

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

UNIVERSITÉ BADJI MOKHTAR-ANNABA  
BADJI MOKHTAR- ANNABA UNIVERSITY



جامعة باجي مختار - عنابة

Faculté : Sciences de l'Ingénierat  
Département : Hydraulique  
Domaine : Sciences et Technique  
Filière : Hydraulique  
spécialité : Hydraulique Urbaine

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

**Thème:**

**Contribution à l'Etude climatique et bioclimatique de  
barrage chaffia dans la wilaya El Tarf**

Présenté par: *KOLLI fella & LEMOUCHI oumaïma*

Encadrant: *AMARCHI Hocine Professeur U.B.M.A*

**Jury de Soutenance :**

M <sup>me</sup> BENABDESSELAM Tamara	Pr.	<i>U.B.M.A</i>	Président
AMARCHI Hocine	Pr.	<i>U.B.M.A</i>	Encadrant
ALLAOUA Abdallah	M.A.A	<i>U.B.M.A</i>	Examineur

Année Universitaire : 2019/2020

## **Remerciements**

*Au terme de cette étude, «nous remercions Dieu» d'aborde qui nous a donné La force et la patience et la volonté pour réaliser ce travail dans des bonnes conditions.*

*Nous tenons à remercier les personne qui nous ont permis de réaliser ce mémoire: nos chaleureux remerciements à notre encadreur : Mr Amarchi Hocine pour ses précieux conseils et orientations qu'il nous a prodigués tout au long de ce travail.*

*Nous tenons ainsi à remercier les membres de jury qui ont accepté de lire et d'attribuer des remarques et des corrections très intéressantes.*

*En fin nous tenons à exprimer, nos remerciements à toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail même avec un sourire*

*Merci à tous et à toutes*

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à la personne la plus chère dans ma vie, à ma mère.*

*A Mon père qui m'a protégé et aider tout au long de ma vie et m'a soutenu durant mes études.*

*A mes frères « Billele » et « Ilyes ».*

*A tout ma famille.*

*A mes chères amies.*

*A ma binôme « Fella » et sa famille.*

*A tous ceux que j'aime, A moi-même.*

# oumaïma

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail à celle qui m'a donné à la vie, qui s'est pour mon bonheur et ma réussite, a ma mère « ouahida ».*

*A mon père « Ahmed » mon premier amour qui à été mon ombre durant toutes les années des études, qui a veillé à me donner l'aide, a m'encourager et a me protéger, que dieu les gardes et les protèges.*

*A ma deuxième maman « Leila » cette sœur qui es toujours la pour moi, qui m'aime comme je suis et me supporte, m'aidé à me relever, et à avancer, cette sœur que j'aime plus que tout.*

*A mon cher frère « Antar » et ma sœur « Fairouz ».*

*A ma nièce « Yara » et a mon neveu « Iyed ».*

*A ma binôme « oumama » et sa famille*

*A tous ceux que j'aime et enfin à moi-même*

fella

## **Résumé :**

Le barrage de chaffia est situé dans la wilaya d'El Taraf ; cette plaine est caractérisé par un climat **Semi-aride** de type méditerranéen (les étés chauds et secs, et des hivers pluvieux et frais).

L'objectif de notre travail est la contribution à l'étude climatique et bioclimatique de barrage chaffia, et pour réalisé cette étude on a collecté des données météorologiques qui sont pris par l'Agence National des Ressources Hydrique de Annaba, basé principalement sur les précipitations (une série des données de 14 ans entre (1994\_2008) et la température (une série des données de 14 ans entre (1994-2008)).

D'après le traitement des données par les statistiques descriptives on a trouvé les résultats suivants : le barrage possède un moyen annuelle des précipitations 792,45 mm et coefficient de variation égale 28,69 % les étés sont chauds et secs avec une moyen annuelle de 19,48c°. Ceci est ce qui caractérisé l'étage climatique semi-aride

Le diagramme ombrothèrmique indique que le barrage possède un période sèche de 06 mois

A la fin on a conclure que le barrage chaffia se caractérise par le climat semi aride

Avec des caractéristiques méditerranéen

## **Les mots clés :**

Barrage chaffia, Etarf, coefficient de variation, période sèche, précipitation, température, climat.

## ملخص :

يقع سد شافيا بولاية الطارف. يتميز هذا السهل بمناخ البحر الأبيض المتوسط شبه الجاف (صيف حار وجاف ، وشتاء ممطر وبارد).

الهدف من عملنا هو المساهمة في الدراسة المناخية والمناخية الحيوية لسد شافية ، وفي هذه الدراسة قمنا بجمع بيانات الأرصاد الجوية التي أخذتها الوكالة الوطنية للموارد المائية في عنابة ، والتي تعتمد بشكل أساسي على هطول الأمطار. (سلسلة بيانات 14 عامًا بين (1994-2008) ودرجة الحرارة (سلسلة بيانات 14 عامًا بين (1994-2008)).

وبحسب معالجة البيانات بالإحصاء الوصفي وجدنا النتائج التالية: متوسط هطول الأمطار السنوي للسد 792.45 ملم ومعامل الاختلاف 28.69% الصيف حار وجاف بمتوسط سنوي قدره 19.48 درجة مئوية. هذا ما يميز المرحلة المناخية شبه الجافة

يشير مخطط الظل إلى أن السد له فترة

06 شهر جاف

وخلصنا في النهاية إلى أن سد شافية يتميز بمناخ شبه جاف. مع خصائص البحر الأبيض المتوسط

## الكلمات الرئيسية:

سد الشافية ، الطارف ، معامل الاختلاف ، فترة الجفاف ، هطول الأمطار ، درجة الحرارة, طقس.

### Summary:

The chaffia dam is located in the wilaya of El Taraf; this plain is characterized by a semi-arid Mediterranean climate (hot and dry summers, and rainy and cool winters).

The objective of our work is the contribution to the climatic and bioclimatic study of the Chaffia dam, and for this study we have collected meteorological data which are taken by the National Water Resources Agency of Annaba, based mainly on precipitation. (a 14-year data series between

(1994\_2008) and temperature (a 14-year data series between (1994-2008)).

According to the treatment of the data by descriptive statistics we found the following results: the dam has an annual average rainfall of 792.45 mm and coefficient of variation equal to 28.69% the summers are hot and dry with an annual average of 19.48c °. This is what characterizes the semi-arid climatic stage.

The shade diagram indicates that the dam has a dry period of 06 months

At the end we concluded that the Chaffia dam is characterized by a semi arid climate.

With Mediterranean characteristics

### The Key words:

Chaffia dam, Etarf, coefficient of variation, dry period, precipitation, temperature, weather.



# **SOMMAIRE**

<i>Résumé</i>	1
<i>Introduction général</i>	
<b><i>CHAPITRE I : Généralité sur le climat</i></b>	
1-La climatologie	2
2-Météorologie et climat	2
2.1- Le temps	2
2.2-Le climat	2
3- Les éléments et les facteurs du climat	3
3.1. Les éléments du climat	3
3.1.1. La température	3
3.1.2. Les précipitations	3
3.1.3. Le vent	3
3.2. Les facteurs du climat	3
3.2.1. Les facteurs astronomiques	3
3.2.2. Les facteurs géographiques	4
3.2.3. Les facteurs anthropogéniques	4
4. Les causes du climat	4
4.1. Le rayonnement solaire	4
4.2. Le rayonnement terrestre	4
4.3. La circulation océanique	4
4.4. La composition de l'atmosphère	4
5. Les types du climat selon Koppen (1936)	4
5.1. Climats tropicaux	5
5.1.1. Climat tropical humide	5
5.1.2. Climat tropical mixte	5
5.2. Climats arides	5
5.2.1. Climat des steppes	5
5.2.2. Climat de désert	5

5.3. Climats tempérés	5
5.3.1. Climat méditerranéen	5
5.3.2. Climat tempéré humide	5
5.4. Climats continentaux	5
5.4.1. Climat continental humide	5
5.4.2. Climat subarctique	5
5.5. Climat polaires	5
5.5.1. Climat polaire la calotte glaciaire	6
5.5.2. Les toundras	6
6. Les étages bioclimatiques en Algérie	6
6.1. L'étage bioclimatique humide (L'atlas Tellien en Altitude)	
6.2. L'étage bioclimatique subhumide (sur la cote et dans L'atlas Tellien)	6
6.3. L'étage bioclimatique semi aride sur les hautes plaines et dans l'atlas Saharien	6
6.4. Un étage bioclimatique désertique (hyperaride) dans la région saharienne	6
7. Evolution du climat en Algérie	8

## ***CHAPITRE II : Matériel et méthode***

<b><i>INTRODUCTION</i></b>	<b>9</b>
I. Présentation de la zone d'étude	9
I.1. Présentation de barrage chaffia	9
I.2. Situation géographique de barrage chaffia	10
I.3. Ouvrages	11

I.3.1. Digue	11
I. 3.2. Evacuateur principal	11
I.3.3. Vidange de fond	11
I.3.4. Ouvrages de prise	12
I.4.Caractéristiques de barrage chaffia (Morpho métriques)	13
5. Géologie	14
I.5.1. La végétation	14
I.5.2. Neige	14
I.6.Régime des apports de la Bounamoussa au barrage de la Chaffia	14
I.6.1. Description de l'Oued	15
. I.6.2. Régimes de l'Oued	15
I.6.3. Fréquence des crues	15
I.7. Hydrologie du site	16
I.7.1. Pluies	16
I.7.2 Evaporation	16
I.8.utilisation de barrage chaffia	16
II – Méthodologie	16
II.1.Récolte et source des données climatique	16
II.2.Qualité et critique des données	16
II.3.Traitement des données	16
II.4.Interprétation des données	16
Π.4.1. Evolutions des paramètres climatiques	17
Π.4.2. Evolution des indices climatiques	17
Π.4.2.1. Le Diagramme Ombrothermique de Bangouls et Gausses (1952)	17
Π.4.2.2. L'indice de Martonne1927	17
Π.4.2.3. L'indice de sécheresse estivale d'Emberger « s » (1942)	18
Π.4.2.4. Le quotient pluviométrique d'Emberger « Q2 »	18
Π.4.1.5. Continentalité pluviale et thermiques	19

Π.4.2.5.1. L'indice de continentalité pluvial	19
Π.4.2.5.2. L'indice de continentalité thermique	19
Conclusion	20

## ***CHAPITRE III : Résultats et discussions***

### ***Introduction***

I. Les caractéristiques climatiques de barrages chaffia	21
I.1. Les précipitations	21
I.1.1. Les précipitations annuelles	21
I.1.2. Précipitation mensuelle	22
I.1.3. Le régime saisonnier	23
I.1.4. Coefficient de variation	24
I.2. Les Température	25
I.2.1. La température moyenne annuelle	25
I.2.2. La moyenne mensuelle de température	26
I.2.2.1. La température moyenne minimale de mois le plus froid	26
I.2.2.2. La température moyenne maximale de mois le plus chaud	26
I.3. L'amplitude thermique mensuelle	27
Π. Evolution des paramètres climatiques	28
Π.1. Indice Ombrothermique de Bangouls et Gausson (1952)	28
Π.2. L'indice de Martonne	29
Π.3. Indice climatique d'Emberger	30
Π.3.1. Indice de la sécheresse estival d'Emberger (1942)	30
Π.3.2. Le quotient pluviométrique d'Emberger (1930)	31
Π.4. Les étages bioclimatiques	31
Π.5. Continentalité pluviale « C »	32
Π.6. Continentalité thermique « K' »	32

Π.7.Expression synthétique de la continentalité	33
<i>III. Conclusion</i>	34
<b><i>CONCLUSION GENERALE</i></b>	34

# LISTE DES FIGURES

<b>Figure 01</b> Carte étage bioclimatique en Algérie	7
<b>Figure 02</b> Photo du barrage chaffia	9
<b>Figure 03</b> Photo du barrage chaffia	10
<b>Figure 04</b> présentations de la zone d'étude	13
<b>Figure 05</b> Variation interannuelle des pluies de barrage chaffia entre 1994-2008	22
<b>Figure 06</b> Variation moyenne mensuelle des pluies de barrage chaffia	23
<b>Figure 07</b> Régime pluviométrique saisonnier de barrage chaffia	24
<b>Figure 08</b> Variation annuelle de la température	25
<b>Figure 09</b> Variation mensuelle de la température	26
<b>Figure 10</b> Variation de l'amplitude thermique mensuelle	27
<b>Figure 11</b> Le diagramme Ombrothermique de barrage chaffia entre 1994-2009	29
<b>Figure 12</b> Abaque de l'indice d'aridité annuelle - indice de Martonne	30
<b>Figure 13</b> Diagramme de l'expression synthétique de la continentalité	34

# LISTE DES ANNEXES

<b>Annexe 01</b> Les moyennes annuelles des précipitations de la période 1994-2008	39
<b>Annexe 02</b> Moyenne mensuelle des précipitations	39
<b>Annexe 03</b> Régime pluviométrique saisonnier	39
<b>Annexe 04</b> Moyennes mensuelles de température	39
<b>Annexe 05</b> Moyennes annuelles des températures 1994 – 2008	40
<b>Annexe 06</b> Moyennes mensuelles des amplitudes thermique	40

## Liste des tableaux

<b>Tableau n°01:</b> Caractéristiques de la digue du barrage de la Chaffia	11
<b>Tableau n°02:</b> Caractéristiques des ouvrages de prise du barrage de la Chaffia	12
<b>Tableau n°03:</b> Caractéristiques de barrage chaffia (Morpho métriques)	14
<b>Tableau n°04 :</b> Représentation des valeurs des crues	15
<b>Tableau n°05:</b> classification de climat par rapport l'amplitude thermique	27
<b>Tableau n°6 :</b> Classification du climat en fonction de la valeur de l'indice de Martonne	29
<b>Tableau n°7 :</b> Correspondances entre les étages bioclimatiques, Q2 et les Précipitations d'après Le Houerou et al (1975)	32
<b>Tableau n°08:</b> Type de climat selon la continentalité pluviale	32
<b>Tableau n° 09:</b> Les classes de climat suivant l'indice de Continentalité thermique	33



## **INTRODUCTION GENERAL :**

En Algérie, le plus grand pays de l'Afrique, il existe trois types de climat : le climat méditerranéen le long de la côte, le climat de transition de la bande collinaire et montagneuse du nord, un peu plus continental et modérément pluvieux, et enfin le climat désertique de la grande surface occupée par le Sahara.

Parmi les grands problèmes que doit affronter l'humanité à la fin du vingtième siècle, celui que posent les changements climatiques. L'Algérie comme tout les pays du monde à touché par cet changement climatique qui est représenté par la modification dans la quantité des précipitations et la température, cette modification a un influence directe sur les ressources hydriques, les êtres vivants et le développement industriel.

La mobilisation des ressources en eau et leur régularisation sont assurées par l'exploitation des nappes d'eaux superficielles ou profondes. Dans les structures géologiques et par la réalisation de stockages de surface (les barrages). Car cette exploitation est répondre aux besoins de l'agricole et urbain.

Il y a plusieurs études climatiques sur le territoire national et régional mais dans le contexte local les études sont rares ; seulement quelques études faits sur les barrages du bassin versant. Et nous le binôme qui nous somme fixé comme l'objectif l'étudie le climat du barrage chaffia dans la wilaya d'Etarf. Dans notre travail on a étudié les paramètres climatiques(les précipitations et la température) du barrage chaffia qui situé dans la wilaya de Etarf. La série des données étudiées est de 1994-2008 pour les pluies et de 1993-2009 pour les températures.

Nous avons subdivisé notre étude en cinq chapitres : La première partie est représenté la synthèse bibliographique ; la seconde partie qui divisé en deux ; la première est destinée a la présentation de la zone étude et la deuxième pour méthodologie de notre travail et la troisième ressemblé l'interprétation et les résultats.

## **1-La climatologie :**

La climatologie est l'étude du climat et de l'état moyen de l'atmosphère, c'est-à-dire la succession des conditions météorologiques sur de longues périodes dans le temps . Il s'agit d'une branche combinée de la géographie physique et de la météorologie, l'étude du temps à court terme étant le domaine de la météorologie opérationnelle. Un climatologue, ou climatologiste, est un spécialiste qui fait l'étude des variations locales et temporelles des climats grâce aux statistiques des données provenant de plusieurs domaines qui affectent le climat.

Si la climatologie s'intéresse essentiellement à l'étude et à la classification des climats existants sur terre, une partie de la discipline traite aussi de l'interaction entre climat et société ; que ce soit l'influence du climat sur l'Homme ou de l'Homme sur le climat.

. La climatologie à essentiellement pour but :

- L'analyse des éléments météorologiques qui constituent le climat.
- L'étude de l'interaction du climat et des sols, des êtres vivants, des techniques de l'activité économique et même social.

## **2-Météorologie et climat :**

**2.1- Le temps** :le temps désigne l'ensemble des valeurs qui à un moment donné et à un instant déterminé, caractérisent l'état atmosphérique.

Le temps est donc un état particulier, instantané et propre à un lieu déterminé.(ALERY, 1973)

- **Le temps**: L'est une notion qui rend compte du changement dans le monde. Le questionnement s'est porté sur sa « nature intime » : propriété fondamentale de l'Univers, ou plus simplement produit de l'observation intellectuelle et de la perception humaine. La somme des réponses ne suffit pas à dégager un concept satisfaisant du temps. Toutes ne sont pas théoriques : la « pratique » changeante du temps par les hommes est d'une importance capitale.

## **2.2-Le climat :**

Est l'ensemble des phénomènes météorologique qui caractérisent l'état moyen de l'atmosphère en un point quelconque de la terre. (ALERY, 1973).

Le climat peut être défini comme la combinaison des états de l'atmosphère (précipitation, température, vent...) en un lieu donnée et sur une période définie (mois, année, décennie...).

**Le climat** :de circonstances atmosphériques et météorologiques (humidité, pressions, températures...) propres à une région.

## **3- Les éléments et les facteurs du climat :**

### **3.1. Les éléments du climat :**

sont des paramètres physiques et des observations visuelles qui caractérisent le climat. Ils résultent :

\*soit directement de la lecture ou de l'enregistrement d'un appareil de mesure (thermomètre, pluviomètre,...).

\*soit des observations visuelles codifiées directement par l'observation ou peut citer par exemple : la détermination de la couverture nuageuse ou la morphologie du type du nuage.

D'autre éléments interviennent dans la caractérisation climatique mais ne font pas l'objet de relevés systématiques dans les stations météorologique : champs électriques de l'atmosphère, radioactive de l'air, sa composition chimique, sa teneur en micro-organismes, etc (ELKHATRI ; 2003).

#### **3.1.1. La température :**

La température de l'air est le principal élément de l'ambiance atmosphérique qui permettent la vie sur la terre sans protection, la température la l'air se mesuré a l'aide d'un thermomètre a mercure ou un thermographe enregistreurs. (Manuel des coures de climatologie ; ELKHATRI ; 2003).

#### **3.1.2. Les précipitations :**

Regroupe les différentes formes sous les quelles l'eau solide (neige), liquide (pluie) et la forme gazeuse (brouillard, rossé) contenue dans l'atmosphère se dépasse à la surface du globe. (ELKHATRI, 2003)

### **3.1.3. Le vent :**

Le vent est un déplacement d'air provoqué par une différence de pression d'un lieu à d'autre. Habituellement on donne sa direction qui indique le lieu d'où provient l'air ambiant, et sa vitesse, qui agit en combinaison avec les autres éléments du climat. (ELKHATRI, 2003).

**3.2. Les facteurs du climat** :ceux sont des facteurs qui agissent sur la variabilité des éléments du climat ou distingue :

**3.2.1. Les facteurs astronomiques**:qui font intervenir la relation de la terre sur elle-même et autour du soleil, entraînant une variabilité de la quantité d'énergie solaire reçue au niveau de la surface terrestre au cours d'une journée et au cours de l'année.

**3.2.2. Les facteurs géographiques** : qui regroupent l'effet de l'altitude, de la position par rapport à la mer,...etc.

**3.2.3. Les facteurs anthropogéniques** :parmi lesquels les rejets de carbone dans l'atmosphère. (ELKHATRI, 2003).

**4. Les causes du climat** :de nombreuses causes déterminent et influencent le climat de notre planète, ce sont par ordre d'importance.

**4.1. Le rayonnement solaire**:varie dans le temps avec l'activité du soleil et constitue le seul apport extérieur d'énergie que nous recevons.

**4.2. Le rayonnement terrestre**:vers l'espace qui est équilibré avec le rayonnement solaire, bien que sous forme d'infrarouge. Un défaut d'équilibre de ce rayonnement avec celui du soleil conduit à une variation de la température moyenne du globe.

**4.3. La circulation océanique**:qui transporte d'énorme quantité d'énergie autour de la planète. La durée d'un cycle de circulation océanique est l'ordre du millénaire.

**4.4. La composition de l'atmosphère:**qui détermine avec la température moyenne la quantité d'énergie que la planète va rayonner vers l'espace.

-tous ces paramètres ne sont pas totalement indépendants, ils interagissent par biais de couplage:

-couplage cryosphère/atmosphère

-couplage océan/atmosphère

-couplage océan/cryosphère

-couplage atmosphère/biosphère

-couplage biosphère/géosphère (OULDBBA, 2000)

### **5. Les types du climat selon Koppen (1936) :**

Est une classification le plus fréquemment utilisée, cette classification prend en compte les moyennes annuelles et mensuelles de températures et de précipitations, ainsi que les variations saisonnières des précipitations. On distingue 05 grands groupes climatiques et pour chacun plusieurs types.

**5.1. Climats tropicaux:**se trouvent dans des régions proches de la zone de convergence intertropicale ou la température moyenne du mois le plus froid n'est pas inférieur à 18c°; on distingue types:

#### **5.1.1. Climat tropical humide:**

Est caractérisé par des précipitations continués et de les températures sont toujours élevée et aussi très peu variable au cours de l'année.

#### **5.1.2. Climat tropical mixte:**

Localisé entre 15N et 25S est caractérisé par une saison sèche et une saison des pluies.

**5.2. Climats arides:**ce type de climat est caractérisé par des précipitations moins importantsque l'évaporation il y a 2 types :

**5.2.1. Climat des steppes:**les climats des steppes ont une large distribution géographique. Les précipitations sont faibles, avec des hivers froids et des étés chauds.

**5.2.2. Climat de désert:** sont caractérisés par une pluviométrie extrêmement faible, les températures sont élevées les jours et les nuits durant toute l'année.

**5.3. Climats tempérés:** les climats tempérés sont définis par une température moyenne annuelle comprise entre (-3°) et (-18°). On distingue 02 types :

**5.3.1. Climat méditerranéen:** est caractérisé par des hivers doux et humides et des étés chauds et secs.

**5.3.2. Climat tempéré humide:** ces climats sont caractérisés par l'intensité des précipitations.

**5.4. Climats continentaux:** est situé aux latitudes moyennes dans les zones situées loin des côtes, on distingue deux types:

**5.4.1. Climat continental humide:** est caractérisé par des étés bien chauds et des hivers bien froids.

**5.4.2. Climat subarctique:** les étés sont doux ou les températures peuvent tout de même excéder 30°C mais cette saison est courte, les hivers bien rigoureux, le climat se trouve entre 50° à 70° nord d'une grande partie de l'Asie et dans le nord de l'Amérique.

**5.5. Climat polaires:** le climat polaire est situé à la haute latitude, où la température moyenne est inférieure de (-3°C) pendant les 12 mois de l'année, les hivers sont longs et très rigoureux, il n'y a pas de véritable été, les précipitations sont peu fréquentes on distingue deux types:

**5.5.1. Climat polaire la calotte glaciaire:** à la proximité des pôles, le climat est extrêmement froid toute l'année, surtout pendant la longue nuit polaire.

L'humidité

Est faible, à cause basses températures, les précipitations rares.

**5.5.2. Les toundras:** est un climat qu'on trouve à la frontière de la calotte glaciaire dans l'hémisphère Nord, elle est caractérisée par des hivers longs et froids et des étés courts et frais.

### **6. Les étages bioclimatiques en Algérie :**

Les quatre étages bioclimatiques qui constituent le climat méditerranéen de l'Algérie sont représentés dans la figure 01. Elles se distinguent par :

#### **6.1. L'étage bioclimatique humide (L'atlas Tellien en Altitude)**

#### **6.2. L'étage bioclimatique subhumide (sur la cote et dans L'atlas Tellien) :**

Il est caractérisé par des hivers pluvieux et doux, et des étés chauds et secs, tempéré par des brises de mer ; les précipitations diminuent d'Est en Ouest (1000 – 400 mm) et du nord au sud (1000 à moins de 130 mm). Dans cette zone, les températures moyennes minimales et maximales respectivement oscillent entre 5 et 15°C en hiver et de 25 à 35°C en été. Les vents humides venant de la mer. Cependant, l'influence du désert se fait sentir jusque sur la cote par l'action du (sirocco).vent sec et chaud. Soufflant du Sud au Nord.

#### **6.3. L'étage bioclimatique semi aride sur les hautes plaines et dans l'atlas Saharien :**

Les précipitations sont faibles et irrégulières, de 200 à 400 mm par an ; les pluies sont rares, la température descend souvent au-dessous de 0°C en hiver. En été elle dépasse 30°C et voir même 40°C.

#### **6.4. Un étage bioclimatique désertique (hyperaride) dans la région saharienne :**

Les précipitations sont exceptionnelles et très irrégulières provoquant souvent des inondations, elles sont inférieures à 100 mm par an ; le Sahara est une des régions les plus chaudes du monde, les températures de jour atteignent en été 45°C et même 50°C, la température moyenne saisonnière est de 15 à 28°C en hiver et atteint 40 à 45°C en été. Le sirocco est un vent du sud chaud et sec. (Anonyme, 2010).

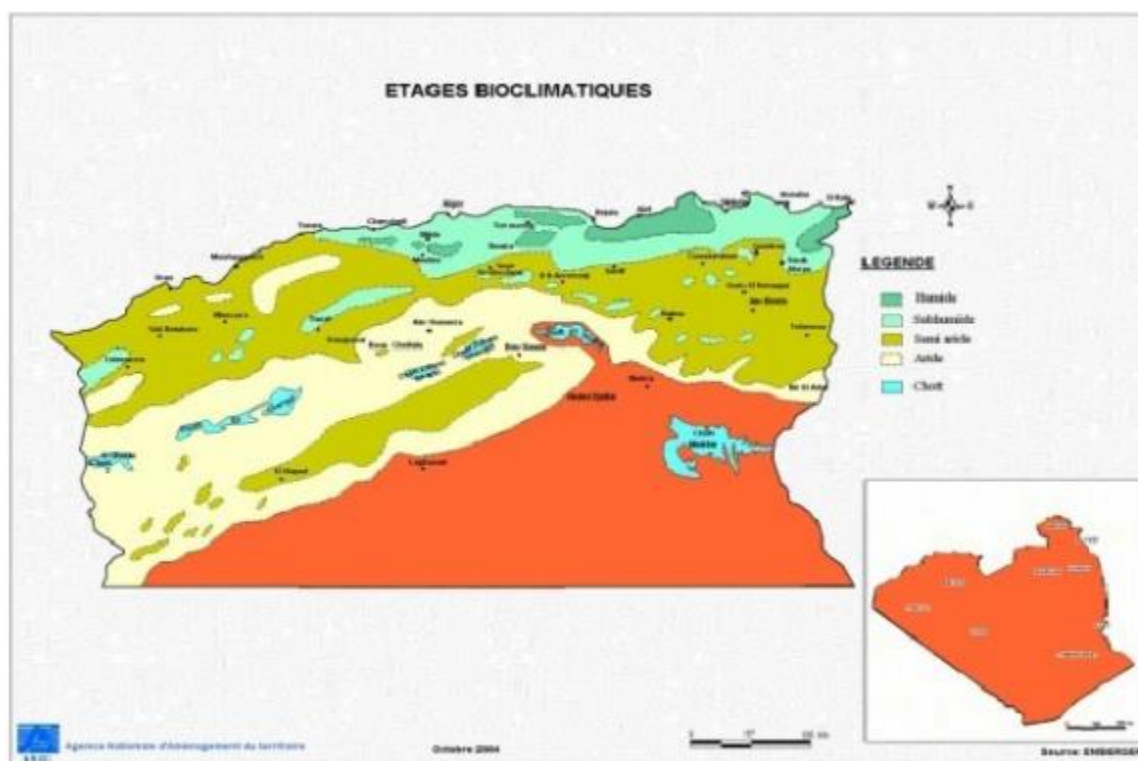


Figure.1. carte étage bioclimatique en Algérie (ANADT, 2004).



### **7. Evolution du climat en Algérie :**

-L'Algérie Située dans une zone de transition, entre les régimes tempérés et subtropicaux, elle présente une grande sensibilité au climat à cause de la grande variabilité des pluies saisonnières et annuelles, Eu égard au caractère aride et semi aride de son climat, l'Algérie ressentira davantage les effets des changements climatique. Le dérèglement actuel du cycle (évaporation –pluie) conduit à envisager une occurrence probable d'événement extrêmes comme les sécheresses prolongées ou les inondations catastrophique, ce qui constitue une menace sévère sur l'écosystème terrestres et par conséquent sur la biodiversité. (Abdelguerfi et Ramdane 2003).

-Le climat algérien a fait l'objet de plusieurs travaux, dont ceux de Seltzer (1946), Dubief (1963), Chamont et paquin (1971), Stewart (1975), Le Houerou et al;(1977), Djellouli (1981,1990 et 2007), Djellouli et Daget (1992), Rognon (1996), Hammouda et Mataam (2003), Benfekih et Petit (2007). Depuis le milieu du XXème siècle, ces études on mis en évidence une tendance à la diminution des précipitations et une augmentation de latempérature, qui se poursuiventen cedébut de XXIème siècle, .Ces études restant localisées et leurs résultats ne peuvent pas être généralises a tout le territoire algérien.

-Hammouda et Mataam (2003) montre une diminution notable des précipitations qui varie entre 7 et 20% sur toute la steppe algérienne entre le début et la fin du siècle, avec un coefficient de variation de 32%, ainsi qu'une augmentation de la saison sèche jusqu'à deux mois et demi.

-Matari (2007), a étudié La pluviométrie sur la période (1927-2002) de la région d'Oran et montre une tendance à la baisse significative vers la fin des années soixante-dix et il remarque un réchauffement durant tout la période (1931-2004) d'environ 07°C sur les maxima et 1°C sur les minima (zenchi, 2011).

-Daget et Djellouli en 1992, constatent une légère tendance décroissante des précipitations au niveau du Hoggar et une nette diminution des précipitations à Tamanrasset depuis 30 ans.

## Chapitre01 : Généralité sur le climat

---

-Messaoudi et Zaakane 2013, travaillant sur le barrage de Harraza, on montré le barrage du Harreza subit l'influence méditerranéenne au nord et continentale ausud d'où un climat semi aride inferieur, avec des hivers tempérés et doux, et de étés, régime climatique dépend de deux paramètres principaux, la précipitation et la température.

### **INTRODUCTION :**

Ce chapitre est devisé en deux parties ; la première partie est basée sur la zone d'étude et le deuxième la méthodologie : On a essayé de présenté le barrage de chaffia tel que la localisation géographique, les caractéristiques climatiques et la morphologie du barrage ; les calculs sont complétés par des simples méthodes.

### **I. Présentation de la zone d'étude**

#### **I.1. Présentation de barrage chaffia :**

Le barrage de la Bou-Namoussa sur la rivière du même nom a été laissé inachevé en héritage, à l'indépendance. Terminé aujourd'hui, il est appelé Barrage de la Chaffia, du nom des gorges où il fut réalisé. De ce barrage le seul document exploitable est la biographie de Charles Munck décédé en février 1960 à l'âge de 82 ans à BÔNE, dont l'œuvre considérable trouva son couronnement avec la réalisation de ce barrage. Après une lutte qui dura vingt ans, c'était l'enrichissement garanti pour une région que cet homme avait déjà fertilisée. L'ouvrage situé à 337 mètres d'altitude, qui fut commencé le 4 octobre 1960 comportait une digue de 640 mètres de longueur et d'une hauteur de 51 mètres. La capacité de la retenue d'eau s'élevait à 158 millions de mètres-cube dont 70 millions était prévu pour l'agriculture.

#### **Figure 02.Barrage chaffia**



## Chapitra 02 :matériel et méthode

---

Ce barrage fait partie des grands projets d'hydraulique en voie de réalisation avant l'indépendance. L'eau étant le facteur limitant pour de nombreuses cultures, seule une irrigation généralisée aurait permis d'avoir des Ce barrage devait, en outre, permettre l'absorption des crues de cetoued et la mise en valeur des marais du M'Krada. La zone irrigable devait ainsi être portée à plus de 24.000 ha (10.000 ha dans lazone du M'Krada et 14.000 ha dans laplaine deBône). Il devait surtout permettre la création de 11.000 emplois nouveaux. Ainsi, les agriculteurs français ont été à l'origine d'une révolution industrielle et culturelle sans précédent dans la plaine de Bône en apportant de nouvelles techniques et de nouvelles méthodes de travail, ils ont amélioré les conditions de vie de tous, assurant notamment l'autosuffisance alimentaire et d'importantes recettes à l'exportation déments satisfaisants et, surtout, réguliers.

### **Figure 03.Image de barrage chaffia**



## Chapitra 02 :matériel et méthode

---

### I.2.Situation géographique de barrage chaffia :

Le barrage du chaffia sur l'Oued Bounamoussa à 50 Km au Sud Est d'Annaba Le périmètre de la Bounamoussa, situé dans la wilaya d'El Taraf couvre une superficiel Totale brute de 16 500 ha, dont une superficie nette irrigable de 14 800 ha.

Le périmètre qui occupe la partie Sud-Est de la plaine d'Annaba est rattaché Administrativement aux Wilayas d'Annaba (20%), d'El Taref (80%) et aux daïras de : El Hadjar, Besbes, Drean, Ben M'hidi. Il s'étend sur une longueurde 12 km d'une part, et d'autre part, de laroute reliant Bouhadjar à Annaba. Les limites géographiques du périmètre sont :

Au Nord : la ville de Ben M'hidi et la route Annaba – El Kala ;

☒ Au Sud : les villages de Asfour et Zerizer ;

☒ A l'Ouest: la route de Annaba – Tebessa ;

☒ A l'Est: le village de Sidi Kassi et les montagnes de la Medjerda

Le site de barrage est repéré par les coordonnées Lambert suivantes.

X=640 m

Y=337m

Z=51 m

### I.3. Ouvrages

#### I.3.1. Digue

L'ouvrage est constitué d'une digue en terre compactée avec un masque en amont d'étanchéité en argile (tableau 01 ). De l'amont vers l'aval, la digue est constituée de : rip-rap en enrochement, filtre sous rip-rap, recharge amont en alluvions. Volume total des remblais : 1,3 million de m3.

**Tableau 01.Caractéristiques de la digue du barrage de la Chaffia**

Côte de la crête	Largeur de la crête	Longueur à la base	Longueur à la base
------------------	---------------------	--------------------	--------------------

## Chapitra 02 :matériel et méthode

<b>169.0 m</b>	<b>10.0 m</b>	<b>214.0 m</b>	<b>650m</b>
----------------	---------------	----------------	-------------

### I. 3.2. Evacuateur principal

L'évacuateur est de type puits avec seuil déversant et galerie de fuite, il comprend une vanne de type cylindrique d'un diamètre de 16.50 m et une hauteur de 7.90 m. Son débit d'évacuation est de 1800 m<sup>3</sup>/s. Le niveau du seuil déversant est de 159.50 m. Lorsque la vanne est en position de fermeture complète, le niveau atteint les 165.732 m.

### I.3.3. Vidange de fond

Deux (02) pertuis sont incorporés dans le socle de la tour de l'évacuateur et débouchent dans la galerie de fuite. Cette dernière est commune ; elle sert pour l'évacuation et pour la vidange de fond. Section rectangulaire (l = 10.69 m ; h = 11.84 m). Longueur : 156.50 m ; débit d'évacuation : 200 m<sup>3</sup>/s.

### I.3.4. Ouvrages de prise

Les prises d'eau sont incorporées dans la tour de l'évacuateur de crue, dont 4 pertuis étagés dans la pile avale, 01 prise dans la pile amont rive gauche, 01, dans la pile amont rive droite. L'eau est véhiculée dans 02 conduites de 1.00 m de diamètre pour l'une, et 1.50 m pour l'autre .

Les niveaux des prises de la pile aval sont : 138.50, 146.00, 153.50 et 161.00 (Prises pour l'alimentation de la conduite n°01). Celles de la pile amont, sont à la cote 133.26 m (constituant la cote du seuil des prises d'eaux d'irrigation.).

**Tableau 02. Caractéristiques des ouvrages de prise du barrage de la Chaffia**

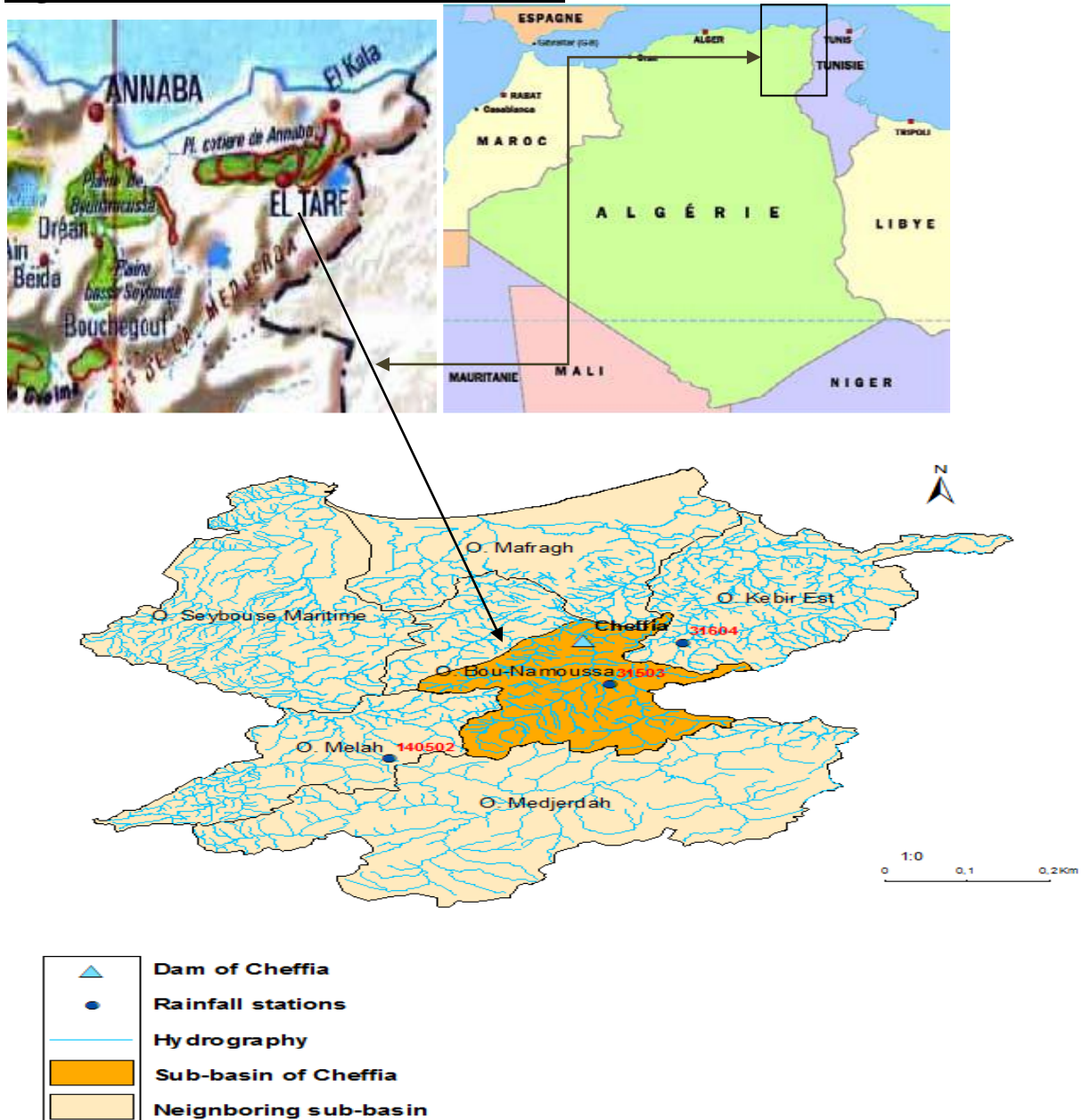
<b>Cotes</b>	<b>Volumes correspondants</b>
<b>Première prise: 138.50 m</b>	<b>1.749 Mm<sup>3</sup></b>
<b>Deuxième prise : 146.00 m</b>	<b>22.369 Mm<sup>3</sup></b>
<b>Troisième prise : 153.50 m</b>	<b>63.416 Mm<sup>3</sup></b>
<b>Vanne clapet : 161.00 m</b>	<b>121.063 Mm<sup>3</sup></b>
<b>Prise d'irrigation : 133.26 m</b>	<b>0.001 Mm<sup>3</sup></b>
<b>Vidange de fond : 127.00 m</b>	<b>/</b>

## Chapitra 02 :matériel et méthode

Volume mort : 144.90 m

/

**Figure 04.**Présentation de la zone d'étude



### I.4.Caractéristiques de barrage chaffia (Morpho métriques)

Surface du bassin versant	575 Km <sup>2</sup>
Débit annuel moyen	140 hm <sup>2</sup>
Crue décennale	800 mm <sup>3</sup> /s
Crue centennale	1500 mm <sup>3</sup> /s
Crue millénale	3000 mm <sup>3</sup> /s
Evaporation annuelle moyenne	8 hm <sup>3</sup>

## Chapitra 02 :matériel et méthode

Pluie moyenne annuelle	900 mm
Envasement moyen annuel initial	199.822 tonnes
Capacité initiale à la cote R.N	171.992 <i>hmm</i> 3 Soit 165.00 m (Levé 1965)
Surface initiale de la retenue à la R.N	987 ha
Capacité actuelle à la cote R.N	158.827 <i>hmm</i> 3 Soit 165.00 m : (levé 2004)
Surface actuelle de la retenue à la R.N	1002,7 ha
Envasement moyen annuel actuel	340.000 tonnes

**Tableau 03.**

### I.5.Géologie:

Les dépressions (cuvette de la Chaffia, cuvette de Lamy...) ont un substratum constitué de schistes argileux et marneux, du Sénonien et de l'Eocène inférieur. Les massifs montagneux quant à eux sont essentiellement constitués d'alternances d'argiles et de grès. Les alluvions occupent d'assez grandes surfaces dans les cuvettes.

#### I.5.1. La végétation :

C'est l'une des rares régions d'Afrique du Nord où se reproduisent biches et cerfs. La couverture végétale du bassin versant de la Chaffia (575 Km<sup>2</sup>) a une couverture végétale dense et constituée par la forêt a bustière en majorité.

Elle joue un rôle très important dans l'estimation des réserves en Eau, vue leur influence mécanique directe sur l'écoulement et sur les Facteur climatique. Dans la composition floristique de la région, on Distingue deux types de peuplement :

**Un Peuplement naturel** :représente essentiellement par

Une série de chêne liège qui occupe la majorité de la surface du Bassin versant et s'étale presque sur toute la région. Une série D'Oleolentisque, qui est une végétation définie comme étant des Petits arbustes caractérisés principalement par des oliviers naturels « non-grefe ».

**Un peuplement artificiel** : forme par l'Eucalyptus, le Pin maritime (Espèce résineuse de croissance relativement rapide utilisée pour L'industrie) et l'Arboretum.

#### I.5.2. Neige



## Chapitra 02 :matériel et méthode

---

La neige fait son apparition presque chaque année sur le mont de Medjerdah mais il est rare que la durée excède une semaine. La neige n'a donc aucune conséquence sur le régime des Oueds du bassin.

### **I.6.Régime des apports de la Bounamoussa au barrage de la Chaffia**

#### **I.6.1. Description de l'Oued**

La Bounamoussa est la réunion de deux Oueds principaux :

- L'Oued Kebir qui prend sa source au sommet du Koudiat Ben Ahmed (1229m d'Altitude)
- L'Oued Bouhadjar qui rejoint le Kebir à la hauteur du village Lamy. Le Bouhadjar, issu de Fedj-El-Ahmed à 1140 m d'altitude, draine un bassin versant de 250km<sup>2</sup>.

Au confluent avec le Bouhadjar, le Kebir draine un bassin versant de 420km<sup>2</sup> constitué de zones montagneuses de la Medjerdah. En aval de la plaine de la Chaffia, l'Oued Kebir de vient : l'Oued Bounamoussa.

Le climat Méditerranéen se caractérise par des étés chauds et secs. Les automnes et les printemps peuvent y être très pluvieux. Les précipitations annuelle avoisinent les 800mm et sont concentrées sur quelques mois (Bourdelle, 1995). La moyenne des températures est de 21,08 ° C à 24,73 ° C en juin et août, de 7,42 ° C à 8,09 ° C en janvier et décembre. ( Tounsi, Amiri, 2014).

#### **. I.6.2. Régimes de l'Oued**

Le régime saisonnier des écoulements de la Bounamoussa au barrage de la Chaffia

Comprend deux périodes :

- Une période d'étiage allant de Juin à Septembre ;
- Une période de crues et de débits abondant allant d'Octobre à Mai-Juin.

D'après la figure ci-dessous, le tarissement commence à la fin de la saison des grandes pluies, à savoir entre la fin Mai et début Juin : l'Oued est à sec en général pendant les mois d'Août-Septembre. Les écoulements des cinq mois de Juin à Octobre sont peu importants en volumes. En Octobre, l'Oued commence à nouveau à débiter et les débits augmentent

Régulièrement jusqu'au mois de Décembre. A cette époque, le sol de couverture est saturé.

Les apports de Janvier, Février et Mars sont les plus importants et représentent environ 2/3 des apports annuels.

### **I.6.3. Fréquence des crues**

Les fréquences des crues instantanées pour la Bounamoussa au barrage de la Chaffia sont représentées dans le tableau ci-dessous:

**Tableau 04.Représentation des valeurs des crues**

<b>Période de retour</b>	<b>Débit de pointe</b>	<b>Apport de 24 heures</b>
Crue décennale	800 m <sup>3</sup> /s	31 Mm <sup>3</sup>
Crue centennale	1500 mm <sup>3</sup> /s	56 Mm <sup>3</sup>
Crue millénale	3000 mm <sup>3</sup> /s	/

La crue de 2.000 m<sup>3</sup>/s est la valeur adoptée pour le calcul des ouvrages d'évacuation ; pour une crue supérieure à 2.000 m<sup>3</sup>/s, les débits excédentaires seront évacués par le déversoir de la digue du col d'El Karmat.

### **I.7. Hydrologie du site**

#### **I.7.1. Pluies**

La répartition des pluies dans l'année est la même pour l'ensemble des stations et elle est caractérisée par une saison pluvieuse allant de Septembre à Mai, ainsi qu'une saison sèche de Juin à Août.

#### **I.7.2 Evaporation**

Pour connaître l'évaporation du barrage, on emploie le coefficient de réduction de 0.78 correspondant au type de Colorado enterré. L'évaporation annuelle moyenne au barrage de la Chaffia est de : 1.055 mm, et en terme de volumes, nous avons : 8 millions de m<sup>3</sup>.

### **I.8.utilisation de barrage chaffia :**

Les installations sidérurgiques sont alimentées par les eaux brutes par un diamètre Ø600 mm branché sur le réservoir d'eau brute de la station de traitement, et par un tuyau branché sur le réservoir d'eau traitée de cette station, notamment pour la cité Le périmètre d'irrigation est alimenté à partir du piquage sur le diamètre de 1500(Asfour et Zerizer), puis à partir d'une station de reprise dans l'oued établie à l'amont du barrage anti sel aux environs du pont de la R.N. 44 sur l'Oued Bounamoussa.

## **II – Méthodologie**

### **II.1.Récolte et source des données climatique:**

Pour étudier le climat d'une région, on effectue généralement la moyenne d'une série chronologique de 20 à 40 ans.

Notre série des données concernant la pluviométrie et la Température

-Les séries chronologiques concernent la Pluviométrie s'étal sur 14 ans, de (1994-2008) et la Température s'étal sur 14 ans, de (1994 à 2008)

Les autres sources des données qui nous aident dans notre travail sont tirées des sources.

Bibliographiques (les thèses et les mémoires et les ouvrages).

### **II.2.Qualité et critique des données:**

La qualité des données dépend des erreurs qui peuvent se produire dans la chaîne d'acquisition et de traitement des données; les séries ne possèdent pas de lacunes.

### **II.3.Traitement des données:**

Tous les traitements ont été réalisés à l'aide du

Support informatique, sur la feuille de calcul EXCEL 2007

### **II.4.Interprétation des données :**

En générale, la simple consultation des valeurs moyennes ne permet pas d'avoir une information suffisante sur le climat. Le plus souvent, il faut connaître également les fluctuations possibles et les distributions statistiques des paramètres climatiques

#### **II.4.1. Evolutions des paramètres climatiques:**

Nous avons procédé à l'élaboration des tableaux, des graphes, des courbes et climogramme des différents paramètres climatiques étudiés (les données mensuelles et annuelles de la précipitation la Température), en se basant sur les paramètres statistiques de position et de dispersion. Ainsi que Nous avons fait ressortir les années sèche et humide dans les séries pluviométriques.

Cette distinction est faite sur la base de des paramètres statistiques tel que la moyenne et l'écart-type.(chaffia1994-2008).

## Chapitra 02 :matériel et méthode

---

Nous considérons comme une année sèche ou humide celle qui ont reçu des précipitations dont le totale annuelle est inferieur ou supérieur d'un écart à la moyenne (2008).

Les années très sèches et très humide sont celle durant lesquelles les valeurs enregistrée deux fois L'écart-type. (1994).

### II.4.2. Evolution des indices climatiques:

Ces données climatiques (Précipitation, Température) nous a permis d'étudier L'évolution temporelle des indices climatiques suivants:

#### II.4.2.1. Le Diagramme Ombrothermique de Bangouls et Gausse (1952):

Le Diagramme Ombrothermique de Bangouls et Gausse ou le Climagramme Pluviothermique de Bangouls et Gausse est une représentation graphique de variation de précipitation et de température en fonction du temps (mois) qui nous permet de déterminer la période sèches et humides d'une région.

Le cumul des mois secs constitue la saison sèche. Pour vérifier cette relation, on doit adapter une Échelle qui la concrétise ( $P \leq 2T$ ); c'est la zone où la courbe de P passe en au dessous de celle de T

#### II.4.2.2. L'indice de Martonne1927:

C'est le degré de sécheresse du climat de la région. Cet indice permet de préciser le degré de Sécheresse de la région. Il est calculé par la formule suivante:

$$IDM = P/T + 10$$

Avec:

**IDM:**Indice climatique de Martonne

**P:**précipitation moyenne annuelle en (mm).

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

#### II.4.2.3. L'indice de sécheresse estivale d'Emberger « s » (1942):

## Chapitra 02 :matériel et méthode

---

Appelé aussi L'indice de xéricité « S », il permet de distinguer le climat Méditerranéenne.

« S » est le rapport entre le total des précipitations des mois estivaes (juin, juillet août) en mm (Pe), et la moyenne des températures maximales du trois mois le plus Chauds en °C.

$$S=Pe/M$$

### II.4.2.4. Le quotient pluviométrique d'Emberger « Q2 »:

Le quotient pluviométrique d'Emberger (1930) repose sur seules données de la pluviosité et des températures mesurées dans les stations climatiques (Daget,1977).Outre la moyenne entre la « moyenne des minima du mois le plus froid (m) » et la moyenne des maxima du moi le plus chaud (M) »,Emberger fait intervenir leur différence.

En 1932, Emberger propose une formule permettant le calcule de l'indice d'aridité annuelle en tenant compte des précipitations et de la température Cette formule s'écrit:

$$Q2=1000P / (M+m/2) (M-M)$$

$$Q2= 2000P/ (M^2-m^2)$$

Avec:

Q2: coefficient pluviothermique d'EMBERGER.

P: précipitation moyenne annuelle (mm).

M: moyenne des températures maximales.

m: moyenne des températures minimales.

Pour éviter les températures négatives, celles-ci seront exprimé en degré Kelvin Selon Emberger en 1930, Les bioclimats sont définis par un climagramme pluviothermique, où le quotient Q2 figure en ordonnée, et la moyenne des minima du mois le plus froid (m) en abscisse.

En Algérie, Stewart (1969, 1975) a proposé le quotient pluviothermique Q3 après simplification du Q2 d'Emberger,

Il s'écrit:

$$Q3=3.43P/M-m$$

Avec: M et m en °C.

### II.4.1.5. Continentalité pluviale et thermiques:

#### II.4.2.5.1. L'indice de continentalité pluviale:

La continentalité pluviale « C » est définie comme étant le rapport de la somme des précipitations des six mois les plus chauds PE et de la somme des mois les plus froids. (Djellouli, 1981).

$$C=PE/PH=a/b$$

PE: modèle pluviométrique des six mois à jours longs ou les plus chauds

PH: modèle pluviométrique des six mois à jours courts ou les plus froids.

A: mai, juin, juillet, août, septembre et octobre.

B: novembre, décembre, janvier, février, mars, avril.

#### II.4.2.5.2. L'indice de continentalité thermique:

Gorcinski ,1917 in Le Houerou, 2004, montre que l'amplitude thermique annuelle moyenne augmente avec l'éloignement de la mer, cet auteur a établi un indice « K » pour mesurer la continentalité thermique d'un lieu, qui tient compte l'amplitude thermique et latitude.

## Chapitra 02 :matériel et méthode

---

**$K=1.7A/\sin (\zeta+10)-14$**  Où:

A: l'amplitude thermique moyenne en °C.

$\zeta$ : latitude exprimé en degré d'arc.

Daget (1967), propose la modification suivante:

**$K'=1.7A/\sin (\zeta+10+9h)-14$**

H: altitude en kilomètre

### **CONCLUSION :**

Dans ce chapitre, les données climatiques (Précipitation, Température) nous a permis d'étudier L'évolution temporelle des indices climatiques (Le Diagramme Ombrothermique de Bangouls et Gaussens, L'indice de Martonne, L'indice de sécheresse estivale d'Emberger « s » , Le quotient pluviométrique d'Emberger « Q2 », L'indice de continentalité pluviale, L'indice de continentalité thermique. Ces derniers nous a permis de faciliter l'étude climatique et bioclimatique de barrage chaffia.

Ce barrage (chaffia) il est caractérisé par une structure différente que les autres barrages algériens, ce barrage est considéré comme une richesse naturelle importante.

### **Introduction :**

Dans ce chapitre on a représenté les données climatiques sur des graphes et calculé les indices climatiques.

### **I. Les caractéristiques climatiques de barrages chaffia :**

Les données climatiques sont essentielles pour définir les climats à l'échelle régionale (ou une autre échelle). Ce chapitre a pour l'objectif de présenter les caractéristiques climatiques de barrage chaffia, c'est à partir des données moyennes, en général ombriques et thermiques (précipitation et température).

#### **I.1. Les précipitations :**

Par définition; elles désignent tous corps liquides ou solides qui tombent du ciel (neige, pluie, grêle,...ect).

Sous cette rubrique, nous intéresserons principalement à l'évaluation mensuelle, annuelle et saisonnière des quantités de pluie tombée au cours de la période 1994-2008 dans le site de barrage chaffia.

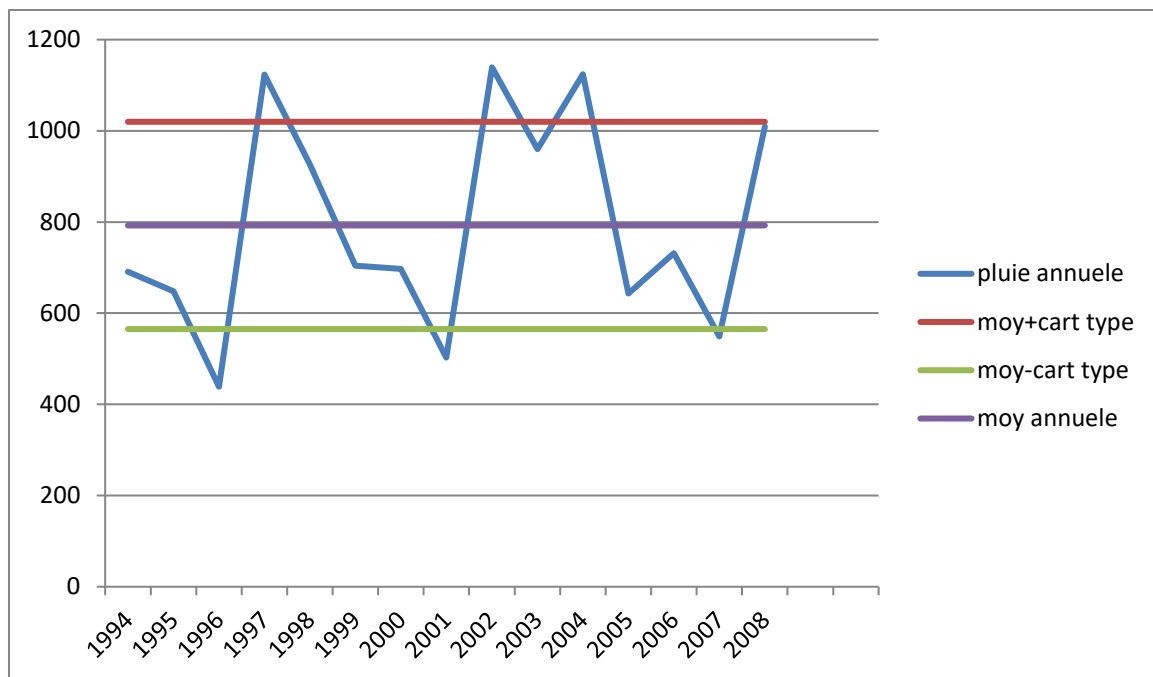
##### **I.1.1.Les précipitations annuelles :**

La pluviométrie moyenne annuelle est donnée la plus utilisée pour caractériser la quantité de l'eau en un lieu, malgré son insuffisance.

En étudiant les données des précipitations moyennes annuelles de la station de barrage chaffia pour la période allant de 14 ans (1994-2008) enregistré dans le tableau (annexe01) et représenté sur le graphe (figure n°05).

Cette série des données connaît une variation interannuelle marquée avec une moyenne annuelle est de 792.45 mm/an.





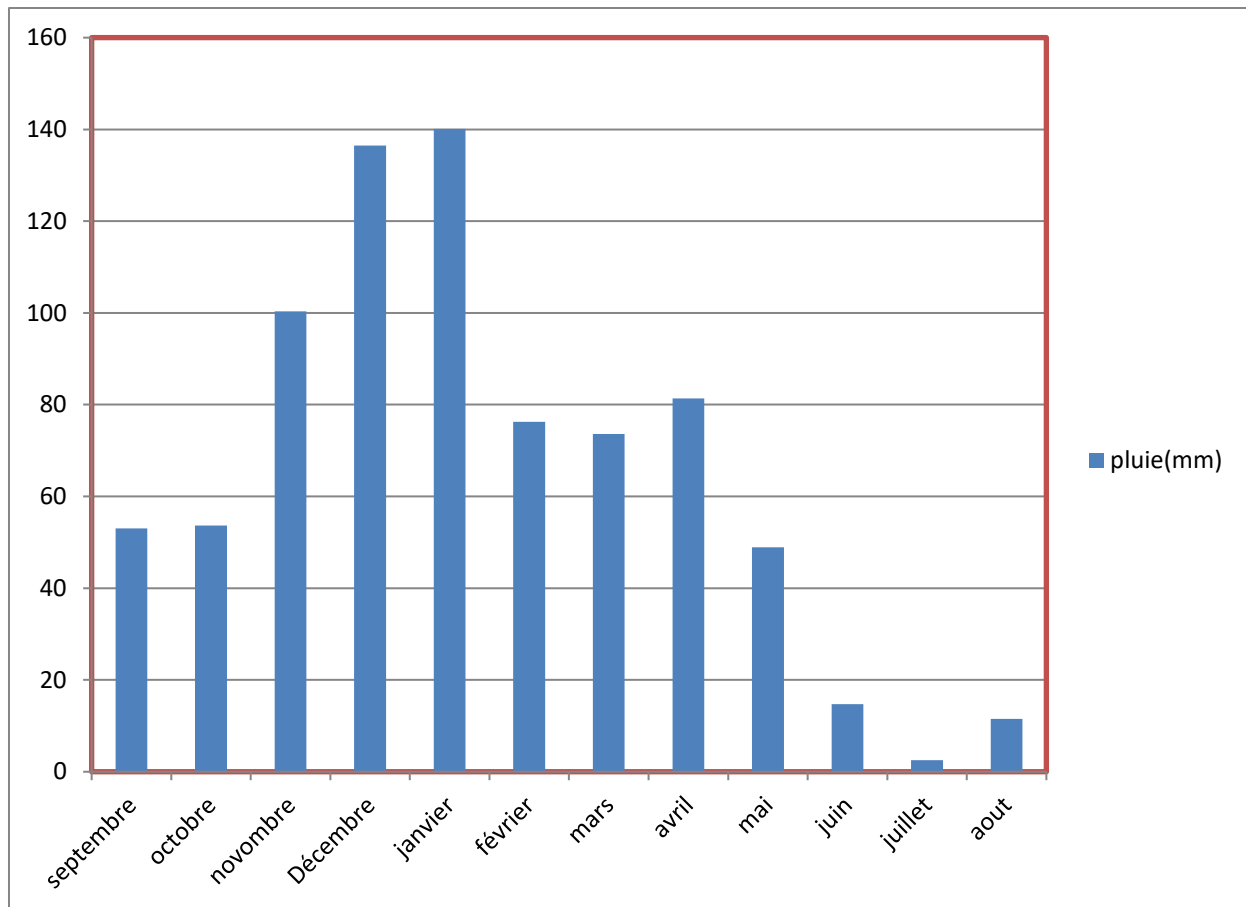
**Figure. n°05:** variation interannuelle des pluies de barrage chaffia entre 1994-2008

Notre résultats obtenus montrent que la moyenne interannuelle enregistré durant la période étudiée (1994-2008) du barrage Chaffia est de 792,45 mm/an, ou la valeur la plus élevée des précipitation annuelle à été enregistré dans l'année 2002 (1139,1 mm), tandis que l'année 1996 (438,6mm) connu la plus faible valeur enregistré.

Selon le graphe on note que la courbe de variation interannuelle des Précipitations de la période (1994-2008) par rapport a la moyenne et son écartype montre que: 8 Années d'une précipitation moyenne, 3 années a caractérisés par un déficit pluviométrique ou des années sèches a une extrêmement sèche en 1996 (438,6mm) et 4 années humides

### **I.1.2. Précipitation mensuelle:**

La moyenne mensuelle est moins significative que la moyenne annuelle, il Explique par le fait que dans le climat méditerranéen, un mois donnée peut Facilement être complètement sec telle année et recevoir l'année suivante près de la moitié des précipitations annuelles. (Hammouda et Mataam 2003).



**Figure n°06:** variation moyenne mensuelle des pluies de barrage Chaffia

La figure n°06 représenté la variation de la pluviométrie moyenne mensuelle des pluies de barrage chaffia. Au cours de la période (1994-2008), montre que la période pluvieuse s'étale le mois d'Octobre à Avril avec un maximum pluviométrique atteint le 140,10 (mm) au mois de janvier, les mois Juin, Juillet, et Aoûte représente la période sèche avec un minimum enregistré en Juillet et Août 2,53 (mm).

La variation mensuelle des précipitations est très marquée car les mois de l'hiver ont des valeurs élevées surtout Décembre et janvier.

### **1.1.3. Le régime saisonnier:**

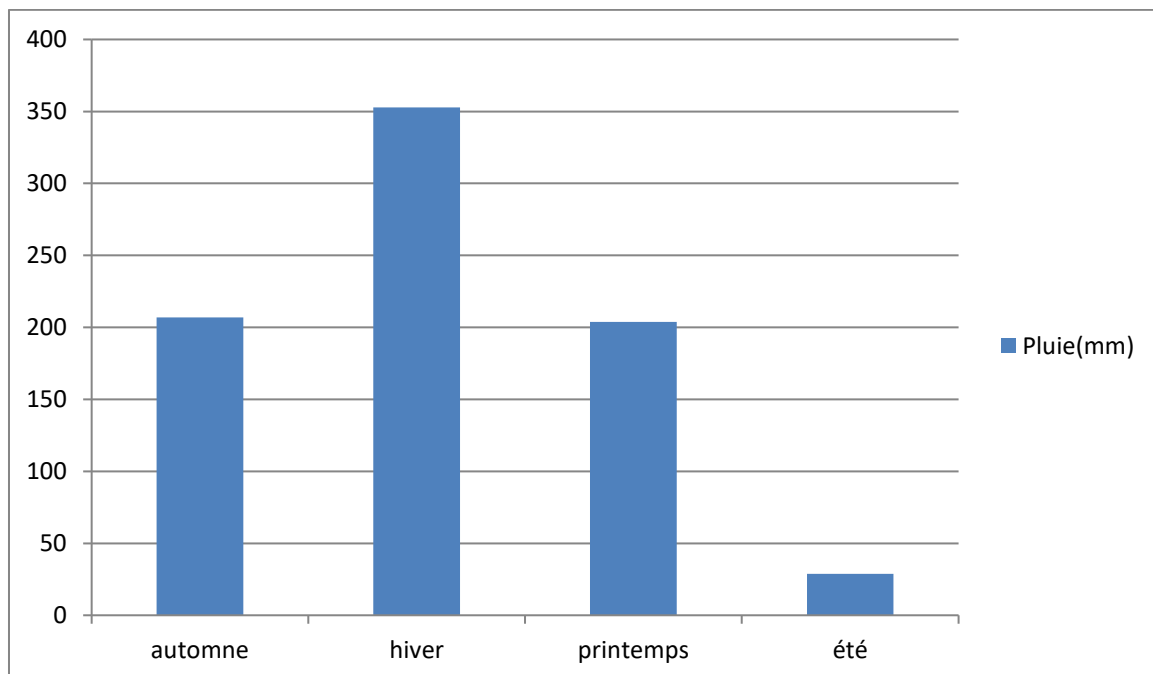
D'après Djellouli (1981), l'étude des régimes saisonniers donnent une indication sur la répartition des pluies suivant les quartes saisonnières de

## Chapitre03 :Résultat et discussion

l'année, le classement de ces derniers par ordre décroissant de pluviosité nous renseigner sur le type de régime saisonnier des pluies:

- Automne (Septembre, Octobre, Novembre)
- Hiver (Décembre, Janvier, Février)
- Printemps (Mars, Avril, Mai)
- Eté (Juin, Juillet, Août)

L'étude du régime saisonnier moyenne des pluies de la région est fondée sur l'évolution mensuelle des pluies du site d'étude, selon l'année agricole afin de tenir compte du déroulement normal de la période pluvieuse, Tableau n°03 (Annexe). Les quatre saisons forment ce que nous appelons l'indicatif saisonnier. (Messaoudi et Zaakane, 2013).



**Figure n°07:** régime pluviométrique saisonnier de barrage Chaffia

Le barrage de Chaffia est caractérisé par un indicatif saisonnier de type HP AE, avec un hiver plus pluvieux de 352,82 mm, en suite l'automne 206,97 mm, puis le printemps 203,87 mm et enfin l'été avec 28,8 mm. Ce qu'est une caractéristique du climat méditerranéen.

### **I.1.4. Coefficient de variation:**

Le coefficient de variabilité interannuelle est d'ordre de 25 à 35% pour les zones semi aride, de 30 à 40% en zone aride (le maximum égalant 4 à 6 fois le

## Chapitre03 :Résultat et discussion

---

minimum), il atteint et dépasse 60 à 80% en zone désertique ou le maximum observez ou court de l'année donné atteint et dépasse 12 fois le minimum (Baldy, 1965, Le Houerou, 1995), la variabilité augmente très vite on allant des régions bordières vers les désertes. (Hammouda et Mataam, 2003).

Le coefficient de variation interannuelle de notre zone d'étude est 28,69% coefficient de variation saisonnier est 32% Automne 25% Hiver 20% printemps 54% été.

### **I.2. Les Températures:**

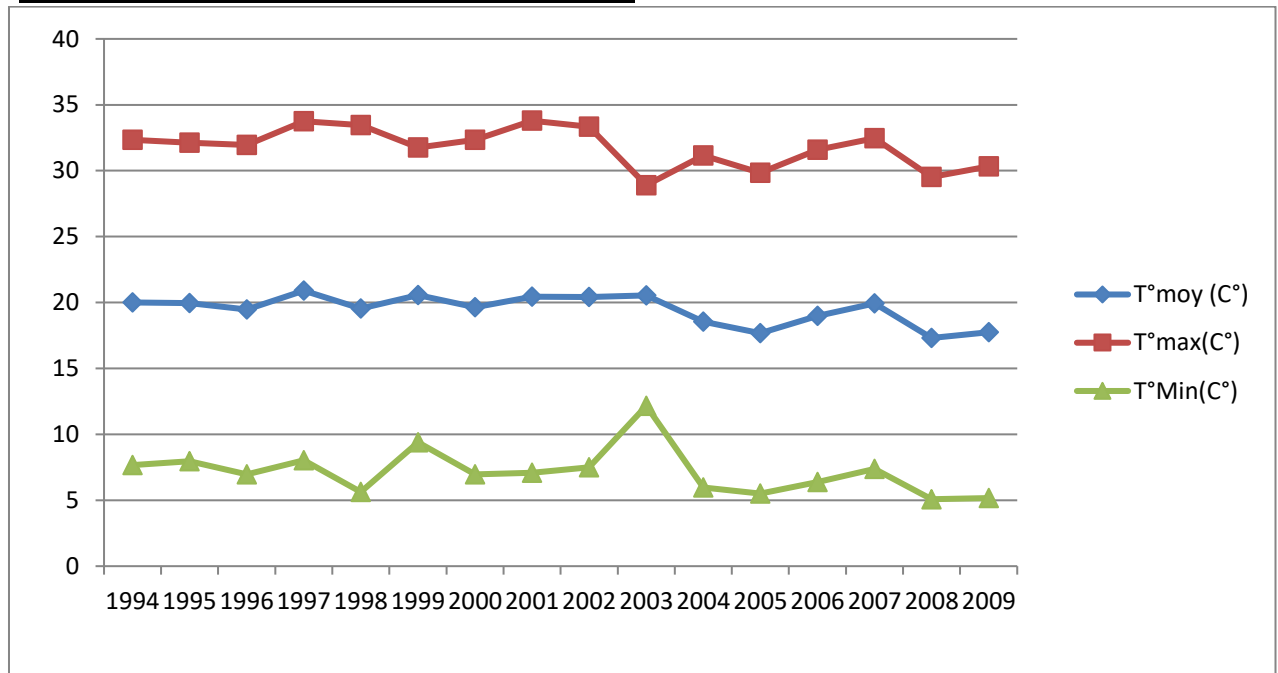
La température représente un facteur limitant de toute première importance car elle contrôle l'ensemble des phénomènes métaboliques et conditionne de ce fait la répartition de la totalité des espèces et des communautés d'être vivants dans la biosphère (Ramade, 1984).

A partir d'une série des données de 14ans (1994-2008) récupéré au niveau de L'archive d'administration de barrage Chaffia, a été analysé pour défini le régime thermique de la région :

Les données ont été étudiées en trois phases

- Température moyenne annuelle
- Température moyenne mensuelle
- Température moyenne saisonnière

### I.2.1.La température moyenne annuelle:



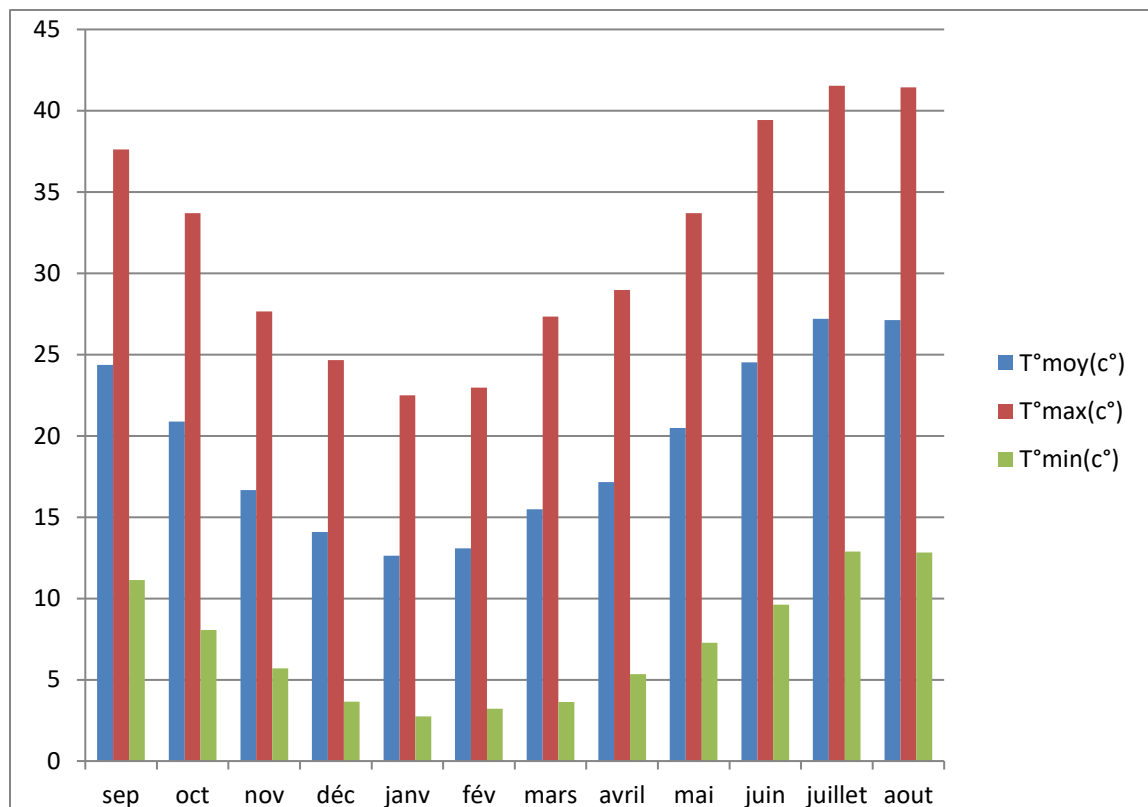
**Figure n°08:** variation annuelle de la température

A l'échelle annuelle, le graphe n°08 montre une faible moyenne interannuelle de température moyenne, avec une moyenne thermique 19,47°C, le graphe montre aussi que l'année 2003 est la plus chaude dans cette période avec des enregistrements de température de 20.53°C et l'année 2008 est la plus froide avec une valeur de température moyenne annuelle de 17.31°C.

L'étude de la courbe de la température minimale annuelle des mois le plus froid, montre une moyenne de 5.08°C (2008)

L'étude de la courbe de la température maximale annuelle des mois le plus chaud, montre une moyenne de 33.79°C (2001)

### I.2 .2.La moyenne mensuelle de température :



**Figure n°9:** Variation mensuelle de la température

La figure n°09 représenté la variation mensuelle de température de barrage Chaffia, a partir de cet graphe on remarque que la moyenne mensuelle est varié entre 12,63°C du mois de Janvier et 27,13°C du mois de Aout.

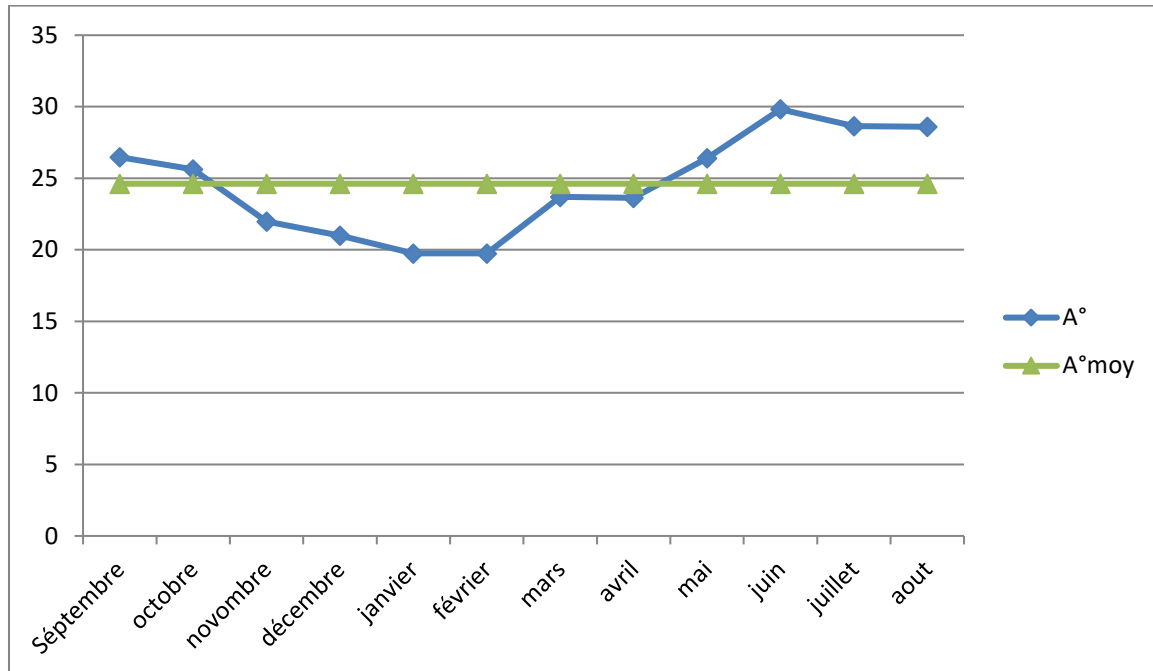
### **I.2.2.1.La température moyenne minimale de mois le plus froid:**

Après l'analyse des résultats obtenus dans le tableau n°05(Annexe) et la figure n°09 nous montrons que la température diminue du mois de Septembre à Janvier, et il augmente régulièrement, à partir du mois de Février jusqu'au mois d'Août., les valeurs les plus basses sont enregistrées durant les mois janvier et février (2,75°C et 3,22°C).

### **I.2.2.2La température moyenne maximale de mois le plus chaud:**

Au cours du même graphe précédent on note que il y a un accroissement des Valeurs maximal de l'hiver vers l'été, À partir du mois de Mai jusqu'au le mois d'Août. Le maximum moyen le plus élevé est observé au mois de Juillet (41,53°).

### I.3.L'amplitude thermique mensuelle:



**Figure n°10:**variation de l'amplitude thermique mensuelle

La courbe irrégulière est représenté amplitudes mensuelles calculés sur une Période de 15 ans (1994-2009) est 24,62°C, les mois de Novembre, Décembre, Janvier, Février mars, avril ont un amplitude thermique inférieur que l'amplitude moyenne mensuelle, le mois de janvier représente la valeur inférieur (19.75°C), la valeur supérieur est de mois juin (29.82°C).

Selon la classification de Défaut (1996), le barrage de Chaffia a un climat Continental parce que l'amplitude thermique calculée est 24,62°C.

**Tableau 05: classification de climat par rapport l'amplitude thermique.**

Amplitude thermique en °C	Type de climat
$A^\circ < 9^\circ\text{C}$	Hyperocéanique
$9^\circ\text{C} < A^\circ < 16^\circ\text{C}$	Océanique

## Chapitre03 :Résultat et discussion

---

$16^{\circ}\text{C} < A^{\circ} < 22^{\circ}\text{C}$	Subcontinental
$22^{\circ}\text{C} < A^{\circ} < 42^{\circ}\text{C}$	Continental
$A^{\circ} > 42^{\circ}\text{C}$	Hyperocéanique

### II. Evolution des paramètres climatiques:

Dans ce chapitre, nous avons étudié l'évolution des indices climatiques qui se Base principalement sur les deux paramètres: la précipitation et la Température.

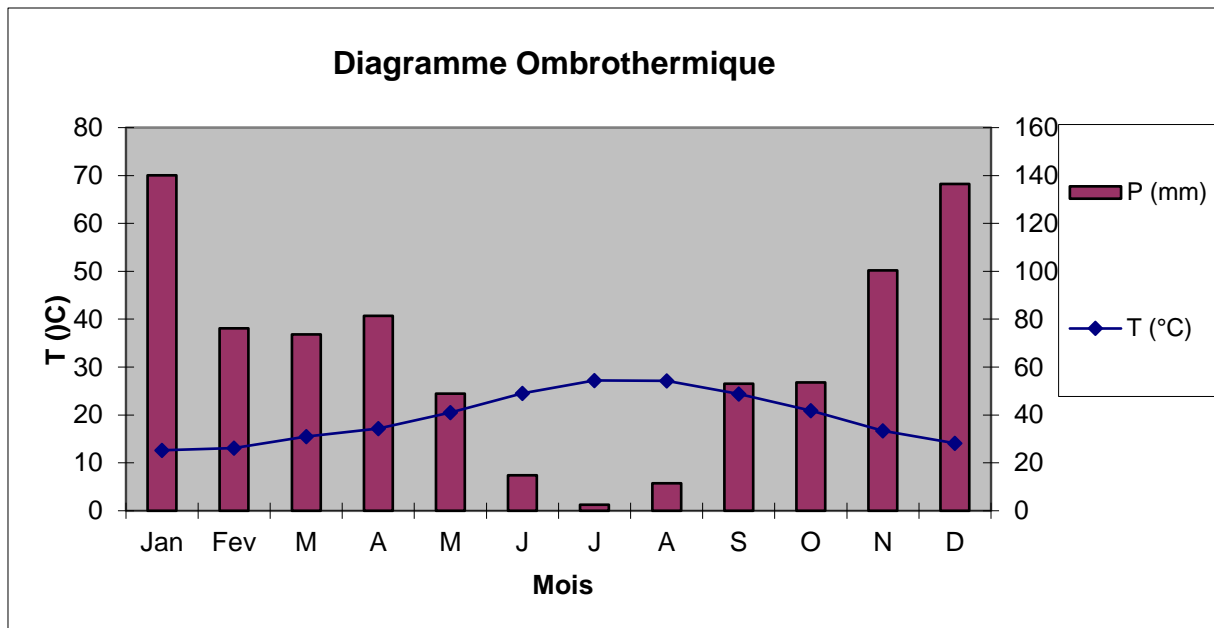
Le climat devient sec quand les précipitations sont inférieures à l'évaporation et qu'il n'y a pas de réserves d'eau disponibles. De très nombreux indices empiriques ont été inventés pour permettre d'évaluer la plus ou moins grande aridité d'un climat.

Aucun de ses indices (Gausson, Moral, De Martonne, Emberger,) n'a une valeur universelle et ils répondent tous à besoin descriptif particulier (Hufty, 2005).

#### II.1. Indice Ombrothermique de Bangouls et Gausson (1952) :

Ce diagramme permet de calculer très facilement le nombre de mois sec, les saisons sèche et de comparer d'une manière élégante les régions à climat semblable (Hufty, 2005)





**Figure11** : Le diagramme Ombrothermique de barrage chaffia entre 1994-2009

La figure n°11 représenté le diagramme ombrothermique de barrage chaffia, ce Type de graphe permet de représenté l'ensemble des précipitations mensuelles et des températures moyennes mensuelles avec l'échelle ( $P = 2T$ ).

A partir de diagramme, en montre une saison sèche s'étale sur 6 mois, Allant de la du mois mai jusqu'à la du mois de octobre

### II.2.L'indice de Martonne :

L'indice de De Martonne « IDM » est une expression très simple, elle permet de Classer les stations selon leurs degrés de xéricité. (Hammouda et Maatam ,2003).La classification du climat en fonction de la valeur de l'indice est donnée dans le tableau suivant:

**Tableau n°06: Classification du climat en fonction de la valeur de l'indice de de Martonne**

Valeur de l'indice	Type de climat
$0 < I_{DM} < 5$	Hyper-aride
$5 < I_{DM} < 10$	Aride
$10 < I_{DM} < 20$	Semi-aride

## Chapitre03 :Résultat et discussion

$10 < I_{DM} < 20$	Sub-humide
$30 < I_{DM} < 55$	Humide

L'indice de De Martonne du barrage chaffia pour la période de 1994 à 2008 est égal à 50.45

Donc a partir le résultat obtenu et a l'aide de tableau n°06, la valeur est compris dans l'intervalle  $30 < I_{DM} < 55$ , cet intervalle est représenté le climat de type Humide. Donc le climat de notre zone d'étude (barrage chaffia) est "Humide".

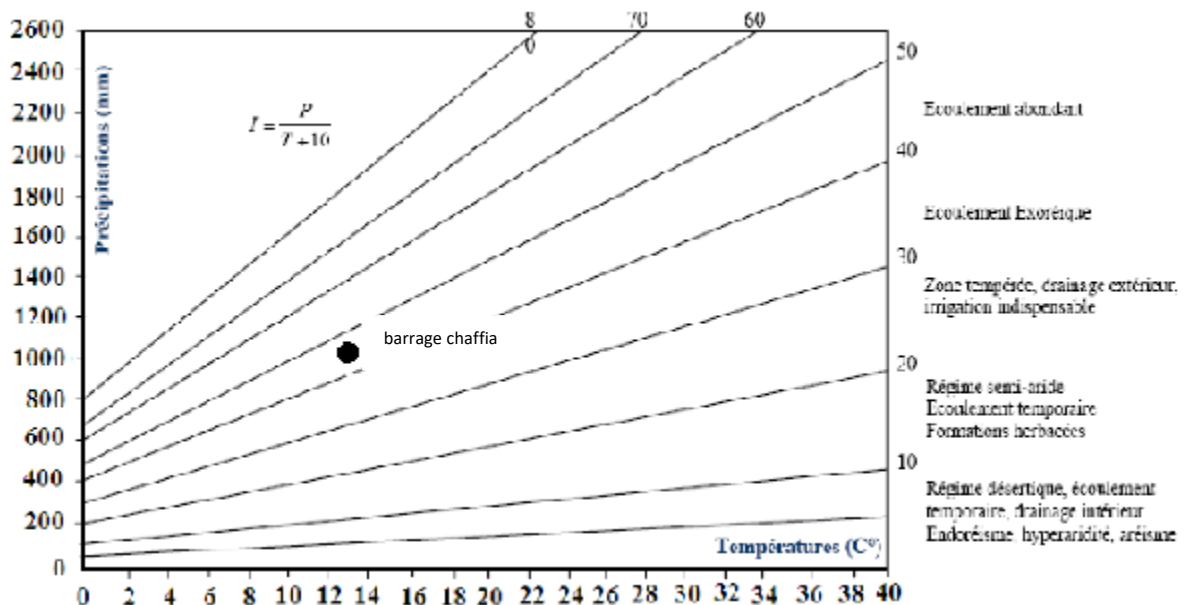


Figure n°12: Abaque de l'indice d'aridité annuelle - indice de Martonne.

### II.3. Indice climatique d'Emberger :

Repose sur les seules données de la pluviosité et les températures mesurées dans les stations climatiques (Daget, 1977).

#### II.3.1. Indice de la sécheresse estival d'Emberger (1942):

D'après Emberger (1942), pour qu'une station soit méditerranéenne, il faut en Plus de son régime de pluie méditerranéenne, que  $S \leq 7$ .

## Chapitre03 :Résultat et discussion

---

Dtage et al (1975) (In Hammouda et Mataam, 2003), ramènent cette valeur à 5, elle permet une meilleure séparation entre les climats méditerranéens et les climats océaniques en Europe occidentale.

$$S = Pe/M$$

$$S = 28.8/78.06 = 0,37$$

La valeur de « S » est de **0,37** donc elle est inférieure à 5, Ce qui confirme le Caractère méditerranéen de notre station.

### II.3.2.Le quotient pluviométrique d'Emberger (1930) :

Ce quotient s'applique surtout aux climats méditerranéens, qui sont d'autant plus secs qu'il est plus grand. Il montre une relation linéaire avec l'évapotranspiration réelle annuelle (Hufty, 2005).

Pour:

$$P \text{ moy an} = 792.45\text{mm}$$

$$M \text{ max} = 31.79^{\circ}\text{C} + 273 = 310,9^{\circ}\text{K}$$

$$m \text{ min} = 7,17^{\circ}\text{C} + 273 = 277,05^{\circ}\text{k}$$

$$Q2 = 2000P / (M2 - m2)$$

$$Q2 = 79.63$$

La relation entre la valeur du quotient et le degré de xéricité d'un lieu est Inversement proportionnelle. (Hammouda et Mataam, 2003).

En Algérie, Stewart (1969, 1975) a proposé le quotient pluviométrique Q3 après simplification du Q2 d'Emberger, il s'écrit:

$$Q3 = 3.43P / M - m$$

$$Q3 = 80.30$$

## Chapitre03 :Résultat et discussion

---

Le quotient a pour objectif de mettre en évidence la sécheresse globale d'une Station à travers des valeurs moyennes annuelles et que le climat est sec que ce quotient est plus petit (Daget, 1977).

La différence entre la valeur Q2 et Q3 est négligeable (inférieur à 1%).

### II.4. Les étages bioclimatiques :

Au sein du climat méditerranéen, les étages bioclimatiques de végétation retenus sont les suivants : le Per humide, Humide, Sub-humide, Semi-aride, Aride, Saharien et Hautes Montagnes.

Plus tard, chaque étage bioclimatique a été subdivisé en « sous étage » : inférieur, moyen et supérieur.

Le tableau ci-dessous donne les correspondances entre les étages bioclimatiques, Q2 et les précipitations d'après Le Houerou et al (1975).

**Tableau 07:Correspondances entre les étages bioclimatiques, Q2 et les Précipitations d'après Le Houerou et al (1975).**

Etages bioclimatiques	Quotients pluviométriques	Précipitation
Saharien	$Q2 < 10$	$P < 100$
Aride	$10 < Q2 < 45$	$100 < P < 400$
Semi-aride	$45 < Q2 < 70$	$400 < P < 600$
Sub-humide	$70 < Q2 < 110$	$600 < P < 800$
Humide	$110 < Q2 < 150$	$800 < P < 1200$
Per humide	$Q2 < 150$	$P > 1200$

**Source: Houerou et al, 1975**

Selon le tableau ci-dessus, le Barrage de chaffia avec une précipitation de 792,45mm /an et un Q2 de 79.63 se classe dans l'étage bioclimatique **Sub-humide**

### II.5 .Continentalité pluviale « C » :

Le tableau ci-dessous donne les types de climat selon la continentalité pluviale :

**Tableau 08: Type de climat selon la continentalité pluviale.**

Continentalité pluviale	Type de climat
$C > 1$	Climat tropicaux et continentaux
$C < 1$	Climat océaniques, méditerranéens et équatoriaux

Selon notre résultat obtenu, nous n'observons que la station de barrage chaffia Accuse une valeur inférieure à 1 (0,30) donc notre station appartient au climat Méditerranéen

Cette valeur indique qu'il y a une augmentation des précipitations des six mois à jour courte par rapport les six mois à jour long, ce qui est montre une faible Continentalité pluviale

### II.6.Continentalité thermique «K'» :

$$K' = \frac{1,7.A}{\sin(\rho + 10 + 9.h)} - 14$$

Le calcul de la Continentalité thermique donne le résultat suivant :

Avec :

$$h = 0,17\text{Km}$$

$$A = 24,62^\circ\text{C}$$

$$\zeta = 36^\circ\text{arc}$$

$$K' = 42,74$$

Le tableau ci-dessus donne la classification du climat selon l'indice de Continentalité thermique :

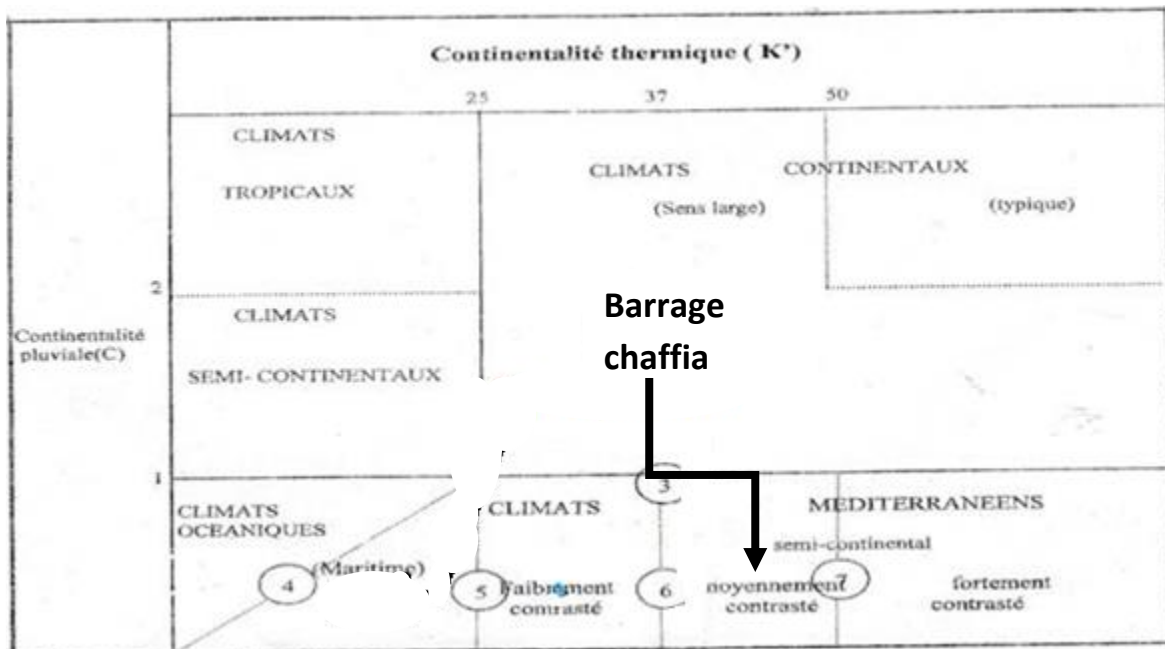
**Tableau 09: Les classes de climat suivant l'indice de continentalité thermique**

L'indice de continentalité thermique	Type de contraste thermique
$K < 25$	Il n'y a pas de contraste thermique (type littoral)
$K > 25$	Il y'a un contraste (type semi continental)
$K \leq 37$	Peu contrasté
$37 < K < 50$	Moyennement contrasté
$K > 50$	Fortement contrasté

D'après les résultats obtenus, notre barrage est de climat moyennement contrasté ( $K = 42,74$ ).

**II.7.Expression synthétique de la continentalité :**

Daget (1962), a fait une combinaison entre les deux continentalités pluviale et Thermique sous forme un climagramme, dont la continentalité pluviale est portée en ordonnée, et la continentalité thermique en abscisse.



**Figure 13 :** Diagramme de l'expression synthétique de la continentalité.

### **III. Conclusion :**

D'après les calculs et l'interprétation des graphes ; Nous sommes arrivés à des résultats mentionnés dans la Conclusion.

#### **CONCLUSION GENERALE**

L'objectif principal de ce mémoire consistait à étudier le climat du barrage Chaffia.

Notre travail est basé sur la collecte des données (série de 14 ans pour la pluie Et 15 ans pour les températures) qui ont été traitées par l'application statistique descriptives

A partir des résultats obtenus, le barrage Chaffia est caractérisé par une moyenne annuelle des précipitations est de 792.45mm ; et une grande variabilité interannuelle car le coefficient de variation est d'ordre 28.69% ; et on remarque que l'année 2002 est plus pluvieuse on a enregistré une quantité de 1139,1mm et l'année 1996 est l'année moins pluvieuse avec une pluie de 438,6mm; on observe la plus grande valeur de précipitation mensuelle maximale estimée égale à 140.10mm est enregistrée durant le mois de janvier, et la valeur la plus faible 2.53mm est enregistrée dans le mois de juillet. Le barrage Chaffia a un régime pluviométrique est de type H.P.A.E

L'étude réalisée sur la température a estimé les résultats suivants : La température moyenne annuelle est de 19.47°C. Et une température minimale de 2.75°C en mois de Janvier et une température maximale de 41.53°C au mois de juillet.

Nous avons noté aussi que l'année 2001 est la plus chaude (33.79°C), et l'année 2008 est la plus froide (5.08°C).

Généralement les variations observées au niveau de précipitations et de température peuvent s'expliquer principalement par la position géographique du barrage.

Le barrage Chaffia connaît une période sèche de 6 mois, en effet le diagramme ombrothermique.

## Chapitre03 :Résultat et discussion

---

D'après De Martonne le climat de la région étudiée se situe dans l'étage Humide.

Le quotient pluviothermique d'Emberger Q2 obtenue associée au climagramme du même auteur indique que le barrage de chaffia situe dans l'étage Sub-humide.

L'emplacement de station de barrage chaffia dans le diagramme d'expression Et de continentalité indique que ce climat méditerranéen Moyennement contrasté.

A la fin et comme un résultat final le barrage chaffia a un climat semi aride caractérisé par des étés chauds et secs et des hivers froids et humides, ce qui caractérise le climat méditerranéen.

En perspective, il serait pertinent de continuer à analyser et caractériser les différents microclimats des barrages du bassin versant El Tarf et ce pour avoir une vue plus globale sur le climat de la région, ainsi que leurs influences sur cette dernière et de confronter les résultats obtenus avec des séries de données plus anciennes et plus longues pour pouvoir déceler les tendances au changement climatique.



## Liste d'abréviation

A : Automne.

A B H : Agence des bassins hydrauliques

A.N.A.D .T : Agence national d'aménagement du territoire.

A.N.B.T : Agence national des bassins et de transfère.

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

C : indice de continentalité pluviale.

C° : Degré celsius.

C .C.N.U.C.C : Convention Cadre des Nations Unies sur les Changements

Climatiques.

D.G.F : Direction général des forets.

E : été.

H : hiver.

Hm : hectomètre.

IDM : indice De Martonne.

IM : indice de Moral.

K : indice de continentalité thermique.

Km : Kilomètre.

m : mètre.

mm : millimètre.

Max : maximal.

Min : minimal.

Moy : moyenne.

O.M.M : Organisation Météorologique mondial.

P : printemps.

Q2 : quotient pluviothermique.

S : indice de sécheresse estival d'Emberger.

M: température maximale.

m: température minimal.

U .S.T.H.B : Université des sciences et de la technologie Houari Boumediene.

$\zeta$  : latitude en degré Arc.

## LES REFERANCES BIBLIOGRAPHIQUES:

-Derradji F.,(2004) :identification quantitative et qualitative des ressources en eau de la région d'annaba-El tarf(Nord-Est de l'algerie),Thèse doctorat d'Etat,université Badji Mokhtar,Annaba,200p.

-Handouzi M.A.,(2011) :evolution du chimisme des eaux du barrage Mexana (Nord-Est algérien),Mémoire de magister,université d'annaba,140p.

-TOUAF L.et HAMOUNI M.,(2008) :Etude agro-pédologique de la commune chaffia(w.de TARF),Mémoire magister université d'elTARF,38p.

-climatologie (Méthodes et pratiques), Ed Gauther Villars paris France. P03-05.

-Daget; ph. 1977, le bioclimat méditerranée, caractère généraux, méthode de Classification végétation, 34P.

-Djellouli y; 1981, Etude climatique et bioclimatique des hautes plateaux de la Sud oranise wilaya de Saida, Comportement des espèces vis – à – des élémentsSur le climat.

-Thèse doc 3ème cycle. Uni. Sci. Techno. H. Boumediene. Alger.P178

Hammouda R, Mataam H, 2003 - contribution à l'étude diachronique du climat Et du bioclimat de la steppe algérienne. Mémoire d'ingénieur. Université des Sciences et de la technologie Houari Boumediene.

– introduction à la climatologie .Ed .Québec, Canada .p235

-Le Houerou H.N, Cladin J , et Pouget M ., 1977 .

- Recherches Phytosociologique et floristiques sur la Végétation de la Tunisie .Inst .Rech. Sahar.uni.Alger, Mém.h.s.510.

- Bioclimatologie et biogéographie de steppes arides  
Du Nord de l'Afrique; diversité biologique développement durable et Désertisation Meddi H ., Meddi M ., 2009 Etude de la persistance de la sécheresse au niveau sept plaines Algériennes par l'utilisation des chaînes de Markov (1930-2003 )

-Memoir de magister. Université de Blida.

## Annexe n°01: Les moyennes annuelles des précipitations de la période 1994-2008

Les années	P annuelle (mm)	Ecartype	Moy+ecartype	Moy-ecartyp	Pmoy(mm)
1994	691	227,34	1019,79	565,11	792,45
1995	647,8	227,34	1019,79	565,11	792,45
1996	438,6	227,34	1019,79	565,11	792,45
1997	1123,7	227,34	1019,79	565,11	792,45
1998	926	227,34	1019,79	565,11	792,45
1999	704,2	227,34	1019,79	565,11	792,45
2000	697,3	227,34	1019,79	565,11	792,45
2001	502,5	227,34	1019,79	565,11	792,45
2002	1139,1	227,34	1019,79	565,11	792,45
2003	960,1	227,34	1019,79	565,11	792,45
2004	1123,8	227,34	1019,79	565,11	792,45
2005	643,2	227,34	1019,79	565,11	792,45
2006	731,6	227,34	1019,79	565,11	792,45
2007	548,8	227,34	1019,79	565,11	792,45
2008	1009,1	227,34	1019,79	565,11	792,45

SOURCE : ANRH

## Annexe n°02 : La moyenne mensuelle des précipitations

mois	sep	oct	nov	Dec	jan	fév	mars	Avr	mai	juin	juil	Août
P(mm)	53,01	53,64	100,32	136,49	140,09	76,24	73,59	81,34	48,94	14,76	2,53	11,51

## Annexe n°03: Régime pluviométrique saisonnier

Saisons	Automne	Hiver	Printemps	Eté
P (mm)	206,97	352,82	203,87	28,8

## Annexe n°04: Moyennes annuelles des températures 1994 – 2008

année	Tmoy (°C)	Tmin (°C)	Tmax (°C)
1994	20	7,67	32,33
1995	19,96	7,96	32,13
1996	19,46	6,96	31,96
1997	20,9	8,04	33,75
1998	19,54	5,63	33,46
1999	20,56	9,38	31,75
2000	19,65	6,96	32,33
2001	20,44	7,08	33,79
2002	20,42	7,5	33,33
2003	20,53	12,16	28,9

<b>2004</b>	<b>18,55</b>	5,96	31,15
<b>2005</b>	<b>17,67</b>	5,5	29,83
<b>2006</b>	<b>18,98</b>	6,38	31,58
<b>2007</b>	<b>19,92</b>	7,38	32,46
<b>2008</b>	<b>17,31</b>	5,08	29,53
<b>2009</b>	<b>17,75</b>	5,17	30,33

**Annexe n°05: Moyennes mensuelles de température**

<b>Mois</b>	<b>Tmoy (°C)</b>	<b>Tmin (°C)</b>	<b>Tmax (°C)</b>
<b>Sep</b>	24,37	11,13	37,61
<b>Oct</b>	20,88	8,06	33,69
<b>Nov</b>	16,67	5,69	27,66
<b>Déc</b>	14,09	3,66	24,66
<b>Jan</b>	12,63	2,75	22,5
<b>Fév</b>	13,09	3,22	22,97
<b>Mars</b>	15,48	3,63	27,34
<b>Avr</b>	17,16	5,34	28,98
<b>Mai</b>	20,48	7,28	33,69
<b>Jui</b>	24,52	9,61	39,43
<b>Juil</b>	27,21	12,89	41,53
<b>Aout</b>	27,13	12,83	41,43

**Annexe n°06: Moyennes mensuelles des amplitudes thermiques**

<b>Mois</b>	<b>A°</b>	<b>A°Moy</b>
<b>Sep</b>	26,48	24,6166667
<b>Oct</b>	25,63	24,62
<b>Nov</b>	21,97	24,62
<b>Déc</b>	21	24,62
<b>Janv</b>	19,75	24,62
<b>Fév</b>	19,75	24,62
<b>Mars</b>	23,71	24,62
<b>Avr</b>	23,64	24,62
<b>Mai</b>	26,41	24,62
<b>Jui</b>	29,82	24,62
<b>Juil</b>	28,64	24,62
<b>Aout</b>	28,6	24,62