

○ · ○ · ○ ○ · ○

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Ref :.....

Centre Universitaire Abdelhafid Boussouf de Mila

Institut des Sciences et de Technologie

Département de sciences et Technique

Projet de Fin d'Etude préparé En vue de l'obtention du diplôme

LICENCE ACADEMIQUE

en Hydraulique

Spécialité : Sciences Hydrauliques

**APPROCHE HYDROLOGIQUE DU  
BASSIN VERSANT DE L'OUED  
DHAMCHA-KEBIR, NORD EST  
ALGERIEN-MILA**

Préparé par :

*Chaoui Kahina*

*Rzaïki Houda*

*Benkhouitan kenza*

Dirigé par :

M.TOURKI

Année universitaire :2014/2015



## *Remerciements*

*Avant tout, nous remercions **ALLAH** qui a illuminé mes chemins et qui m'armé de courage pour achever mes études.*

*« Quiconque ne remercie pas les gens, ne remercie pas Dieu »*

*Nous remercions fortement mon promoteur : **Mr TOURKI MAHMOUD** de nous avoir orientés par ses conseils judicieux dans le but de mener a bien ce travail.*

*Nous remercions également les servies de l'**ANRH** et la subdivision d'hydraulique de la Wilaya de **Constantine** qui nous ont donnés la possibilité de réaliser ce mémoire par leurs coopération.*

*Sans oublier tous ceux qui ont contribués de près ou de loin dans l'élaboration de ce travail.*

# Dédicace

*\*Je dédie ce modeste travail en signe de respect de reconnaissance à :*

*\*Mes parents « ABD ELHAMID » et « DJAHIDA » pour ces sacrifices afin d'atteindre mon but.*

*\*Mon tré chér marie « ABD ELHADI ».*

*\*Mes frères : Kamel ,sa femme Nadjat et deux fils « Amdjad, Firasse adine », Ridha ,Aissam et Aymen*

*\*Mes sœurs : Widad , Hiba et sa marie Zohir , Wassila et sa marie Abd elhalim , Farail et Youssra*

*\*Tous mes amis : « Houda , Mimi, Kanza , Lamia, Narimane , Siham, Djamila et Nihad ».*

*\*Mon cadreur : « TOURKI MAHMOUD »*

*\*Tous mes amis de la cité universitaire et l'université. Et tous qui ne connaissent.*

*\*Toutes ma famille : Chaoui et chatwan.*

**Kahina**

HOUDA

# Dédicace

*\* Je dédie ce modeste travail en signe de respect de reconnaissance à :*

*\*Mes parents « Rezaïki Ahmed » e « Boufrar Fahima »*

*\*Mon tré chér marie « ABD ELRAZAK »*

*\*Me frères : « Mouhamed, Mounir, Ramdhan »*

*\*Mes sœurs : « Rabiaa et sa marie Nassar et deux fils « Ale , Ahmed », Hanane et marie Aissam , Rima et sa marie Abd elbaki, et sa fils « Ayoub », Fouzia, Halima.*

*\*mon ancel : « Tahar ».*

*\*Toute ma famille : Rezaïki et Boudjriou surtout les parents de mon marie*

*\*Mes amies « MIMI, KANZA , KAHINA , DJAMILA , NIHAD ».*

*\*Mon cadreur : « TOURKI MAHMOUD ».*

*\*Tous mes amies de la cité universitaire et l'université. Et tous qui ne connaissent.*

HOUDA

# Dédicace

*Je dédie ce modeste travail en signe de respect et de reconnaissance à :*

*\*Mes parents « Abd elali et Naima » pour ces sacrifices afin d'atteindre mon but.*

*\*Mes frères : Ahlam, Ridha, et Fouzia sa marié Lazhar et ces fils Ahmed Zakaria,  
Mohamed Younes et Sami Solayman.*

*\*Mon grande mère Zolikha.*

*\*Toute ma famille « Benkouten, Resaiki et Haboul. »*

*\*Tous MES AMIS : « Houda, Mimi , Kahina, Amira, Rima. ».*

*\* Mon cadreure : « Mahmoud Tourki ».*

*\*Tous mes amis cité universitaire et L'Université.*

*\*Et tous qui me connaissent.*

**Kenza**

# SOMMAIRE

<b>INTRODUCTION</b> .....	01
---------------------------	----

## **\*CHAPITRE I : DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE ET PARAMETRES**

### **PHYSIOGRAPHIQUES**

A. Situation géographique de la zone d'étude .....	03
B. Le réseau hydrographique.....	03
C. Pente et altimétrie.....	05
D. Aperçu géologique du site.....	05
E. Occupation du sol.....	06

## **\*CHAPITRE II : APERCU CLIMATIQUE**

### **INTRODUCTION**

A. Répartitions des stations pluviométriques dans la zone d'étude.....	09
1. Station Hammam Chebabta.....	09
1.1 Variation mensuelle des précipitations.....	09
1.2. Variation saisonnière des précipitations .....	10
1.3. Variabilité des précipitations annuelles.....	11
a. Coefficient pluviométrique Cp.....	12
2. La station Beni Aziz.....	13
1. Pluies mensuelles.....	13
2. Pluies saisonnières.....	14
3. Variabilité annuelles des précipitations .....	14
2.3.1. Coefficient pluviométrique Cp.....	15
B. Etude des températures .....	16
1. Variabilité des températures mensuelles.....	16
2. Tempiratures moyennes saisonnières.....	17
3. Température moyenne annuelles.....	18
4. Diagramme pluvio –thermique.....	19
4. 1. Diagrammes pluvio-termiques mensuelles.....	19

## **\*CHAPITRE III : HYDROMETRIE ET FLUX SUPERFICIELS**

A. Distribution des débits mensuelles.....	21
C. Variabilité saisonnière des débits.....	22
D. Débits annuelle.....	22
E. La lame écoulée.....	23

## LA LISTE DES TABLEAUX

<b>Tableau .1.</b> Coordonnées Lambert de station pluviométriques utilisée.....	09
<b>Tableau.2.</b> Valeurs des précipitations moyennes mensuelles de la série d'observation de la Station de Hamma Chebabta.....	09
<b>Tableau.3.</b> Valeurs des précipitations moyennes saisonnières de la station de Hamam Chebabta.....	10
<b>Tableau.4.</b> Valeurs des coefficients de pluie pour une série des données pluviométriques...	11
<b>Tableau .5.</b> Valeurs des précipitations moyennes mensuelles de la série d'observation de la station de BeniAziz.....	13
<b>Tableau .6.</b> Valeurs des des précipitations moyennes saisonnières de la série d'observation de la station de BeniAziz.....	14
<b>Tableau .7.</b> Valeurs des coefficients de pluie pour une série de données pluviométriques.....	15
<b>Tableau .8.</b> Valeurs températures moyennes mensuelles de la série d'observation.....	16
<b>Tableau .9.</b> Températures moyennes saisonnières. ....	17
<b>Tableau. 10.</b> Valeurs des températures moyennes annuelles.....	18
<b>Tableau.11</b> Caractéristiques de la station hydrométrique de Tassadane.....	21
<b>Tableau.12.</b> Valeurs des débits moyens mensuelles au niveau de la station de Tassadane.....	21
<b>Tableau.13.</b> Valeurs des débits moyens saisonniers au niveau de la station de Tassadane.....	22

## LISTE DES FIGURES

<b>Fig. 1 :</b> Situation géographique du bassin du Kebir Rhumel et de Dhamcha-Kébir.....	03
<b>Fig. 2 :</b> Réseau hydrographique du sous bassin de Dhamcha-kébir.....	04
<b>Fig. 3 :</b> Longueurs des Oueds.....	04
<b>Fig. 4.</b> Répartition des pentes au niveau sous bassin de Dhamcha-kébir.....	05
<b>Fig. 5.</b> Répartition des formations géologiques au niveau du sous bassin de Dhamcha-kébir.....	06
<b>Fig. 6.</b> Occupation du sol au niveau du sous bassin de Dhamcha-kébir.....	07
<b>Fig.7.</b> Variations des précipitations moyennes mensuelles de la station Hammam Chebabta.....	10
<b>Fig. 8.</b> Variation des précipitations saisonnières.....	11
<b>Fig. 9.</b> Variabilité de la pluie annuelle observée à la station de Hammam Chebabta.....	11
<b>Fig. 10.</b> Variations des précipitations moyennes mensuelles de la station Beni Aziz.....	12
<b>Fig. 11.</b> Variations des précipitations moyennes saisonnières.....	13
<b>Fig. 12.</b> Variabilité de la pluie annuelle observée à la station Beni Aziz.....	14
<b>Fig. 13.</b> Variation du coefficient pluviométrique au niveau de station pluviométrique.....	15
<b>Fig. 14</b> Variations des températures moyennes mensuelles.....	16
<b>Fig. 15</b> Variations des températures moyennes saisonnières.....	17
<b>Fig. 16.</b> Variation annuelle des températures.....	17
<b>Fig. 17.</b> Diagramme pluvio-thermiques Chebabta.....	18
<b>Fig. 18. :</b> Diagramme Pluvio-thermiques des stations de Hamam Chebabta et Beni Aziz.....	19
<b>Fig. 19.</b> Variation des débits moyennes mensuels.....	21
<b>Fig. 20.</b> Variation moyenne saisonnière des débits.....	22
<b>Fig. 21.</b> Variation des débits moyens annuels de la station.....	23

## INTRODUCTION GENERALE

Le bassin de l'oued kebir dans la région du nord est Algérien. Ce dernier est l'un des plus importants sous-bassins du grand bassin de kebir rhumel 8125km qui alimente le plus grand barrage Algérien beni Haroun par son côté Ouest .l'oued kebir est contrôlé par la station hydrométrique de tassadane.

Le bassin versant de l'oued Dhamcha kebir représente environ 8% du grand bassin de kebir rhumel -son périmètre est 227,2km il draine les eaux de la partie sud ouest jusqu'à sa jonction avec l'oued Endja pour déversé dans le barrage béni Haroun.

La compréhension du fonctionnement et du comportement hydrologique d'un bassin versant à toujours été le souci hydrologique et des chercheur dans ce demaine.

Le changement climatique, linffuence de l'activete humaine sur du sol et l'interaction des paremeter géophysique avec les flux hydrom font que la repanse d'un bassin varasant hydrologique est difficile à interprété.

Nous verrons dans les chapitres qui suivent une analyse hydrologique du bassin de l'oued kebir basé sur une série des données pluviométriques de 24 années et de 23 années d'observation hydrométrique.

# **CHAPITRE I :**

## **DESCRIPTION GEOGRAPHIQUE ET PARAMETRES PHYSIOGRAPHIQUES DU BASSIN**

## **A. SITUATION GEOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ETUDE :**

Notre zone d'étude concerne le bassin de l'Oued Kebir dans la région de Mila Nord est Algérien. Ce dernier est l'un des plus important sous-bassins du grand bassin de Kebir Rhumel (8125 Km<sup>2</sup>) qui alimente le plus grand barrage d'Algerie (Béni Haroune) par son coté Ouest .l'Oued Kebir est contrôlé par la station hydrométrique de Tassdane (Voir Fig.1).



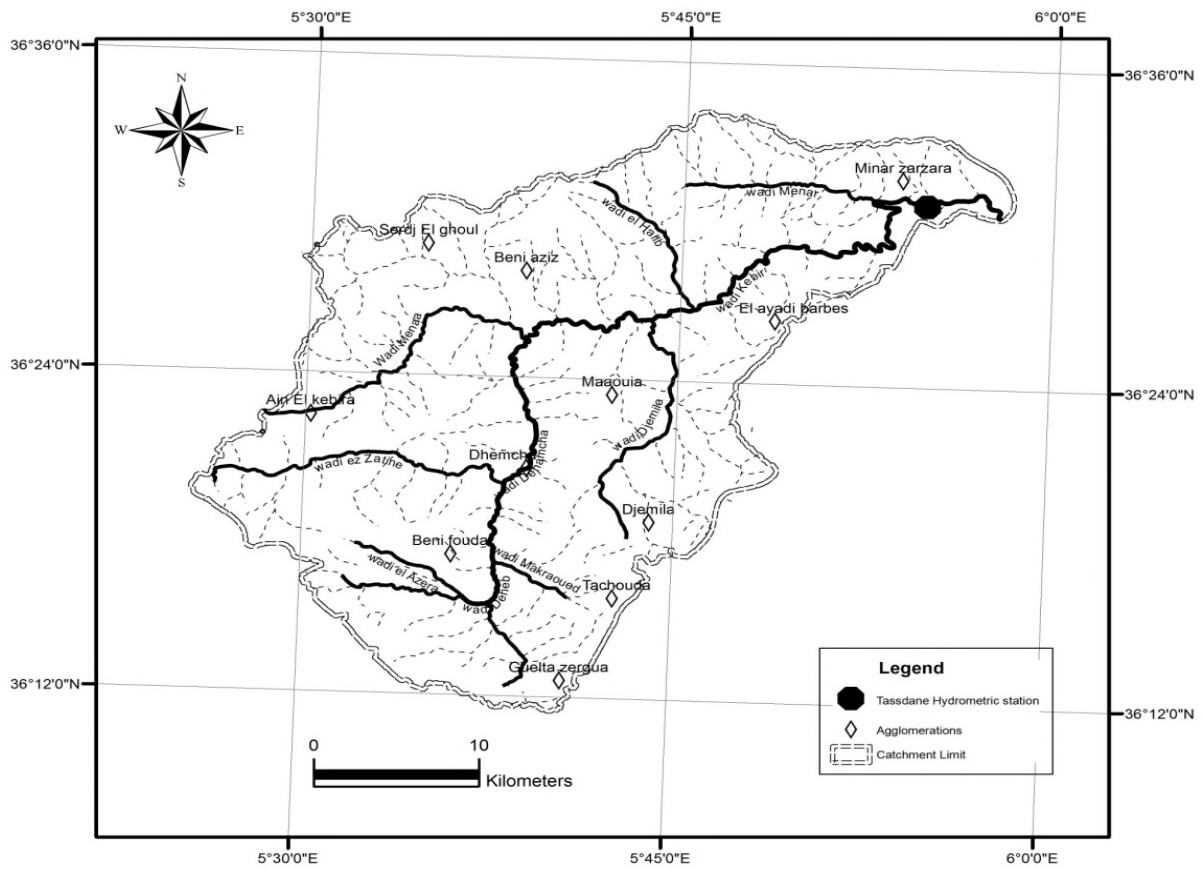
**Fig.1 :** Situation géographique du bassin du Kebir Rhumel et de Dhamcha-Kébir.

Avec une surface de 1025.23 Km<sup>2</sup>, le bassin versant de l'Oued Dhamcha-Kebir représente environ 8% du grand bassin de Kébir Rhumel, son périmètre est de 227.2 Km, il draine les eaux de la partie sud ouest jusqu'à sa jonction avec l'Oued Endja pour déversé dans le barrage de Béni Haroun.

## **B. LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE :**

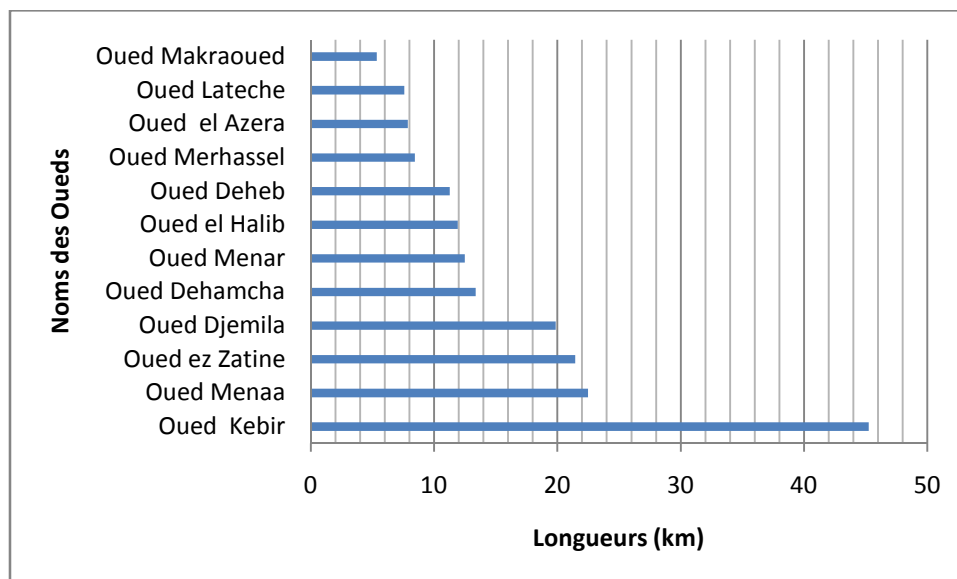
Le système hydrographique du bassin de l'Oued Kebir est très dense avec une longueur totale de 650 Km (Voir Fig.2), l'Oued kebir prend sa source depuis la partie centrale du bassin entre le village de Beni aiz et Maaouia et s'écoule de l'Ouest vers l'Est sur une longueur de 45.24 km. l'Oued kebir résulte de la jonction successive de deux principaux Oueds: Oued Dhemecha (13.38Km)et Oued Dheb (11.26 Km), ces derniers véhiculent les flux venants des parties avales Nord et Sud et déversent grâce à un ensemble de cours d'eau tel que : Oued El

Azera, Oued ,Oued Merhassel, Oued Ezzatine, Oued Latrecheet, Oued Makraoued et Oued Mena (Voir Fig.3).



**Fig.2** : Réseau hydrographique du sous bassin de Dhamcha-kébir.

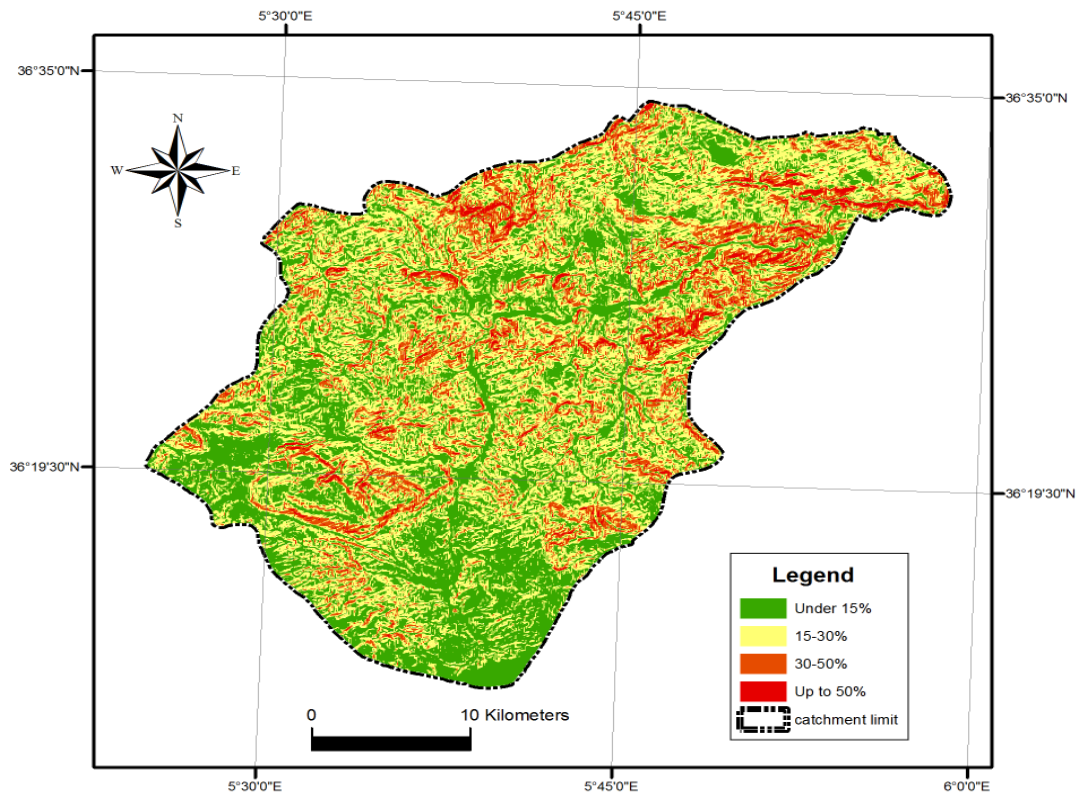
Sur sa rive droite, l'Oued kébir collecte les débits venant de l'Oued El Halib et Oued Menar tant dis que Oued Djemila se déverse sur sa rive gauche.



**Fig.3** : Longueurs des Oueds.

### **C. PENTE ET ALTIMETRIE**

Le sous bassin de Dhemcha Kebir est caractérisé par une prédominance de collines arrondies dispersées ayant des altitudes entre 750 et 1200m. Cette classe occupe plus que la moitié de la surface totale du bassin (64%). Les zones de plaines ou les régions basses dont les altitudes ne dépassant pas les 500 m ne représentent que 26% de la surface du Dhemcha kebir.



**Fig.4 :** Répartition des pente au niveau du sous bassin de Dhamcha-kébir.

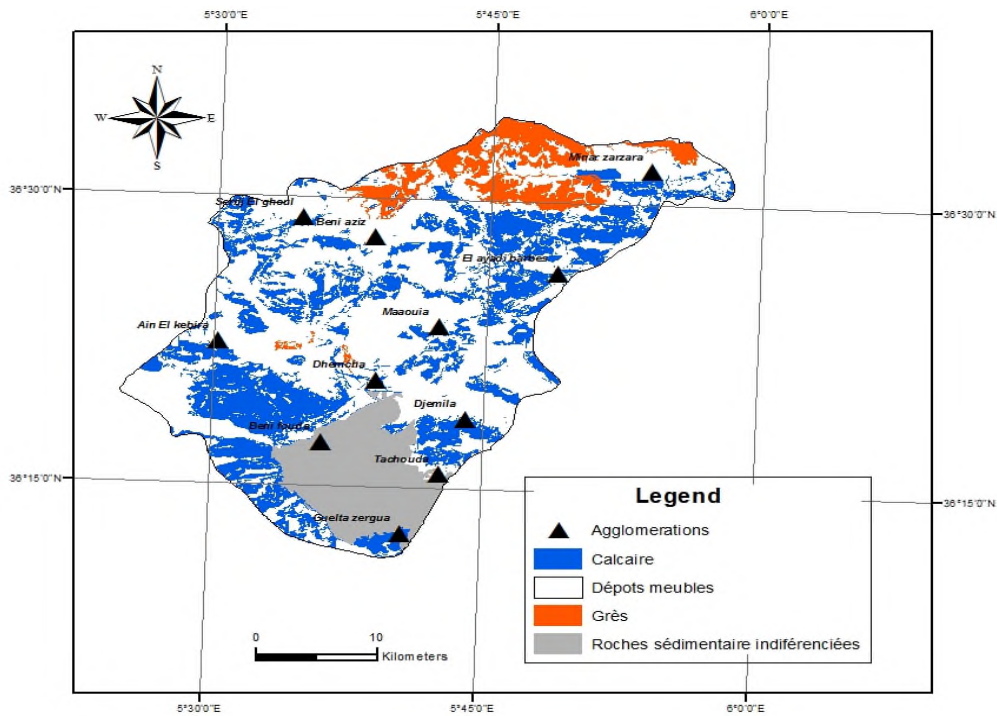
Sur les régions périphériques, on note la présence de quelques sommets très accentués atteignant des altitudes maximales pouvant aller entre 1200 et 1600m mais ses montagnes s'étalent que sur une petite portion de la surface (10%). Les reliefs les plus importants sont présents au nord et à l'Oued du bassin versant. La topographie s'adoucit vers le sud pour laisser place au plaines Sétifiennes.

### **D. APERÇU GEOLOGIQUE DU SITE :**

Les données géologiques ont été tirées des cartes géologiques de l'Office national de recherches Géologique et Minières (ORGM) au 1:500 Constantine Nord et au 1:50000. L'ensemble de ces cartes ont été regroupées pour constituer une carte géologique simplifiée de l'ensemble du bassin versant (voir fig.5).

Les cartes géologiques consultées indiquent que la zone du bassin versant de Dhemcha Kebir regroupe deux types de lithologies : Les roches sédimentaires et les roches métamorphiques.

La superficie occupée par chaque formation a été calculée en Km<sup>2</sup> ainsi qu'en pourcentage par rapport à la superficie totale du bassin versant.



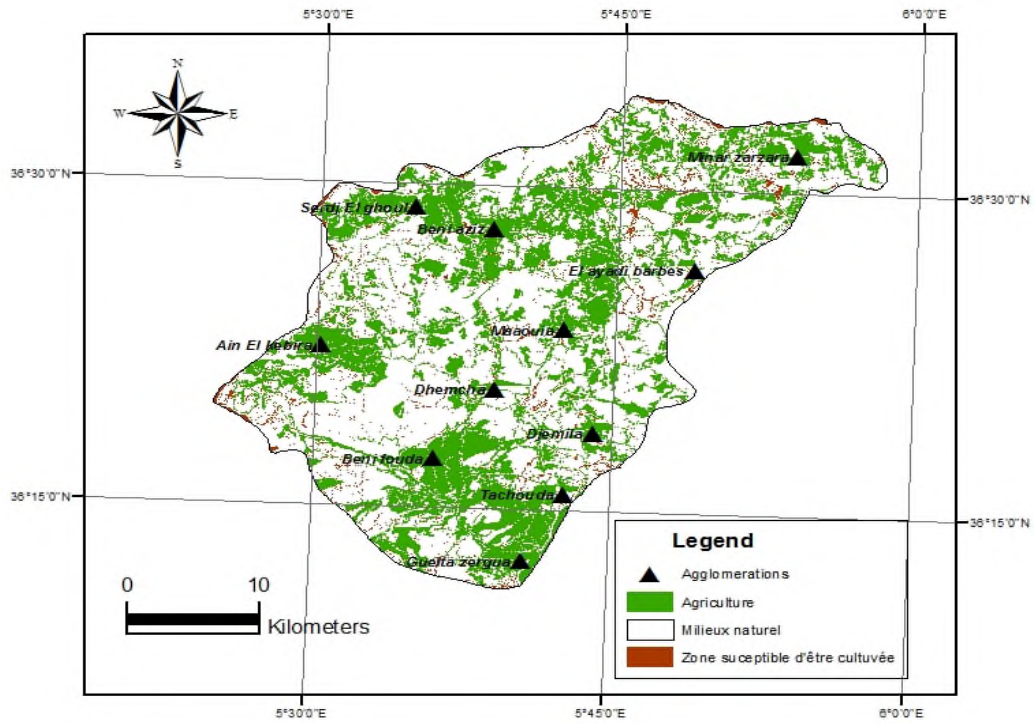
**Fig.5 :** Répartition des formations géologiques au niveau du sous bassin de Dhamcha-kébir.

Les roches sédimentaires occupent environ 41.91% de la superficie du bassin. Elles sont représentées principalement par les calcaires et par des marnes .L'âge des formations sédimentaires s'étend du Trias au Pliocène. A l'ouest de Ferjioua, les «nappes» de Djemila sont formées d'une alternance de marnes et de calcaires marneux (Jurassique-Crétacé-Eocène). Les niveaux calcaires les plus épais donnent des sources à débit relativement faible, exceptée la source faiblement thermique de Aïn Hamman qui contribue en partie à l'alimentation de l'oued El Kébir-amont (oued Enndja).

Les dépôts quaternaires sont localisés le long des oueds et forment des dépôts alluvionnaires. Ils sont également présents sur les versants et peuvent être interprétés comme des dépôts de pentes comme des éboulis. Il est à noter que les dépôts quaternaires sont principalement décrits sur les feuilles géologiques récentes telles Djemila et ils représentent environ 38.66 % ed la surface totale du bassin. Le reste de la surface est formé d'autre type de roches sédimentaires 11.65% et une petite portion de roches dures telles que les grés numidien 7.78 %.

## **E. OCCUPATION DU SOL :**

Le bassin versant du barrage de Beni-Haroun est utilisé a environ 36.43% pour l'agriculture intensive, en l'occurrence les grandes cultures céréalières et fourragères. Cette utilisation reflète clairement la présence de replats dans l'unité de paysage montagneuse, au nord, et l'étendue des grands plateaux au sud. En contre partie, les zones plus accidentées sont généralement couvertes de matorrals, de forêts et de maquis/garrigues. Cependant, on note que 3.52% de la surface du bassin est susceptible d'être cultivée par les riverains ce qui laisse en tous une portion de 60.06 % de milieux naturel.



**Fig.6 :** Occupation du sol au niveau du sous bassin de Dhamcha-kébir.

**CHAPITRE II :**

**APERCU CLIMATIQUE  
DU BASSIN**

## INTRODUCTION

Nous avons consacré ce chapitre à l'étude des facteurs climatiques qui influence le régime hydrologique du bassin. Étant donné que la zone d'étude se trouve dans une région semi-aride l'étude de la variation des précipitations et des températures est très importante pour la compréhension du climat qui caractérise le bassin de Dhemcha-Kebir.

Malgré le faible réseau de mesure climatique qui se trouve dans la zone. et l'insuffisance des données disponibles au niveau des organismes concernés ; nous avons pu récolter une série de données pluviométriques à une échelle mensuelle d'une période de 24 années allant de 1980/1981 jusqu'à 2003/2004. Aussi nous avons pu avoir des mesures de températures pour la même période des précipitations.

### A. REPARTITIONS DES STATIONS PLUVIOMETRIQUES DANS LA ZONE D'ETUDE:

La pluviométrie du bassin versant d'Oued Kebir est contrôlée par plusieurs stations hydrométriques : la station de **Hammam Chebabta** et celle de **Beni Aziz**. Le tableau ci-dessous illustre les différentes caractéristiques de ces stations (Voir **Tab.1**).

Nom de la station	Code station	Coordonnées Lambert		Altitude
		X(m)	Y(m)	Z(m)
<b>Hammam Chebabta</b>	100110	763.3	338.8	710
<b>Beni Aziz</b>	100104	764.2	355.65	770

**Tab.1** : Coordonnées Lambert des stations pluviométriques utilisées.

### 1. STATION DE HAMMAM CHEBABTA :

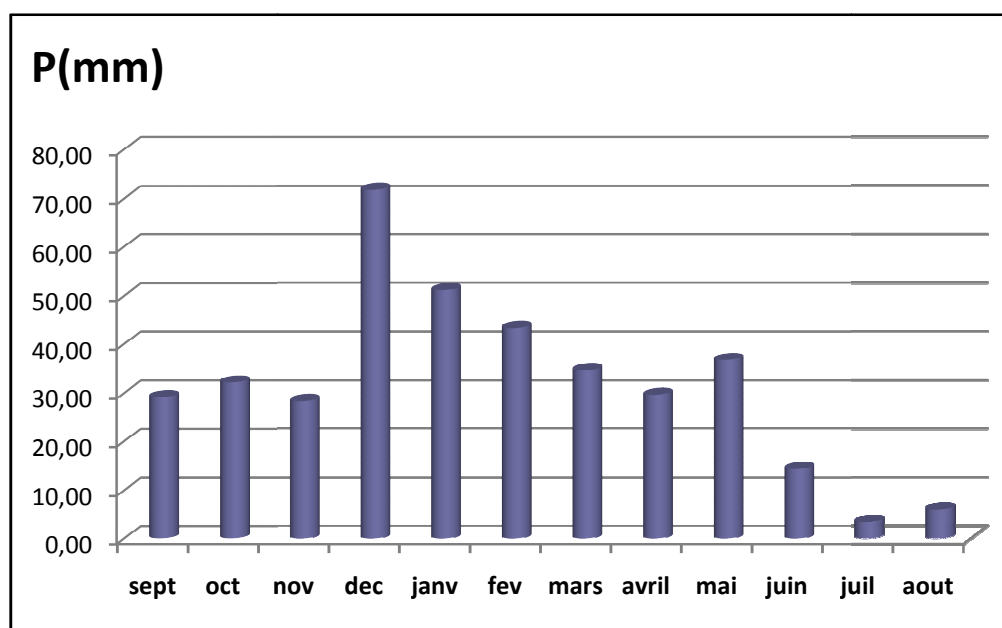
#### 1.1. Variation mensuelle des précipitations :

L'étude de la variabilité inter-mensuelle des précipitations a été effectuée en calculons la moyenne mensuelle de chaque mois pour toutes les années de la série (Voir **Tab.2**)

Années	SEPT	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVRIL	MAI	JUIN	JUI	AOUT
<b>Moyenne (mm)</b>	29.20	32.23	28.29	71.80	51.04	43.38	34.65	29.54	36.69	14.38	3.38	5.95

**Tab.2** : Valeurs des précipitations moyennes mensuelles de la série d'observation de la station de Hamma Chbabt

Pour une meilleure visualisation de la variation mensuelle de précipitations au niveau de cette station, nous avons représenté les valeurs du tableau précédent sous forme de graphique :



**Fig.7 :** Variations des précipitations moyennes mensuelles de la station Hammam Chebabta.

On remarque que le gradient des pluies mensuelles s'accroît progressivement à partir du mois de septembre jusqu'au mois le plus humide de l'année (Décembre) où les précipitations moyennes atteignent le maximum (71.80mm). Pour le cas de Hammam Chebabta. Les valeurs maximales sont observées pendant les mois de Décembre, Janvier et Février soit respectivement 71.80 mm, 51.04 mm et 43.38mm.

Après les mois à forte pluviosité. Les moyennes mensuelles des précipitations commencent à chuter et affleure des valeurs très faibles qui coïncident avec les mois d'Aout et Juillet.

Le mois de Juillet est considéré comme le mois le plus sec avec seulement 3.38 mm. On peut dire qu'il existe deux périodes distinctes :

- 1°-Une période très sèche représentée par les mois de Juillet et Aout,
- 2°-Une période humide correspondant aux reste des mois de l'année.

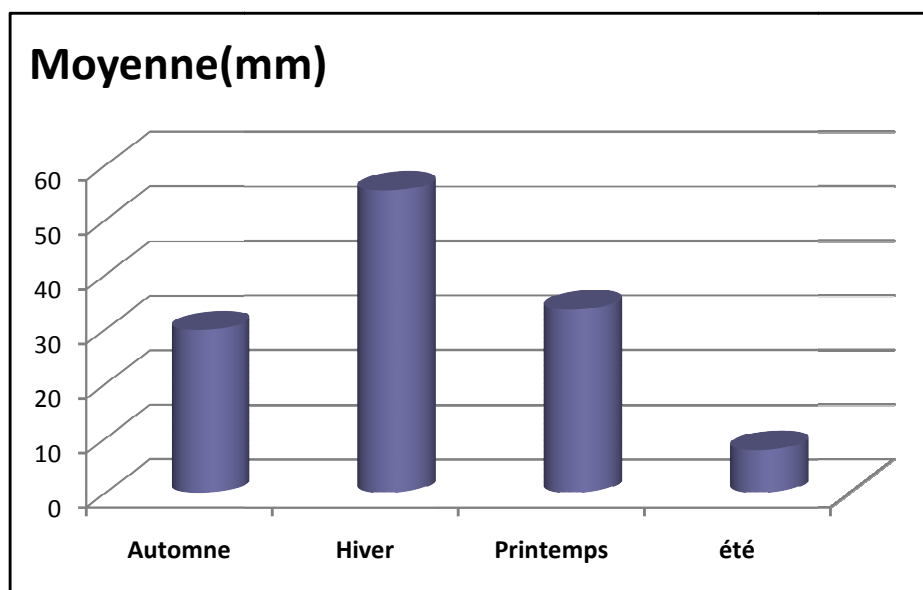
### **1.2. Variation saisonnière des précipitations :**

La variabilité mensuelle des précipitations est plus significative au regard des saisons pour la station étudiée. Pour cela, nous avons calculés les précipitations moyennes des saisons, les résultats sont illustrés dans le tableau suivant (**Tab.3**) :

SAISONS	AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS	ETE
<b>Moyenne (mm)</b>	29.91	55.41	33.63	7.90

**Tab.3 :** Valeurs des précipitations moyennes saisonnières de la station de Hamam Chbabta.

La figure ci-dessous donne une représentation graphique des valeurs du tableau précédent :

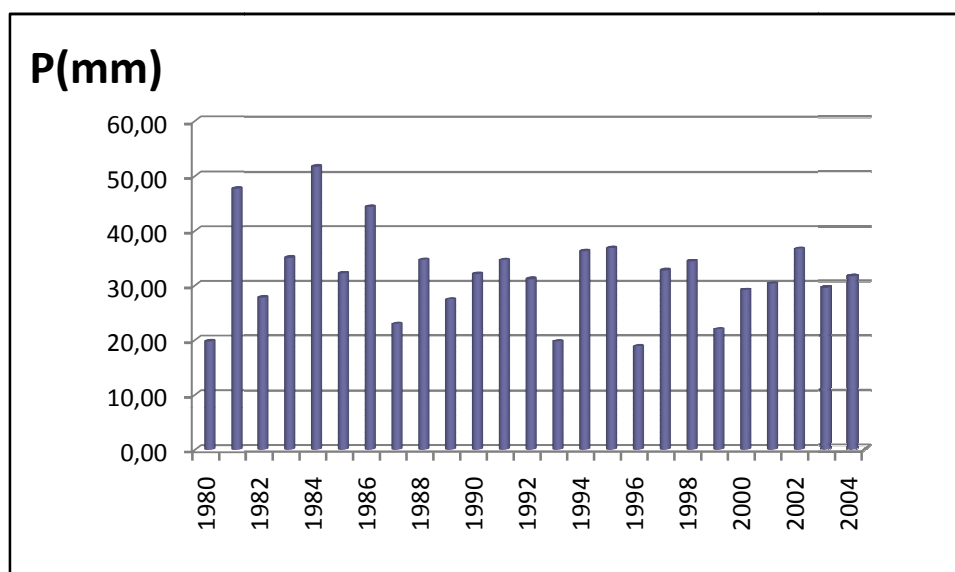


**Fig.8 :** *Variation des précipitations saisonnières de la station de Hamam Chbabta.*

D'après la figure ci-dessous ; Il est clair que la saison d'été est la plus sèche avec une valeur de 7.9 mm. La saison hivernale est considérée comme la saison plus humide. D'autres parts. Nous constatons que la saison printanière présente une période de pluviosité plus importante que celle de la saison automnale.

### **1.3. Variabilité des précipitations annuelles :**

Pour une période d'observation de 24 années (1980 à 2004). La précipitation moyenne annuelle au niveau du bassin versant de l'Oued Dhamcha-Kebir est estimée à 51,78 mm/an (Voir Fig.9).



**Fig.9 :** *Variabilité annuelle de la pluie observée à la station de Hammam Chebabta.*

L'analyse de des valeurs des pluies annuelles montre que la région de l'Oued Dhamcha-Kebir est très arrosée puisque le minimum observé est de 18.45 mm durant l'année 1996 par contre le maximum est remarqué en 1984 où la pluviométrie moyenne atteint la valeur de 51.58 mm.

**a) Coefficient pluviométrique Cp :**

Afin de distinguer les années sèches des années humides. On définit le coefficient pluviométrique qui est exprimé par le rapport de la précipitation annuelle sur la précipitation moyenne annuelle. Ce coefficient est défini par :

$$C_p = P_i / P$$

Avec:

**P<sub>i</sub>** : La précipitation annuelle (mm).

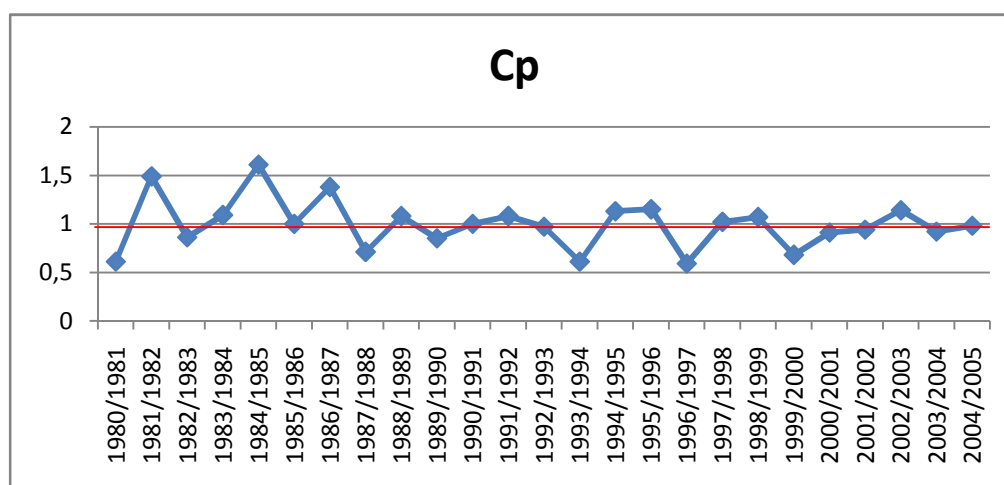
**P** : Précipitation moyenne annuelle (mm).

Pour les valeurs du coefficient pluviométrique supérieures ou égales à l'unité (CP >= 1) on considère que l'année est humide et les valeurs inférieures à l'unité (CP < 1) correspondent aux années sèches. Ainsi, On déduit pour chaque station le nombre d'années humides et celui des années sèches (Voir **Tab.4**).

<b>Années</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>
	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>
<b>Cp</b>	0.61	1.49	0.86	1.09	1.61	1.00	1.38	0.71	1.08	0.85	1	1.08
<b>Années</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>Cp</b>	0.97	0.61	1.13	1.15	0.59	1.02	1.07	0.68	0.91	0.94	1.14	0.92

**Tab.4 :** Valeurs des coefficients de pluie pour une série de données pluviométriques.

Le nombre d'années humides est plus important que celui des années sèches au niveau de la station de hammam Chbabta. En effet en compte 13 années humides et 11 années sèches. Les valeurs du coefficient pluviométrique varient d'une année à autre et pour une meilleure interprétation. Ces valeurs ont été représentées sur des graphiques en fonction des années d'observation (Voir **Fig.10**).



**Fig.10 :** Variation du coefficient pluviométrique à la station de Hammam Chebabta.

Les années extrêmes humides et sèches sont marquées respectivement par deux pics opposés où les années extrêmes humides sont en avance par rapport aux années extrêmes Sèches

Pour cette station l'année de forte humidité est observée en 1984/1985 et 1981/1982 avec les valeurs de 1.61/1.49. Après ces pics, on remarque une diminution proportionnelle des valeurs des coefficients pluviométriques.

Malgré toutes les variations complexes du coefficient pluviométrique observées au niveau de la station on peut dire d'une façon générale que les périodes sèches et humides se sont étendues d'une manière équilibrée durant la période d'observation.

## **2. LA STATION DE BENI AZIZ :**

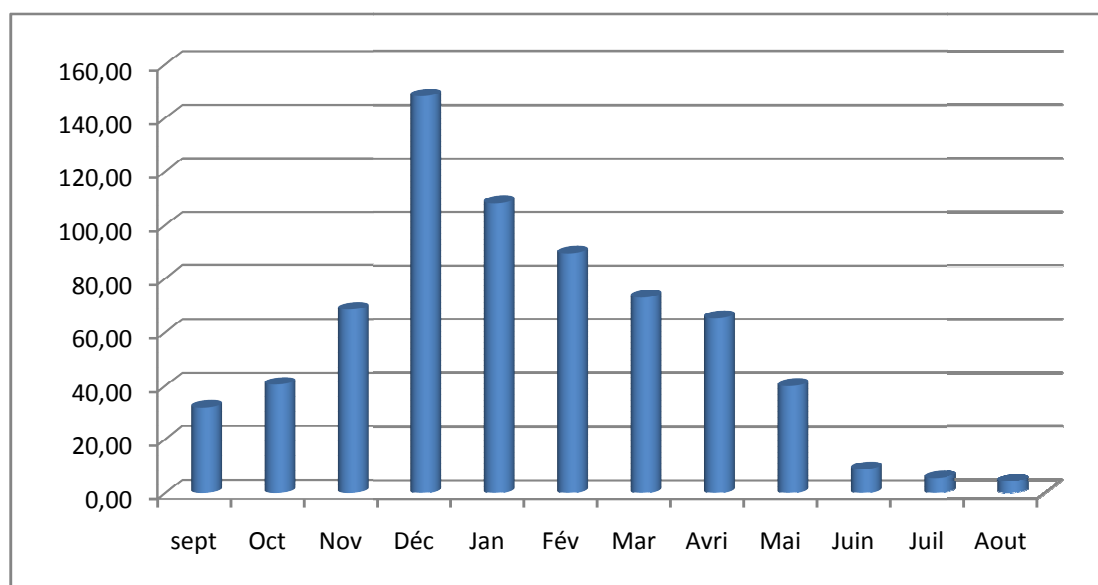
### **2.1. Pluies mensuelles :**

En suivant la même démarche effectuée pour la station de Hamam Chbabta les moyennes mensuelles de chaque mois pour toutes les années de la série d'observation de la station de Beni Aziz ont été calculées et résumées dans le tableau qui suit (Voir **Tab.5**) :

Mois	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MAR	AVR	MAI	JUI	JUIL	AOUT
<b>Moyennes (mm)</b>	32.06	40.52	68.68	148.13	108.32	89.50	73.03	65.35	40.12	8.90	5.71	4.21

**Tab.5 :** Valeurs des précipitations moyennes mensuelles de la série d'observation de la station de Beni Aziz

La figure ci-dessous donne une représentation graphique des données du tableau précédent :



**Fig.11 :** Précipitations moyennes mensuelles de la station Beni Aziz.

La figure 10, montre que les valeurs maximales sont observées pendant les mois de Décembre, Janvier et Février. Le maximum est enregistré pendant le mois de Décembre avec 148.13mm après cette période, les précipitations commencent à chuter et affleures des valeurs très faibles qui coïncident avec les mois de Juillet et Aout : 8.9, 5.71 et 4.21 mm.

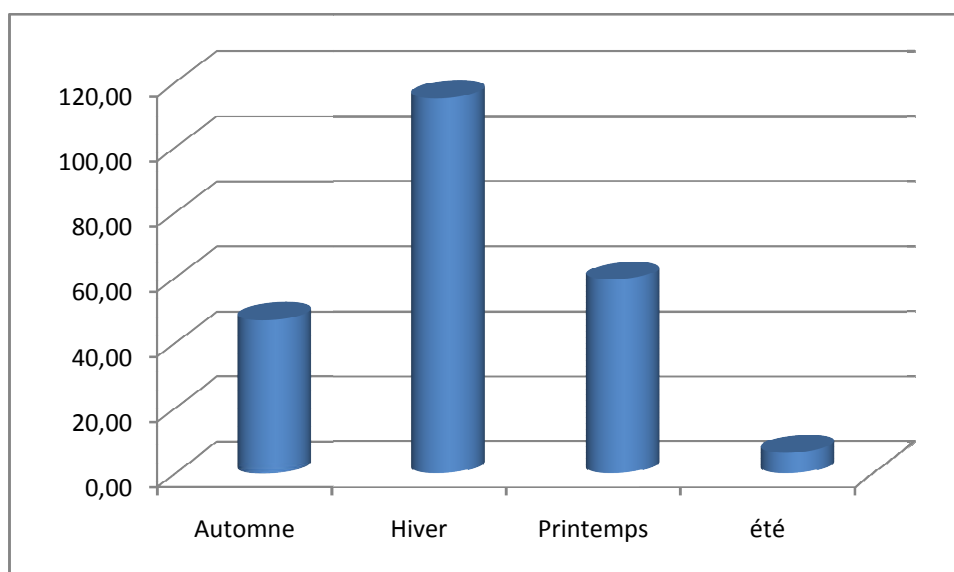
## 2.2. Pluies saisonnières :

A l'échelle des saisons, nous avons représenté chaque saison de l'année par la moyenne des précipitations mensuelle de ses trois mois :

SAISONS	AUTOMNE	HIVER	PRINTEMPS	ETE
Moyenne (mm)	47.09	115.32	59.50	6.27

**Tab.6:** Valeurs des précipitations moyennes saisonnières de la série d'observation de la station Beni Aziz.

La figure ci-dessous donne une représentation graphique des valeurs du tableau précédent :

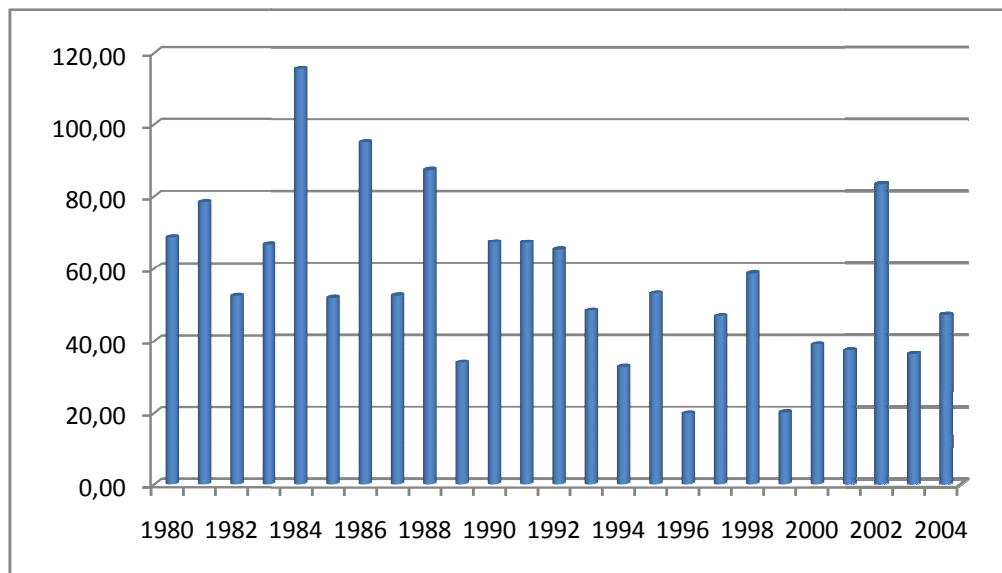


**Fig.12 :** Variations des précipitations moyennes saisonnières de la station Beni Aziz.

Il est clair que la saison d'été est la plus sèche avec une valeur de 6.27 mm. La saison hivernale est considérée comme la saison plus humide. D'autres parts, nous constatons que même pour la station de Hamam Chbabta, la saison printanière présente une pluviosité plus importante que celle de la saison automnale.

## 2.3. Variabilité annuelles des précipitations :

Pour une période d'observation de 24 années (de 1980 à 2004) observées à la station de Beni Aziz, la précipitation moyenne annuelle au niveau du bassin versant de l'Oued Kebir-Dhamcha est estimée à 115,58 mm/an (Voir **Fig.12**) :



**Fig.13 :** Variabilité de la pluie annuelle observée à la station Beni Aziz.

L'analyse de des valeurs des pluies annuelles montre que la région de l'Oued Dhamcha-Kebir est très arrosée car le minimum observé est de 19.78 mm durant l'année 1996 par contre le maximum est enregistré en 1984 où la pluviométrie moyenne atteint la valeur de 115.58mm.

De ce fait, la zone d'étude est soumise à des pluies caractérisées par d'importantes irrégularités annuelles spatiales et temporelles.

### 2.3.1. Coefficient pluviométrique Cp :

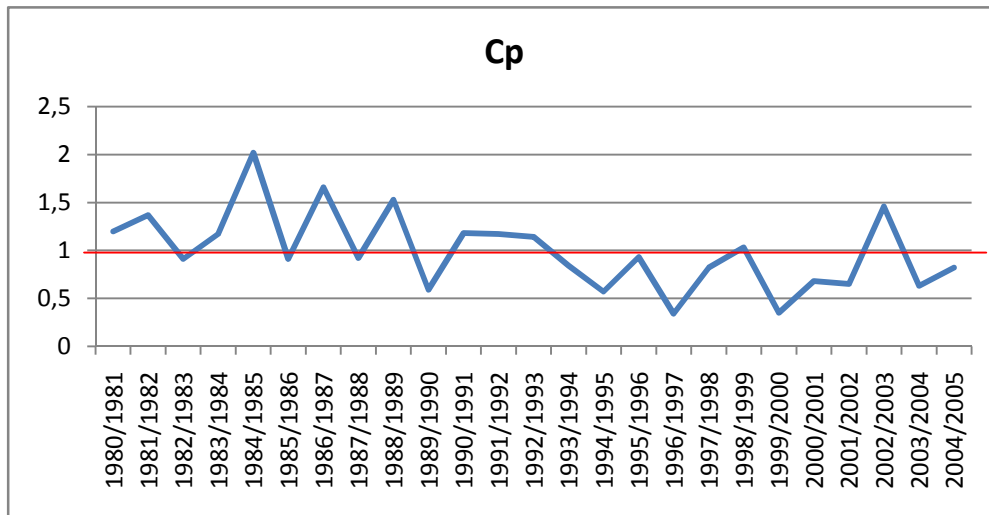
Pour chaque station, nous avons déduit le nombre d'années humides et celui des années sèches (Voir **Tab.7**) :

Années	1980	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
	1981	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991	1992
<b>Cp</b>	1.2	1.37	0.91	1.17	2.02	0.91	1.66	0.92	1.53	0.59	1.18	1.17
Années	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003
	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
<b>Cp</b>	1.14	0.84	0.57	0.93	0.34	0.82	1.03	0.35	0.68	0.65	1.46	0.63

**Tab.7 :** Valeurs des coefficients de pluie pour une série de données pluviométriques.

Les valeurs du coefficient pluviométrique varient d'une année à autre mais pour la station de Beni Aziz les années sèches et humides sont en équilibre durant la période d'observation.

Les valeurs des coefficients ont été représentées sur un graphique en fonction des années d'observation (Voir **Fig.14**).



**Fig. 14 :** *Variation du coefficient pluviométrique au niveau de station pluviométrique.*

Les années extrêmes humides se marquent toujours en avance par rapports aux années extrêmes sèches à la station de Beni aziz. Comme pour la station de Hamam Chbabta, l'année 1983/1984 est la l'année la plus humide de la série. Après l'année 1993/1994 les valeurs du coefficient diminuent progressivement pour marquer une succession d'année sèche jusqu'à l'année 2003/2004 qui représente une exception.

## **B. ETUDE DES TEMPÉRATURES :**

L'étude des températures est très intéressante pour compléter le bilan hydrologique. Cette dernière est un facteur climatique qui contribue à l'approche de l'évapotranspiration. Pour notre cas, nous disposons d'une série de températures moyennes mensuelles pour la période allant de 1980/1981 à 2003/2004 soit 24 année d'observations observée au niveau de la station de Mila.

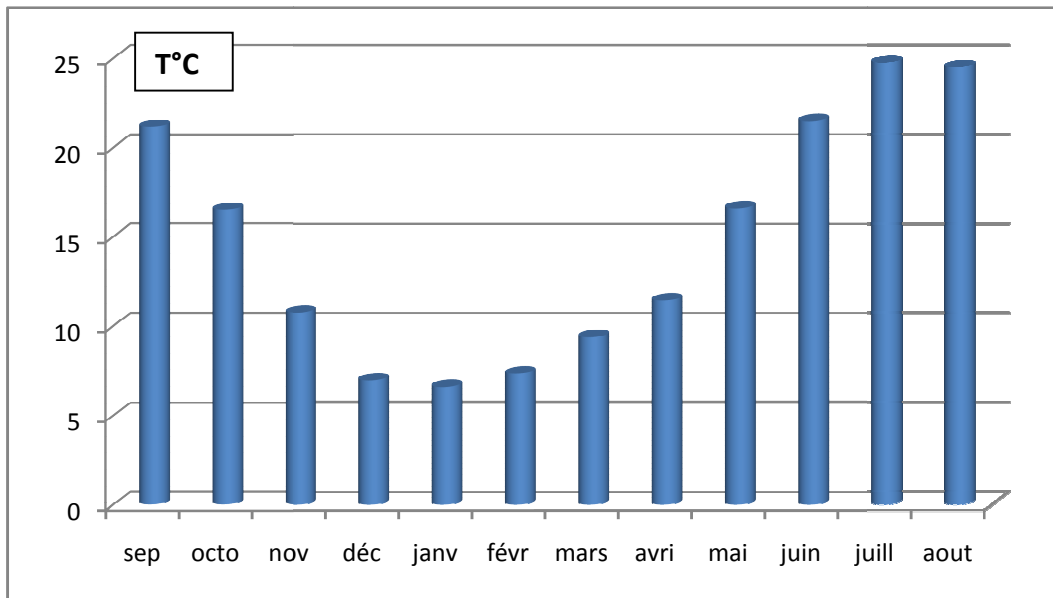
### **1. Variabilité des températures mensuelles :**

En faisant la moyenne de chaque mois nous avons obtenus le résultat suivant :

MOIS	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MA	AVRI	MAI	JUIN	JUILL	AOUT
T°C	21.17	16.52	10.76	6.96	6.60	7.35	9.38	11.45	16.59	21.48	24.73	24.48

**Tab.8 :** *Valeurs températures moyennes mensuelles de la série d'observation.*

La figure ci-dessous donne une représentation graphique des données du tableau précédent :



**Fig.15 :** Variations des températures moyennes mensuelles.

Ce sont les mois Juillet et Aout qui enregistrent les plus fortes températures de la période de l'année. Les valeurs moyennes restent élevées jusqu'à même le mois de Septembre, après ce mois, on y remarque une chute progressive des températures, cette diminution atteint son minimum durant le mois de Décembre et Janvier.

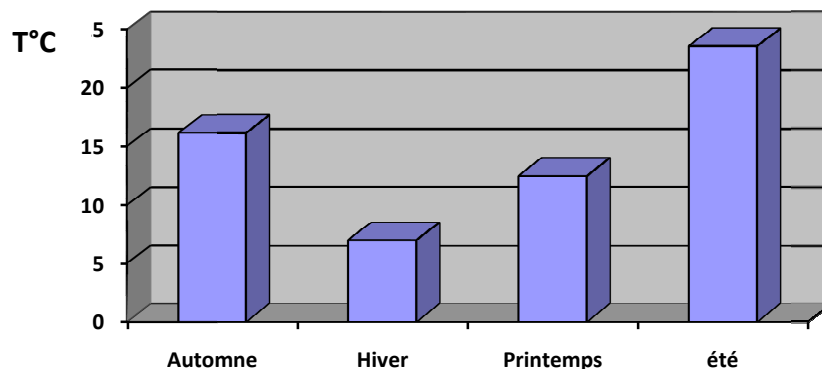
## 2. Températures moyennes saisonnières :

La variation mensuelle des températures est plus significative au regard des saisons. Pour cela, nous avons calculés les températures moyennes des saisons, ces dernières sont représentées le tableau suivant :

Saisons	Automne	Hiver	Printemps	été
T moyennes °C	16.15	6.97	12.48	23.56

**Tab.9 :** Températures moyennes saisonnières.

La figure ci-dessous donne une représentation graphique des valeurs du tableau précédent :



**Fig.16 :** Variations des températures moyennes saisonnières.

Il est clair que la saison estivale est la plus chaude avec une valeur de l'année. A l'opposé de la saison hivernale qui enregistre les plus faibles valeurs sur le mercure.

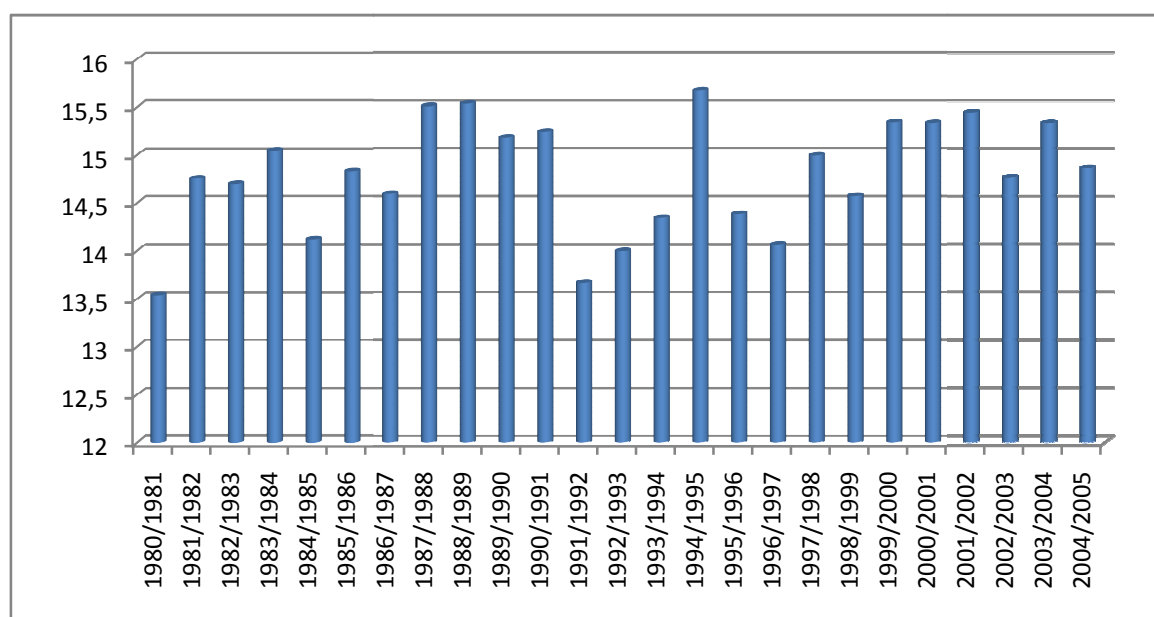
### **3. Température moyenne annuelles :**

Le tableau ci-dessous donne les valeurs des températures annuelles observées dans la station pour une période de 24Années (Voir **Tab.10**).

<b>Années</b>	<b>1980</b>	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>
	<b>1981</b>	<b>1982</b>	<b>1983</b>	<b>1984</b>	<b>1985</b>	<b>1986</b>	<b>1987</b>	<b>1988</b>	<b>1989</b>	<b>1990</b>	<b>1991</b>	<b>1992</b>
<b>T°C Moyennes</b>	13.54	14.75	14.69	15.04	14.12	14.83	14.59	14.51	15.53	15.18	15.24	13.67
<b>Années</b>	<b>1992</b>	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>
	<b>1993</b>	<b>1994</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>	<b>1999</b>	<b>2000</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>
<b>T°C Moyennes</b>	14	14.34	15.67	14.38	14.06	14.99	14.57	14.34	15.33	15.44	14.76	15.32

**Tab.10** : Valeurs des températures moyennes annuelles.

Pour une bonne interprétation, nous avons représenté les valeurs de températures moyennes annuelles sous forme de graphique (Voir **Fig.17**).



**Fig.17** : Variation annuelle des températures.

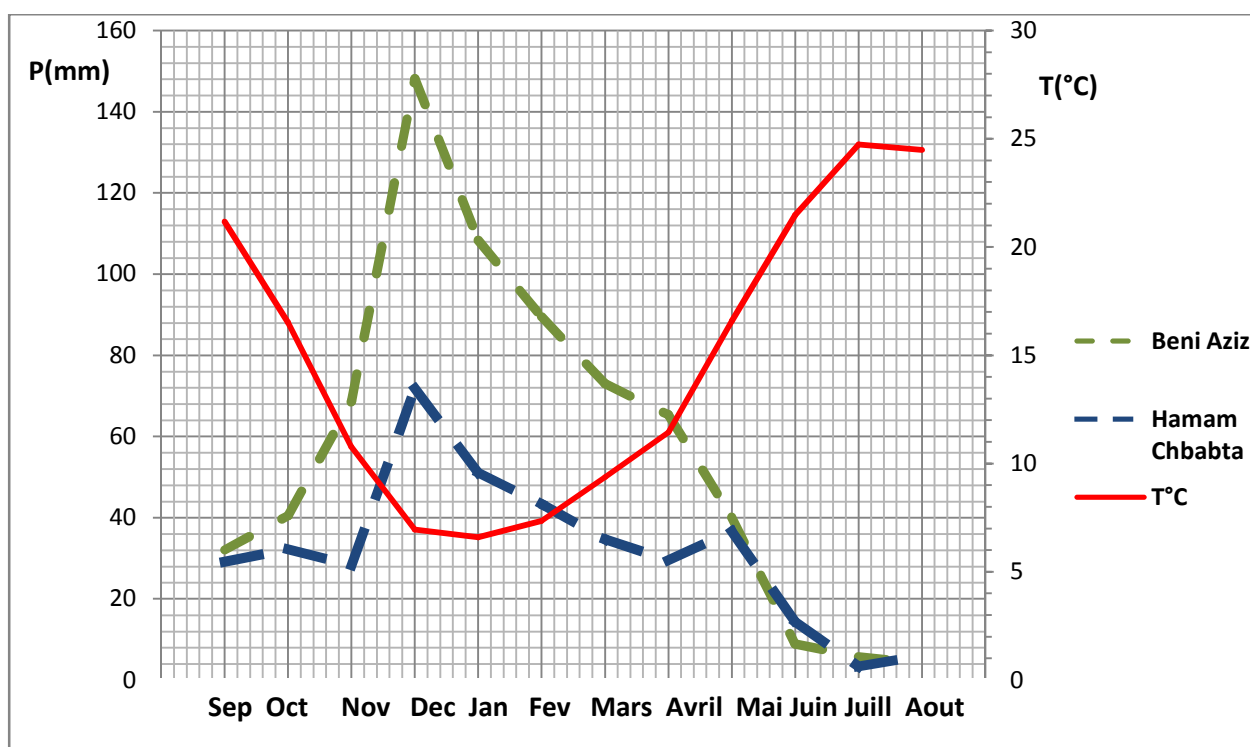
La figure ci-dessous montre qu'à l'échelle annuelle, la variation des températures ne se fait pas remarquée avec de larges intervalles. En effet les moyennes annuelles sont plus au moins proches entre les années de la période d'observation mise a part quelques années qui marquent une différence plus au moins importante tel que l'année 1994/1995 qui représente l'année la plus chaude et l'année 19983/1984 la plus froide.

## 4. Diagrammes pluvio –thermiques :

### 4.1. Diagrammes pluvio-termiques mensuelles :

Pour compléter cette étude, il serait intéressant d'étudier la variation des températures en fonction des précipitations au niveau de notre zone d'étude, pour cela nous avons pris en considération les précipitations de chaque station et effectuer une comparaison par rapport aux valeurs des températures observées au niveau de la station de Mila. Puisque la variabilité annuelle des températures étudiée précédemment n'est pas significative nous avons opté pour une interprétation des précipitations et des températures à l'échelle mensuelle.

Sur l'axe des abscisses, nous avons représenté les différents mois de l'année, les valeurs de températures et celle des précipitations mensuelles varient selon des axes verticaux représentés de part et d'autres du diagramme pluvio-thermique.



**Fig.18 :** *Diagramme Pluvio-thermiques des stations de Hamam Chebabta et Beni Aziz*

D'après le diagramme ci-dessus, on remarque que la variation des précipitations mensuelles des deux stations par rapport aux températures ne suit pas la même tendance. Les mois les plus froids de l'année (Décembre, Janvier et Février) représente les mois les plus humides au niveau de la station de Beni Aziz. La station de Hamam Chbabta enregistre moins de précipitation à partir du mois de Février et les courbes de précipitations se confondent à partir du moi de Mai ou les température commencent à prendre des valeurs fortes.

L'éloignement entre les deux station et la différence des altitudes sont à l'origine de toute ces variations observées au niveau du diagramme pluvi-thermique.

## **CHAPITRE III :**

# **ÉCOULEMENTS SUPERFICIELS**

De Le bassin versant de L'Oued Dhemcha- Kebir est contrôlé dans sa partie avale par la station hydrométrique Tassadane.

Cette station enregistre d'une façon permanente les quantités des flux hydrométriques qui transitent vers l'exutoire du bassin avant sa jonction avec l'Oued Endja. Les Caractéristiques cette station sont représentées dans le tableau qui suit :

Nom de la station	Code station	X(m)	Y(m)	Z(m)
Tassadane	100109	34.18376883	5.90961422	491

**Tab.11:** *Caractéristiques de la station hydrométrique de Tassadane.*

Nous disposons pour cette étude d'une série de données hydrométriques sous forme de débits moyens mensuelle recueillis a partir des services de l'ANRH de Constatnine pour une période de 24 années allant de 1983/1984 à 2003/2204.

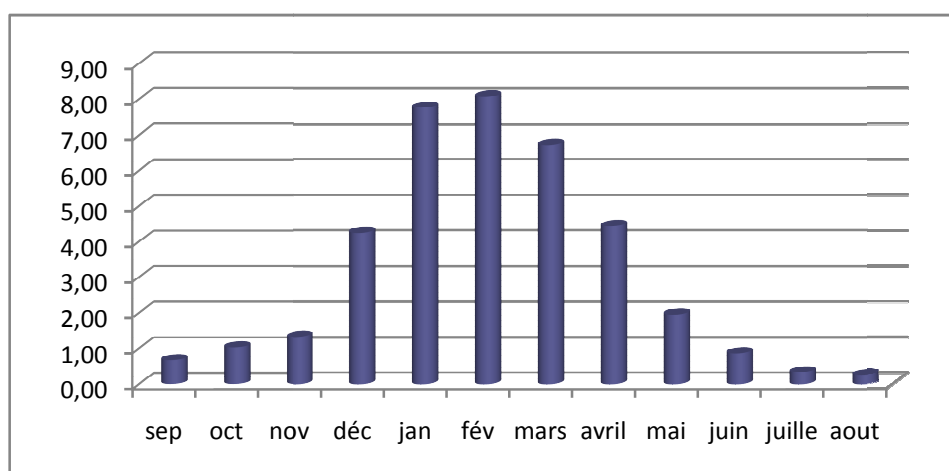
### **A. DISTRIBUTION DE DEBITS MENSUELS :**

L'analyse des débits à l'échelle mensuelle permet de mieux comprendre le régime de l'écoulement et leur variabilité inter-saisonnière pour cela un calcul des débits moyens mensuels a été établi pour chaque année d'observation :

MOIS	SEP	OCT	NOV	DEC	JAN	FEV	MARS	AVRIL	MAI	JUIN	JUIL	AOUT
<b>Débit Moyen (m<sup>3</sup>/s)</b>	0.66	1.03	1.32	4.25	7.76	8.07	6.72	4.44	1.96	0.86	0.33	0.24

**Tab.12:** *Valeurs des débits moyens mensuelles au niveau de la station de Tassadane.*

Durant une période de 24 ans, le débit maximal est enregistré pendant le mois de Février avec un flux de 8.07m<sup>3</sup>/s par contre le minimum est observé durant le moi de Aout avec seulement 0.24m<sup>3</sup>/s. Ces résultats ont été représentés sur la figure qui suit :



**Fig.19:** *Variation des débits moyens mensuels*

## **B. VARIABILITE SAISONNIERE DES DEBITS :**

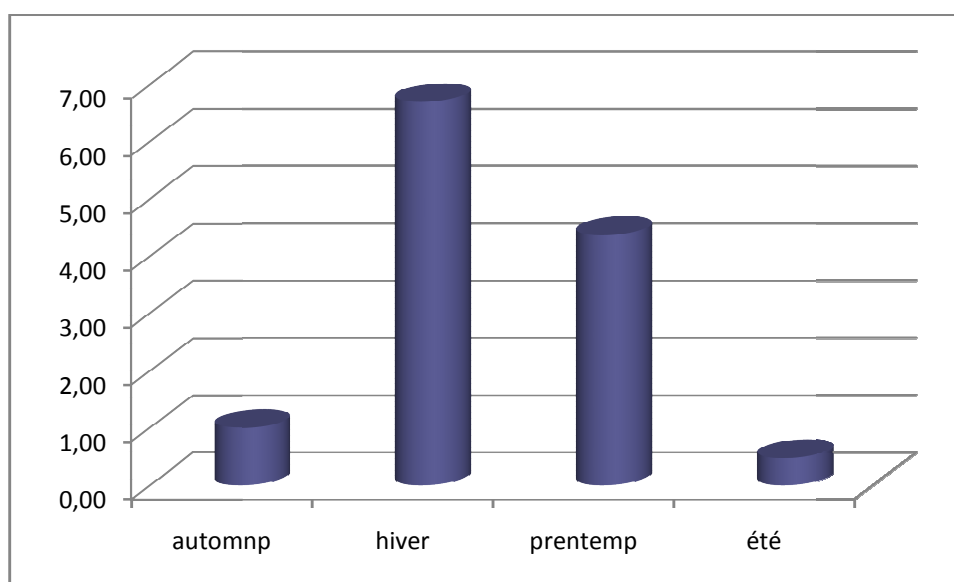
A l'échelle des saisons, les valeurs de chaque période sont représentées par les moyennes trimestrielles des années d'observations.

Saisons	Automne	Hiver	Printemps	été
Débit moy (m <sup>3</sup> /s)	1.00	6.70	4.37	0.48

**Tab.13 :** Valeurs des débits moyens saisonniers au niveau de la station de Tassadane.

Il est clair que la saison d'été montre les plus faibles valeurs d'écoulements au niveau de l'Oued, le cours d'eau montre une faible lame d'eau et ne draine que 0.48m<sup>3</sup>/s. Les pluies abondantes enregistrées au niveau des stations pluviométriques durant la saison Hivernale génèrent des débits importants qui s'observent au niveau de la station hydrométrique avec un maximum de 6.7 (m<sup>3</sup>/s).

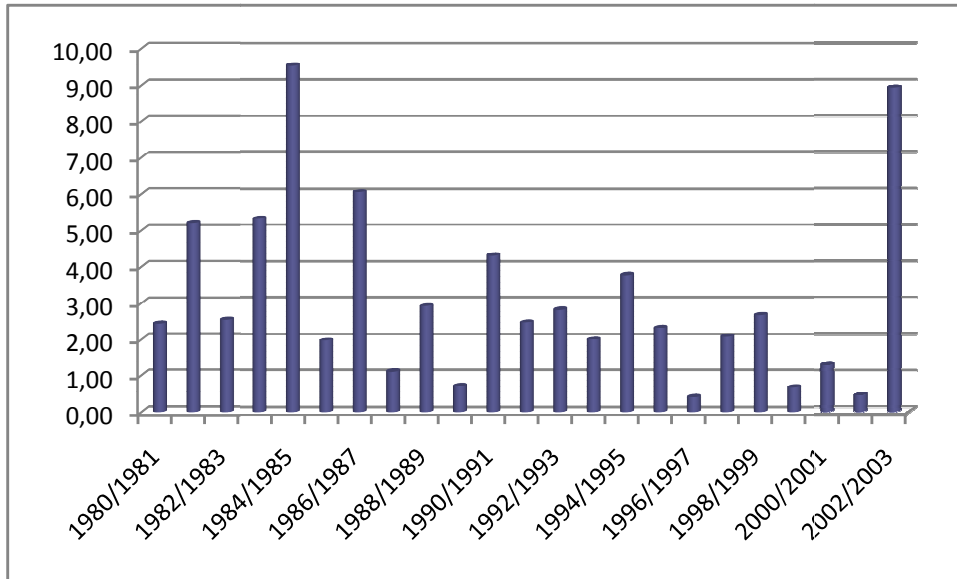
La figure ci-dessous représente des débits moyens saisonniers :



**Fig.20:** Variation moyenne saisonnière des débits

## **C. DEBITS ANNUELS:**

Le débit moyen annuel à la station de Tassadane est estimé à 3.13 (m<sup>3</sup>/s) pour la période de 24 années cette valeur donne idée globale des variations interannuelles. Chaque année d'observation est représentée par son débit annuel moyen dans la figure ci après (Voir Fig.24).



**Fig.21 :** Variation des débits moyens annuels de la station.

### **E. LAME ECOULEE :**

Puisque l'écoulement ou le débit se définit comme étant le volume d'eau écoulé dans une période de temps. Il est donc possible d'en déduire la hauteur d'eau écoulée appelé aussi : « lame d'eau écoulée » sur toute la surface du bassin et durant les 24 années d'observations. Cette hauteur est calculée à partir de la formule suivante :

$$Le = (Q \times T/S) \times 10^3 \dots\dots\dots (Mm).$$

Avec :

Q : Le débit moyen annuel en m<sup>3</sup>/s.

T : Le temps de la période considérée en seconde.

S : La surface du bassin versant en m<sup>2</sup>.

Pour un bassin de 960 Km<sup>2</sup> et un débit moyen annuel de 3.13m<sup>3</sup>/s observé pendant une période de 24 années nous aurons une lame d'eau de : 2.33m au niveau de l'Oued étudié.

## CONCLUSION GENERALE

Conséquence, le bassin de Oued kebir ,s'avère un hydro-système bien arrosé avec une précipitation moyenne annuelle de 115,58mm enregistré au niveau de la station de béni Aziz par rapport la précipitation moyenne annuelle de 51,58 mm de la station hamam chbabta.

Nous remarquons un long période humide constitué de 8mois et un période sec de débutant à partir de décembre, janvier jusqu'à mars en général les périodes humides pour la station béni Aziz sont marquées par des températures très faibles par rapport à la précipitation moyenne mensuelle notamment pour le mois de décembre, et des hauteurs de précipitation maximales observé surtout les mois de décembre et janvier.

À l'échelle de son exutoire à Tassadane enregistre une lame d'eau moyenne annuelle de 2,33m générée par un débit annuel de 3,13m<sup>3</sup>/cupe.

# REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. Mémoire de Magistère : M.TOURKI Année 2010- Université d'Annaba « **Etude de l'érosion et du transport solide dans le bassin versant de l'Oued Kébir Est Nord-Est Algérien**»,
2. Publication de M.MEBARKIA- Année 1996-Universite de Constantine : « **Analyse des relations entre écoulements superficiels et souterrains à partir des hydrogrammes des cours d'eau - application au bassin du Kebir-Rhume** »
3. Cahier De L'agence **ABH N°2**(Agence des bassins hydrographiques constantinois Seybousse-Mellegue) - Octobre 1999 – Constantine – **BASSIN DU KEBIR RHUMEL**
4. Cahier De L'agence **ABH N°8**(Agence des bassins hydrographiques constantinois Seybousse-Mellegue) - Juillet 2004 – Constantine –**LE BASSIN DU KEBIR RHUMEL.**
5. Projet de Fin d'étude : Etude Morphometrique et climatique du bassin d'Oued Rhumel : Centre universitaire de Mila année 2014.