

## 1-Caractéristiques de bassin versant Oued El K'sob

### 1-1 - Situation géographique de bassin versant

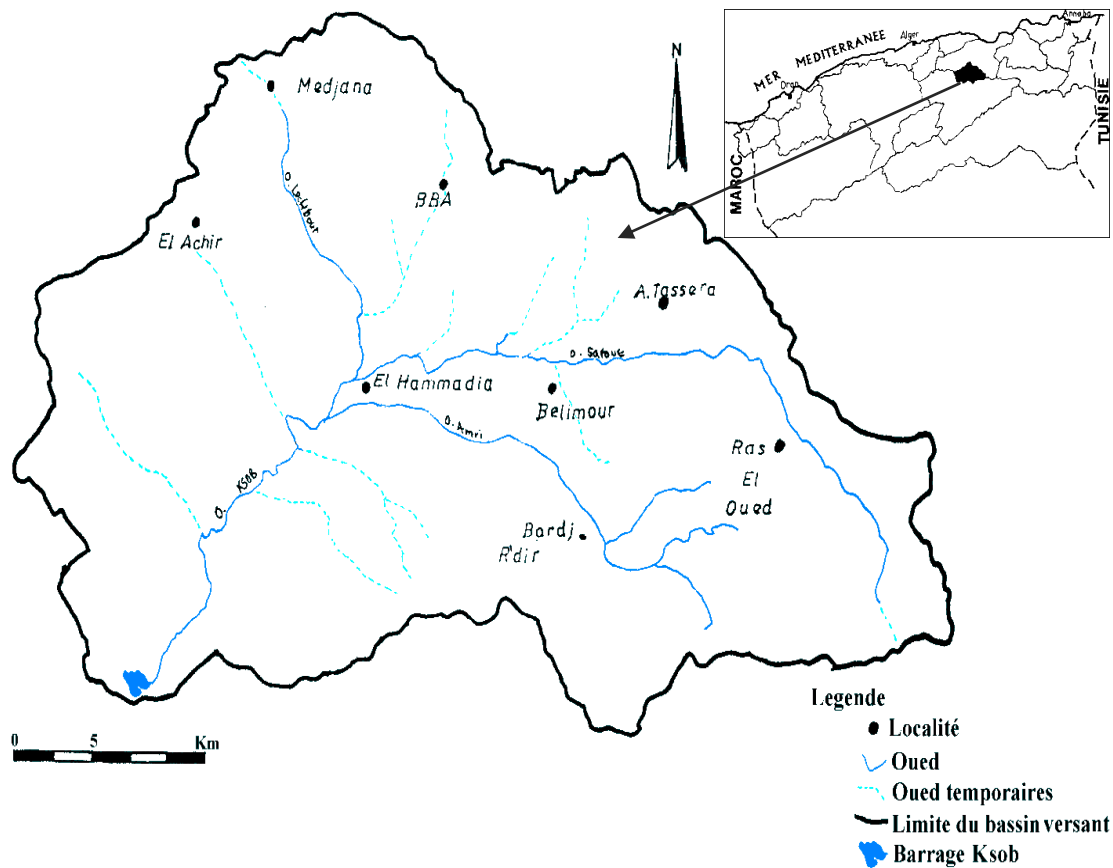
Le bassin versant de Oued El k'sob (Fig.1) situe aux confins Nord de grand bassin de Hodna. Il constitue la partie Ouest des hautes plaines constantinoises ; représentant un trait d'union entre le Telle et les monts du Hodna.

- Au Nord, sa limite est constituée par la ligne des partages des eaux entre le bassin du Soummam et le Chotte d'El-Hodna jusqu'au Djebel Mourissane puis jusqu'au sommet de Teniet Ben Azrag sur le Djebel Tarchett .Cette limite continue vers le Nord-Ouest jusqu'au sommet de Djebel Manssorah.
- Au Sud est constituée par les monts de Honda matérialisés par la ligne de crête Ouest-Est de Djebel Maàdid.
- A l'Est, s'étend de Djebel Safiet El Hamra jusqu'à L'Elalleche en prenant la direction Nord-Ouest à Dràa Ouled Dehleb, passant par Bir Aissa.
- A l'Ouest sa limite est Nord -Sud de Djebel Manssorah jusqu'au niveau du barrage d'El k'sob.

Géographiquement elle est comprise :

- Entre les parallèles :  $35^{\circ} 53' 9''$  et  $35^{\circ} 58' 5''$  de latitude Nord.
- Entre les méridiens :  $4^{\circ} 35' 3''$  et  $4^{\circ} 42' 33''$  de longitude Est .

Selon le découpage administratif du 04 Fevrier 1984, le bassin versant de Oued El K'sob se situe à 97,7 % en superficie dans la wilaya de Bordj Bou Arréridj (B.B.Arréridj, Medjana, Hasnaoua, El K'sob, El Euch, Rabta, Hammadia, Belimour, Bordj Ghdj, Ras El Oued, El Annasser, Ouled Braham) et à 1,3 % et 1 % en superficie, respectivement dans les wilayas de Sétif (Ain Oulmène) et M'Sila.



**Figure 1 : Carte de bassin versant d'Oued El k'sob**

Le bassin est subdivisé en 8 sous bassins dont les plus hiérarchisés sont ceux des Oueds de Ras El Oued, Bordj El R'dir, Soulit et Rabta. Les sous bassins restants ne reçoivent que les affluents non hiérarchisés surtout entre Medjez et le barrage El K'sob.

Le bassin versant de Oued El K'sob est situé sur les versants Sud des monts du Hodna et ses eaux s'écoulent vers le Chott Hodna qui est un lac endoréique, c'est-à-dire dépourvu d'exutoire. En raison de la présence des villes de Sétif et Bou Arreridj sur leur territoire, l'accès de ces deux bassins versants est facilité par les routes N5, N28 et N45.

### 1-2 - Caractéristiques physiques du bassin versant de Oued El k'sob

Les caractéristiques physiques du bassin versant sont tirées de la monographie des grands barrages (Tab.1):

**Tableau 1** : Les caractéristiques physiques du bassin versant de Oued El k'sob.

Caractéristiques	valeur donnée
Surface de BV	1494,5 km <sup>2</sup>
Périmètre de BV	180 km
Longueur de Talweg principal	83 km
Coefficient de compacité de graveleuse	1,3
Altitude maximale	1585 m
Altitude minimale	590 m
Altitude moyenne	1070 m
L'altitude de sommet principal; Djebel Nechar	1885 m
L'altitude de sommet principal; Safiet El Hamra	1789 m

BV : bassin versant

Source: (Benkadja et al., 2012).

### 1-3- Réseaux hydrographique

L'Oued El K'sob résulte de la jonction de deux cours d'eau qui sont Oued Soulite et Oued Beyata prend d'abord une direction Nord-Est / Sud-Ouest jusqu'au barrage d'El k'sob. Le lit d'Oued est large de 15m en moyenne et le régime d'écoulement de Oued El K'sob est endoréique (Fig.1). Les principaux affluents sont :

- Oued Toubou venant de la partie Nord-Ouest.
- Oued Rabta venant de la partie Sud-Est.
- Oued Rhafistane du Sud-Est.
- Oued Mezroug du Nord-Ouest.

Oued El K'sob avant l'entrée dans le barrage à une abondance annuelle moyenne de 60 millions de m<sup>3</sup> soit un débit spécifique de 1,5 L/s/km<sup>2</sup> soit un coefficient d'écoulement moyen de 11%. La densité moyenne du réseau hydrographique y est extrêmement forte (5,45 km/km<sup>2</sup>), cette zone est située surtout près du barrage (Tatar, 1985).

### 1-4- Topographie

#### 1-4-1 – Relief

La région d'étude est composée de deux ensembles structuraux bien distincts:

- La chaîne montagneuse du Hodna au Sud.
- Les plaines et plateaux au Nord.

Cette structure est plissée au Sud, faillée au Nord. Le point culminant dans notre zone d'étude est 800 m au Zrazria, et le plus bas est 613 m au niveau de barrage El K'sob (Tatar, 1985).

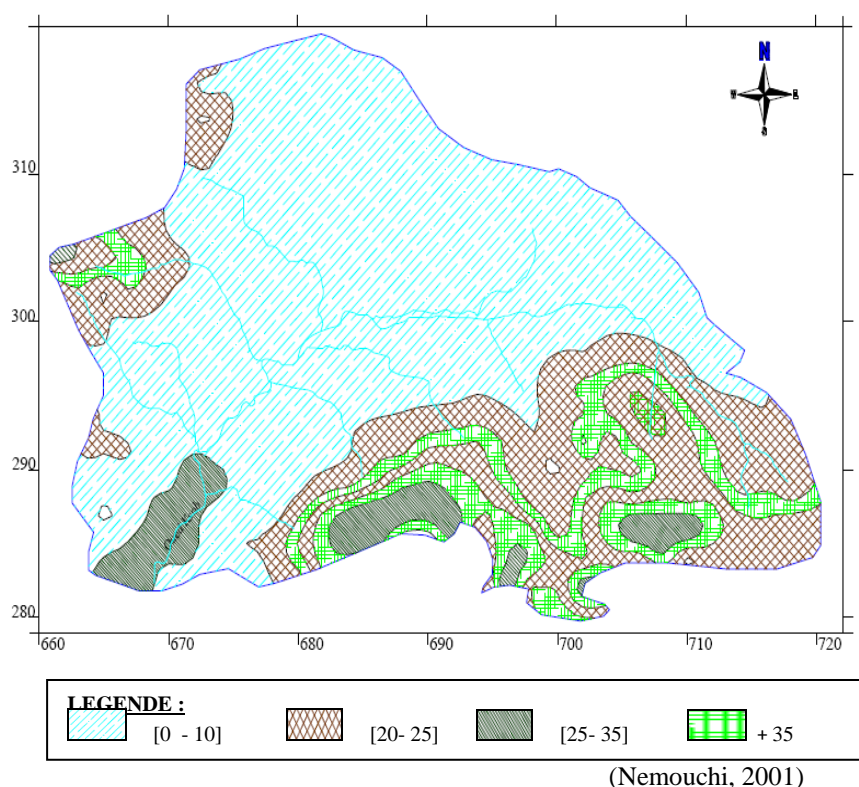
### 1-4-2 - Pente

Le tableau 2 et la figure 2, montrent que 51,4% des terres dans le bassin versant ont une pente faible à modérée (0 - 10 %), et 34,4 % des zones ont des pentes élevées (10 à 20%).

**Tableau 2 :** Distribution des pentes du bassin versant de Oued El k'sob

Classe de pente %	Surface en Km <sup>2</sup>	Surface en %
<b>0-5</b>	491	33,2
<b>5-10</b>	270	18,2
<b>10-15</b>	241	16,2
<b>15-25</b>	261	17,6
<b>&gt; 25</b>	220	14,8

La pente moyenne du bassin versant de Oued El K'sob est de 14% (Nemouchi, 2001, Benkadja *et al.*, 2012). Longueur du cours d'eau principal du bassin versant est de l'ordre 83 km.



**Figure 2:** Carte de pente du bassin versant d'Oued El k'sob.

## 1-5 – Géologie

D'après Benkadja *et al.*, (2012) l'analyse de la distribution géologique présente deux zones:

- La zone 1 est formée par des formations lithologiques, qui sont Continué soumis à l'érosion mécanique. Cette zone est localise au Nord et au centre du bassin (alluvions quaternaires et terrasses, les argiles, marnes et de grès du Miocène).
- La zone 2 est une zone formée par les formations dures (calcaire et dolomie) et est situé dans la partie sud du bassin.

## 1-6- Géomorphologie

Le bassin versant de l'Oued El K'sob se présente sous forme de cuvette à demi fermé, encadré par une ligne de relief relativement élevée, constituée au Nord par les monts de Medjana à l'Ouest par les massif de Djebel Mansoura et au Sud par les monts du Hodna (Tatar, 1985). Ces reliefs sont composés de:

- **Les plaines** : occupant (31%) situées dans sa partie centre Est et Sud Est. (comprise entre 800 à 1000m).
- **Les piémonts** : occupant (28%) ce sont des glacis qui forment le record entre la pleine et le relief (100 à 1200m). Avec une pente de 3 à 12,5%.
- **Les plateaux**: occupant (22%) ce sont des plates formes, situées en contre bas et en bordure des montagnes.
- **Les montagnes** : moyennes montagne occupent 6 % situé à l'Ouest de bassin versant, altitude (1000 à 1400 m).
- **Hautes montagnes** : occupent 13 %, située au sud de bassin versant et correspond au Mont de Hodna (altitude 1500 à 1885 m) avec une pente de plus de 45%.

## 1-7 – Pédologie

Suivant la classification des sols fournie par l'agence nationale des ressources hydrauliques (A.N.R.H) in Tatar (1985), les sols de notre région d'étude ont été divisés en deux classes fondamentales (Fig.3).

### Première classe

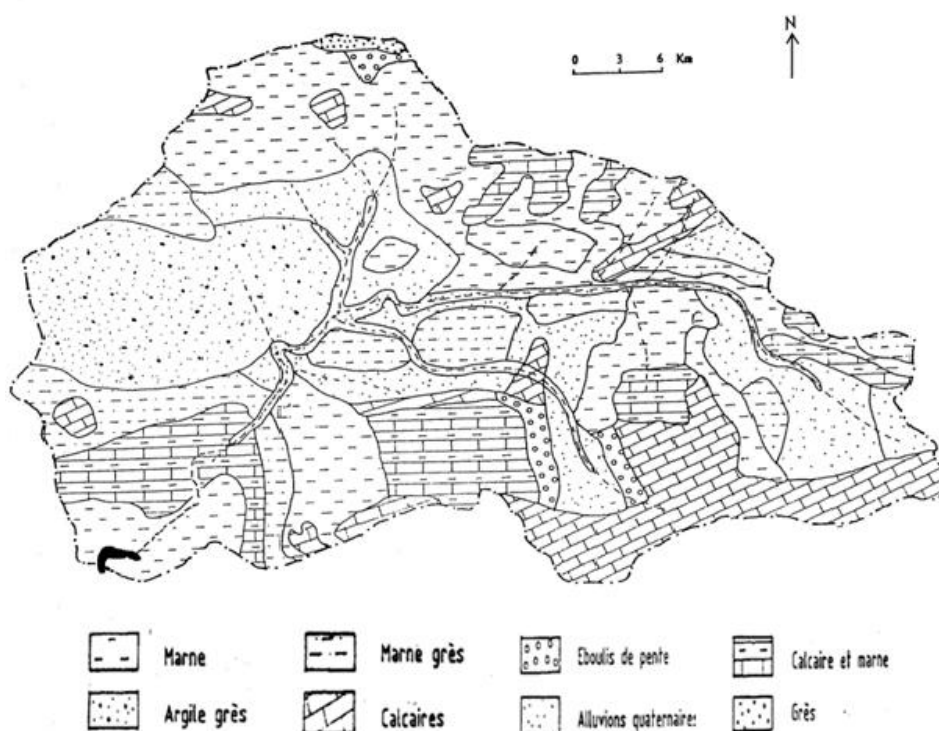
Ce sont des sols peu évoluée, sous-classe des sols d'origine climatique, groupe des sols gris subdésertique. Ces sols sont caractérisés par :

- Un profil du type AC.
- Une teneur en matière organique très légère.
- Une structure granuleuse ou polyédrique.
- Une conductivité inférieure à  $4\mu\text{s}/\text{cm}$  dans l'ensemble du profil.
- Abondance de carbone et de calcium le long du profil.

### Deuxième classe

Ce sont des sols halomorphes, sous-classe des sols à structure non dégradée. Ces sols sont caractérisés par :

- Un profil peu évoluée, du type AC.
- Une structure généralement polyédrique.
- Une conductivité supérieure à  $4\mu\text{s}/\text{cm}$ .
- Une quantité de carbone de calcium.
- Un pH autour de 8 et souvent plus élevée.



Nemouchi, 2001 (Modifiée)

**Figure 3 :** Carte pédologique de bassin versant d'Oued El k'sob .

Ces sols généralement de grand intérêt agricole jouent un rôle économique important. Leur régime hydraulique très particulier à leurs confère des propriétés spéciales. La composition du matériau transporté est extrêmement variable, suivant les conditions géomorphologiques et géologique des régions transverses.

Ces sols sont formés au dépend d'un matériau apporté par l'eau. Il présente en général une nappe phréatique à forte oxydation. Ils sont caractérisés par une structure massive, une texture hétérogène, une grande porosité, une bonne aération superficielle et d'importante quantité de matière organique. Les sols alluviaux peuvent être calcaires ou acides, sableux, vice caillouteux; limoneux ou encore argileux. Sur un niveau plus élevé, nous avons, le long du réseau hydrique des terrasses plus ou moins encroûtées, leur étendue dépend de l'activité passé et actuelle des Oueds.

### 1-8- Végétation de bassin versant de Oued El k'sob

D'après Martinez *et al.*, (2011) in Benkadja *et al.*,(2012), l'utilisation des terres du bassin de Oued El K'sob selon l'image satellite Landsat de 2006, montre que la végétation se compose principalement de céréales saisonniers, qui occupent presque tout le bassin (55%). Les terres agricoles réservées aux céréales s'étendent principalement sur les plaines de Ras El Oued, Bordj Ghdir, Bordj Bou Arreridj , El Achir , et Medjana (Tab. 3) .

Les forêts représentent environ 25 % et sont localisées principalement sur certains terrains et la plus massive dans la partie sud du bassin. Plusieurs programmes de reboisement sont mis en œuvre dans le cadre de la restauration et de la protection du sol du périmètre du barrage El K'sob.

**Tableau 3** : Répartition spatiale de couverture végétale du bassin versant de Oued El k'sob

Type de végétation	Superficies Km <sup>2</sup>	%
Surfaces incomplètement protégées (Céréales, Arboriculture).	724	55
Surfaces bien protégées (Forets).	340	25
Surfaces mal protégées (terrains nus).	250	20

Source : DGF (non daté) ; DSA., 2011

Les surfaces nues ou des zones mal protégées ne représentent qu'environ 20 % car les parcours sont très limitées et les conditions de pédoclimatiques (pente et l'épaisseur du sol, les précipitations et les températures) sont toujours favorables aux cultures céréalières traditionnelles.

## 2- Caractéristique du barrage El K'sob

Le barrage du EL k'sob fait partie du territoire de la wilaya de M'Sila, il est localisé dans la partie Sud du bassin versant de Oued El K'sob, à 15 km au Nord de la ville de M'Sila et à 40 km au Sud de ville de Bordj Bou Arreridj - au lieu dit Hammam entre les monts de Kef El Ouerad et Djebel El Groun.

Le barrage d'El k'sob est inscrit au registre mondial des grands barrages (Mimoune, 1995) et est actuellement envasé à 70% suite à l'érosion intense dans le bassin versant (Remini et Hallouche, 2005). Le barrage desservait par l'intermédiaire d'une canalisation à ciel ouvert un périmètre de 13000 ha, d'une capacité de 30 hm<sup>3</sup> et une profondeur de 47 m.

Les caractéristiques techniques du barrage sont les suivantes:

- Barrage à voûtes multiples en béton armé ;
- Début des travaux 1933, achèvement 1939 ;
- Hauteur au dessus du talweg : 32 mètres ;
- Longueur du couronnement : 254 mètres ;
- 2 galeries d'évacuation des crues.

En 1975; les travaux de surélévation du barrage ont commencé une quinzaine de mètres et permettra au barrage de retrouver les dimensions initiales prévues (Mimoune, 1995).

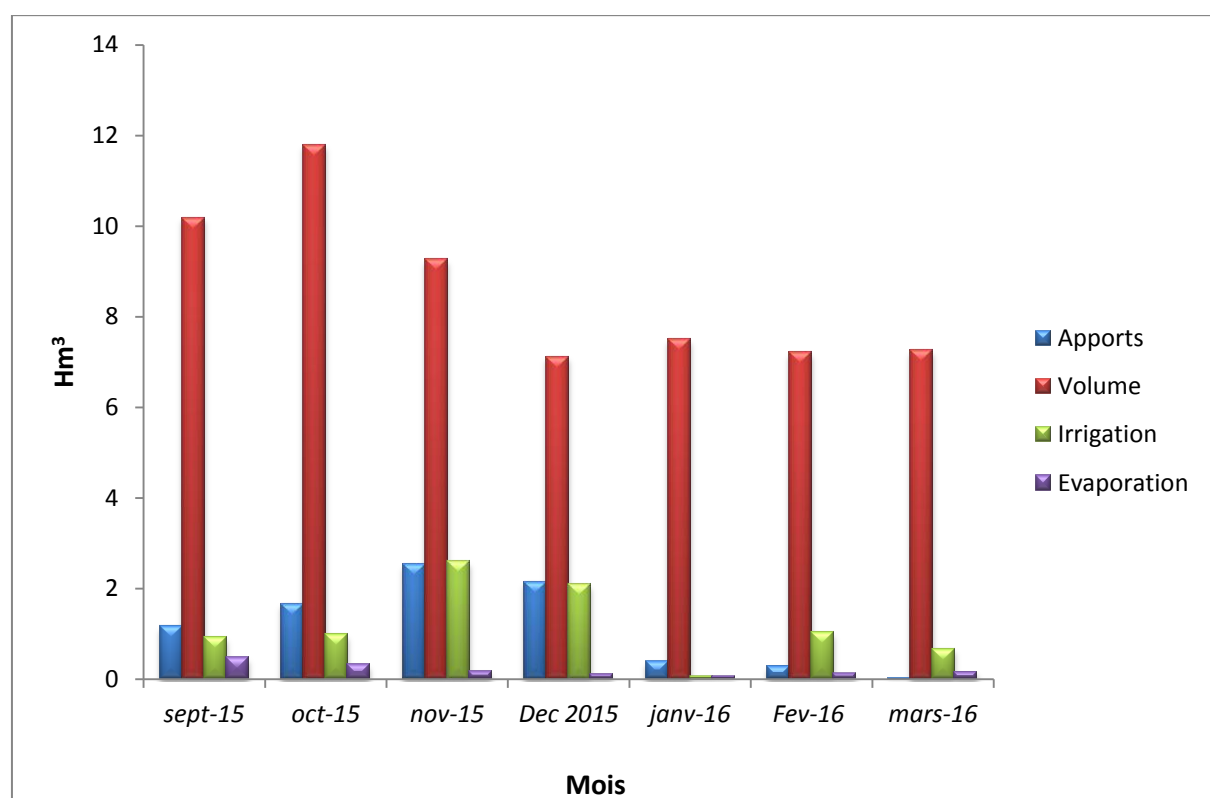
### 2-1 - Régime hydrologique

Les régimes hydrologiques des systèmes fluviaux du bassin versant Oued El K'sob sont caractérisées par une grande variabilité spatiale et temporelle. Oued El K'sob, qui est le chargeur et le pivot de l'activité agricole dans la région (Bahlouli *et al.*, 2012).

L'envasement progressif du réservoir est un phénomène problématique en raison de la diminution résultant en sa qualité de l'eau pose la question de l'efficacité. La capacité maximale du réservoir permet actuellement moins de 25 hm<sup>3</sup> du volume d'eau régularisés (surface 230 ha) (Benkadja et *al*, 2012).

Les résultats repris dans la figure 4 Montrent que plus de 50 % des apports sont concentrés entre le mois de Septembre et celui de Décembre (2015). Le volume stocké dans la retenue a enregistré une rapide augmentation au mois d'Octobre 2015, liée à une bonne pluviométrie au cours de cette période, puis une diminution progressive, passant de 11,792 Hm<sup>3</sup> à 7,113 Hm<sup>3</sup> en mois de Décembre 2015, cette réduction en volume liée aux deux facteurs :

- l'irrigation avec un maximum enregistré au mois de Novembre (2,584Hm<sup>3</sup>).
- L'évaporation durant la période automnale.



**Figure 4:** Bilan hydrologique mensuel du barrage d'El k'sob entre septembre 2015 et mars 2016.

## 2-2-Climat

Le climat en région méditerranéenne est un facteur déterminant en raison de son importance dans l'établissement, l'organisation et le maintien des écosystèmes. Joue un rôle fondamental dans la distribution et la vie des êtres vivants. Il dépend de nombreux facteurs tels que la température, les précipitations, l'humidité et le vent (Faurie, 2011). La température et les précipitations représentent les facteurs les plus importants du climat (Faurie et *al*, 2003).

### 2-2-1 les précipitations

La précipitation est une équation de première degré qui ne dépend que du contenu de vapeur dans l'atmosphère et de divers facteurs externes comme la température de l'air et la qualité de l'eau à la surface de la terre (Ricklefs et Miller, 2005). Elles constituent un facteur écologique d'importance fondamentale, non seulement pour le fonctionnement et la répartition des écosystèmes limniques (Ramade, 2003) .Selon ce même auteur, les précipitations jouent un rôle important dans l'apparition du tapis végétal.

**Tableau 4** : Les précipitations moyennes mensuelles et annuelles en (mm) de la région de M'sila pour la période (2015-2016)

mois	Septembre 2015	Octobre 2015	Novembre 2015	Décembre 2015	Janvier 2016	Février 2016	Mars 2016
P (mm)	21,5	48,9	2,8	0	5,8	17	8,2

(Source Exploitation Barrage El Ksob- 2016)

D'après le tableau 4, le mois le plus pluvieux est le mois d'Octobre 2015 soit 48,9 mm alors que le mois le plus sec est le mois de Décembre 2015.

### 2-2-2 la température

La température est un facteur écologique important qui détermine de grandes régions climatiques terrestres, le facteur thermique agit directement sur la vitesse de réaction des individus, sur leur abondances et leur croissances (Dajoz, 2006 ; Faurie *et al.*, 2011),

**Tableau 5 :** Moyennes mensuelles et annuelles des températures enregistrées dans le barrage El k'sob (Septembre 2015- Mars 2016).

Mois	Septembre 2015	Octobre 2015	Novembre 2015	Décembre 2015	Janvier 2016	Février 2016	Mars 2016
T°C moy	27,50	21,50	16,50	9,00	15,00	12,00	12,00
T°C max	31,63	24,00	16,00	18,50	16,95	21,00	18,00
T°C min	26,00	12,50	5,00	1,50	7,00	6,50	4,50

(Source Exploitation Barrage El Ksob- 2016)

Le tableau 5 ci-dessus montre qu'au niveau de la station du El K'sob le mois de Décembre (2015) est le mois le plus froid (9 °C), bien que le mois de septembre est le mois le plus chaud (27,5°C).

### 2- 2-3 humidités relatives (%)

L'humidité relative est la quantité de vapeur d'eau contenue dans l'air par rapport à la quantité maximale de vapeur d'eau que cet air peut contenue à température et pression constantes on l'exprime pourcentage, (Valle *et al.*, 1999).

Il agit sur la densité des populations en provoquant une diminution du nombre d'individus lorsque les conditions hygrométriques sont défavorables pour les organismes (DAJOZ, 1971).

Les valeurs de l'humidité relative moyenne mensuelles pour un période 2015-2016 dans le barrage de k'sob sont portées dans le tableau 6.

**Tableau 6 :** Moyennes mensuelles de l'humidité relative de l'air en (%) enregistrées dans le barrage El k'sob (Septembre 2015- Mars 2016).

Mois	Septembre 2015	Octobre 2015	Novembre 2015	Décembre 2015	Janvier 2016	Février 2016	Mars 2016
Humidité (%)	41, 33	56 ,58	58,20	62,86	59,37	53,57	46,03

(Source Exploitation Barrage El Ksob- 2016)

D'après le tableau 6, la valeur maximal de l'humidité relative moyenne est enregistrées en mois de Décembre avec la valeur de 62,86 % par contre, la valeur minimal est notée pour le mois Septembre avec 41,31% .

### 3 - Flore et faune de Oued El K'sob

#### 3-1- La flore

Les plantes aquatiques jouent un rôle important dans l'écosystème de l'Oued El K'sob, Elles oxygènent l'eau et procurent la nourriture et l'abri à toutes sortes d'animaux, L'inventaire de la flore d'Oued El K'sob à différents stations compte environ 77 espèces, appartiennent à 40 familles, 40% de ces espèces sont aquatiques, qui explique que l'Oued est modérément diversifiée sur ce plan floristique, (Agoune et Safer , 2007).

Les bordures de l'Oued El K'sob, comportent tout le long une végétation arborée et arbustive éparses, La végétation arborée est présenté par : *Populus alba* B., *P. nigra* L., *Ulmus campestris* L, *Eucalyptus* sp, La végétation arbustive remarquable est constituée d'un groupement plus ou moins homogène, à *Tamarix gallica* L, *Nerium oleander* L, Cette ripisylve colonise la majeure partie de l'Oued El K'sob et possède un cortège floristique relativement varié, Une troisième formation, composée de plantes immergées et sub-immérgées caractérisée surtout de ; *Veronica anagalis-aquatica* L, *Rumex* sp, *Cotula coronopifolia* L, *Carex* sp, *Phragmites communis* Trin, Les plantes aquatiques se développent surtout dans les sites où le fond de l'Oued présent une pente très graduelle, On observe, aussi une plus grande diversité de plantes dans les endroits où le débit de l'eau est lent (Tatar, 1985) (Annexe 1).

Parmi La flore du K'sob relativement diversifiée comporte l'espèce *Cotula coronopifolia* L, selon Quezel et Santa (1962); cette espèce est très abondante au mois d'avril, Cette plante colonise vite où les en droits de la végétation est claire et ou il ya une bonne exposition au soleil et ceci en dehors des crues.

La formation de Peuplier présente dans les bordures de l'oued k'sob par contre la formation du Tamarix caractérise tous les endroits de l'affluent, On observe La plus grande variété de plantes en amont, l'oppose, la diversité est la plus faible en aval.

### **3-2- La faune**

La diversité de milieux implique la présence de nombreuses espèces animales, Sur un tronçon (amont et aval du barrage) de l'Oued le long d'une dizaine de kilomètres et au fonctionnement relativement préservé, il est ainsi possible de rencontrer: des Mammifères, des Oiseaux (Bensaci et *al*, 2010), des Batraciens et des poissons (Annexe 2) (Mimeche, 2014).