

République Algérienne Démocratique et Populaire

Université Abou Bekr Belkaid
Tlemcen Algérie



جامعة أبي بكر بلقايد

تلمسان الجزائر

UNIVERSITE ABOU-BEKR BELKAID – TLEMCEN
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE, SCENCES
DELATERRE ET DE L'UNEVERS (SNV-STU)
DEPARTEMENT DES SCIENCES AGRONOMIQUES ETFOREST
MEMOIRE EN VUE DE L'OBTENTION DE DIPLOME
D'INGENIEUR D'ETAT EN FORESTERIE

Thème

**Contribution à l'étude de la biomasse
aérienne dans la région de Sidi Djilali**

Présenté par : M^{elle} ABDELLAOUI IMANE

Soutenu le 09/07/2013, devant le jury :

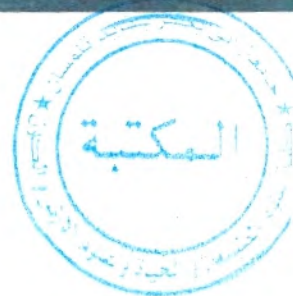
Président : M^r HADOUCHE I.....MCA-Univ.Tlemcen

Promoteur : M^r AINAD TABET M.....MA(A)-Univ.Tlemcen

Examinatrice : M^{me} BELLAHCEN N.....MA(A)-Univ.Tlemcen

Examineur : M^r BOUABDELLAH.....MA(A)-Univ.Tlemcen

Invité: M^r BENMANSOUR NADIR.....MA(A)-Univ.Sidi Bel Abbas



Année Universitaire 2012-2013

REMERCIEMENTS

Avant tout, je remercie mon dieu de m'avoir donné le courage la volonté et la patience de réaliser ce modeste travail.

Je remercie plus particulièrement :

Mr. Aïnad Tabet M., Enseignant au département des sciences agronomiques et forestières de la Faculté des sciences de la nature et de la vie, de la terre et de l'univers -Université «Abou Bakr Belkaid» de Tlemcen, pour m'avoir encadré tout le long de ma formation, et de la confiance qu'il ma prouve durant cette période, il n'a ménagé ni son temps ni ces efforts pour me faciliter la tâche.

Je souhaite adresser mes remerciements à Monsieur HADOUCHÉ I., Professeur au département des sciences agronomiques et forestières, Faculté des sciences de la nature et de la vie, de la terre et de l'univers de l'université «Abou Bakr Belkaid» de Tlemcen, d'avoir accepté de présider ce jury.

A Monsieur BOUABDALAH H., Enseignant au département des sciences agronomiques et forestières, Faculté des sciences de la nature et de la vie, de la terre et de l'univers de l'université «Abou Bakr Belkaid» de Tlemcen d'avoir accepté de participer à ce jury, en examinant ce mémoire. Sa présence est pour moi un gage d'estime et de confiance.

Mes vifs remerciements vont également à M^{me} BELLAHCEN N, Enseignante au département des sciences agronomiques et forestières, à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la Terre et de l'Univers de l'université d'Abou-Bekr Belkaid – Tlemcen, d'avoir accepter de participer à ce jury, en examinant ce mémoire.

Mes remerciements vont également à l'ensemble des enseignants du département des sciences agronomiques et forestières qui ont participé à ma formation.

En fin, un grand merci à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail.

...Merci



*** Dédicaces ***

Je dédie ce modeste travail :

-A mes très chers parent qui m'ont suivi au long de ma vie et qui on tété toujours prés de moi dans les moments difficiles et à qui je souhaite longue vie, pleine de santé et de bonheur.

-A mes frères et sœurs «Abdelkader , Mohamed sadek, Chahrazed et Amina»

-A toute ma famille

-A tous mes amis les plus chers

-A tous la promotion de 5^{ème} année foresterie

IMEN

Résumé :

Depuis plusieurs décennies les ressources naturelles de l'espace steppique (sol, eau, végétation,...) ont subis de sévères dégradations dues aux effets combinés des facteurs climatiques d'une part et anthropiques d'autre part. Ces dégradations sont accentuées par le contexte d'affaiblissement de la gestion traditionnelle du territoire provoquées par les changements socioéconomiques et politiques, et l'absence de mesures appropriées de la part de l'Etat et ses services techniques pour assurer la sauvegarde et le développement durable des ressources naturelles.

Notre étude est venue montrer l'état actuel des parcours steppiques de Sud de wilaya de Tlemcen et plus particulièrement la commune de Sidi Djilali. Le diagnostic éclaire une situation reste préoccupantes et se voit désormais sous l'emprise du spectre de dégradation.

Ce phénomène engendre de nombreuses conséquences entre autre la désertification, la salinité et une dynamique régressive du couvert végétal.

Suite aux résultats obtenus sur l'évaluation de la matière sèche dans deux stations d'étude qui demeurent très faibles par rapport au nombre de cheptel que compte la commune.

Conséquence d'une tendance à régression irréversible suite à l'exploitation irrationnelle et non contrôlé de parcours de transhumance.

Les mots clés : Biomasse aérienne, Charge pastorale, Analyse socioéconomique, Sidi Djilali, Tlemcen, Ouest Algérien

المخلص

لعدة عقود عانت الموارد الطبيعية للمنطقة السهبية (التربة، المياه، الغطاء النباتي، ...) من أضرار جسيمة بسبب الآثار المجتمعة للعوامل المناخية من ناحية و الاجتماعية والاقتصادية من ناحية أخرى. وتتفاقم هذه الأضرار بسبب ضعف الإدارة التقليدية الناجمة عن هذه التغيرات، وعدم وجود إجراءات مناسبة من قبل الدولة والخدمات التقنية لتحقيق الحماية والتنمية المستدامة للموارد الطبيعية.

جاءت دراستنا لإظهار الوضع الحالي للمراعي السهبية في جنوب تلمسان وخصوصا بلدة سيدي الجيلالي. التشخيص يبقى الوضع المثير للقلق، تحت تأثير ظاهرة تدهور الموارد الطبيعية.

هذه الظاهرة تسبب الكثير من العواقب، من بينها التصحر والملوحة وديناميكيات تنازلية للغطاء النباتي. في أعقاب نتائج التقييم للغطاء النباتي و خصوصا المادة الجافة في موقعين للدراسة هذه الأخيرة التي لا تزال منخفضة جدا بالنظر لعدد الماشية في البلدية و مساهمتها في تدهور الغطاء النباتي نتيجة الاستغلال غير العقلاني للموارد الطبيعية وطرق الانتجاع غير المنضبطة.

الكلمات المفتاحية

الكتلة الحيوية، المسؤولية الرعوية، التحليل الاجتماعي والاقتصادي، سيدي جيلالي، تلمسان، الغرب الجزائري



Summary

For several decades the natural resources of the steppe area (soil, water, vegetation,) have suffered severe damage due to the combined effects of soil factors on the one hand and man on the other. These impairments are exacerbated by the context of weakening traditional management territories caused by socio-economic and political changes, and the lack of appropriate action by the State and its technical services to replace the old management rules pastoral and ecological heritage, new rules for the protection and sustainable development of natural resources.

Our study came to show the current status of steppe rangelands of southern Tlemcen and especially the town of Sidi Djilali. The diagnosis illuminates a situation remains worrying and now sees under the influence of spectrum degradation.

This phenomenon causes many consequences, among other desertification, salinity and regressive dynamics of vegetation.

Following the results of the evaluation of the dry matter in two study sites which remain very low contribution to the number of livestock in the commune.

Result of irreversible trend regression on the unsustainable exploitation and uncontrolled transhumance routes.

Key words: ground biomass, Pastoral Charge, socio-economic analysis, Sidi Djilali, Tlemcen, Algeria West.

Liste des figures

Figure n°1: Limites géographiques de la steppe Algérienne.....	2
Figure n°2 : Limites géomorphologiques de la steppe Algérie	3
Figure n°3 : Les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques.....	16
Figure n°4: Carte de situation géographique de la steppe de la wilaya de Tlemcen.....	18
Figure n°5 : Carte de situation géographique de la commune de Sidi Djilali.....	19
Figure n°6 : Carte des altitudes de la zone de Sidi Djilali.....	20
Figure n°7 : Carte des pentes de la zone de Sidi Djilali.....	21
Figure n°8 : précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles.....	28
Figure n°9: Précipitation saisonnières de la station de Sidi Djilali (1970-2008).....	30
Figure n°10 : courbe des amplitudes thermiques annuelles (1979 – 2008).....	31
Figure n°11: Diagramme ombrothermique de Sidi Djilali (1970-2008).....	36
Figure n°12: Localisation de la station de Sidi Djilali sur le climagramme pluviométrique D'EMBERGER(1955).....	38
Figure n°13: Evolution de la population durant la période (1998-2012).....	42
Figure n°14: Répartition spatiale de la population de Sidi Djilali.....	43
Figure n°15: Répartition de la population par tranche d'âge	44
Figure n°16: Evolution du cheptel de la commune durant la période (2000-2012).....	49
Figure n°17: Localisation des points d'échantillonnage sur des cartes scannées et callées à l'échelle 1/50 000.....	53
Figure n°18: La répartition de la biomasse pour la station après Sidi Djilali.....	57
Figure n°19:La répartition de la biomasse pour la station av	

Liste des photos

Photo n°1 : le pâturage dans la commune de Sidi Djilali.....48

Photon°2 : La première station d'étude situé après le village de Sidi Djilali.....52

Photon°3 : la deuxième station d'étude située avant la station de Sidi Djilali.....53

Photo n°4: Charge caillouteuse au niveau de Sidi Djilali (station après le village).....56

Liste des abréviations :

A.N.R.H : Agence National des Ressources Hydrauliques

D.P.A.T : Direction de Planification et Aménagement du Territoire

D.S.A : Direction des Services Agricoles

P.D. A.U : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la commune de Sidi Djilali

S.A.U : Surface Agricole Utilisé

Qx : Quintaux

Introduction générale	
CHAPITRE I : Présentation de la steppe Algérienne	
I-Les caractéristiques de la steppe Algérienne.....	1
I-1-Cadre physiographique.....	1
I-2-Cadre climatique.....	3
I-2-1-La pluviosité.....	3
I-2-2-La température.....	5
I-3-Cadre biogéographique.....	6
I-4-Les sols.....	7
I-5-Occupation du sol.....	8
I-6-Cadresocioéconomique.....	9
I-6-1-La population.....	9
I-6-2-L'économie.....	10
II-Les facteurs de dégradations de la steppe Algérienne.....	11
II-1-Les facteurs naturelles.....	12
II-2-Les facteurs anthropiques.....	13
CHAPITRE II : Présentation de la zone d'étude	
II-1-Etude du milieu physique.....	18
II-1-1-Topographie.....	20
II-1-2-Hydrologie.....	22
II-1-3-Géologie.....	22
II-1-4-Sols.....	24
II-1-5-Couvert végétal.....	24
II-1-6-Sensibilité à l'érosion.....	25
II-2- Etude bioclimatique.....	25
II-2-1-Les Facteurs climatiques.....	25
II-2-1-1-Précipitations.....	26
II-2-1-2-Amplitude thermique.....	30
II-2-1-2-Températures.....	28
II-2-2-Autres facteurs climatiques.....	30

Introduction générale

Chapitre : 01

Présentation de la steppe Algérienne

Chapitre I : Présentation de la steppe algérienne

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 environnemental 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 -Les caractéristiques de la steppe algérienne

I-1-Cadre physiographique

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.

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**).

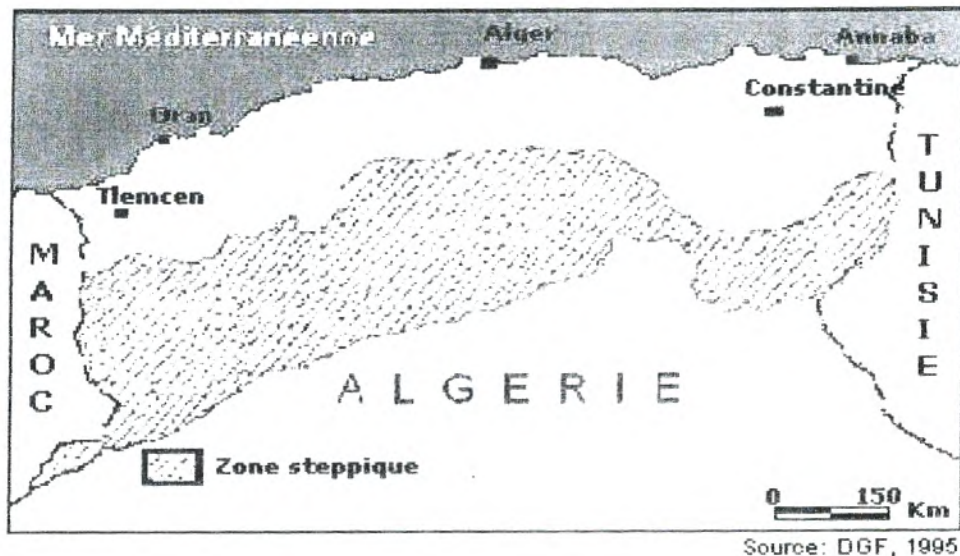


Fig.1 : Limites géographiques de la steppe Algérienne. (HADOUCHE, 2009)

Dans le schéma classique de l'Algérie du Nord, les zones steppiques se situent directement au Sud des chaînes telliennes et au Nord des Chaînonns les plus méridionaux de l'Atlas Saharien.

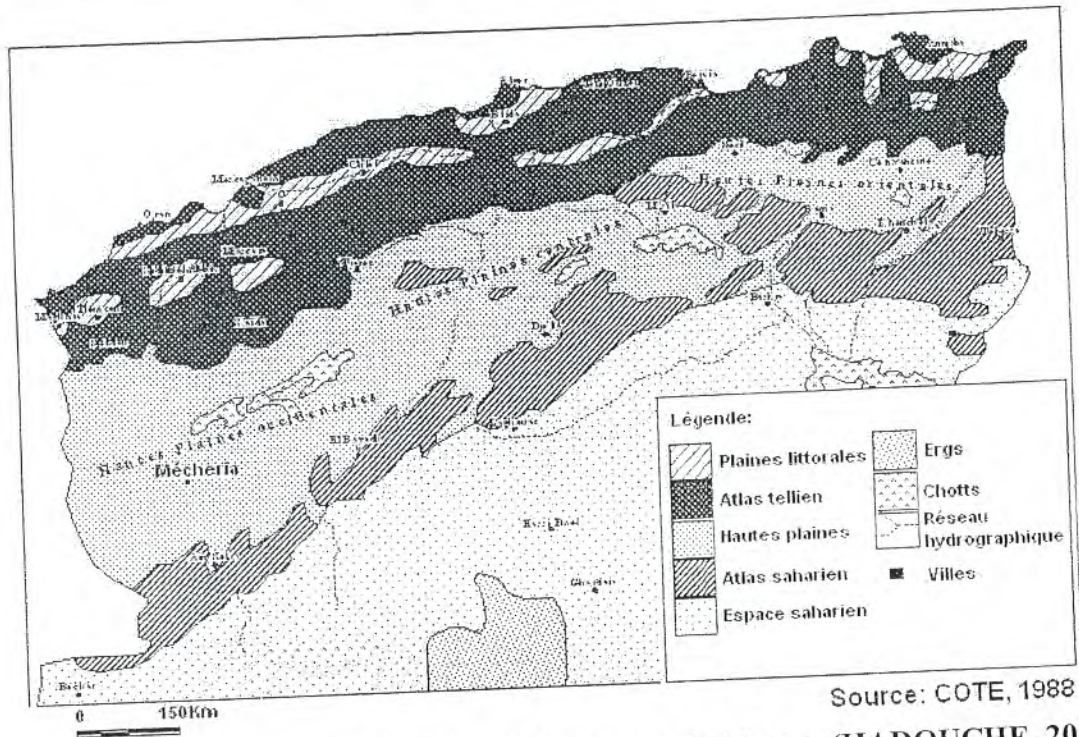
On peut distinguer dans un premier temps trois unités de relief bien distinctes :

- 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, deux systèmes montagneux bien différents se relaient de l'Ouest vers l'Est : l'Atlas Saharien et les Monts des Aurès et Nememtcha.

De part et d'autre du Bassinsubsident 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 (1200m) à la dépression du Hodna (400 m).

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 1000 m 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).**



Source: COTE, 1988

Fig.2 : Limites géomorphologiques de la steppe Algérienne. (HADOUCHE, 2009)

I-2-Cadre climatique

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-2-1-La pluviosité

D'après les données analysées par SELTZER (1946) sur les Hautes Plaines Sud-Oranaises, Sud-Algéroises et Sud-Constantinoises, en effet, elle d'où une pluviosité moyenne annuelle est en général 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.

I-2-1-1-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 absolue.

GCHARZOULI(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 nette.

C'est ainsi que pour les steppes de l'Ouest principalement celles de la wilaya de Saida, le gradient est de l'ordre de 25mm pour 100mètre de dénivelée, alors qu'il égale 37mm pour 100 mètres pour les steppes de l'Est et celles de piémonts Sud des Aurès. Pour les steppes du centre, c'est-à-dire, du Sud Algérois, le gradient est de 20mm 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 dernières gradients relatifs aux confins sahariens, leur valeur relativement peu élevée confirme le 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 **GCHARZOULI(1977)** pour les trois régions de l'Ouest, du Centre et de l'Est, ils correspondent à leur 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 région côtières où les précipitations sont les plus importantes.

I-2-1-2Gradient pluviométrique longitudinaux

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 les versants 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 observées surtout par la variation de la fréquence des courants dépressionnaires suivant les points où ils abordent la chaîne.

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

I-2-2- Les températures

I-2-2-1-Températures minimales

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

Les températures minimales : du fait de leur altitude relativement élevée, (800-1200 m), les régions comprises entre les deux atlas et les atlas eux-mêmes, connaissent 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°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 $+1^{\circ}\text{C}$ et $+3^{\circ}\text{C}$. 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 connaissent des valeurs comprises entre $+1^{\circ}\text{C}$ et -2°C . Enfin sur les plus hauts sommets « m » est inférieur à 2°C si on extrapole les gradients connus, car il n'y a aucune station en haute montagne (LEHOUEIROU *et al*, 1975).

I-2-2-2-Les températures maximales

La majorité du territoire étudié est comprise entre les isothermes 34°C et 37°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°C et 40°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 vent violent. En effet, celui de l'hiver occasionne des dégâts; celui de l'été venant du Sahara (sirocco), est le plus catastrophique; est un vent chaud qui souffle de 20 à 30 jours par an et a des effets dégradants sur la végétation.

Ces variations de précipitations 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-3-Cadre biogéographique

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

D'après Le HOUEROU(2001), la végétation steppique est de très inégale valeur, tant pour 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 tenacissima*), 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 tenacissima*) 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 représentées 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*.

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 I: Classification de l'ensemble végétal steppique par ordre de progression

Formation végétale	Association-Faciès	Géomorphologie
Forêt claire	-Pinus halepensis -Pistacia atlantica	Djebels, Piémonts
Mattoral	- Ziziphus lotus - Retama retam - Juniperus phoenicea	Plateaux, Glacis, Piémonts
Steppe	Groupe gramineen: -Stipa tenacissima - Lygeum spartum - Aristida pungens · etc. Groupe chamaephyte: -Artemisia herba alba -Artemisia campestris · etc. Groupe crassulescent : Plantes halophiles : -Atriplex halimus, -Salsolacées, - etc. Groupe nanophanerophyte: Chamaephyte et arbustes	Crêtes Plateaux Sables fixes Plateaux, Terrains sableux Piémonts
Pelouses	Annuelles et plantes post-culturales	Alluvions et colluvions Humides
Steppe dégradée	-Salsola zygophylla -Peganum harmala -Thymelaea microphylla	Sols plus halomorphes Terrains sableux

Source : HADOUCHE, 2009

I-4-Les Sols

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. Les sols steppiques sont pauvres et fragiles à cause de la rareté de l'humus et de leur très faible profondeur. Adaptés au régime climatique aride, ils sont généralement peu évolués, moins profonds et parfois inexistantes.

Ils sont caractérisés par une évolution beaucoup plus régressive que l'inverse, c'est à dire la morphogenèse qui l'emporte sur la pédogenèse (HADDOUCHE, 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 sont généralement pauvres en matière organique et sensibles à la dégradation. Les bons sols dont la superficie est limitée, se situent au niveau des dépressions (sols d'apport alluvial) soit linéaire et constituées par les lits d'oueds soit fermées et appelées Dayas.

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.

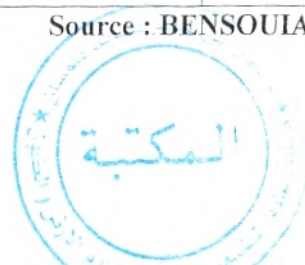
I-5-Occupation du sol

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 (BENSOUIAH, 2006).

Tableau II : Evolution de l'occupation du sol steppique entre 1985 et 2000

Désignation	Superficie (10 ⁶ ha)	Part(%)	Superficie (10 ⁶ ha)	Part(%)
Parcours palatables	10	50	8,7	43,5
Parcours dégradé	5	25	7,5	37,5
Terres improductive	2,5	12,5	0,1	0,5
Forets et maquis	1,4	7	2,1	10,5
Culture marginales	1,1	5,5	1,6	8
Total	20	100	20	100

Source : BENSOUIAH, 2006



I-6-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 favorables (parcours présahariens en hiver, zones céréalières en été), régie par des ententes tacites entre tribus. Les 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.

I-6-1-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 habitants en 1954, est estimée à plus de sept (07) millions d'habitants en 1999 (HCDS, 2005).

Tableau III : 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	43	29	25

Sources: HADOUCHE, 2009

En terme 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 de 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; transhumance d'été vers les chaumes des zones telliennes ou Achaba; transhumance d'hiver vers les piémonts Nord de l'Atlas Saharien) qui permettait dans le passé une utilisation rationnelle des ressources naturelles, ne concerne plus que cinq (5%) de la population steppique, 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, 2000).

I-6-2-L'économie :

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

Les parcours occupent une grande part de la superficie des zones steppiques. 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 amplifiée par la pression croissante que l'homme et ses troupeaux exercent sur ces écosystèmes, ce qui accélère le processus de dégradation des végétations steppiques. La sédentarisation des éleveurs, la situation du foncier ainsi que celle du marché de la viande et des céréales incitent au développement des formes d'exploitation dite minière des steppes (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 millions à près de 18 millions de têtes alors que la steppe vivait la période sèche la plus longue à l'échelle du siècle (AIDOUH et al, 2004).

Ce rythme d'évolution du cheptel ovins apparaît selon les enquêtes de **Ministère de l'Agriculture 2000**, l'effectif du troupeau ovin au niveau des zones atteint 8500.000 têtes en 1978 à 17.301.000 en 1996 (BOUCHTATA, 2002) allant à plus de 15 millions 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 maintien d'une forte croissance démographique dans les zones steppique
- à la faiblesse de création d'emplois dans les zones steppiques;
- 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'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.

Tableau IV : Effectif du cheptel en régions steppiques (10³ têtes)

Cheptel	1968	1999	2003
Ovin	5600	15000	18738
Caprin	300	1400	3186
Bovin	120	240	1464
Camelin	100	100	333

Source : DSA, 2003

II-Les facteurs de dégradation des écosystèmes steppiques

Depuis une trentaine d'années, 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.

II- 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 d'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.

II-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 2 mois durant le siècle dernier (NADJRAOUI et al, 2008).

II-1-2-Erosion éolienne

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

II-1-3-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.

II-1-4-Problème de salinité des sols

Plus de 95% des sols des régions arides sont soit calcaires, gypseux ou salsosodiques (HALITIM, 1988). Du fait des hautes températures qui sévissent pendant une longue période de l'année, les précipitations subissent après leur infiltration, une forte évaporation entraînant la remontée vers la surface du sol, des particules dissoutes qui se concentrent en croûtes et stérilisent le sol. On trouve deux types de dépressions salées aux niveaux des régions arides et semi-arides dont les termes vernaculaires sont Chott et Sebka (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 centimètres, saturée en sel (300-400g/l) recouvre la surface, laissant après évaporation des dépôts surtout de chlorure de sodium, parfois exploitables. Après de fortes

pluies, les Chotts peuvent constituer de véritables lacs de plusieurs mètres de profondeurs; quelques mois après, l'évaporation très forte assèche complètement la surface. Le vent balayant cette surface desséchée et dénudée peut, dans certaines conditions, entraîner des particules argileuses et des cristaux de sels (chlorure de sodium, gypse) qui s'accumulent en bordure de la dépression (**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**).

II-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 régions arides et semi-arides sous l'effet de la modification des systèmes d'exploitation du milieu liée à la transformation des conditions socio-économiques et à l'évolution des techniques de production . En effet, suite à l'accroissement démographique et à la sédentarisation d'une partie croissante de la population, on assiste à une extension rapide de l'agriculture au détriment des meilleures zones pastorales dont la végétation naturelle est détruite par des moyens mécaniques de plus en plus puissants. Cette destruction est également aggravée par l'accroissement de la pression animale sur les surfaces pastorales de plus en plus réduites et par le prélèvement des produits ligneux destinés à la satisfaction des besoins en combustibles (**FLORET et al, 1992**). Ces différents phénomènes ont contribué à accroître la fragilité des écosystèmes, à réduire leur capacité de régénération et à diminuer leur potentiel de production.

II-2-1-L'accroissement du cheptel

A l'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 surface du sol pulvérulente et tassant celui-ci, ce qui réduit la perméabilité donc ses réserves en eau et augmente le ruissellement (**BEDRANI, 1994**).

II-2-2-Croissance démographique

La croissance démographique galopante semble être parmi les principales causes de la dégradation des parcours steppiques. 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 effet, 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 steppiques.

II-2-3- Le surpâturage

Le surpâturage est défini comme étant un prélèvement d'une quantité de végétal supérieur à la production annuelle des parcours (.LE HOUEROU, 1995).

L'exploitation permanente des pâturages naturels, utilisant une charge animale nettement supérieure au potentiel de production des parcours, a pour effet de réduire leur capacité de régénération naturelle.

Dans une grande partie de la steppe, le surpâturage constitue l'action la plus dévastatrice sur la végétation pérenne et le principal facteur de désertification durant les deux dernières décennies (AIDOUD, 1994). En effet, le cheptel en surnombre détruit le couvert végétal protecteur tout en rendant, par le piétinement la surface du sol pulvérulente et tassant celui-ci, ce qui réduit la perméabilité donc ses réserves en eau et augmente le ruissellement (BEDRANI, 1994).

II-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 derniers constituent en un simple grattage de la couche superficielle accompagné de la destruction quasi totale des espèces pérennes. Ces techniques de labour ont aussi une action érosive, détruisant l'horizon superficiel et stérilisant le sol, le plus souvent de manière irréversible (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 coût moins élevé pour des agro-pasteurs soumis à des aléas climatiques importants et donc obligés de minimiser leurs coûts du fait de la faible probabilité qu'ils ont d'obtenir une récolte

correcte. En effet, cette culture épisodique détruit les plantes vivaces qui sont remplacées par des espèces annuelles incapables de retenir le sol (ABDELGUERFI et 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 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. Le constat à faire est que la plus grande part des parcours steppiques se trouve soit dégradée, soit dans un état avancé de dégradation.

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 steppiques en 2005

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

Source : HCDS, 2005

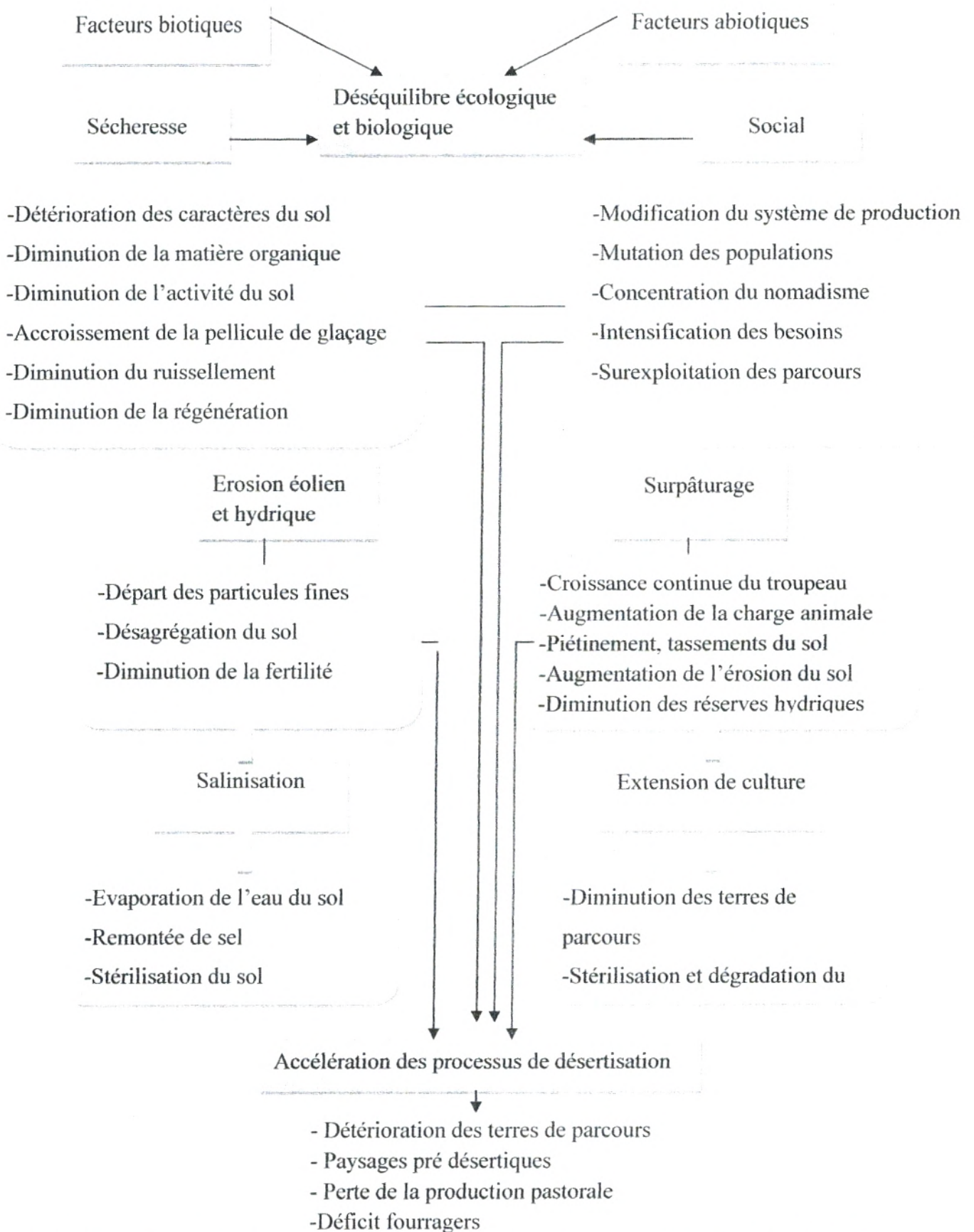


Fig.3 : Les indicateurs de dégradation des écosystèmes steppiques (Source : SADKI, 1977).

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 où il va falloir envisager une politique rationnelle pour l'utilisation de l'espace steppique.

Chapitre 02 :
Présentation de la zone d'étude



II-1- Etude du milieu physique

La zone d'étude fait partie de la zone steppique du Nord Ouest algérien et plus particulièrement celle du Sud de wilaya de Tlemcen, c'est un des exemples de la dégradation des écosystèmes de genre par l'exploitation irréfléchie des ressources naturelles.

La zone steppique de Sud de la wilaya de Tlemcen s'étend sur une superficie de 3172,19 Km², soit 35,18% de la superficie totale de la wilaya de Tlemcen (D.P.A.T.2011).

Elle est localisée géographiquement par les monts de Tlemcen au Nord, la wilaya de Naama au sud, la wilaya de Sidi Bel Abbas à l'Est et la frontière algéro-marocaine à l'Ouest, déterminant administrativement cinq communes : Sebdo, El Gor, Sidi Djilali, El Aricha et El Bouihi.

Le couvert végétal se présente sous forme de formations basses pérennes dominées par l'alfa (*Stipa tenacissima*) et l'armoïse blanche (*Artemisia herba-alba*) qui sont dans l'ensemble dans un état de dégradation très poussé.

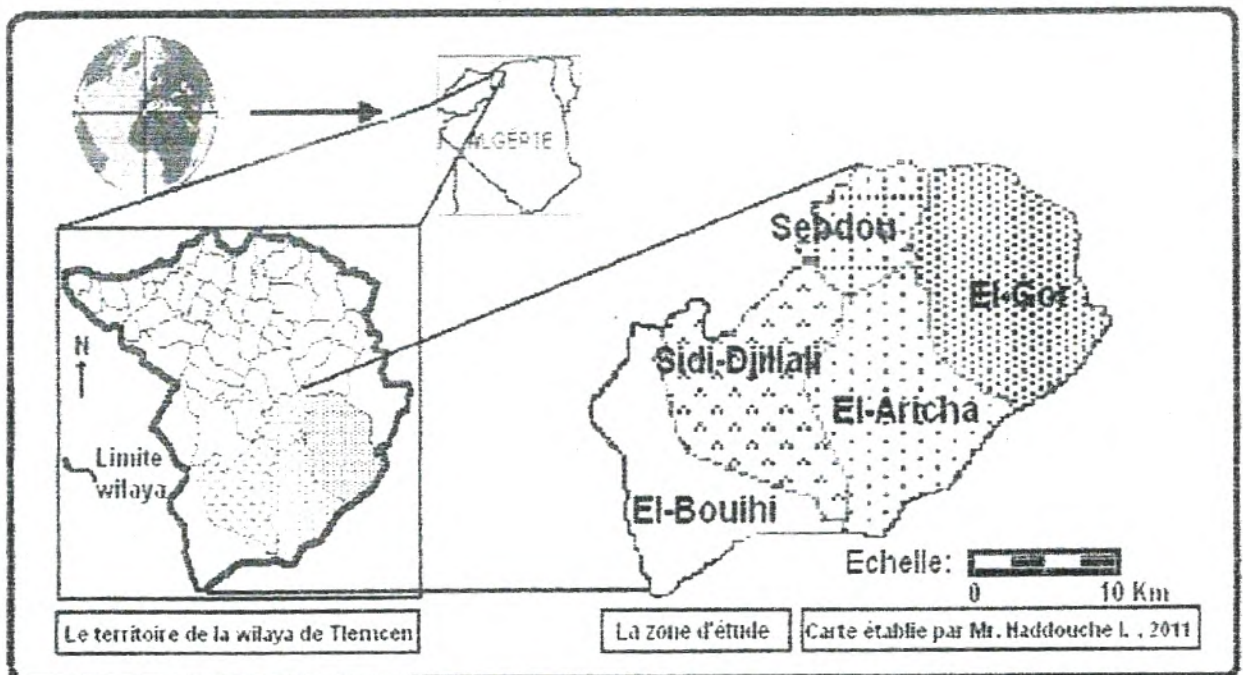


Fig. 04 : Carte de situation géographique de la steppe de la wilaya de Tlemcen

Dans cette zone steppique, la commune de Sidi Djilali occupe 75000 hectares (750Km²) et constitue la partie Sud occidentale de la wilaya de Tlemcen (P.D.A.U.2011).

P.D.A.U : Plan Directeur d'Aménagement et d'Urbanisme de la commune de Sidi Djilali

La commune de Sidi Djilali relève de la Daïra du même nom, suite au dernier découpage administratif, elle est limitée comme suit :

- Au Nord par la Daïra de Béni-Snous ;
- Au Nord Est par la commune de Sebdou ;
- A l'Est par la commune d'El Aricha ;
- A l'Ouest et au Sud par la commune de Bouihi.

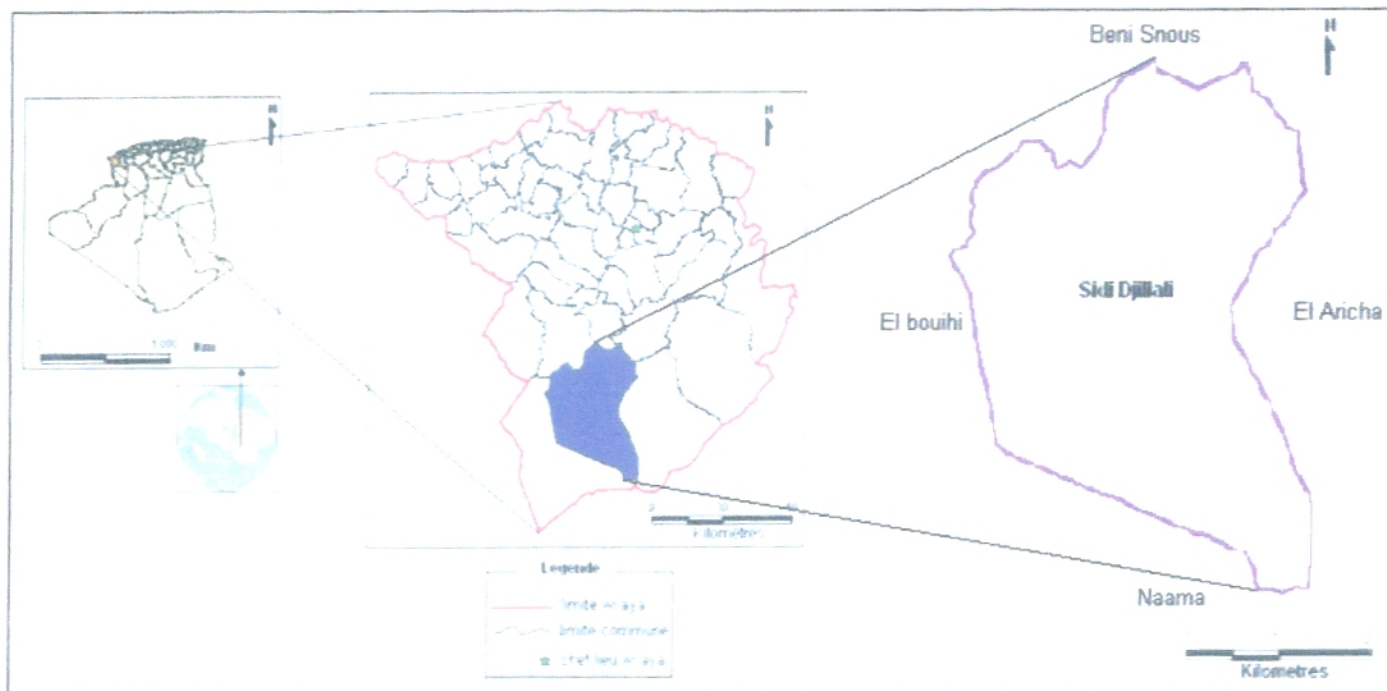


Fig.05 : Situation géographique de la commune de Sidi Djilali

II-1-1-Topographie

La commune de Sidi Djilali se sectionne sur le plan de la topographie en quatre zones distinctes :

- La zone septentrionale accidentée, allongée Ouest-Est avec des valeurs de pente dépassant les 25% : elle correspond aux Djebels Tenouchfi (1843m), M'derba (1721m), Raourai(1524m) , Tine kial(1417m) , Benyacoub(1440m)..
- La zone de l'extrême Nord avec une pente de 12 à 25% correspond globalement au Djebel Moudjahidine (1623m).
- Les zones bordant les chaines montagneuses, limitées au Nord et au Sud de la commune avec des pentes de 3 à 12%, destinés actuellement à l'urbanisation.
- La partie Sud qui occupe la plus grande superficie présente une topographie de faibles pentes ne dépassant pas 3% à vocation agricole **(P.D.A .U, 2011)**.

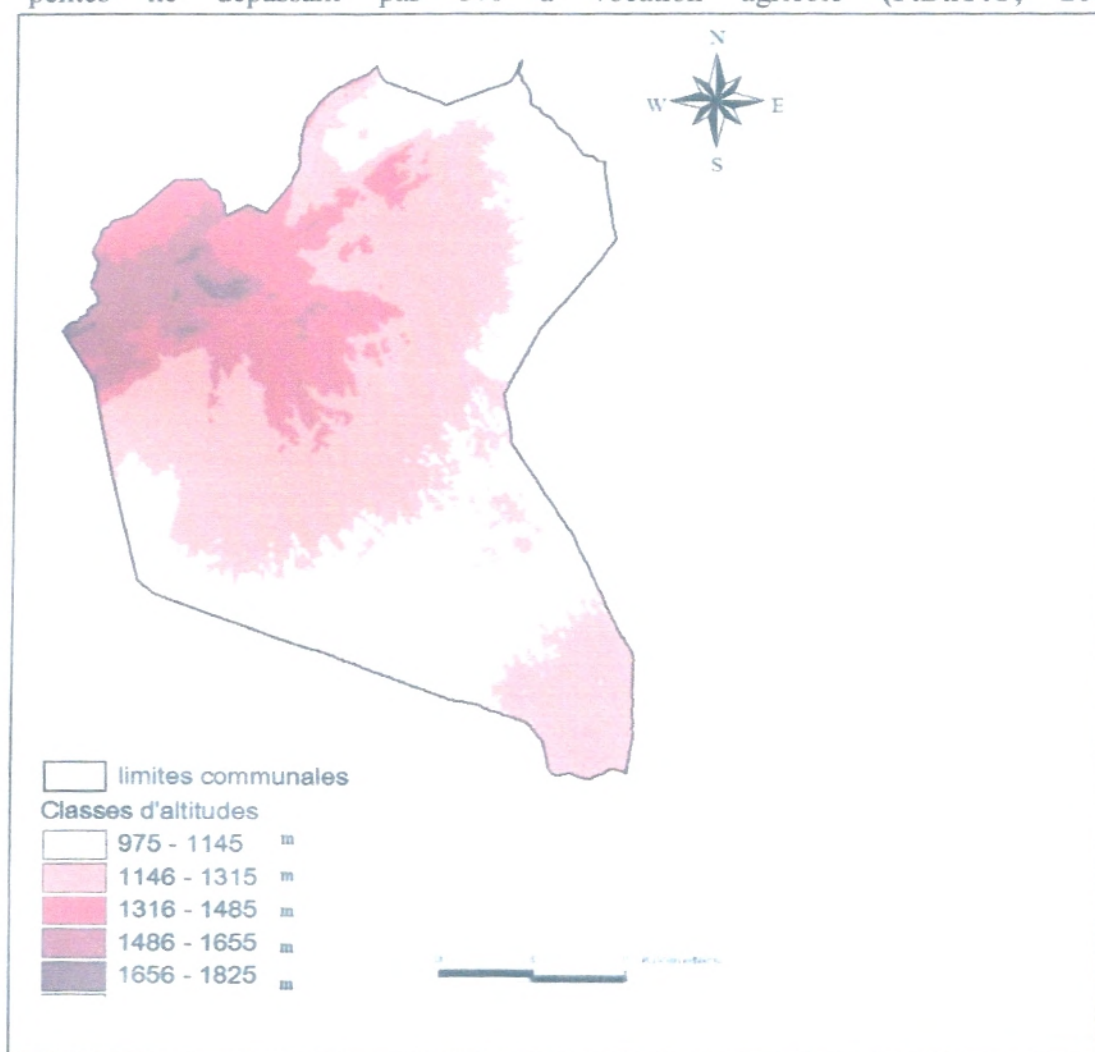


Fig.6 : Carte des altitudes de la zone

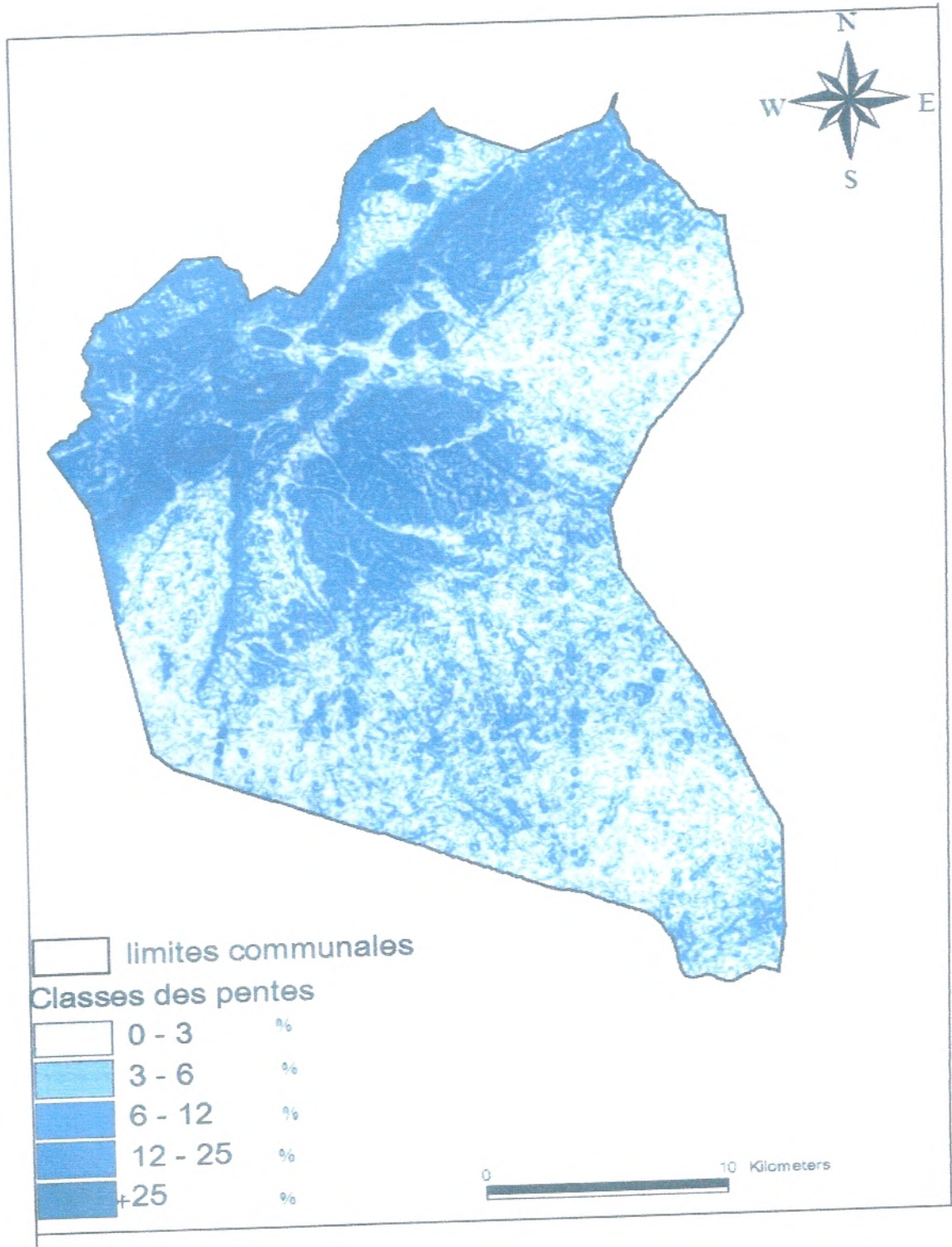


Fig. 7 : Carte des pentes

II-1-2-Hydrographie

Tous les cours d'eau, type oued, sont endoréiques (ne débouchant pas sur la mer) et se terminent dans la majorité des cas dans des petites cuvettes, dont on distingue principalement trois écoulements :

- Un écoulement vers le Nord par la vallée de la Mekkara(zone Nord-est d'El-Gor) ;
- Un écoulement vers l'Ouest : les eaux arrivent de Djebel Mekaidou, passant par Magoura pour rejoindre les vallées de la Moulouya au Maroc ;
- Un écoulement endoréique au centre, ou les eaux convergent vers Dayet El-Ferd près d'El-Aoudj (STAMBOULI ,2010).

II-1-4-Géologie

Les hautes plaines steppiques de la région de Tlemcen forment une unité tabulaire est représentée par deux formations distinctes : les alluvions quaternaires anciennes et la quaternaire récent (MEZIANE, 2004).

Les terrains les plus anciens de la région d'étude sont datés du trias et recouverts par des sédiments plus récents tantôt carbonatés, tantôt grés-argileux.

II-1-3-1-Le trias

Il se présente sous un faciès argileux violacé, verdâtre, riche en gypse fibreux, en halite et en cristaux de quartz. Ces dépôts sont parfois associés à des roches volcaniques (dolérites) dans lesquelles s'intercalent des niveaux carbonatés.

On l'observe en plusieurs points de la vaste région de plaine avec des affleurements de marnes violacées, accompagnées de gypse souvent abondant et répondant à la définition « trias gypseux ». Les gites reconnus sont les monts de Sidi El Abed , d'El Baadj , et de Hassi Sidi M'Hamed, dans la plaine de Magoura (ceux de Bir Mellaha et de Mkam Sidi Abdelkader). Il s'agit de marne bariolée contenant du gypse bien cristallisé. Des puits d'eau salée et amère y ont été creusés comme celui d'El Baadj . Quand les contacts existent, il s'agit de failles ; le plus souvent le trias est entouré de toute part de dépôts quaternaires et aucun contact n'est visible.

II-1-3-2-Le jurassique

A la frontière Algéro-Marocaine, apparaît une bande montagneuse allongée sur 40 km, Il s'agit des Monts de Sidi El Abed qui constituent le seul témoin des dépôts jurassiques.

La série est composée d'un Lias inférieur et moyen essentiellement carbonaté, suivi d'un Lias supérieur formé de marnes rouges à passées dolomitiques. Par ailleurs, les dépôts du Dogger et du Malm sont représentés principalement par des dolomies.

II-1-3-3-Le lias

Dans le lias marin est toujours calcaire ou calcaire et marneux.

Au Djebel Sidi El Abed, le lias inférieur est fait de terrains qui affleurent à Koudiat El Beya (12km à l'Est de Magoura) plongent sous le domérien de l'Ababa.

Ce sont des calcaires gris plus ou moins foncés parfois fétides, en lits assez réguliers ; certains bancs présentent des accidents siliceux, gris noirâtres, plus ou moins alignés.

Le lias moyen, est bien représenté à Chebket En Nemer près d'El Baaj et à Teneit Sassi. La Série débute par des dolomies cristallines grises contenant quelques bancs de calcaires homogènes (100 m). Des calcaires gris, esquilleux à accidents siliceux leur succèdent (50m) ; ils sont à leur tour recouverts par des calcaires homogènes plus ou moins pisolithique puis des dolomies cristallines blanches auxquelles font suite des dolomies noires très fétides (150m).

Dans la partie Nord Est, près de Sidi Yahia Bensefia , la série débute par des dolomies puissantes .

II-1-3-4-Le Dogger

La partie Aalenien –bajocien reste une unité bien individualisée dans la commune d'El Bouihi. Par contre, le Bathonien est représenté dans la commune de Sidi Djillali.

Près de Sidi Yahia Bensefia , ce sont des calcaires à cancellophycus , fins et homogènes gris ou rosés qui y sont le plus souvent représentés. Dans le Djebel Sidi El Abed (partie Nord) et au Sud d'El Bouihi, des calcaires homogènes séparés par des dolomies rougeâtres.

Dans le Djebel de Mederba, et Djebel Dourbaz, la série est presque complètement dolomitique, claire.

Le Bathonien ne diffère pas tellement des autres étages cités précédemment . Dans le secteur de Sidi Djillali, il est bien représenté.

II-1-3-5- Malm ou jurassique supérieur

Dans ce niveau, sont regroupés le callovien et l'oxfordien d'où les auteurs parlent de callovo-oxfordien. Il désigne habituellement un ensemble argileux à minces bancs gréseux.

Entre les deux cuestas de Mederba et Amdzilet, les dépôts superficiels ont complètement masqué le substratum. Il se présente sous trois faciès assez peu différents et qui passent insensiblement de l'un à l'autre (grès en gros bancs, argiles et grès argiles peu gréseuse).

Les grès lusitaniens sont bien représentés dans les deux secteurs de Bouihi et Sidi Djilali.

Ils sont bien représentés dans le Djebel Raourai et à Koudiet Ed debar.

Le membre calcaréo-dolomitique inférieur ou dolomies de Tlemcen n'a pas été observé dans la région.

Au Koudiet Bou Khalf, au sud de la commune de Sidi Djilali, affleurent des dépôts fluviatiles, conglomératiques associés à des argiles rouges d'âge Eocène moyen-supérieur.

Enfin, la zone de plaine est recouverte de dépôts plio-quatérnaires de type alluvionnaires, avec des niveaux de croutes carbonatées en surface (P.D.A.U, 2011).

II-1-4- Les sols

Le sol est un élément indispensable pour l'existence de la vie des végétaux. Il constitue pour le végétal un support, une réserve d'eau et une aire d'éléments nutritifs. On donne le nom 'sol' à toute formation de surface de la terre à structure meuble et d'épaisseur variable résultant de la transformation de la roche mère sous-jacente (Greco, 1966).

Aubert (1987) ajoute que les sols sont liés à la lithologie et à la situation topographique.

Dans le territoire de la commune de Sidi Djilali et selon certains travaux sporadiques sur les catégories des sols présents, on peut signaler la dominance des sols châtaîns de steppe où le phénomène de l'encroustement calcaire impose au sol surplacé une pédogénèse liée à la nature du couvert végétal.

II-1-5-Couverture végétale

La nature de couvert végétal est fonction des facteurs physiques de milieu, notamment l'exposition et l'altitude, permettant de définir un paysage purement forestier en haute altitude.

et des expositions ombragées (Nord), dominée essentiellement par le Chêne vert et le Génévrier oxycedre.

Par contre dans les versants sud les taxons sylvatiques deviennent moins présents pour céder leur place à un maquis très ouvert type clairière, constitué par un mélange romarin-alfa.

Les différentes formes de dégradation du milieu dans la commune ne sont pas épargnées par rapport à l'ensemble de la région méditerranéenne, marquées surtout par des facteurs anthropozoïques se manifestant par déboisement et le pacage illicite.

Localement sur des surfaces restreintes depuis qu'on a favorisé dans ces glacis de l'agriculture steppique.

II-1-6-Sensibilité à l'érosion

Dans la commune de Sidi Djilali, trois milieux peuvent être identifiés selon les constituants fondamentaux des différents degrés de stabilité du sol par rapport à l'érosion :

II-1-6-1-Les milieux stables ou peu stables

Se caractérisent par des systèmes morphogénétiques comportant peu de processus érosifs mécaniques et où les modifications de la topographie superficielle sont faibles.

Elles se trouvent dans des zones peu accidentées où existe encore une végétation potentiellement en équilibre avec les conditions actuelles du milieu. Cette stabilité est due en grande partie à la très faible dénivellation.

L'écoulement des eaux est très peu actif et l'action éolienne moins importante, pour un sol assez profond où la composition floristique est constituée de pin d'Alep, de Chêne vert et d'un sous-bois bien fourni.

II-1-6-2- Les milieux pénestables

L'interaction entre la morphogénèse et la pédogénèse, avec les fluctuations climatiques et l'action de l'homme caractérisent ces milieux de la zone steppique aride en particulier.

Ils se rencontrent sur les mêmes zones que les milieux stables mais n'occupent que de faibles surfaces. La végétation est plus au moins dense moins fournie en strate arborée constituée surtout de Romarin.

II-1-7-3- Les milieux instables plus complexes

Sont caractérisés par des modifications appréciables de la surface topographique et détruit complètement la végétation en place, favorisés par les fortes pentes.

En conclusion, on peut dire que le degré de dégradation du couvert végétale explique en grande partie le degré d'instabilité morphodynamique de chaque milieu, où la part de responsabilité est infligée à l'action irréfléchie de l'homme.

Celle-ci s'ajoutent aux contraintes naturelles de milieu (climat et pauvreté du sol) et amplifient les difficultés de recolonisation par la végétation spontanée.

II-2-Etude bioclimatique

Le climat est l'ensemble des actions de l'atmosphère : humidité, pluie, température, vent. C'est l'élément sur lequel l'homme n'a aucune influence directe (sauf dans le cas particulier des irrigations). C'est un facteur essentiel au développement des plantes, de la formation, et de l'évolution, des sols. (GRECO, 1966)

Selon EMBERGER(1955) le climat de la steppe est un climat de type méditerranéen contrasté avec alternance entre des saisons estivales sèches et chaudes avec des saisons hivernales pluvieuses et froides.

Ce type caractérisée par des manifestations météorologiques très contrastées : concentration des précipitations sur quelque jours, le plus souvent en périodes fraîches d'Octobre à Avril, pluviosité ne dépassant que rarement 400mm (BOURBOUZ, 2000).

La pluie et la température sont considérés par plusieurs auteurs comme étant les paramètres prépondérants influencent directement sur la végétation, ces paramètres varient en fonction de l'altitude, de l'orientation des chaînes de montagnes et de l'exposition.

Tableau VI : Présentation de la station pluviométrique

Station	Altitude (m)	Latitude	Longitude
Sidi Djilali	1280	34° 27'	1° 27'

Source : APC de Sidi Djilali ,2012

II-2-1-Facteurs climatiques :

Les paramètres de climat sont généralement représentés par des moyennes. Celle-ci n'a pas une grande signification écologique mais elles servent à exprimer la relativité qui existe entre une région et une autre. Les végétaux ne vive pas de moyenne mais de réalité (BOUDY, 1948).

II-2-1-1-Les précipitations :

DJEBAILI(1978) rappelle la définition de la pluviosité comme étant le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. En effet, elle conditionne le maintien et la répartition du tapis végétal.

L'origine des pluies en Algérie est plutôt orographique et la hauteur pluviométrique est déterminée par la direction des axes montagneux par rapport à la mer et aux vents humides (KADIK , 1986)

II-2-1-1-1-Régime mensuelle des précipitations

Tableau VII : Moyennes mensuelles et annuelles des précipitations (1970-2008)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Annuel
P (mm)	33,2	37,8	45,1	35,6	26,7	6,7	4,2	11,4	18,3	28,3	34,8	31,5	313,6

Source : A.N.R.H, Tlemcen (2010)

L'étude de la variation des précipitations saisonnières est très importante. Elle permet d'apprécier les variations des précipitations et leurs tendances vers telle ou telle période.

Les précipitations moyennes annuelles de notre région durant la période de 1970 à 2008 sont de l'ordre de 313,6mm (tableau n)ou le maximum de pluies atteint pendant le mois de Mars e 45,1mm , par contre le minimum est situé durant le mois de Juillet avec 4,2mm, c'est le moins le plus sec de l'année.

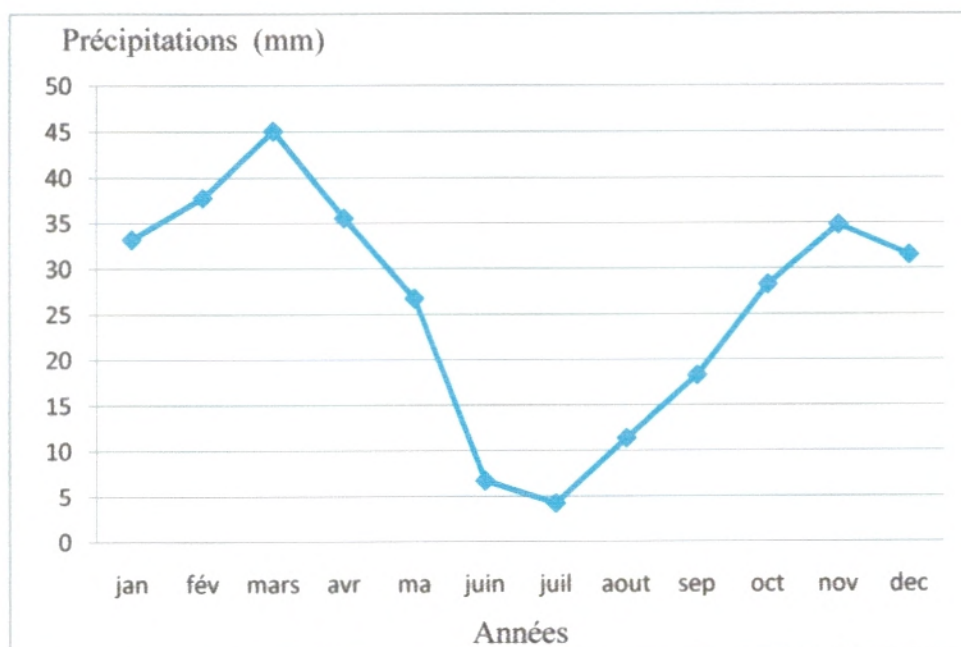


Fig.08 : précipitations moyennes mensuelles et moyennes annuelles

II-2-1-1-2-Régime saisonnier de précipitation

L'étude des moyennes pluviométriques saisonnières se justifie par l'importance de cette unité temporelle qui est la saison.

La variation saisonnière conditionne fortement les activités agricoles et le mode de vie, qui sont aussi liés étroitement aux fluctuations pluviométriques saisonnières.

Pour mieux saisir le régime pluviométrique saisonnier, nous avons adopté la méthode qui consiste à "diviser l'année en quatre trimestres astronomiques, de sorte que les mois initiaux de chaque trimestre contiennent soit un solstice, soit un équinoxe" (Halimi, 1980).

Selon Musset et EM l'année est divisée en quatre saisons de trois mois chacune :

L'hiver : Décembre, Janvier, Février (H)

Le printemps : Mars, Avril, Mai, (P)

L'été : Juin, Juillet, Aout (E)

L'automne : Septembre, Octobre, Novembre (A)

Tableau VIII : Régime saisonnier des précipitations

Saison Station	HIVER	PRINTEMPS	ETE	AUTOMNE	Total annuel (mm)	Régime Saisonnier
Sidi Djilali (1970-2008)	102,5	107,4	22,3	81,4	313,6	PHAE

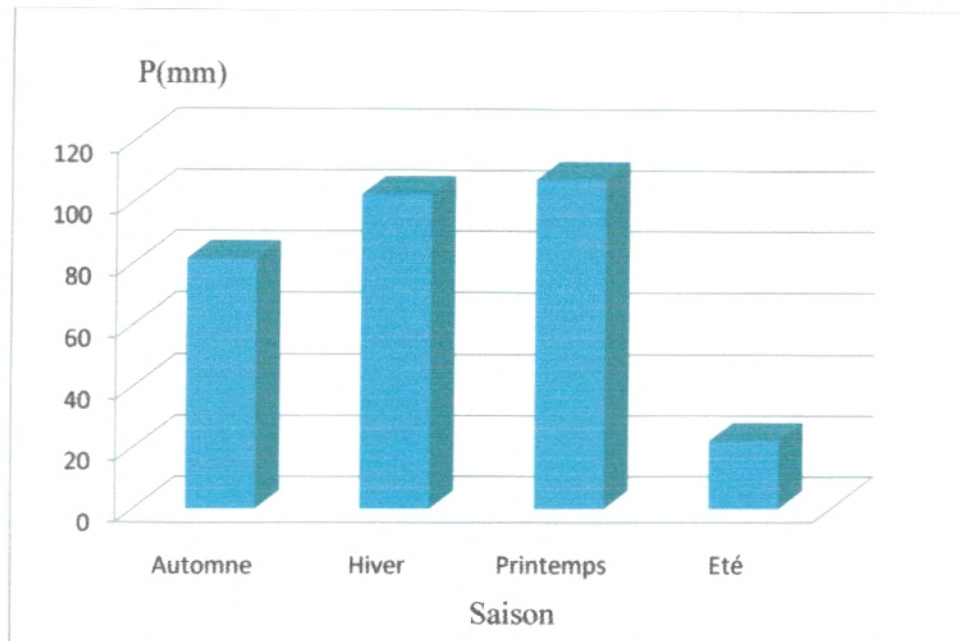


Fig.09: Précipitation saisonnières de la station de Sidi Djilali (1970-2008)

Pour la station de Sidi Djilali, la répartition saisonnière des précipitations est caractérisée par la prédominance des pluies du printemps et d'hiver (107,4 et 102,53mm), alors que les pluies d'été marquent toujours une baisse (22,29mm). Donc le régime saisonnier des précipitations est de type PHAE(Printemps , Hiver , Automne , Eté) , ce qui veut dire les plus importantes des pluies sont celles qui tombent en Printemps et en Hiver .

II-2-1-2-Température :

La température, second facteur constitutif du climat influence sur le développement de la végétation .Ce sont les températures extrêmes plus que les moyennes qui ont une influence sur la végétation, sauf si elles sont exceptionnelles et de courte durée (Greco, 1966)

D'après Emberger(1955) Les valeurs prises en considération sont celles ayant une signification biologique, et sont :

- Températures moyennes mensuelles (°C) ;
- Moyenne des maxima du mois le plus chaud (M) (°C) ;
- Moyenne des minima du mois le plus froid (m) (°C) .

Tableau IX : Les minima, les maxima et les températures moyennes mensuelles de Sidi Djilali (1970-2008)

Mois	Jan	Fév.	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil.	Aout	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Moyenne
T(M) C°	9,5	12,6	16,6	19	27,9	32,9	35,8	35,3	26,2	22,4	15,3	11	22,04
T(m) C°	1,1	1,2	3,2	6,5	9,7	13,9	19,8	19,1	15,8	9,8	5,7	3	9,02
$\frac{M+m}{2}$	5,3	6,9	9,9	12,5	18,8	23,4	27,8	27,2	21	16,1	10,5	7	15,53

Source : A.N.R.H, (2011)

Le tableau ci- dessus montre que le mois le plus froid de l'année est le mois de Janvier (1,1°C) et que la période froide s'étale sur huit mois où les températures sont inférieures à 10°C selon **EMBERGER(1955)** , allant d'Octobre à Mai.

Par contre le mois le plus chaud est situé en Juillet avec 35,8°C et que la période chaude oscille du mois de Mai jusqu'à Septembre.

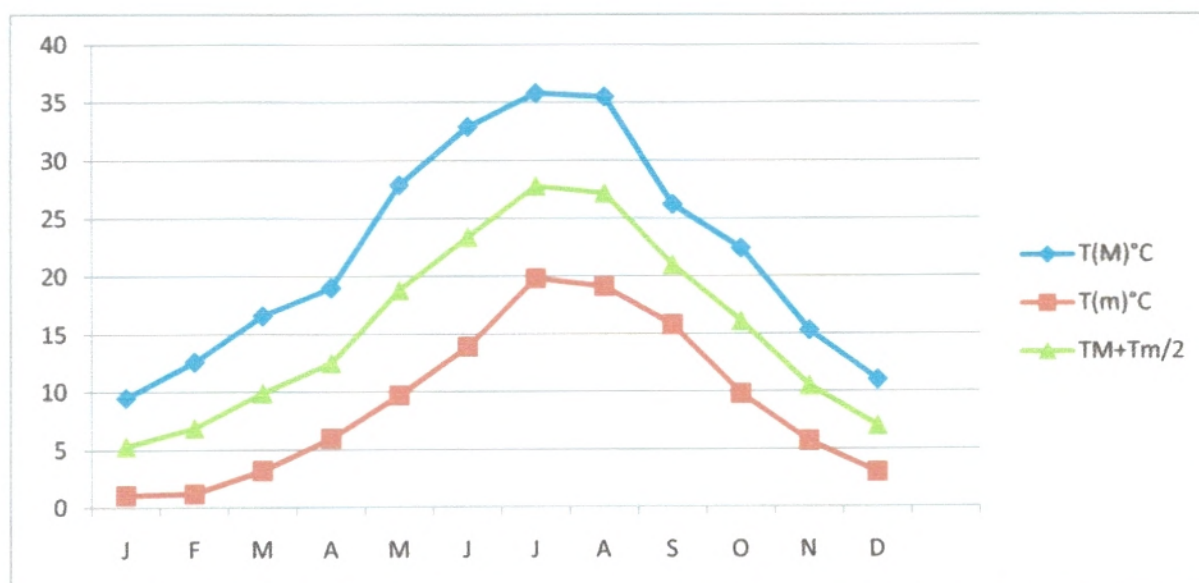


Fig. 10: courbe des amplitudes thermiques annuelles (1979 – 2008)

II-2-1-3-L'amplitude thermique extrême moyenne (Indice de Debrach(1953))

L'amplitude thermique extrême moyenne est l'écart de températures entre le maximum(M) et le minimum(m).M-m est un paramètre climatique en fonction du quel s'est basé Debrach (1953) pour définir l'indice de continentalité. C'est une classification thermique qui permet d'affirmer si telle ou telle région est sous influence maritime ou continentale, il ressort :

Type de climat	M-m (°C)
✓ Climat insulaire	M-m<15
✓ Climat littoral	15<M-m<25
✓ Climat semi-continentale	25<M-m<35
✓ Climat continental	M-m>35

Nous constatons, d'après les résultats retenues sur le tableau n.... que l'amplitude thermique situé dans l'intervalle [25-35] veut dire que le climat de notre zone est un climat semi continental.

Tableau X: Indice de continentalité de Debrach

Station	Amplitude thermique M-m	Type du climat
Sidi Djilali	34,7	Climat Semi continental

II-2-2- Autres facteurs climatiques

II-2-2-1- Le vent

Le vent est un paramètre climatique qui influe sur le déplacement du sable et des particules fines et accentue de ce fait le fléau de désertification.

Selon GUYOT (1997), Le vent est la conséquence de masse d'air, se déplaçant dans des zones de fortes pressions vers les zones de basses pressions. Il peut être considéré comme un déplacement d'air pratiquement horizontale, à l'exception des régions montagneuses où la topographie joue un rôle important.

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

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

Vent du Nord

En Hiver, ces vents secs et froids pénètrent dans la zone d'étude par les monts de Tlemcen ; ils favorisent la chute de neige à plus de 1400m d'altitude. De Mars –Avril à Octobre, ces vents sont chauds et parfois humides par suite de leur passage sur la mer.

Vent d'Ouest

Ce sont les vents dominants, ils soufflent de 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 de Sud

Secs et chauds, ils soufflent surtout en printemps et en automne, quelque fois en été, ramènent avec eux une quantité appréciable de sable et de limon.

II-2-2-2-Le gel

La gelée est un phénomène qui est défini comme étant un dépôt de cristaux de glace sur une surface, survenant lorsque la température minimale descend en dessous de 0°C (SELTZER, 1946). La fréquence est exprimée en nombre de jours par an.

La commune enregistre en moyenne, près de cinquante jours de gel par an. La période pendant la quelle se manifeste ces gelées s'étend du mois de Novembre jusqu'à Avril (P.D.A.U, 2011).

II-2-2-3-Les grêles et les orages

La commune est marquée par des chutes de grêle survenant pendant les orages du Printemps et d'automne en des périodes limites.

Les orages d'Eté fréquents notamment au niveau des zones de montagne, constituent des apports non négligeables en eau mais souvent vite évaporée (P.D.A.U, 2011).

II-2-3-Synthèse bioclimatique :

Partant du fait que les différents éléments du climat n'agissent jamais indépendamment les uns des autres, phytogéographes, climatologues et écologues ont cherché des formules de synthèse pour le définir.

Ces formules combinent les données enregistrées pour une étude analytique du climat, recherchant une classification des types de climat qui puisse rendre compte au mieux du comportement de la végétation et sa répartition, permettant ainsi de montrer le rôle de ce facteur.

Il existe plusieurs méthodes qui sont basées sur la détermination des indices et qui permettent de le caractériser par la combinaison de ces deux éléments fondamentaux, à savoir les précipitations et la température.

Les plus usuellement utilisées sont l'indice de Demartone(1926) et l'indice de sécheresse estival(1942), l'indice ombrothermique de Bagnouls et Gaussen (1953),le quotient pluviothermique et le climagramme d'Emberger(1955).

La période climatique de référence utilisée est d'une durée de 38 ans (1970-2008)

II-2-3-1- Indice d'aridité de DE MARTONE

En se basant sur des considérations essentiellement géographiques, **DE MARTONE(1926)** a défini son indice par la formule suivante :

$$I = P / T + 10$$

P : pluviométrie moyenne annuelle (mm) ;
T : température moyenne annuelle (°C) ;
I : indice d'aridité annuelle.

Tableau XI : Type de climat selon De Martone

Les valeurs de « I »	Type de climat
$I < 5$	Climat hyper aride
$5 < I < 7,5$	Climat désertique
$7,5 < I < 10$	Climat steppique
$10 < I < 20$	Climat semi-aride
$20 < I < 30$	Climat tempéré

En tenant-compte des limites de cet indice, l'auteur détermine les différents types de climat en fonction de la valeur de « I » calculé, de sorte que l'effet de l'aridité est plus accentué lorsque cette valeur tend vers « zéro ».

Après les calculs, la station climatique de référence est située dans le climat semi-aride, avec :

$$I=12,29$$

Où $P=313,6\text{mm /an}$ et $T=15,5^{\circ}\text{C}$.

II-2-3-2-Indice de sécheresse estivale EMBERGER (1942)

EMBERGER en 1942 suggère cet indice pour caractériser l'appartenance de la station d'étude au climat méditerranéen. Il l'exprime par le rapport de la pluviosité estivale (PE) à la moyenne des maximums du mois le plus chaud (M) :

$$I.s.e = P.E / M$$

Selon cet auteur, l'indice en question ne doit pas dépasser la valeur « 7 » pour le climat méditerranéen. DAGET(1977) ramène cette valeur « 5 » afin de différencier entre les climats océanique et ceux méditerranéens.

$$I.s.e = 0,62$$

Les faibles valeurs d'I.s.e. confirment la rareté des pluies pendant la saison d'été et l'appartenance de la zone d'étude au climat méditerranéen.

D'après STAMBOULI (2010) Cette sécheresse estivale favorise le développement des espèces végétales xérophytes dominées dans notre zone d'étude par :

Ziziphus lotus

Juniperus oxycedrus

Calycotome spinosa

Chamaerops humilis

A ce sujet, BOUAZZA(1995) a mis en évidence une liste des espèces en relation avec l'indice de sécheresse :

Chamaerops humilis 0,54<I.s.e<0,80

Calycotome spinosa 0,52<I.s.e<0,77

Ziziphus lotus 0,51<I.s.e<0,92

Ampelodesma mauritanicum 0,80<I.s.e<1,28

Thymus ciliatus subsp coloratus 0,40<I.s.e<0,71

Quercus ilex 0,69<I.s.e<1,28

Juniperus oxycedrus subsp rufescens 0,56<I.s.e<1,38

II-2-3-3-Diagramme ombrothermique de Bagnouls et Gaussen 1953

Selon le mode établi par les deux auteurs, ce diagramme permet de dégager deux périodes climatiques l'une sèche et l'autre humide dans le climat typiquement méditerranéen.

Pour définir la période sèche, ils considèrent qu'un mois est sec quand le total mensuel de ces précipitations est égal ou inférieur au double de sa température moyenne mensuelle.

$$P \leq 2T$$

P: précipitation totale mensuel (mm)

T : Température moyenne mensuelle

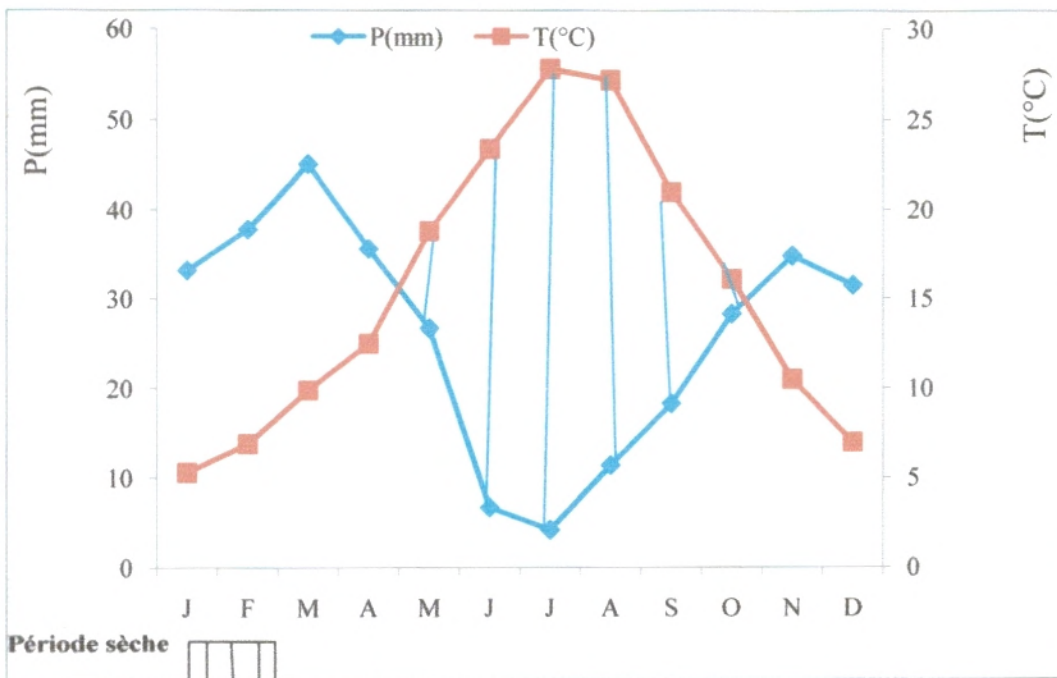


Fig.11: Diagramme ombrothermique de Sidi Djilali (1970-2008)

Après l'analyse de ce diagramme, il ressort que la période (1970-2008) présente une durée de sécheresse qui se prolonge sur 6 mois, allant du mois de Mai jusqu'à Octobre (Fig.).

II-2-3-4-Quotient pluviothermique d'Emberger

Emberger (1930, 1955, 1971) proposait de définir des sous-classes dans le bioclimat méditerranéen sur la base de l'humidité globale du climat et sa rigueur hivernale. Cela est caractérisé par le quotient pluviothermique Q_2 .

$$Q_2 = \frac{2000P}{T}, \text{ où :}$$

$$M^2 - m^2$$

P est la tranche pluviométrique annuelle (313,6mm).

M la moyenne des maximums du mois le plus chaud en degré absolu ($35,8 + 273,2 = 309^\circ\text{K}$).

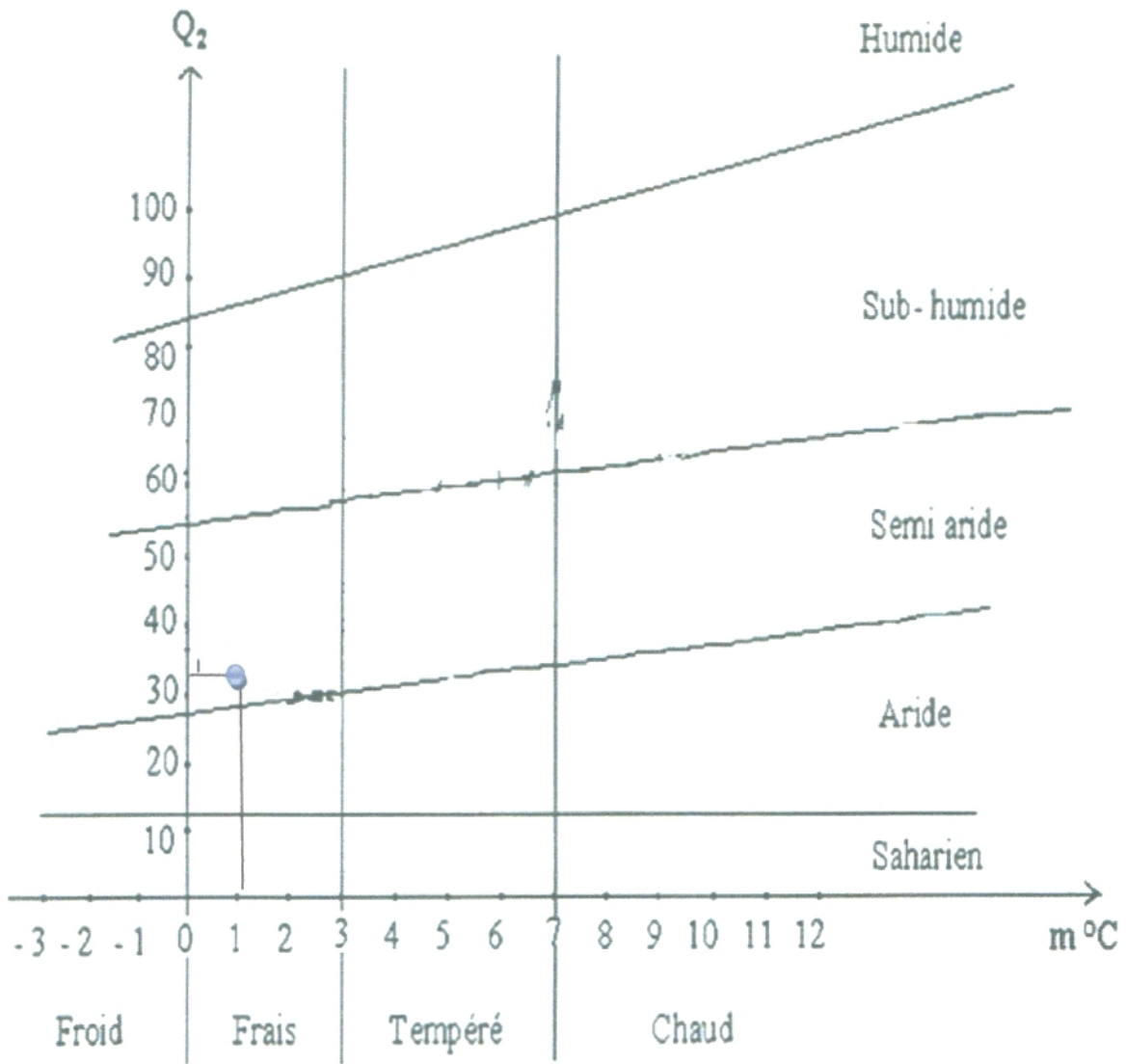
m la moyenne des minimums du mois le plus froid en degré absolu ($1,1 + 273,2 = 274,3^\circ\text{K}$).

Ce quotient permet de localiser la station d'étude parmi les étages bioclimatiques tracés sur le climagramme d'Emberger .

Nous retenons les résultats de Q2 suivants :

Tableau XII : Situation bioclimatique de station de sidi Djilali

Station	Période	P (mm)	M(°C)	m(°C)	Q ₂	Ambiance Bioclimatique
Sidi Djilali	1970-2008	313,6	35,8	1,1	30,98	Semi-aride supérieur à hiver frais



● : Sidi Djilali

Fig. 12: Localisation de la station de Sidi Djilali sur le climagramme pluviothermique D'EMBERGER(1955)

Conclusion

Dans ce chapitre, on a essayé de réaliser une étude climatique de la zone de Sidi Djilali (Sud ouest de Tlemcen) qui se conclut de la manière suivante :

- Selon le climagramme d'Emberger, la zone appartient à l'étage bioclimatique limite semi-aride inférieur/ aride supérieur à hivers frais.
- Irrégularité de précipitation d'une année à l'autre avec un régime saisonnière de type PHAE , 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.

II-3-Etude socio-économique

La région steppique durant les deux dernières décennies est dans un état de transformation rapide du paysage naturel, qui résulte principalement de l'augmentation de la population et de sa sédentarisation.

Les changements dans le mode d'occupation de l'habitat et de l'espace rural sont accompagnées de modification affectant les systèmes fonciers et l'utilisation quantitative et qualitative des ressources naturelles (**FLORET et al ,1982**).

L'influence de la population et sa répartition dans l'espace sur le milieu naturel steppique est une évidence en effet selon **HARDAIN(1968)** un monde fini ne peut supporter qu'une population finie : quand la population augmente, les biens, les ressources ou les produits alimentaires par habitant diminuent jusqu'à atteindre zéro.

Le regroupement de la population autour des centres urbains avait commencé au moment de l'occupation française et depuis cette époque nous assistons à une tendance vers la réduction de mode de vie type nomade pour en contre partie voir celui sédentaire prendre de l'ampleur.

II-3-1-Analyse social de la population humaine

La croissance démographique a constitué, au cours de ces dernières décennies, le principal moteur de l'occupation de l'espace par les activités humaines. En l'absence d'intensification agricole importante, l'augmentation des productions alimentaires s'est effectuée par un accroissement des surfaces mises en culture, à un rythme à peu près équivalent à celui de la croissance démographique (**LOMG, 1960**).

La zone steppique de Sud de Tlemcen s'étend sur une superficie de 317129 ha, occupée par une population attient 88000 habitants selon les données de 2009.

La population de la commune de Sidi Djilali est estimée à 7500 habitants. Elle est répartie sur une superficie de 75000 ha, soit 23,64% de la superficie total des communes steppiques de la wilaya de Tlemcen selon la **D.P.A.T(2012)**.

La population de la commune est concentrée dans sa majorité dans la partie Nord de chef lieu de la commune notamment au niveau des piémonts Sud des monts de Tlemcen.

Par contre les populations nomades sont localisées principalement aux alentours des points d'eau dans tin khial, Kharba, et hassi Sidi M'hamed situées à l'Est de la commune.

II-3-1-1-Evolution de la population

L'analyse de l'évolution démographique dans la commune de Sidi Djilali depuis le recensement général de la population de 1966, soit pour les quarante(40) dernières années pour un taux d'accroissement 2,1%se présente comme suit :

Tableau XIII : Evolution de la population de 1966 à 2008 dans la commune de Sidi Djilali

Désignation	1966	1977	1998	2008
Sidi Djilali	283	1310	4079	4509
Zone éparses	618	3208	1136	1557
Nomades	1867	2209	810	631
Total	2768	6727	6025	6697

Source APC, 2008

Durant la période entre les RGPH 1966 et 1977 : Cette période correspondant a un développement lent mais stable où une forte immigration vers les pôles industriels et administratifs de la région vers Sebdou , Ouled Mimoun et Tlemcen.

Entre les RGPH de 1977 et 1998 : l'accroissement de la population passant de 1310habitants à 4079habitants soit un additionnel de 2769 habitants en vingt ans signifiant ainsi un solde migratoire positif très important dépassant. Cette période est caractérisées par l'insécurité général, le développement de l'économie informelle, l'abandon par la population des zones éparses, le phénomène de sédentarisation de la population nomade se constate de plus en plus pour l'ensemble de la zone steppique ou elle est passée de 2209en 1977 à810en1998.

RGPH de 1998/2008 :

La période est annonciatrice d'une stabilité globale de la population avec un rythme lente d'évolution en passant de 4079 habitants (1998) à 4509 habitants à (2008)soit un additionnel de 430 habitants seulement en dix(10) ans au niveau de la commune de chef lieu.

Par contre au niveau des zones éparses on remarque d'après les chiffres de tableaux une stabilité globale de la région et une relance de développement rural et social.

II-3-1-1--Evolution de la population dans la période 1997-2012

Tableau XIV : l'évolution de population durant la période (1997-2012)

A	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
P	5360	5494	5632	5773	5918	6066	6218	6374	6533	6697	6980	7155	7334	7518

A : Année

Source : D.P.A.T, (2012)

P : Population

Après l'analyse des chiffres de tableau ci-dessus, on constate que, la population de la commune connue un accroissement considérable durant la période (1999-2012), cette dynamique progressive s'explique par les actions d'amélioration des conditions de vie au niveau de la zone selon :

Le programme de relance économique des hauts plateaux exercé surtout sur :

Amélioration de l'alimentation en eau potable, de la surface irriguée

Reboisement des forêts

Amélioration de dessertes routières

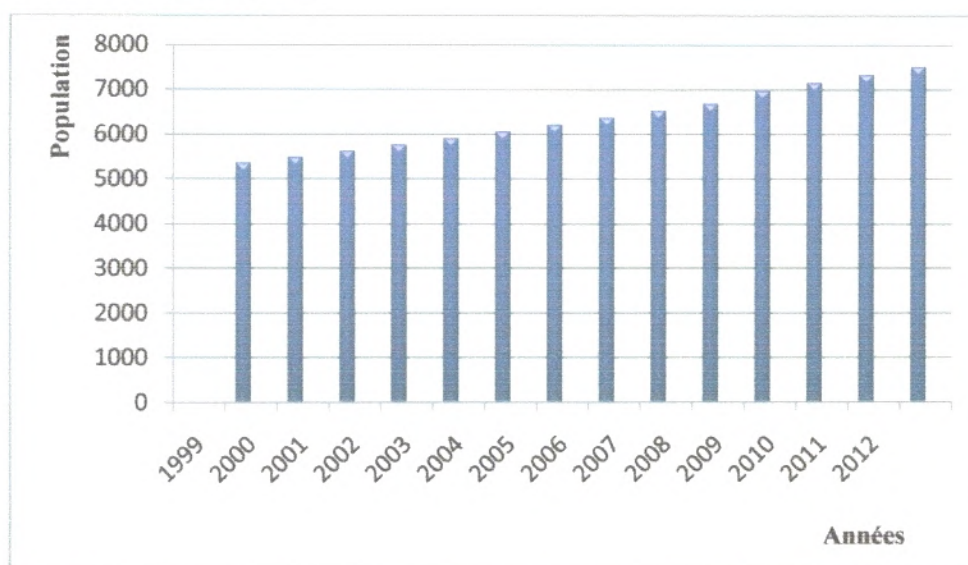


Fig. 13: Evolution de la population durant la période (1998-2012)

On remarque selon l'histogramme ci-dessus, que la population dans la commune de Sidi Djilali est en hausse régulièrement d'année en année.

II-3-1-2-Répartition spatiale

Les données du RGPH 2008 montrent que le chef lieu de la commune regroupe 67,32% de la population ; par contre les zones éparses abritent 23,25% et les nomades 9,43%.

Tableau XV : Répartition spatiale de la population de la commune

Dispersion	R.G.P.H 2008	Taux de concentration
Sidi Djilali	4509	67,32%
Zones éparses	1557	23,25%
Nomades	631	9,43%
Total	6697	100%

Source : A.P.C de Sidi Djilali, (2008)

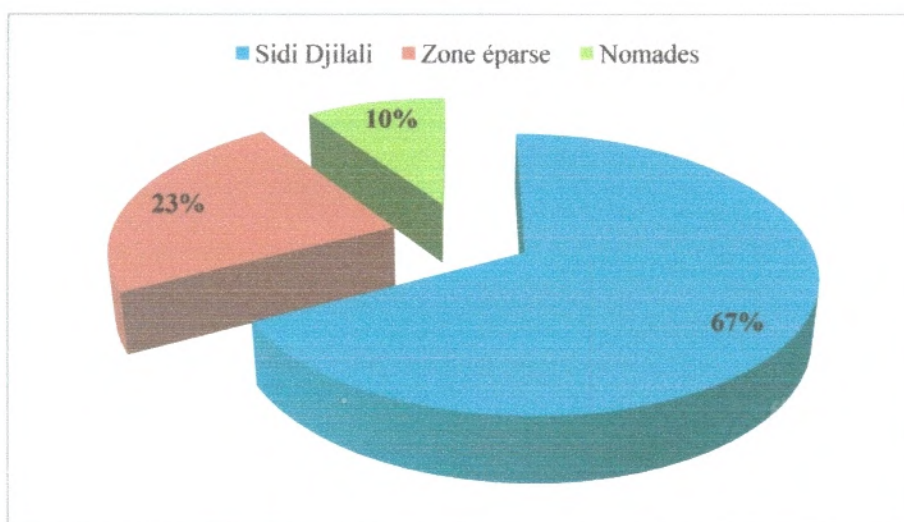


Fig. 14: Répartition spatiale de la population de Sidi Djilali

Il est généralement admis que traditionnellement le mode de vie dominante dans la steppe était le nomadisme. Il est basé sur la transhumance vers le Nord et vers le sud où cette dernière était dictée par le besoin en fourrage dans des zones favorables (parcours présahariens en hiver, zones céréalières en été), réglementée par des ententes tacites entre tribus.

Aujourd'hui la situation a évolué dans le sens d'une tendance à la sédentarisation et à la disparition progressive du nomadisme, selon les données de la direction de planification et aménagement du territoire (D.P.A.T, 2008).

Depuis les années 1977 (2209 habitants) jusqu'au le dernier recensement de 2008 (631habitants) ce mode de vie régresse vers la disparition, La principale conséquence de cette transformation du mode de gestion des parcours est la surexploitation des ressources biologiques et la dégradation des terres.

II-3-1-4-Densité humaine

La répartition de la population estimée à6697 habitants par âge et par sexe sur une superficie de 750Km²(PDAU, 2011).

Tableau XVI : Répartition de la population masculine et féminine par âge

Tranche d'âge	Masculin	Féminin	Total
1 ^{ere} tranche	1214	1172	2386
2 ^{eme} tranche	1572	1707	3279
3 ^{eme} tranche	490	541	1931
Total	3276	3420	6696

Source : D.P.A.T(2008)

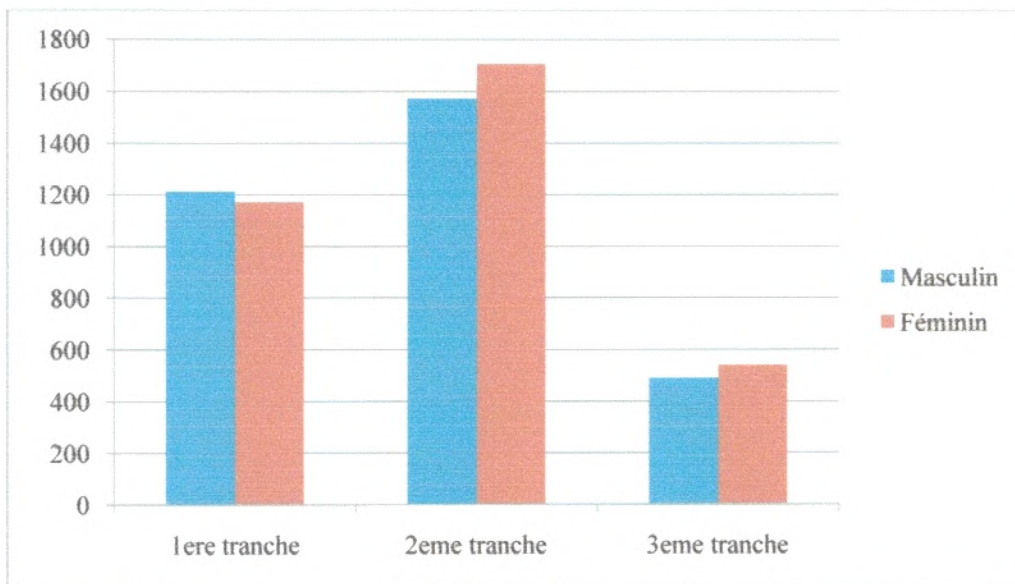


Fig.15 : Répartition de la population par tranche d'âge

Le tableau ci-dessus montre les différentes tranches d'âge de la population :

La première tranche (0-19 ans) représente 35,63% de la population totale de la commune, quant à la seconde (20-49), sensés représenter la population active, représente 48,96% de l'ensemble des habitants de la zone d'étude. Par contre La troisième tranche d'âge (plus de 50 ans) représente la population retraitée, est d'environ 23,47% de l'ensemble de population.

II-3-2-Situation de l'emploi dans la commune

La population active telle que définie par le bureau international du travail regroupe la population active occupée (exerçant une activité rémunératrice) et la population en chômage.

Le recensement général de la population et de l'habitat de 2008 a pu dénombrer à 2013 personnes actives au niveau de la commune, soit un taux brut d'activité 84,3%.

D'après **R.G.P.H ,2008** La commune totalise 2014 occupée pour une population recensée à 6697.

L'emploi sera développé par utilisation rationnelle des ressources et l'accompagnement des populations en particulier à travers le programme de développement rural intégré, pour l'activité agropastorale, qui demeure l'atout premier de la commune.

II-3-3-Aspect économique

L'économie de la commune de Sidi Djilali est basée sur deux axes principaux qui sont l'agriculture et le pastoralisme.

Selon **HADOUCHE(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. 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 intégrée s'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.

II-3-3-1-Répartition générale des terres

Tableau XVII: répartition générale des terres

Commune	Superficie		S.A.U (ha)		Mise en		Etat		Privé		
	Total (ha)	Des forets (ha)			défund						
Sidi Djilali	75000	18000	24%	10000	13%	6000	8 %	74000	98,65%	1000	1,35%

Source : D.S.A, 2012

A)-Les terres agricoles

Le secteur agricole est marginalisé à cause de la sécheresse qu'a connue la région. Il est important de noter que le chiffre de la SAU déclaré par la Direction des Services Agricoles de la wilaya est sous estimé, car les populations pratiquent de façon illégale les défrichements et les labours de terrasses, de glacis et des dayas au détriment des parcours steppiques.

Selon les données de l'année 2012 qui acquissent par le service de DSA, la superficie des terres agricoles utilisées est de 10000 ha, soit 13% de la superficie total de la commune sont consituées essentiellement de céréaliculture, d'arboriculture, d'olivier. Les pacages et les parcours occupent des grandes surfaces de 31000 ha (D.S.A, 2012).

Tableau XVIII : Répartition des terres agricoles dans la commune de Sidi Djilali

SUPERFICIE AGRICOLE UTILE (S.A.U)					Autres terres utilisées par l'agriculture	
Total	Irriguée	Terres labours	Culture Permanentes	Cultures S/serres	Pacages et Parcours	Terres improductives
10000	0	9914	86	0	31000	300

Source : D.S.A, (2012)

B)-Répartition de la S.A.U et production

Les principales spéculations agricoles de la commune et les productions réalisées durant la campagne 2011/2012, selon la direction des services agricoles (D.S.A, 2012), se résument comme suit :

Céréaliculture : 1770 ha, soit 17,7 % de la S.A.U avec une production globale évaluée à 8850Qx.

Oliviers : 37ha, avec un nombre total d'olivier cultivés atteint 7300 et une production estimée à 20 Qx.

Arbres fruitières : occupées une superficie de 49 ha, produisant 110 Qx .

L'évolution de la production d'agriculture est caractérisée par une baisse régulière et symptomatique, la preuve, l'absence de différents cultures, légumes secs, viticultures et les rendements faibles enregistrés dans ces dernières années.

Les raison de cette diminution se résument comme suit :

Technologies non appropriés, recherche mal-conçu ou insuffisante ;

Gestion in existante ou mal adaptée ;

Le maintien trop long de troupeaux sur une zone de parcours.

II-3-3-2-Infrastructure hydraulique

La commune de Sidi Djilali et les agglomérations limitrophes sont alimenté à partir d'un ensemble de forages, selon le **P.D.A.U (2011)**:

- Forage de Sidi Mokhfi avec un débit de 8 l/s
- Forage Sidi Mohamed Tebib avec un débit de 2 l/s
- Forage Tedj rtila avec un débit de 3 l/s
- Forage Kbar Messouda avec un débit de 2 l/s
- Forage Forno 1 avec un débit de 8 l/s
- Forage Forno 2 avec un débit de 10 l/s

Le réseau d'assainissement à Sidi Djilali est de type unitaire ce qui représente un déficit au niveau de Chef lieu par manque d'avaloirs et caniveaux pour l'évacuation des eaux pluviales. Les eaux usées sont déversées dans un bassin de décantation et d'autre dans les petites chaabat sans aucune forme d'épuration.

II-3-3-3-Les systèmes d'élevage et répartition du cheptel

De point de vue économique, la commune est une zone steppique agro-pastorale détenant un effectif de cheptel très important d'ovins, de bovins et de caprins.

Le cheptel étant le principal consommateur des pelouses du couvert végétal en place dans cette commune, impliquant une dégradation sans cesse, du fait qu'il s'agit généralement d'un élevage extensif basé sur la transhumance.

La superficie des parcours et pacages présente 31000 ha, 41,33% de la superficie total de la commune.



Photo.n°1 : le pâturage dans la commune de Sidi Djilali

Le tableau ci-dessous fourni une indication sur les effectifs du cheptel élevé dans Sidi Djilali.

Tableau XIX : Répartition du cheptel par tranche d'années (2000-2012)

Les années	Bovin	Ovin	Caprin
2000	598	44164	3837
2001	1080	24400	1718
2002	1153	18232	1830
2003	563	22650	890
2004	650	23478	2750
2005	640	21590	1700
2006	21990	555	1710
2007	20575	570	1845
2008	22400	520	2300
2009	22810	620	2130
2010	27960	755	2005
2011	19550	630	1860
2012	21950	620	1720

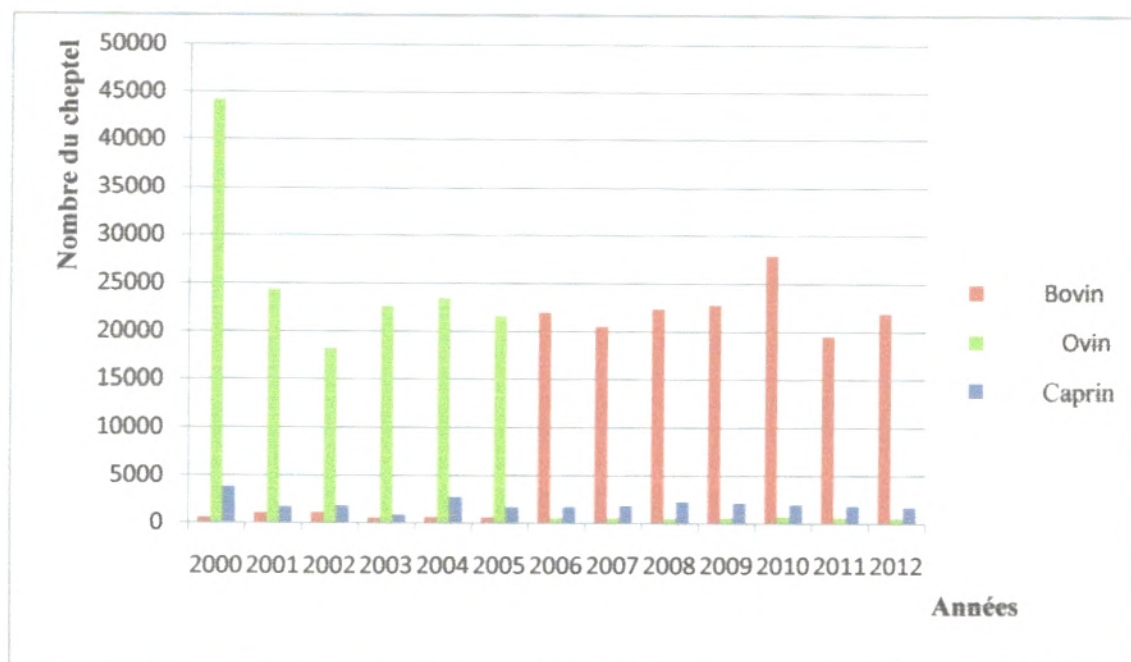


Fig.15 : Evolution du cheptel de la commune durant la période (2000-2012)

Commentaire

Globalement, on assiste à une réduction très importante du nombre de cheptel type ovin au profit de celui bovin où l'année 2005-2006 confirme cette constatation.

Les raisons demeurent inexplicées mais la direction des services agricoles (D.S.A) de la commune avance quelques raisons liées essentiellement à la faible valeur nutritives des parcours de transhumance remplacé par l'achat d'aliment de bétail à prix très chère.

Ne pouvant plus satisfaire ses besoins, les éleveurs ont été forcé de diminuer les nombres des têtes des ovins et s'orienter vers la production laitière.

Mais , il se trouve que l'impact de la charge pastorale sur les zones de transhumance est plus important lorsque ces dernières sont régulièrement utilisées par bovins sachant que selon LE HOUEROU (1985), la charge pastorale d'un seul bovin est l'équivalent de quatre (4) ovins .

Les conséquences sur la dégradation du tapis végétale soumis à un surpâturage, ne facilite pas au milieu la capacité de régénération même si les dernières années ont été reconnues pluvieuses.

II-3-3-3-1-L'indice de charge

La croissance du cheptel steppique a eu des conséquences néfastes sur les parcours, qui selon LE HOUEROU(1985) la capacité de charge de la steppe algérienne n'est plus que 1/4.

Ce constat date d'une dizaine d'années. Il est sûrement plus lourd actuellement.

Pour comprendre ce qui s'est passé réellement dans la commune de Sidi Djilali, nous avons calculé la charge animale.

Tableau XX : Shepp-équivalent cheptel

Commune	Sidi Djilali
1999-2000	29580
2000-2001	23760
2001-2002	25347
2002-2003	25109
2003-2004	27866
2004-2005	25165
2005-2006	25264
2006-2007	24003
2007-2008	25984
2008-2009	26630
2009-2010	32177
2010-2011	72777,4
2011-2012	81351,8

Une vache = 3,62moutons ; une chèvre= 0,74 moutons (Labaussière et al,2007).

Après avoir calculé le sheep Equivalent mouton de tout le cheptel existant dans la commune, on remarque que la charge animale actuelle dans cette région est très loin de celle acceptable et suggéré par LE HOUÉROU en 1985 (1 mouton pour 4 ha). Elle est en moyenne de 4moutons pour 4 ha.

D'après le tableau on remarque que la charge animale actuelle dans la région est très loin de celle acceptable par Le HOUÉROU en 1985(1mouton pour 4 ha).

Le nombre des effectifs est considérable, parallèlement, les parcours sont très dégradés en raison de la sécheresse et le surpâturage.

III-1-Méthodologie :

Toute analyse d'un milieu nécessite l'application d'un plan d'échantillonnage approprié selon les données du terrain (relative aux facteurs abiotiques et biotiques) pour déterminer des stations représentatives susceptibles de répondre à l'objectif de l'étude.

Pour cela et vu la nature plus au moins homogène de la végétation, la méthode d'échantillonnage utilisée est celle systématique appliquées sous forme de transect selon **GODALL et al(1952)** et **LONG(1958)**.

Le transect est d'une longueur de cents (100) mètres, orienté géographiquement selon la composition floristique de point de vue qualitatif et le degré de dégradation observé sur le terrain.

Le long de ce transect des points carrés de 1mètres de coté sont placés à l'intervalle régulier de dix (10) mètres.

Dans chaque carré trois opérations sont a réalisées :

- Estimation de taux de recouvrement.
- Estimation de la charge caillouteuse de surface.
- Prélèvement de toute la partie aérienne de la végétation pour calculer la biomasse aérienne.

Après le terrain, les échantillon ont été pesés au laboratoire puis séchés à l'étuve (75°C pendant 48h) et pesés de nouveau à l'état sec pour obtenir la matière sèche indispensable pour connaitre la phytomasse.

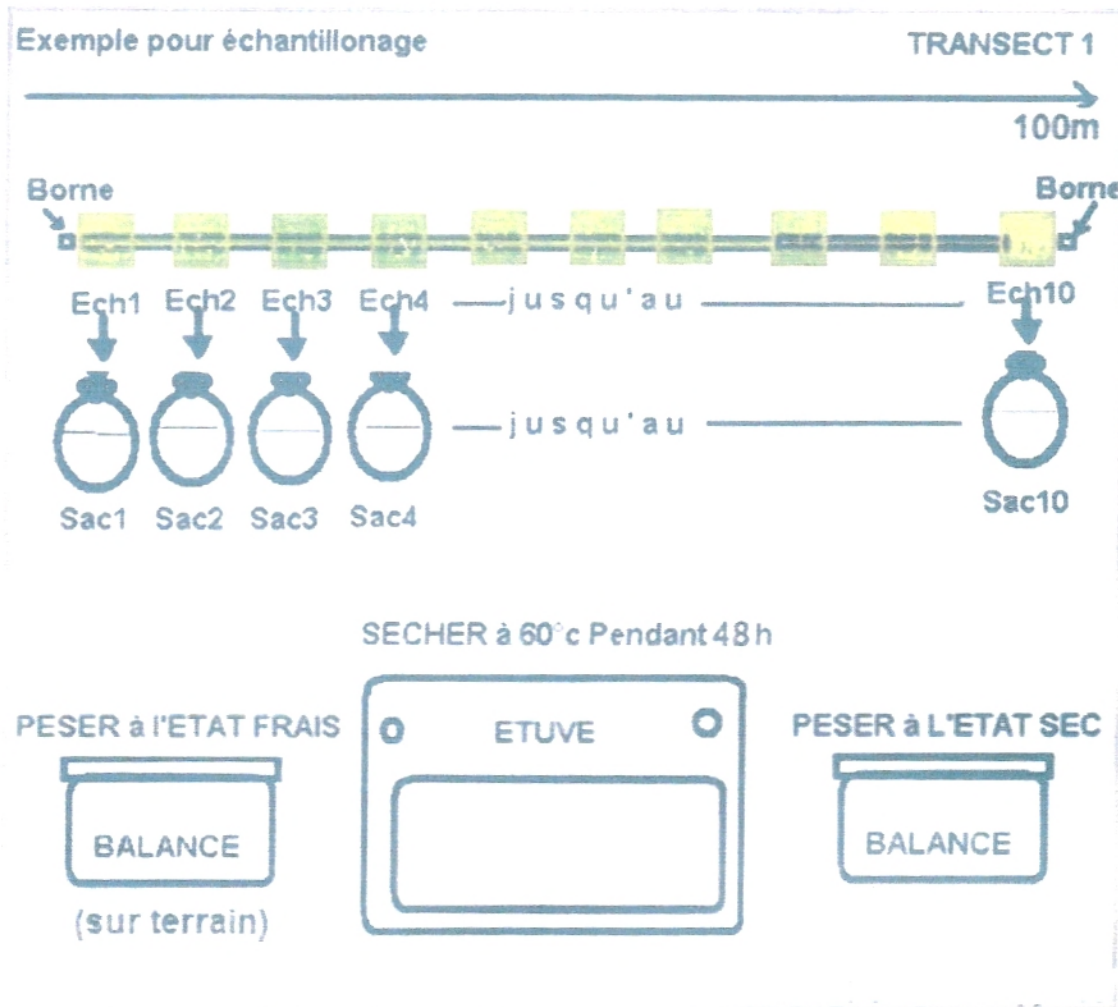


Fig. 17: Organigramme méthodologique pour les relevés phytocécologique (HADOUCHE, 2005)

La deuxième station située avant le village de Sidi Djilali avec une orientation Sud-nord, une altitude de 1462m, et une pente de 10%, elle se localise aux environ $34^{\circ} 28' 43''$ de latitude nord, et de $1^{\circ} 31' 19''$ de longitude ouest. Cette station est caractérisée par la présence de quelques pieds isolés de *Quercus retandifolia*, *Juniperus oxycedrus*, *Chamaerops humilis*, il y a une présence des touffes de *Stipa tenacissima*.



Photo n°03 : la deuxième station d'étude

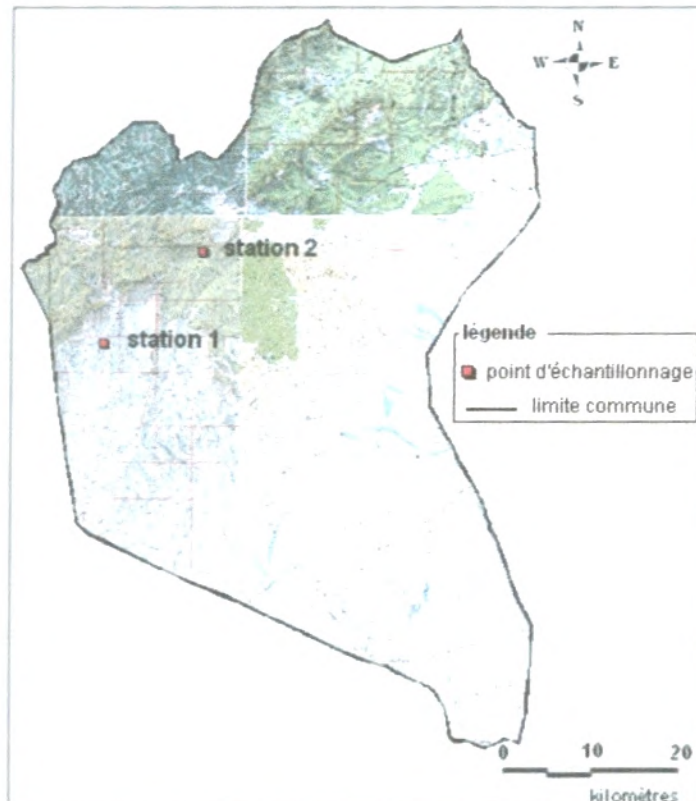


Fig.17 : Localisation des points d'échantillonnage sur des cartes scannées et callées à

l'échelle 1/50 000.

III-2-1-2-Caractéristiques du milieu

III-2-1-2-1-Les caractères abiotiques

- **La charge d'élément grossière**

La charge d'élément grossière résulte de la fragmentation de la roche mère lors de la pédogénèse ancienne et récente mais aussi de l'action de l'homme notamment par les labours accomplis lors des différentes reconversions des terrains.

BALLAUX et al., (1976) donnaient une distinction des différentes moyennes de la charge grossière :

<15%	→	faible
15 à 30%	→	moyen
>30%	→	élevée

Une forte charge en cailloux et en blocs entraîne des difficultés évidentes de plantation et de travail mécanique du sol.

III-2-1-2-2-Les caractères biotiques

- **Recouvrement végétal**

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

Selon **GOUNOT(1969)**, on peut utiliser une trame de points suffisamment fine pour donner une idée suffisante du recouvrement, si l'on matérialise les points de la trame par de fines aiguilles ou par un dispositif de visée.

L'importance écologique du recouvrement est évidente, mais c'est son estimation qui demeure sujet à de fausse appréciation d'où l'idée que plusieurs personnes estiment ce recouvrement pour arriver aune valeur moyenne.

III-2-1-3-Analyse des tableaux

Tableau XXI: Résultats obtenus après échantillonnage pour la station situé après Sidi Djilali

La région de Sidi Djilali (Sortie de 18/04/2013)			
Station 1: Après Sidi Djilali			
Altitude : 1231m			
Orientation : Nord ouest-Sud est			
Transect 01	Recouvrement(%)	Poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)
T1P1 (1°34'40''W34°25'52''N)	2	275	150
T1P2	75	370	220
T1P3	10	205	110
T1P4	2	225	120
T1P5	5	690	475
T1P6	70	325	230
T1P7	30	710	520
T1P8	2	65	23
T1P9	65	600	295
T1P10 (1°34'36''W34°25'45''N)	1-2	215	55

Suite à des observations réalisées dans la station d'étude où l'estimation de taux de recouvrement au niveau de chaque point de transect et on calcule la moyenne qui atteint 26,3%

Sur des carrés d'un mètre de coté, on a mesuré les surfaces pédologiques couvertes par la charge caillouteuse, elle peut aller jusqu'à 38%.



Photo n°04: Charge caillouteuse au niveau de Sidi Djilali

Tableau XXII: Résultat de la biomasse (La première station)

Transect 01	Poids grMs/m ² /an	PoidsKgMs/ha/an
T1P1(1°34'40''W34°25'52''N)	150	1500
T1P2	220	2200
T1P3	110	1100
T1P4	120	1200
T1P5	475	4750
T1P6	230	2300
T1P7	520	5200
T1P8	23	230
T1P9	295	2950
T1P10 (1°34'36''W34°25'51''N)	55	550

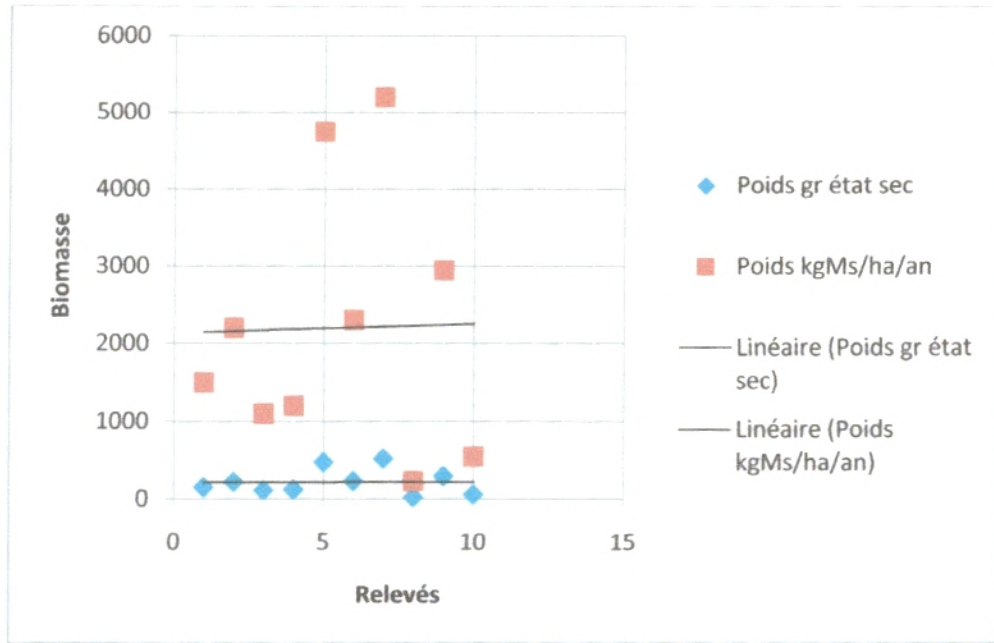


Fig.18 : La répartition de la biomasse pour la première station

Tableau XXIII : Résultat obtenus après échantillonnage(Station avant Sidi Djilali)

La région de Sidi Djilali (Sortie de 18/04/2013)			
Station : avant Sidi Djilali			
Altitude : 1462m			
Exposition : Sud-Nord			
Transect 01	Recouvrement(%)	Poids état frais (gr)	Poids état sec (gr)
T1P1(1°31'19''W34°28'43''N)	1 - 2	125	45
T1P2	5	330	190
T1P3	10	240	100
T1P4	3	280	105
T1P5	10	245	135
T1P6	70	970	655
T1P7	10	175	95
T1P8	50	270	110
T1P9	30	155	75
T1P10(1°31'17''W34°28'45''N)	10	115	35

Pour la deuxième station le taux de recouvrement présente 20%, c'est un pourcentage inférieur par rapport à la première.

La charge caillouteuse dans cette station atteint le 68%.

Tableau XXIV: Résultat de la biomasse (la station avant le village de Sidi Djilali)

Transect	Poids sec grMs/m /an	Poids secKgMs/ha /an
T2P1 (1°31'19''W34°28'43''N)	45	450
T2P2	190	1900
T2P 3	100	1000
T2P4	105	1050
T2P5	135	1350
T2P6	655	6550
T2P7	95	950
T2P8	110	1100
T2P9	75	750
T2P10 (1°31'17''W34°28'45N)	35	350

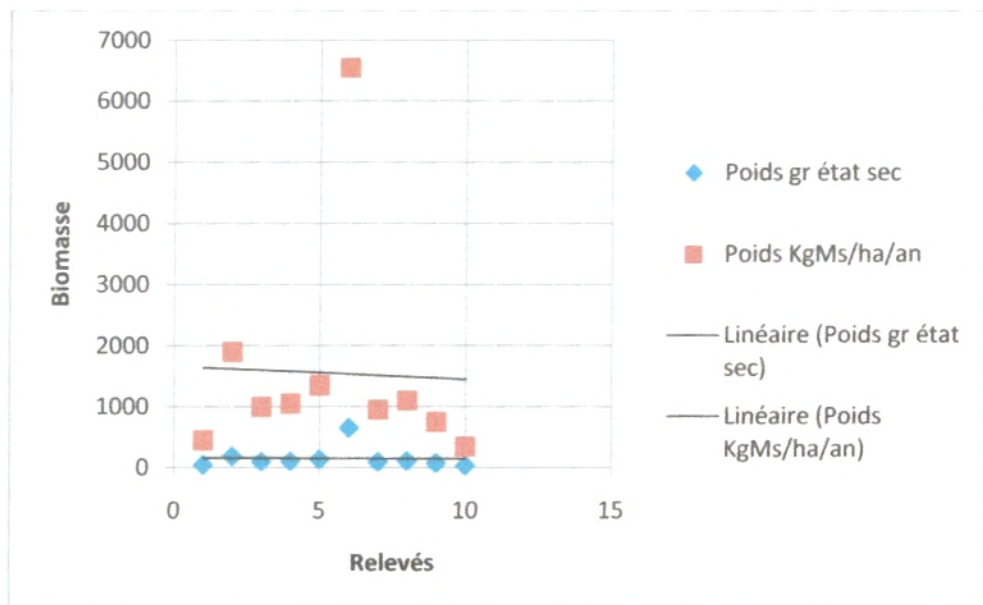


Fig.19 : La répartition de la biomasse pour la station avant le village de Sidi Djilali

Discussion et perspective d'avenir

L'analyse des graphes mettant en relation la phytomasse par apport aux dix relevées effectuées dans chacune des deux stations étudiées démontre l'impact de la dégradation de couvert végétal suite aux faibles valeurs de taux de recouvrement moyenne (26,3% et 20% pour respectivement la station 1 et 2).

En plus l'hétérogénéité de la phytomasse calculé pour l'ensemble des relevées effectuées démontrent la tendance a de faibles valeurs de biomasse (à l'exception de quelques relevées notamment le 5 et 7 pour la première station et uniquement la 6 pour la deuxième station où les valeurs calculées demeurent assez important).

La tendance générale aux faibles valeurs de phytomasse et celle du taux de recouvrement confirment la situation d'un impact très fortement recentis de la végétation du fort probablement au surpâturage que connaît la région, qui selon **LE HOUEROU(1985)** ces deux paramètres permettent d'évaluer le degré de dégradation et la tendance à la désertification si aucune mesure d'urgence n'est prise.

Les perspectives des travaux futur doivent être accès sur des études détaillées à l'échelle locale dans des zones d'impact subissant le problème de l'avancé de désert, et surtout d'analyser les projets en cours des institutions chargées résoudre l'effet des phénomènes en question sur la population autochtone afin de réaliser un bilan de ces projets et de pouvoir diminuer les effets des causes réelles qui sont à l'origine de celle situation .

Conclusion

En Algérie, la dégradation de l'environnement se manifeste avec acuité, notamment dans les zones steppiées. 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 en l'absence de règles juridiques claires et capables d'organiser la gestion et l'utilisation des milieux steppiés, dont le souci majeur est d'éviter l'action d'irréversibilité de tous phénomènes de dégradation (désertification ou encore désertisation).

La commune de Sidi Djilali n'est épargnée de cette dégradation de son couvert végétal suite aux résultats obtenus sur l'évaluation de la matière sèche dans deux stations d'étude qui demeurent très faibles par rapport au nombre de cheptel que compte la commune .

Conséquence d'une tendance à régression irréversible suite à l'exploitation irrationnelle et non contrôlée de parcours de transhumance.

Références bibliographique

A-

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-AIDOUUD A., (1994) : Pâturages et désertification des steppes arides en Algérie : cas de la steppe d'alfa, *Paralelo 37°*, n° 16, Afios.

3-AIDOUUD 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*. Collection ROSELT/O.S.S. Contribution Technique n°15. Contributions, Tunis: 2004. 63 p.

4-AUBERT G 1987 ; Méthodes d'analyses des sols. Edit.C.R.D.P.Marseille.189P.

B-

5-BALLAUX p & VANLERBERGHE ; Le boisement des terres agricoles .Institut pour développement forestier .Paris, 23P.

6-BAGNOULS F. & GAUSSEN H., 1953. Saison sèche et indice xérothermique. *Bull. Soc. Hist. Nat. Toulouse*, 88, PP. 193 - 239.

7-BEDRANI S., 1994 - Une recherche d'action en zone steppique (objectifs-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^{ème} et 4^{ème} trimestres ; 23 p.

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

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

10-BOUAZZA M., 1995 - Etude phyto-écologique des steppes à *Stipa tenacissima* L. et à *Lygeum spartum* L. au Sud de Sebdou (Oranie-Algérie). Thèse doct. Es. Sci., Univ. Tlemcen, 275P

11-BOUCHETA T., 2002, Diagnostic écologique et désertification, analyse des stratégies du milieu steppique. Magister Ecobiologie, C.U. Mascara.

12-BOUDY P ; 1948-Economie forestière nord africaine, TomeI,Milieu physique et humain ,éd.Laros, PARIS ,686P ;

13-BOUKHOUBZA M., 1982. L'agro-pastoralisme traditionnel en Algérie : de l'ordre tribal au désordre colonial. OPU, Alger.

14-BOUMEZBEUR A. et Ben hadj M., 2003. Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR, Chott Zahrez chergui (Algérie). Direction générale des forêts, 10 p.

15-BOURBOUZE A., 2000-Pastoralisme au Maghreb :La révolution silencieuse CIHEAM/IAM, MONTPELIER PP7-15.

-D-

16-DAGET PH.,1977- Le bioclimat méditerranéen, caractères généraux , méthodes de classification , végétation, 34, 1 PP :101-126.

17-DAGET Ph. & GODRON M., 1995 - Pastoralisme : troupeaux, espaces et sociétés, Hatier. AUPELF. UREF. PP. 98 - 110.

18-DEBRACH J ; 1953-Notes sur les climats du Maroc occidental. Maroc méridional ; 32 :1122-34.

19-DE MARTONNE E ; 1927-Traité de géographie physique .Vol .1.A Colin, Paris .Di Castri, pp :1-52.

20-DJEBAILI S., 1978 - Recherches phytosociologiques et phytoécologiques sur la végétation des hautes plaines steppiques et de l'Atlas saharien algérien. Thèse Doctorat, Montpellier, 229 p.

21-DJEBAILI S., 1984 - Steppe Algérienne, phytosociologie et écologie. Thèse Doct. .Univ . Sc. Tech. De Languedoc Montpellier, OPU, Alger, 1984. 177 p.

22- DUBIEF J ; 1963 - Le Climat du Sahara. Mém. Inst. Rech. Sahar., Alger, 1: 312 p., 2 (1) : 312 p. 1 carte.

-F-

23-EMBERGER L ;1930-La Végétation de la région méditerranéenne .Essai d'une classification des groupements végétaux .Rev .Gén Bot ;42,1-38.

24-EMBERGER L ;1942-un projet de classification des climats du point de vue phytogéographique. Bull.SX.Hist .Nat.Toulouse, 77pp :97-124.

25-EMBERGER L., 1955 - Une classification biogéographique des climats. Trav. Lab.Bot. Géo. Zool. Fac . Sci. Bot. Montpellier, PP. 3 - 43.

26-EMBERGER 1971 ;-Considération complémentaire au sujet de recherche bioclimatiques et phytogéographiques écologiques .In : Travaux de botanique et d'écologie. Paris, Masson. pp.291-301.

F-

27-FLORET CH

de l'Ostrom, n°150

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

G-

29-GHARZOULI R;1977.-Essai de détermination de gradients altitudinaux végétaux en zone aride .D.E.S.Ecol.Veg ;Univ.Alger.31p.

~~-K-~~

38-KADIK B ., 1986-Contribution à l'étude du Pin d'Alep(Pinus Halapensis, Mill) en Algérie : Ecologie, Dendrométrie, morphologie.

39-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.

~~-L-~~

40-LABUSSIÈRE E., BERTRAND G. & NOBLET J., 2007 - Les besoins protéiques et énergétiques du veau de boucherie : détermination et facteurs de variation. Revue I.N.R.A. Prod. Anim.,2007, 20 (5), PP. 355 - 368.

41-LE HOUEROU H.N., CLAUDIN J. et HAYWOOD M. (1975). - Etude phytoécologique du Hodna. FAO, UNIP/SF ALG. 9. IVol. multigr. 154 p. 2 cartes.

42-LE HOUEROU H.N ;1985 ;-La régénération des steppe Algérienne .Apport de mission de consultation et d'évaluation . ESAT .Dr des sciences consultant.pp2-18.

43-Le HOUEROU H. N., 1995. Bioclimatologie et biogéographie des steppes aride du Nord de l'Afrique- Diversité biologique, développement durable et désertisation. Options médit., 10: 1-397.

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

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

48-LONG G., 1974 - Diagnostic phyto-écologique et aménagement du territoire. I : Principes généraux et méthodes. Masson, Paris : 265 p.

49-LONG G ;-Description d'une méthode linéaire pour l'étude de l'évolution de la végétation .Bull.Serv.carte phytogéogr ; Série B, 2, 107-127.

J-

61-TARIK B.&ARSLEN A ;2010- dégradation des écosystèmes steppiques et stratégie de développement durable .Mise au point méthodologique appliquées à la Wilaya de Naama(Algérie).

Annexes

La station d'échantillonnage (avant le village de Sidi Djilali)



La station d'échantillonnage (station après Sidi Djilali)

