



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de L'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**



**Université Ibn Khaldoun de Tiaret**

**Annexe de Ksar Chellala**

**Domaine : Science de la Nature et de la Vie**

**Filière Ecologie et Environnement**

**Mémoire de fin d'études**

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique

Spécialité: Ecosystèmes Steppiques et sahariens

Présenté par :

Zebbar Hayet

Zerrouki Khadra

## **THEME**

**Déterminant climatique de la variabilité interannuelle  
des rendements en céréales dans la région de  
ksar Chellala.**

Soutenu publiquement le .../06/2022

Président : Mr	BENKHETTOU AEK	MAA
Encadreur : Mme	CHADLI SOUHILA	MAA
Co-encadreur : Mr.	HEFID BOUDAUD	Consultant
Examineur : Mr	GUESSAS LEHBIB	DR
Examineur : Mr	LAOUISSET BENSALAH	DR

**Année universitaire 2021-2022**

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

## *Remerciements*

*Nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné la volonté d'entamer et de terminer ce mémoire.*

*Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à **Mme Chadli Souhila**, professeur à l'université de Ibn Khaldoun, Tiaret-Annexe de Ksar Chellala- pour avoir dirigé et suivi notre travail avec autant d'intérêt. Nous la remercions pour ses conseils judicieux et elle était toujours présente à nos cotés pour nous orienter. Nous la remercions encore pour le temps qu'elle a consacré à ramener les outils fructueux à la conduite de notre mémoire.*

*Nous remercions le professeur **Guessas Lehbib** pour son aide avec une grande patience.*

*Nous remercions tous Nos professeurs pour la pertinence de leurs cours, leur conseils fructueux et leur soutien continu.*

*Nos sincères remerciements au président de jury et les membres qui l'accompagnent qui ont accepté d'évaluer notre travail.*

*Nous tenons aussi à adresser nos remerciements à **Mr Hafidh Boudaoud** directeur de **L'INSID** et **Mr Adem Djamel** et toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à l'aboutissement de ce projet.*

*Nous remercions nos parents pour leur tendresse et leur soutien moral.*

*Sans oublier de remercier tout le personnel administratif de l'annexe.*

## *Dédicace*

*Je dédie ce projet à mes parents pour leur soutien permanent durant notre parcours scolaire et leur dire que ce travail soit le meilleur cadeau que je puisse vous l'offrir.*

*A mes frères **Aziz**, **Othman** et **Abdennour** pour leur appui et leur encouragement.*

*A tous mes oncles et toutes mes tantes et mes cousines pour leurs mots d'encouragement et leur gentillesse. Que dieu leur donne une longue et joyeuse vie.*

*A mes nièces **Loudjein** et **Kaouther**.*

*A ma belle sœur.*

*A tous mes proches.*

*A mon binome **Zerrouki Khadra** pour son soutien moral, sa patience et sa compréhension tout au long de ce projet.*

*A toutes mes amies et camarades de classe surtout **Aissat Rifka**. Que Dieu puisse conserver notre amitié.*

***Hayet .***

## ***Dédicace***

*Je dédie ce mémoire à **mes parents** qui m'ont soutenu et encouragé durant mes années d'étude.*

*A mes chères sœurs **Imane, saida, fouzia, fatima** et **Wedjdane** pour leur appui et leur encouragement.*

*A mon binome **Zebbar Hayet** qui m'a encouragé dans les moments difficiles.*

*A mes camarades de promotion et en particulier **Aissat Rifka**.*

*A toute ma famille pour leurs mots d'encouragement et gentillesse.*

***Khadera***

## Résumé :

L'objectif principal de ce travail est d'analyser l'impact des variations climatiques sur le rendement des céréales dans la région de Ksar Chellala et de Serguine. la variabilité des températures et des précipitations dans la région a été d'une grande fluctuation interannuelle à travers les moyennes des 25 années étudiées. nous avons analysé avec attention la relation entre la variabilité climatique et les céréales dans les deux zones. D'après cette analyse, les céréalicultures sont sujettes à la hausse des températures et la rareté des précipitations qui entraînent une faible récolte céréalière et un rendement très réduit et généralement ces événements néfastes sont bien corrélés avec les précipitations. Les deux régions sont largement caractérisées par l'adaptation de l'orge en grande partie avec la sécheresse.

**Mots clés :** variabilité climatique - température – précipitation – céréales

## ملخص :

الهدف الرئيسي من هذا العمل هو تحليل تاثير التغيير المناخية على محصول الحبوب في منطقتي قصر الشلالة وسرقين خلال الـ 25 سنة المدروسة. لقد حللنا بعناية العلاقة المناخية بين التقلبات المناخية و الحبوب من المنطقتين. في هذا التحليل تخضع محاصيل الحبوب لارتفاع درجة الحرارة وندرة هطول الامطار مما يؤدي الى انخفاض محصول الحبوب وانخفاض كبير في الغلة. وعموما ترتبط هذه الاحداث المعاكسة جدا بهطول الامطار. تتميز كلتا المنطقتين الى حد كبير بتكيف الشعير بنسبة كبيرة مع الجفاف.

## الكلمات المفتاحية :

التغيرات المناخية – شح الامطار – البقوليات – الجفاف

## Abstract :

The main objective of this work is to analyze the impact of the climatic variations on the yield of cereals in the regions of Ksar Chellala and Serguine through the 25 years studied. We have carefully analyzed the relationship between the climatic variability and the cereals of the two areas. In this analysis, cereal crops are subject to rising temperature and the scare city of rainfall which lead to low cereal harvest and a very reduced yield and generally these harmful events are well correlated with the rainfall. Both regions are largely characterized by the adaptation of barley with drought.

Key words : climatic variation -temperature - precipitation - cereals

# Sommaire

---

Remerciements

Dédicace

Résumé

Introduction I

## Chapitre I Généralités sur les céréales

I. Généralités sur les céréales .....	4
I.1.Définition de céréales .....	4
I.2. Aperçu historique de la céréaliculture .....	4
I.3. Importance de la céréaliculture dans le monde .....	4
I.4. Importance de la céréaliculture en Algérie .....	5
I.5. La production de la céréaliculture dans le monde .....	6
I.6. La production des céréales dans le monde .....	7
I.7. Production céréalière en Algérie .....	7
I.8. Les Exigences des Céréales.....	9
8.1.blé dur .....	9
8.2.Le blé tendre .....	9
8.3..l'orge.....	9
8.4.L'Avoine .....	10
I.9. Localisation des zones céréalières en Algérie .....	11
I.10. Evolution de la production des céréales.....	12
I.11 La méthode d'estimation de la production des céréales en Algérie .....	13

## Chapitre II Variabilité Climatique

II.1. Introduction .....	17
II.2. La variabilité climatique .....	17
II.3. Les paramètres de la variabilité climatique .....	17
II.3.1. La Température .....	17
II.3.2. Les précipitation .....	17
II. 3.3.L'évapotranspiration .....	17
II.4. Les conséquences de la variabilité climatique .....	18
II.4.1.la sécheresse .....	18
II.4.2. les inondations .....	18
II.5.Type de la variabilité climatique .....	19
II.5.1Variabilité de la pluviométrie .....	19
5.1.1Variabilité pluviométrique interannuelle.....	19
5.1.2.La variabilité saisonnière .....	21
II.6. Impacts du Climat sur l'Agriculture.....	24
II.6.1. L'eau .....	24
II.6.2. Le sol.....	24
II.6.3. La biodiversité terrestre et marine .....	24

## Chapitre III présentation de la zone d'étude

III.1. Présentation de la zone d'étude de Ksar-chellala.....	26
III.2.Cadre géographique.....	26
III.2.1.Localisation .....	26
III.3.Caractéristiques physiques de la commune .....	27
III.3.1.Climat .....	27
III.3.1.1.Précipitation .....	28
III.3.1.2.Régime mensuel des précipitations .....	28
III.3.2.1.Régimes pluviométriques saisonniers (1996 – 2021).....	28
III.3.2.2.Températures.....	29
III.3.2.3.Synthèse Bioclimatique .....	30
III.4.Hydrologie .....	32
III.5.Pédologie .....	32
III.5.1. les sols peu évolués d'érosion.....	33
III.5.1.1 Les sols peu évolués d'apport alluvial.....	33
III.5.2.Sols Calcimagnésiques .....	33
III.5.3.Les Rendzines .....	34
III.6.Agriculture .....	34
III.7. Présentation de la zone d'étude serguine.....	34
III.8. Le choix des stations.....	35
III.8.1. les parcelles de ksar Chellala .....	35
III.8.2. les parcelles de serghine.....	37

## Chapitre IV : Matériel et méthode

IV.1.L'objectif du travail.....	40
IV .2.Matériel utilisé sur terrain .....	40
IV.3.Méthodologie de travail .....	40
IV.3.1.Collecte des données .....	40
IV.3.1.1 Les étapes de la Prospection .....	40
IV.3.2.Traitement des données .....	40
IV.3.2.1.. Supports et moyens du travail .....	40
IV.3.2.1.1.l'étude climatique .....	40
IV.3.2.2. Géo-localisation des points des relevées par Google Earth-pro .....	41
IV.3.2.3. Traitement statistique des bases de données par Eviews.....	42

## CHAPITRE V Résultats et discussion

# Sommaire

---

V.1.La production céréalière de la wilaya de Tiaret et la commune de K. Chellala et serghine .....	45
V.2. L'ACP.....	47
V.3. L'indice de pluviométrie de la zone de k.Chellala .....	53
V.4. L'indice de température de la zone de k. Chellala .....	53
V.5. L'indice de pluviométrie de la zone de serghine .....	54
V.6. L'indice de température de la zone de Serghine .....	55
V.7. La série chronologique .....	55
Conclusion.....	62
Références Bibliographiques .....	64

## Liste de Abréviation

---

<b>DSA :</b>	Direction des Services Agricole
<b>CIC :</b>	Conseil International des Céréales
<b>FAO:</b>	Food and Agriculture Organization
<b>Mt:</b>	moyenne tension
<b>N / ha:</b>	Hectare
<b>HA:</b>	Hectare
<b>QX/Ha:</b>	quintaux/hectare
<b>SAU:</b>	surface agricole utilisée
<b>Ex:</b>	exemple
<b>Km:</b>	kilomètre
<b>M:</b>	mètre
<b>P.H.E.A:</b>	Pennsylvania higher education assistance agency
<b>C:</b>	degrés Celsius
<b>P :</b>	la puissance
<b>T:</b>	température
<b>Q2 :</b>	Quotient pluviométrique .
<b>PP :</b>	Précipitation moyenne annuelle en (mm)
<b>TM :</b>	Température moyenne maximale du mois le plus chaud en (°C).
<b>Tm :</b>	Température moyenne minimale du mois le plus frais en (°C).
<b>INSID :</b>	Institut National des Sols, de l'Irrigation et Drainage est un institut de recherche
<b>%:</b>	pourcentage
<b>Cm:</b>	centimeter
<b>Mm:</b>	millimètre
<b>SIG:</b>	système d'Information Géographique
<b>KML:</b>	Keyhole Markup Langages
<b>U:</b>	unité

## Listes des figures

---

**Figure n°01** : la production du blé dur dans le monde

**Figure n°02** : La production des céréales dans le monde.

**Figure n°03**: Evolution de la production des céréales en Algérie (1999-2009).

**Figure n° 04** : Localisation des zones céréalières en Algérie (Kellou, 2008).

**Figure n° 05** : Evolution de la production en tonne des céréales en Algérie.

**Figure n° 06** : variation inter-annuelle des précipitations (Sogueur, Maghnia, Mascara)

**Figure n°07** : évolution des totaux d'automne avec leur moyenne mobile dans les trois stations.

**Figure n°08**: évolution des totaux hivernaux avec leur moyenne mobile et évolution des totaux printaniers avec leur moyenne mobile.

**Figure. n°09** : Situation géographique de la zone d'étude (INSID 2022)

**Figure n°10**: les précipitations mensuelles de la station de Ksar Chellala

**Figure n°11**: Histogramme des précipitations saisonnières en mm.

**Figure n°12** : Températures moyennes mensuelles de la zone d'étude (1996 – 2021).

**Figure n°13**: Diagramme ombrothermique de walter et lieth

**Figure n° 14** : Climagramme d'Emberger

**Figure. n°15** : Situation géographique de la zone d'étude serghine.

**Figure n° 06**: localisation des parcelles de K.Chellala.

**Figure n°17** : les superficies des parcelles céréalières de la zone K.Chellala

**Figure n° 18**: localisation des parcelles de Serghine.

**Figure n° 19**: les superficies des parcelles céréalières de la zone Serghine.

**Figure n°20**: Interface climatengine.

**Figure n°21** : Interface Google earth pro.

**Figure n°22** : Interface de logiciel Eviews.

**Figure n°23**: Organigramme de la méthodologie de travail

**Figure n°24** : la superficie céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de K. Chellala.

**Figure n°25** : la superficie céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de serghine .

**Figure n°26** : Projection des exploitations sur les axes 1et 2 et le cercle de corrélation des Variables

**Figure n°27** :le correlogramme d'energie des exploitant selon les paramètres édaphiques.

**Figure n°28** : le correlogramme d'energie des exploitant celon la superficie

**Figure n°29** :l'analyse des composante principal de la zone de Serguine

**Figure n°30** : le correlogramme d'energie des exploitant selon la superficie

**Figure n ° 31**:le CAH de la région de serghine

## Listes des figures

---

**Figure n°32 :** l'indice de pluviométrie interannuel de la zone de K.Chellala durant 25 ans (1996/2021) .

**Figure n° 33:** l'indice de températures interannuel de la zone de K.Chellala durant 25 ans (1996/2021) .

**Figure n°34 :** l'indice de pluviométrie de la zone de Serghine durant 25 ans (1996/2021) .

**Figure n° 35:** l'indice de température de la zone de K.Chellala durant 25 ans (1996/2021) .

**Figure n° 36:**

**Figure n° 37:**représentation graphique des précipitations

**Figure n°38 :**Stationnarité de la série des données de Précipitations

**Figure n°39 :**Corrélogramme de la série des données de Précipitations..

## Listes des tableaux

---

**Tableau n°01** : Production mondiale de blé dur (FAO, 2007)

**Tableau n ° 2** : Analyse des précipitations interannuelles a Mascara, Sougeur et Maghnia ( 1950/1998).

**Tableau n°03**: Caractéristiques de la station météorologique

**ableau n° 04**: Tableau localisation et superficie des parcelles céréalières inventorie à ksar

**Tableau n ° 05** : Tableau localisation et superficie des parcelles céréalières inventorie à Serghine.

**Tableau n°06** : la production céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de K. Chellala .

**Tableau n°07** : la production céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de Serghine .

**Tableau n ° 08**: l'estimation de la série chronologique

# **Introduction**

## INTRODUCTION

---

### Introduction

La céréaliculture est une filière primordiale de la production agricole en Algérie. Elle occupe une superficie stratégique et a un poids dans la sécurité alimentaire du pays. Elles sont les principales sources de la nutrition humaine. La production des céréales occupe environ 80% de la superficie agricole du pays, la superficie emblavée annuellement en céréales se situe entre 3 et 3.5 millions d'hectares . ( **Djermoun 2009** )

La culture des céréales confronte des conditions climatiques défavorables à l'intérieur du pays. Des événements néfastes impactent sur cette culture tels que la salinisation, la sécheresse, les averses, les inondations, les gelées en hiver ,les tempêtes de sable, les vents violents ,le siroco. Donc, la céréaliculture est très dépendante des aléas climatiques.(**Yahiaoui,2015**)

Les cultures céréalières sont sujettes à la hausse des températures et la baisse des précipitations , aux événements extrêmes comme la sécheresse ,les inondations, les vents violents, les tempêtes de sable, la salinisation des sols ,la désertification des terres la perte de fertilité des sols , le sirocco, l'ensablement des terres. Donc, la production céréalière en Algérie est rattachée aux conditions climatiques .L'agriculture céréalière est complètement sensibles aux changements climatiques. Ces derniers diminuent les rendements des cultures et font subir aux céréales emblavées de graves dommages dans leur accroissement et production.(**Djalouli,2017**)

Selon L'organisation des nations Unis pour l'alimentation et l'agriculture prévoit un recul de 38% de la récolte céréalière en Algérie en 2021 par rapport à l'année écoulée. Dans une note publiée le 02/08/2021, il est indiqué que le rendement de la production céréalière de l'Algérie a été notamment impactée par la faible pluviométrie qu'a connue le pays depuis la mi-février dernier. Ensuite il a souligné : « En plus d'affecter les rendements du fait des températures inhabituellement élevées , la production de blé devrait être légèrement inférieure à la moyenne de 25 millions de tonnes ,ce qui est inférieur à la moyenne quinquennale et environ 38% de moins que l'an passé. ».(**FAO ,2021**)

Notre travail consiste à étudier Déterminant climatique de la variabilité interannuelle des rendements en céréales dans la région de Ksar Chellala.

Cette étude comporte deux grandes parties. la première partie avec ces deux chapitres à été réservée à une étude bibliographique, pour cerner toutes les données de la

## **INTRODUCTION**

---

problématique Le premier chapitre a porté sur une présentation sur la céréaliculture Le deuxième chapitre étudie la variabilité climatique.

Dans la deuxième partie, nous avons présenté la zone d'étude et matériel étudié et méthodes appliquées pendant notre étude. La présentation des résultats et leurs discussions ont été présentées dans la troisième partie. Enfin, dans la conclusion générale, nous avons synthétisé les différents résultats obtenus.

# Chapitre I

Généralités sur les céréales

**I. Généralités sur les céréales :****I.1. Définition de céréales**

Les céréales sont des espèces cultivées pour leurs grains, qui contiennent un albumen amylicé réduit en farine. Il s'agit principalement des céréales à paille, appartenant à la famille des poacées, dont le seigle, l'avoine, le blé, l'orge, le triticale, ainsi que le sorgho et le millet. Les céréales jouent un rôle primordial dans les ressources alimentaires pour l'homme ainsi que pour l'animal. **(Godon, 1968)**

Elles sont cultivées depuis les origines de l'agriculture, leurs grains entiers ou après mouture constituent l'une des bases alimentaires essentielles de l'humanité. Elles ont une grande importance économique dans l'alimentation humaine. La culture des céréales représente un secteur économique important. En effet, c'est un aliment de base d'une très grande partie de la population mondiale. Les pays importateurs et exportateurs de céréales dépendent les uns des autres et ont intérêt à garantir l'approvisionnement de cette denrée alimentaire et à maintenir des prix stables au niveau mondial. Ils collaborent avec les organisations internationales, en particulier le Conseil International des Céréales (CIC), dont le siège est à Londres **(Guittoum, 2017)**.

**I.2. Aperçu historique de la céréaliculture**

Les céréales sont considérées comme la base des grandes civilisations, car elles sont constituées l'une des premières activités agricoles, fournissant un moyen d'alimentation régulier, autour duquel l'activité humaine pouvait s'organiser.

L'histoire de l'homme est intimement liée à celle des céréales qu'il a très tôt appris à domestiquer, cultiver et sélectionner. **(Goubi, 2019)**

**I.3. Importance de la céréaliculture dans le monde :**

Les céréales constituent de loin la ressource alimentaire la plus importante au monde à la fois pour la consommation humaine et pour l'alimentation pour le bétail. Le secteur des céréales est d'une importance cruciale pour les disponibilités alimentaires mondiales. La superficie mondiale consacrée aux céréales se situe autour de 692 millions d'hectares. **(Guittoum, 2017)**

La FAO (2007) a estimée une superficie moyenne annuelle de 18 millions d'hectares consacrée seulement pour le blé dur, cette superficie représente 8 à 10% du total des terres réservées aux blés, avec une production moyenne mondiale annuelle qui avoisine 27.57 Mt durant la période 1994-2007. (tableau n° 01)

**I.4. Importance de la céréaliculture en Algérie :**

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Algérie	0.56	1.19	2.04	0.46	1.50	0.90	0.49	1.22	0.95	1.81	1.82	1.00	1.00	1.30
Maroc	2.34	0.50	2.27	0.88	1.54	0.8	0.43	1.04	1.03	1.77	2.03	0.75	1.20	1.50
Tunisie	0.44	0.47	1.62	0.80	1.10	1.14	1.10	0.94	0.37	1.31	1.40	1.15	1.10	1.60
Syrie	1.95	2.35	2.45	1.90	2.60	1.00	1.10	2.40	2.30	2.30	2.10	2.10	2.10	2.70
Turkie	1.08	1.30	1.50	2.20	2.40	1.60	2.00	1.60	2.30	2.30	2.40	2.30	2.30	2.70
UE	7.16	6.17	7.59	6.70	8.72	7.20	9.07	7.53	9.52	8.34	11.8	7.33	7.66	8.30
Inde	1.70	1.90	1.80	1.80	1.00	1.00	1.00	1.20	1.40	1.80	1.20	1.20	1.20	1.10
Mexique	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.10	1.20	1.20	1.20	0.48	1.20
USA	2.63	2.78	3.16	2.39	3.76	2.70	2.99	2.27	2.18	2.63	2.45	2.56	2.30	2.60
Canada	4.64	4.65	4.63	4.35	6.04	4.34	5.71	2.99	3.88	4.28	4.96	4.75	4.80	4.60
Argentine	0.10	0.10	0.19	0.29	0.16	0.18	0.19	0.14	0.10	0.15	0.18	0.16	0.16	0.40
Australie	0.06	0.20	0.26	0.28	0.40	0.40	0.40	0.40	0.40	0.10	0.45	0.40	0.40	0.70
Russie	1.80	1.00	1.30	2.00	0.50	1.00	1.00	1.30	1.50	1.20	1.00	1.20	1.20	1.70
Kazakhstan	0.70	0.50	0.50	0.50	0.30	0.40	0.10	0.05	0.10	0.10	0.10	0.10	0.10	3.00
Monde	26.2	24.2	30.4	25.7	31.1	23.8	26.7	24.2	26.8	28.6	33.0	26.2	26.0	33.2

**Tableau n°01 : Production mondiale de blé dur (FAO, 2007)**

Dans plusieurs régions d'Algérie, les céréales représentent les ressources principales du Fallah, elles constituent la base de la nourriture des Algériens. Les céréales et leurs dérivées constituent l'épine dorsale du système alimentaire Algérien. En effet, elles fournissent plus de 60% de l'apport calorique, et 75 à 80% de l'apport protéique de la ration alimentaire nationale. (Aidani, 2015)

En Algérie, les superficies réservées aux céréales sont de l'ordre de six (06) millions d'hectares, chaque année trois 03 à 3,5 millions d'hectares sont emblavés, les restes étant laissés en jachère (non cultivée). Soit, 70% est destinée particulièrement à la culture de blé, l'orge, et l'avoine n'occupe qu'une faible superficie, même quand les conditions climatiques sont favorables, la superficie récoltée est moins que celle emblavée. La majeure partie de ces emblavures se font dans les régions de : Sidi Bel Abbés, Tiaret, Sétif, El Eulma. Ces grandes régions céréalieres sont situées dans leur majorité sur les hauts plateaux. Ceux-ci sont caractérisés par des hivers froids, un régime pluviométrique irrégulier, des gelées printanières et des vents chauds et desséchants. (Aidani, 2015)

## I.5. La production de la céréaliculture dans le monde :

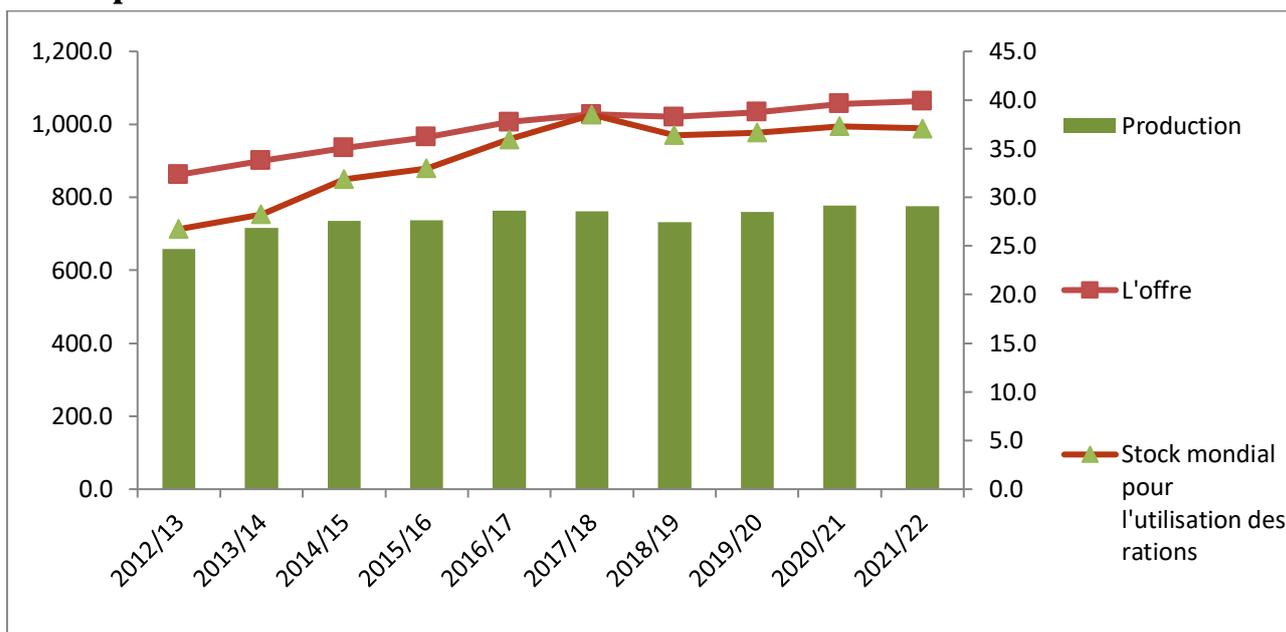
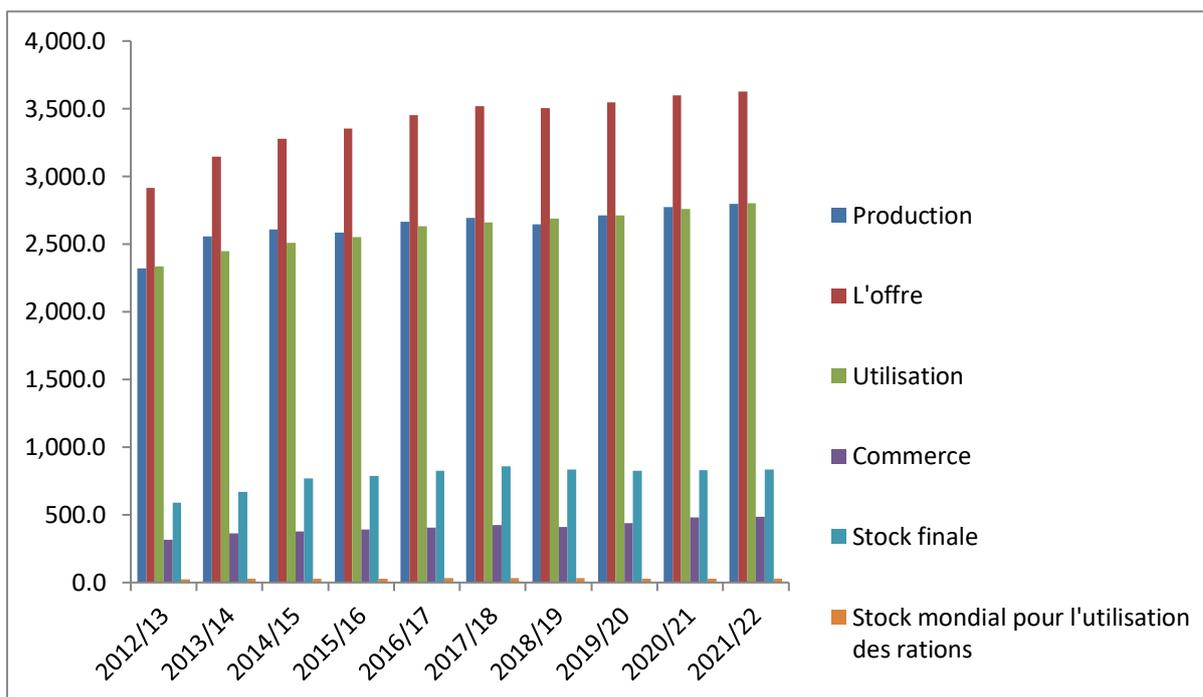


Figure n°01 : la production du blé dur dans le monde

Les prévisions d'utilisation mondiale de blé en 2021 – 2022 ont été révisées à la baisse à 700 de tonnes (29 %) et 25 % (600 de tonnes) de moins qu'en 2018 – 2019 et aussi en 2012 – 2013. Une grande partie de la révision à la baisse de ce mois – ci est due à une diminution de l'utilisation mondiale de blé, principalement en raison de la hausse des exportations attendue et de l'utilisation plus faible que prévu en Algérie. Cependant, l'utilisation du blé devrait encore augmenter de 25% en glissement annuel pour atteindre 600 de tonnes, principalement en raison d'une augmentation attendue de la consommation de céréales. De même, l'utilisation mondiale de céréales secondaires en 2021 – 2022 a été légèrement révisée à la baisse par rapport aux prévisions précédentes de 700 de tonnes en raison d'une légère baisse des prévisions d'utilisation pour l'alimentation animale, mais devrait encore augmenter de 29 % par rapport à 2020 - 2021. Les prévisions de la FAO concernant l'utilisation mondiale du blé en 2021- 2022 n'ont que légèrement changé depuis février et continuent d'indiquer une augmentation de 1,7% en glissement annuel, soit un record de 520 de tonnes. (FAO, 2022)

## I.6. La production des céréales dans le monde



**Figure n°02** : La production des céréales dans le monde.

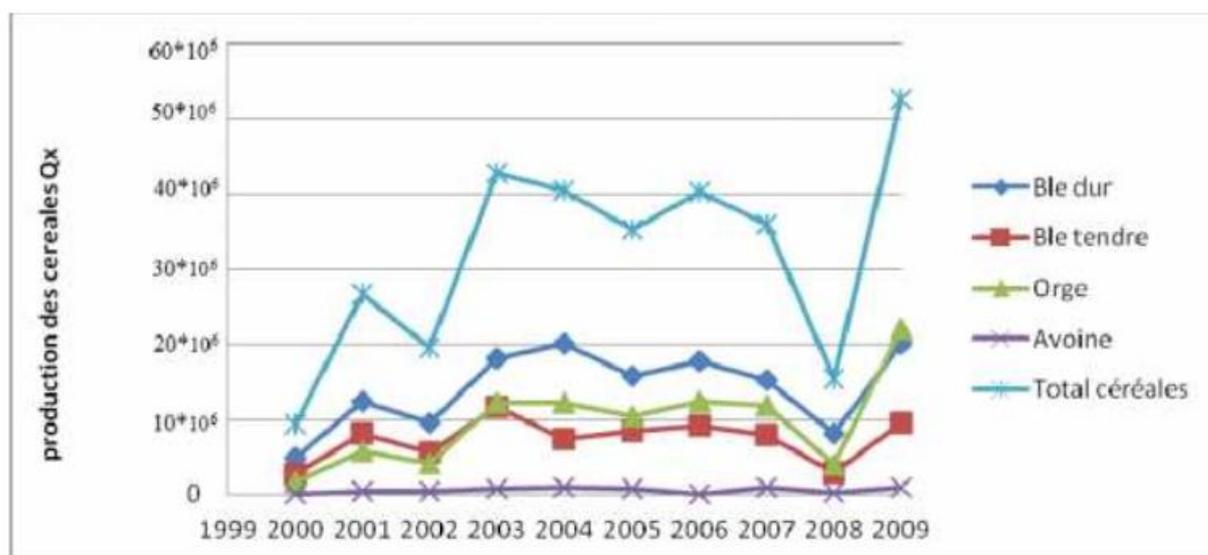
Les prévisions d'utilisation mondiale de céréales en 2021 – 2022 ont été révisées à la baisse à 3500 de tonnes et 2900 de tonnes de moins qu'avant en 2012 – 2013. Une grande partie de la révision à la baisse de ce mois – ci est due à une diminution de l'utilisation mondiale de blé, principalement en raison de la hausse des exportations attendue et de l'utilisation plus faible que prévu en Algérie. Cependant, l'utilisation du blé devrait encore augmenter en glissement annuel pour atteindre 2900 de tonnes, principalement en raison d'une augmentation attendue de la consommation de céréales. De même, l'utilisation mondiale de céréales secondaires en 2021 – 2022 a été légèrement révisée à la baisse par rapport aux prévisions précédentes de 3500 de tonnes en raison d'une légère baisse des prévisions d'utilisation pour l'alimentation animale. D'après la comparaison nous avons constaté que la production des céréales dans le monde est très élevée dans les années 2021 – 2022 par rapport à celle des années 2012 – 2013. (FAO, 2022)

## I.7. Production céréalière en Algérie :

En Algérie, compte tenu du rôle important que jouent les céréales dans l'alimentation des Algériens, le secteur céréalier est au premier plan des priorités économiques et sociales du pays, ce qui se traduit notamment par son importance dans

divers domaines socio-économiques. Plans de développement élaborés par le gouvernement algérien depuis l'indépendance.

La production totale des céréales est très variable d'une année à une autre sous l'effet des facteurs du climat, en particulier le manque d'eau (figure n°3). La production totale des céréales est loin de couvrir la demande qui est de plus en plus importante atteignant 6.5 MT.(Mesrane,2018)



**Figure n°03:** Evolution de la production des céréales en Algérie(1999-2009).

la céréaliculture constitue la principale activité, notamment dans les zones arides et semi-arides. Les terres annuellement emblavées représentent 3,6 millions d'hectares. Le blé dur est une ancienne culture dont l'origine remonte à la venue des arabes . La superficie occupée par le blé dur est en moyenne de 1.3 millions d'hectares durant la période2000-2010 . (Mesrane,2018).

## I.8. Les Exigences des Céréales

### 8.1. blé dur (*Triticum durum*)

Est une culture annuelle qui appartient à l'espèce **Triticum durum** de la famille des graminées. La culture du blé dur convient dans les sols limono-argileux, profonds (plus de 40cm), riches en matières organiques et minérales, à PH neutre à légèrement alcalin et ayant une bonne rétention. L'apport des engrais azotés pour blé dur cultivé dans les zones à pluviométrie de 400 mm /an, est de 46 U de N / ha fractionnées en deux apports, 15 U de N/ha au semis (Octobre) et de 30 U de N/ha au tallage (J-F).(Yahiaoui,2015)

### 8.2. Le blé tendre (*Triticum aestivum*)

Est une graminée annuelle qui appartient à l'espèce **Triticum aestivum**. Les sols les plus favorables à la culture du blé tendre sont les sols limoneux argilo siliceux ou argilo calcaire, profond, suffisamment riches en matière organique et minérale, capable de maintenir une réserve en eau suffisante pour garantir une bonne alimentation, au moment de l'accumulation des réserves dans le grain. Le blé prospère sur une gamme assez variée de sols, les meilleures terres de blé sont les terres de limon argilo-calcaires et argilo-siliceuses.

En zones semi-aride ou la pluviométrie est inférieure à 400mm/an, l'apport en azote est de 46 U de N/ha, fractionnées en deux apports 15U de N/ha au semis (octobre) et 30 U de N/ha au tallage (Janvier-Février). (Yahiaoui,2015)

### 8.3. l'orge :

Est une graminée annuelle qui appartient à l'espèce **Hordeum vulgare**. L'orge s'accommode à la majorité des sols, à l'exception des sols argileux, des sols compacts, des sols humides et des sols trop acides, il supporte les sols légèrement salins.

Les besoins de l'orge en azote sont inférieurs à ceux des blés et restent fonction de la pluviométrie. En zone semi arides où la pluviométrie est inférieure à 400 mm /an, il est de 46 U de N/ha repartis en deux apports ,15 U de N/ha au semis (septembre) et de 30 U de N/ha au tallage (décembre). En cas de sécheresse, il est inutile d'apporter cette deuxième tranche. (Yahiaoui,2015)

**8.4.L'Avoine**

Est une culture annuelle qui appartient à l'espèce *Avena sativa* et à la famille des graminées. L'Avoine est une plante ancienne qui préfère les sols limoneux, profonds, bien alimentés en eau et qui supporte les sols acides et peu productives. Concernant les apports azotés, l'Avoine est la céréale la moins exigeante. Ils sont de 46 U de N/ha fractionnés en deux apports en régions du littoral et le sub- littoral : 15 U de N/ha au semis en Octobre et de 30 U au tallage en Janvier. En zone semi-aride, un seul apport de 25 U de N/ha au moment du semis en Octobre sont indispensables. **(Yahiaoui,2015)**

### I.9. Localisation des zones céréalières en Algérie :

En Algérie, la production des céréales est une mission assurée par la majorité des exploitations agricoles du pays, en effet, près de 60% de l'effectif global des entreprises agricoles algériennes participent annuellement à l'accumulation de la production totale du pays et ce par l'utilisation de près de 80 % de la superficie agricole utile, l'air de culture de ces exploitations s'étend depuis le littoral jusqu'à la limite des hauts plateaux et certaines zones sahariennes (Djermoun, 2009 ), mais pour mieux spécifier les limites des zones géographiques où domine la céréaliculture, on peut partitionner cette superficie agricole en trois zones céréalières principales, les critères de la partition étant la quantité de pluie reçue au cours de l'année et les quantités de céréales produites( Kellou,2008):

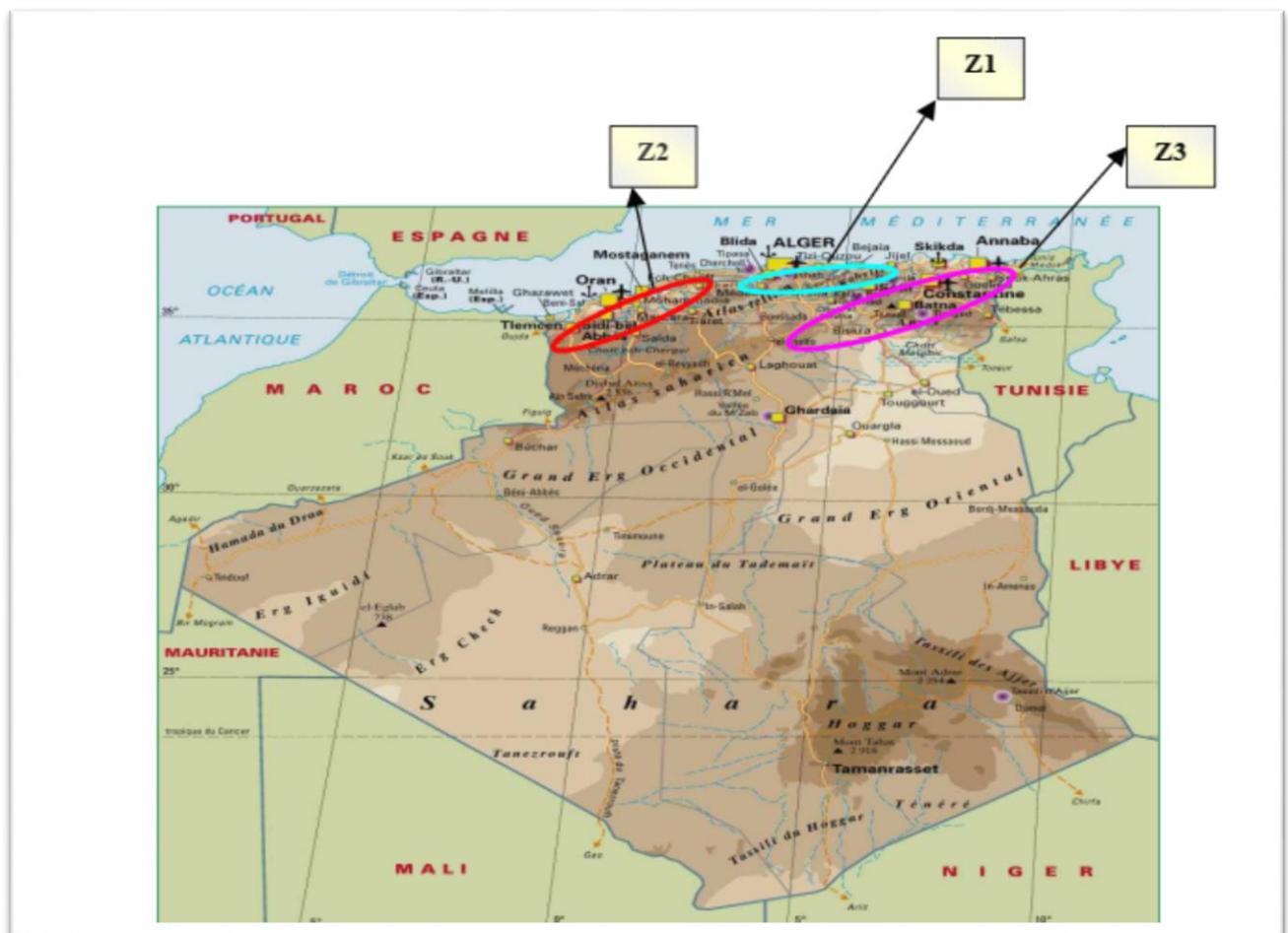
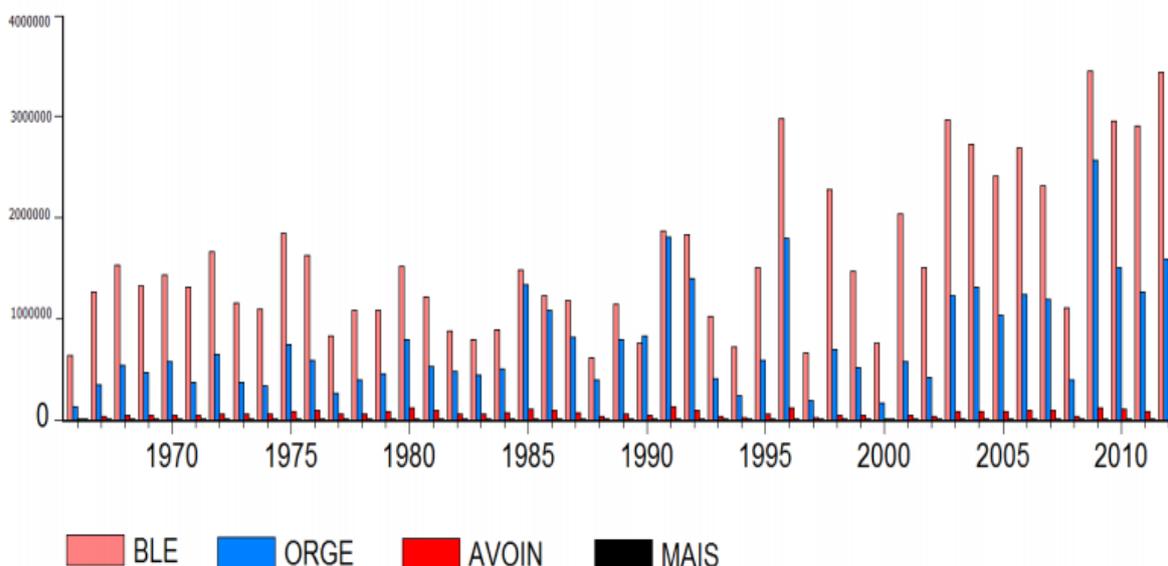


Figure n°04 : Localisation des zones céréalières en Algérie (Kellou, 2008).

- ❖ Une zone à hautes potentialités : cette zone se caractérise par une pluviométrie annuelle moyenne supérieure à 500 mm, et ses rendements annuels moyens tournent autour des 20 quintaux à l'hectare, elle couvre les régions suivantes : les plaines de l'Algérois et Mitidja, bassin des Issers, vallées de la Soummam et de l'Oued El Kébir, vallée de la Seybouse...etc. la superficie agricole utile sur laquelle s'étend cette zone est estimée à 400.000 ha, dont moins de 20% est consacrés aux céréales.
- ❖ Une zone à moyennes potentialités : cette zone se caractérise par une pluviométrie annuelle comprise entre 400 et 500 mm, mais elle peut être sujette à des crises climatiques élevées, ses rendements annuels moyens peuvent varier entre 5 et 15 qx/ha, et elle s'étend sur les régions suivantes : les coteaux de Tlemcen, les vallées du Chelef, le massif de Médéa...etc
- ❖ Une zone à basses potentialités : cette zone se caractérise par un climat semi-aride elle est située dans les hauts plateaux à l'est, à l'ouest, et au sud du massif des Aurès, la moyenne des précipitations pluviales est inférieure à 350 mm par an et les rendements en grains sont le plus souvent inférieurs à 8 qx/ha, cette zone couvre une SAU de 4,5 millions d'ha dont près de la moitié est emblavée chaque année en céréales. (Kellou 2008)

### **I.10. Evolution de la production des céréales :**

La production céréalière algérienne présente des caractéristiques fondamentales depuis l'indépendance de l'Algérie, il s'agit notamment du caractère pluvial des cultures et de la conduite en extensif de la production, ajouter à cela l'adoption du système céréales-élevage dans beaucoup d'exploitants, cela dit, la variabilité du volume des récoltes témoigne aussi d'une maîtrise insuffisante de cette culture et des indices des aléas climatiques.



**Figure n°05:** Evolution de la production en tonne des céréales en Algérie.

La figure 05 représente un histogramme montrant l'évolution de la production du blé(tendre et dur), de l'orge, de l'avoine et du maïs en Algérie entre les années 1966 et 2012, tel que l'en voit, le pays accorde une plus grande importance au blé et à l'orge où leur moyenne annuelle dépasse le 1,5 million de tonnes par an pour le blé, et 130 milles de tonnes pour l'orge, tandis que cette moyenne est de 60 milles de tonnes pour l'avoine et de l'ordre de 2 milles tonnes seulement pour le maïs cette importance accordée au blé et à l'orge s'explique par l'importance de ces deux céréales dans l'alimentation humaine et animale du pays.

On voit aussi que la production suit une tendance générale à la hausse tout en subissant des fluctuations interannuelles causées principalement par les conditions climatiques de l'année, cette tendance à la hausse est explicable par la nécessité d'accroître la production pour pouvoir satisfaire les besoins de consommations qui peuvent être exprimés par une population en croissance. **(Bourihane et Mekkaoui ,2012 )**

### **I.11 La méthode d'estimation de la production des céréales en Algérie**

Une fois le processus de la production des céréales (blé tendre, blé dur, avoine, et orge)est lancé dans les différentes communes céréalières du pays, afin de pouvoir évaluer de façon plus rigoureuse la production céréalière nationale attendue de la campagne en cour.

Ce genre d'enquête est réalisé en deux étapes :

**❖ l'enquête dite d'expert :**

Elle a pour objectif de faire une prédiction avant terme de la production susceptible d'être engrangée à la fin de campagne, cette enquête se déroule à une période (mi-avril jusqu'au début de mai) où le stade de maturation de la plus grande partie des céréales ne permet pas encore d'effectuer des coupes et des pesées d'épis pour pouvoir évaluer les rendements par mesures directes. **(Bourihane et Mekkaoui ,2013)** c'est dans cette approche que notre étude a été réalisée.

**❖ l'enquête complémentaire:**

Elle vise à l'évaluation finale de la production qui sera récoltée, cette enquête est réalisée juste avant les moissons (entre juin et juillet) au cours de laquelle des mesures précises ont été effectuées (coupes et pesées), ces enquêtes d'estimation de la production de l'année sont préparées et conduites selon les règles classiques de l'enquête par échantillonnage afin de leur donner une fiabilité reconnue, et préciser son cadre et ses limites d'utilisation.

**(Bourihane et Mekkaoui ,2013 )**

# Chapitre II

## Variabilité Climatique

### II.1. Introduction :

La variabilité climatique, en tant que phénomène a longtemps été étudiée et caractérisée dans les zones semi arides en Algérie. La variabilité des conditions climatiques en général et dans la région steppique n'est plus à démontrer. Les régions méditerranéennes semi-arides et arides sont particulièrement touchées par les sécheresses récurrentes et prolongées. (Belahsen et Chouireb, 2018)

### II.2. La variabilité climatique :

La variabilité climatique désigne une transformation à court terme du climat d'un lieu donné. Une mesure de cette transformation et les modifications que subissent des paramètres climatiques comme la température, le vent et les précipitations...ect. <https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>.

### II.3. Les paramètres de la variabilité climatique :

#### II.3.1. La Température :

La hausse récente de la température est affectée par le cycle de l'eau. Depuis des décennies notre pays est confronté à un réchauffement et une croissance importante de l'évapotranspiration potentielle. Ces deux facteurs ont un impact négatif sur les rendements agricoles durant les années 2002 à 2005. (Djalouli, 2017)

#### II.3.2. Les précipitations :

L'Algérie est confrontée à de graves déficits pluviométriques depuis les années 1970. Un nombre important de chercheurs a confirmé cette tendance. Au nord du pays plusieurs stations météorologiques dans les zones côtières et intérieures ont connu une instabilité de pluies : des fois un excès de pluies et des un déficit durant les périodes 1951-1980 et 1961-1990. Un surplus de précipitation couvrant la période 1930 et 1950 qui a été suivie par une étape partiellement sèche et un abaissement de précipitations à partir de la décennie 1970.

La diminution de la pluviométrie excède 36% dans la région ouest et 20% dans la région du centre. Les précipitations annuelles ont baissé à 60% pendant la période 1965 à 1994. (Djalouli, 2017)

#### II. 3.3. L'évapotranspiration:

L'évapotranspiration dans l'Algérie change d'une région à l'autre pour une moyenne de :

- ❖ 858mm à Oran
- ❖ 865mm à Mostaghanem
- ❖ 880mm à Mascara
- ❖ 1009mm à Ain Defla
- ❖ 840mm à Annaba
- ❖ 810mm à Tebessa.

Les moyennes annuelles sont supérieures ou égales à 100mm. (Djalouli,2017)

#### **II.4. Les conséquences de la variabilité climatique :**

##### **II.4.1.la sécheresse:**

En Algérie Le manque de pluies du printemps sont la cause principale de la sécheresse des années 40. Une autre sécheresse plus alarmante est celle de années 80 qui a duré longtemps du à un déficit pluviométrique dans le région de l'ouest. Cette tendance a engendré des conséquences extrêmes comme la désertification, la salinisation des sols, l'augmentation des eaux usées. Ces conséquences dramatiques ont influé sur les domaines économiques et sociaux.(Djalouli,2017)

##### **II.4.2. les inondations:**

Les inondations sont un phénomène susceptible causant des dégâts importants et menant d'effroyables désastres et ont une influence très grave sur la production alimentaire, l'approvisionnement d'eau et peuvent nuire à l'homme et à l'environnement et compromettre gravement le développement économique.

L'Algérie a été touchée par plusieurs inondations lors des quatres dernières décennies. Plusieurs parties du nord et du sud du pays sont menacées par des inondations catastrophiques. Un chercheur (2012) a évoqué les facteurs provoquant et contribuant à la recrudescence et l'exacerbation des impacts de la montée des eaux et leurs sortes qui sont classées comme suit :

1. Inondations dans les régions situées dans un environnement topographique défavorable comme : Bordj Bouareridj, Sidi Bel Abbes, El Bayadh , ou situées au pied d'une montagne comme : Ain Defla ,Batna ,Medea.

2. Inondations qui ont une relation avec les averses, les orages violents, les crues de mars 1974, les bassins versants du littoral algérois et de la Sebaou ,les inondations de decembre1984 sur toutes les régions de l'est Algérien.
3. Inondations liées aux agissements humains.

Un inventaire fait sur les quatres dernières décennies déclare que toutes les régions ne sont pas protégées de ces inondations .

- Inondations du 03/02/1984 avec 120mm en 3 jours sur toutes les régions de l'est.
- Inondations u du29/12/1984 au 01/01/1985( plus de 250mm en 4 jours seulement et 195 mm en une journée causant des crues extrêmes dans la plupart des régions de l'est.
- Inondations du 26 et 27/01/ 1992 .les wilayas du centre on connu des inondations catastrophiques.
- Inondations du 09 et 10/11/2001 qui étaient catastrophiques à Bab El Oued(Alger) provoquant des pertes humaines et matérielles.
- Inondations du 01/10/2008 dans la ville de Ghardaïa avec 150mm en une heure.(Djalouli,2017)

## II.5.Type de la variabilité climatique :

### II.5.1Variabilité de la pluviométrie :

#### 5.1.1Variabilité pluviométrique interannuelle :

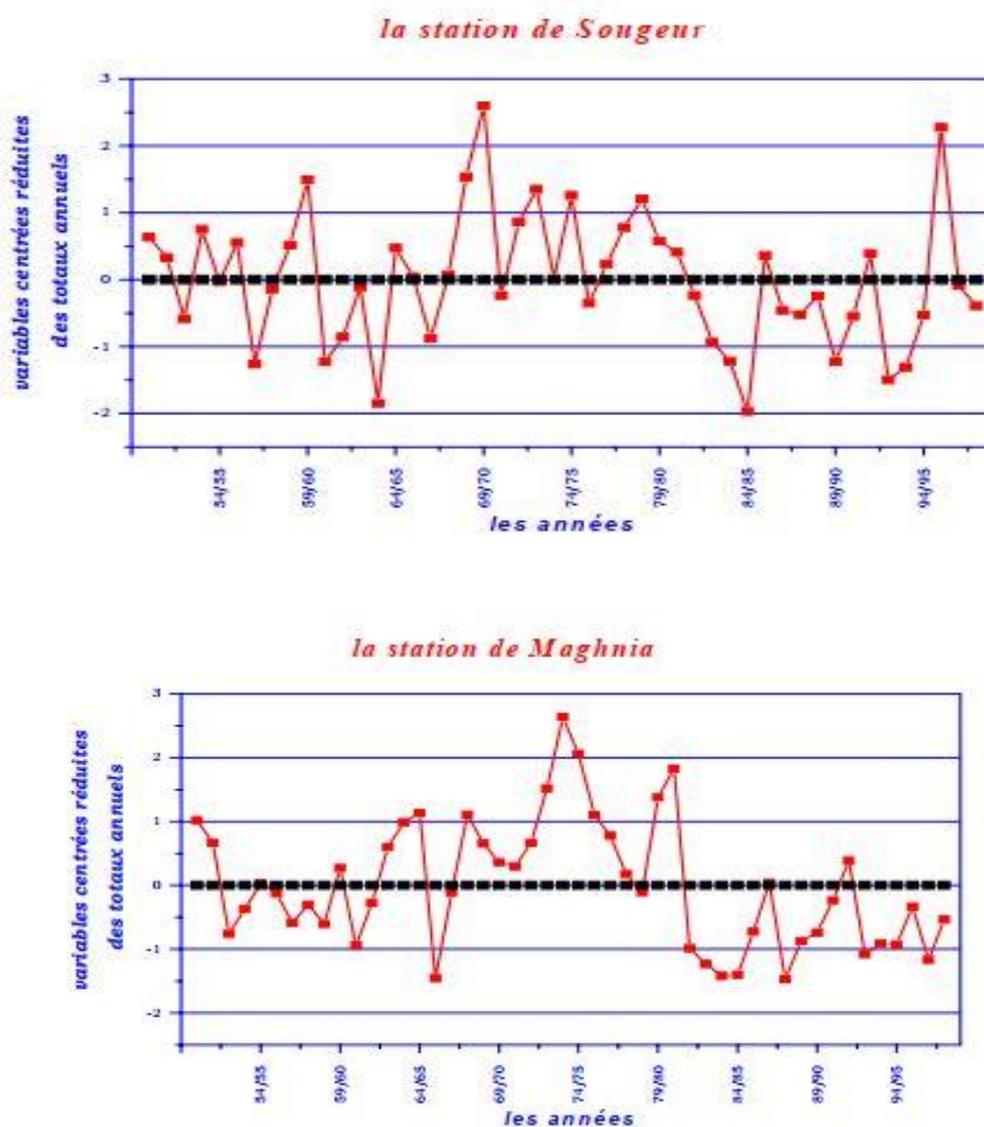
En Algérie, les précipitations commencent en Septembre et se terminent en Août. Les trois stations des déférentes régions suivantes sont analysées pour les années1950/1998 pour mieux contrôler l'évolution de la pluviométrie.

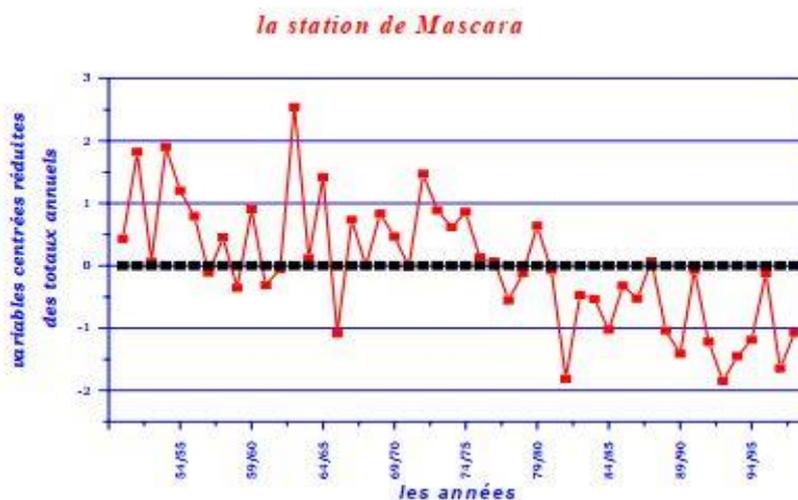
-La pluviométrie dans la région de Maghnia ,Mascara et Sougueur est caractérisée par une grande variabilité interannuelle .

Le tableau n°02. contenant l'analyse des précipitations interannuelles à Maghnia ,Mascara et Sougueur ( période d'étude 1950- 1998 ) et éclairecit bien cette variabilité interannuelle au même temps il indique qu'il y'a une relation relative au niveau des médianes et que la loi de distribution est aussi symétrique pour les trois zones.(Khaldi,2005)

Nom de la station	maximum	minimum	écart type	moyenne	médiane	coefficient de variation
Sougeur	612.4	140.4	103.4	344.1	337.7	30%
Maghnia	747.7	189.4	135.8	389.3	372.9	34.9%
Mascara	786.02	196.5	134.4	444.6	440.1	30.2%

Tableau n ° 2 : Analyse des précipitations interannuelles a Mascara, Sougeur et Maghnia ( 1950/1998).





**Figure n° 06** : variation interannuelle des précipitations (Souueur, Maghnia, Mascara)

La figure n°10 montre la variabilité interannuelle de la pluviométrie à Maghnia , Mascara et Sougueur pour les années 1950/1998. On constate dans cette période une congruence des années déficientes des trois stations.

A travers les mêmes figures on enregistre des surplus pluviométriques liés à l'an 1973/1974 pour la station de Maghnia, l'an 1969-1971 est relatif à la station de Sougueur et 1962/1963 lié à la station de Mascara .La remarque dans cette étude est que les trois zones représentent un record insuffisant.

Concernant la zone de Maghnia , le deficit de 1987/1988 enregistre un déficit très bas sur plus de 30 ans. Le déficit de 1983/1884 pour la station de Sougueur a enregistré la plu basse valeur.

Les deux années 1981/1992 sont les plus déficientes depuis 1950 pour Mascara.

Si on compare la valeur de 1995/1996 à Sougueur aux reste des station, il paraît qu'il y'a des doutes mais l'archive nous confirme que la valeur était bien exceptionnelle.

(Khaldi, 2005)

### 5.1.2.La variabilité saisonnière :

Son étude est très importante afin de voir l'accroissement ou la diminution de la pluviométrie est spécifique à une saison spéciale ou à plusieurs saisons.

Dans cette analyse, la moyenne mobile est utilisée pour permettre de mieux visualiser la chronologie des totaux de pluies saisonniers dans le temps. Cette étude engendre trois saisons : (l'automne , l'hiver et le printemps ).

D'aprît Les figures 11 axent l'évolution des totaux saisonniers pour les trois stations. Elles indiquent la fluctuation autour de la moyenne des totaux des pluies d'automne. Tandis que les totaux des pluies d'hiver sont baisses depuis les années 1980. Ce déficit est aux zones de Maghnia et Mascara.

-La saison du printemps a connu des variations identiques pour les trois stations.

-la tendance à la baisse des précipitations pour les trois stations durant les deux décennies est causé par une baisse des pluies printemps et spécialement celles de l'hiver.(Khaldi,2005)

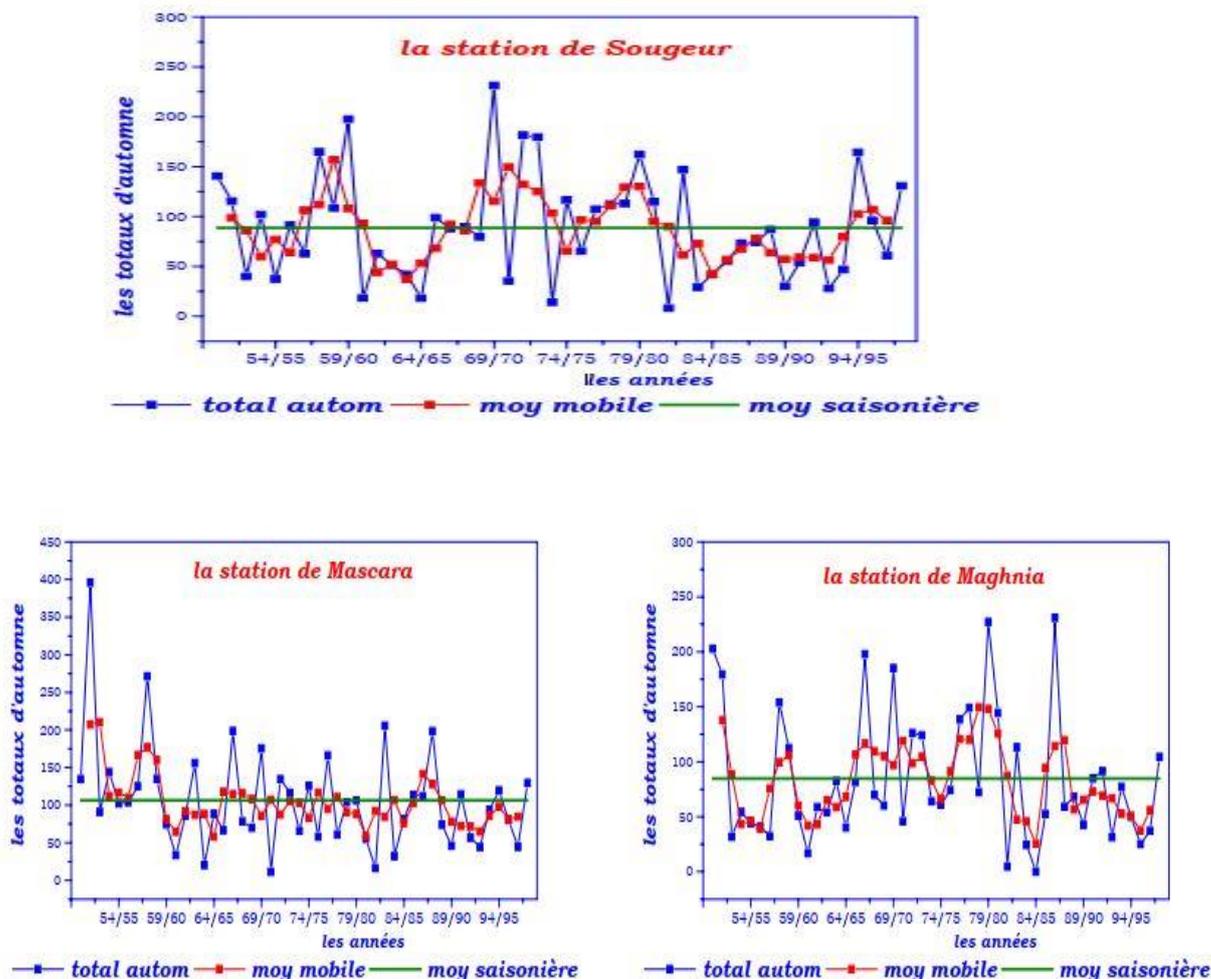


Figure n°07 : évolution des totaux d'automne avec leur moyenne mobile dans les trois stations.

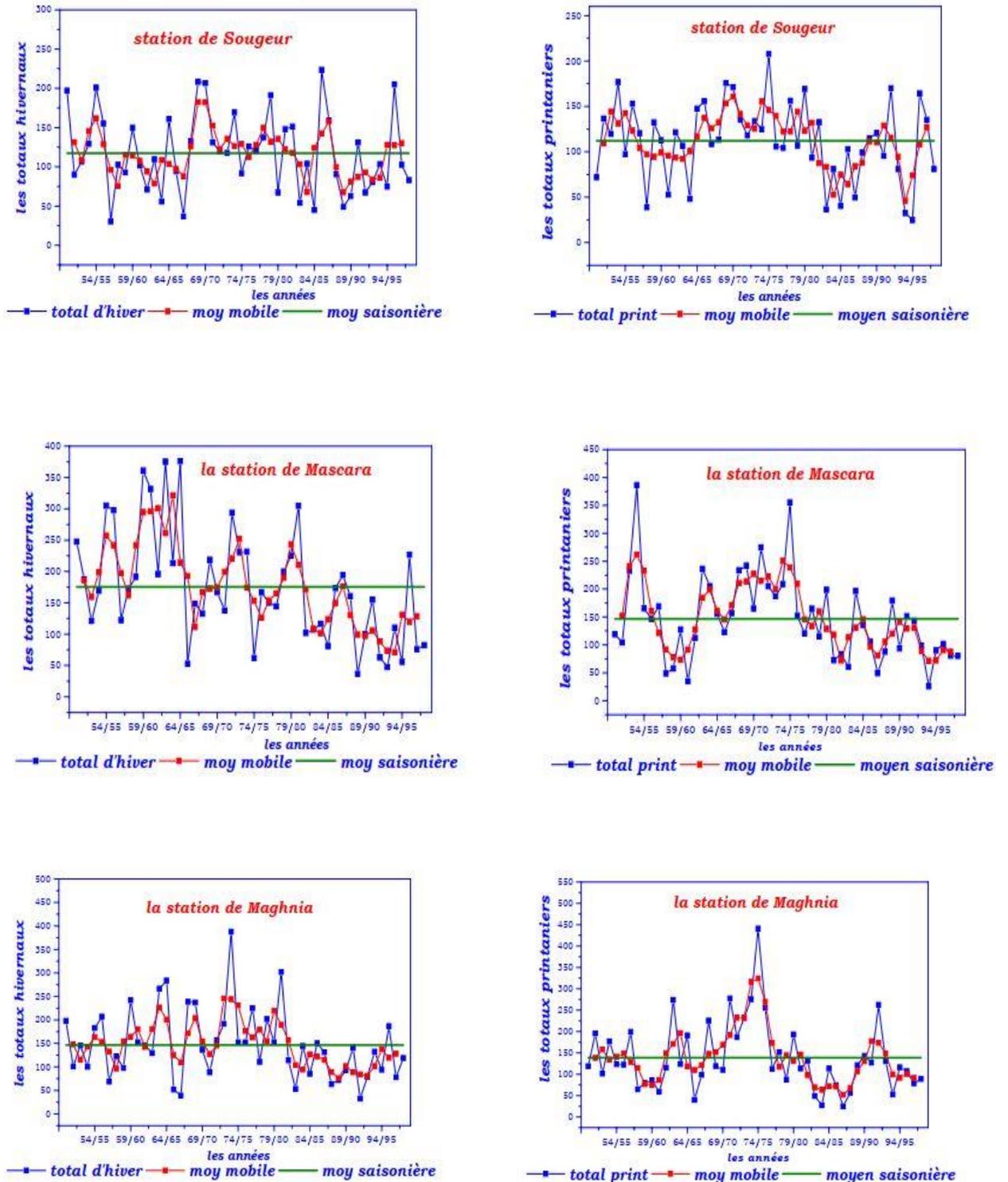


Figure n°08: évolution des totaux hivernaux avec leur moyenne mobile et évolution des totaux printaniers avec leur moyenne mobile.

## II.6. Impacts du Climat sur l'Agriculture :

Impact du changement climatique dans Le secteur agricole s'est véritablement accéléré au début des années 1980. Depuis, différentes voies ont été explorées et modélisées de la manière la plus réaliste possible. L'impact du changement climatique sur ce secteur est principalement la différenciation de la Géographie. De manière générale, les études montrent que l'agriculture est affectée par le changement climatique. D'autres qui se concentrent plutôt sur une région ou un pays particulier concluent que l'agriculture dans les pays occidentaux, en particulier les États-Unis et le Canada, est presque toujours la limite. Affecté par le changement climatique. Ces résultats sont dus à la résilience structurelle de l'agriculture dans les pays développés. En fait, l'impact réel dépend des conditions climatiques actuelles et de plusieurs facteurs, dont certains dépendent non seulement de l'avenir, mais aussi des conditions du sol et de l'utilisation des terres Et les espèces végétales..(Yahiaoui,2015)

L'impact du changement climatique sur l'environnement méditerranéen est particulièrement lié à trois facteurs :

### II.6.1. L'eau :

via sa modification de son cycle et du fait de l'augmentation de l'évaporation et la diminution des précipitations. Ce problème d'eau est au cœur de la problématique du développement durable de la région méditerranée ..(Yahiaoui,2015)

### II.6.2. Le sol :

Le climat a un impact important sur les sols, en particulier lors de l'alternance des saisons des pluies et des saisons sèches, qui sont affectées par les eaux pluviales.(Yahiaoui,2015)

### II.6.3. La biodiversité terrestre et marine :

Biodiversité terrestre et marine due à l'émergence de nouvelles espèces, aux forêts, au nord et à la forte migration de certaines espèces et l'extinction d'espèces peu mobiles ou sensibles au climat, et à l'augmentation des risques d'incendie et de parasites etc.(Yahiaoui,2015)

# Chapitre III

présentation de la zone  
d'étude

### III.1. Présentation de la zone d'étude de Ksar-chellala:

La ville de Ksar Chellala (Ex. Reibell), tire son nom des cascades comme le montrent les vestiges existant à 1 Km au Sud– Sud-Ouest, dans la localité d'Ouaskaria.

La région de Ksar Chellala est située sur les plaines algériennes du centre Ouest du pays soit environ 260 Km de la mer Méditerranée.

Le paysage reflète un environnement du type steppique dégradé où l'on découvre une végétation à base d'alfa et d'armoïse pour l'essentiel, c'est une région à vocation agropastorale.(Mazouz, 2015)

Au Nord, les contreforts de l'Atlas tellien constituent une limite naturelle des hautes plaines; au Sud, les chaînes montagneuses de l'Atlas Saharien dont certains sommets atteignent 1700 m d'altitude, présentent des limites naturelles de ces plaines (Maameri ,2007).

### III.2.Cadre géographique :

#### III.2.1.Localisation :

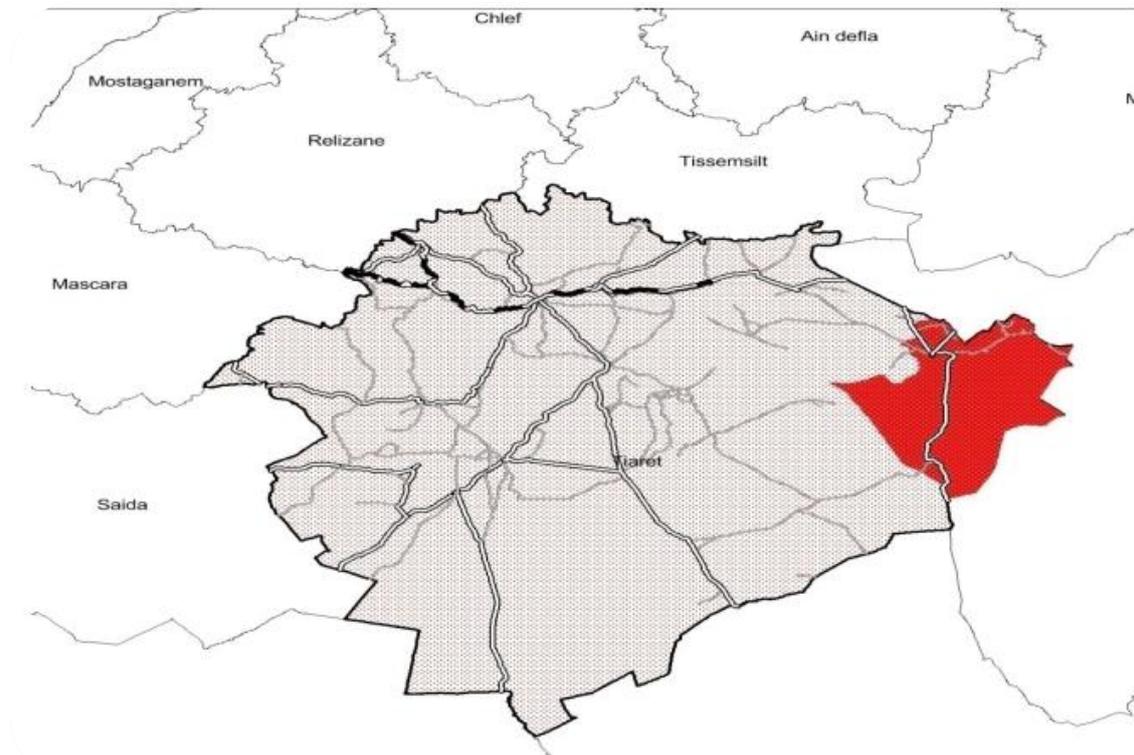
La Daïra de Ksar Chellala se situe au Sud-Ouest de la capitale d'Alger d'une distance par route de 250 Km, elle est située environ 116 km au Sud Oust du chef-lieu de Tiaret.

Cette Daïra est limitée administrativement :

- Au Nord et à l'ouest par la wilaya de Djelfa.
- A l'Est par la commune de Rechaigua.
- Au sud par la commune de Faidja.

La distance entre le chef lieu de commune de Ksar Chellala et les communes limitrophes est comme suit:

- ❖ Ksar Chellala – Serguine 18 Km
- ❖ Ksar Chellala – Zmalet Emir Abdelkader 42 Km.(INSID,2022)



**Figure. n°09** : Situation géographique de la zone d'étude (INSID,2022)

### III.3.Caractéristiques physiques de la commune :

#### III.3.1.Climat:

Selon Dreux 1980 Le climat est un facteur déterminant qui se place en amont de toute étude relative fonctionnement des systèmes écologiques dont les facteurs climatiques jouent un rôle prépondérant dans la distribution spatiale des espèces animales et végétales .

Le but de l'étude du climat est l'identification des facteurs ayant une incidence sur l'activité agricole .Les données de la station Ksar Chellala nous ont permis de faire cette analyse climatique basée sur les facteurs tels que les précipitations et les températures.

**Tableau n°03:** Caractéristiques de la station météorologique

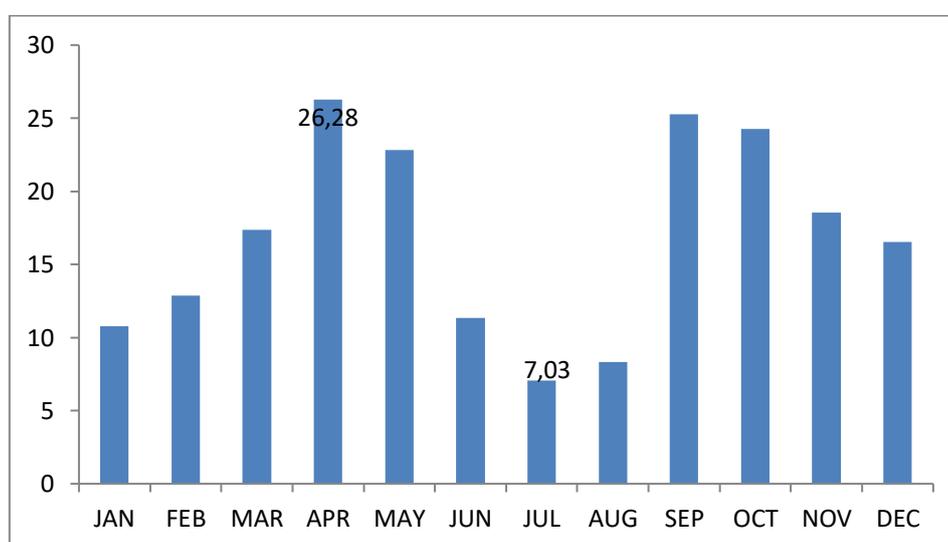
Station	Latitude	Longitude	Altitude	Période
Ksar Chellala	35° 39' N	02° 39' E.	801 m	1996-2021

**III.3.1.1.Précipitation :**

La pluviométrie est le facteur primordial qui permet de déterminer le type de climat. Elle contribue à la désertification et à la dégradation des sols des zones arides. En effet, l'aridité est une conséquence d'un déficit de précipitation par rapport à l'évaporation durant une période plus au moins longue de l'année. (Dahache Y,2018)

**III.3.1.2.Régime mensuel des précipitations :**

MOIS	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	Totale
RR	10,76	12,85	17,36	26,28	22,81	11,32	7,03	8,33	25,29	24,26	18,52	16,53	201,38



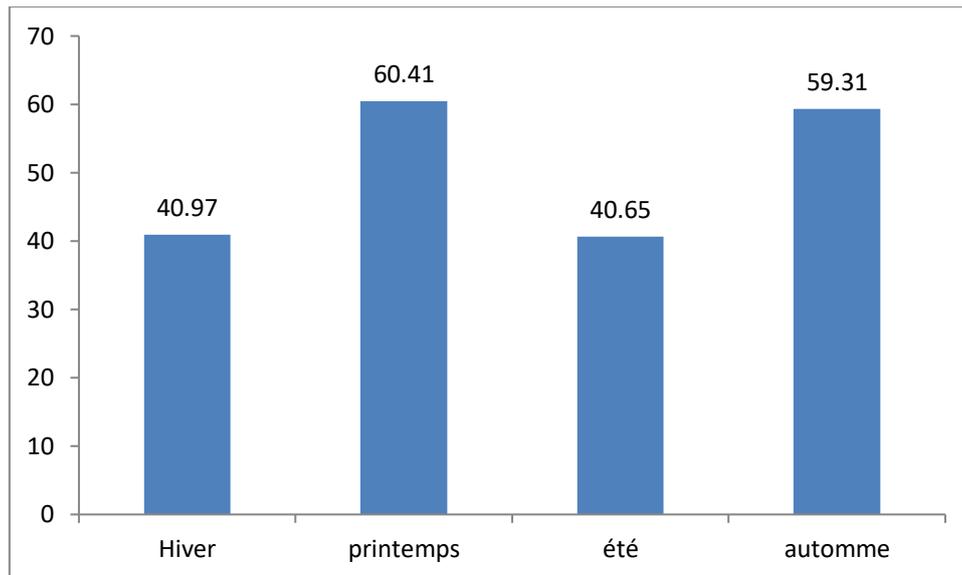
**Figure n°10:** les précipitations mensuelles de la station de Ksar Chellala

L'Histogramme montre que le mois de Avril est le mois le plus pluvieux avec une moyenne de (26,28 mm), tandis que le mois le plus secs est le mois de juillet avec une moyenne de (7.03mm).

**III.3.2.1.Régimes pluviométriques saisonniers (1996 – 2021) :**

En se référant à la figure n°11 , on peut déduire que la région d'étude est caractérisée par un régime saisonnier de type : PAHE.

L'analyse de la précipitation saisonnière montre que le maximum de pluies c'est en Printemps avec un total de 60.41 mm, suivi de Automne avec un total de 59.31 mm, le troisième maximum en Hiver avec un total de 40.97 mm, l'été, saison la plus sèche ne reçoit que 40.65 mm.

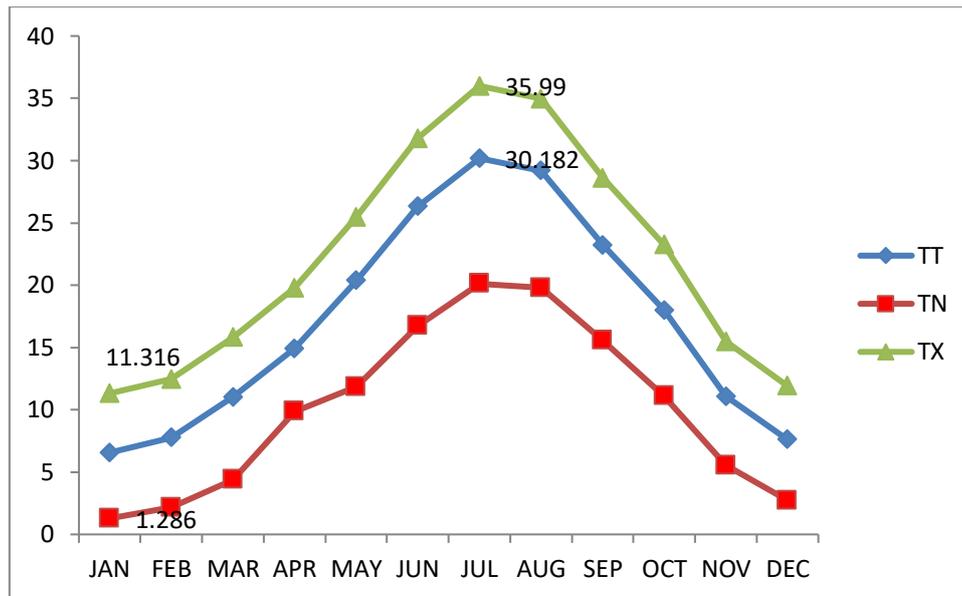


**Figure n°11:** Histogramme des précipitations saisonnières en mm.

### III.3.2.2. Températures :

La température de l'air est l'élément le plus caractéristique de climat. Elle est considérée comme un facteur écologique fondamental car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (**Dahache ,2018**).

La figure 15 établie ci-dessous montre le régime thermique de la région de ksar Chellala ; on remarque que le mois de juillet présente la température maximale (**35.99°C**), alors que les températures basses sont enregistrées durant le de janvier avec une température minimale (**1.28°C**). La moyenne annuelle pour la période (1996 – 2021) est de l'ordre **17,18°C**.



**Figure n°12:** Températures moyennes mensuelles de la zone d'étude (1996 – 2021).

### III.3.2.3.Synthèse Bioclimatique :

Dans le but de rendre compte de la répartition des types de végétation. Les indices les plus employés utilisent la température et la pluviosité, qui sont les facteurs les plus importants et les mieux connus.

#### ❖ Diagramme Ombrothermique de walter et lieth

. Pour notre d'étude on a :

- Une période de sécheresse varie de 07 mois ou plus. à partir de fin février à octobre
- Une période humide courte arrive à 04 mois

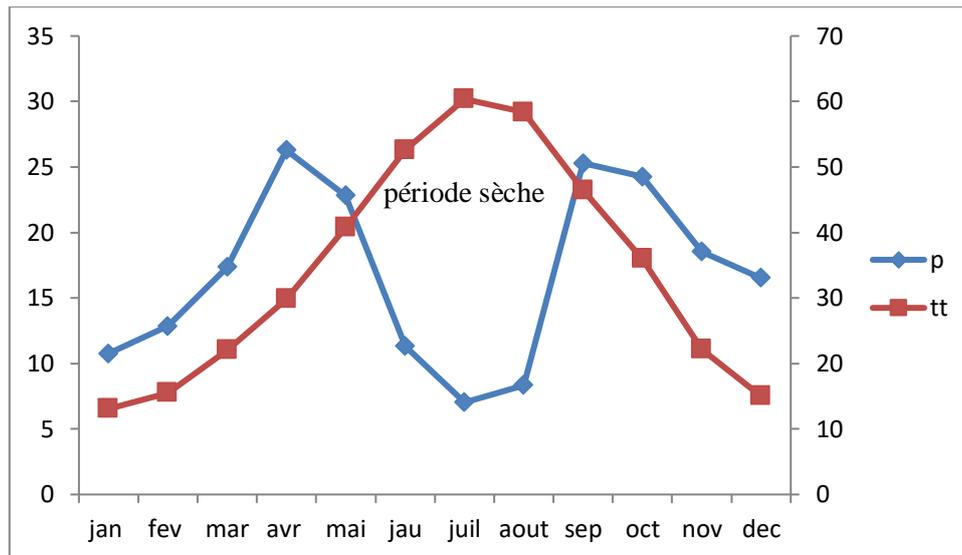


Figure n°13: Diagramme ombrothermique de walter et lieth

➤ **Quotient pluviométrique d'Emberger :**

EMBERGER a établi un quotient représenté par le rapport entre la précipitation totale annuelle et la température moyenne.

$$Q_2 = 3,43 * PP / (TM - Tm)$$

$Q_2$ : Quotient pluviométrique .

$PP$  : Précipitation moyenne annuelle en (mm) .

$TM$  : Température moyenne maximale du mois le plus chaud en (°C).

$Tm$  : Température moyenne minimale du mois le plus frais en (°C).

➤ **Amplitude thermique:**

$$(M - m) = (35,99 - 1,28) = 34,71^\circ\text{C}$$

$$Q_2 = 3,43 * 201,38 / 34,71 = 19,90$$

Le résultat obtenu, après l'application de la formule d'Emberger, confirme le résultat de l'indice de Demartone. Que la région d'étude est sous l'influence d'un climat aride à Hiver frais.

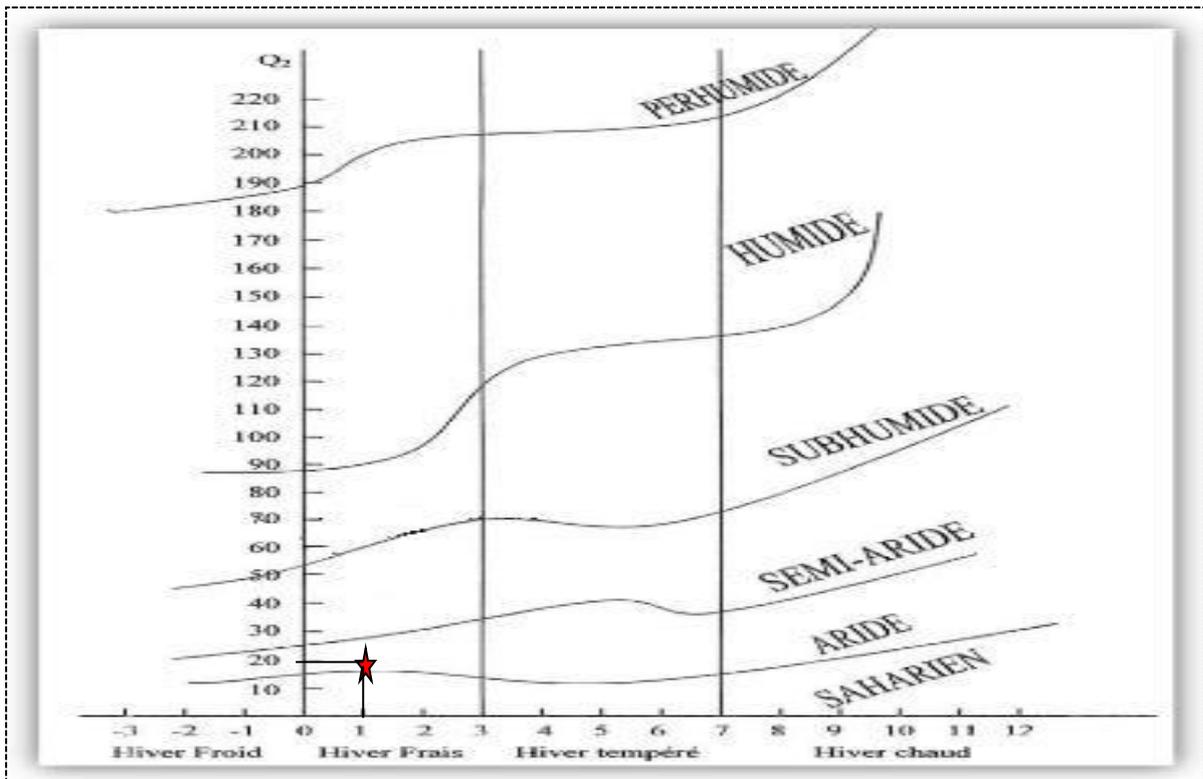


Figure n° 14: Climagramme d'Emberger

#### III.4.Hydrologie :

La zone d'étude appartient à l'unité hydrogéologique de oued Touil et au sous bassin de oued Touil .

- Les potentialités des nappes s'élèvent 17 Hm<sup>3</sup>/an
- L'exploitation de la nappe est de 7,6 Hm<sup>3</sup>/an
- Selon l'étude Australienne ( 1983 ) :

La zone du projet fait partie de la zone D-3 caractérisée par une recharge estimée à 890 l/s et un débit par forage qui varie entre 20 et 40 l/s.

Les profondeurs des forages est généralement entre 100 et 250 m, les eaux de cette nappe ont une salinité généralement inférieure à 3 ms/cm.(INSID,2022)

#### III.5.Pédologie :

Ces sols sont constamment gênés par l'érosion ou des phénomènes d'érosion. Les contributions se distinguent par leur localisation topographique, leur origine et leurs caractéristiques morphologiques. Dans cette classe on a deux types de sols identifiés selon (Aubert G et al,1967) qui sont :

- les sols peu évolués d'érosion.
- les sols peu évolués d'apport alluvial.

### **III.5.1.les sols peu évolués d'érosion :**

#### **a. Les sols peu évolués d'érosion lithiques :**

Ces sols ont été observés dans du calcaire dur et peuvent être co-localisés avec le sol régosolique.

Le développement de ces sols à horizon superficiel peu structuré et moyennement caillouteux.

#### **b. Les sols d'érosion régosoliques :**

Ces sols observés dans les zones de montagne et sur un faciès lithologique sensible à l'érosion couvrent.

Ce sont des sols peu profonds et leur horizon de surface est directement au-dessus de la roche mère. Il est principalement composé de marne et d'argile.

#### **III.5.1.1 Les sols peu évolués d'apport alluvial :**

Ces sols s'observent au niveau de la terrasse et présentent les principales caractéristiques suivantes :

- ❖ Pente comprise entre 0 et 3% permettant un accès facile à la parcelle.
- ❖ Un aspect de surface non caillouteux très favorable à la mécanisation.
- ❖ Une profondeur supérieure à 80cm permettant l'introduction d'une large gamme de cultures.
- ❖ Absence totale de risque de salinité.

#### **III.5.2.Sols Calcimagnésiques :**

La principale caractéristique de cette classe est due à la présence de calcaire actif par tranches. Parfois élevé, selon le matériau et l'endroit où le sol s'est formé Topographiquement, il existe deux types de sols dans cette classe. Sol de rendzine et calcaire brun.

**.III.5.3.Les Rendzines :**

Ces sols Calcimagnésiques peu évolués ont été observés en zone de piémont sur faciès riche en calcaire. Ce sont des sols peu profonds, présentent une texture équilibrée à légèrement dominée par la fraction limono sableuse avec incorporation de quelques cailloux calcaires altérés en profondeur.

**III.6.Agriculture :**

La zone cultivée en céréales de la Daïra de Ksar Chellala est estimée à 7518 hectares, soit 50% de la superficie ciblée en raison de manque de pluies et de la pénurie d'orge. La superficie cultivée en blé dur est de 870 hectares représentant 12% de la superficie cultivée.

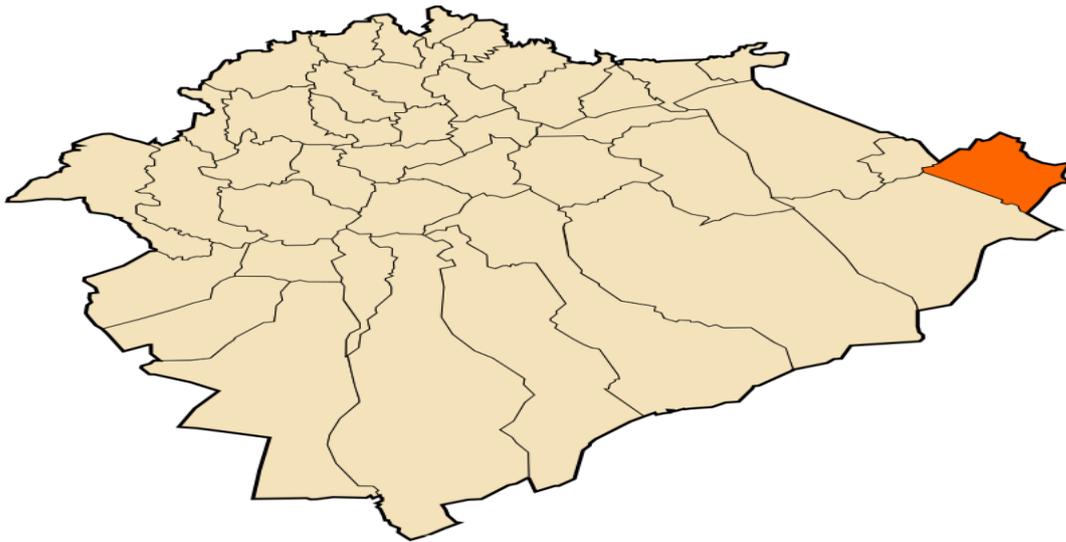
La superficie cultivée en blé tendre est de 24 hectares, ce qui représente 5% de la superficie cultivée, tandis que l'avoine elle couvre une superficie de 90 hectares, ce qui représente 1% de la superficie cultivée. Ce faible pourcentage est dû au manque de pluies cette année qui n'a pas dépassé 45 millimètres. (DSA ,2022)

**III.7.Présentation de la zone d'étude serguine :**

La région de Serguine est située à Nord-Est de ville de Ksar Chellala, limitée au Nord-Est par Sidi Laadjal, à l'Ouest par Ksar Chellala et Zemalet Amir Abd el Kader, Au Sud par les villes de El Karini, el Khamis et Hassi Bahbah.

La région qui appartient au Nord-Est de la ville de Chellala par des terrains plissés sous un voile de marno-calcaire et de dolomies jurassiques. Ces terrains délimitent un périmètre appelé Serguine, une région caractérisée par la présence des eaux thermales.

La région de Serguine est une région structurellement complexe dont les principales culminations, sont celle de Djebel Harlouf, l'anticlinal de la Daoura, Djebel Harezas ou Haraza et l'Ain El Mor.



**Figure. n°15 :** Situation géographique de la zone d'étude serghine.

### III.8. Le choix des stations :

#### III.8.1. les parcelles de Ksar Chellala :



**Figure n° 16:** localisation des parcelles de K.Chellala.

La figure ci-dessus représente la localisation des différentes parcelles au niveau de la zone de Ksar Chellala, réparties en 10 parcelles inventoriées localisées entre faraa 01 et faraa 02.



**Figure n°17** : les superficies des parcelles céréalières de la zone K.Chellala

**Tableau n° 04**: Tableau localisation et superficie des parcelles céréalières inventoriées à Ksar Chellala.

Nom de Station	Latitude	Longitude	variété par ha		
			blé tendre	Orge	avoine
Dokman Hafinat	35° 29' N	02° 29' E.		13	2
Bouhafes abdlekader	35° 24' N	02° 30' E.		4	2
Riki mokhtar	35° 24' N	02° 29' E.		4	4
sabab denia	35° 24' N	02° 29' E.		6	
chergui mostapha	35° 24' N	02° 30' E.	5	6	
Atoui rabeah	35° 24' N	02° 32' E.		3,5	2
Masoudi abdelkader	35° 24' N	02° 30' E.		5	2
Mawaz	35° 28' N	02° 28' E.		4	
Boudaouad wahchi	35° 25' N	02° 30' E.		5,5	
safi boudisa	35° 24' N	02° 30' E.		4	4

III.8.2. les parcelles de serghine :



Figure n° 18: localisation des parcelles de Serghine.

La figure si dessus représente localisation des différentes parcelles au niveau de la zone de Serghine se réparties en 09 parcelles inventories.



Figure n° 20: les superficies des parcelles céréalières de la zone Serghine.

**Tableau n°05:** Tableau localisation et superficie des parcelles céréalières inventoriées à Serghine.

Nom de Station	Latitude	Longitude	variété par ha		
			blé tendre	Orge	Avoine
Guétouache Aissa	35° 27' N	02° 52' E		5	
Mazouzi Aissa	35° 26' N	2° 53' E		2	
Kahal	35° 26' N	2° 53' E		2	
Ayati Rachide	35° 26' N	2° 54' E		3	
Boukhachba	35° 26' N	2° 54' E		2	
Zaoui	35° 26' N	2° 50' E		2	
Sabkhaoui	35° 26' N	2° 50' E		3	
Samadi yahia	35° 26' N	2° 50' E		2	
LAOUFI	35° 23' N	2° 50' E	6	2	

# **Chapitre IV :**

# **Matériel et méthode**

**IV.1.L'objectif du travail :**

Notre étude consiste à évaluer déterminante climatique de la variabilité interannuel des rendements en céréales dans les zone steppique vocation agropastorale

**IV.2.Matériel utilisé sur terrain :**

- ❖ GPS pour déterminer les paramètres stationnes (coordonnées, altitude).
- ❖ Appareil photo numérique pour prendre des photos témoins.

**IV.3.Méthodologie de travail :****IV.3.1.Collecte des données :****VI.3.1.1 Les étapes de la Prospection :****1<sup>er</sup> étape : Tableau d'enquête**

Nous avons réalisées une prospection dans la région de ksar Chellala au niveaux de 19 exploitations réparties entre la zone de Ksar Chellala et celle de Serghine afin de répondre au questionnaire qui regroupe les superficies des variétés leur localisation ...etc. annexe n°01

**2<sup>eme</sup> étape : Sur terrain**

Comprend des prospections sur terrain afin de localisé et déterminée les parcelles déférentes des déférentes variétés les questionnaires et complet par observation.

**IV.3.2.Traitement des données :****IV.3.2.1.. Supports et moyens du travail :****IV.3.2.1.1.l'étude climatique**

Nous avons utilise la plateforme Climatengine afin de télécharger la base de données climatique journalières durant 25 ans allants de (1996 à 2021).Les données téléchargées sont températures (moyenne, minimal et maximal) les précipitations.

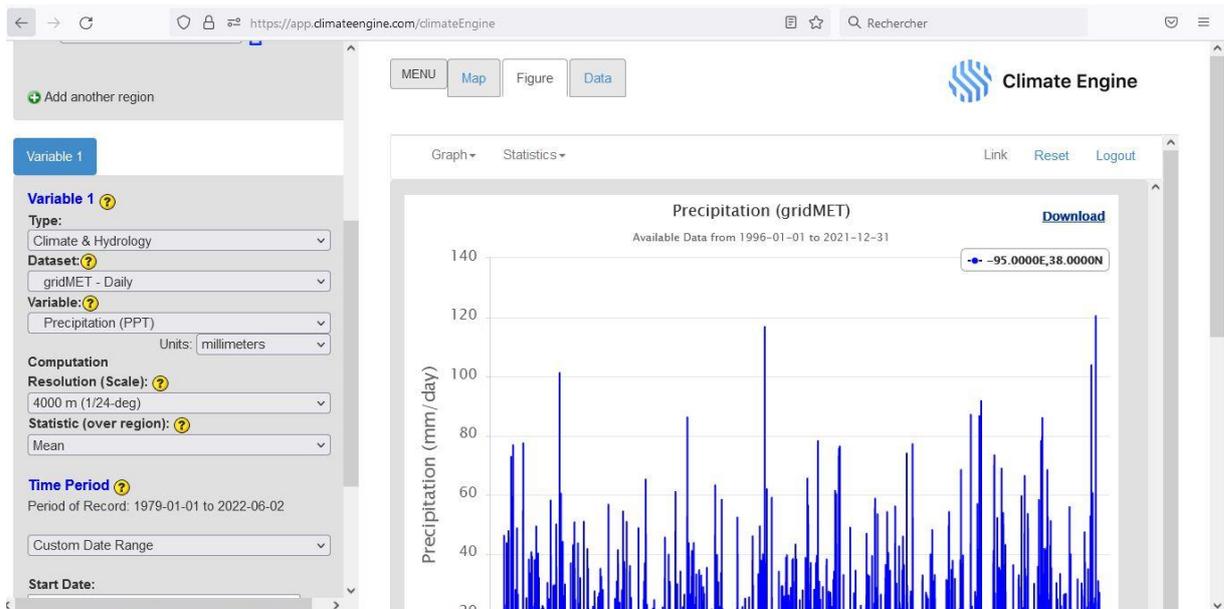


Figure n°21: Interface climatengine.

#### IV.3.2.2. Géolocalisation des pointes des relevées par Google Earth-pro :

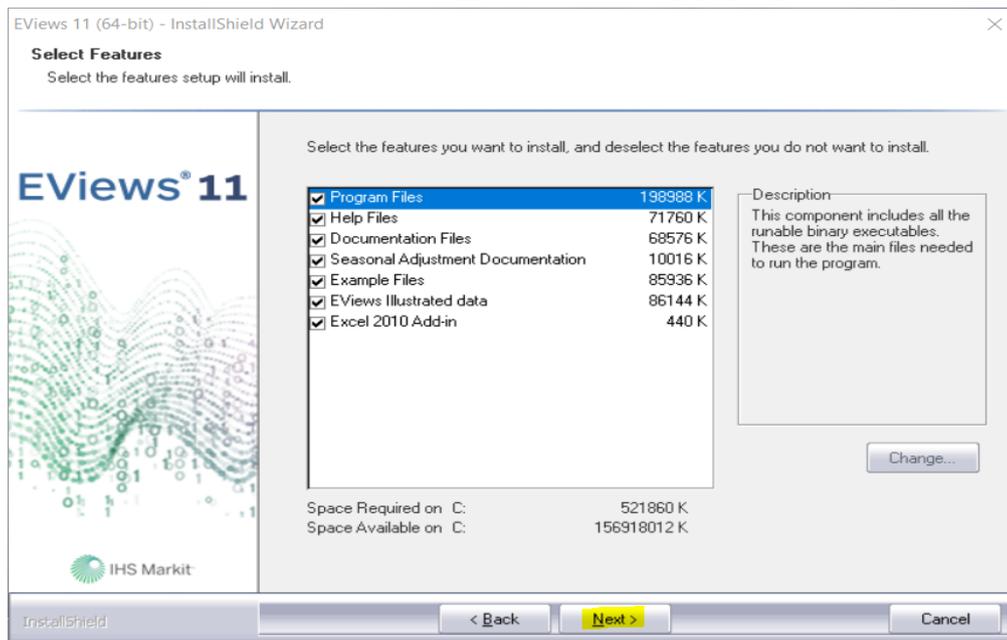
Google Earth Pro est une plateforme ouverte qui n'est pas un "vrai" SIG, permet la visualisation, l'évaluation, la superposition et la création de données géo-spatiales. Cette ressource est souvent un intermédiaire utile pour les apprenants qui souhaitent en savoir plus sur les SIG. Google Earth Pro peut également être utilisé pour visualiser des images satellite à très haute résolution, télécharger des données géo-spatiales dans son format de fichier natif interopérable (KML), et aussi pour la localisation (par exemple pour un simple géocodage). <https://www.futura-sciences.com>



Figure n°22 : Interface Google earth pro.

**IV.3.2.3. Traitement statistique des bases de données par Eviews :**

EViews (10) est logiciel vaste et éventail de fonctionnalités pour la manipulation de données, l'analyse statistique et économétrique, ainsi que pour la réalisation de prévision, de simulation et de présentation analytique de données. (<https://ritme.com/software/eviews/>)



**Figure n°23 :** Interface de logiciel Eviews.

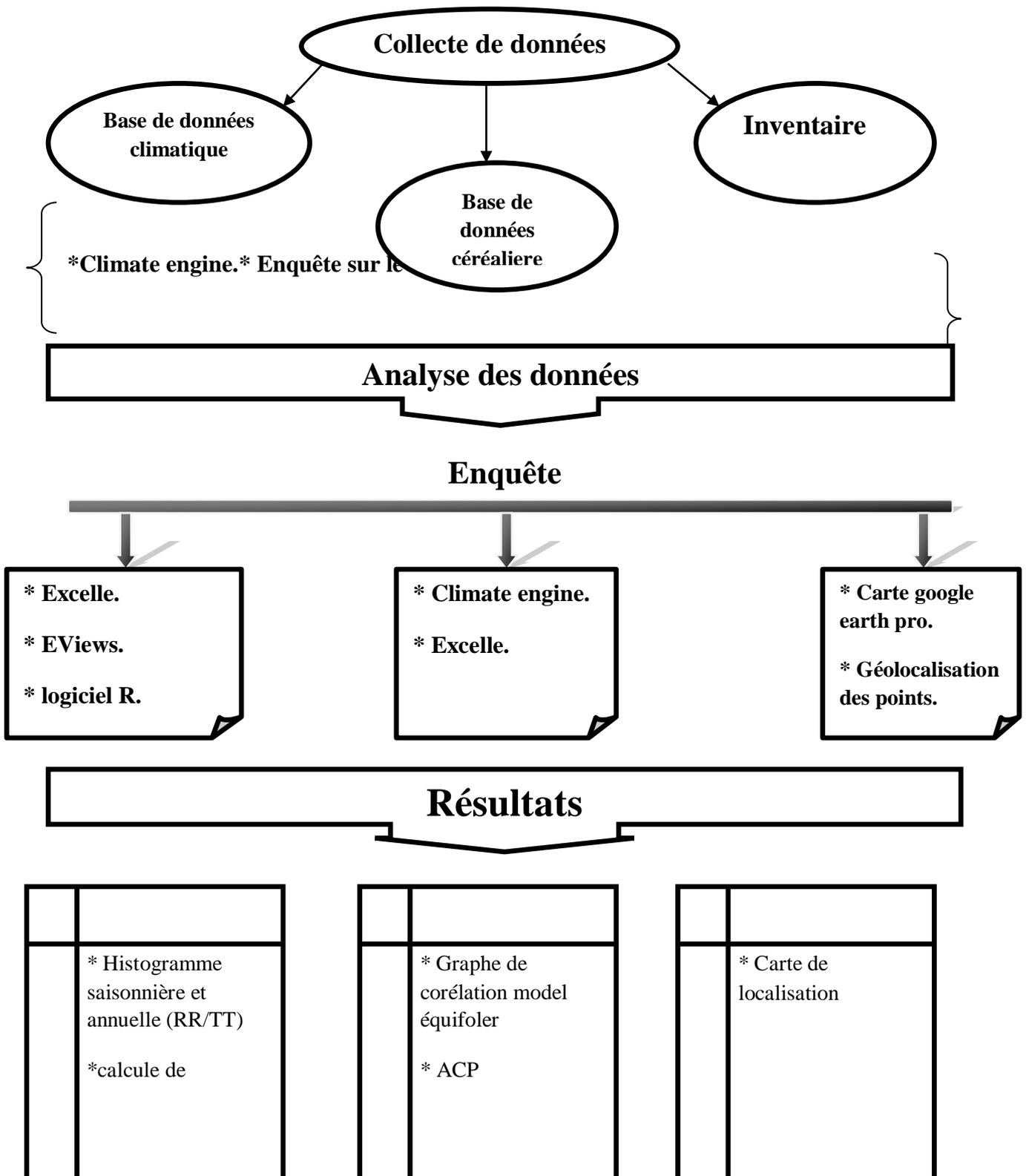


Figure n°24 : Organigramme de la méthodologie de travail

**Résultats**

**Et**

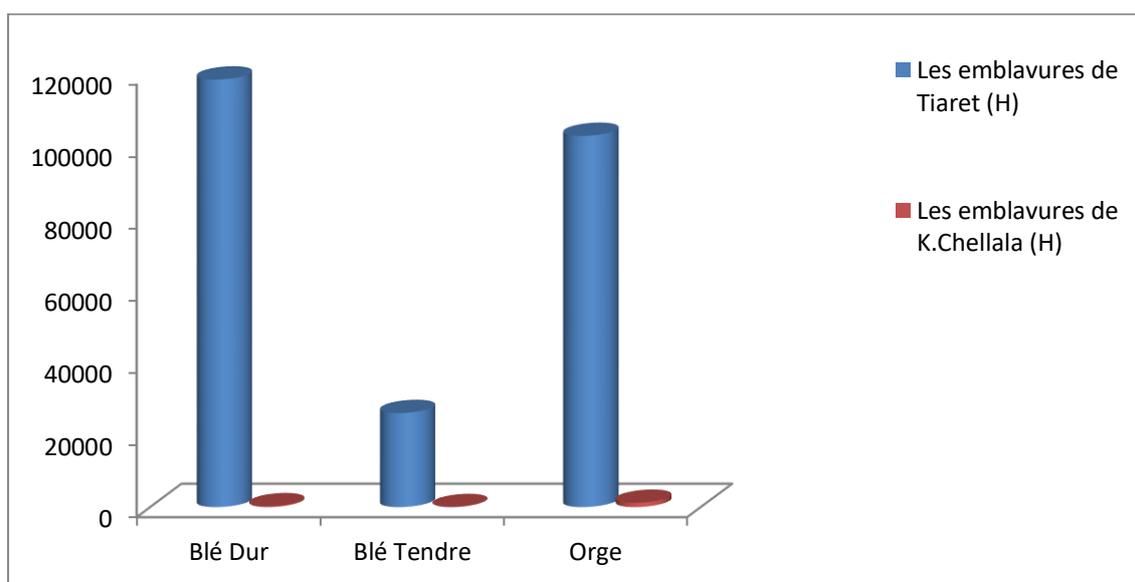
**discussion**

Les résultats obtenus lors de notre étude sont présentés comme suit

### V.1. La production céréalière de la wilaya de Tiaret et la commune de K.Chellala et Serghine

**Tableau n°06** : la production céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de K. Chellala .

Variété	Les emblavures de Tiaret (Ha)	Les emblavures de K.Chellala (Ha)
Blé Dur	118600	240
Blé Tendre	26200	5
Orge	103000	1200

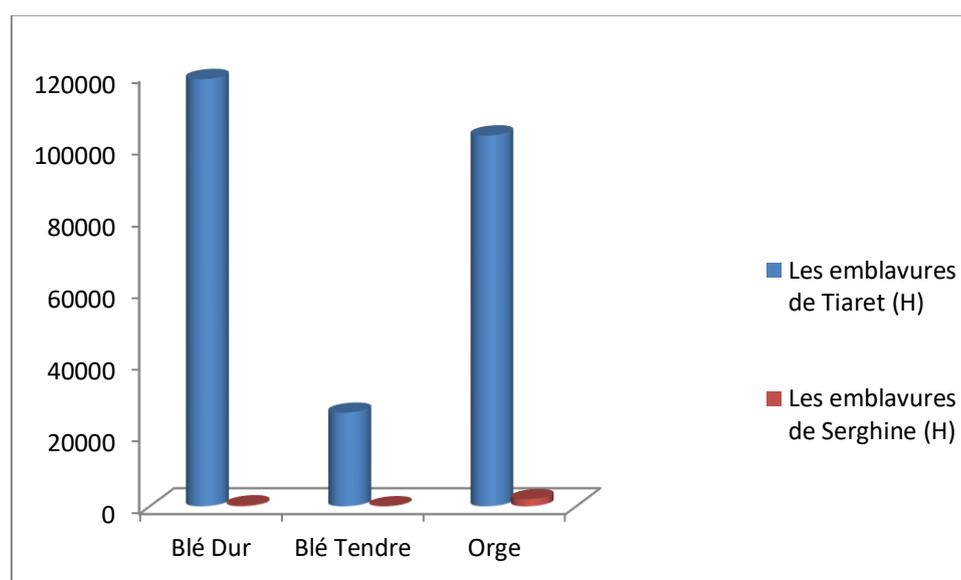


**Figure n°25** : la superficie céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de K. Chellala.

D'après la DSA dans la wilaya de Tiaret la superficie de la culture du Blé dure est plus importante de l'ordre de (118600) H suivie par l'orge de l'ordre (103000) H et en fin le Blé tendre de l'ordre (26200) H. la superficie de l'orge estimée est la plus élevée au niveau de la région de K. Chellala elle est la plus importante de l'ordre de (1200) H suivi par le blé dure de l'ordre de (240) H et en fin le blé tendre de l'ordre de (5) H .

**Tableau n°07** : la production céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de Serghine .

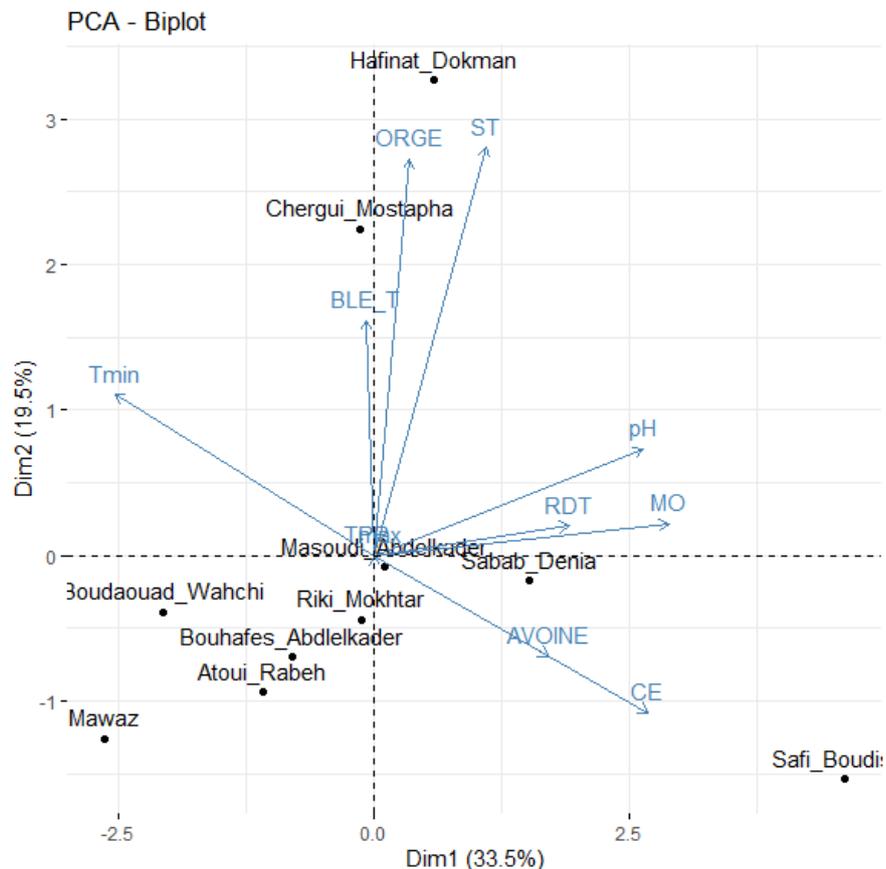
Variété	Les emblavures de Tiaret (H)	Les emblavures de Serghine (H)
Blé Dur	118600	280
Blé Tendre	26200	24
Orge	103000	2000

**Figure n°26** : la superficie céréalière de la wilaya de Tiaret et la zone de serghine .

D'après la DSA de la wilaya de Tiaret la superficie de la culture de Blé dure est plus important de l'ordre de (118600) Ha suivis par l'orge de l'ordre (103000) Ha et en fin le Blé tendre d'une superficie de (26200) Ha. Alors que la superficie la plus élevé au niveau de la zone de Serghine est l'orge de l'ordre de (2000) Ha ensuite le blé dure (280) Ha suivie par le blé tendre de l'ordre de (24) Ha .

D'après nos résultats d'enquêtes réalisés dans 19 exploitation dans la région de K.Chellala, dont 10 exploitations dans la zone de K.Chellala (faraa 01 et faraa 02) et 9 autres exploitations dans la zone de Serghine .Afin de mieux cerner les relations entre cette production et les paramètres qui sont liés à cette dernière nous avons réalisé une ACP.

## V.2. L'ACP



**Figure n°27 :** Projection des exploitations sur les axes 1et 2 et le cercle de corrélation des variables.

Les analyses en composantes principales (ACP), des paramètres édaphiques au niveau des parcelles visitées de Ksar-chelalla nous ont permis de distinguer trois groupes regroupés dans un plan factoriel de part et d'autre de l'axe 1 et 2 :

- Le premier groupe renferme les 5 exploitations, qui se trouvent dans le coté Positif du premier axe, et se caractérisent par la CE, le PH, la matière organique(MO), le Rendement (RDT) et les précipitations (RR) et les températures max des cultures d'avoine.
- Le deuxième groupe comporte trois exploitant situé dans la partie négative de l'axe 1, et se caractérisent par la conductivité électrique (CE), la matière organique (MO) , le (PH)et le rendement (RDT).
- Le troisième groupe est composé par 2 l'exploitation qui se trouve dans le coté

positif de l'axe 2, et possèdent comme composante principale la superficie total (ST) suivis par matière organique (MO) le PH et le rendement (RDT) des deux cultures blé tendre et orge.

La corrélation entre deux variables est déterminée par l'angle existant entre deux flèches indicatrices de ces variables.

D'après la figure n°30 on constate qu'il existe une corrélation positive significative entre la matière organique (MO) et le (PH) dont la culture principal est l'orge avec les valeurs des RR et des températures superposées sur l'axe 01.

De la même façon nous remarquons également une corrélation positive entre la conductivité électrique (CE) et les cultures d'avoine .

Par contre on observe une corrélation négative entre le blé tendre et la superficie.

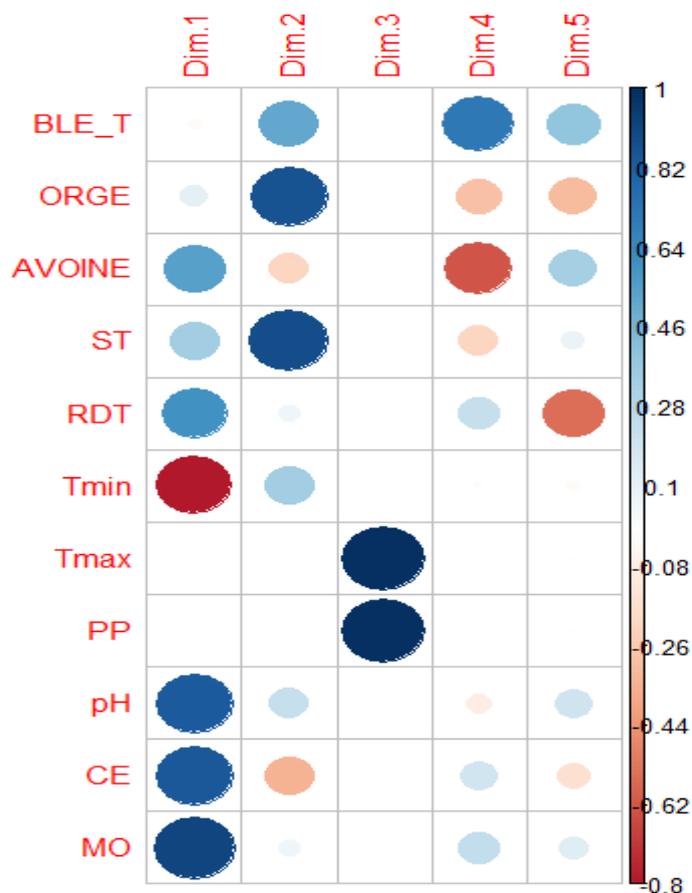
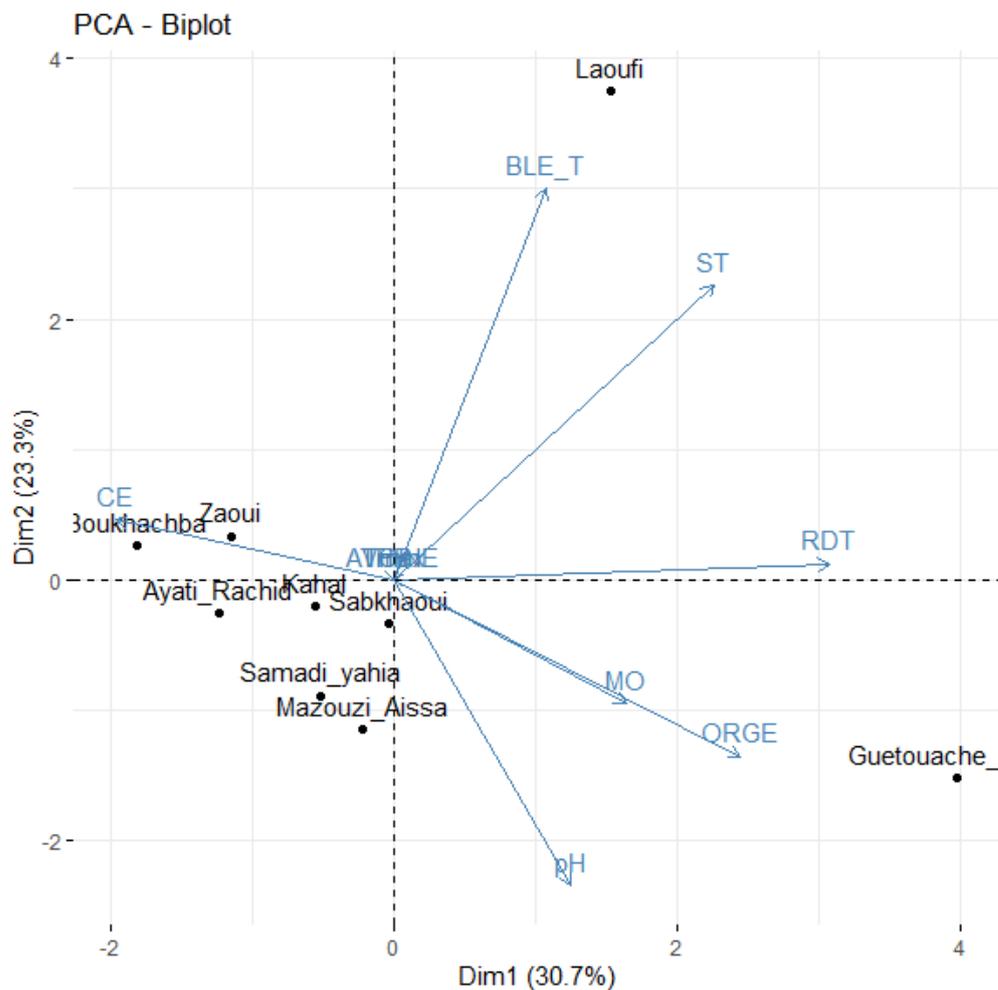


Figure n°28 :le correlogramme d'energie des exploitant selon les paramètres édaphiques.



Figure n°29 : le correlogramme d'énergie des exploitant selon la superficie

## La region de serguine :



**Figure n°30 :** l'analyse des composante principal de la zone de Serguine

Les analyses en composantes principales (ACP), des paramètres édaphiques au niveau des parcelles visitées nous ont permis de distinguer trois groupes regroupées dans un plan factoriel de part et d'autre de l'axe 1 et 2 :

- Le premier groupe renferme les 6 exploitations, qui se trouvent dans le coté positif du premier axe, et se caractérisent par le pH, la matière organique(MO), le rendement (RDT) et les précipitations (RR) des cultures d'orge.
- Le deuxième groupe comporte un exploitant situé dans la partie négative de l'axe 1, et se caractérise par la conductivité électrique (MO), et le (PH).
- Le troisième groupe est composé par 2 l'exploitations qui se trouve dans le coté positif de l'axe 2, et possèdent comme composante principale le limon (CE).

La corrélation entre deux variables est déterminée par l'angle existant entre deux flèches indicatrices de ces variables.

D'après la figure n°33 on constate qu'il existe une corrélation positive significative entre la matière organique (MO) et le (PH) dont la culture principal est l'orge avec les valeurs des RR et des températures superposées sur l'axe 01.

De la même façon nous remarquons également une corrélation positive entre la conductivité électrique (CE) et les cultures d'avoine .

Par contre on observe une corrélation négative entre le blé tendre et la superficie.

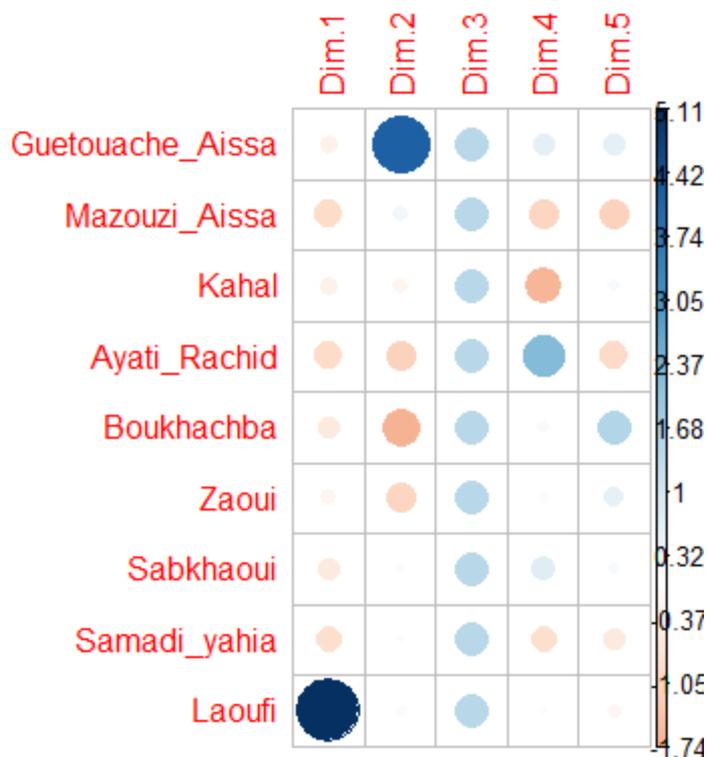
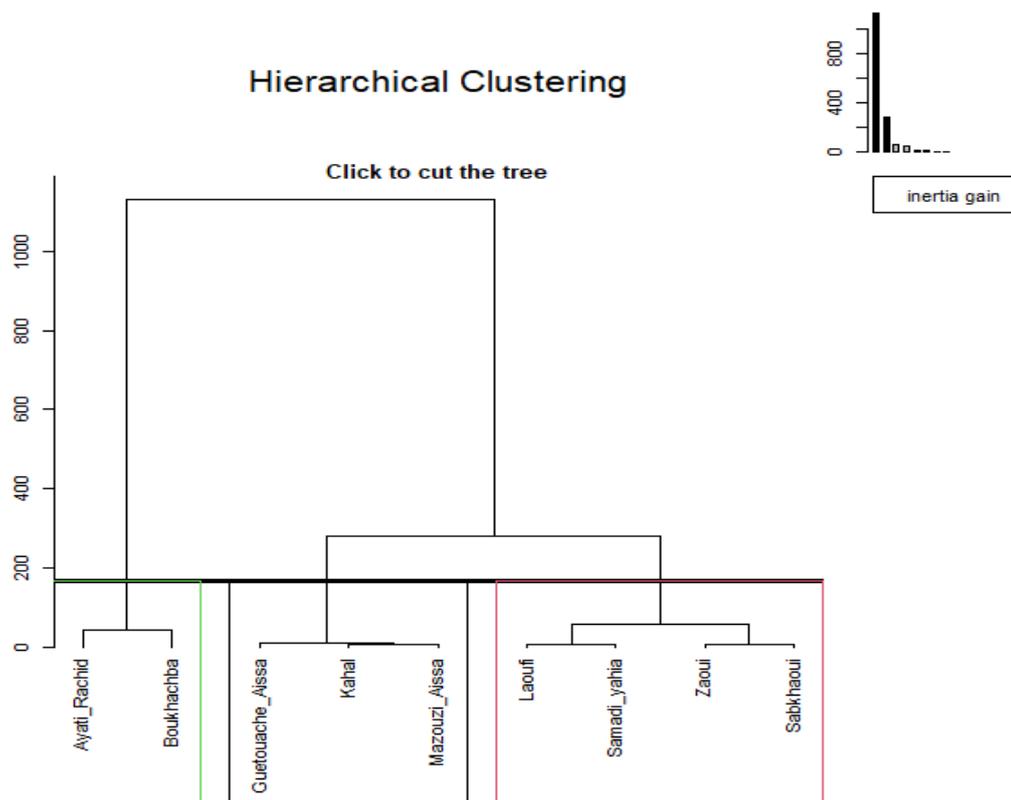


Figure n°31 : : le correlogramme d'énergie des exploitants selon la superficie

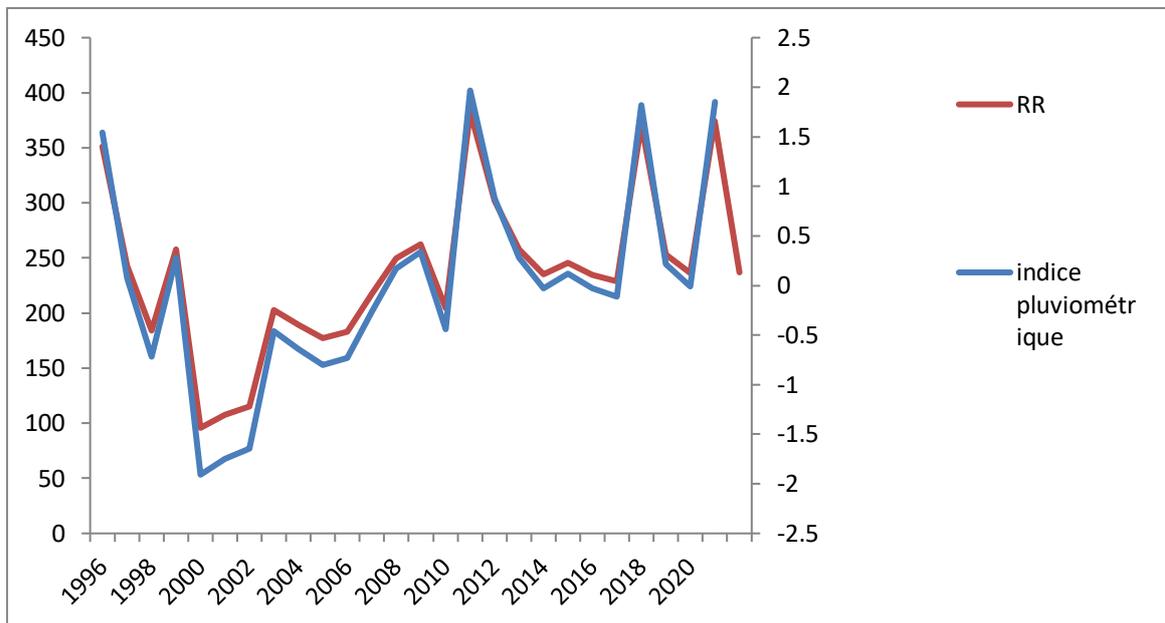


**Figure n 32:la CAH de la région de serghine**

D'après la figure n°35, on remarque qu'il existe trois groupes des exploitations :

- Le premier groupe est constitué par les exploitations : 1 et 2 dont le système de culture Commun est le l'orge.
- Le deuxième groupe est composé par les exploitations 3,5 et 7 ces dernières est caractérisée par les cultures du blé tendre
- Le troisième groupe renferme les exploitations : 4, 6, 8 et 9, le principal caractère Assemblant ces derniers est les cultures d'avoines.

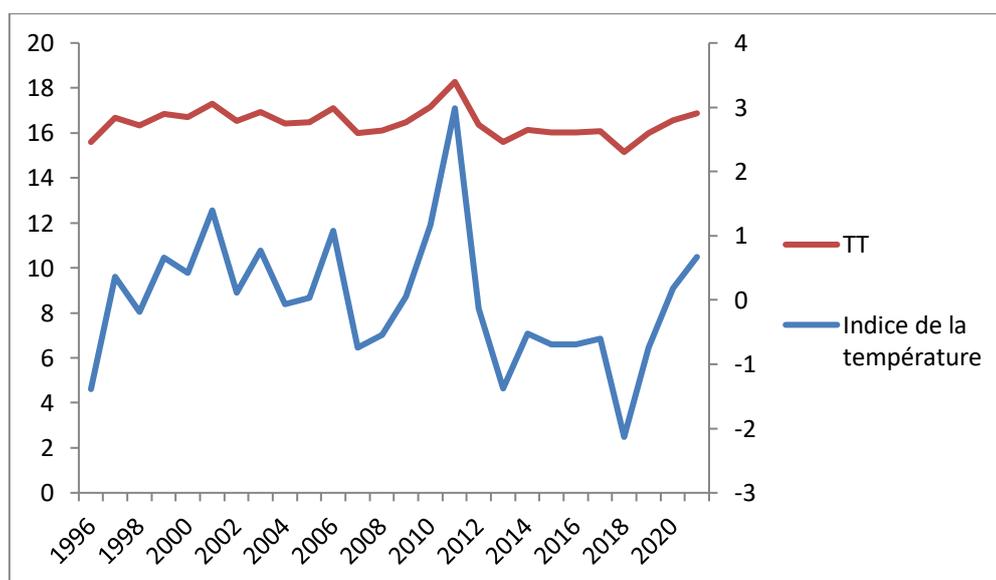
**V.3. L'indice de pluviométrie de la zone de k.Chellala**



**Figure n°33 :** l'indice de pluviométrie interannuel de la zone de K.Chellala durant 25 ans (1996/2021) .

D'après le calcul de la moyenne de précipitation pendant 25 ans dans les deux zones faraa 01 et faraa 02 au niveau de K.Chellala la moyenne de précipitation égale à 281,74 mm , qui est illustré dans la figure ci-dessus .

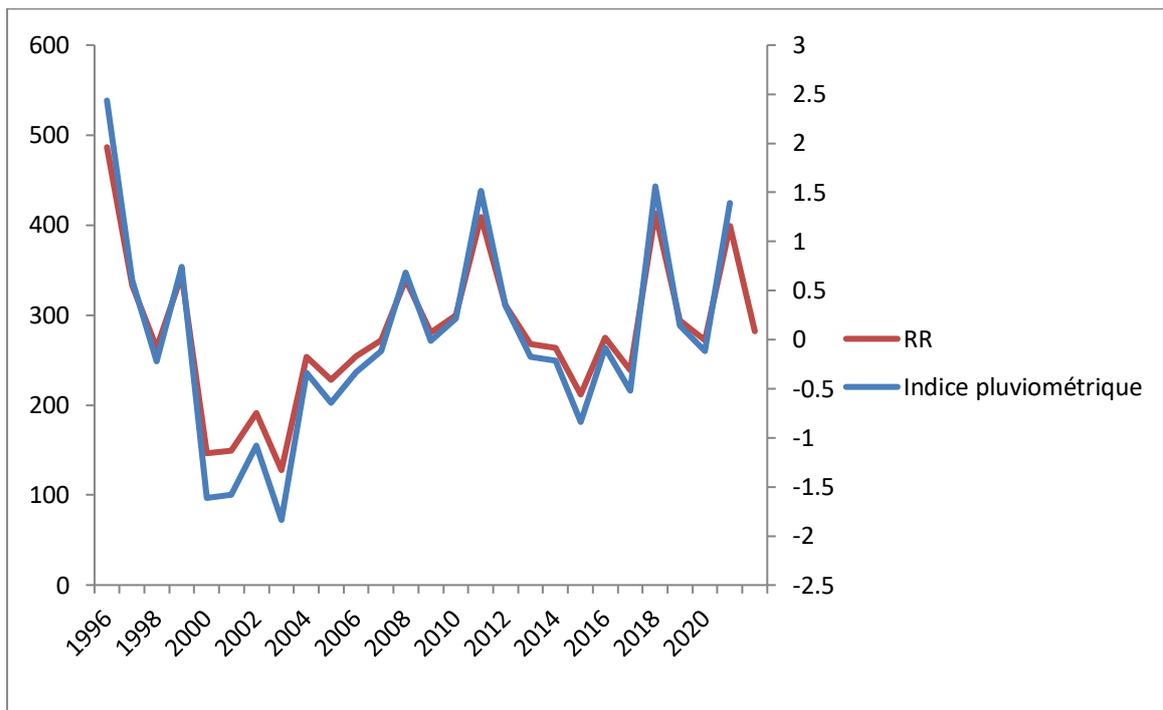
**V.4. L'indice de température de la zone de k.Chellala:**



**Figure n° 34:** l'indice de températures interannuel de la zone de K.Chellala durant 25 ans (1996/2021) .

D'après le calcul des moyenne de température pondant 25 ans dans les deux zone faraa 01 et faraa 02 au niveau de K.Chellala la moyenne de température égale à 16.45 °C , qui est illustrer dans la figure si dessus nous observant une fluctuation interannuel des températures assez importante ,avec des moyenne très élevées en 2012 .

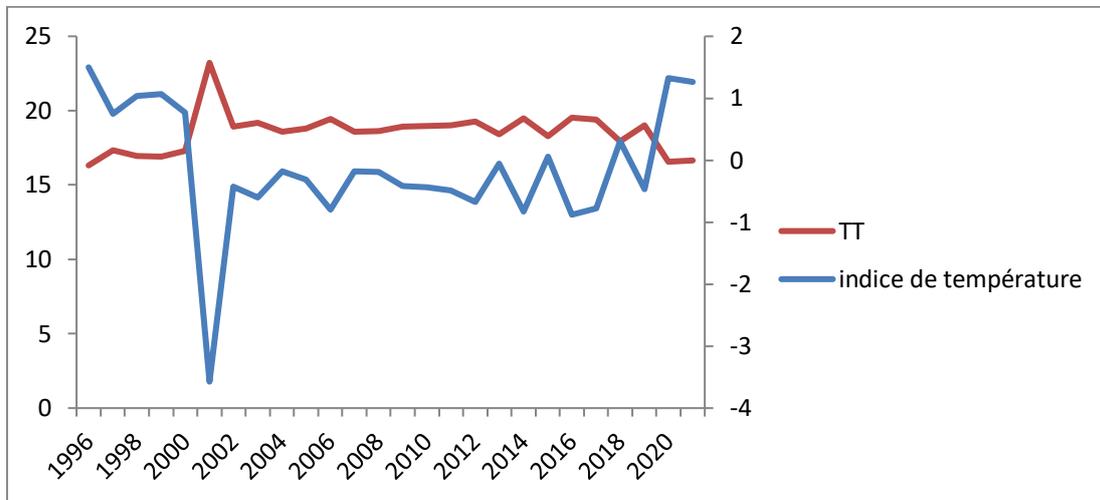
### V.5. L'indice de pluviométrie de la zone de serghine



**Figure n°35 :** l'indice de pluviométrie de la zone de Serghine durant 25 ans (1996/2021) .

D'après le calcul des moyenne de précipitation pondant 25 ans dans La zone de Serghine la moyenne de précipitation égale à 237 mm , qui est illustrer dans la figure si dessus nous observant une fluctuation des précipitations interannuel avec un indice de pluviométrie très faible en 2004 .

### V.6. L'indice interannuel des températures de la zone de Serghine :



**Figure n° 36:** l'indice de température de la zone de K.Chellala durant 25 ans (1996/2021) .  
D'après le calcul de la moyenne de température pendant 25 ans dans la zone de Serghine la moyenne de précipitation égale à 18.53 °C , qui est illustrée dans la figure ci-dessus .

Dans K. Chellala et Serghine malgré le fait que les zones sont proches du régime pluviométrique et les températures sont différentes, cette fluctuation nous a poussés à analyser et réaliser la série chronologique.

### V.7. La série chronologique :

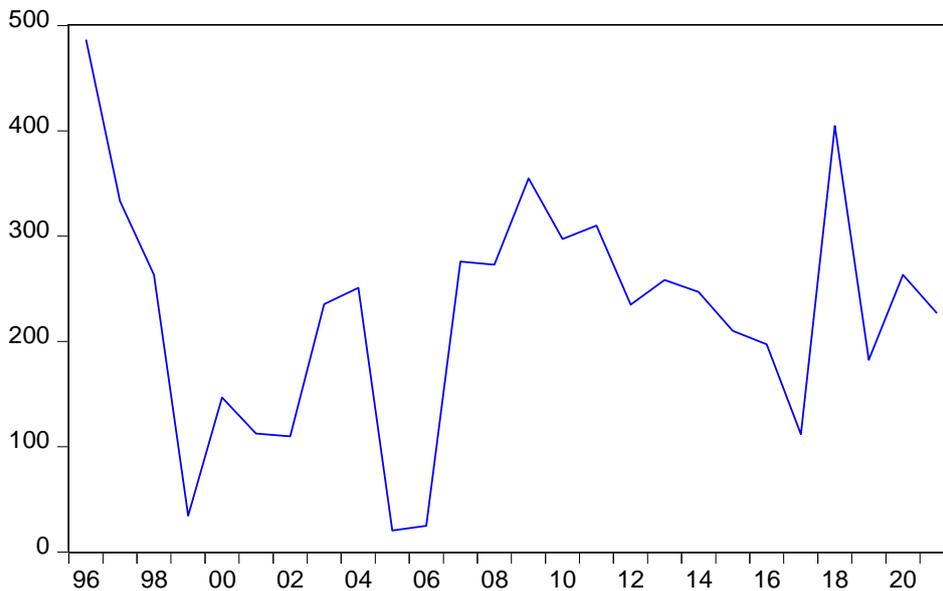
#### V.7.1.1. Identification

##### A. Statistique descriptive Précipitations

Series: PR	
Sample 1996 2021	
Observations 26	
Mean	225.5442
Median	241.1750
Maximum	486.5200
Minimum	20.37000
Std. Dev.	112.7583
Skewness	-0.014063
Kurtosis	2.949391
Jarque-Bera	0.003632
Probability	0.998186

**B. Représentation graphique des données Précipitations**

PR



**Figure n° 37:**représntation graphique des percipitation

La phase d'identification nous permet detesté un modèle théorique applicable en réel sur les précipitationsau niveau de la région de K.Chellala .A partir de cette présentation graphique nous observant que la série n'est pas stationnaires.

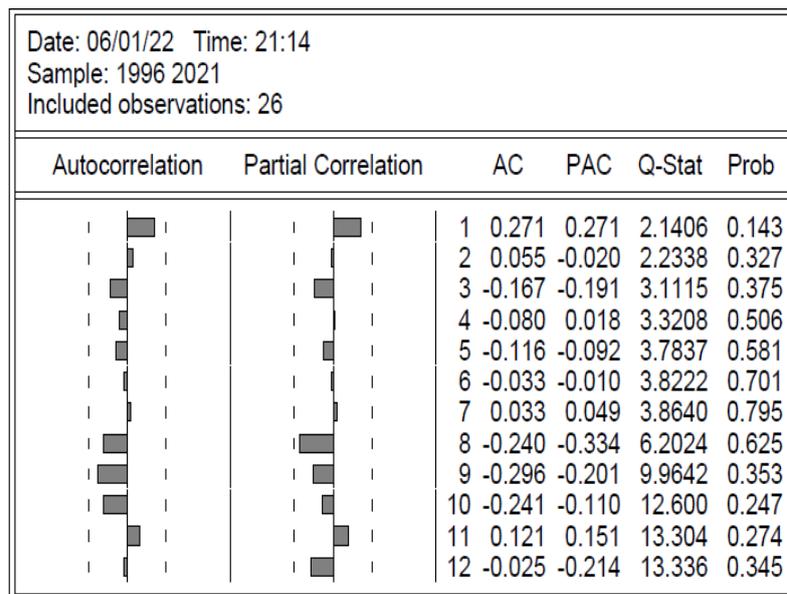
**C.Stationnarité de la série des données de Précipitations**

Null Hypothesis: D(PR) has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic			-6.710199	0.0000
Test critical values:				
	1% level		-3.737853	
	5% level		-2.991878	
	10% level		-2.635542	
*MacKinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(PR,2)				
Method: Least Squares				
Date: 06/01/22 Time: 21:19				
Sample (adjusted): 1998 2021				
Included observations: 24 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
D(PR(-1))	-1.316702	0.196224	-6.710199	0.0000
C	-7.381059	25.13906	-0.293609	0.7718
R-squared	0.671773	Mean dependent var	4.872500	
Adjusted R-squared	0.656854	S.D. dependent var	209.6844	
S.E. of regression	122.8304	Akaike info criterion	12.53914	
Sum squared resid	331920.8	Schwarz criterion	12.63731	
Log likelihood	-148.4697	Hannan-Quinn criter.	12.56519	
F-statistic	45.02677	Durbin-Watson stat	2.098735	
Prob(F-statistic)	0.000001			

**Figure n°38 :**Stationnarité de la série des données de Précipitations

Avec le test de DICKEY – FULLER , nous avons vérifié la stationnarité de perturbation afin de choisir le nombre de retards optimal. Dans notre étude nous obtenions le retard  $p=2$  Pour rendre la série stationnaire. Dans le tableau de précipitation en à une autoregrition  $Y_t = -6.71 < -2.99$  pour un risque de 5 % , Donc la série est stationnaire

**D. Corrélogramme de la série des données de Précipitations**



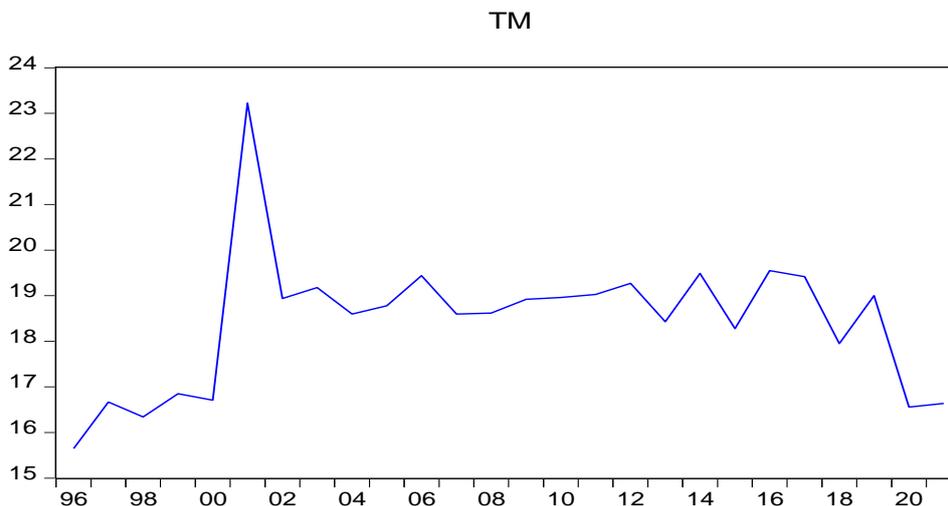
**Figure n°39 :**Corrélogramme de la série des données de Précipitations..

A trèvère ce corrélogramme on observe à un pas de 26 observation que les valeurs de l'autocorrélation (AC) et de la partiel autocorelation (PAC) ne décroissent pas d'une manière rapide tout en sachant que la série est non stationnaire .

## IV.1.5.Représentation graphique des données Température

Series: TM	
Sample 1996 2021	
Observations 26	
Mean	18.42692
Median	18.70000
Maximum	23.22000
Minimum	15.65000
Std. Dev.	1.521517
Skewness	0.688146
Kurtosis	5.116891
Jarque-Bera	6.906689
Probability	0.031640

A travers le teste statistique sur la série chronologique des températures sur 26 observation et selon la probabilité de **JARQUE-BERA** elle est estimé a 6.90.



A partir de cette présentation graphique nous observant que la série n'est pas stationnaires.

D'apprêt la probabilité de jark-bera qui est égale à 6.90 supérieur à 5 % cela veus dire que la série est non stationaire .

Null Hypothesis: TM has a unit root				
Exogenous: Constant				
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=5)				
			t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic				
			-3.928905	0.0062
Test critical values:				
	1% level		-3.724070	
	5% level		-2.986225	
	10% level		-2.632604	
*Mackinnon (1996) one-sided p-values.				
Augmented Dickey-Fuller Test Equation				
Dependent Variable: D(TM)				
Method: Least Squares				
Date: 06/01/22 Time: 22:03				
Sample (adjusted): 1997 2021				
Included observations: 25 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
TM(-1)	-0.757552	0.192815	-3.928905	0.0007
C	14.05311	3.578126	3.927505	0.0007
R-squared	0.401607	Mean dependent var		0.039600
Adjusted R-squared	0.375590	S.D. dependent var		1.802277
S.E. of regression	1.424152	Akaike info criterion		3.621649
Sum squared resid	46.64884	Schwarz criterion		3.719159
Log likelihood	-43.27062	Hannan-Quinn criter.		3.648694
F-statistic	15.43630	Durbin-Watson stat		2.155651
Prob(F-statistic)	0.000671			

Selon le tableau la série est n'est pas stationnaire

La Probabilité est de l'ordre de 0,0007<5% donc les valeur actuel de température très corrélé avec les valeurs précédente alors la série est stationnaire qui veut dire qu'on peut réaliser une prévision .

Date: 06/01/22 Time: 21:17						
Sample: 1996 2021						
Included observations: 26						
Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	0.232	0.232	1.5669	0.211
		2	0.188	0.142	2.6402	0.267
		3	-0.007	-0.084	2.6419	0.450
		4	-0.102	-0.120	2.9839	0.561
		5	-0.168	-0.118	3.9589	0.555
		6	-0.065	0.033	4.1107	0.662
		7	-0.061	-0.009	4.2518	0.750
		8	-0.005	-0.005	4.2530	0.834
		9	-0.047	-0.072	4.3477	0.887
		10	-0.040	-0.048	4.4214	0.926
		11	0.011	0.044	4.4275	0.956
		12	-0.096	-0.109	4.9047	0.961

Selon le corélogramme des températures de k. Chellala la température actuel est très corrélé avec les valeurs précédentes .vue que la valeur de l'autocorrélation ne décroise pas avec un pas important.

#### IV.2.Estimation

Tableau n ° 08: l'estimation de la série chronologique

Dependent Variable: PR				
Method: Least Squares				
Date: 06/02/22 Time: 06:58				
Sample (adjusted): 1996 2021				
Included observations: 26 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	717.2633	260.9059	2.749126	0.0112
TM	-26.68482	14.11277	-1.890828	0.0708
R-squared	0.129654	Mean dependent var		225.5442
Adjusted R-squared	0.093389	S.D. dependent var		112.7583
S.E. of regression	107.3641	Akaike info criterion		12.26413
Sum squared resid	276649.2	Schwarz criterion		12.36091
Log likelihood	-157.4337	Hannan-Quinn criter.		12.29200
F-statistic	3.575230	Durbin-Watson stat		1.329160
Prob(F-statistic)	0.070780			

Dans ce Tableau nous observant que le coefficient de détermination ( R-squared) et très faible égale à 0.13 et Adjusted R-squared égale à 0.09 c'est-ta-dire que le modèle représente 9 % de la variabilité totale malgré la valeur c est significative donc sa confirme que il n'est pas une relation entre les précipitation et les température .

# Conclusion

Les céréales jouent un rôle important dans l'alimentation humaine de par leur apport protéique et surtout énergétique intéressant. En Algérie, malgré que les céréales et plus particulièrement les blés, constituent l'alimentation de base, mais la production demeure en dessous des potentialités que peuvent donner les terres agricoles. L'Algérie est dans l'obligatoire d'importer cette matière régulièrement. Le problème de la qualité du blé et l'orge pour les efforts déployés en matière de développement de la céréaliculture, entre autres l'introduction de nouveaux facteurs de production et la tentative de mise en place d'une agriculture technique (intensification), la céréaliculture reste caractérisée par des variations notables liées au paramètre climatique qu'il est difficile à maîtriser. La production céréalière en Algérie est fortement dépendante des conditions climatiques. Cela se traduit d'une année à l'autre par des variations importantes de la SAU, de la production et du rendement. Ainsi, le manque de précipitations, mais aussi la mauvaise répartition des pluies pendant l'année expliquent en grande partie la forte variation de la production céréalière. **(Djarmouni, 2009)**.

Cette étude vise à évaluer l'effet de la variabilité climatique sur le rendement de céréale dans la région ksar Chellala qui est modèle générique à pas de temps Journalière, dont l'objectif principal est de simuler les effets liés au climat représentant par ses Paramètres climatiques tels que la précipitation, la température minimale et maximale, afin d'évaluer l'effet de ces variables climatique sur le rendement de céréale et ses composantes dans nos principaux résultats de simulation peuvent être résumés comme suit :

Les résultats indiquent que les effets des variations climatiques sont pratiquement perceptibles et se sont exprimé par une variation des températures. Ces dernières ont augmenté dans la zone d'étude. Donc l'étude du climat par les différents indice sa nettement mis en évidence le phénomène de changement climatique, ce qui influes sur les rendements des céréales et d'autre part la diminution des superficies cultivés (cultures pluviales).

D'après Messadi (2009), la pluie est la source d'eau la plus importante pour le blé. C'est le facteur déterminant des rendements. En effet, le blé traverse au cours de sa végétation, deux périodes critiques principales à l'égard de l'eau qui se situent de la montaison au grossissement du grain. Pour cela, l'apport de complément d'eau d'irrigation pour le blé, est recommandé en période de sécheresse (irrigation d'appoint), notamment durant les phases critiques de développement de la culture qui s'étale de la montaison au

## Conclusion

---

stade grain pâteux (ITGC, 2013). Généralement c'est le blé tendre qui présente le meilleur rendement, suivi par le blé dur, l'orge puis l'avoine.

De nombreuses stratégies d'adaptation seraient judicieuses vis à vis des variations climatiques .La variabilité actuelle du climat ,notamment de certains phénomènes climatiques extrêmes tels que l'augmentation de températures les sécheresses et les inondations ,provoque déjà beaucoup de dégâts .Des efforts d'adaptation plus soutenus permettraient de réduire les dommages à court terme, quelle que soit l'évolution du climat à long terme .De manière plus générale ,de nombreux ces méthodes d'adaptation ,par exemple ,l'amélioration de l'exploitation des ressources naturelle s'estivale pour favoriser le développement durable.

# Références Bibliographiques

## Références Bibliographiques

---

- **Aidani H**, Effet des attaques de Capucin des grains (*Rhizopertha dominica*) sur les céréales stockées « Estimation sur la perte pondérale et le pouvoir germinatif Cas de blé dur dans la région de Tlemcen » (2015).P 82 P ;5.
- **Aubert G et al** ,classification des sols (1967) Commission de Pédologie et de Cartographie des sols P.98 ;P 15
- **AIKAR S et GOUBI C**, La céréaliculture dans l'extrême sud de l'Algérie :Historique, situation actuelle et perspectives (cas de la région d'In Salah) (2018).P 57 P ; 3.
- Belahsen I et chouireb f**, Contribution à l'étude de la variabilité climatique dans la steppe algérienne :Cas de la région d'El Bayadh.(2017/2018).P.72 P.1
- **Bourihane Dt et Mekkaoui Z**, Analyse des déterminants de la production du blé en Algérie Cas des wilayas Tiaret, Sétif et Médéa L'échantillon 1990 – 2009. (2012/2013).P 89 P 35.37.
- Dahache Y**, L'étude de l'entomofaune de différentes variétés de l'olivier dans la région d'Ath mansour (Bouira) (2018).P 57 P 25.26.27.
- **Djermoun A** (Art) La production céréalière en Algérie : les principales caractéristiques P 45 à 53 P 46. Revue Nature et Technologie. n° 01/Juin 2009.
- **Djellouli F** (These)Persistance de la variabilité climatique et occurrence de la sécheresse: La modélisation « Pluie-Débit » outil d'identification. Application à un bassin versant d'oued El Hammam (Nord-ouest algérien) (2017) .P 184 P 16.17.18.19.20.92.93.
- **FAO** The Food and Agriculture Organization
- Gonde H.,(livre)** Carre G.,Jussianx PH.,Gonde R., 1968. Cours d'agricultures modern.8ème édition .Nouvelles leçons d'agricultures .Ed. La maison Rustique, Paris ; pp 151-169.
- **Guittoum S**, Etude de l'efficience de l'irrigation d'appoint sur les céréales au niveau de la wilaya de Setif (2017) , P 90 P 1.2.4.
- Hellal B**, (Art) Incidences de la pluviométrie sur la culture des cereales dans la steppe du sud de la prefecture de sidi bel'abbes (algerie occidentale),(2016).P378.
- INSID 2022** Institut National des Sols, de l'Irrigation et Drainage

## Références Bibliographiques

---

-**ITGC, 2013**Institut Technique Des Grandes Cultures.

-**Khaldi A**, Impacts de la sécheresse sur le régime des écoulements souterrains dans les massifs calcaires de l'Ouest Algérien ( Monts de Tlemcen – Saida)(**2005**).P.229 P40.45

- **Kellou R**, Analyse du marché algérien du blé dur et les opportunités d'exportation pour les céréaliers français dans le cadre du pôle de compétitivité Quali-Méditerranée. Le cas des coopératives Sud Céréales, Groupe coopératif Occitan et Audecoop.(2008). P 160 P 36.37.

- **Mazouz A**, Etude Hydrogéologique et Caractéristiques Physico-chimiques des Eaux Souterraines de la Région de Ksar Chellala (Wilaya de Tiaret) (2015).P57 P 1.5.

-**Maameri M.**, Caractérisation microbiologique des sols sous conditions semi-arides (Ksar Chellala); mémoire d'ingénieur, Université de Tiaret. (2007)

- **Mesrane D** , L'évolution de la production de blé dur (*Triticum durum*) dans la Daïra de Bouira et El Hachimia(2018) .P 51 P 7.

- **Yahiaoui D**,Impacte de varition climatique sur l'agriculture en oranie,(2015).P 121 P 40.41.19.20.

-<https://www.un.org/fr/climatechange/what-is-climate-change>.

-<https://www.futura-sciences.com>

-<https://ritme.com/software/eviews/>

# Annexe



## Annexe

**Annexe n °02:** Tableau de parcelles inventoriés dans la zone k. Chellala

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
N. satation	Région	Nom de la Station	X	Y	variété			Superficie ha	Récolte par	Climat			Sol				Type d'irrigation	Fertilisation
					blé	orge	avoine			T	T max	P <sub>mm</sub>	Texture	PH	Conductivité électrique	Matière		
1	Ksar chellala	Dokman Hafinat	35,2984	2,2993		13	2	15	40	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	8,16	140,1	0,41	A spersion	Engrais blanc
2	Ksar chellala	Bouhafes abdelkader	35,24792	2,307575		4	2	6	40	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	7,83	142,2	0,32	A spersion	Engrais blanc
3	Ksar chellala	Riki mokhtar	35,24626	2,298054		4	4	8	30	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	8,07	143,3	0,46	A spersion	Engrais noir
4	Ksar chellala	sabab denia	35,24626	2,298054		6		6	41	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	8,38	225	0,65	A spersion	Engrais blanc
5	Ksar chellala	chergui mostapha	35,24446	2,308369	5	6		11	39	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	8,01	139,9	0,51	A spersion	Engrais blanc
6	Ksar chellala	Atoui rabeih	35,24929	2,329104		3,5	2	5,5	37	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	7,84	142,6	0,29	A spersion	fumier
7	Ksar chellala	Masoudi abdelkader	35,24465	2,302955		5	2	7	42	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	8,17	141,1	0,42	A spersion	fumier
8	Ksar chellala	Mawaz	35,28018	2,280127		4		4	38	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	7,08	140,5	0,22	A spersion	fumier
9	Ksar chellala	Boudaouad wahchi	35,25373	2,307616		5,5		5,5	25	24,43	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	7,82	142,2	0,31	A spersion	Engais blanc
10	Ksar chellala	safi boudisa	35,2465	2,303216		4	4	8	45	24,34	11,21	236,99	sableu limoneuse argilo	8,45	260	0,71	A spersion	noir

# Annexe

**Annexe n°3:**Tableau de parcelles inventoriées dans la zone Serghine

N. satation	Région	Nom de la Station	X	Y	variété par ha			Superficie ha	Récolte par parcelle q/ha	Climat			Sol			Type d'irrigation	Fertilisation	
					blé tendre	orge	avoine			T° min	T° max	P <sub>max</sub>	Texture	PH	Conductivité électrique <small>µs/cm</small>			Matière organique %
11	Serghine	Guetouache Aissa	35,2726	2,5248		5		5	46	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,5	212	1,69	A spersion	Engrais noir
12	Serghine	Mazouzi Aissa	35,2666	2,5391		2		2	35	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,47	217	1,41	A spersion	Engrais de fon
13	Serghine	Kahal	35,2686	2,5307		2		2	35	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,19	208	1,45	A spersion	Engrais noir
14	Serghine	Ayati Rachide	35,2643	2,5408		3		3	35	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,42	301	0,54	A spersion	Engrais de fon
15	Serghine	Boukhachba	35,2645	2,5437		2		2	35	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,16	329	1,35	A spersion	Engrais de fon
16	Serghine	Zaoui	35,2665	2,5039		2		2	37	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,15	256	1,03	A spersion	Engrais de fon
17	Serghine	Sabkhaoui	35,2677	2,5053		3		3	38	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,32	267	1,12	A spersion	Engrais de fon
18	Serghine	Samadi yahia	35,2636	2,5006		2		2	35	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,41	241	1,43	A spersion	Engrais de fon
19	Serghine	LAOUFI	35,2398	2,501	6	2		8	40	24,26	9,58	281,74	sableu limoneuse argilo	7,14	238	1,17	A spersion	Engrais de fon

## Annexe

---

**Annexe n°04** : Suivi et conduite de l'expérimentation.



**Un champ de blé dur**



**Un champ de blé tendre**



**Un champ de l'orge**



**Un champ d'avoine**

