

## Liste des Figures

Fig N° 01 : variation de la moyenne annuel des précipitations entre (1980, 2017).....	24
Fig N° 02 : les variations moyennes de nombre des jours de neige entre (1980 , 2017).....	25
Fig N° 03 : les variation mensuelle des humidités entre (1980,2017).....	26
Fig N° 04 : les variations moyennes de nombre des jours de gelée entre (1980,2017).....	27
Fig N° 05 : La température mensuelle entre (1980,2017).....	28
Fig N° 06 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1980-2017).....	29
Fig N° 07 : Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1980—1992).....	30
Fig N° 08 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1993-2004).....	31
Fig N° 09 : Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (2005-2017).....	32
Fig N° 10 : Climmagrame d'EMBERGE.....	34
Fig N° 11: Moyen de vitesse du vent m /s (1980-2017).....	35

## Liste des carte

Carte N° 1 : Région de la zone steppique (sahara2003).....	16
Carte N°2 : présentation de la zone d'étude.....	18
Carte N° : Structure géologique de la zone d'étude.....	20
Carte N° 04 : Carte du réseau hydrographique de Djelfa et la zone d'étude.....	23

## Liste des tableaux

Tableau N° 01 : la situation administrative de la zone d'étude .....	19
Tableau N°02 : zone d'étude superficie et densités de la population par Commune en 2008 .....	19
Tableau N°03 : Réseau hydrographique-distance.....	21
Tableau N° 04 :les variations de la moyenne annuelle des précipitations entre 1980 et 2017 .....	24
Tableau N° 05 : Les variations moyennes de nombre des jours de neige entre (1980-2017).....	25
Tableau N° 06 : les variations mensuelles des humidités entre (1980-2017) .....	26
Tableau N°07: Les variations moyennes de novembre des jours de gelée entre (1980-2017).....	27
Tableau N°08 : Les variations des températures mensuelles entre (1980-2017) .....	27
Tableau N°09 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен(1980-2017) .....	29
Tableau N°10 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1980-1992) .....	30
Tableau N°11 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1993-2004) .....	31
Tableau N°12 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (2005-2017) .....	32
Tableau N°13 : Les variations mensuelles de la vitesse de vent entre (1980-2017).....	34
Tableau N°14 : Les quelques plantes herbacées.....	39
Tableau N°15 : dans la zone d'étude on trouvé les espèces d'arbustes suivantes .....	40



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



Université d'Oran 2  
MOHAMED Ben Ahmed

Faculté des Sciences de la Terre, de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire

Département de la Géographie et de l'Aménagement du Territoire

Mémoire

Présent pour l'obtention du Master 2 en Géographie et Aménagement du Territoire

Option : Hydrogéologie climat et territoire

Thème :

**L'IMPACT DES CHANGEMENTS CLIMATIQUES SUR UN  
ECOSYSTEME STEPPIQUE (NORD OUEST DU DJELFA)**

Présenté par:

**BELKACEM HOUSSEYN**

Soutenu le 29 novembre 2018, devant le jury composé de :

M. DARI Université d'Oran 2      Président

Mme. TAHRAOUI Fatima Université d'Oran 2      Encadreur

Mme. GOURINE Farida Université d'Oran 2      Examinatrice

**Oran, 2018.**

1. Agence nationale de l'aménagement du territoire (A.N.A.T), (1987)- plan d'aménagement de la wilaya Djelfa (rapport de commencement) pp.15-51.
2. Anonyme, (1992)- Biodiversité en Algérie, in Revue Vie et Nature n°7 1999, pp.4-7.
3. Arlond N. et al, (1997) : comparative study of the essential oils from Rosmarinus eriocalyx Jordan & Fourr, From Algeria and R, officinalis L, from Other countries, the journal of essential oils research, 9(2) :167-175.
4. Beniston NT.WS. (1984)- Fleurs d'Algérie, Edition entreprise national du livre, Alger. 359p.
5. Centre Euro-méditerranéen sur les zones arides (C.E.M.Z.A.S.D)- présentation de la wilaya de Djelfa, 8p.
6. Djebaili S, (1984)- Steppe algérienne phytosociologie et écologie ; édition O.P.U, Algérie. 177p.
7. Kaadach M, (1990)- Les groupements végétaux de la région de Boussaada, (Algérie), essai de synthèse sur la végétation steppique du maghreb, Mémoire de doctorat en sciences, Université de paris- sud, centre d'ORSAY, paris. 104p.
8. Kolai L. (1987)- protection des groupements végétaux steppiques (séminaire sur la lutte contre la désertification, I.N.R.F. Alger. 9p.
9. Le Houérou H-N, (1980)- L'impact de l'homme et ses animaux sur la forêt méditerranéenne, in revue forêt, méditerranée. tome II, n°1 pp 36-40, et tome II, n°2, pp.167-168.
10. Yousfi M. (1997)- Etude phytosociologique des groupements végétaux steppiques, ces de la région de ain maabed wilaya de Djelfa, Mémoire d'ingénieur, I.N.F.S.A.- Mostaganem, Algérie. 73p.
11. Guesmi B. et Benbrikqa Z. (2004)- Etude d'un écosystème dunaire après fixation (composition en plantes médicinales et fourrages) ces d'EL-moussane w Djelfa, CUDDjelfa, 90p.
12. météo-Djelfa (2013)- Données climatiques de la ville de Djelfa, 2p.
13. Sylvie J. (2007)- Climat change research in France 2007, INSU-France, 20p.
14. URBT. (1987)- (unité de recherche biologique et terrestre), Rapport phytoécologique de la wilaya de djelfe, alger. p159.
15. GHODBANI demain l'Algérie
16. Les cours de 3<sup>ème</sup> année ( DARI Ouassini)

**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## Remerciements

En tout première lieu, je tiens à remercier Dieu , qui m'a aidé et m'a donné la puissance et la force de poursuivre mes étude et qui m'offre la chance d'entre dans le domaine de la recherche.

Je remercier à mon promoteur Mme TAHROUI FATIMA a bien voulu m'encadrer. Je le remecie de m'avoir fait bénéficié de ses orientation et de ses critiques et qui m'a beaucoup aidé à l'amélioration de ce travail.

Je remercie monsieur DARI OUASSINI qui bien a bien voulu présider le jury.

Je remercie également Mme GOURINE FARIDA qui a bien voulu faire partie du jury.

Je dis un très grand merci à tous mes collègues et mes amis, pour leurs aides et encouragement, je voudrais de même dire un grand Merci aux personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail

En fin, je remercier chaleureusement à ma mère et ma grande famille sans lesquels ce travail n'aurait pas été possible et qui m'ont toujours soutenue.

**Dédicace**

**Au nom de Dieu Allah**

**Je dédie ce travail**

**A Ma cher mère et mon cher père**

**A Mes frères , mes sœurs , mes cher grande mère , mes cher grand père et mon**

**Mariée et mon petit fils Ali Seif eldine**

**A toute ma promotion de l'aménagement du territoire option aménagement régionale**

## Sommaire

INTRODUCTION.....	1
1-PROBLEMATIQUE .....	5
2-METHODOLOGIE .....	5
3-STRUCTURE DU MEMOIRE .....	6
CHAPITRE I -Le changement climatique, une notion en évolution.....	7
Introduction.....	8
1-Les facteurs influant directement et indirectement sur le climat.....	8
1-1Les facteurs atmosphériques.....	8
1-1-2- Le facteur "circulation générale atmosphérique " :.....	9
1-1-3- Le facteur "évolution de l'eau dans l'atmosphère" : .....	9
1-1-4-La composition de l'air .....	9
1-1-5-- La vapeur d'eau :.....	10
1-1-6- Les impuretés (pollution atmosphériques) :.....	10
2- La latitude et l'énergie solaire.....	10
2-1-une durée inégale des jours et des nuits :.....	10
2-2-- Une incidence variable des rayons solaires :.....	11
2-3- une distance Terre-soleil variable :(à cause de la forme elliptique de l'orbite de la terre au.....	11
2-4- le bilan général de la radiation solaire :.....	11
2-5-- la radiation solaire totale : (S).....	12
3-- La nature de la surface du sol et de son revêtement :.....	13
4- Le facteur " relief " : .....	13
Conclusion .....	14
CHAPITRE II.....	15
La steppe Algérienne, une zone hautement vulnérable.....	15
Introduction.....	16
1-La zone steppique ouest de la wilaya de Djelfa ,une partie de la steppe sud-algéroise en péril..	17
3- Une pédologie pauvre et fragile .....	21
4-un réseau hydrographique intermittent.....	21
5- Les paramètres climatiques .....	24
5-1-Etude d'une pluviométrie annuelle irrégulière:.....	24
5-2-Etude d'une courte période neigeuse :.....	25
5-3 Etude d'humidité relative :.....	26

5-4 Etude de Gelée : .....	26
5-5-Etude de Températures:.....	27
5-5-1 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен 1980-2017 .....	28
5-5-2 Les indices climatiques.....	33
Conclusion : .....	35
CHAPITRE III.....	37
Impact du changement climatique.....	37
sur l'économie locale, la flore et la faune .....	37
Introduction.....	38
1-Un sol pauvre.....	38
2-Une agriculture peu variée :.....	39
3- impact du climat sur la végétation : .....	39
3-1-Quelques Les-plantes herbacées occupent l'espace.....	40
3-2-Les plantes Arbustes et les plantes Arbres.....	40
3-2-Les plantes Arbres : .....	40
4- Impact des changements climatiques sur la faune : .....	41
4-1- Les vertébrés.....	41
4-2- Invertébrés de la région d'étude.....	41
5- La stratégie climatique :.....	45
5-1 Les objectifs de la stratégie :.....	45
5-1-1 Améliorer la santé et la qualité de vie des citoyens par notamment.....	45
5-1-2 conserver le capital naturel et améliorer sa productivité par notamment :.....	46
5-1-3 réduire les pertes économiques et améliorer la compétitive par notamment :.....	46
5-1-4 protéger l'environnement global par notamment :.....	47
6- Les solutions :.....	47
Conclusion : .....	48
Conclusion générale : .....	48

## INTRODUCTION

La steppe en tant que milieu fragile est sensible à tout changement des paramètres écologiques en particulier et à ceux climatiques. La steppe algérienne se caractérise par un climat méditerranéen semi aride à hiver froid et court et un été long sec et chaud (HENRI Lhote Sahara, 2003).

Ces facteurs climatiques jouent un rôle essentiel sur la végétation et l'environnement, La pluie et la chaleur ainsi que l'instabilité du comportement météorologique jouant un rôle considérable dans la formation et la différenciation des sols.

Cependant, cet écosystème est très vulnérable à cause de sa structure pédologique maigre, fragile et souillée par le calcaire qui est néfaste pour le sol et la végétation (POUGET 1980). Et toute variation ou changement de l'un des paramètres écologiques déstructure davantage ce dernier.

Dans ces régions, la steppe dans sa dimension territoriale, est à placer au premier rang des préoccupations qui se posent pour l'avenir, non par souci seulement, d'aménager et de développer une région qui représente à la fois, un espace et une profondeur stratégique du point de vue de l'aménagement du territoire, mais aussi et surtout, pour y combattre le courant de dégradation qui l'atteint dans son potentiel de production et qui a engagé depuis deux décennies, l'économie pastorale, dans un processus de déclin.

Le constat qu'on peut faire aujourd'hui, est que les dégradations n'ont pu être combattues, et ce, malgré l'effort déployé par l'Etat, pour maintenir un cheptel d'environ 8 millions de têtes sur les 20 millions d'hectares de parcours dont les réserves en unités fourragères ne peuvent assurer dans le meilleur des cas que la survie du cheptel reproducteur soit environ 4 millions de têtes.

Le constat d'échec est celui de l'approche techniciste qui n'a pas considéré l'aspect humain dans sa dimension d'élément fondamental à l'efficacité de toute politique de développement. C'est pourquoi, on peut dire que même si des actions

ont été initiées, les conditions nécessaires, à la mise en œuvre d'une solution globale, n'ont jamais été réunies.

La stratégie globale qu'il convient d'initier pour la régénération et le développement intégré de la steppe, devra s'articuler autour d'actions vitales pour l'équilibre écologique de l'écosystème steppique, et l'amélioration des conditions de vie et de revenus des populations pastorales.

Le devenir de la steppe est intimement lié à la nécessité du maintien de l'activité pastorale, dans la limite des capacités fourragères, et de préservation du milieu.

Il se pose donc en terme de conflit entre les fonctions écologique et économique, de cet espace à aménager.

Pour que l'éleveur puisse adhérer à ce concept d'aménagement du territoire, il faut le considérer comme acteur principal dans l'élaboration de toute stratégie de développement, dont il est le premier bénéficiaire.

Il faut pour cela, l'impliquer dans la conception de tout projet qu'il aura à gérer au sein de sa communauté, selon le mode de gestion qui lui sied le mieux.

Autrement dit, il faudra rompre avec l'approche dirigiste et techniciste, et concevoir une organisation concertée qui fixe les droits et obligations des différents partenaires (Etat - Collectivités locales - communautés ...), au sein d'un système productif intégré et préservateur de l'écosystème.

Tout projet d'aménagement devra donner obéir à des limites qui sont celles de l'entité sociologique qui a jouissance sur un territoire donné.

Dans la stratégie de l'option Hauts-Plateaux, l'aménagement pastoral ne constitue qu'un élément d'un ensemble d'actions multi-sectorielles, il n'en demeure pas moins qu'il s'avère essentiel pour l'équilibre écologique, la lutte contre la désertification du milieu et le maintien de l'activité pastorale.

Le volontarisme mesure qu'il convient d'adopter pour ces régions devrait permettre d'éviter l'écueil des actions sporadiques jusque là menées.

Il s'agira tout d'abord de dégager trois pôles régionaux regroupant les étendues steppiques de plusieurs wilayas.

A L'OUEST le pôle à dégager, regrouperait les parties Sud des wilayas de Tlemcen, Bel-Abbes et la totalité des wilayas de Naama et El-Bayadh. A noter que cette zone a déjà fait l'objet d'une étude par le FIDA et constitue le prolongement de la steppe marocaine où cette Institution internationale a déjà engagé un programme d'actions.

AU CENTRE le pôle est à organiser à partir de Oued-Touil et regrouperait les wilayas de Tiaret, Médéa, Djelfa et Laghouat.

A L'EST c'est autour de Bir-El-Atter que devra s'organiser le projet régional (Tébessa, Khenchela, M'Sila, Biskra).

Ces unités de gestion, dont le statut foncier doit être préalablement défini, doivent tendre à des systèmes de production intégrés.

La steppe devrait constituer le pays naisseur et non engraisseur, dans une stratégie globale de stratification de l'élevage.

La régénération des parcours steppiques peut s'obtenir par la mise en défens, la réduction de la charge, la rotation du pacage, la plantation d'arbustes fourragers et le re-semis des parcours. Cette

régénération serait toutefois inexorablement vouée à l'échec, tant que la subvention des aliments du bétail est maintenue.

Il s'agira aussi, de densifier les infrastructures de support aux troupeaux et aux pasteurs.

De même, l'expérience du barrage vert et les quelques opérations de réalisation de ceinture verte qui ont donné par endroits des résultats encourageant, devraient non seulement se poursuivre, mais être revues dans le sens d'une plus.

Large diversification des espèces afin de proscrire la mono- culture du pin d'Alep, le plus souvent ravagé par la chenille processionnaire. A ce titre il convient de souligner que l'aire du barrage vert semble être favorable à la culture du pistachier qu'il conviendra d'introduire et de développer.

On devrait dans ce projet donner place également à d'autres espèces fruitières rustiques, aux arbustes fourragers, à la culture du médicago et à l'Atriplex, chaque fois que l'irrigation est possible, et à la fixation de dunes et aux équipements

socio- éducatifs et culturels au bénéfice des populations environnantes.

Dans le cadre de cette politique globale, l'expérience que devra acquérir l'Algérie dans le domaine de l'intégration multi- sectorielle en zones steppiques, devrait s'élaborer au sein des trois pôles de développement, dans les rayons d'El-Aricha.

Oued-Touil et Bir-El-Atter .

Au sein de ces trois pôles, les centres ruraux existants seraient à développer pour leur permettre de recevoir les équipements structurants et des programmes de logements ( d'une typologie adaptée ) destinés à de Jeunes « pionniers » du grand projet hauts-plateaux.

Ces pôles seraient organisés à partir de la création de zones d'activités pour recevoir des unités P.M.I - P.M.E, dans les domaines de l'agro-alimentaire, des activités para-agricoles, de la maintenance de la chaîne froide, des matériaux de construction, de l'artisanat et des services, selon une vision de complémentarité avec le tissu industriel du Nord.

Ces activités industrielles, artisanales et de services sont nécessaires non seulement pour compenser la perte d'emplois induite par le déclin du pastoralisme, mais aussi et surtout pour permettre l'intégration de la population juvénile disposant d'un niveau d'instruction et d'une formation.

Dans ce contexte, la plus-value dégagée par l'activité pastorale, et traditionnellement investie dans le secteur des services au Nord, doit être nécessairement recyclée en milieu steppique. Les créneaux de la chaîne froide, de la mise en valeur, du développement de l'élevage équin et de petits ruminants, serait une opportunité que les éleveurs devront saisir, pour assurer une régulation du cheptel en période de sécheresse, et une diversification des sources de revenus.(GHODBANI L'Algérie demain)

perspectives de développement retenues pour les trois pôles régionaux et ceux existants, à développer, nécessitent des besoins importants qu'il s'agira de satisfaire.

A ce titre, il convient d'entreprendre l'impact des changements climatiques dans un écosystème steppique (cas l'ouest du Djelfa)

## **1-PROBLEMATIQUE**

La région de Djelfa l'une des zones steppiques importantes en Algérie qui subit des détériorations de sa flore, sa faune et son sol.

Notre zone d'étude la partie Ouest de la wilaya de Djelfa, fait partie de la steppe sud algéroise nous l'avons prise comme exemple dans cette recherche pour savoir quelle est la part des aléas climatiques et anthropiques qui ont déstructuré cette partie du territoire national et surtout quels sont les moyens mis en œuvre pour infléchir ce processus et leurs degré d'efficience?

## **2-METHODOLOGIE**

Pour avoir des éléments de réponse à ces questions nous nous sommes basés d'une part sur des informations incontournables puisés de travaux de recherche en rapport avec l'objet de votre recherche tel l'ouvrage de-DJBAILI S, en 1984 sur –la steppe Algérienne phytosociologie et écologie, édité par OPU.,et d'autre part sur les travaux de- LE HOUEROU H-N (1980) sur l'impact de l'homme et ses animaux sur la forêt méditerranéenne. Tome II,n°1pp,36-40, Tome II, n°2pp,167-168 et celui de -GUESMI B et BENBRIKA Z en 2004)sur étude d'un écosystème dunaire après fixation (composition en plantes médicinales et fourragères)cas d'EL Mousrane wilaya de Djelfa, CUD Djelfa, et enfin sur celui de de YOUSFI M en 1997sur l' étude phytosociologique des groupements végétaux steppiques, cas de la région de Ain Maabed wilaya de Djelfa, mémoire d'ingénieur I.N.F.S.A Mostaganem-Algérie.

dans une deuxième étape, nous avons recueillis des informations dans différents services de directions pour l'obtention de cartes géologique et topographiques, du réseau hydraulique, ainsi que des statistiques (données climatiques, forêt,...).

Les administrations que nous avons contacté telles que :

- La direction de la planification et de l'aménagement urbaine (DPAT)
- La Direction des forêts
- L'office Météorologique de Djelfa

Et les services techniques de la zone d'étude

Nous ont été d'un grand apport avant d'entamer l'enquête personnelle. de terrain pour déterminer

- La topographie générale du site
- Le genre de climat prédominant

Le type de végétation dans notre site

Les conséquences climatiques et le Surpâturage sur l'écosystème local et les solutions proposés pour minimiser les effets

Cependant le manque d'ouvrages et de mémoires qui traitent de ces questions et le manque de quelques données nécessaires sur la wilaya et la zone d'étude, ainsi que spéculatifs des données a cette effet nous nous sommes précisées beaucoup sur les données et choix le raisonnable, aussi il existe des contraintes pendant assembler des dans les directions et l'inconstance du compréhension de l'importance de la recherche ou donner quelques informations a tout réticence nous ont amené à faire des investigations par le biais d'une enquête terrain

Nous nous sommes basés pour le traitement graphique et cartographique des données recueillies sur « EXCEL » et « Arc gis ».

### **3-STRUCTURE DU MEMOIRE**

Le mémoire est structuré en trois chapitres après une introduction une problématique et une méthodologie

**-Le premier chapitre** est consacré à l'étude du changement climatique une notion

en évolution Ce chapitre portera sur les facteurs influant directement et indirectement sur le climat: les facteurs atmosphériques, la latitude et l'énergie solaire, la nature de la surface du sol et de son revêtement, le facteur relief.

**-Le deuxième chapitre** vise la présentation du cadre physique de la steppe et de la zone d'étude On abordera d'une part les caractéristiques géologiques, hydrogéologiques et d' autre part les facteurs climatiques de la zone étudiée.

**-le troisième chapitre** est réservé à l'impact du changement climatique sur l'économie locale, la flore et la faune, sur la nature des sols,

### **CONCLUSION GENERALE**

# **CHAPITRE I -Le changement climatique, une notion en évolution**

## Introduction

Le changement climatique d'après le GIEC 2007 (groupe intergouvernemental sur l'évolution du climat) <sup>1</sup> correspond à une modification durable (de la décennie au million d'années) des paramètres statistiques (paramètres moyens, variabilité du climat global de la terre ou de ses divers climats régionaux), ces changements peuvent être dus à des processus intrinsèques à la terre, des influences extérieures ou, plus récemment, aux activités humaines. Selon la convention-cadre des Nations unies sur le changement climatique,<sup>2</sup> le terme désigne uniquement les changements des activités humaines. Ce changement climatique anthropique étant le fait des émissions de gaz à effet de serre engendrées par les activités humaines, modifiant la composition de l'atmosphère de la planète. A cette évolution viennent s'ajouter les variations naturelles du climat. La convention-cadre utilise le terme (variabilité climatique) pour désigner les changements climatiques d'origine naturelle. (GIEC, 2007) Quels que soient les acceptations, les différents types **climatiques** (tropicaux humides, Climat tropicaux secs, Climat dits tempérés, Climat subarctiques et Climat polaires) sont aujourd'hui bouleversés.

### 1-Les facteurs influant directement et indirectement sur le climat

#### 1-1 Les facteurs atmosphériques

Les phénomènes qui intéressent le temps (et donc le climat) d'une manière directe siègent dans les 10 premiers kilomètres de l'atmosphère à partir du niveau sol, l'ensemble des phénomènes qui influencent le climat directement ou indirectement se manifeste dans les 40 premiers kilomètres.

---

<sup>1</sup><https://www.diplomatie.gouv.fr/fr/politique-etrangere-de-la-france/climat/les-negociations-internationales-en-matiere-de-dereglement>. Le GIEC, Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, a été créé en 1988 par l'Organisation météorologique mondiale (OMM) et le Programme des Nations unies pour l'environnement (PNUE). Depuis, il évalue l'état des connaissances sur l'évolution du climat, ses causes, mais aussi les possibilités d'atténuer ses effets ou de s'y adapter. Cet organisme intergouvernemental réunit 195 États membres et fournit aux gouvernements une évaluation des travaux scientifiques dans le domaine du climat, dans trois domaines principaux :

- les mécanismes du changement climatique,
- les impacts du changement climatique et les adaptations possibles,
- les mesures et perspectives de réduction des émissions de gaz à effet de serre.

La Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) a été adoptée au cours du [Sommet de la Terre](#) de Rio de Janeiro en 1992 par 154 États auxquels il faut ajouter la totalité des membres de la [Communauté européenne](#). Elle est entrée en vigueur le 21 mars [1994](#). En 2004, elle était ratifiée par 189 pays, en 2015 on recense 195 pays<sup>2</sup>. La CCNUCC est la première tentative, dans le cadre de l'[ONU](#), de mieux cerner ce qu'est le changement climatique et comment y remédier.

du [Sommet de la Terre](#) de Rio de Janeiro en 1992 par 154 États auxquels il faut ajouter la totalité des membres de la [Communauté européenne](#). Elle est entrée en vigueur le 21 mars [1994](#). En 2004, elle était ratifiée par 189 pays, en 2015 on recense 195 pays<sup>2</sup>. La CCNUCC est la première tentative, dans le cadre de l'[ONU](#), de mieux cerner ce qu'est le changement climatique et comment y remédier.

A cause de l'effet de la pesanteur, 50% du poids de l'atmosphère se trouve dans les 5 premiers kilomètres qui englobent 90% de la vapeur d'eau existante dans l'atmosphère.

### **1-1-2- Le facteur "circulation générale atmosphérique" :**

La circulation générale atmosphérique a pour effets :

-La modification de la répartition des masses nuageuses et des constituants de l'atmosphère (essentiellement la vapeur d'eau).

-Le rétablissement de l'équilibre thermique entre les différents points de la Terre grâce au mouvement de l'air et au transport de l'énergie par la vapeur d'eau.

Les causes principales qui provoquent et maintiennent la circulation générale atmosphérique sont :

-La rotation de la Terre.

-L'inégalité du bilan thermique à la surface Terrestre.

-La distribution des mers et des continents + les influences géographiques,...) dans le sens de la direction du vent.

### **1-1-3- Le facteur "évolution de l'eau dans l'atmosphère" :**

Il est bien connu que l'eau suit un cycle de vie en passant par ses différentes phases (état gazeux, liquide, solide), la transformation de l'eau d'un état à un autre est accompagnée d'un échange d'énergie entre l'air et l'eau dans l'atmosphère, on cite par exemple :

-Le processus d'évaporation permet à l'air de perdre sa chaleur reçue par rayonnement.

Ce processus fait que les zones tropicales seraient moins chaudes que s'il n'y a pas de mer

-Le processus de condensation permet à l'air de gagner de la chaleur.

Ce processus fait que les zones de haute latitude seraient moins froides que si la vapeur d'eau ne leur arrive pas (grâce à la circulation atmosphérique générale).

-Par analogie, les autres processus d'évolution de l'eau dans l'atmosphère permettent des échanges énergétiques entre l'eau et l'atmosphère : fusion, solidification, sublimation.

-La vapeur d'eau transporte l'énergie calorifique et absorbe le rayonnement solaire et le rayonnement Terrestre

Ainsi les facteurs du climat sont essentiellement la composition de l'air, la rotation de la terre.

### **1-1-4-La composition de l'air**

-L'air sec composé essentiellement d'azote (78,09%) et d'oxygène (20,95%), le un pour cent restant comporte d'autres gaz, tel que : Argon, Anhydride carbonique, Néon, Hélium, Krypton, Hydrogène, Xénon, Ozone et le Radon.

La composition de l'air sec est pratiquement constante en terme de proportion jusqu'à une altitude de 80kilomètres cependant on note que :

-La teneur de l'air en gaz carbonique est très variable, elle dépend de l'activité industrielle dans les basses couches

-La proportion d'Ozone au voisinage de la mer est très faible, elle devient plus importante en altitude dans la couche d'Ozone qui s'étend en moyenne entre 15 et 40 kilomètres.

### **1-1-5-- La vapeur d'eau :**

Le pourcentage de la vapeur d'eau dans l'air est très variable dans le temps et dans l'espace, il dépend de plusieurs conditions, mais le volume occupé par la vapeur d'eau ne peut dépasser 4 à 5%.

On note par ailleurs que l'eau existe dans l'air sous ses autres formes :solide et liquide constituant ainsi les divers types de nuages.

### **1-1-6- Les impuretés (pollution atmosphériques) :**

Les impuretés dans l'atmosphère sont de deux sortes :

-Les aérosols : les causes sont soit naturelles (vent de sable, poussière volcanique,...) soit dues aux activités humaines (fumés d'usines,...)

-Les gaz polluant : anhydride sulfureux, oxyde de carbone, hydrocarbure, les Chloro-Fluoro-Carbones (CFCs), les Hydro-Fluoro-Carbones (HFCs),...

## **2- La latitude et l'énergie solaire**

La radiation solaire est la première source d'énergie pour le système Terre-atmosphère, l'énergie solaire reçue sur un point de la Terre change en fonction de l'espace et du temps à cause :

➤ du mouvement de la Terre autour de son axe.

➤ du mouvement de la Terre autour du soleil.

Ces deux mouvements engendrent :

### **2-1-une durée inégale des jours et des nuits :**

Le vecteur directeur de l'axe de rotation de la terre est fixe et forme avec le plan écliptique (plan de l'orbite de la terre autour du soleil) un angle constant de  $66^{\circ}33'$ .

-A l'équateur : la durée du jour est égale à la durée de la nuit toute l'année.

-Dans les autres régions, la durée du jour est différente de celle de la nuit, sauf aux équinoxes (21 Mars et 23 Septembre), cependant on note que :

-Sur la zone tropicale (entre les tropiques du cancer ( $23^{\circ}27'$  Sud) et du capricorne ( $23^{\circ}27'$  Nord)), il a peu de variation entre la durée du jour et a peu de variation entre la durée du jour et celle de nuit.

-Sur les zones tempérées (entre  $23^{\circ}27'$  et  $66^{\circ}33'$ ) : l'inégalité entre la durée du jour et celle de la nuit augmente en fonction de la latitude.

-Sur les zones glaciales (arctique : pôle nord, et antarctique : pôle sud) : on parle du jour polaire et de nuit polaire qui durent aux pôles 6 mois chacun.

## 2-2-- Une incidence variable des rayons solaires :

$$I = p ( t + 10 )$$

Soit  $i$  : l'angle d'incidence et  $w$  : la quantité d'énergie reçue sur le sol horizontal

- $w$  est proportionnelle à  $\cos(i)$ .
- la masse de l'atmosphère traversée est proportionnelle à l'angle  $i$ .
- à midi on a :
  - à l'équateur :  $i=0^{\circ}$  aux équinoxes et  $i \leq 23^{\circ}27'$  au cours de l'année, au pôle nord.
  - $i=90^{\circ}$  ( $w$  est donc nul) aux équinoxes, il descend à  $66^{\circ}33'$

pendant l'été, pendant l'hiver  $w$  est négatif.

**2-3- une distance Terre-soleil variable :**(à cause de la forme elliptique de l'orbite de la terre au tour du soleil).

On note que :

- la Terre reçoit 7% moins d'énergie en juillet qu'en janvier.
- La durée de l'hiver boréal (i.e. été austral) quand l'hiver au nord de la zone étudiée est froid, l'été au sud est plus chaud que le nord dans la même zone et le contraire.

## 2-4- le bilan général de la radiation solaire :

La radiation solaire est l'énergie transmise, par rayonnement solaire, au globe Terrestre et à son atmosphère.

On distingue :

**a-Le bilan radiatif global :** est nul, ce qui explique que le système « Terre – Atmosphère » est en équilibre énergétique et donc le climat global de la Terre est stable vis-à-vis des échanges énergétiques entre le système.

« Terre – Atmosphère » est son extérieur.

$$S + R + T = 0$$

Avec :

S : rayonnement solaire incident reçu sur la surface

Sommet de l'atmosphère.

$S=175$  milliard de Mégawatts =  $343 \text{ watts/m}^2$

R : rayonnement solaire réfléchi, diffusé vers l'espace

$R= -53$  milliard de Mégawatts =  $30\%$  de S

T : rayonnement infrarouge Terrestre (rayonnement

Propre au globe Terrestre)

$T=-122$  milliard de Mégawatts =  $70\%S$

### Remarque :

Le bilan radiatif à un instant donné en un point donné du globe n'est pas nul, en effet :

S : dépend de l'angle d'incidence des rayons solaires ( $i$ ) qui varie en fonction de la latitude, la saison et l'heure du jour.

$i$  peut être calculé mathématiquement.

R : dépend de la couverture végétale, de la composition de l'atmosphère et de la réflectivité du sol (mesurée par l'albédo)

T : dépend de la matière

En moyenne annuelle, le bilan radiatif est positif aux basses latitudes (40 Sud, 40 Nord) et négatif près des pôles.

### 2-5-- la radiation solaire totale : (S)

La radiation solaire totale reçue par le système « Terre – Atmosphère » est répartie en

- Radiation solaire absorbée par la Terre : cette radiation est formée d'une partie du rayonnement solaire directe (34%) et d'une partie du rayonnement diffusé par l'atmosphère (17%).
- Radiation solaire absorbée par l'atmosphère (14% de S).
- Radiation solaire diffusée vers l'espace (35% de S dont 27% dus aux nuages, 6% dus aux rayonnements diffusé par l'atmosphère vers l'espace et 2% à l'albédo)

**Le rayonnement globale :** (qui intéresse le sol) = le rayonnement solaire direct + rayonnement diffusé par l'atmosphère. le rayonnement global n'est pas entièrement absorbé par le sol, mais partiellement réfléchi et diffusé.

**-L'albédo :** le rapport, exprimé en pourcentage, entre le flux d'énergie non absorbée par le sol sur le flux d'énergie incident, l'albédo dépend en premier lieu des caractéristiques de la surface du sol et des rayonnement (intensité et angle), il est de l'ordre de 80 à 90% pour la neige fraîche, 13 à 18% pour le sable et 7 à 9% pour un sol cultivé et végétation.

### **3-- La nature de la surface du sol et de son revêtement :**

Comme facteur du climat, la surface du sol se caractérise par : son albédo, sa capacité calorifique, son degré d'humidité et de perméabilité, sa couleur, son revêtement végétal, son exposition, son orientation et sa forme.

Ces éléments interviennent dans les échanges d'énergie calorifique et d'humidité entre l'atmosphère et la Terre.

Il est à noter que :

Le sol présente une faible conductivité thermique : seule la couche superficielle qui s'échauffe puis cède sa chaleur à l'atmosphère (par contact, par conductivité et par rayonnement).

- La température au voisinage du sol est commandée essentiellement par les échanges d'énergie entre le sol et l'atmosphère.
- La végétation qui recouvre le sol réduit l'échauffement (le jour) ainsi que le refroidissement du sol (la nuit), ce qui donne une amplitude diurne de température moins importante pour un sol couvert que pour un sol nu.
- La température des mer s'élève et s'abaisse plus lentement que seul du sol, ce qui donne naissance au phénomène de brise de mer et de brise de Terre et fait que les mers jouent un rôle de régulateur du climat pour les zones voisines (brassage de l'aire entre la Terre et la mer), mais aussi à l'échelle globale : on rappelle que la surface du globe est constitué de 71% de mer et de 29% de terre, cette répartition devient (respectivement) 60% et 40% pour l'hémisphère nord et 82% et 18% pour l'hémisphère sud.
- L'amplitude thermique  $T_x - T_n$  est plus faible près des mers que loin d'elle..

### **4- Le facteur " relief " :**

A un accroissement d'altitude correspond une diminution de pression et de température et une modification des précipitations, par ailleurs les courants aériens sont perturbés par le relief à cause du frottement et génèrent des actions thermiques (effet des turbulences sur la température,...) et des actions dynamiques qui dépendent de la forme du relief, la vitesse et la direction du courant ainsi que la stabilité de l'air.

On note au passage :

- Le phénomène bien connu sous le nom : effet de Foehn :  
Un mouvement ascendant provoqué par la pente entraîne la condensation de la vapeur d'eau...
- L'augmentation de la vitesse du vent dans le cas de vallée de plus en plus étroite

**Conclusion** Les facteurs climatiques jouent un rôle plus importants dans la planète de la terre et de notre vie, ils correspondent à une modification durable à différents niveaux au cours des années donnent les variabilités du climat global régionale et les variations naturelles.

Le climat à influence sur les activités humaines, végétations et l'environnement...

Air, vapeur, d'eau, l'énergie, la température, la végétation, relief, sol,...ces éléments accompagnent le cycle de vie et interviennent au constituants de l'Atmosphère et la surface du sol et la relation « Terre-Atmosphère » par les échanges entre le sol et l'Atmosphère (le transport d'énergie, l'absorption des rayonnement solaire et terrestre)

La majorité des phénomènes influencent le climat directement ou indirectement se manifeste dans ces 40 premiers kilomètres à partir du niveau sol.

Ainsi les facteurs du climat sont essentiellement la composition de l'air, la rotation de la Terre.

Et en allant vers des altitudes plus élevées, la circulation devient de plus en plus régulière

## **CHAPITRE II**

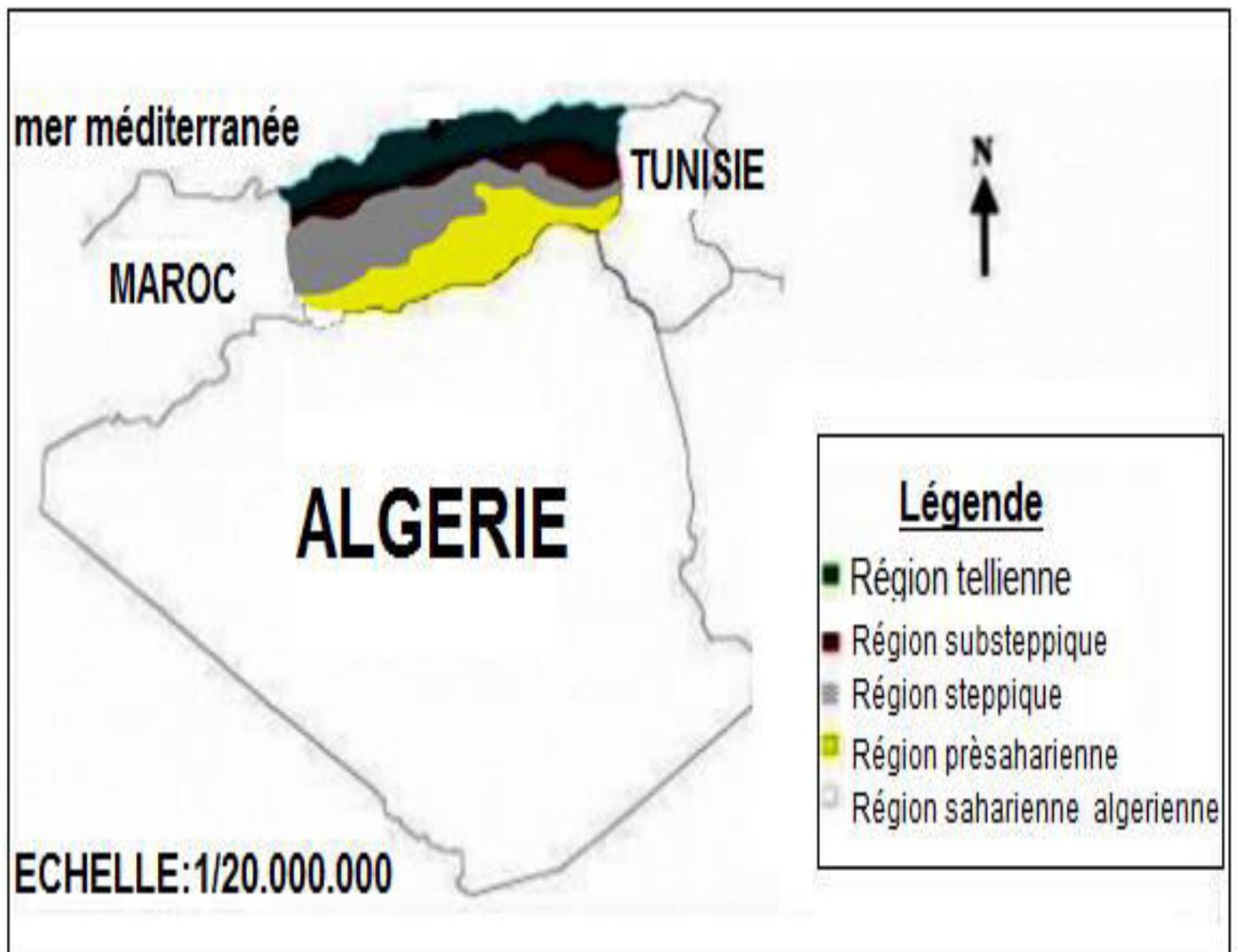
# **La steppe Algérienne, une zone hautement vulnérable**

## Introduction

D'après Pouget (1980), les steppes sont des formations basses et très ouvertes à base de graminées (*Stipa tenacissima*, *Stipa*, *Malva parviflora*, *Lygeum spartum*,...etc) ou de chamaephytes vivaces (*Artémisia herba alba*, *Artémisia campestris*, *Helianthemum hirtum*, d'espèces annuelles. La steppe se caractérise aussi par un climat semi-aride, et forme parfois la transition avec les zones désertiques. Dans certaines parties du monde, et spécialement en Europe, ex-URSS et Amérique du nord, les steppes ont été mises en culture, ce qui a occasionné le déclin de la flore et de la faune qui leur sont inféodées (HENRI Lhote Sahara, 2003).

En Algérie la steppe se situe entre les isohyètes 400mm au nord est 100mm au sud (nedjraoui, 1981), cette zone 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, Elle est répartie administrativement entre 08 wilayas steppiques et 11 wilayas agro-pastorales recouvrant 354 communes.

Carte n°01 : Région de la zone steppique



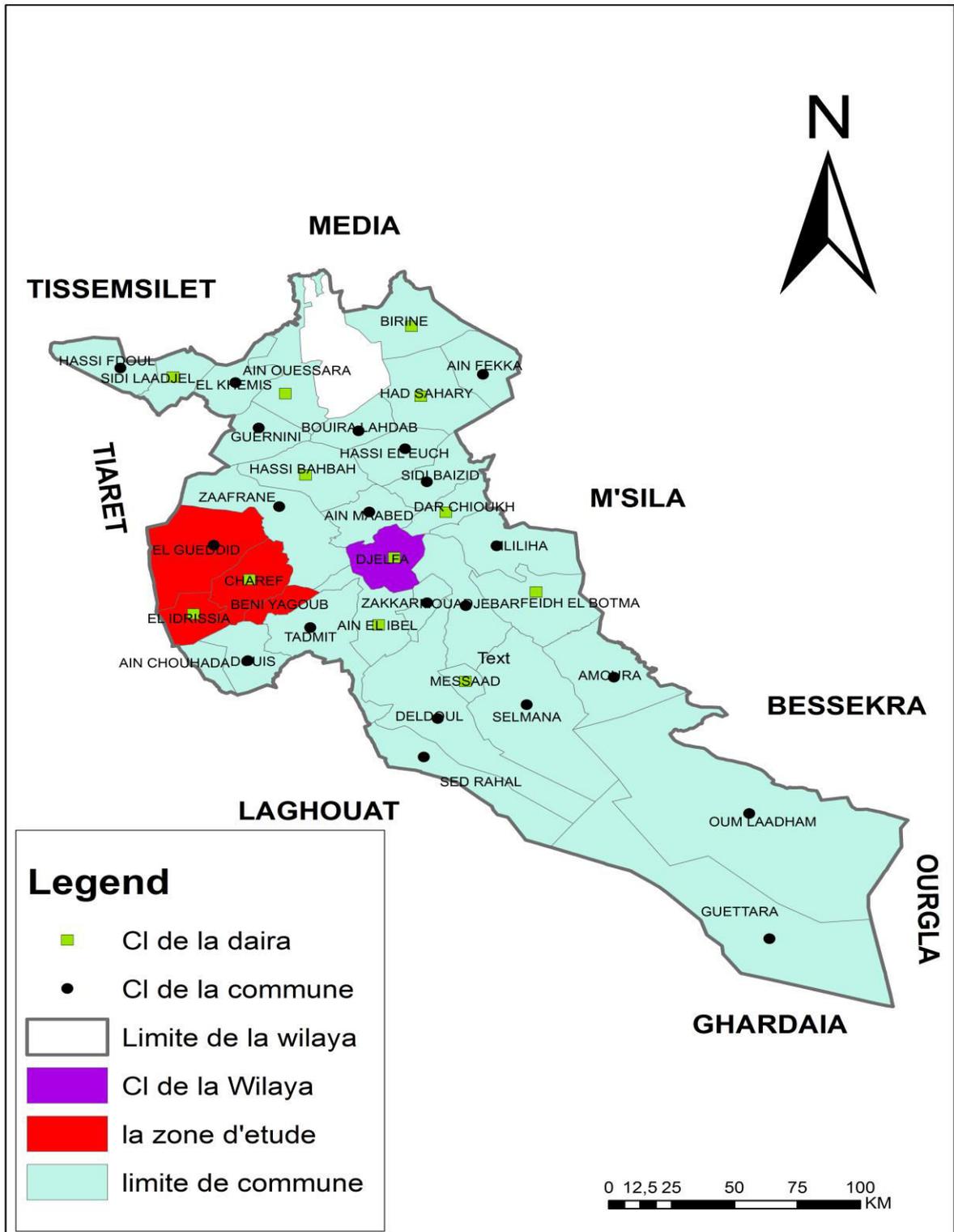
Source : HENRI Lhote Sahara 2003+Belkacem Housseyn

Depuis une trentaine d'années, l'écosystème steppique a été complètement bouleversé, tant dans sa structure que dans son fonctionnement à travers sa productivité primaire. On assiste à un ensablement progressif allant du voile éolien dans certaines zones à la formation de véritables dunes dans d'autres, la réduction du couvert végétale et le changement de la composition floristique sont les éléments qui caractérisent l'évolution régressive de la steppe. Les principaux facteurs sont d'abord physiques (la sécheresse et l'érosion éolienne ) et anthropiques (humains) dont le surpâturage, le défrichement ,l'extension de la céréaliculture et l'éradication des espèces ligneuses pour son utilisation comme Combustibles)

### **1-La zone steppique ouest de la wilaya de Djelfa ,une partie de la steppe sud-algéroise en péril**

La wilaya de Djelfa se compose de 36 communes regroupées en 12 Dairas. Notre terrain d'étude comporte les communes de Charef Ben yagoub Al gudide et El edrissia,

Carte N°02 : présentation de la zone d'étude (Nord Ouest du Djelfa)



Source : Belkacem Housseyn

La zone d'étude est située à Ouest de la wilaya de Djelfa qui fait partie de la région des hauts plateaux entre le 2° et 5° de longitude est et entre 33° et 35° de latitude nord, elle s'étend sur une superficie totale de 32280,41km<sup>2</sup> soit 1,36% de la superficie totale du pays,

**Tableau N° 01** : la situation administrative de la zone d'étude.

C OMMUNES	La daïra d'appartenance	La wilaya
Charef	Charef	DJELFA
Ben yagoub	Charef	DJELFA
Al gudide	Charef	DJELFA
El edrissia	El edrissia	DJELFA

Source : I.N.R.F de Djelfa, 2008

Cette portion d'espace s'étend sur **2311,97 km<sup>2</sup>** soit 6.85% du territoire de sa wilaya. La zone d'étude fait partie du vaste ensemble structural de l'Atlas saharien, elle se trouve enclavé dans les dernières montagnes de la chaîne Atlasique.

L'Atlas saharien représente la seconde chaîne Atlasique méridionale de l'Algérie après l'Atlas tellien .Il marque la fin des structures géologiques du domaine tellien et assure la transition avec les structures beaucoup plus simples et calmes du domaine saharien.

**Tableau N°02** : zone d'étude superficie et densités de la population par Commune en 2008

communes	Superficie	habitants	Densités Habt /km <sup>2</sup>
Charef	590 ,55 km <sup>2</sup>	23 831	40.35
Ben yagoub	194,17 km <sup>2</sup>	7053	36.32
Al gudide	1152,16 km <sup>2</sup>	12656 H	109.84
El edrissia	375,09 km <sup>2</sup>	25745 H	68.63
Total	<b>2311,97 km<sup>2</sup></b>	<b>69285</b>	<b>29.96</b>

Source (1°) I.N.R.F de Djelfa, 2008-(2) wilaya de Djelfa, Statistique 2008

Même si la densité globale est faible , elle est plus importante dans les communes de la daïra de charef que dans celle El Idrissia et ce pour diverses raisons :

Des compositions morpho-structurales différentes

La commune qui est située sur le versant nord de l'Atlas saharien. Une partie de son territoire est incluse dans les monts des Oued Nail et l'autre dans les hautes plaines du Zaharez EL Gharbi. Le point le plus haut culmine au djebel Taouzara 1557m, et le point le plus bas se situe à l'aval de l'oued Hadjia à 920m, ce territoire comprend ????(f importants sont le Kef el Guettaya 1511m, le Djebel Taouzara 1557m, le Djebel Djorf el baya à 1468m, cet ensemble est entièrement boisé par les forêts de Senalb Gharbi mis à part le Djebel Serdoun qui se trouve à l'ouest aux environs d'El Edrissia située dans la partie Nord de la commune à Faid El Guefoul et Touazi, elle se caractérise par un relief plat, monotone et une altitude inférieure à 980m, le soubassement est formé de dépôts quaternaires épais correspondant à de vastes glaciaires d'épandage.(j'ai choisi la commune de charef en particulier comme échantillon et pour

les autres il manque des données et les services de ces zones ne donne pas les données au étrangères du pays).

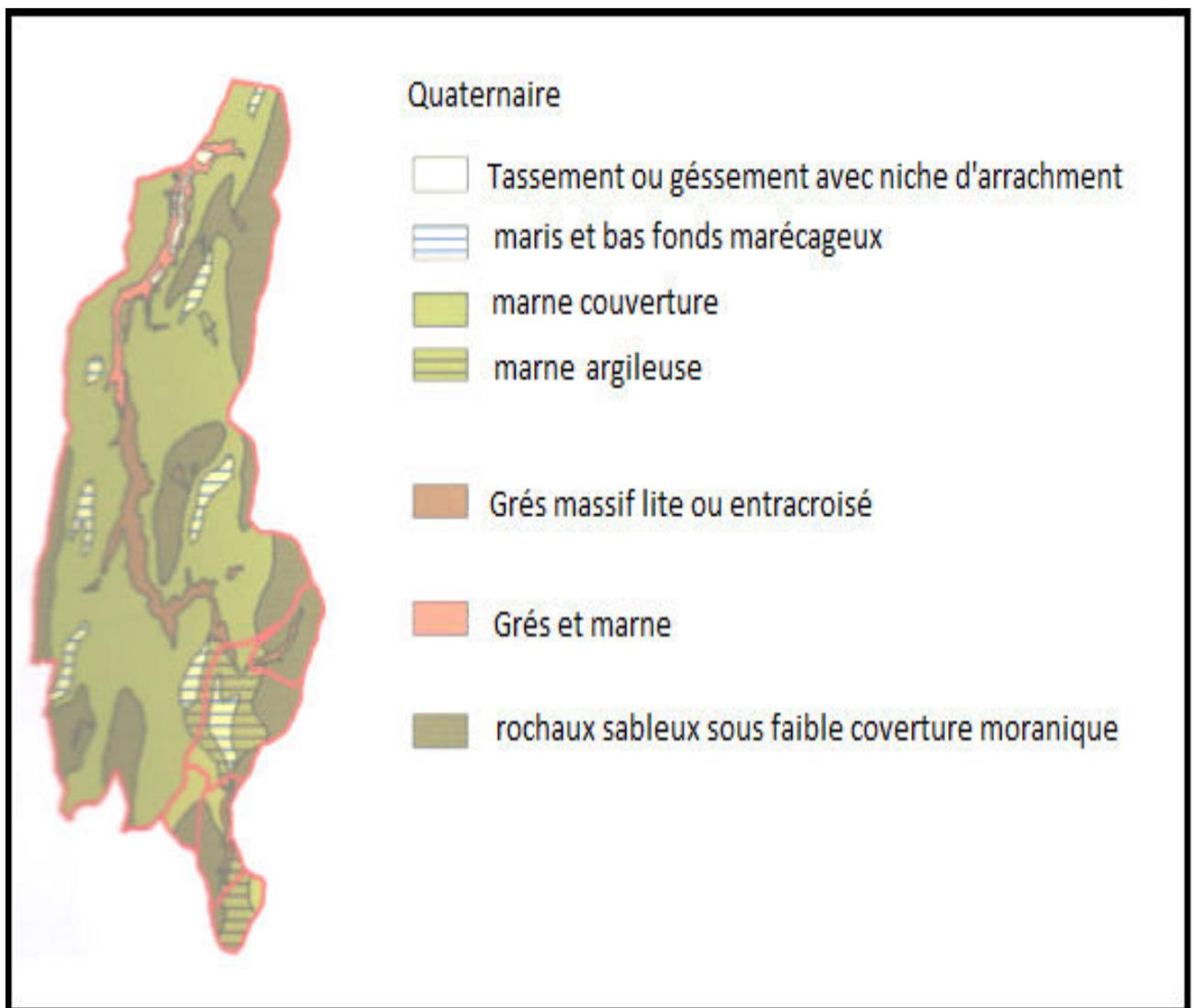
## 2- Une structure géologique relativement diversifiée:

Le substratum géologique est constitué par le grès du barénien avec intercalation de minces couches d'argile versicolore.

Les grès sont recouverts par des formations appartenant à la fin du tertiaire, mais surtout du quaternaire (Notice de la carte géologique, 1939 in DJEBAILI, 1978).

Ces formations du tertiaire continental, qui recouvrent le substratum, vont être soumises au processus de morphogénèse et de pédogénèse qui vont se succéder durant le quaternaire (POUGET, 1980).

Carte N° 03: Structure géologique de la zone d'étude (Nord Ouest du Djelfa)



Source : ANAT, 2004

### 3- Une pédologie pauvre et fragile

La steppe Algérienne a fait l'objet de nombreuses études pédologiques ponctuelles notamment celles menées par les services de la D.E.M.R.H (direction des études des milieux et de la recherche hydraulique) et la thèse de magister de Adda, 2013 .<sup>3</sup>

Concernant les sols de la wilaya de Djelfa , ils présentent des caractères variables, en général ils sont **peu évolués**. Parfois des croutes calcaires viennent affleurer à la surface, (selon PEUGET,1971).

Ainsi ses **Sols minéraux bruts** sont constitués principalement de lithosols et régosols qui se situent pour la plupart aux pieds des montagnes.ils *sont enrichis par* des apports récents fluviatiles calcaires et sont de texture très variable

-**Les vertisols** quant à eux ,ils sont situés sur marnes, occupent une superficie peu importante, leur extension est limitée à certaines dayats et dépressions, la texture est fine à très fine.

-**Les sols calcimagnésiques** dont la roche mère est soit du gré soit du calcaire dure est observée à des profondeurs variables (6 – 10 cm), le calcaire augmente en contact de la roche mère dans le groupe des sols bruns calciques.

-**Les Sols iso-humiques** dont la position et topographie est très variable : glacis polygénique encrouté du quaternaire ancien et moyen, glacis récent (en bordure Zaher), le calcaire est très variable.

- **Le sols hydro-morphes** qui occupent une superficie très limitée, ont été observés en bordure des chotts, dans les dépressions inter dunaires et alluviales, ainsi que dans certains dayats.

-**Les Sols halomorphes** essentiellement en bordure sud Zaher Gharbi de part et d'autre de Zaafrane , formés dans les alluvions à texture généralement grossière souvent par des dépôts scileux éoliens.

### 4-un réseau hydrographique intermittent

De par sa situation en piémont de l'Atlas saharien le réseau hydrographique de la région d'étude, est très important. Il se constitue par une série importante d'Oueds dont la longueur varie de 6 km à 70 km.

---

<sup>3</sup>Voir l'article

Nedjraoui Dalila et Bédrani Slimane, « La désertification dans les steppes algériennes : causes, impacts et actions de lutte », *VertigO la revue électronique en sciences de l'environnement* Volume 8 Numéro 1 | avril 2008, mis en ligne le 01 avril 2008,

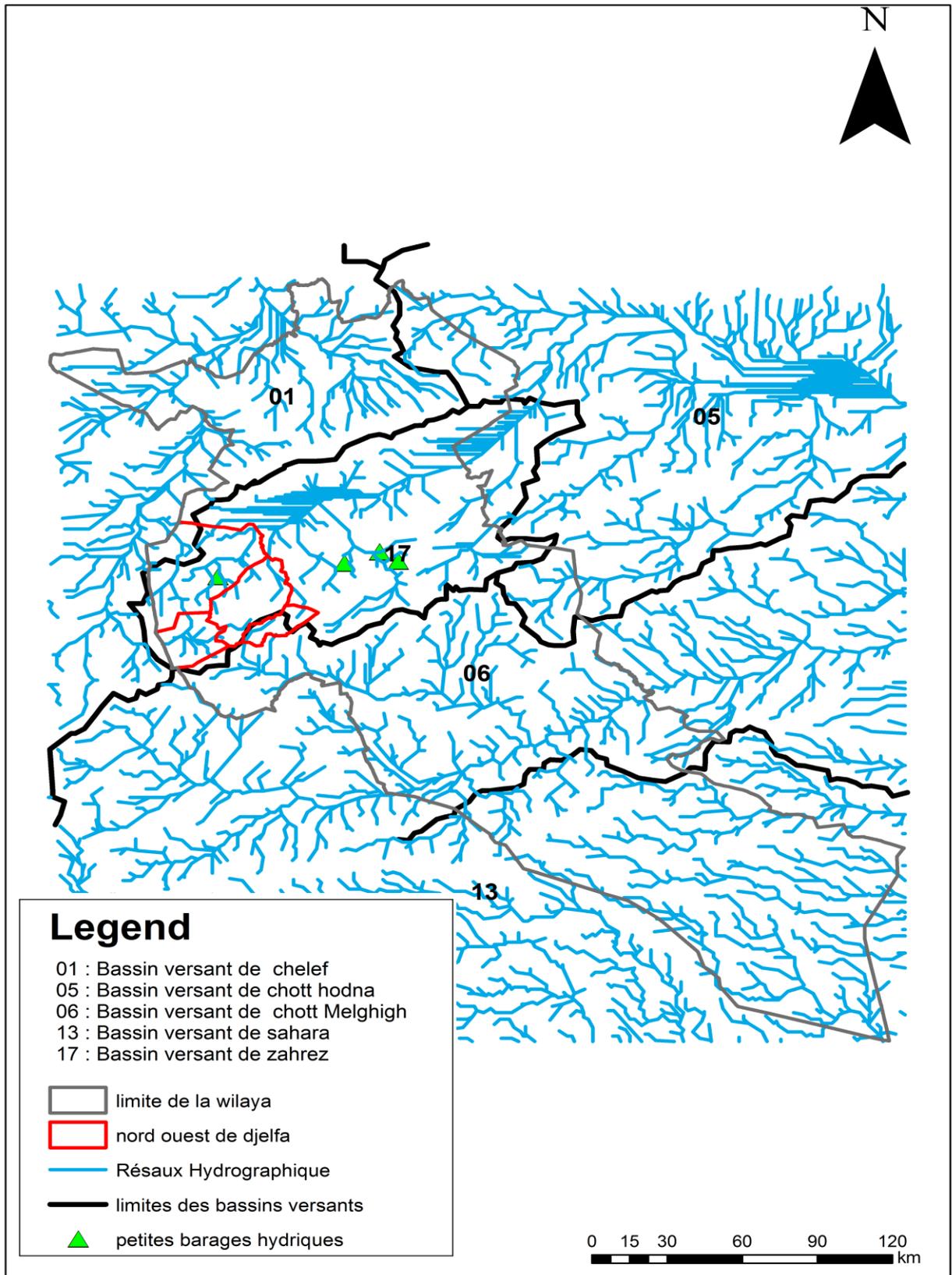
**Tableau N°03 : Réseau hydrographique-distance**

<b>OUED</b>	<b>Distance</b>
<b>Oued El Hedjia</b>	30 km
<b>Oued El Djorf Lahmar</b>	06 km
<b>Oued Tarous</b>	12 km
<b>Oued Kouriker</b>	15 km
<b>Oued Arziz</b>	13 km
<b>Oued Atkout</b>	60 km

Source : Subdivision d'hydraulique de charef.

Les oueds sont à sec sur une grande durée de l'année en raison de la faible pluviométrie et du fort taux d'évaporation.

Carte N° 04 : Carte du réseau hydrographique de la wilaya de Djelfa et la zone d'étude



Source : Belkacem Housseyn

## 5- Les paramètres climatiques

L'altitude et le relief sont les éléments qui influent sur la climatologie. Mais seule la station météorologique de DJELFA nous permet d'évaluer l'évolution des températures et des précipitations (Les données sont communiquées par l'office nationale de la météorologie). Les observations météorologiques faites sur une période de 37 années (1980-2017) par cet office permettent de faire ressortir que le climat de la zone d'étude se distingue par sa particularité que détermine à la fois sa position continentale et sa proximité du Sahara, ce qui lui confère un climat semi-aride, caractérisé par : le froid, la gelée et neige en hiver, et la chaleur et l'aridité en été.

### 5-1-Etude d'une pluviométrie annuelle irrégulière:

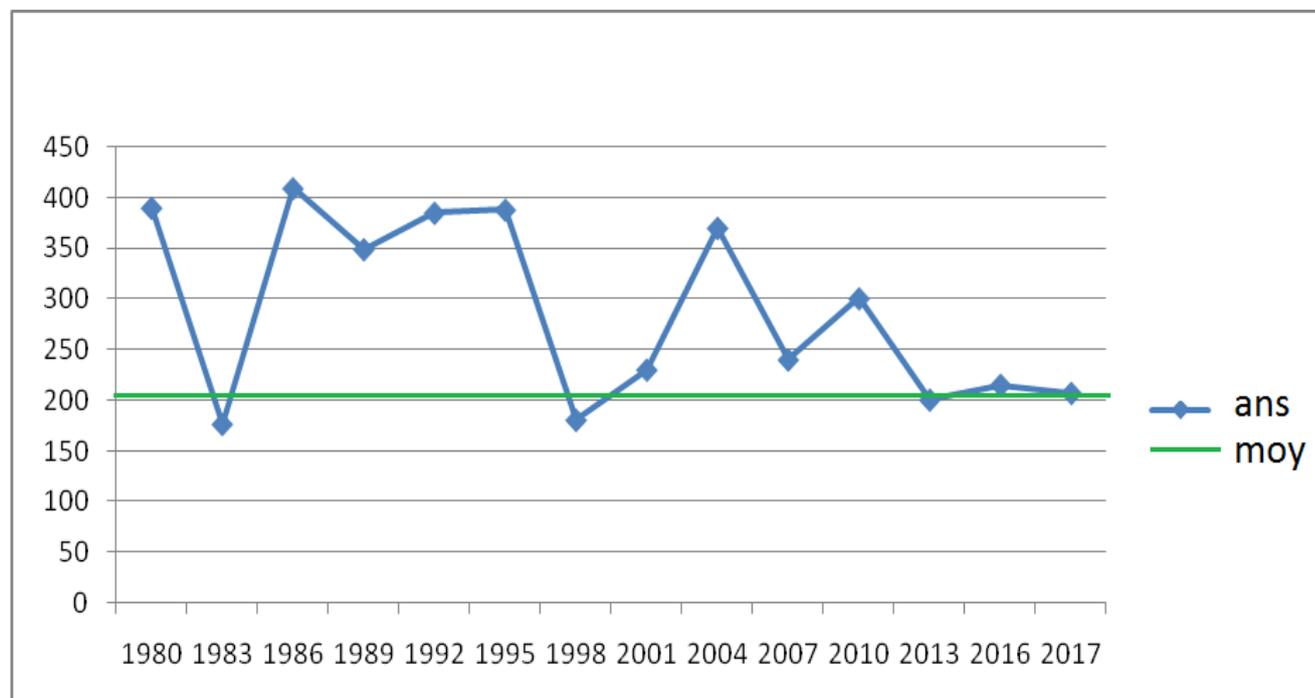
Sur les 37 années étudiées par l'office nationale de la météorologie il a enregistré 4 années (1983, 1998, 1999, 2000) de faibles précipitations indiquant que ce sont des années de sécheresses, tandis que les années de plus grandes précipitations sont (1980, 1986, 1992 et 1995).

**Tableau N° 04** :les variations de la moyenne annuelle des précipitations entre 1980 et 2017

année	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	2007	2010	2013	2016	2017
P(mm)	390	176.4	409.3	349.08	385.02	388.05	180.41	230.11	370.13	240	300.6	200.4	215.11	207.08

Source météorologique de djelfa

**Les variations annuelles des précipitations entre 1980 et 2017**



**Figure N° 01** : variation de la moyenne annuelle des précipitations entre 1980 et 2017

le graphe montre une diminution des précipitations tant pour la quantité la régularité en particulier la régularité au cours des dernières années depuis 2006

Les valeurs obtenues pour les communes Charef et Ben Yagoub et Gudide et El Idrissia font apparaitre une période pluvieuse de (septembre-mai), coïncidant avec la saison froide, avec des maximas pouvant atteindre 43.99mm au mois d'avril.

Tandis que durant la période sèche (juin-juillet), la pluviosité diminue pour atteindre une valeur minimale de (4.14mm) au mois de juin.

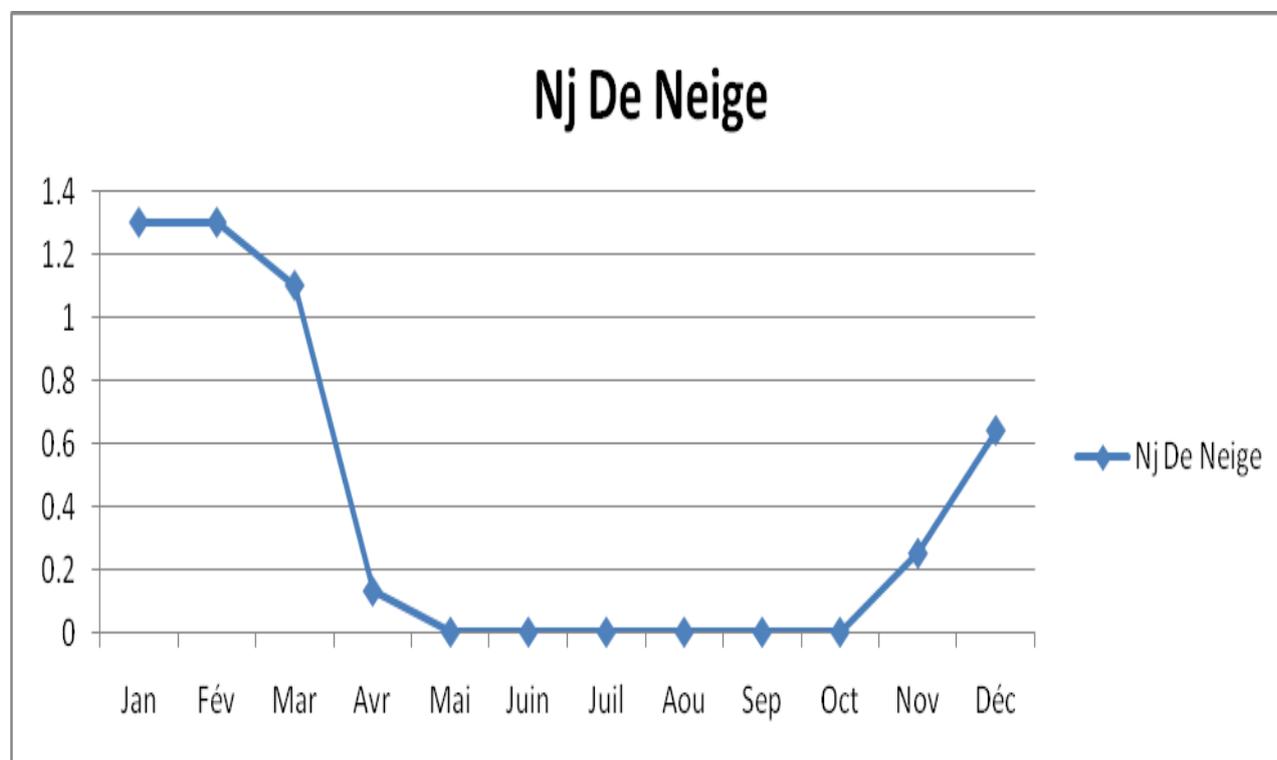
### 5-2-Etude d'une courte période neigeuse :

Ce qui correspond à une moyenne annuelle de 09 jours d'enseignement par an et un maximum du nombre de jours de neige en janvier avec (03 jours), elle est pratiquement nul au cours de la période (mai – octobre).

**Tableau N° 05** : Les variations moyennes de nombre des jours de neige entre (1980-2017)

MOIS	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Nj deNeig	1,3	1,3	1,1	0,13	0	0	0	0	0	0	0,25	0,64

Source : station météorologique de Djelfa.



**Figure N° 02** : les variations moyennes de nombre des jours de neige entre (1980-2017)

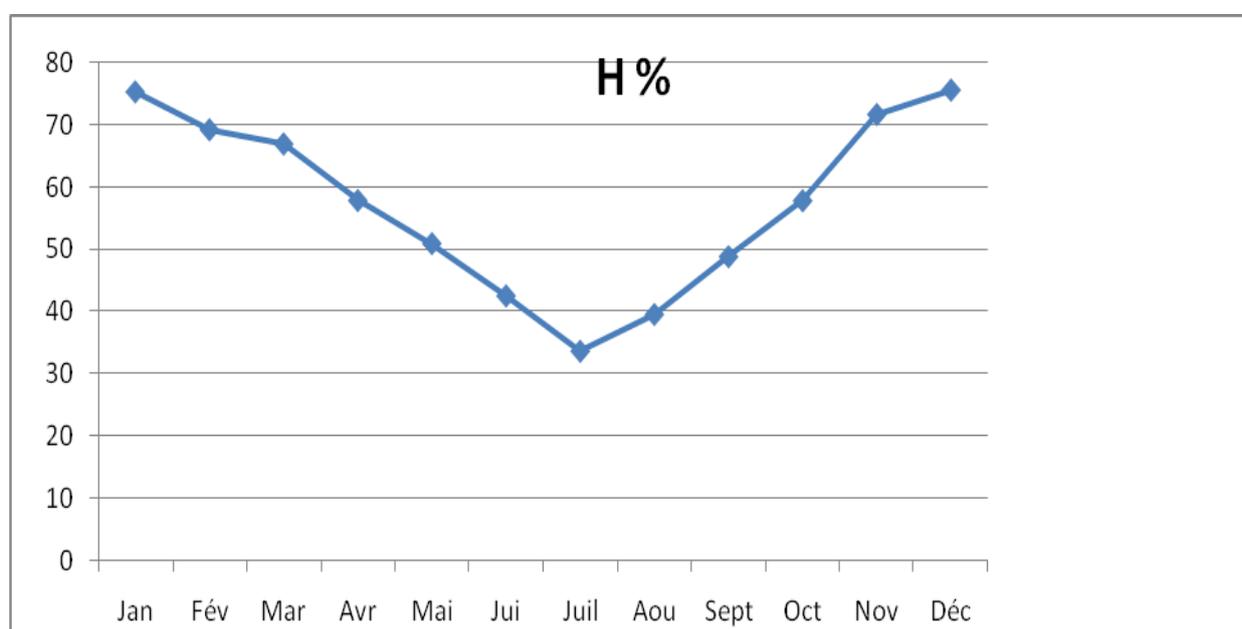
### 5-3 Etude d'humidité relative :

L'humidité relative, élevée avec un maximum de (75.58%), obtenu au mois de décembre, d'autre part, l'humidité relative ne dépasse pas (50%) durant la saison sèche (Juin-Aout), avec un minimum pouvant atteindre (33.7%) au mois de juillet.

**Tableau N° 06** : les variations mensuelles des humidités entre (1980-2017)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sept	Oct	Nov	Déc
Humidité (%)	75.3	69.22	66.96	57.87	50.96	42.58	33.7	39.61	48.87	57.83	71.67	75.58

Source : station météorologique de Djelfa.



**FigureN° 03** : Les variations mensuelles des humidités entre (1980-2017)

### 5-4 Etude de Gelée :

Les gelées sont enregistrées pendant la période, allant de janvier à avril et de novembre à décembre, avec un maximum de (15 jours), obtenu au cour de la saison d'hiver (janvier).

**Tableau N°07**: Les variations moyennes de novembre des jours de gelée entre (1980-2017)

Mois	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy annuel
Nj de gelée	10.77	8.64	3.51	1.74	0	0	0	0	0	0	3.54	9.64	3.15

Source :Station météorologique de Djelfa.

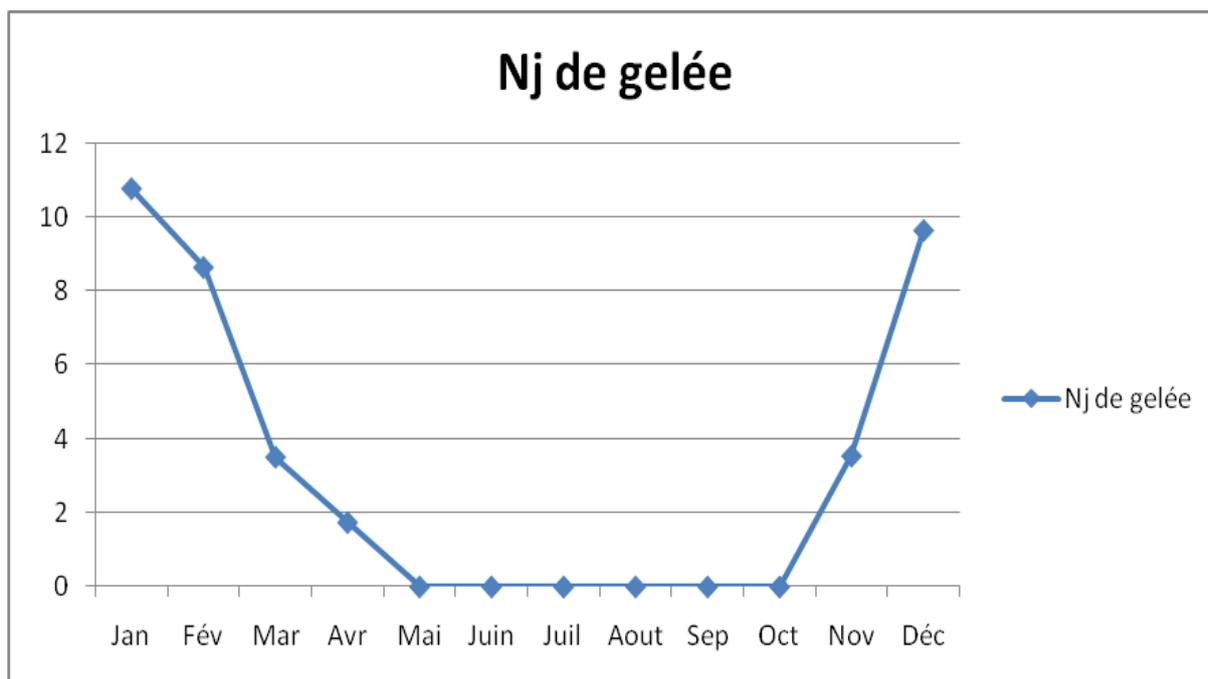


Figure N° 04 : Les variations moyennes de nombre des jours de gelée entre (1980-2017)

#### 5-5-Etude de Températures:

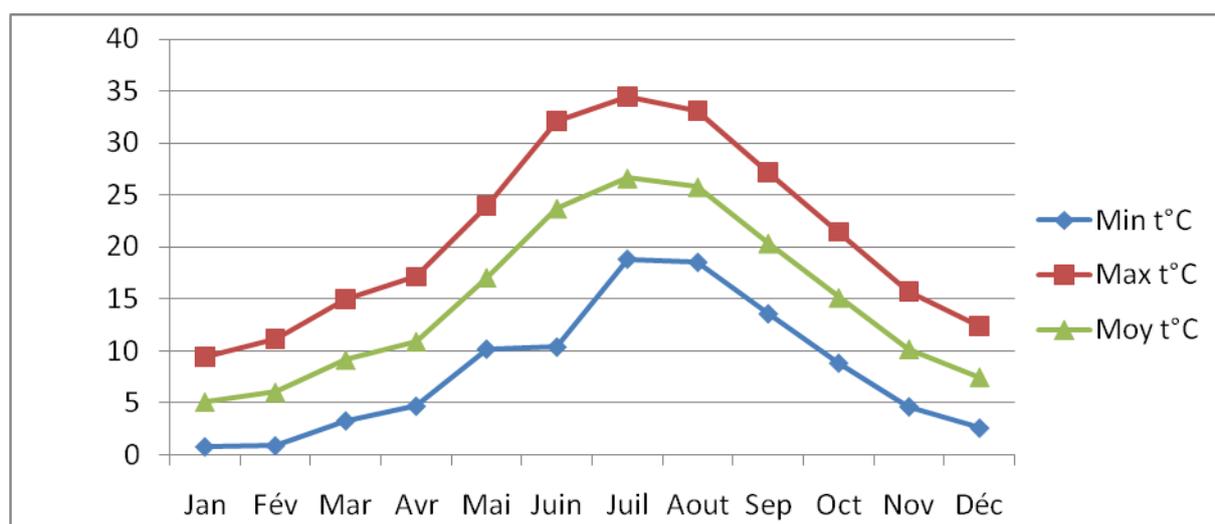
La température est une qualité de l'air que l'on mesure avec un thermomètre sous abri. L'unité est le degré centigrade (Celsius) .c'est un facteur important conditionnant l'estimation du déficit d'écoulement. Les données prises en ligne de compte sont les températures moyennes mensuelles et annuelles durant la période (1980-2017).

Tableau N°08 : Les variations des températures mensuelles entre (1980-2017)

Mois	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	Moy annuel
Min t°C	0.75	0.85	3.25	4.66	10.15	15.35	18.8	18.5	13.55	8.8	4.6	2.55	8.48
Max t°C	9.35	11.1	14.95	17.1	23.95	32.05	34.45	33.05	27.15	21.4	15.7	12.35	15.42
Moy t°C	5.05	5.98	9.1	10.88	17.05	23.7	26.62	26.78	20.35	15.1	10.15	7.45	14.85

Source : station météorologique de Djelfa

## La Température



**Figure N° 05 : Température mensuelle entre (1980-2017)**

Les valeurs obtenues sont apparaitre que la température est élevée entre le mois de juin aout, (saison sèche), avec un maximum pouvant atteindre (34.45°C), observé de mois de juin ; tandis que la saison froide est caractérisée par des valeurs minimales pouvant atteindre (0.75°C), obtenus durant le mois de janvier.

Pour caractériser le climat de la région d'étude, nous nous sommes basés sur le digramme ombrothermique de Bagnouls et Gausсен et le climat gramme d'Emberger.

### 5-5-1 Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен 1980-2017

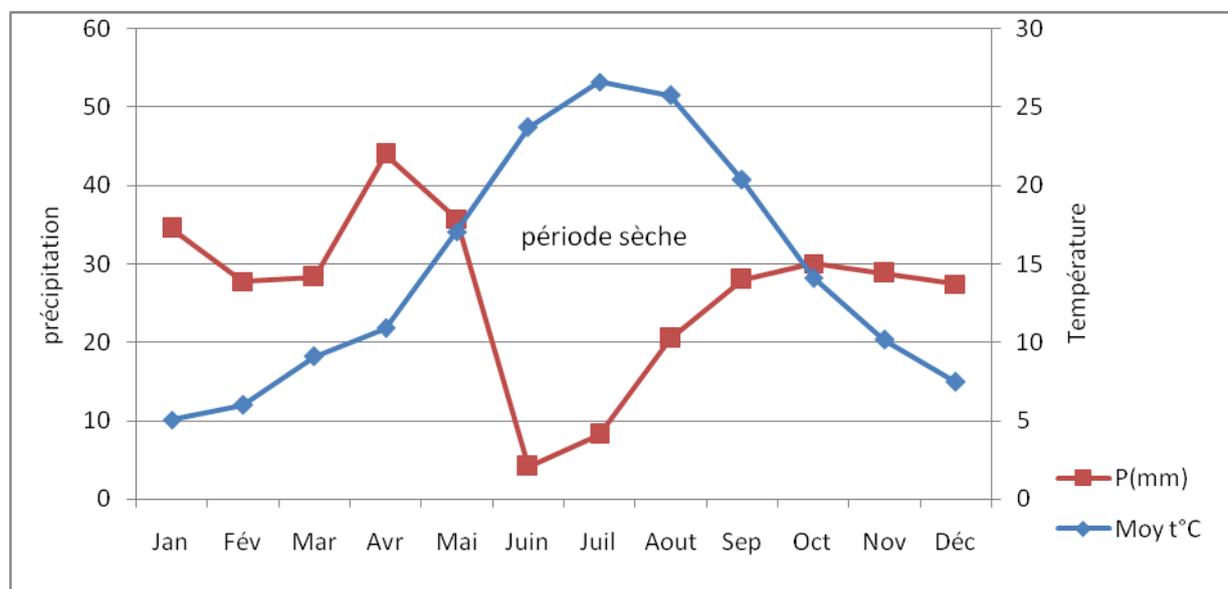
Le diagramme ombrothermique de GAUSSEN et BAGNOULS (1957) est une méthode graphique qui permet de définir les périodes sèche et humide de l'année, où sont portés en abscisse les mois, et en ordonnées les précipitations (P) et les températures (T), avec  $P=2T$ .

**Tableau N°09 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен(1980-2017)**

	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Sep	Oct	Nov	Déc	Moy annuel
<b>Min t°C</b>	0.75	0.85	3.25	4.66	10.15	10.35	18.8	18.5	13.55	8.8	4.6	2.55	8.48
<b>Max t°C</b>	9.35	11.1	14.95	17.1	23.95	32.05	34.45	33.05	27.15	21.4	15.7	12.35	15.42
<b>Moy t°C</b>	5.05	5.98	9.1	10.88	17.05	23.7	26.62	25.77	20.35	14.1	10.15	7.45	14.85
<b>P(mm)</b>	34.51	27.76	28.35	29.79	35.75	18.9	8.26	20.48	25.98	30.06	28.85	27.4	26.50

Source :station météorologique de Djelfa

**Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен(1980-2017)**



**Figure N° 06 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1980-2017)**

Le diagramme de la zone d'étude montre une période de sécheresse compte 04 mois (juin, juillet, aout, septembre), et la période humide 07 mois de (janvier à mai) et (d'octobre à décembre).

L'indice xérothermique de Gausсен définit les mois secs comme ceux où le total mensuel de précipitation est inférieur au double de la température moyenne mensuelle, c'est-à-dire qu'un mois est sec si  $P = 2T$ , (p est la précipitation mensuelle en mm, et t la température correspondante en C°(pouget, 1971),Djamel(1993), la steppe algérienne se caractérise par une saison sèche d'environ six mois ,ce qui montre en comparaison avec notre récent diagramme qu' il y'a eu un allongement de la saison sèche par deux mois ,allant du mai à Novembre

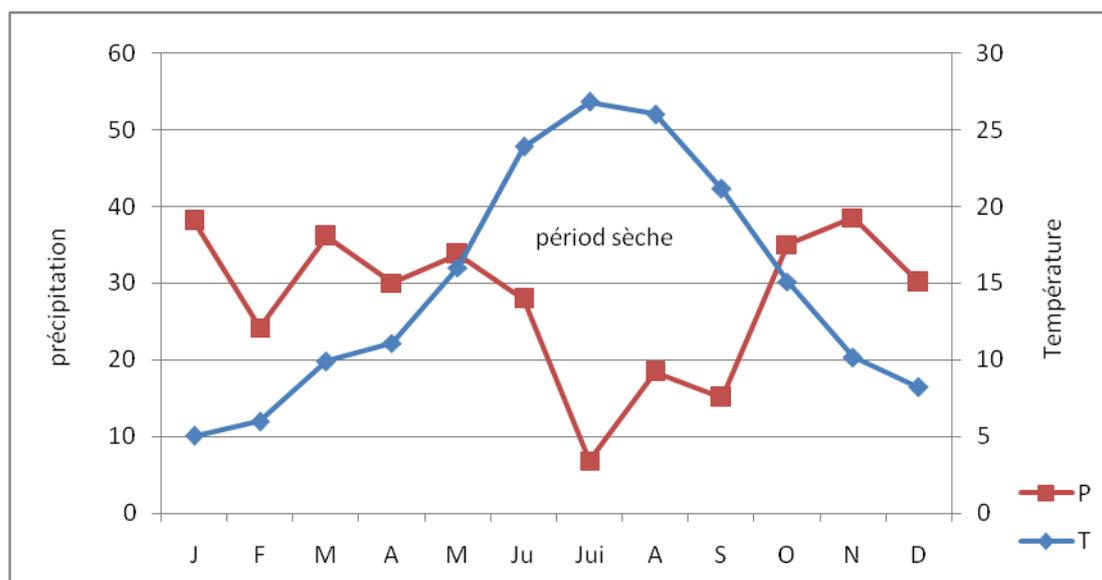
Aussi nous avons opté pour une méthode qui consiste en la comparaison entre les diagrammes des trois décennies d'étude ci-dessous.

**Tableau N°10 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1980-1992)**

M	J	F	M	A	M	Ju	Jui	A	S	O	N	D
T	5.05	5.98	9.9	11.1	16	23.9	26.81	26	21.12	15.1	10.15	8.2
P	38.1	24.20	36.08	30	31.8	27.9	6.8	18.4	15.1	35	38.5	30.1

Source : service technique de charef

**Diagramme ombrothermique 1980-1992**



**Figure N° 07 : Diagrammes Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен 1980--1992**

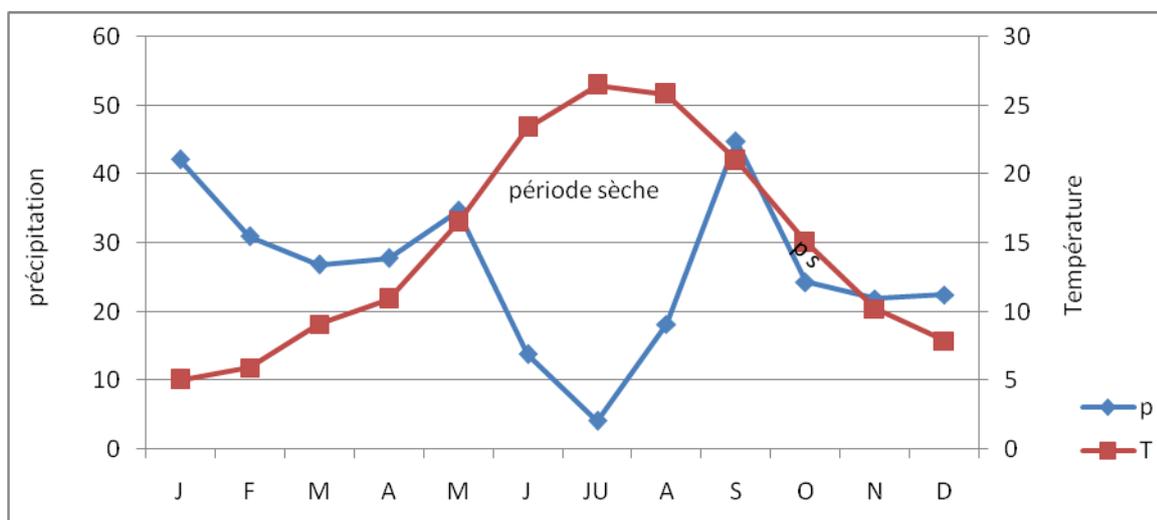
Selon le graphe des précipitation de la première période on remarque que la période des précipitation s'étale du mois d'Octobre jusqu'au mois de mai, avec un pic minimal au mois de juillet .

**Tableau N°11 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (1993-2004)**

mois	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
p	42.1	31	26.9	27.8	34.7	13.8	4.13	18.2	44.8	24.3	21.9	22.5
T	5.04	5.95	9.1	10.9	16.51	23.4	26.49	25.81	21	15.04	10.21	7.9

Source : service technique de charref

**Diagramme ombrothermique 1993-2004**



**FigureN°08 : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен 1993-2004**

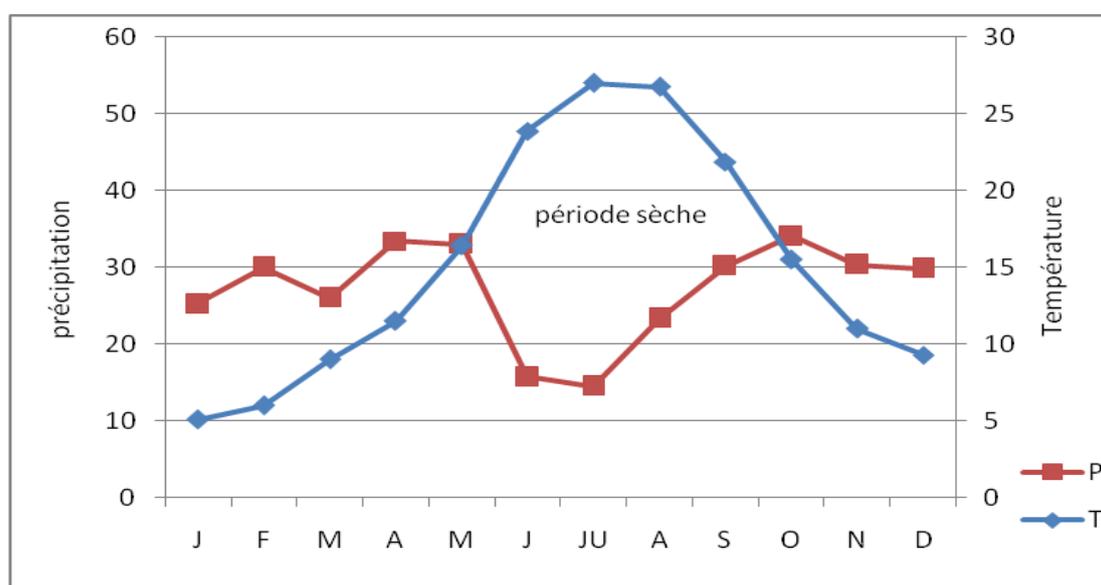
On distingue d'après le graphe que les précipitations étaient faibles pour cette décennie pour la saison des pluies, sauf pour les mois de septembre et janvier, avec une légère récupération de ces deux mois.

**Tableau N°12** : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен (2005-2017)

mois	J	F	M	A	M	J	JU	A	S	O	N	D
T	5.06	6.01	10	11.5	16.4	23.9	27	26.75	21.9	15.5	11	9.3
P	25.2	30	26	33.4	33	15.7	14.5	23.3	30.2	34.05	30.3	29.8

Source : service technique de charéf

**Diagramme ombrothermique 2005-2017**



**Figure N°09** : Diagramme Ombrothermique de Bagnouls et Gausсен 2005-2017

Le graphe des précipitations saisonnières montre qu'il y a deux saisons, l'une est aride de mai à septembre, l'autre pluviale d'octobre à avril.

En ce qui concerne l'évolution de la moyenne annuelle des températures qui accompagne le graphe montre une augmentation progressive de sa valeur durant ces trois décennies d'étude.

par comparaison entre les deux graphes, on trouve une grande influence des précipitations sur les moyennes températures annuelles par année, en générale il y'a pour les années surtout qui se succèdent par des précipitations relativement élevé on aura des moyennes de températures plus basses que les températures habituelles, et comme on peut partager ces années en trois décennies et chaque décennie ces spécificités :

La première les températures avec des valeurs rapprochées et légèrement plus basses que la troisième décennie, tandis que la deuxième décennie se caractérise par une perturbation avec des fluctuations apparentes sur le graphe.

La comparaison entre les trois graphes en particulier le premier et dernier montre qu'il y'a un allongement et un décalage de la saison sèche du juin en mois du mai et du mois de Septembre en mois d'Octobre pour en fin avoir un ajout de deux mois pour la saison sèche.

### 5-5-2 Les indices climatiques

#### a- Indice d'EMBERGE

Louis emberger s'est basé sur les limites des aires occupées par les différentes associations végétales à préciser 5 étages bioclimatiques : humide, sub-humide, aride, semi-aride, et saharien, et 4 variantes thermiques : A hiver froid  $m < 0^{\circ}\text{C}$  et A hiver frais  $0 < m < 3^{\circ}\text{C}$ , et A hiver doux ou tempéré

$3 < m < 5^{\circ}\text{C}$  et A hiver chaud  $m < 7^{\circ}\text{C}$ .

Il proposa la relation :

$$Q_2 = \frac{P}{\frac{(M+m)(M-m)}{2}} \times 1000 \quad \text{et} \quad Q_2 = 2000p / M^2 - m^2$$

**AVEC :**  $Q_2$  : quotient pluviométrique.

P : précipitation moyenne annuelle exprimée en mm.

M : températures moyennes des maximales du mois le plus chaud, en KALVEN.

m : températures moyennes des minimales du mois le plus froid, en KALVEN.

$$Q_2 = 2000 \times 334.56 / (34.45 + 273)^2 - (0.75 + 273)^2 = 34.16$$

Sur le diagramme d'emberger les valeurs de  $Q_2$  sont reportées en ordonnée, alors que les températures minimales sont portées en abscisse

La station de d'Arzew est caractérisée par un climat semi-aride.

#### b- Indice de stewart :

$$Q_z = \frac{3,43.P}{M-m}$$

$Q_z < 2$  climat insaturé.

$2 < Q_z < 10$  Climat désertique.

$10 < Q_z < 50$  Climat semi-arid.

$$Q_z = 34.05$$

La région se caractérise par un climat semi-arid



Source : Sdara Mohamed et Ouguissi Ali 2013

Figure N° 10 : Climmagrame d'EMBERGE

### 5-6 Etude des vents

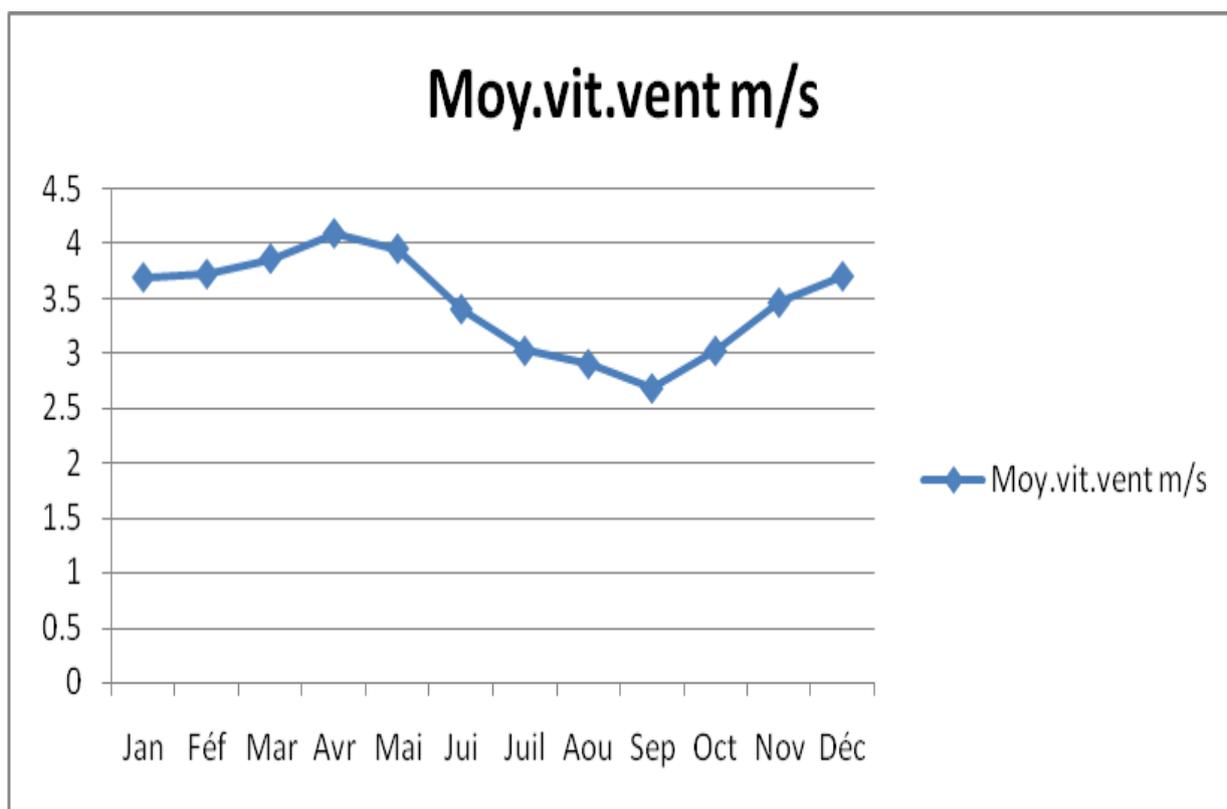
Les fréquences et les directions des vents varient en fonction des saisons, en hiver ce sont pluvieux du Nord-Ouest qui dominent avec parfois des vents du Nord secs et froids, en été le Siricco, vent sec et chaud souffle du Sud et ramène des pluies Orageuses.

Le tableau ci-dessous montre les variations mensuelles de vitesse de vent entre 1980 et 2017.

Tableau N°13 : Les variations mensuelles de la vitesse de vent entre (1980-2017)

Mois	Jan	Féf	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Déc
Moy.vit.ventm/s	3.70	3.73	3.87	4.10	3.96	3.41	3.03	2.91	2.69	3.03	3.47	3.71

Source : météorologique de Djelfa.



**Figure N° 11 : Moyen de vitesse du vent m /s (1980-2017)**

la valeur maximale de la vitesse du vent ne dépasse pas 4.10 m/s (avril), tandis que la valeur minimale (2.69 m/s) est observée au mois de Septembre, La variation saisonnière de la vitesse du vent durant la période d'observation reste quasi constante.

**Conclusion :**

La zone étudiée faisant l'objet de cette étude est située dans la partie nord ouest du wilaya de Djelfa, se localise entre 2° et 5° de longitude et entre 33° et 35° de l'atitue nord, sur une superficie de 32280,41 km<sup>2</sup> elle se trouve enclavé dans les dernières montagnes de la chaine Atlasique .

Les principales formations sont : le substratums géologique qui constitué par le grès du barénien avec intercalation de couches d'argile versicolore, ainsi que l'étendue et la configuration du réseau hydrographique constitue par une séries des oueds et variées des sols selon la différence des reliefs, elle distingue par un climat semi aride caractérisée par : le froid, la gélée et neige en hiver et la chaleur et l'aridité en été et des vent saisonnières.

Les observations météorologiques faites sur une période de 37 années (1980-2017)

## **CHAPITRE III**

# **Impact du changement climatique sur l'économie locale, la flore et la faune**

## Introduction

Ces steppes de la région étudiée couvrent environ 200000 d'hectares, la nature des sols, leur concentration et leur variation dans l'espace va créer une zonation particulière de la végétation halophile autour des dépressions salées.

### 1- Un sol pauvre

On distingue selon la texture et la teneur de gypse du sol, l'intensité, la nature et l'origine de la salure (nappe phréatique, apport latéral par les eaux de ruissellement), sept groupement identifiés selon pouget, 1971 comme suit

- Le groupement des sols gypseux a encroutement de surface (sols calcimagnésique) ou on distingue le
- Groupement *herniaria mauritanica*.
- Groupement sur sols gypseux et sales (avec encroutement gypseux de nappe) ou on distingue
- Groupement a *traganum nudatum*, *frankeniathymifolia* et *suaedafruticosa*.
- Groupement a *suaedafruticosa* et *Atriplexportulacoides*.
- Groupement a *halocnemumstrobilaceum*.
- Groupement a *salicornia*.
- Le Groupement sur sols peu gypseux et sales (alluvions de texture variable) ou on distingue.
- Groupement a *salsolavermiculata* var, *villosa* et *Atriplexglauca*.
- Groupement a *salsolatetrandia* et *Agropyron orientale*.
- Ce type de steppe est très recherché par les pasteurs et sa valeur pastorale est d'environ 300 UF/Ha , (Nedjraoui,2001).
- Les steppes a *remet* (*Arthrophytum*).
- Formes des steppes buissonneuses chamaephytiques avec un recouvrement moyen inférieur à 12,5 %, les mauvaises conditions de milieu, xérophile (20 – 200mm /an), thermophilie,

variantes chaude à fraîche , des sols pauvres, bruns calcaires à dalles ou sierozems encroutés font de ces steppes des parcours qui présentent un intérêt assez faible sur le plan pastorale, la valeur énergétique de l'espèce est de l'ordre de 0,2 UF/Kg/MS.

- La production moyenne annuelle varie de 40 à 80 KgMS/ha et la productivité pastorale est comprise entre 25 et 50 UF/ha/an, ce type est surtout exploité par les camelins, (Nedjraoui, 1981).

- Les steppes à psammophytes sont liées à la texture sableuse des horizons de surface et aux apports d'origine éolienne.
- Ces formations sont inégalement réparties et occupent une surface estimée à 200 000 hectares.
- Elles suivent les couloirs d'ensablement et se répartissent également dans les dépressions constituées par les chotts. Elles sont plus fréquentes en zones aride et présaharienne. Ces formations psammophytes sont généralement des steppes graminéennes à *Aristida pungens* et *Thymellae microphylla* ou encore des steppes arbustives à *Retama raetam* et leurs valeurs pastorales varient de 200 à 250 UF/ha, (Nedjraoui, 1981).

## **2- Une agriculture peu variée :**

Une monoculture la céréaliculture caractérise l'occupation actuelle du sol, elle reste tributaire des aléas, climatiques, et suite à la dernière vague de sécheresse, le non respect de l'itinéraire technique et l'impact de l'environnement agricole (cherté des moyens de production, manque de semences...), les rendements s'affaiblissent de plus en plus.

La superficie agricole utile d'environ 10057 ha soit 52,27% environ de superficie est localisée dans sa quasi-totalité en unités collinaires, présentés sous forme des vastes cuvettes alluvionnaires. L'irrigué actuel n'est que 93 hectares par faute de ressource en eau. L'arboriculture, elle aussi n'occupe que 70 hectares.

Les revenus agricoles sont peu encourageants du fait à la fois aux conditions climatiques défavorables, à un environnement agricole peu encouragé (Matériel, structure, de soutien...) et à la mauvaise conduite de la pratique agricole (activité non diversifiée dominée par la céréaliculture et une superficie négligeable consacrée à l'irrigué)

## **3- impact du climat sur la végétation :**

Le réchauffement climatique pourrait engendrer des températures auxquelles la végétation locale n'est pas adaptée et qui ne seraient pas synchronisées avec les photopériodes, les changements phénologiques appréhendés permettent d'anticiper un déséquilibre dans le cycle vital de plusieurs espèces et sans doute des extinctions locales pour les espèces ayant moins d'adaptation, il y aura une diminution de l'abondance des conifères, et défini par le secrétaire général des Nations unies comme un enjeu majeur de notre temps, est très probablement dû à un rejet massif de gaz à effet de serre d'origine humaine, mettant en jeu des processus très longs, ce réchauffement pourrait avoir des conséquences négatives importantes sur la biodiversité, pourrait entraîner ou favoriser des destructions d'écosystèmes, des désertifications ou des bouleversements climatiques graves à une échelle locale (sécheresses, inondations,

intensité des cyclones...), les conséquences affecteraient une partie de la population et seraient multiples globalement négatives, les changements climatiques sont autant de facteurs qui réduisent ou détruisent l'habitat de certaines espèces, causant parfois leur disparition.

-Les forêts occupent une superficie de 19 250 ha ce qui représente que 27,10% de l'ensemble du territoire

Les parties reboisées de (150 ha) se situent tout au Long de la route de wilaya, route national n° 164 menant au chef lieu de wilaya.

### 3-1-Quelques Les-plantes herbacées occupent l'espace

**Tableau N°14** : Les quelques plantes herbacées

Alfa	Stipa tenacissima	Ftat el-hdjer	Herniaria hirsuta
Chih Armoise blanche	Artemisia herba alba	Al-edhem	Stipa lagascae
TGUFET	Artemisia compestris	Sennagh	Lygeum spartum
Dail el-kherouf	Resida alba	Hamraya	Bromus rubens
Djertil	Thymus algeriensis	Hmaimach	Echium pycnanthum
L'alma	Plantago albicans	Khopise	Malva sylvestris
AL KATAD AL- CHAWKI	Astragalus caprinus	Zargton	Salvia verbinaca
Sboulet el-far	Hordeum murinum	Libin	Euphorbia guyoniana

**COMMENTAIRES** : selon le tableau précédent nous avons remarqués quelques plantes herbacées différentes comme :Alfa, Stipa tenacissima, Fatat el hdjar, Khopise, Alkatad alchawki,....

### 3-2-Les plantes Arbustes et les plantes Arbres

**Tableau N°15** : dans la zone d'étude on trouvé les espèces d'arbustes suivantes :

Genévrier rouge	Juniperus phoeniceae	Le jujube (sedra)	Ziziphus lotus
Taga	Juniperus oxycedrus	Retam	Retama raetam
Tarfa	Tamarix aphylla	Defla	

### 3-2-Les plantes Arbres :

Pin d'Alep	Pinus halepensis	Pistachier de l'atlas	Pistacia atlantica
Cyprès toujours vert	Cepressus sempervirens	Alsafsaf	
CHANE VERT BALOT	Quercus ilex	Alkaliteuse	Eucalyptus camaldulencis

Source : direction des forets.

**Commentaire** : dans le tableau ci-dessus on distingue deux genre des plantes différentes :

Plantes d'arbustes comme : Defla, le jujube (sedra), Retam, Taga,...

Plantes arbres comme : Alsafsaf, Pistachier de l'atlas, Pistacia Atlantica, Alkaliteuse.

#### **4- Impact des changements climatiques sur la faune :**

Les données bibliographiques sur la faune de Djelfa sont peu documentées, dans cette partie sont présentés les listes des espèces des vertébrées et des invertébrées

##### **4-1- Les vertébrés**

Réglés par la quête quotidienne de la nourriture et de l'eau ainsi que par le rythme annuel des climats : Equus, gazelle ,antilope ,chameau, ils sont accompagnés d'oiseaux et d'insectes migrateurs Aussi la faune se compose-t-elle de grands herbivores capables d'effectuer des déplacements (grues, sauterelles ) ;ces dernières, en troupes innombrables , peuvent provoquer des destructions considérables du tapis végétale, un certain nombre d'animaux sont fouisseurs, transformant parfois le sol en véritables éponges peu solides à cause de l'importance des galeries :rongeurs (hamster, gerboise , lapin, spermophile...), petits carnivores (chien de prairie),ils ont une vie active la nuit et sont tous cantonnés dans leurs terriers pendant le jour , Quelques-uns entrent en hibernation plus ou moins totale pendant la saison froide, les lézards et les serpents sont aussi très fréquents dans ces formations et, la présence de ces espèces conditionne la vie d'un oiseau , le serpenteaire, qui se nourrit surtout de reptiles, un rôle important est imparti aux insectes , en particulier aux fourmis ,aux abeilles ,aux guêpes ,qui creusent de nombreuses galeries, et jouent ainsi un rôle dans la structure des sols, il ya des dégradations de l'environnement par les changements qui ont des effets importants, sur la santé humaine et la qualité de vie des populations, animaux et végétaux par la pollution thermique est due principalement aux industries qui utilisent l'eau liquide de refroidissement, provoquant un réchauffement significatif des cours d'eau concernés, elle peut avoir pour conséquence la disparation locale de certaines espèces animales et végétales et la pollution chimique par le cours d'eau, s'agissant des ressources renouvelables (animaux, forêt,...), leur surexploitation peut entrainer une baisse significative de la ressource disponible, diminuant ainsi sa capacité de renouvellement, ce sont les problèmes de la surchasse et de la déforestation entre autres, si rien n'est fait pour enrayer cette spirale, cela peut conduire à l'épuisement totale de la ressource, comme cela s'est déjà produit localement sur le sol, par exemple, où la déforestation a conduit à la disparation des arbres sur le sol et l'extinction de plusieurs espèces, ses effets à long terme sont aujourd'hui méconnus

##### **4-2- Invertébrés de la région d'étude**

La liste des espèces animales invertébrées de la région il s'agit des espèces animales recensées par GUERZOU en 2006, en étudiant le régime alimentaire de la chouette effraie et la chouette chevêche dans le massif forestier de séhar y Guebli, par BAKOUKA en 2007 et ABIDI en 2008, en travaillant sur l'analyse écologique des arthropodes capturés par les pots Barber dans le même milieu.

Parmi les études étudiées par les trois chercheur nous observons que ABIDI qui est changé parce que faite des efforts en 2008 sur l'analyse écologiques des arthropodes par les pots

barber dans le même milieu avec les deux autres pour l'éclaircie des espèces animales invertébrées, ainsi l'étude de Abidi c'est actuel par a pour les deux autres à-peu-près.

Les activités humaines ont une incidence forte sur la biodiversité, c'est-à-dire sur l'avenir des espèces vivantes, animales et végétales, le taux d'extinction actuel des espèces est de 100 à 1000 fois supérieur au taux moyen naturel constaté dans l'histoire de la planète, en 2007 l'UICN a évalué qu'une espèce d'oiseau sur huit, un mammifère sur quatre, un amphibien sur trois et 70% de toutes les plantes sont en péril, cette extinction massive des temps modernes est souvent désignée par le nom d'extinction de l'holocène.

L'origine de cette extinction massive d'espèces est principalement humaine, et notamment depuis les années 1500, où l'influence de l'homme a considérablement augmenté.

La conjonction du sur pâturage de la zone d'étude et de la rareté des précipitations dans certains a induit l'appauvrissement de la population et son exposition aux maladies.

- En toute bonne logique, la dégradation et le régression accentue donc directement et accompagne la réduction du niveau de vie, érode les potentialités locales alors que les populations le plus pauvres sont les plus exposées en raison de leur vulnérabilité, aux niveaux élevés des pollutions de l'eau, des sols et de l'air par les déchets solides et liquides et les eaux usées qui est transportés par ruissellement d'eau a également provoqué la mort biologique de beaucoup de sols à vocation agricole par manque de drainage

Ces perturbations génèrent à leur tour de graves maladies chroniques dans les zones et quartiers difficiles . .

-Le paysages de cette région est soumise aussi à des dégradations pouvant à long terme entrainer des conséquences néfastes, tant que sur le plan écologique et socio-économique en effet, il est constaté :

-Qu'au niveau des zones de montagnes, la destruction de la strate forestière, par notamment les incendies de forêts et les défrichements, aussi que la crise de l'agriculture de montagne, font quelques des sols en pente, soumis par fois aux fortes pluies d'hiver s'érodent à une vitesse impressionnante provoque des dégâts importants comme les pertes en sols agricoles

Qu'au niveau plat, les labours mécanisés inadaptés à ce milieu fragile et un surpâturage important aggravé par la sécheresse font que la strate herbacée ne se régénère plus, la strate

ligneuse se dégrade les sols se dénuement et sont soumis à une déflation permanente provoquant la désertification.

-Le manque des herbacés dans les pacages et les parcours

- Les problèmes liés à l'érosion : l'érosion est un phénomène naturel, mais elle peut s'avérer désastreuse lorsqu'elle est provoquée par l'homme, cette action induite par le manque de couverture végétale explique le non évolution de certains sols et leur pauvreté en matière organique, ce décapage crée continuellement des sols jeunes alluviaux, colluviaux ou des sols minéraux bruts. Pouvant avoir pour cause certaines techniques d'agriculture comme la monoculture, l'agriculture intensive ou l'irrigation sur certains types de sols, des techniques d'élevage comme le surpâturage, ou la déforestation (les racines contribuent souvent à stabiliser le sol et à empêcher l'érosion), elle peut avoir comme effet des glissement de terrain, favoriser la désertification, l'aridification ou des menaces pour la biodiversité.

L'érosion est d'abord liée au climat régnant sur le pays et caractérisé entre autres par la violence et l'irrégularité interannuelle et inter-saisonnière du régime des pluies

-le non respect par l'homme des façons culturales adaptées aux milieux fragiles (labours en courbe de niveau, emploi d'outils à dents...), ses actions de déforestations, les surpâturages accentuent et accélèrent le processus érosif.

Le climat, la pente, la nature lithologique et le manque de couverture végétale expliquent les conséquences de cette érosion.

-la perte de biodiversité, qui est même considérée comme un indicateur clé de l'état de l'environnement

-la raréfaction des ressources naturelles, renouvelables ou pas pendant la rareté des précipitations

-les changements de l'air atmosphérique est susceptible d'avoir des effets nocifs sur la santé humaine et/ou l'environnement dans son ensemble, par les gaz chimiques toxiques, issus principalement de la combustion (provenant de l'industrie ou des moteurs, par exemple) dont :

-**l'ozone** qui bien qu'étant un composé naturel de certaines couche de l'atmosphère, est considéré comme un polluant avec des effets néfastes sur la santé (asthme, irritations des voies respiratoires supérieures...) lorsqu'il est présent dans la basse atmosphère

-les gaz issus de la combustion comme les oxydes d'azotes, le monoxyde de carbone, l'hydrogène sulfuré et certains autres gaz à effet de serre

-**les poussières** ou plus généralement les particules en suspension, provenant principalement des travaux publics, du nettoyage ou autre

-**les gaz à effet de serre** dont les principaux sont le dioxyde de carbone, le méthane, mais aussi certains gaz fluorés, provenant de la combustion, des transports, des élevages, et des industries

Les effets de ce changement atmosphérique on peut avoir un effet direct de toxicité sur la flore, la faune ou les hommes, dans le cas de gaz toxiques, notamment, les métaux lourds, les particules en suspension, et les gaz issus de la combustion ont des effets notoires dangereux sur les organismes, lors de fortes pollution atmosphérique les polluants peuvent obscurcir le ciel, réduisant la photosynthèse et pouvant influencer sur l'intensité des précipitations et la météorologie locale, c'est le cas par exemple du nuage brun, une modification de la composition de l'air, qui entraîne une accumulation de polluants dans les pluies, pouvant provoquer des pluies acides, aux effets désastreux sur la flore locale et sur les organismes vivants terrestres, les effets de la pollution atmosphérique sont importants, et on des impacts sur l'atmosphère et le climat de l'ensemble du globe.

Alors qu'il se dégradait, l'environnement a acquis une valeur de bien commun, et a été compris comme étant aussi le support de vie nécessaire à toutes les autres espèces que l'homme, en tant que patrimoine à raisonnablement exploiter pour pouvoir le léguer aux générations futur, il est le support de nombreux enjeux esthétique, écologiques, économiques et socioculturels

L'ONU rappelle dans son rapport GEO-4 que sa dégradation « compromet le développement et menace les progrès futur en matière de développement » et « menace également tous les aspects du bien-être humain, il a été démontré que la dégradation de l'environnement est liée à des problèmes de santé humaine, comprenant certains types de cancers, des maladies à transmission vectorielle, de plus en plus de zoonoses, des cancers nutritionnelles et des affectations respiratoires.

Ce même rapport rappelle que l'environnement fournit l'essentiel des ressources naturelles vitales de chacun (eau, air, sol, aliments, fibres, médicaments,..) et de l'économie « presque la moitié des emplois mondiaux dépendent de la pêche, des forêt, ou de l'agriculture. L'utilisation non-durable des ressources naturelles, englobant les terres , les eaux, les forêt et la pêche, peut menacer les moyens d'existence individuels ainsi que les économies locales, nationales et internationales. L'environnement peut grandement contribuer au développement et au bien-être humain, mais peut tout aussi bien accroître la vulnérabilité de l'homme, en engendrant de l'insécurité et des migrations humaines lors de tempêtes, de sécheresses, ou d'une gestion écologique déficiente. Les contraintes écologiques encouragent la coopération, mais elles contribuent aussi à la création de tensions ou de conflits.

Malgré des efforts et des campagnes de reboisements réalisées annuellement, mais le couvert végétale est agressé par les incendies de forêt et par l'action négative de l'homme par des coupes, les surpâturages contribue pour une bonne part à la dégradation du couvert végétale principalement dans les écosystèmes fragiles les conduisant à la désertification on estime que les parcours et les sols dégradés ou très dégradés.

Si ces tendances persistent l'environnement sera de plus en plus menacé et les effets de sa dégradation se feront sentir plus gravement et menaceront plus nettement la cohésion sociale, unité politique et la stabilité à terme du pays

## **5- La stratégie climatique :**

La stratégie climatique envisagée devra permettre de poser les premiers jalons du développement durable, deux principes sont à sa base :

-Intégrer la viabilité climatique dans la stratégie de développement du pays en vue d'induire une croissance durable et réduire la pauvreté.

-mettre en place des politiques publiques efficaces visant à réguler les « externalités » environnementales d'une croissance liée à des activités économiques de plus en plus initiées par le secteur privé qui adapté avec le climat de cette région.

Une réglementation crédible , un suivi et une application effective de la législation, des instruments économiques et financiers bien conçus, et surtout des capacités institutionnelles solides, constituent les piliers de la mise en œuvre des cadres de politiques ou l'utilisation des ressources naturelles, la protection des populations contre les pollutions, les désertifications et les inondations, la fourniture des services climatiques et environnementaux sains, la protection des écosystèmes, seront effectuées selon les exigences de la viabilité climatique, bâtir des politiques, construire des institutions, adopter des technologies plus propres et des méthodologies de gestion durable des ressources naturelles en associant le citoyen, tel est l'enjeu central de la stratégie.

### **5-1 Les objectifs de la stratégie :**

Les leçons tirées de l'analyse des causes et des facteurs climatiques et écologiques montre clairement l'étendue et la gravité des problèmes climatiques et environnementaux qui affecte la santé et la qualité de vie de la population, la productivité et la durabilité naturelle, l'efficacité de l'utilisation des ressources et la compétitivité de l'économie et l'environnement régionale et global, aussi les objectifs nationaux de la stratégie climatique et environnementale visent à :

#### **5-1-1 Améliorer la santé et la qualité de vie des citoyens par notamment**

-l'amélioration de l'accès au service d'eau potable et de l'assainissement

-la diminution des risques liés à la pollution d'origine industrielle

-l'amélioration de la qualité de l'air de la zone d'étude et la ville et aux abords des zones industrielles

-la diminution de la productions des déchets et introduction des techniques des gestions intégrée des déchets, tant au niveau indistrionnel que financier

-l'amélioration des cadres juridique indistrionnel et de gestion de l'environnement

#### **5-1-2 conserver le capital naturel et améliorer sa productivité par notamment :**

-l'affectation de manière rationnelle des ressources en eau et l'adoption des technologies de production et d'utilisation les plus adaptées

-l'atteinte des objectifs de sécurité alimentaire a travers une production à haut valeur ajouté une politique d'irrigation durable, le commerce et l'amélioration d'usage des terres agricoles et steppiques

-l'augmentation de la couverture forestière et des nombres des zones protégées

-la protection du couverture de végétation

-la protection des écosystèmes fragiles avec une attention particulière pour la biodiversité et les zones côtières

-la formulation d'un cadre légal pour la participation des populations locales et riveraines ainsi que d'autres partenaires dans les projets liés à la conservation du patrimoine naturel

-le renforcement du développement locales et rural pour augmenter les emplois, les productions et garantir la conservation des ressources

#### **5-1-3 réduire les pertes économiques et améliorer la compétitive par notamment :**

-la rationalisation de l'utilisation des ressources en eau

-la rationalisation de l'usage des ressources énergétiques

-la rationalisation de l'utilisation des matières premières dans l'industrie

-l'augmentation du taux de recyclage des déchets et de la récupération des matières premières

-l'amélioration de la gestion environnementales de la maitrise des couts de production, de l'image de marque et la valeur marchande des entreprise

#### **5-1-4 protéger l'environnement global par notamment :**

-l'augmentation du couvert forestier, de sa densité et sa biodiversité

-l'augmentation du nombre d'aires protégées, des zones humides et des zones de développement durable (aménagement intégré agro-pastoral)

- la protection des oasis contre les rejets domestiques et la salinisation
- la réduction des émissions de gaz à effet de serre, notamment dans le secteur de l'énergie

## **6- Les solutions :**

Elles sont particulièrement importantes et recouvrent plusieurs aspects.

- la protection des parcelles agricoles contre les particules et les pollueurs de tout bord.
- l'utilisation des nouvelles techniques de l'information (Télédétection, Système d'information géographique, G.P.S)
- La protection par la lutte contre les menaces climatiques et de la population (l'érosion, l'incendie, coupe...) doit jouer un rôle primordiale
- Des études scientifiques doivent être menées , poursuivies cartographier
- adoption de lois (climat, aménagement du territoire ) aux objectifs du développement durable, mise en œuvre des nouvelles lois d'environnement et application de lois existantes (eaux, maîtrise de l'énergie...), clarification du droit de propriété et/ou d'usage des ressources naturelles
- renforcement des capacités : des ingénieurs de l'aménagement du territoires (option climatologie) et de l'environnement, des départements de l'aménagement et l'environnement
- planifier et gérer des programmes d'actions climatiques et ce à travers la mise en place du conservatoire des formations climatiques
- renforcement du réseau de surveillance et de suivi de la qualité des écosystèmes (air, eaux, sols) à travers la mise en place de l'observation de climat et de l'environnement et du développement durable, ainsi que des capacités de contrôle et d'exercice de la puissance publique -elle doit être renforcée aux différents niveaux d'orientation de décision et d'exécution de la politique climatique (haut conseil au climat et l'environnement et au développement durable, département d'aménagement locale et ministériels, agence climatique et environnementales, wilaya, commune, structures décentralisées , entreprises)
- l'association du secteur privé pour promouvoir son rôle de prestataire de service climatique constitue un autre aspect de la bonne gouvernance

L'aménagement de ces zones étudiées constituent le point de départ pour le maintien et la viabilité de nombreuses réalisations situées plus en aval

**Conclusion :**

Le sol qui est le support et le pourvoyeur des plantes en éléments fertilisants et en eau constitue un facteur vital dans toutes les écosystèmes, la végétation, les animaux et l'agriculture sont des richesses naturelles plus importants dans la vie et participent à l'équilibre de l'environnement. Sa dégradation a un impact direct sur la production. L'inventaire et la cartographie des ressources en sols sont encore loin de couvrir tout le territoire régional et national.

### **Conclusion générale :**

A travers ce travail nous avons présenté le cadre physique de la région d'étude incluant les contextes géographiques, climatiques et hydrogéologiques.

La zone d'étude dont l'essentiel de sa superficie revient au domaine steppique se caractérise par une forte proportion de jachère et de faibles rendements agricoles du fait de l'aridité. Plusieurs d'hectares sont par ailleurs fortement menacés par la désertification. C'est une région aux potentialités agricoles très limitées du fait de la rareté de sols agricoles.

ceci nécessite des campagnes de sensibilisation et d'éducation à la formulation d'un cadre participatif pour associer les communautés locales, les riverains et autres partenaires à la gestion intégrée des ressources en eau (précipitations et d'autres ressources naturelles, à l'accroissement du rôle des organisations des gestions et à la participation des citoyens, à la dissémination de l'information à l'institutionnalisation d'un mécanisme permettant une coordination intersectorielle afin de mettre en œuvre de suivre et d'évaluation régulière.