain agricole nu (jachère)
<b>7</b>	El Aricha	Un sol nu préparé pour maraichage (jachère)
<b>8</b>	El Aricha	Céréaliculture
<b>9</b>	Sebdou	Arboriculture et maraichage
<b>10</b>	Sidi Djilali	Arboriculture
<b>11</b>	Sidi Djilali	Cultures maraichères
<b>12</b>	El Aricha	Jachère
<b>13</b>	El Aricha	Céréaliculture
<b>14</b>	El Aricha	Atriplexe pour le pâturage
<b>15</b>	Sebdou	Arboriculture (l'olivier)
<b>16</b>	Sidi Djilali	Céréaliculture
<b>17</b>	Sidi Djilali	Arboriculture et maraichage

**Tableau N°54:** Résultats du calcaire total

<b>profil</b>	<b>Calcaire totale %</b>	<b>Type de sol</b>
01	15,11 %	Modérément calcaire
02	10,66%	Modérément calcaire
03	24%	Modérément calcaire
04	24,44%	Modérément calcaire
05	20 ,44 %	Modérément calcaire
06	28%	Fortement calcaire
07	6,22%	Modérément calcaire
08	12%	Modérément calcaire
09	26%	Fortement calcaire
10	19,40%	Modérément calcaire
11	4%	Modérément calcaire
12	21%	Modérément calcaire
13	13%	Modérément calcaire
14	23,40%	Modérément calcaire
15	14 ,80%	Modérément calcaire
16	18,60%	Modérément calcaire
17	9,60%	Modérément calcaire

**Tableau N°55:** Résultats du carbone oxydé et de la matière organique

<b>Profil</b>	<b>C OX %</b>	<b>Matière organique %</b>	<b>Estimation</b>
<b>01</b>	0,4	0,68	Très faible
<b>02</b>	0,32	0,55	Très faible
<b>03</b>	1,44	2,48	Moyenne
<b>04</b>	0,28	0,48	Très faible
<b>05</b>	1,44	2,48	Moyenne
<b>06</b>	0,4	0,68	Très faible
<b>07</b>	0,2	0,34	Très faible
<b>08</b>	1,2	2,07	Moyenne
<b>09</b>	0,4	0,68	Très faible
<b>10</b>	0,24	0,41	Très faible
<b>11</b>	0,4	0,68	Très faible
<b>12</b>	1,36	2,34	Moyenne
<b>13</b>	0,48	0,82	Très faible
<b>14</b>	0,52	0,89	Très faible
<b>15</b>	0,2	0,34	Très faible
<b>16</b>	0,4	0,68	Très faible
<b>17</b>	1,32	2,28	Moyenne

**Tableau N°56:** la couleur du sol (Chart de Mensell, 2014)

<b>Profil</b>	<b>Couleur</b>
<b>1</b>	4/10YR/6
<b>2</b>	4/10YR/6
<b>3</b>	5/10YR/6
<b>4</b>	5/10YR/4
<b>5</b>	5/10YR/4
<b>6</b>	6/7,5YR/3
<b>7</b>	4/7,5YR/6
<b>8</b>	5/10YR/4
<b>9</b>	5/5YR/2
<b>10</b>	3/10YR/6
<b>11</b>	4/10YR/6
<b>12</b>	6/10YR/4
<b>13</b>	5/10YR/4
<b>14</b>	5/10YR/4
<b>15</b>	4/10YR/4
<b>16</b>	4/7,5YR/4
<b>17</b>	4/10YR/4

**Tableau N°57:** Résultats de la conductivité électrique et de la salinité

<b>profil</b>	<b>Conductivité électrique- CE</b>	<b>Salinité</b>
<b>01</b>	0,117	Absence
<b>02</b>	0,162	Absence
<b>03</b>	0,165	Absence
<b>04</b>	0,156	Absence
<b>05</b>	0,154	Absence
<b>06</b>	0,111	Absence
<b>07</b>	0,159	Absence
<b>08</b>	0,489	Absence
<b>09</b>	0,302	Absence
<b>10</b>	0,301	Absence
<b>11</b>	0,356	Absence
<b>12</b>	0,354	Absence
<b>13</b>	0,282	Absence
<b>14</b>	0,259	Absence
<b>15</b>	0,578	Absence
<b>16</b>	0,256	Absence
<b>17</b>	0,318	Absence

**Tableau N°58 : Résultats granulométriques**

<b>Profil</b>	<b>Argile</b>	<b>Limon</b>	<b>Sable</b>	<b>Texture</b>
<b>01</b>	3	18	65	Sablo- limoneuse
<b>02</b>	3	4	79	sableuse
<b>03</b>	3	6	82	sableuse
<b>04</b>	6	13	77	Sablo- limoneuse
<b>05</b>	3	10	75	Sablo- limoneuse
<b>06</b>	3	10	76	Sablo- limoneuse
<b>07</b>	6	12	80	Sablo- limoneuse
<b>08</b>	1	7	65	Sableuse
<b>09</b>	5	12	68	Sablo- limoneuse
<b>10</b>	2	5	84	sableuse
<b>11</b>	3	09	59	Sablo- limoneuse
<b>12</b>	4	13	65	Sablo- limoneuse
<b>13</b>	2	5	57	sableuse
<b>14</b>	2	11	75	sableuse
<b>15</b>	6	19	62	Sablo- limoneuse
<b>16</b>	1	4	76	sableuse
<b>17</b>	11	19	63	Sablo- limoneuse

**Tableau N°59:** Résultats de l'acidité du Sol

Profil	pH	Sol
01	7,37	Peu alcalin
02	7,36	Peu alcalin
03	7,36	Peu alcalin
04	7,15	Peu alcalin
05	7,20	Peu alcalin
06	7,24	Peu alcalin
07	7,37	Peu alcalin
08	7,92	Peu alcalin
09	8,15	alcalin
10	7,70	Peu alcalin
11	7,94	Peu alcalin
12	7,67	Peu alcalin
13	7,90	Peu alcalin
14	7,75	Peu alcalin
15	7,95	Peu alcalin
16	7,92	Peu alcalin
17	7,96	Peu alcalin

## Conclusion

Les sols steppiques sont réputés pour être squelettiques, c'est-à-dire, peu profonds ou encore, présentant une couche arable très fine. Ils sont à dominance d'éléments grossiers et présentent un faible pouvoir de rétention d'eau, ce qui augmente le risque de leur dégradation par érosion qu'elle soit hydrique ou éolienne.

Dans notre étude la texture est caractérisée par une domination de sable, ce qui rend le sol léger et très sensible aux agents de dégradation.

Le pH du sol est peu alcalin pour toutes les stations qui oscillent entre 7,15 et 8,15 peut être lié à la quantité du calcaire présente dans le sol, et qui dépend naturellement de la nature de la roche mère.

Le taux de la matière organique est très faible pour la plupart de nos station, il ne dépasse pas 2,48 %.

L'appauvrissement des sols en matière organique et en activité biologique facilite la destruction des structures superficielles.



Il y a alors formation de pellicule peu poreuses qui gênent le développement des plantes et provoquent le ruissellement de l'eau et l'érosion des sols.

Selon **BENABADJI, (1991, 1995)** la quantité de la matière organique dépend de l'âge et du type de groupement, mais aussi de l'abondance des éléments grossiers, ces derniers ayant pour effet de concentrer le système racinaire et les substances organiques dans les interstices.

Quant à la salinité, elle est absente au niveau de nos stations pas  $0.357 \mu\text{S}/\text{Cm}$   
Le taux du calcaire démontre que nos échantillons sont de type modérément calcaire à l'exception des échantillons 6 et 9 qui est fortement calcaire.

La modification des méthodes du travail du sol par la mécanisation augmente les risques d'érosion.

## **Introduction**

Dans ce qui suit nous analyserons les avis des enquêtés par rapport aux problèmes de l'environnement et particulièrement de la dégradation des parcours de leur région. Nous avons tenté ainsi de nous forger une idée sur les causes de dégradation évoquées par les enquêtés et à travers leurs réponses, d'évaluer leur degré de responsabilité.

### **IV.1.Méthodologie du travail**

Les résultats utilisés ici sont issus d'une enquête réalisée auprès d'un échantillon de 25 « exploitations agricoles, pastorales et agropastorales » de la région de Sebdou, El Aricha et Sidi Djilali, dans la steppe de Sud de Tlemcen.

L'échantillon est composé de 25 exploitations appartenant à quatre catégories différentes d'éleveurs, agro-éleveurs et agriculteurs. Ainsi, à travers les facteurs de production possédés par chacune des « exploitations », nous avons identifié des agro-éleveurs mécanisés et non mécanisés, des éleveurs non mécanisés et des agriculteurs non mécanisés.

### **IV.2.Résultats et interprétations**

Dans ce qui suit nous analyserons les avis des enquêtés par rapport aux problèmes de l'environnement et particulièrement de la dégradation des parcours de leur région.

Nous avons à cet effet posé un certain nombre de questions concernant la responsabilité des deux activités principales (agriculture et élevage).

L'agriculture est considérée comme une activité économique grande utilisatrice des ressources naturelles. Elle a des effets considérables sur l'environnement, notamment sur l'utilisation des terres, la qualité des sols et de l'eau la diversité biologique et les paysages.

Dans notre cas, 18 % de nos enquêtés pensent que les effets de l'agriculture sur l'environnement en général sont très importants, 35.33% rapportent qu'ils sont importants, 19.33% les qualifient de peu importants et 27.33% les estiment sans aucune importance.

Les enquêtés mettent en évidence en premier lieu l'importance que représentent les effets de l'agriculture sur la conservation du milieu naturel, puis sur la diminution de la faune sauvage. Par contre, concernant les autres effets tels que l'endommagement du paysage et la pollution des eaux, ces derniers sont considérés comme peu importants sinon sans grande importance.

D'un autre côté, 56 % des enquêtés ont affirmé que l'agriculture a des effets très importants ou importants sur l'érosion des sols.

88 % des enquêtés ont en outre affirmé que l'agriculture a des effets sur la diminution du couvert végétal.

Les effets de l'agriculture sur la faune sauvage sont considérés très importants à importants par 76 % des enquêtés.

32 % des enquêtés estiment que l'agriculture joue un rôle très important à important pour l'endommagement du paysage.

Enfin, pour ce qui est des effets de l'agriculture sur la conservation du milieu naturel, 88% des enquêtés pensent qu'ils sont importants.

Comme l'agriculture, l'élevage est aussi une activité économique utilisatrice des ressources naturelles, notamment « les parcours » et l'eau. Cette activité a aussi des effets sur l'environnement. Dans notre cas, pour les déterminer, nous avons procédé de la même manière que pour les effets de l'agriculture sur l'environnement.

Ainsi, d'une manière générale et pour l'ensemble des réponses, 04 % des enquêtés pensent que les effets de l'élevage sur l'environnement sont très importants, 44 % affirment que ces effets sont importants, 37.60% pensent quand à eux que ces effets sont peu importants et enfin, 14.40% estiment que les effets de l'élevage sur l'environnement sont sans importance.

Les enquêtés mettent en évidence en premier lieu l'importance que représentent les effets de l'élevage sur la dégradation des parcours par surpâturage avons obtenu concernant les effets puis sur la diminution du couvert végétal, l'érosion tandis que l'ensablement vient en quatrième position par ordre d'importance.

Par contre, concernant les effets de l'élevage sur l'ensablement, les résultats obtenus classent cette catégorie de réponse en dernière position puisque 40% des enquêtés pensent que ces effets sont importants à très importants.

D'un autre côté, 48% des enquêtés ont affirmé que l'élevage a des effets très importants ou importants sur l'érosion des sols.

64% des enquêtés ont affirmé que l'élevage a des effets sur la dégradation des parcours par surpâturage.

Les effets de l'élevage sur la diminution du couvert végétal sont considérés importants par 56% des enquêtés.

Pour l'endommagement du paysage, 32% des enquêtes estiment que l'élevage joue un rôle.

Enfin, pour ce qui est des effets de l'élevage sur l'ensablement, 40% des enquêtes pensent qu'ils sont importants à très importants.

Pour avoir une idée plus précise sur la répartition des réponses concernant l'effet de l'agriculture et l'élevage sur l'environnement d'une manière générale, nous avons pris le soin de faire une typologie et c'est en fonction des réponses obtenues pour les deux activités (l'agriculture et l'élevage).

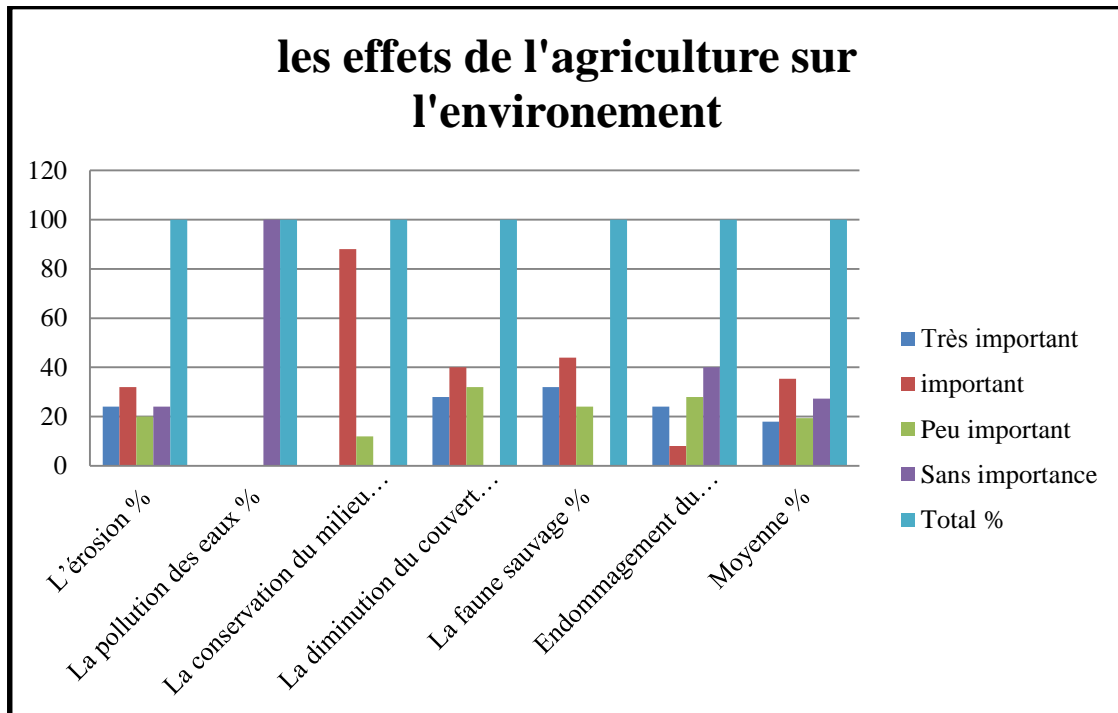


Figure N°33 : les effets de l'agriculture sur l'environnement

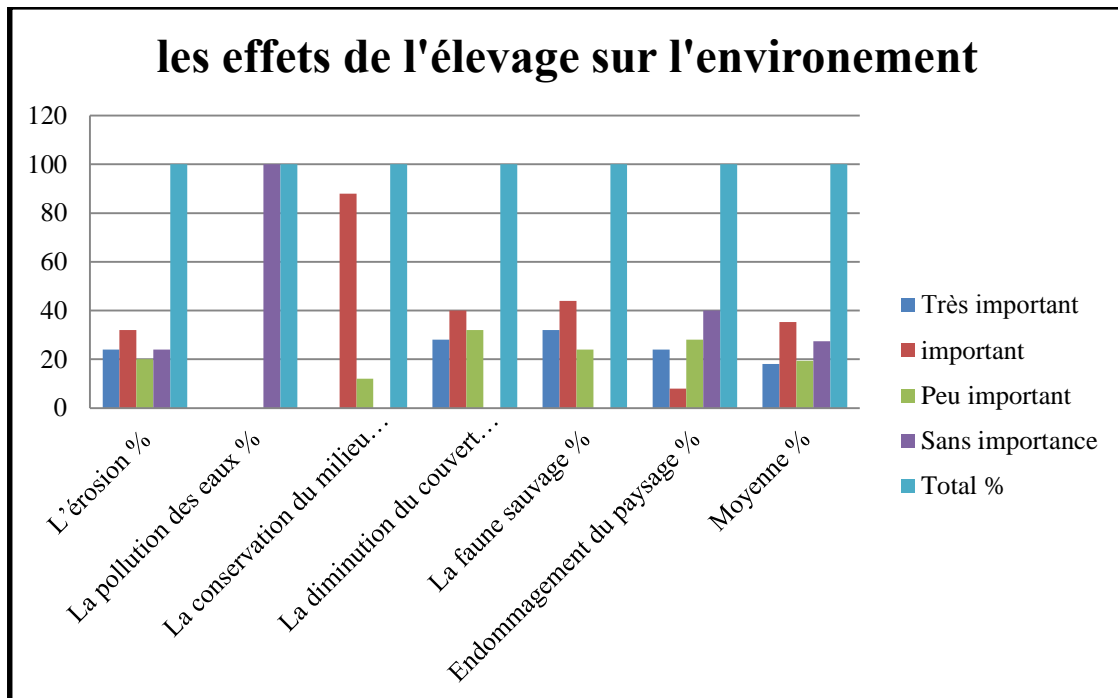


Figure N°34 : les effets de l'élevage sur l'environnement

**Tableau N°60:** effets de l'agriculture sur l'environnement (nombre de réponses)

	<b>Très important</b>	<b>important</b>	<b>Peu important</b>	<b>Sans importance</b>	<b>Total</b>
<b>L'érosion</b>	6	8	5	6	<b>25</b>
<b>La pollution des eaux</b>	0	0	0	25	<b>25</b>
<b>La conservation du milieu naturel</b>	0	22	03	0	<b>25</b>
<b>La diminution du couvert végétal</b>	7	10	08	0	<b>25</b>
<b>La faune sauvage</b>	8	11	6	0	<b>25</b>
<b>Endommagement du paysage</b>	6	2	7	10	<b>25</b>

**Tableau N°61:** effets de l'élevage sur l'environnement (nombre de réponses).

	<b>Très important</b>	<b>important</b>	<b>Peu important</b>	<b>Sans importance</b>	<b>Total</b>
<b>L'érosion</b>	1	11	10	3	<b>25</b>
<b>La dégradation des parcours par surpâturage</b>	1	15	7	2	<b>25</b>
<b>La diminution du couvert végétal</b>	0	14	11	0	<b>25</b>
<b>Endommagement du paysage</b>	1	7	17	0	<b>25</b>
<b>L'ensablement</b>	2	8	2	13	<b>25</b>

**Tableau N°62:** effets de l'agriculture sur l'environnement (le pourcentage des réponses)

	<b>Très important</b>	<b>important</b>	<b>Peu important</b>	<b>Sans importance</b>	<b>Total %</b>
<b>L'érosion %</b>	24	32	20	24	<b>100</b>
<b>La pollution des eaux %</b>	0	0	0	100	<b>100</b>
<b>La conservation du milieu naturel %</b>	0	88	12	0	<b>100</b>
<b>La diminution du couvert végétal %</b>	28	40	32	0	<b>100</b>
<b>La faune sauvage %</b>	32	44	24	0	<b>100</b>
<b>Endommagement du paysage %</b>	24	8	28	40	<b>100</b>
<b>Moyenne %</b>	18	35,33	19,33	27,33	<b>100</b>

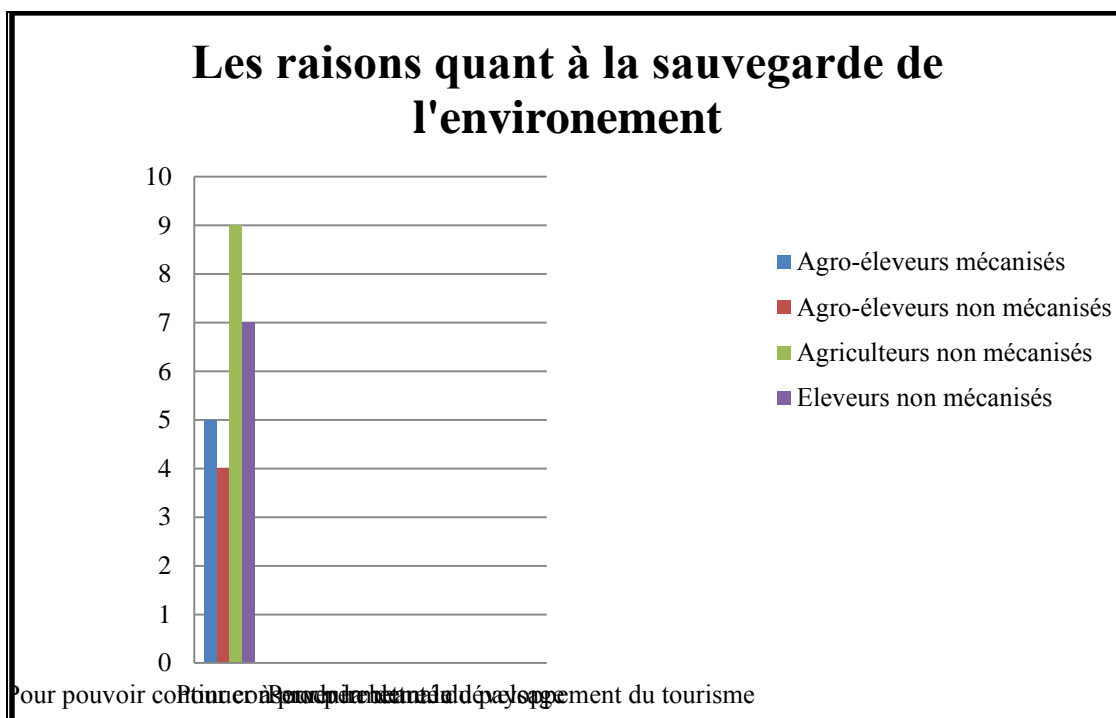
**Tableau N°63:** effets de l'élevage sur l'environnement (le pourcentage des réponses).

	<b>Très important</b>	<b>important</b>	<b>Peu important</b>	<b>Sans importance</b>	<b>Total %</b>
<b>L'érosion %</b>	4	44	40	12	<b>100</b>
<b>La dégradation des parcours par surpâturage %</b>	4	60	28	8	<b>100</b>
<b>La diminution du couvert végétal %</b>	0	56	44	0	<b>100</b>
<b>Endommagement du paysage %</b>	4	28	68	0	<b>100</b>
<b>L'ensablement %</b>	8	32	8	52	<b>100</b>
<b>Moyenne %</b>	4	44	37,60	14,40	<b>100</b>

**Tableau N°64:** Raisons évoquées quant à la sauvegarde de l'environnement.

	<b>Agro- éleveurs mécanisés</b>	<b>Agro- éleveurs non mécanisés</b>	<b>Agriculteurs non mécanisés</b>	<b>Eleveurs non mécanisés</b>	<b>Total</b>
<b>Pour pouvoir continuer à produire demain</b>	5	4	9	7	25
<b>Pour conserver la beauté du paysage</b>	0	0	0	0	0
<b>Parce que c'est Dieu qui l'a créé</b>	0	0	0	0	0
<b>Pour permettre le développement du tourisme</b>	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	5	4	9	7	25





**Figure N°34 :** Les raisons quant à la sauvegarde de l'environnement

Si nous analysons les réponses données par catégories d'enquêtés, nous constatons que les agro-éleveurs mécanisés et les agro-éleveurs non mécanisés, les agriculteurs non mécanisés ainsi que éleveurs non mécanisés sont unanimes pour dire qu'il s'agit là de la durabilité de leur activité.

#### **Conclusion :**

Suite aux résultats obtenus de l'enquête nous concluons que la dégradation de l'environnement se manifeste avec acuité, notamment dans les zones steppiques. Ces zones, dont les ressources pastorales constituent la principale source de revenu pour les populations rurales sont en effet depuis plus de vingt ans soumises à une dégradation croissante qui touche essentiellement les zones de parcours.

Leurs superficies en voie de dégradation ne cessent d'augmenter, hypothéquant ainsi le revenu déjà faible des populations pastorales et encourageant une course effrénée pour la maîtrise de la ressource parcours et l'absence de règles juridiques claires et capables d'organiser la gestion et l'utilisation des milieux steppiques, dont le souci majeur est d'éviter l'action d'irréversibilité de tous phénomènes de dégradation (désertification ou encore désertisation).

Après avoir sillonné le terrain de notre zone d'étude et selon les données obtenues lors des relevés phytocologiques, l'étude de la qualité du sol, et l'enquête effectuée sur terrain, nous avons tirés les constatations suivantes :

- Modification de système de production ;
- Mutation des populations
- Concentration du nomadisme
- Surexploitation des parcours (surpaturage)
- Extension des cultures (diminution des terrains de parcours, stérilisation et dégradation du sol)


Tous ces facteurs abiotiques en combinaison avec les facteurs biotiques (la sécheresse ; l'érosion éolienne et hydrique ...etc.)

Contribue à l'accélération des processus de la désertification.

### **Les procédés de lutttes**

Les techniques de lutte contre la désertification ont fait l'objet de nombreuses recherches. Il n'existe malheureusement aucune solution scientifique toute faite pour contrôler la désertification, et personne n'est en mesure de fournir une réponse simple. Il existe cependant de nombreuses solutions partielles mises au point pour des conditions particulières dans des régions précises. Les solutions sont spécifiques de chaque lieu et de chaque situation. Elles reposent sur le contrôle des causes de la dégradation des terres. D'une manière générale, les techniques et les méthodes de lutte contre la désertification peuvent être réparties en quatre catégories correspondant à des stratégies différentes et complémentaires (BENGUERAI, 2011)

Les méthodes correctives qui visent à arrêter un phénomène, et à réparer les dégradations subies. On peut citer :

-  **Combattre les effets du vent** en construisant des barrières et en stabilisant les dunes de sable avec des plantes locales.

### **Reboisement**

Les arbres jouent plusieurs rôles: ils contribuent à fixer les sols, font office de coupe-vent, renforcent la fertilité des sols, et aident les sols à absorber l'eau lorsque les précipitations sont fortes. En effet, les arbres plantés doivent être bien sélectionnés dont en choisi des plants qui résistes aux conditions sévères de la steppe et au même temps qui se développent rapidement.

### **Élaborer des pratiques agricoles durables**

L'introduction de la monoculture a accéléré le processus de désertification. Les terres arides abritent un grand nombre d'espèces qui peuvent également devenir des produits commerciaux importants tels que les médicaments. La biodiversité agricole doit être préservée. La surexploitation des terres doit être compensée par des périodes au cours desquelles on laisse les sols 'respirer', sans culture et sans bétail.

### **Les modes de vie traditionnels**

De nombreuses régions arides offrent de bons exemples de vie en harmonie avec l'environnement. Jadis, le nomadisme était particulièrement adapté aux conditions spéciales des terres arides : se déplaçant d'un point d'eau à un autre, ne restant jamais sur les mêmes terres, les populations pastorales ne portaient que très peu atteinte à l'environnement. Malheureusement, l'évolution des modes de vie et la croissance démographique exercent des pressions de plus en plus fortes sur les rares ressources et les environnements vulnérables.

Donc, il faut appliquer une politique de culture dont on transfère des messages aux bédouins en leurs expliquant les impacts de la surexploitation, du défrichage, de la concentration du cheptel et autres, sur la dégradation de leur écosystème.

Ces techniques citées ci-dessus sont importantes, mais aussi les techniques de réhabilitation des écosystèmes, il est extrêmement important de les appliquées.

Ces techniques permettant de mieux exploiter les ressources, d'en accroître la productivité, d'améliorer leur régénération. Elles correspondent à la formulation de pratiques améliorées et adaptées pour l'agriculture, l'élevage, l'usage de la biomasse et des sols.

La mise au point de modèles de gestion intégrée des ressources. Cela porte sur la résolution des conflits, la création de lieux de négociation et de décision, l'établissement de règles de gestion, et de sécurisation de l'accès aux ressources.

La mise en place de mécanismes institutionnels et politiques propices au développement économique et à la préservation des ressources naturelles. Parmi ceux-ci l'établissement de législations et de réglementations, la mise en place d'incitations économiques et fiscales, le développement d'infrastructures et le renforcement des ressources humaines.

La lutte contre la désertification et la dégradation des terres s'inscrivent dans une approche globale des problèmes d'environnement et de développement. La viabilité des actions entreprises pour lutter contre la dégradation des terres est souvent conditionnée par l'accroissement et la diversification des ressources permettant une élévation du niveau de vie des populations. Une stratégie efficace visant à réduire ou à arrêter la dégradation des terres devra prendre en compte les critères de développement durable.

## Conclusion générale

La steppe algérienne encourt beaucoup de dangers ces trois dernières décennies. De ce fait, depuis quelques temps, elle fait l'objet de certaines études pluridisciplinaires concernant son milieu physique et biologique en vue de voir comment lutter contre la désertification et de lui adapter un aménagement adéquat. Ainsi, on peut dire que c'est un défi stratégique pour notre pays.

La dégradation de l'écosystème steppique de la willaya de Tlemcen a été mise en évidence par les travaux de prise de mesures sur le terrain (**échantillonnage et flore**) et d'analyses au laboratoire (**biomasse quantitative**). Ainsi, après traitement des informations recueillies sur terrain et nos modestes résultats obtenues après analyse du sol, des **relevés phytoécologiques et de l'enquête effectué auprès des pasteurs et des agropasteurs et les agriculteurs de la région d'étude**, nous pouvant tirer la conclusion suivante : **Cet écosystème est en dégradation très avancé.**

La protection de l'écosystème, facteur déterminant de la durabilité, n'a pas été suffisamment intégrée dans la démarche des utilisateurs directs des parcours pastoraux steppiques. Ce constat d'échec repose sur deux points :

- ✚ Les stratégies successives adopter pour le développement de la zone steppique manquaient de pertinence ;
- ✚ Les méthodes utilisées pour l'identification et la formulation des projets ainsi que pour leur mise en œuvre et leur suivi manquaient.

L'analyse socio-économique montre que les activités pastorales et/ou agropastorales des localités étudiées connaissent des profondes transformations liées à des changements des paysages. Cependant, il convient de noter que la transhumance, autre fois largement pratiquée, et en voie de disparition. Cette tendance à la sédentarisation est souvent traduite par la conquête en valeur agricole et par le fonctionnement des grands troupeaux en petites unités qui exercent une forte pression sur la végétation (**HADDOUCHE ,2009**). « Tel scénario exercé sur un milieu fragile en périodes de sécheresse, perpétué au cours des deux derniers décennies, ne peut que contribuer à intensifier cette crise autant socio-économique que climatique. » (**HADDOUCHE et al, 2008**).

Une gestion d'aménagement approprié des parcours, selon leur situation et les contraintes vécus, s'imposent donc comme préalable où il va falloir envisager une politique rationnelle pour l'utilisation de l'espace steppique. Cela peut être effectué par les actions suivantes.

- Corriger les lacunes des anciennes stratégies de lutte ;
- Faire impliquer davantage les autorités locales dans la réalisation des futurs programmes de développement ;
- Mise en défend et planatation des espèces fourragères au niveau des parcours dégradés ;
- Eviter les activités agricoles non appropriées à la nature des sols steppiques.

- 1- **ABDELGUERFI A., LAOUAR M., 1997.** La privatisation du foncier : impact sur l'environnement et sur les ressources génétiques en Algérie. Options Médit., 32 : 203-207.
- 2- **AIDOUD A., 1994** – Pâturage et désertification des steppes arides d'Algérie, cas des steppes d'alfa (*Stipa tenacissima L.*). Paralelo 37°, 16 : 33-42.
- 3- **AIDOUD A., JAUFFRET S. & D'HERBES JM. 2004** – Réseau d'observatoires de surveillance écologique à long terme /Observatoire du Sahara et du Sahel (ROSELT/O.S.S.). *Surveillance environnementale dans les observatoires ROSELT/OSS DU Nord de l'Afrique.*
- 4- **AÏDOUD AHMED, LE FLOC'H ÉDOUARD, LE HOUEROU HENRY NOËL, 2006** - Les steppes arides du nord de l'Afrique. Revue Sécheresse ; Vol.17, n°1-2 : PP. 19-30.
- 5- **AMRANI SIDI MOHAMMED, 2001-** contribution à l'étude agrochimique et pédogénétique des zones de hautes plaines steppiques de la wilaya de Tlemcen. Thèse Doc. Faculté des sciences. Départ. Agro-forêt. Univ. Tlemcen PP. 16, 17,50.
- 6- **AUCLAIR et BIEHLERT J., 1967** – Etude géologique des Hautes Plaines Oranaises ENTRE Tlemcen et Saida, Publ. Ser. cart Geol. Algérie, Nvlle série, bulletin n° 34, P 3-45, 4 fig.pl. I. VIAUPELF. UREF. PP. 98 – 110.
- 7- **BAISE D & JABIOL., 1955** – Guide pour description des sols. Ed. INRA. Paris. 3 75 P.



- 8- BEDRANI S., 1994** – Une recherche d’action en zone steppique (objectif-méthode et premiers résultats). Les cahiers du C.R.E.A.D. (Centre de Recherche en Economie Appliquée pour le Développement) n°31/32, 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> trimestres ; 23 p.
- 9-BEDRANI S., 1994** – Une recherche d’action en zone steppique (objectifs-méthode et premiers résultats), Les cahier du CRAED ‘Centre de recherche en Economie Appliquée pour le Développement) n°31/32, 3<sup>e</sup> et 4 e trimestres.
- 10- BELADGHEAM B., 2007** – Etude pédoclimatique dans sols dans la ferme belaidouni (région d’EIFHOUL).Tlemcen.Mém. Ing ., Dép.Agro.,Fac.Sci.,Univ.,TLEMEN.96 P.
- 11- BENABDLI K., 2000.** Evaluation 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 :
- 12- BENEST M., 1985** – Evolution de la plate-forme de l’Ouest Algérien et du Nord-est Marocain au cours du Jurassique supérieur et au début de crétacé : Stratigraphie, milieu de dépôt et dynamique sédimentaire. Thèse de doctorat Es-Sc, Lyon. Document labo. Géol. 95, Fasc. 1 et 2, Layon ,585 P.
- 13- BENSALAH M., 1989** – L’écène Continental d’Algérie ; importance de la tectogénèse dans la mise en place des sédiments et des processus d’épigénie dans leur transformation.
- 14-BENSOUIAH R., 2006.** Vue d’ensemble de la steppe algérienne. Doc en ligne : <http://desertification.voila.net/steppealgerienne.ht>.
- 15- BOUABDELLAH H., 2003** - Etude de la diversité faunistique et floristique d’un écosystème aride dans la région de Ain Sefra. Projet de CRSTRA. 2002, P 6.

- 16- BOUAZZA M., 1995-** Etude phytoécologique de la steppe à *stipa tenacissima* au Sud de Sebdou Oranie- Algérie. Thèse doc. Es-Sci specia : Biologie et pop univ de Tlemcen, 153 P +150 P+ Annexes.
- 17- BOUCHETATA T ., 2002,** Diagnostic écologique et désertification, analyse des stratégies du milieu steppique. Magister Ecobiologie, C.U. Mscara.
- 18- BOUKHOBZA M., 1982.** L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie : de l'ordre tribal au désordre colonial. OPU, Alger.
- 19- BOUMEZBEUR A. et Ben hadj M., 2003.** Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR, Chott Zaherz chergui (Algérie). Direction générale des forêts, 10 p.
- 20- CHAUMONT M & PAQUIN C., 1971 -** Carte pluviométrique de l'Algérie à 1/50.000 Phytoécologique du hodna (direction H.N. LE HOUEROU) Pub. Fao, Rome, 154 P et 2 cartes. Collection ROSELT/O.S.S. contribution Technique n°15. Contributions, Tunis : 2004. 63 p.
- 21- COUDERC R ., 1974 –** Le climat dans l'économie de l'Algérie. Essai de synthèse et de recherche géographique. Université d'Oran.
- 22- COUDERC R., 1974 –** Le climat dans l'économie de l'Algérie. Essai de synthèse et de recherche géographique. Université d'Oran.
- 23- DAGET Ph. & GODRON M., 1995 –** Pastoralisme : troupeaux, espaces et sociétés, Hatier.
- 24- DJEBAILI S., 1984 –** Steppe Algériennes, phytosociologie et écologie.

- 25- DJEBAILI S., 1984** - Steppe algérienne phytosociologie et écologie. OPU., Alger, 178 P.
- 26- DUBIEF J ; 1963** – Le Climat du Sahara. Mèm. Inst. Rech. Sahar., Alger, 1 : 312 p., 2 (1) : 312 p. 1 carte.
- 27- FLORET C., LE FLOC’HE. Et PONTANIER R., 1992.** Perturbation anthropique et aridification en zone présaharienne In : Le Flic’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.
- 28- GHARZOULI R ; 1977.**-Essai de détermination de gradients altitudinaux pluviométriques et thermiques en zone aride. D.E.S.Ecol. Veg ; Univ. Alger.31 p.
- 29- GHAZI Z., 2012-** Séminaire sur la mise en place d’un dispositif de Formation au Développement Rural.
- 30- HADDOUCHE I., 1998** – Cartographie pédopaysagique de synthèse par télédétection (image Landsat TM). Cas de la région de Ghassoul (El Bayadh°. TH7SE DE Mgist7re. Institut National d’Agronomie (INA). Alger. 143 p.
- 31- HADDOUCHE I., 2009** – la télédétection et la dynamique des paysages en milieu aride Thèse doctorat, Univ. Tlemcen, 259 p.
- 32- HALEM M ., 1997** - La steppe Algérienne : causes de la désertification et propositions pour un développement durable. Thèse de magistère. UNIV Sidi Bel Abes. 180 p.

- 33- HALITIM A., 1988** – Sols des régions arides d'Algérie. O.P.U. , Alger ; 384 p.
- 34- H.C.D.S, 2005** - Problématique des zones steppiques et perspectives de développement.
- 35- KENNETH HARE 1961**-Les causes de l'existence des zones arides in Histoire de l'utilisation des terres des zones arides-UNESCO 1961, 33P.
- 36- KHALDOUN A., 2000** – Evolution technologique et pastoralisme dans la steppe algérienne. Le cas du camion Gak en Hautes plaines Occidentales. Options Méditerranéennes. CIHEAM, Sér. A/39, 2000. pp .121 – 127.
- 37- KHELIL A., 1995** - L'écosystème steppique, quel avenir, O.P.U. Alger.
- 38- LE HOUEROU H. N .,** 2001. Biogeography of the aride steppe land north of the Sahara. J.Aride Environ., 48: 103-128.
- 39- LE HOUEROU H. N., 1985** - La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger.
- 40- LE HOUEROU H. N., 1985** - La régénération des steppes algériennes. Rapport de mission de consultation et d'évaluation. Ministère de l'agriculture, Alger.
- 41- LE HOUEROU H. N., 1995** - Bioclimatologie et biogéographie des steppes arides du Nord de l'Afrique. Diversité biologique, développement durable et désertification. Option Médit. Série B n°10. C.I.H.E.A.M. et A.C.C.T. 396P.

- 42- LE HOUÉROU H. N., 1996** - Climate change, drought and desertification. *J. Arid Environm.*, 34: 133-185.
- 43- LE HOUEROU H. N., 2006.** Environmental constraints and limits to livestock husbandry in arid lands. *Sécheresse*, 17 (1-2): 10-18.
- 44- LE HOUEROU H.N., 1995.** Bioclimatologie et biogéographie des steppes Algériennes. Apport de mission de consultation et évaluation. ESAT. Dr de sciences consultantes. pp2-18.
- 45- LE HOUEROU H.N., 2002.** Man-made deserts: Desertization processes and threats. *Arid Land Res. Manag.*, 16: 1-36.
- 46- LE HOUEROU H.N., 2004.** An agro-bioclimatic classification of arid and semiarid lands in the isoclimatic Mediterranean zones. *Arid Land Res. Manag.*, 18: 301-346.
- 47- LE HOUEROU H.N., CLAUDIN I. et HAYWOOD M. (1975).** – Etude phytoécologique du Hodna. FAO, UNIP/SF ALG. 9. IVol. Multigr. 154 p. 2 cartes.
- 48- MADR, 2000** - L'Agriculture par les chiffres. 15p.
- 49- MAIRE R ; 1926.**-Carte phytoécologique de l'Algérie et de la Tunisie. Alger, Baconnier. 78 p.
- 50- MANIERE R. & CHAMIGNON C., 1986** - Cartographie de l'occupation des terres en zones arides méditerranéennes par télédétection spatiale. Exemple d'application sur les hautes plaines sud oranaises ; Mécheria au 1/200.000 ème. *Ecologia méditarranea* ; Tome XII .FAX 1-2. PP .159-185.

- 51-MOULAI, 2008** - Développement agricole et rural étude nationale Algérie, Vol. 1, Institut Agronomique Méditerranéen de Montpellier, 44P.
- 52-NEDJIMI B., HOUMID A M ., 2006.** Problématique des zones steppiques algériennes et perspectives d'avenir. Revue de Chercheur, 4 : 13/19.
- 53-NEDJRAOUI D., BEDRANI S., 2008.** La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte. Vertigo, 8 : 1-15.
- 54- O.N.S, 2008** - Recensement Général de la Population et Habitat par wilaya et par communes.
- 55- OULHACI S., 2001** – Contribution à l'étude Phytoécologique de l'écosystème steppique de la Wilaya de Tlemcen. Mém. Ing., Dép.Agro.,Fac.Scién.,Univ.,Tlemcen. 35 P.
- 56- OZENDA P., 1986** - la cartographie écologique et ses applications. Ed. Masson. Paris, 375 P.
- 57- PAUGET 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 croute calcaire. Bull. Soc. Hist. Nat. Afr.Nord, 64: 15-24.
- 58- PEGUY CH., 1961** - précis de climatologie. Masson, Paris.347P, 1 Vol. 397 P., 97Fig., Doc enligne : [http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit\\_0025\\_8296\\_1965\\_num\\_6\\_4\\_1185](http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/medit_0025_8296_1965_num_6_4_1185)
- 59- POUGET M., 1980** – Les relations sols végétation dans les steppes Sud Algéroises.

- 60- POUGET M., 1980.** Les relations sol-végétation dans les steppes Sud-algéroises. Thèse Doc., Travaux et documents de l'OROSTOM, Paris, 555 p.
- 61- Safriel U., Adeel Z., Niemeijer D., Puigdefabregas J., White R., Lal R., Winslow M., Ziedler J., Prince S., Archer E., King C., Shapiro B., Wessels K., Nielsen T., Portnov B., Reshef I., Thonell J., Lachman E., McNab D., El-Kassas M. et Ezcurra E., 2005** - Chapitre 22: Dryland Systems. Dans Ecosystems and Human.
- 62- SAÏDI S., HADDOUCHE I., GINTZBURGER G. et LE HOUEROU H. N., 2011** - Désertisation: Méthodes d'études quantitatives. Mise en œuvre d'un indice spatio-quantitatif basé sur le concept de l'Efficacité Pluviale (un cas d'étude en Algérie).DOC.  
[www.google.dz/search?um=1&hl=fr&q=SAÏDI%20S&bav=on.2,or.r\\_cp.r\\_qf.&bvm](http://www.google.dz/search?um=1&hl=fr&q=SAÏDI%20S&bav=on.2,or.r_cp.r_qf.&bvm)
- 63- SELTZER P. 1946** – Le climat de l'Algérie. Institut de météorologie et physique du globe, Alger, Algérie, 219 p.
- 64- Seltzer, 1946** - Le climat de l'Algérie Inst. De météo et de physique du globe de l'univ. Alger. 219P.
- 65- SETEWART P., 1969** – Quotient pluviométrique et dégradation bios-ohérique. Bull. soc. Hist. Nat. Afr. Nord, Alger, 59 (1-4), 23-36 P.
- 66- SOTO G., 1997** - Atriplex nummularia, espèce pionnière contre la désertification. FAO. XI Thèse de doctorat, Université Layon, 140 P. Thèse Doct. Univ. Sc. Tech. De Languedoc Montpellier, OPU, Alger, 1984. 177 p. Travaux et document. OST ROM. N° 116. Paris. 555 P.
- 67- TRICART J., 1979** – Géomorphologie applicable. Ed. Masson. Collection de géographie applicable. PP.108-114.

- 68- ZAATOUT F., 2011** – Cartographie pédopaysagique de synthèse Par télédétection ; cas de l'écosystème steppique du Sud de la Wilaya de Tlemcen. Mém.Ing ., Dép.Agro.,Fac.Sci.,Univ.,Tlemcen. 46 P.
- 69- ABDELLAOUI I, 2013** – Contribution à l'étude de la biomasse aérienne dans la région de Sidi Djilali. Mém. Ing., Dép.Agro.,Fac.Sci.,Univ.,Tlemcen. P 1-4.
- 70- LAKEHAL S., 2010** – Essais d'amélioration édaphique des sols pour une occupation optimale (cas de la région de Tlemcen). Mém. Mag., Dép.Agro., Fac.Sci., Univ., Tlemcen. P 61.
- 71- DPAT, 2011** - Rapports annuels de la direction de la planification et de l'aménagement du territoire de la wilaya de Tlemcen.
- 72- F. Bazzani** Istituto Agronomico per l'Oltremare, Via A. Cocchi, 4 – 50131 Florence (Italie) Projet : Fonds Italie-CILSS. Lutte contre la désertification pour la réduction de la pauvreté au Sahel, e-mail : [bazzani@iao.florence.it](mailto:bazzani@iao.florence.it).
- 73- Centre des Techniques Spatiales d'Arzew CTS/ASAL, 2010-** Finalisation de la carte nationale de sensibilité à la désertification par l'outil spatial. Doc en ligne : <http://www.asal.dz/desertification.php>
- 74- DSA, 2013** - Rapport annuel des statistiques de la Direction des Services Agricoles de la wilaya de Tlemcen.
- 75- MADR, 2000** - L'Agriculture par les chiffres. 15p.



**Sujet :** Quelques aspects liés a la désertification dans le sud de Tlemcen

## Résumé

Les zones steppiques de Sud de Tlemcen font l'objet de dégradation intense induisant la désertification. Cela se traduit sur le plan physique par une diminution de la végétation, l'extension du paysage désertique et les sols sont souvent mal connus et soumis à une forte dégradation et sur le plan socio-économique par affaiblissement de la gestion traditionnelle provoqué par des changements socio-économiques et l'absence de mesures appropriées de la part de l'état et ses services techniques.

**Mots clés :** Zones steppiques, Sud de Tlemcen, désertification, dégradation.

## ملخص

تتميز منطقة السهوب الواقعة جنوب تلمسان بالتصحّر. ويظهر هذا من خلال انخفاض الغطاء النباتي وتوسع المناظر كذلك على المستوى الاجتماعي. الطبيعية الصحراوية والتربة التي غالبا ما تسوء دراستها فتخضع لتدهور شديد والاقتصادي من خلال إضعاف الإدارة التقليدية الناجمة عن التغيرات الاجتماعية والاقتصادية وعدم وجود إجراءات مناسبة من قبل الدولة والخدمات التقنية

**الكلمات المفتاحية:** منطقة السهوب، جنوب تلمسان، التصحر، تدهور

## Absract

The steppe zones of South of Tlemcen are the intense object of degradation inducing the desertification. That translated on the physical plan by a reduction in the vegetation, the extension of the desert landscape and the grounds often badly known and are subjected to a strong degradation and on the socio-economic level by weakening of traditional management caused by socio-economic changes and the absence of appropriate measures on behalf of the state and its engineering services.

**Keywords:** Steppe, Southern zones of Tlemcen, desertification, degradation.