



*République Algérienne Démocratique et Populaire*  
*Ministère de l'Enseignement Supérieur et de Recherche*

*Scientifique*

*Université Dr. Tahar Moulay*

*Saida*

*Département : Biologie*

*Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme*

*Master*

**Spécialité : Protection et Gestion des Ecosystèmes et des espaces naturels**

**Sur le thème**

**Diagnostic et essai de proposition d'aménagement durable dans  
Trios sous bassin (Saida.Taria.Bouhanifia)**

**Présenté par :**

**Melle : MOKADEM Faiza**

**Melle : MEKKI Aicha**

**Devant le jury, composée par :**

**Mr TERRAS Mohamed**

**Univ.Saida**

**Président**

**Mme ADDA-HANIFI Nora**

**Univ.Saida**

**Encadreur**

**Mr ANTEUR Djamel**

**Univ.Saida**

**Examineur**

**Soutenu le :**

**2015-2016**

# *Dédicace*

*Nous dédions ce modeste travail en signe de respect et de reconnaissance à :*

- *Nos parents qui sont la lumier de la vie*
- *Nos grandes parents :Ma Melouka et Ma Ouda*
- *Nos chères sœur :Mokhtaria (Boltoz),Fatiha (Barni), Amina (Jojo),Fatoum Gt,Meriem,khaireur, Nawel*
- *Nos chères frères :Abd El Kader ,Bouanani ,Hadjo ,Tahar*
- *Nos oncles :Mokhtar , Ba Houcin , Abd El Kader Mohamed ,Lhadj*
- *A nos tantes :Fatna ,Chahida,Mokhtaria,Yamina*
- *Nos chères :Mohamed,Abd kader,Mokhtar et Saliha ,Amina,Lamia ;Imen ,Nadjet ,Mama ,Halima , Khadidja , Zineb , Fatima ,Melouka*
- *Nos petits : Mokhtar, Bochra ,Lina ,Oumaima, Amel,Zineb*
- *A tout les amies de nos promotion“ protection et gestion “*
- *Tout les enseignants de département de Biologie*

*A Tout les familles : MEKKI ,MOKADEM ,LOUIBED et HEDDI*

***AICHA et FAIZA***

# *Remerciements*

*Au terme de ce travail, nous voudrions remercier, en premier lieu, notre encadreur Mm **ADDA HANIFI NORA**, chargée de cours à l'université Dr Tahar Moulay Saida (Département Biologie), pour avoir acceptée de diriger les travaux de cette thèse. Sa disponibilité, sa gentillesse et ses conseils tout au long de ce travail.*

*Nous remercions monsieur Mr **TERRAS MOHAMED** qui a fait l'honneur d'être le président de jury de cette thèse.*

*Nos remerciements iront également à :*

*Mr **ANTEUR DJAMEL**, pour l'effort qu'il a fourni tout au long de ce travail*

*N'oubliez pas les conservateurs des forêts de MASCARA et de BOUHANIFIA surtout Mr **LAKHDARI** et Mr **BACHIR***

*Le directeur de station météo Matmour (MASCARA)*

*Toutes les personnes de la bibliothèque d'Université Mustapha Stambouli Mascara*

***FAIZA et AICHA***

***MERCI A VOUS TOUS***

## Liste des Tableaux

Tab. 1 : Répartition altimétrique .....	15
Tab. 2 : Récapitulatif des caractéristiques physiques des sous bassins de l'Oued El-Hammam .....	19
Tab. 3 : Caractéristique de la station météorologique de Matmour(Mascara) 2016 .....	20
Tab. 4 : précipitations moyennes mensuelles. (2010-2015).....	20
Tab. 5 : Variabilité moyennes mensuelles de températures de la station de Mascara (2010-2015).....	22
Tab. 6 : Caractéristique de la station météorologique de Rebahia,Saida .....	25
Tab. 7 : Variabilité moyennes mensuelles de températures de la station de Rebahia.....	26
Tab. 8 : valeur moyennes mensuelles des précipitations de Saida (2000-2010) (station de Rebahia) .....	27

## Liste des Figures

Fig. 1 Localisation du bassin versant de l'Oued El -Hammam (Aicha El Mahi 2012) .....	6
Fig. 2 : Variation des précipitations moyennes mensuelle (mm) de Bouhanifia (2010-2015) 21	
Fig. 3 : variation des températures moyennes mensuelles (C°) de Bouhanifia.....	23
Fig. 4 : Diagramme Ombrothermique de Bouhanifia .....	23
Fig. 5 : Variations des températures moyennes mensuelles de (SAIDA-TARIA).....	26
Fig. 6 : Variations des précipitations moyennes mensuelles de (SAIDA-TARIA) .....	28
Fig. 7 : Diagramme Ombrothermique de Saida et Taria (2016) .....	28
Fig. 8 : Litho stratigraphie du bassin versant de l'Oued El-Hammam.....	30
Fig. 9 : Carte de la pente de sous bassin Saida.....	42
Fig. 10 : Carte occupation du sol de sous bassin Saida.....	43
Fig. 11 : Carte de la pente d'Ouizert .....	45
Fig. 12 : Carte occupation de sol de sous bassin Taria .....	47
Fig. 13 : Carte de la pente de Taria .....	48
Fig. 14 : Carte du pente de sous bassin Bouhanifia .....	51
Fig. 15 : Carte occupation du sol de sous bassin Bouhanifia.....	51
Fig. 16 : Carte des pentes du bassin versant d'Oued El- Hammam .....	52
Fig. 17 : Carte occupation du sol de bassin versant d'Oued El -Hammam.....	53

## Liste des Photos

Photo 1 : Vue générale du Barrage de Ouizert ( Benfetta et <i>al in Gliz</i> ., 2010).....	10
Photo 2 : Un paysage « Petit bois » (Ain Fekan , Avril 2016).....	38
Photo 3 : Paysage hétérogène (Hounet, Mars 2016) .....	39
Photo 4 : Maquis dense Photo 5 : Maquis parsemé .....	41
Photo 6 : Barrage Ouizert (Mars 2016).....	44
Photo 7 : Djebel Braber (Mars 2016) .....	45
Photo 8 : Djebel Sidi Aissa (Mars 2016).....	46
Photo 9 : Djebel Karssout (Mars 2016).....	47
Photo 10 : Foret Ouceiles (Avril 2016).....	49
Photo 11 : Foret petit bois (Avril 2016) .....	50
Photo 12 : Structure en gabion. ....	62
Photo 13 : Structure en banquettes.....	63
Photo 14 : Paysage d arboricultures associé à culture maraichère.....	64
Photo 15 : Foret reboisée.....	66

## Sommaire

Dédicace	
Remerciements	
Liste des Tableaux	
Liste des Figures	
Liste des Photos	
<b>Introduction</b> .....	<b>2</b>
<i>Chapitre I: Généralités</i>	
I- Etude géographique .....	5
1. Localisation du bassin versant de Oued El -Hammam .....	5
2. Situation géographique .....	6
3. Bassin versant Oued Saïda .....	7
3.1. Situation géographique de Sidi Boubkeur .....	8
3.2. Situation administrative .....	9
4. Bassin versant Oued Taria .....	9
4.1. Présentation d'oued Taria .....	9
4.1.1 Barrage d'Ouzert .....	9
4.1.2. Localisation du bassin versant .....	10
5. Présentation de la zone de Bouhanifia .....	11
5.1. Le cadre géographique .....	11
5.2. Les limites administratives .....	11
5.3. Eléments du barrage .....	11
II. Etude physique de bassin versant d'Oued El-Hammam .....	12
1. La forme .....	12
2. Rectangle équivalent .....	13
3. Caractéristiques du relief .....	13
3.1. Les indices des pentes .....	13
3.1.1. L'indice de pente IP .....	13
3.1.2. L'indice de pente globale .....	14
3.1.3. La pente moyenne .....	14
3.2. Répartitions des surfaces en fonction des altitudes .....	15
3.3. Dénivelée spécifique .....	16

4. Caractéristiques du réseau hydrographique.....	16
4.1. La densité de drainage .....	16
4.2. Coefficient de torrentialité.....	17
4.3. Temps de concentration.....	17
III. Etude climatique de bassin versant de Oued El- Hammam .....	20
1. Sous bassin Bouhanifia .....	20
1.1. Indice climatique .....	20
1.2. Indice d'aridité annuelle .....	21
1.3. Précipitations .....	21
1.4. Les conditions climatiques .....	22
1.4.1. Température .....	22
1.4.2. Le vent .....	24
1.4.3. Les gelées.....	24
1.4.4. La grêle .....	25
1.4.5. L'humidité .....	25
2. Les deux Sous bassin (Saida-Taria) .....	25
2.1. Température.....	25
2.2. Pluviométriques.....	27
IV. Etude géologique.....	29
1. Bassin versant Oued El-Hammam .....	29
1.1. Litho stratigraphie.....	29
1.1.1. Le Primaire .....	29
1.1.2. Le Secondaire.....	29
1.2. Description des formations sédimentaires (Othmani, 2006) .....	33
1.2.1. La série marno-calcaire d'âge crétacé.....	33
1.2.2. Marnes d'âge éocène.....	33
1.2.3. Marnes et grés d'âge miocène.....	33
1.3. La Lithologie .....	34

### ***Chapitre II: Notion de Paysage***

Introduction .....	38
I. Notion de paysage.....	38
1. Définition .....	38
2. Création du paysage .....	39
3. Principaux espaces identifiés .....	39

3.1. Espace agricole .....	40
3.2. Espace forestier.....	40
3.3. Espace de parcours .....	40
3.4. Espace maquis .....	40
II. Occupation du sol dans le bassin d'Oued El- Hammam .....	41
1. Sous bassin versant Saida.....	41
2. Sous bassin versant Taria .....	44
3. Sous bassin Bouhanifia .....	48
Conclusion.....	52

### ***Chapitre III: Proposition d'Aménagement Durable des Espaces***

I- Proposition d'aménagement durable des espaces.....	55
Introduction .....	55
1. Plan d'aménagement .....	55
2. Objectif d'un plan d'aménagement durable .....	55
3. Principales contraintes naturelles .....	56
3.1. Le climat .....	56
3.2. Le sol .....	56
4. Contraintes techniques et administratives .....	57
4.3. Gestion de l'espace parcours .....	58
II- Méthodologie adoptée .....	58
1. l'aménagement durable des espaces basé sur .....	59
2. Approches théoriques et pratiques .....	59
2.1. Approche théorique .....	59
2.2. Approche pratique .....	60
3. Recherche d'espace à superficie importante .....	60
4. Importance de la cartographie de base .....	61
5. Orientations générales d'aménagement durable .....	61
III - Apport des unités paysagères dans l'aménagement durable du bassin versant .....	62
1-Unités paysagères : Mont des Beni-Chougranes .....	62
2. Unités paysagères : Agricole.....	63
3. Unite paysagere« forêt » .....	64
<b>Conclusion générale</b> .....	68
<b>Références Bibliographique</b> .....	71

# **Introduction**

### Introduction

Dans notre région, le bassin versant de Oued El- Hammam ;la gestion irraisonnée de ces espaces et par conséquent de leurs potentialités (sol et eau) est la cause principale de dégradation de ces espaces.

De ce fait tous les espaces restent très faiblement maîtrisés et les conséquences qui en découlent sont souvent catastrophiques sur les ressources naturelles et l'équilibre écologique. Actuellement et après les multiples tentatives dans la politique de gestion de l'espace que ce soit agricole, forestier, urbain, il est nécessaire de :

- redynamiser l'agriculture et la libérer de ses handicaps restent le souci majeur de l'état, la concrétisation du programme d'intensification céréalière constitue à notre avis une nouvelle approche qui tient compte des potentialités et des contraintes de l'espace
- revaloriser l'espace forestier en initiant des actions pour lui redonner son rôle qui est la production de bois, la préservation des sols, le tourisme, et ainsi générer de l'emploi
- concevoir une urbanisation harmonieuse qui respecte l'espace productif et soit respectueuse de l'environnement (dans le cadre d'un plan directeur d'aménagement de l'espace urbain, réglementer l'urbanisation en arrêtant des espaces non urbanisables à savoir les espaces verts, les formations forestières, les terres agricoles pour assurer un certain équilibre de l'environnement urbain)

Ainsi à partir de toutes ces données aussi bien générales que spécifiques à la zone d'oued El-Hammam , quelques interrogations vont nous permettre d'asseoir note problématique de recherche . Est ce ces types d'occupation sont bien adaptés ? Est ce ces types de cultures sont bien adaptés avec le milieu ? Peut-on mesurer les effets sur cet espace rural des transformations résultant des différents politiques ?

La démarche globale s'appuie sur les points suivants :

1. Définition et la compréhension de la problématique de la gestion de l'espace de la région
2. Etat des connaissances en matière d'aménagement avec une synthèse sur les concepts et expériences en matière d'aménagement

### 3. Diagnostic des différents espaces

Après une étude approfondie (un diagnostic le plus complet possible) du territoire de la région et l'évaluation de l'occupation des sols ainsi des ressources naturelles et productives en parallèle avec les potentialités agro-écologiques

### 4-la classification de ces espaces en unités paysagères

Après un découpage de l'espace en unité homogènes ou homo écologiques basées essentiellement sur les facteurs écologiques, chaque zone sera présentée avec ses potentialités et ses possibilités d'utilisation sous forme cartographique

En effet, cette cartographie est un outil essentiel dans la mise en place d'une planification et la gestion de l'espace, elle permet au gestionnaire de visualiser rapidement les données de terrain. Elle est en outre un moyen privilégié d'aide à la définition des objectifs et des opérations de gestion de l'espace constituant un canevas d'intervention pour le gestionnaire

La cartographie est un mode d'expression des résultats pour les partenaires du développement, permettant d'ouvrir la voie pour un dialogue entre écologues et autres partenaires du développement ; entre autres sous la forme de cartographies thématique, analytique, synthétique, interprétative, etc.

# **CHAPITRE I**

## **Généralités**

## I- Etude géographique

### 1. Localisation du bassin versant de Oued El -Hammam

Bassin versant de Oued El- Hammam présenté sensiblement une forme allongée ;

L'Ouest principal prend sa source a 16 km au sud ouest de Ras-El-Ma à une altitude de 1200m suivant une direction sud nord et reçoit ses principaux afflux à la station hygrométrique des trois rivières.

Il long tout la partie central des monts de béni Chougrane. Après avoir drainé dans sont haut cours les monts de Saïda et se perd ensuite dans la plaine marécageux de l'Habra, tout en aliment les nappes aquifères à la base des allusions et des sables.

La vallée de Oued El- Hammam présent un sillon essentiel de la morphologie régional situe dans le sud tellien ; région tectonique complexe ou on remarque une superposition de roche imperméable et peut cohérente.

On distingue du sud au nord les ensembles suivant.

- Les monts de Daya et de Saïda formant la bordure sud de bassin versant
- La plaine de Ghriss du nord -est
- Les monts de béni chougrane formant la bordure nord

Notre bassin (béni chougrane) et correspondant aux marnes de couleur noir ; grise jaune ocre sableuse.

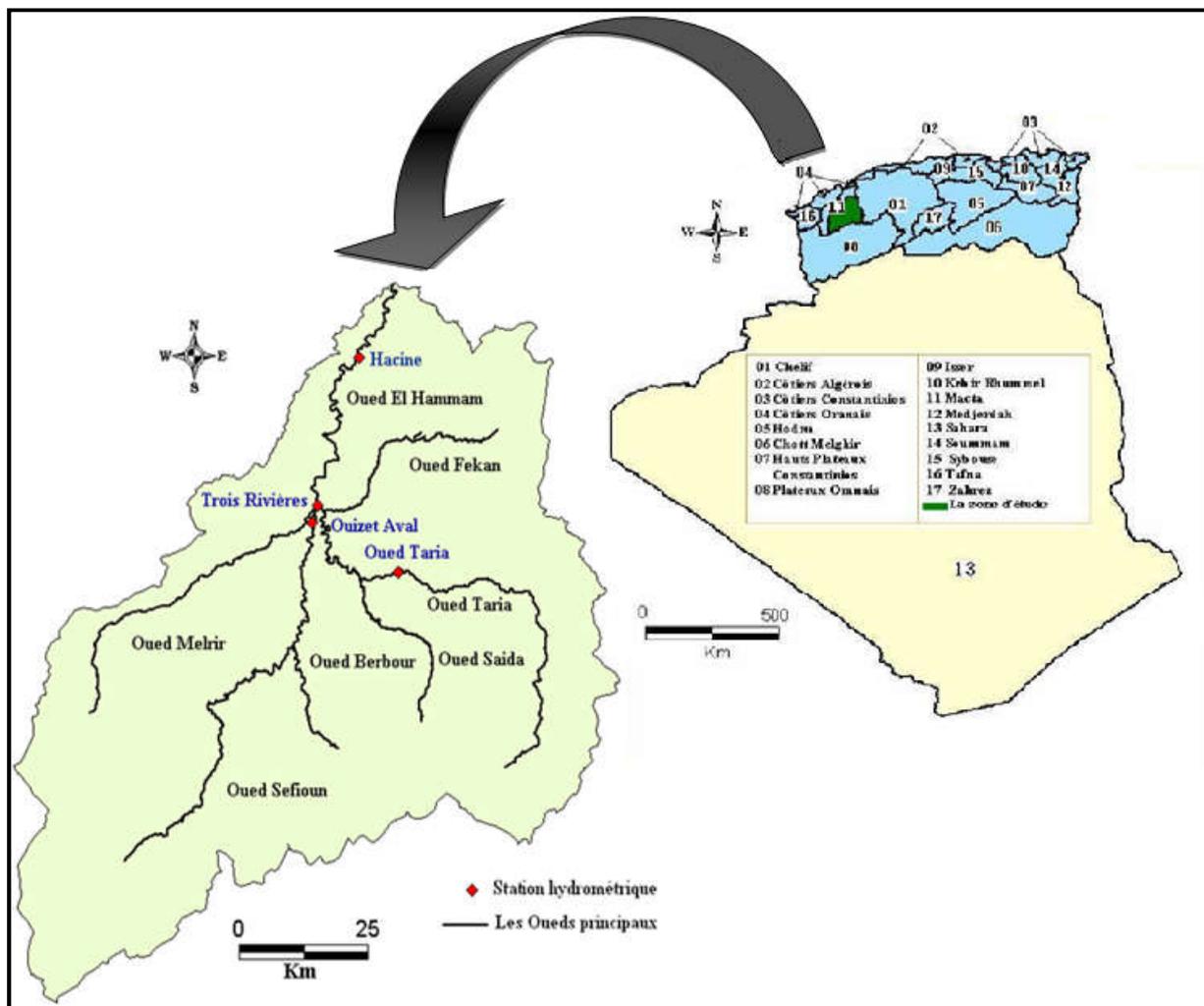
La vallée de Oued El-Hammam suit sensiblement un système de failles et de cassures alignées selon une direction nord est – sud est ; elle est barré en deux points pluvio-géographiquement située dans le sillon sud tellien région tectonique complexe et au la sédimentation n'à donné que des roches imperméables et compressibles (argiles et marnes) ou très perméable et peut cohérente à l'exception de quelque bancs durs (grés poudings et sable plus ou moins cimentés) .(LARBI . H , 2009)

## 2. Situation géographique

S'étendant sur une superficie de 8348 Km<sup>2</sup> il appartient à l'ensemble de bassin et plus particulièrement au grand bassin accidentel MACTA

Le bassin est limité :

- Le grand bassin du bas Chélif
- A l'Ouest par Oued Mabrouh
- Au Nord par la plaine de Habra
- Sud par Chott Chergui



**Fig. 1** Localisation du bassin versant de l'Oued El -Hammam (Aicha El Mahi 2012)

Les principaux affluents du bassin de l'Oued El-Hammam sont ci-dessous et entrent en confluence à la station des trois rivières. ( LARBI .H ; 2009)

- ✓ Oued Taria
  - ✓ Oued Saida
  - ✓ Oued Barbour
  - ✓ Oued Sefioune
  - ✓ Oued Melrir
- } Oued Sahouat (Draine le sud- est du bassin).
- } Oued Hounet (Draine la partie ouest).
- (Draine le sud- ouest du bassin)

Oued El-Hammam prend naissance de la région de saïda, passant par la région de Bouhanifia.

Les différents sous- bassins sont :

- Sous- bassin Saida
- Sous- bassin Taria
- Sous-bassin Bouhanifia

Autre étude porte sur les sous-bassins :

### 3. Bassin versant Oued Saïda

Avant le dernier découpage administratif de Janvier 1985 la wilaya de Saida située dans la partie Ouest de l'Algérie occupait 20% de la surface de l'Algérie ce découpage a réparti cet espace en trois wilaya (Saida ; Bayadh et Naama).

Sa superficie actuelle est estimée à 6,613Km<sup>2</sup> et le nombre d'habitant avoisine les 328.030habitants d'après le dernier recensement de l'année 2004 .Le chef lieu de wilaya est la vile de Saïda .Son nom de terminologie arabe et qui veut dire 'L'heureuse', a été donné a son eau minérale dont la notoriété est aujourd'hui incontestable (GLIZ .M , 2010)

La wilaya de Saida reste géographiquement privilégiée dans sa région, puisqu'elle représente un carrefour important Est-Ouest, Nord, Sud (Bechar, Oran, Tiaret, Sidi Bel Abbes)

Le territoire de la wilaya est délimité comme suit :

- Au Nord wilaya de Mascara

- Au Sud wilaya d'El- Bayadh
- Au l'Est wilaya de Tiaret
- A l'Ouest wilaya de Sidi Bel Abbas

Le bassin versant d'oued Saida, se présente comme un bassin montagneux dominé. Il s'étend dans les Monts de Daïa et les Monts Saida, au sud comme l'Est, par les hautes crêtes séparant de grand bassin da Cheliff .Au nord et a l'Ouest, par la djebel Abd El Krim (1203m) et a l'Est par djebel de Guemroud (1157m), dans les prolongements des Monts de Saida.

L'altitude des crêtes de bassin varie entre 1150 et 520 m, culminant a plus de 1238m dans djebel d'El-Hassa au sud- ouest de Saida.

Le bassin présentant une forme circulaire légèrement allongée, est orienté vers le nord géographique. il couvre une superficie globale de 517,8 Km<sup>2</sup> pour périmètre de 104 Km .

- Les points d'eaux :

- Source Am Tebouda
- Source Am Baida
- Source Sidi Maamar
- Source Vieux Saida
- Dans ce bassin l'Oued ce passe à plusieurs commune y compris la commune de Sidi Boubkeur (GLIZ . M ; 2010)

### **3.1. Situation géographique de Sidi Boubkeur**

La commune de Sidi boubkeur couvre une superficie de 246,7 km<sup>2</sup>, ce situé au nord de la wilaya de Saida et au sud de la wilaya de Mascara aussi se localisé sur la route n°6 et la voie ferroviaire qui fait d'elle un passage obligé elle est limité par :

- Est : Sidi Amar
- Ouest : Youb
- Nord : Taria
- Sud : Duithabet

### 3.2. Situation administrative

Au niveau découpage administrative la commune de Sidi boubkeur est regroupe 04 section principale Sidi boubkeur, Moulay Touhami, Ziraoun, Sidi Ahmed.( BELHADI ABD ELKADER (2008)

## 4. Bassin versant Oued Taria

### 4.1. Présentation d'oued Taria

Le bassin versant de L'oued Taria s'étend sur une surface d'environ 1350,36Km<sup>2</sup> .Il est limité par les montagnes de Béni-Chougranne au Nord, les montagnes de Saida au Sud et a l'Est par les plateaux de Aouf et l'Ouest par les montagnes de Ain Fekan.

Le Bassin versant d'Oued Taria présente des ensembles naturels, fort varié ce qui justifie ses dimensions. Le périmètre est égal a 222,74Km (GLIZ . M ; 2010)

Dans ce bassin l'Oued qui passe aussi à barrage OUIZERT :

#### 4.1.1 Barrage d'Ouizert

- **Généralités**

Le barrage d'Ouizert est situé à 17 Km au Sud de Ain-Fekan dans la wilaya de Mascara. Sa mise en eau a été faite en 1986. C'est un barrage qui contrôle un bassin versant de 4556km<sup>2</sup> de surface. Le site de ce barrage se trouve sur l'oued de Sahouet, à 4 Km au Nord – Ouest du village d'Ouizert (commune de Taria, wilaya de Mascara).Le barrage de Ouizert est implanté dans l'oued de Sahouet qui est la fusion des oueds de Taira et de Saida. La construction du barrage dans les gorges d'Ouizert a créé dans la vallée de l'oued Sahouet un lac artificiel de 10 km de longueur environ. C'est un barrage poids d'une hauteur de 60 m et d'une capacité de 100 millions de m<sup>3</sup>, destiné à accroître le degré de régularisation de l'oued El Hammam, 12 millions de m<sup>3</sup> sont destinés à l'irrigation de 20.000 hectares de la plaine d'El Habra située au Nord de Mohammedia, 20hm<sup>3</sup> sont consacrés à l'alimentation de la zone industrielle d'Arzew et l'AEP d'Oran. De plus, ce barrage permet de limiter les apports solides en entrée du barrage de Bouhanifia. L'apport moyen annuel de ce barrage est de l'ordre de 45 hm<sup>3</sup>/an. Le barrage de Ouizert a pour coordonnées : X : 250.55m, Y : 206.80m,

Z: 396.00m ( GLIZ . M , 2013)



**Photo 1 :** Vue générale du Barrage de Ouizert ( Benfetta et al in Gliz ., 2010)

#### 4.1.2. Localisation du bassin versant

Le bassin versant d'Ouizert est situé au nord de l'Algérie dans les Hautes Plaines. Le bassin est drainé par deux oueds principaux, soit les oueds Saida et Taria. L'oued Saida draine toute la partie Ouest du bassin alors que l'oued Taria draine l'Est et le Nord pour recueillir les eaux de l'oued Saida au Nord-Ouest du bassin versant. Les oueds Taria et Saida prennent leur source au Sud de la ville de Saida. Le barrage d'Ouizert est érigé sur l'oued Taria. L'oued Taria rejoint les oueds Sefioun et Mehrir à quelques kilomètres en aval du barrage, pour former l'oued Hammam. La superficie et les coordonnées géographiques du bassin versant sont données ci-dessous.

- Bassin hydrographique : Taria
- Superficie (km<sup>2</sup>) : 2 144
- Coordonnées : longitude : 0°0' à 0°34', latitude : 34°39' à 35°12'
- Ville principale située à proximité ou à l'intérieur du bassin : Saida

Le bassin versant du barrage d'Ouizert couvre une superficie de 2 144 km<sup>2</sup> répartis sur 21 communes des wilayas de Mascara et Saida. Le bassin versant d'Ouizert est compris dans le bassin régional 11, soit le Macta, de la région hydrographique 1 Oranie. ( BACHIR . M, 2016)

## 5. Présentation de la zone de Bouhanifia

### 5.1. Le cadre géographique

La zone de Bouhanifia se localise à une distance de 25km à l'Ouest de la commune de Mascara, elle est limitée par les coordonnées géographiques suivants :

- $X1 = 0^{\circ}0'$
- $Y1 = 35^{\circ}24'N$
- $X2 = -0^{\circ}2'$
- $Y2 = 35^{\circ}36'N$

Localisation de la station météorologique de Bouhanifia :

- Altitude : 295m
- Latitude : 35,28 ;
- Longitude : -0,07°

### 5.2. Les limites administratives

La commune de Bouhanifia, Wilaya de Mascara, elle est limitée à l'Ouest par la wilaya de Sidi Bel Abess, à l'Est par la commune de Tizi, au Nord par les deux communes d'El Guitna et Chorfa et au Sud par la commune d'Ain Frass et Ain Fkan.

### 5.3. Eléments du barrage

**Rivière :** la rivière étant oued El-Hammam avec une superficie du bassin versant de 7685km<sup>2</sup>.

**Réserve :** cote normale de la retenue étant 295m avec une capacité initiale de 73Hm<sup>3</sup>.

**Barrage :** le barrage étant en enrochement arrimés avec masque étanche en béton bitumineux (2 couches de 6 cm d'épaisseur dont une armée) disposé sur le parement amont et revêtement de protection en béton armé sur le masque étanche. Les enrochements reposent sur un filtre de protection cloisonné (5 couches successives de matériaux de plus en plus gros) destiné à éviter l'érosion régressive en cas de résurgence se produisant dans le massif. ( LAKHDARI. R ; 2016)

Des tuyaux visitables évacuent vers l'aval les eaux qui traversent le filtre.

- cote de la crête du barrage=300m ;
- hauteur maximum=53m ;
- longueur en crête=464m ;
- largeur au sommet de la crête=5m ;
- largeur à la base de crête=125m ;
- cube des enrochements=750000m<sup>3</sup>.

## II. Etude physique de bassin versant d'Oued El-Hammam

### 1. La forme

C'est la configuration géométrique du bassin. Il est difficile d'exprimer la forme d'un bassin au moyen d'indices satisfaisants. Cependant Gravelleuse a proposé une modélisation par laquelle le bassin versant est simulé à un rectangle de telle façon que la superficie du bassin versant est égale à la superficie de rectangle équivalent.

L'indice de compacité (ou coefficient de Gravelleuse) est le rapport entre le périmètre du bassin et la circonférence du cercle ayant la même superficie que le bassin. (LABANI. N , 2015)

$$K_c = \frac{P}{\sqrt{A}} \cdot 0,28$$

$$A=8348 \text{ Km}^2$$

$$P=571,1 \text{ Km}$$

**Avec:**

P : périmètre du bassin d'alimentation ;

A: superficie du bassin d'alimentation ;

$K_c$  : étant égale à 1.75 donc le bassin versant a une tendance à l'allongement dû probablement à la prédominance d'érosion régressive.

## 2. Rectangle équivalent

C'est une notion qui nous permet de comparer les bassins entre eux du point de vue de l'influence de la forme sur l'écoulement. On suppose que l'écoulement sur un bassin donné est le même sur un rectangle de même superficie. C'est une transformation géométrique : le bassin devient un rectangle de même périmètre, les courbes de niveau des droites parallèles aux petits cotés du rectangle et l'exutoire un petit cotés du rectangle (LABANI. N , 2015)

$$L \times I = A$$

$$2(L + I) = p$$

$$L = \frac{kc\sqrt{A}}{1,12} \left[ 1 + \sqrt{1 - \frac{(1,12)^2}{(kc)^2}} \right]$$

$$I = \frac{kc\sqrt{A}}{1,12} \left[ 1 - \sqrt{1 - \frac{(1,12)^2}{(kc)^2}} \right]$$

A: Superficie du bassin versant (km<sup>2</sup>)

P : Périmètre du bassin versant en (km) ;

L : Longueur du rectangle équivalent en (km) ;

I : Largeur du rectangle équivalent en (km).

$$L = 252,43 \text{ km}$$

$$I = 33,06$$

Le rectangle équivalent est sept fois plus long que large.

## 3. Caractéristiques du relief

### 3.1. Les indices des pentes

#### 3.1.1. L'indice de pente IP

A partir du rectangle équivalent M Roche a introduit la notion d'indice de pente qui traduit la pente moyenne au niveau du Bassin, il est égal à la somme des racines carrées des

pentés moyennes de chacun des éléments poudrés par la surface intéressée soit :

$$IP = \frac{1}{\sqrt{l}} \sum_{i=1}^n \sqrt{x_i(a_i - a_{i-1})}$$

IP : indice de pente ;

L : longueur du rectangle équivalent ;

X<sub>i</sub>: portion de la surface du bassin comprise entre les courbes de niveau, cote a<sub>i</sub> et a<sub>i-1</sub> %

(a<sub>i</sub>-a<sub>i-1</sub>): dénivelée entre deux courbes de niveau voisines.

Pour le bassin de l'oued El-Hammam, IP= 0.67 (LABANI. N , 2015)

### 3.1.2. L'indice de pente globale

On prend H<sub>5%</sub> et H<sub>95%</sub> avec la surface supérieure ou inférieure soit égale à 5% sur la courbe hypsométrique.

La dénivelée D sera égale à H<sub>5%</sub> -H<sub>95%</sub> et l'indice

$$I_g = \frac{H_{5\%} - H_{95\%}}{L}$$

L : représente la longueur du rectangle équivalent

H<sub>5%</sub> : 1312m

H<sub>95%</sub> :473m

Donc I<sub>g</sub> = 0.33%

### 3.1.3. La pente moyenne

Déterminer la vitesse avec laquelle l'eau se rend à l'exutoire du bassin donc le temps de concentration; le calcul de la pente moyenne du cours d'eau s'effectue à partir du profil

longitudinal du cours d'eau principal et de ses affluents, c'est le rapport entre la dénivelée totale du rectangle équivalent et sa longueur \*  $I_{moy} = D/L$  (LABANI. N , 2015)

$$D = H_{max} - H_{min} = 1411.84m$$

$$I_{moy} = 0.55\%$$

### 3.2. Répartitions des surfaces en fonction des altitudes

- ❖ L'influence du relief sur l'écoulement se conçoit aisément, car de nombreux paramètres hydrométéorologiques varient avec l'altitude (précipitations, températures, etc.) et la morphologie du bassin. En outre, la pente influe sur la vitesse d'écoulement.
- ❖ Les différentes surfaces comprises entre deux courbes, de niveaux ont été mesurées par la technique du traitement de mode numérique des terrains, pour chaque tranche d'altitude ( **tab .1**)

**Tab. 1** : Répartition altimétrique

Tranche d'altitude	Surfaces partielles(Km <sup>2</sup> )	Surface cumulées(Km <sup>2</sup> )	% des surfaces	% des surfaces cumulées
1330-1480	20.92	20.92	0.25	0.25
1230-1330	267.53	288.45	3.20	3.46
1130-1230	805.18	1093.63	9.65	13.10
1030-1130	921.03	2014.66	11.03	24.13
930-1030	853.06	2867.72	10.22	34.35
830-930	862.14	3729.86	10.33	44.68
730-830	961.27	4691.12	11.52	56.20
630-730	972.43	5663.55	11.65	67.85
530-630	921.04	6584.60	11.03	78.88
430-530	1154.51	7739.11	13.83	92.71
330-430	335.50	8074.61	4.02	96.73
230-330	156.12	8230.73	1.87	98.60
130-23	88.54	8319.27	1.06	99.66
30-130	28.50	8347.77	0.34	100.00

### 3.3. Dénivelée spécifique

Afin de situer les reliefs des bassins versants dans un contexte plus général, le calcul de la dénivelée spécifique permet, en introduisant la surface pour chaque bassin d'avoir une idée assez bonne sur le degré d'érodabilité du bassin. (LABANI. N , 2015)

La dénivelée spécifique est calculée par la formule suivante :

$$DS = I_g \sqrt{A}$$

Avec : DS : Dénivelée spécifique (m) ;

$I_g$  : Indice de pente globale (m/Km) ;

A : Superficie du bassin versant (Km<sup>2</sup>).

D'après la deuxième classification de l'Orstom, ci-dessous, connaissant DS, on peut classer le relief

## 4. Caractéristiques du réseau hydrographique

### 4.1. La densité de drainage

La densité de drainage, introduite par Horton, est la longueur totale réseau hydrographique par unité de surface du bassin versant :

$$Dd = \frac{\sum_{x=1}^S Lx}{A}$$

**Avec:**

Dd : densité de drainage [Km/Km<sup>2</sup>] ;

Lx : longueur de cours d'eau [Km] ;

A : surface du bassin versant [Km<sup>2</sup>] ;

$Dd = 0.46 \text{ km/km}^2$  on prend  $Dd = 0.5 \text{ km/km}^2$ . Donc Notre bassin est faiblement drainé. (LABANI. N , 2015)

#### 4.2. Coefficient de torrentialité

C'est le produit de la densité de drainage et la densité des thalwegs élémentaires c'est-à-dire d'ordre 1.

$$CT = Dd \times F1$$

$$F1 = N_1/A$$

Avec:

$F_1$  : Densité de thalwegs

$N_1$  : Nombre des thalwegs d'ordre 1

$Dd$ : Densité de drainage

$A$ : La superficie du bassin ( $\text{Km}^2$ )

$$F_1 = 0.092 ; C_t = 0.046$$

Le résultat de calcul donne une valeur de coefficient  $C_t$  faible, ce qui indique que notre bassin versant présente un régime non torrentiel. (LABANI. N , 2015)

#### 4.3. Temps de concentration

Le temps de concentration des eaux sur un bassin versant se définit comme le maximum de durée nécessaire à une goutte d'eau pour parcourir le chemin hydrologique entre le point le plus haut du bassin et l'exutoire ce dernier. Pour calculer le temps de concentration Giandoti a proposé la formule suivante:

$$T_c = \frac{4\sqrt{A} + 1,5Lo}{0,8\sqrt{H}}$$

$T_c$  : Temps de concentration par heure.

$L_p$  : Longueur du thalweg principal (Km).

A: La superficie du bassin versant.

H: Dénivelée entre l'altitude moyenne et l'altitude minimale du bassin

$$H = H_{\text{moy}} - H_{\text{min}} = 753.75$$

Donc:  $T_c = 28.62$  heures soit 28 heures et 37 minutes.

## II. Etude physique des sous bassins de l'Oued El-Hammam

Les paramètres morpho métriques calculées on mesurés des sous bassins de l'Oued El-Hammam : sous bassin de Saida, sous bassin de Taria et sous bassin de Bouhanifia se résume dans les tableaux ci-dessous.

**Tab. 2 :** Récapitulatif des caractéristiques physiques des sous bassins de l'Oued El-Hammam

Caractéristiques		Symboles	Unités	Bassins versants		
				B.V de Saida	B.V de Taria	B.V de Bouhanifia
Superficie		A	Km <sup>2</sup>	517,8	1350,36	5682
Périmètre		P	Km	131,2	222,74	306
Indice de compacité		KC	-	1,61		1.24
Rectangle équivalent	Longueur	L	Km	56,20	46,6	113 ,28
	Largeur	L	Km	9,22	28,65	39,8
Altitudes	Minimale	H <sub>min</sub>	M	520	480	175
	Maximale	H <sub>max</sub>	M	1150	1335	1050
	Moyenne	H <sub>moy</sub>	M	847,07	946	720
	Médiane	H <sub>med</sub>	M		947	590
Indice de pente	De Roche	I <sub>p</sub>	%	0,35	0,38	0,27
	Globale	I <sub>g</sub>	%	0,92	0,56	0,08
Pente moyenne		I <sub>moy</sub>	%	1,12	0,86	0,77
Longueur du talweg principale		L	Km		46,6	85,5
Classe de relief		-	-			Modéré
Densité de drainage		D <sub>d</sub>	Km/Km <sup>2</sup>	2,29	0,75	0,36
Coefficient de torrentialité		C <sub>t</sub>	Km-3		0,018	0.03
Temps de concentration		T <sub>c</sub>	Heures	590 ,8h	14h	21h 19' ,48'

### III. Etude climatique de bassin versant de Oued El- Hammam

**Tab. 3** : Caractéristique de la station météorologique de Matmour(Mascara) 2016

Station	code	altitude	latitude	longitude
Mascara	60506	474m	35°36'N	00°18'E

#### 1. Sous bassin Bouhanifia

Le climat est caractérisé par deux grandes saisons : un hiver froid, dont les masses d'air humide, par effet orographique de l'Atlas, provoquent des précipitations cycloniques exceptionnelles ; et un été chaud où l'air continental localisé dans le Nord, entraîne un anticyclone qui conditionne un temps stable et très sec. En Hiver comme en été, le bassin subit les effets maritimes de modération en matière des températures extrêmes saisonnières (GLIZ .M ,2013)

#### 1.1. Indice climatique

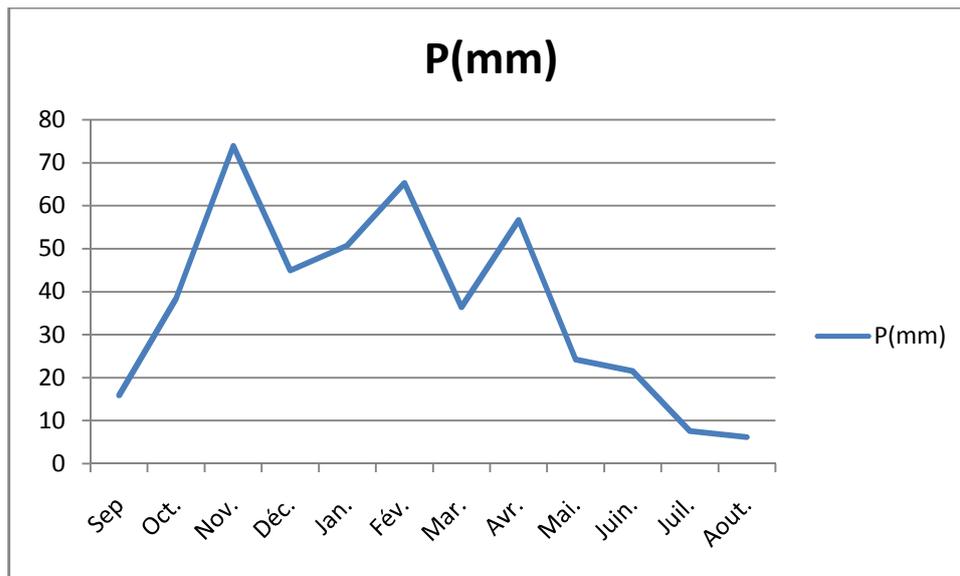
La notion de l'indice climatique est une importance majeure car elle permet de bien définir et de mieux cerner le type de climat de la région.

A partir des données de station, (précipitation moyennes mensuelles, période de (2011-2015) on obtient les valeurs sur le tableau suivant :

**Tab. 4** : précipitations moyennes mensuelles. (2010-2015)

Mois	Sep	Oct.	Nov.	Déc.	Jan.	Fév.	Mar.	Avr.	Mai.	Juin.	Juil.	Aout.
P(mm)	15,92	38,4	73,9	44,96	50,7	65,3	36,38	56,7	24,26	21,54	7,56	6,18

**Source** :Matmour(station météo Mascara)



**Fig. 2 :** Variation des précipitations moyennes mensuelle (mm) de Bouhanifia (2010-2015)

### 1.2. Indice d'aridité annuelle

On a :  $I = P / (T + 10)$

Avec :

$I$  : Indice d'aridité annuelle ;

$P$  : Précipitation moyenne annuelle (mm) ;

$T$  : Température moyenne annuelle (°C).

- **Application numérique**

**I = 15,20**

- $10 < I < 20 \rightarrow$  Climat semi-aride
- $I > 25 \rightarrow$  Climat sub-aride.

### 1.3. Précipitations

Le climat est semi-aride, les pluies sont violentes en automne et en hiver et abondantes en printemps.

la précipitation annuelle calculée dans la région (station mascara) varient.les années les plus humides peuvent avoir une précipitation 3ou4 fois supérieure à des celle des année les plus sèches. (GLIZ .M ;2013)

### Précipitations mensuelles

Les précipitations sont très irrégulières, l'irrégularité Deschutes mensuelles exerce une influence particulière sur les principaux ressources naturelles: eau, sol et couvert végétal.

## 1.4. Les conditions climatiques

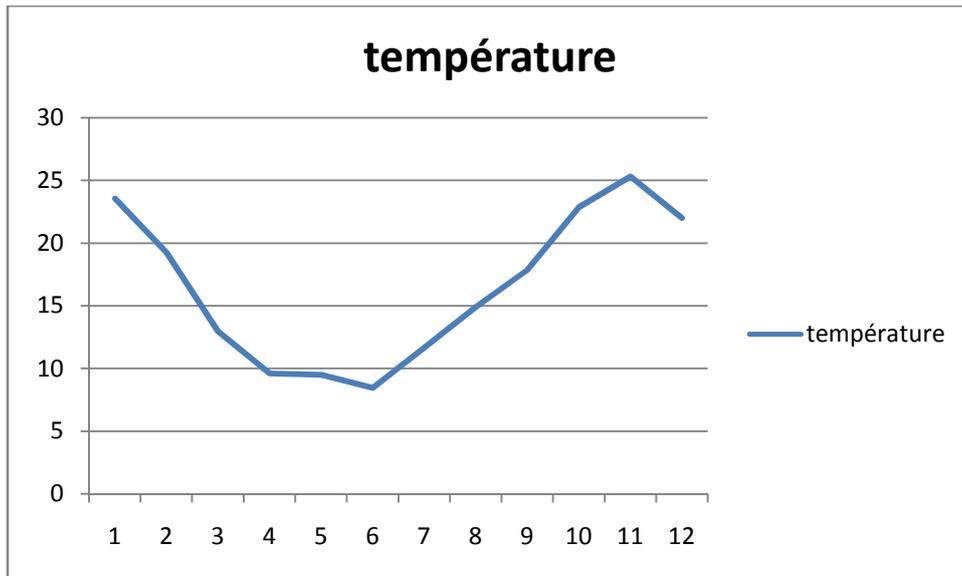
### 1.4.1. Température

Les températures moyennes, mensuelles agissent directement sur le climat en interaction avec les autres facteurs météorologiques. Les températures mensuelles minimales (m), mensuelles moyennes et mensuelles maximales (M) de la station de Mascara sont présentées dans le tableau suivant :

**Tab. 5 :** Variabilité moyennes mensuelles de températures de la station de Mascara (2010-2015)

Mois	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout
<b>Max(M)</b>	24 ,6	19,9	14,9	10,2	10,2	10,7	12,5	17,4	20,2	25,4	25,2	26,3
<b>Min(m)</b>	22 ,5	18,6	11	9	7,9	6,2	10,8	12,4	15,5	20,3	25,4	26,1
<b>Moy = <math>\frac{M + m}{2}</math></b>	23,55	19,25	12,95	9,6	9,5	8,45	11,65	14,9	17,85	22,85	25,3	26 ,2

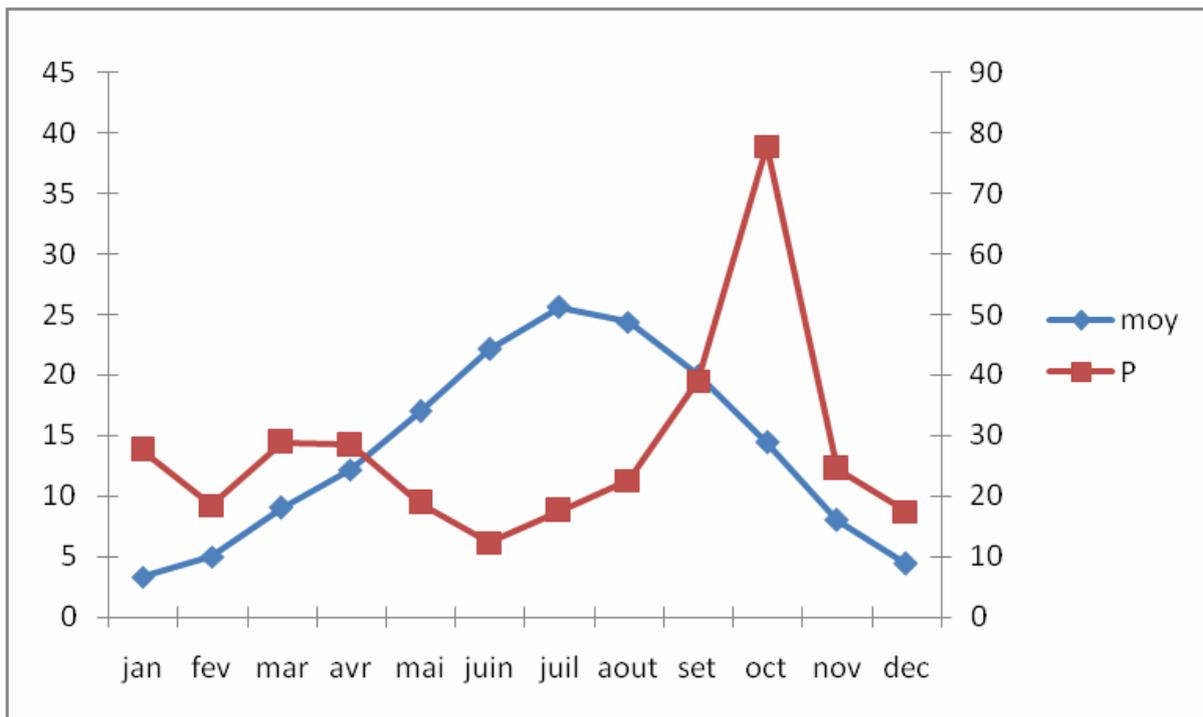
Source :(Matmoure 2015)



**Fig. 3 :** variation des températures moyennes mensuelles (C°) de Bouhanifia

**Le Diagramme Ombrothermique**

Le diagramme Ombrothermique donne une idée sur l'intensité et la durée de saison sèche voir (Fig4)



**Fig. 4 :** Diagramme Ombrothermique de Bouhanifia

### 1.4.2. Le vent

La connaissance de la direction, de la force et de la fréquence des vents est importante.

La direction des vents :

- Les vents observés à 7 h sont de secteur Ouest pratiquement toute l'année ;
- A 13 h, ils sont de secteur Nord de mai jusqu'au octobre et Ouest et Nord-Ouest le reste de l'année ;
- A 18 h, ils sont de secteur Nord toute l'année.

Les vents les plus forts sont observés au cours du printemps. L'analyse des données, d'après SELTZER, montre que le vent du sud est dominant à Saïda, quelque soit le mois ou l'heure de la journée. La force du vent est également constante tout au long de l'année, relativement faible en moyenne, rarement violente.( GLIZ .M ;2013)

### Sirocco

Il se manifeste plus particulièrement en été sur l'ensemble du sous bassin versant. Le sirocco est particulièrement dangereux pour les céréales au stade grain laiteux à partir du mois d'avril jusqu'au mois de juin : la masse d'air très sèche et l'élévation brutale de la température de l'air provoquent en effet à ce stade l'échaudage des grains. Le nombre de jours de sirocco est plus important au sud du bassin qu'au nord. .( GLIZ .M ;2013)

### 1.4.3. Les gelées

Des risques de gelée peuvent se produire jusqu'en Mai ; ce risque est très élevé en avril. Même dans le Nord du sous bassin, un risque de gelée tardif au sol subsiste jusqu'à la fin d'avril, le problème des gelées est important dans la région étudiée. Cependant la situation géographique particulière de la région contribue à aggraver le risque de gel : situation de cuvette ou vient s'accumuler l'air froid issu des bassins amonts de la région. Il se constitue ainsi un lac d'air froid au fond de la région. L'évacuation de cet air froid ainsi accumulé est difficile par suite de l'insuffisance d'exutoires, une faible différence de niveau peut créer des différences de températures.

D'autre part, les obstacles tel qu'un remblai, un rideau d'arbres suffisamment serrés, peuvent en formant un barrage, constituer une accumulation d'air froid immédiatement à leur amont et protéger ainsi la zone située plus bas. Signalons enfin que la nature de la surface du sol est un autre facteur important de la formation des gelées. Au dessus d'un sol trop fraîchement travaillé, ou recouvert d'un tapis végétal uniforme, les minimas sont plus basses qu'au dessus d'un sol travaillé depuis longtemps, dépourvu de végétation et tassé .( GLIZ .M ;2013)

#### 1.4.4. La grêle

Elle est peu fréquent, variable selon les années et plus fréquente au mois de mars. Elle est surtout dangereuse en mai sur les céréales, c'est-à-dire à l'époque de la florissant et du grossissement du grain. Elle très irrégulière quant à sa localisation et à son intensité. (El Mahi et *al.*, 1998)

#### 1.4.5. L'humidité

C'est la quantité de vapeur d'eau contenue dans un certain volume d'air. Elle est comme l'un des éléments essentiels du cycle hydrologique, elle contrôle pour une large part les taux d'évaporation et la couverture végétale

## 2. Les deux Sous bassin (Saida-Taria)

**Tab. 6** : Caractéristique de la station météorologique de Rebahia,Saida

station	code	coordonnées	latitude	longitude	altitude
Saida	111104	268,4/173,3	34°52'00''N	00°09'00''E	750m

### 2.1. Température

Les températures représentent un facteur important dans la détermination du type de climat d'une région. Ces températures sont caractérisées par des observation moyenne, minimales et maximales, reflétant ainsi les fluctuations annuelles et saisonnières des pressions atmosphériques.

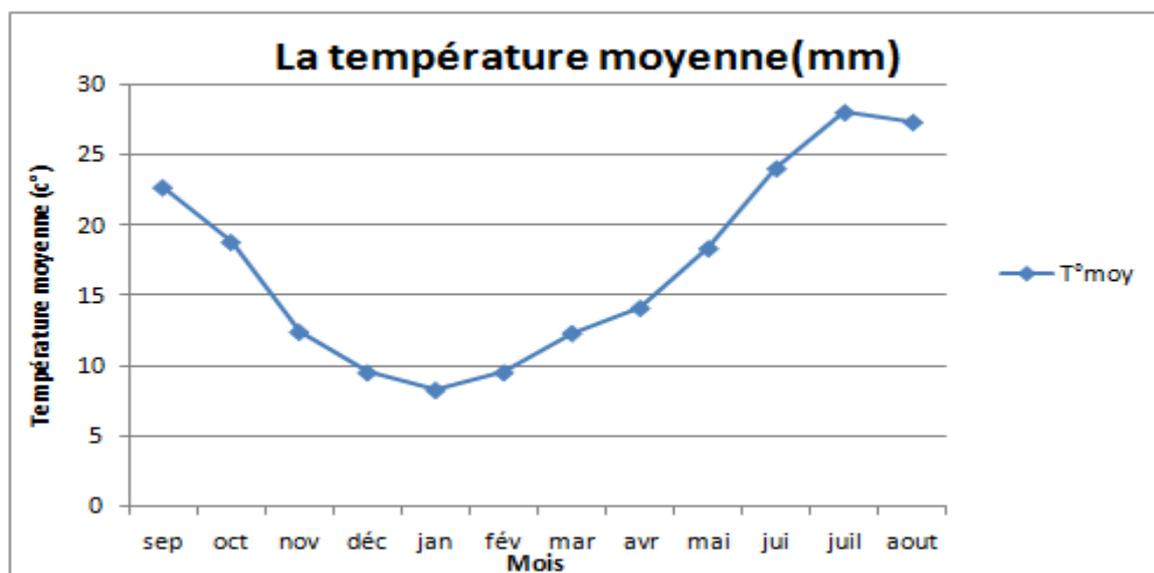
Les températures moyennes de l'air des mêmes mois ne sont pas toujours identiques dans toutes les années, mais varient considérablement autour de la moyenne annuelle. Ces variations se produisent sous l'influence de la circulation atmosphérique, susceptible de changer d'une année à une autre

A cet effet, on doit s'intéresser dans l'étude climatique aux températures minimales, maximales et moyennes dans la détermination du climat. Les données concernant la région d'étude sont celles relevées au niveau de la station de Rebahia. (GLIZ .M ;2010)

**Tab. 7 :** Variabilité moyennes mensuelles de températures de la station de Rebahia (2000-2010)

Mois	sep	oct	nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai	jui	juil	aout
T°min	15,2	12,2	7	4,5	2,7	3,5	5,5	6,7	10,7	15,3	19,1	18,8
T°max	30,3	25,5	17,9	14,6	13,9	15,6	19,2	21,6	26,1	32,9	37,1	36
T°moy	22,75	18,85	12,45	9,55	8,3	9,55	12,35	14,15	18,4	24,1	28,1	27,4

(Source Rebahia 2016)



**Fig. 5 :** Variations des températures moyennes mensuelles de (SAIDA-TARIA)

## 2.2. Pluviométriques

Les pluies sont des eaux qui tombent sur la surface du bassin versant .Elles sont provoquées par un changement de température ou de pression

Les relevés pluviométriques constituent l'une des données indispensables dans l'étude du climat d'une région. La précipitation, surtout liquides (pluie), représentent essentiellement le facteur influençant le régime d'écoulement et le volume infiltré d'eau. (GLIZ .M ; 2013)

### Régime de la précipitation mensuelle

Pour la période s'étalant de 2000 a 2010 , les pluies moyennes mensuelles durant 45ans , enregistrée à la station de Rebahia(Saida) ,est présentée dans le tableau

**Tab. 8 :** valeur moyennes mensuelles des précipitations de Saida (2000-2010) (station de Rebahia)

Mois	Sep	Oct	Nov	Déc	Jan	Fév	Mar	Avr	Mai	Juin	Juil	Aout	Total
P(mm)	26,7	57,5	45,7	39,4	44,8	33,8	27,1	35,8	38,4	5,9	6,3	8,5	369,9

Pour la période d'étude considérée (la période allant de 2000 à2010), on remarque que la pluviométrie moyenne mensuelle sur 10ans, est de 369,9 mm. La valeur maximale est observée durant le mois de Octobre et correspond à 57,5 mm.

La représentation graphique de cette observation est donnée dans la figure

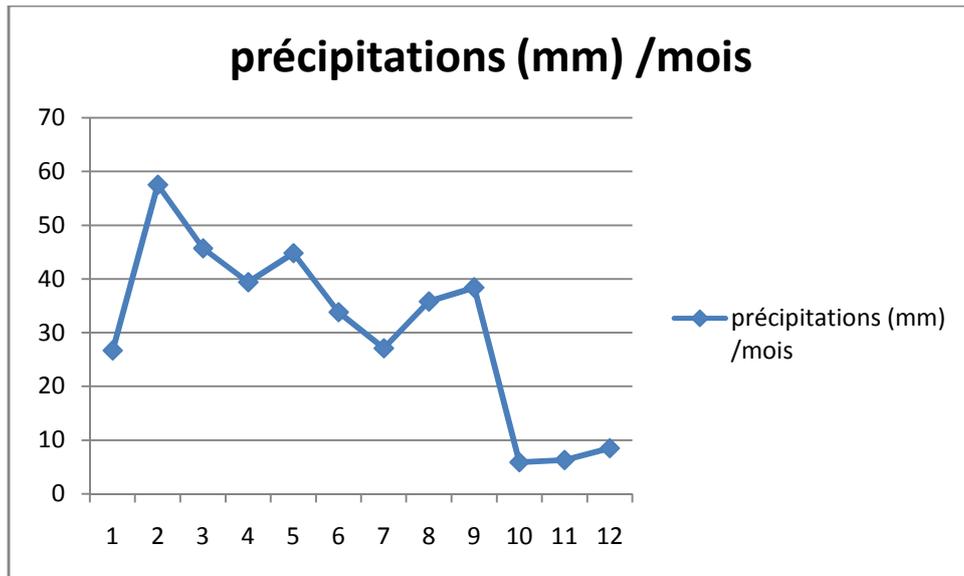


Fig. 6 : Variations des précipitations moyennes mensuelles de (SAIDA-TARIA)

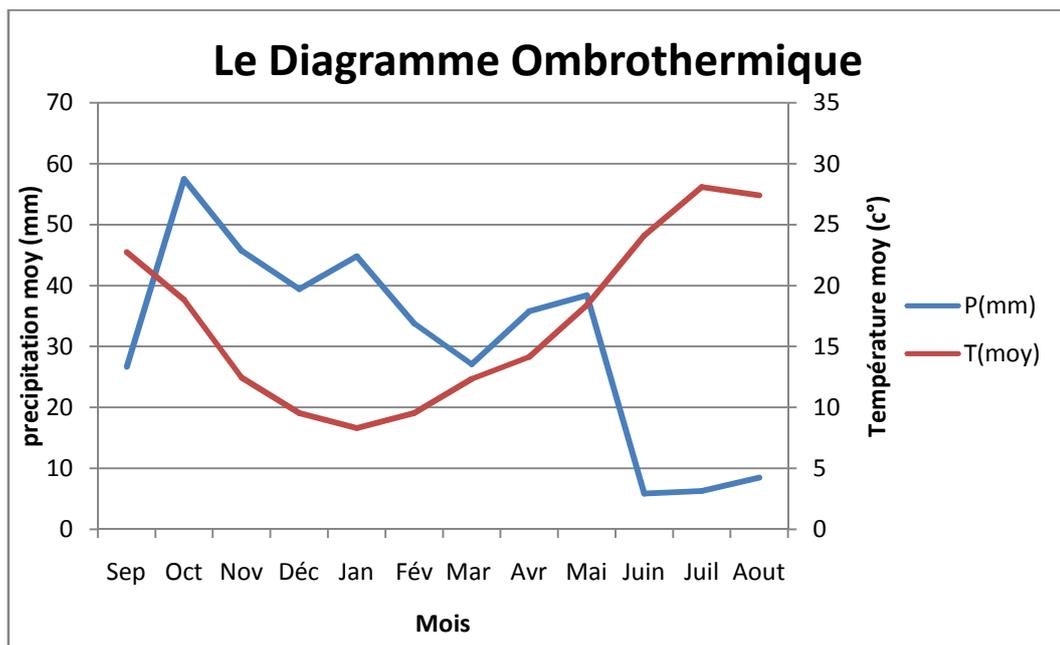


Fig. 7 : Diagramme Ombrothermique de Saida et Taria (2016)

## **IV. Etude géologique**

### **1. Bassin versant Oued El-Hammam**

#### **1.1. Litho stratigraphie**

L'étude géologique a mise en évidence les formations suivantes :

##### **1.1.1. Le Primaire**

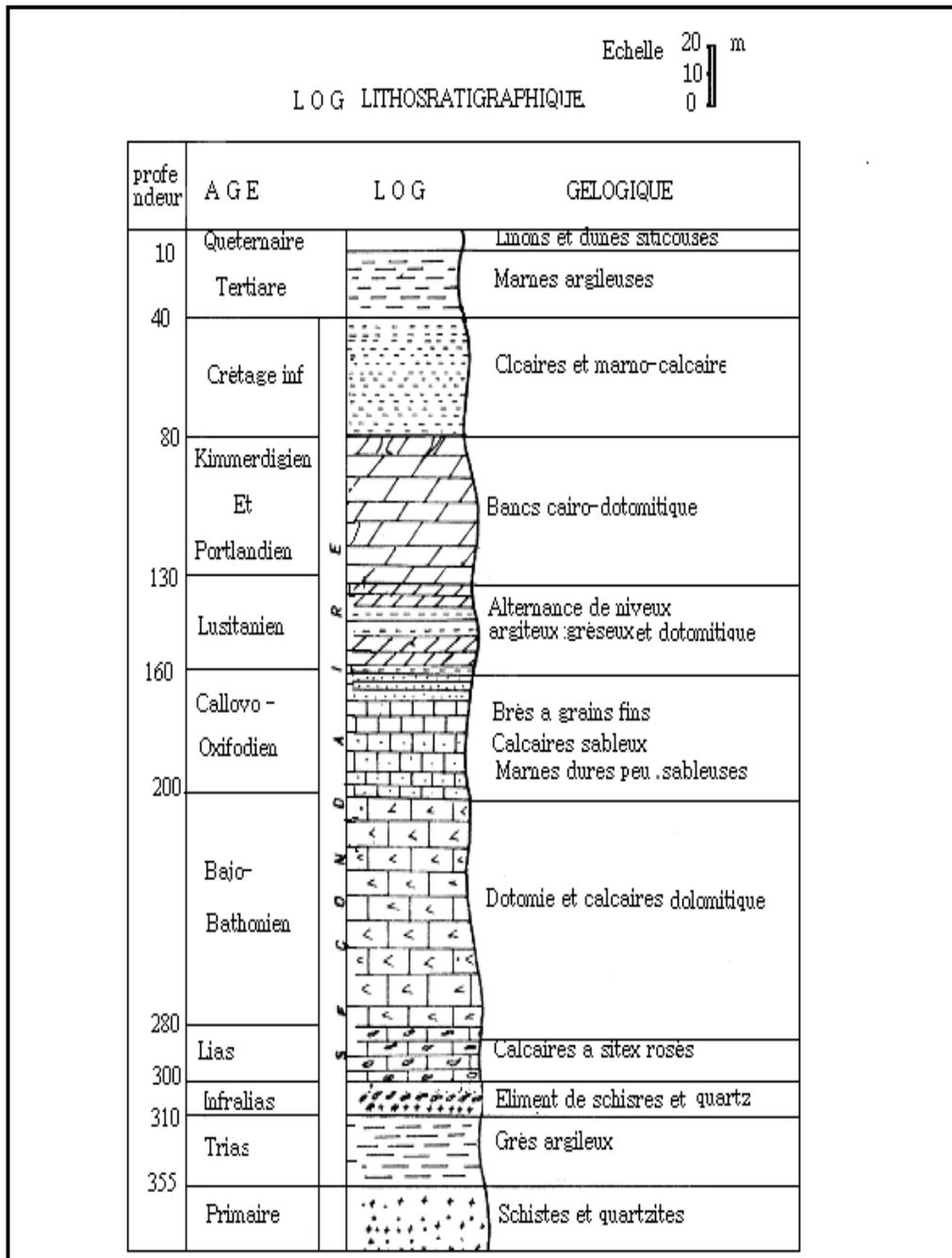
Cet ensemble ancien (Silurien), très plissé, affleure principalement dans le Sud de Saida.

Il dépasse 100m d'épaisseur et l'on ne connaît pas son substratum. C'est à l'intérieure de cet ensemble que l'on peut noter la présence d'intérieur de cet ensemble que l'on peut noter la présence d'intrusions granitiques, ainsi que des coulées de laves basaltiques (LARBI . H , 2009).

##### **1.1.2. Le Secondaire**

###### **a) Le trias**

C'est une formation salifère, argilo-gypseuse avec des passées contient des roches de dolomies et de marnes bariolées. Cette formation affleure dans les monts de Beni-Chougrane à la base des nappes du crétacé (Argile de Saida).



**Fig. 8 :** Litho stratigraphie du bassin versant de l'Oued El-Hammam

Dans la région de Saida, il y a la présence d'un membre de faciès carbonaté dans un ensemble très réduit. L'épaisseur maximale est 15 m, vers Ain-Sultane, elle se réduit à 3 à 4 m, au niveau de l'Oued Saida, le membre disparaît.

**b) Jurassique**

C'est une formation rigide constituée par des calcaires gris à pâte au sommet qui passe à des calcaires dolomitiques et dolomies, il comprend l'étage du kimméridgien et du

portlandien, son épaisseur est de 300 à 400 m. Il est représenté par les monts de Saida. (LARBI. H, 2009)

### **c/Aaléno-Bajo-Bathonien**

Cette formation est représentée par des terrains dolomitiques. Ce groupe est largement réparti dans la région de Saida ces dolomies sont plus épaisses que les dolomies inférieures et peuvent atteindre jusqu'à 150 m. Elles sont très variées, tant par leur teinte qui peut être très blanche, grise, jaunâtre ou rosée, que par leur structure ; elles peuvent passer de la dolomie cristalline à grain fin donnant une roche extrêmement compacte à une dolomie pulvérulente à gros cristaux qui s'altère facilement. Cette formation est riche en faune (Ammonites). Au sommet les terrains deviennent marneux et calcaires. (LARBI. H, 2009)

- **Callovo-Oxfordien**

Il est représenté par une formation composée d'intercalations des bancs gréseux et argileux dans sa partie supérieure. Il affleure dans la vallée de l'oued Taria et la région de Sidi Aissa (Hammam Rabi), Son épaisseur peut dépasser 300m (forage de Gharrouss).

- **Lusitanien**

C'est une série argilo-gréseuse de 50 m d'épaisseur, limitée à la partie supérieure de petits bancs dolomitiques et à la partie inférieure par des couches de marne grise à nombreux nodules ferrugineux. Cette formation est largement répartie au Nord-Est de Saida.

- **Le kimméridgien et le portlandien**

C'est une série de bancs calcaires-dolomitiques, d'une centaine de mètres d'épaisseur, caractérisée par la présence de fossiles, limitée à sa partie supérieure par des calcaires récifaux, Zoogènes, riches en Nérinées et en Polypiers. Cette formation affleure au Nord-est des monts de Saida et plonge sous la plaine de Ghriss (Benzater 1996).

### **d) Crétacé Inférieur**

Ce sont des calcaires gréseux et grès fins argileux.

- **Le Valanginien**

D'une cinquantaine de mètres d'épaisseur, il apparait au dessus des assises gréseuses à Oued Taria, surmonté par un ensemble de calcaires jaunes et de marno-calcaires attribué à l'Hantérvien et le Barrémier

### **Le Senonien**

- Il recouvre la partie Sud de l'extrémité des monts de Saida. Ce sont des terrains calcaires de couleur blanche

### **e) Le Tertiaire**

Il recouvre les monts de Saida et la partie Nord du bassin versant (les monts de Beni-Chougrane). Il est constitué essentiellement de marne et d'argile sableuse.

- **Eocène**

Il apparait dans l'Est du bassin. Il est représenté par une alternance de bancs grésocalcaires et de couches marneuses.

- **Oligocène**

Il affleure dans les monts de Beni-Chougrane. Cette formation est constituée de couches argilo-marneuses avec passage de bancs gréseux. A la base s'intercale des conglomérates de base polygénique peu épais.

- **Miocène**

Dans les monts de Beni-Chougrane, cette formation est représentée par des terrains épais (800 m) de marnes vertes surmontées par des sables fins argileux à concrétions calcaires vers le Nord-Ouest.

- **Pliocène**

Le Pliocène apparait dans le versant Sud des Beni-Chougrane. Il est représenté à sa partie inférieure par des grés passant à des sables consolidés de couleur jaune. La partie supérieure est constituée par des calcaires lacustres. Cette dernière formation plonge vers le Sud sous les alluvions de la plaine de Ghriss.

#### **f) Le Quaternaire**

Le Quaternaire est représenté par de monts de alluvions (sables argileux et graviers) anciennes et récentes. Il occupe presque la totalité de la plaine de Ghriss et en majorité des vallées des oueds. (LARBI. H, 2009)

### **1.2. Description des formations sédimentaires (Othmani, 2006)**

#### **1.2.1. La série marno-calcaire d'âge crétacé**

C'est la formation la plus ancienne. Elle constitue le substratum général de la zone. C'est un faciès marneux dans l'ensemble avec intercalation de bancs de grés ou de calcaire. Elle est représentée par le sénonien qui est en grande partie marneux. Des lentilles de gypse cristallins (1Cm d'épaisseur environ) s'intercalent souvent dans ces dernières, différent beaucoup des argiles et des marnes du miocène par leur dureté.

#### **1.2.2. Marnes d'âge éocène**

C'est un ensemble très épais à prédominance de marnes bleues et grisent avec intercalation de grés, il est transgressif et discordant sur les formations antérieures.

#### **1.2.3. Marnes et grés d'âge miocène**

##### **a) Marnes et grés de l'aquitainien**

Ce faciès est composé de marnes jaunes et quelques fois sableuses alternant avec des bancs de grés et calcaire. En plus, il est mêlé de cailloutis peu cimentés associés à des limons rubéfiés.

### **b) Grés en banc massif de l'helvétien**

Cet étage affleure de part et d'autre de l'oued Fergougau dessus duquel il forme des corniches spectaculaires et il a un fort pendage vers le Nord dans notre zone. C'est l'horizon rocheux le plus répandu dans les Beni-hougrane. Il est constitué de grés jaunes. Sableux et tendres.

### **c) Marnes tortoniennes**

Elles sont grises et meubles, se caractérisent par une grande instabilité, et sont soumises à un ravinement généralisé du fait de l'absence de végétation. Elles sont affectées par les glissements de terrain. (LARBI. H, 2009).

## **1.3. La Lithologie**

En Algérie, 75% de la zone tellienne est constituée de formation marneuse qui se présente sous une structure fragile.

Les montagnes en général, sont en majorité formées des roches sédimentaires : c'est-à-dire roche sensible à l'action des facteurs climatiques, jouant ainsi un rôle dans la naissance et l'accroissement du phénomène érosif tout en étant jeunes avec un relief très accentué.

La vallée de l'oued El Hammam suit sensiblement un système de failles et des cassures alignées selon une direction NE-SW: elle est barrée en deux points paléogéographiquement située dans le sillon Sud tellien, région de tectonique complexe et où la sédimentation n'a donnée que des roches imperméables et compressibles (argile et marnes) ou très perméables et peu cohérentes à l'exception des quelques bancs durs (grés, pouding et sable plus ou moins cimentés).

Dans le ravin de Saida, les dolomites du Jurassique supérieur surmontent des calcaires et dolomies argileuses intercalées de niveaux de calcaires rognoneux. Les monts de Saida sont en majeure partie dominés par les affleurements de calcaires.

Au centre de la plaine de Ghriss nous trouvons un remplissage d'argile et marne grise et verte dont l'épaisseur ne dépasse pas 6 m. Sur les versants, une couverture détritique très peu

épaisse (10 à 15 cm d'argile sableux) s'emballant des cailloutis anguleux. Vers la base, l'épaisseur des sables augmente et atteint 2 ou 3 mètres devenant plus homogène.

Dans les bas fonds humides, ils sont pédogénèses et donnent des sols rouges, riche en matériaux' argileux. Sur le plateau d'Ain Farès, les ravins sont à l'origine du démantèlement et l'évacuation des dépôts sableux. Actuellement des sables argileux fins se déposent entre Maoussa et Tizi. (LARBI. H, 2009)

La répartition granulométrique des formations lithologique principales rencontrées dans la zone de Beni- Chougrane est résumée comme suite:

- 60 % marnes (unités formant la partie principale de la chaine).
- 15 % calcaires friable (unités formant la partie centrale de la chaine entre Hacine et Kalaa).
- 20 % argile et marne (unités le flanc de la vallée de l'Oued El Hammam et l'extrémité orientale des monts des Beni-Chougrane).

Le critère de cohésion ou de résistance à l'érosion est la base de notre classification:

**1-** Les roches tendres : ce sont des roches très sensible à l'érosion cette classe regroupe :

- **Les marnes** c'est la formation qui domine largement notre bassin. Elles présentent des teintes d'une région à une autre, tantôt jaunâtre en surface massives et bleuâtre en profondeur, et tantôt grise ou rougeâtre et souvent sableuse. Ce dernier type se rencontre de façon abondante dans la région d'Ain Farès.
- **Les argiles** qui sont grise et délitescentes très boueuses en hiver et souvent crevassées en été. Elles sont localisées notamment dans les collines au Nord et au Sud du Bassin. Versant de l'Oued Fergoug.

A ces roches s'ajoute aussi des roches peu cohérentes telles que les grés et les roches calcaires.

**2-** les roches moyennement tendres : ces roches sont peu sensibles à l'érosion, elles regroupent les conglomérats, les roches dures et cohérentes avec intercalation de marnes.

**3-** Les roches dures : résistances à l'érosion. On trouve les calcaires durs, les Grés durs et les poudings.

Les roches durs et les roches moyennement tendres ont une faible extension dans les zones des monts de Beni- Chougrane, on les rencontres souvent dans les différents massifs de la région (mont de Saïda). (LARBI. H, 2009)

# **CHAPITRE II**

## **Notion de Paysage**

## Introduction

La notion de paysage a une dimension esthétique forte, voire picturale ou littéraire en tant que représentation, mais elle recouvre de nombreuses acceptions et le paysage manifeste aussi les politiques d'aménagement du territoire, voire la géopolitique. Il est d'abord appréhendé visuellement, mais les parfums et ambiances sonores en modifient aussi la perception (on parle parfois de paysage sonore).(Kefifa.A ,2015)

## I. Notion de paysage

### 1. Définition

le **paysage** est l'agencement des traits, des caractères, des formes d'un espace limité voir d'un « pays ». il est matérialisé par une portion de l'espace terrestre, représenté ou observé à l'horizontale comme à la verticale. Il implique donc un point de vue.(Kefifa.A ,2015)



**Photo 2** : Un paysage « Petit bois » (Ain Fekan , Avril 2016)

## 2. Création du paysage

Plusieurs critères sont pris en considération pour créer un paysage, parmi eux :

- Une portion d'un territoire hétérogène. C'est la résultante d'une interaction entre le milieu, l'environnement, la géomorphologie, le climat et les activités humaines et l'histoire des sociétés. (éléments de nature différente, ex de ville : pelouse, Park, rue, ...en campagne : champs de blé, haie (clôture), prairies, la bâtis....)
- L'activités humaine est le principal facteur d'évolution des paysages. Ce dernier modifie ces milieux (paysages) en créant des espaces agricoles.



**Photo 3 :** Paysage hétérogène (Hounet, Mars 2016)

## 3. Principaux espaces identifiés

En se basant sur le diagnostic phytoécologique effectué et les diverses analyses faites sur les composantes de chaque espace sur les facteurs agro-climatiques, paramètres déterminant des potentialités de chaque espace, quatre espaces sont :

- Espace agricole
- Espace forestier
- Espace maquis
- Espace parcours

### 3.1. Espace agricole

C'est le plus important en superficie et sans aucun doute en impact socio-économique de par ses multiples retombés sur la population. Cet espace occupe une superficie importante et par conséquent ne dispose pas de la même potentialité. Cette zone est relativement plate avec des sols profonds, de texture et structure favorable permettant une intensification de la production agricole axée sur des cultures maraichères et fourrageuses irriguées. Les ressources en eau sont disponibles et peuvent facilement être mobilisées avec un minimum d'investissement à condition de généraliser la micro-irrigation. (LABANI .A )

### 3.2. Espace forestier

Utilisée actuellement comme terrain de parcours mais recelant des superficies appréciables de sols de bonne qualité pouvant être utilisées par une arboriculture rustique plus intéressante économiquement et mobilisant plus de main d'œuvre que les formations forestières. La reconversion partielle de cet espace est un concept difficilement acceptable mais qui s'impose dans le cadre d'un aménagement intégré basé sur l'écodéveloppement où l'option économique et écologique sont conjuguées.

### 3.3. Espace de parcours

Les potentialités agro-écologiques et l'impact des activités agricoles militent en faveur d'un espace de parcours ; ce dernier est également imposé par l'orographie, la nature des sols, l'analyse de la dynamique de l'occupation du sol et la prédominance de l'activité production animale et ses besoins en alimentation.

Actuellement plusieurs espaces (agricole, forestier) sont utilisés comme espace de parcours alors que leurs potentialités permettent d'autres utilisations en adéquation avec leurs possibilités. Cet espace est composé des terrains nus dans le secteur forestier et des terrains agricoles dont les rendements surtout céréaliers sont inférieurs à 15 quintaux par hectare. Ce rendement est le seuil minimal permettant de rentabiliser les charges engagées. ( LABANI .A)

### 3.4. Espace maquis

Formation d'arbustes et de buissons résultant de la dégradation de la forêt méditerranéenne de chênes-lièges sur sols siliceux, consécutive à l'action du feu et des

hommes (abattage et pâturage) et adaptés à la chaleur, résistants à la sécheresse et formant des fourrés épineux et inextricables.

La végétation basse du maquis est essentiellement formée de lauriers, d'arbousiers, de bruyères arbustives, de genévriers, d'arbrisseaux tels que le thym ou le romarin..

Les arbres rencontrés dans le maquis ou dans la forêt méditerranéenne sont les oliviers, les chênes-lièges, le conifère, l'eucalyptus

L espace maquis est matérialisé dans notre région par des arbustes divers principalement des *Thuya* , *Pin d'Alep* et *calycotone* sur des sols de nature variable tels que des croutes calcaires ou bien parfois des sol siliceux. Cette différence de lithologie influence sur la densité de ces maquis, nous avons remarqué que lorsque le sol est calcaire, le maquis est représenté par un maquis parsemé (région de Taria , ouizert)



**Photo 4 :** Maquis dense



**Photo 5 :** Maquis parsemé

## II. Occupation du sol dans le bassin d'Oued El- Hammam

### 1. Sous bassin versant Saida

La wilaya de Saida présente une superficie globale 676.540 Ha dont la superficie forestière couvre plus de 158.783 Ha soit un taux de boisement de 23,5 % , répartie par nature juridique comme suit:

- Domaine forestier National : 97962 Ha soit 61,7% de la superficie forestière.
- Domaine privé de l'Etat : 46770 Ha soit 29,5 % de la superficie forestière.

- Forêts privées : 14051 Ha soit 8,8 % de la superficie forestière.

Cette formation forestière est caractérisée par une prédominance de *Pin d'Alep* à 41 % de la superficie, suivi du *Chêne vert* à 27% et le *thuya de berbérie* à 12%. En plus de la superficie forestière, la wilaya dispose d'un patrimoine steppique de l'ordre de 120.000 Ha, dont 29.000 Ha de nappe alfatière potentiellement exploitable. Cette zone steppique subit une dégradation continue due essentiellement au surpâturage et les labours illicites. (Conservation de forêt de Saida, 2016)

**Fig. 9** : Carte de la pente de sous bassin Saida



**Fig. 10** : Carte occupation du sol de sous bassin Saida

Au niveau de Bourached, se dernier localise au Sud-ouest de se sous bassin caractérisé par pente de 10-12% et formation végétal maquis a base de *Pin d'Alep* et sous bois céréale jusqu'a Maamoura .de Maamoura (Ouled Brahim ; Sidi Amar) a Sidi Boubakeur ,en remarque variation dans la formation végétal matérialisé par des terres agricoles a base de céréale et des vergées *olivier* , *pistachier* et culture marichaire.-Au partie Nord-Sud on trouve des commune (Doui Thabet ,Youb...) du pente 6-8% et une formation foret a base de *Pin d'Alep* et *Thuya* . et formation maquis a base de *Dis* et *Alfa*, des verges amandier et pomme, culture marichaire .



## 2. Sous bassin versant Taria

Au niveau de ce sous bassin, on trouve des différents habitats, on site barrage Ouizert, ce dernier se localise au Sud- Est de bassin versant de Bouhanifia, occupant une superficie 2144Km<sup>2</sup>. il se caractérise par :

- Des zones agricoles du 372 Km<sup>2</sup>
- Des zones pâturage du 40Km<sup>2</sup>
- Couverture forestier 70Km<sup>2</sup>

Il se compose principalement des formation a base de *Pin d'Alep* et *Eucalyptuce* , le sous bois est constitué par *olivier sauvage* , *laurier rose*, *jujubier* et *acacia* .

A coté de ce barrage en rencontre le village Ouizert caractérisé par des pentes douces allant de 5-10%, occupé par des formation agricole a base généralement de céréale et des vergées d'olivier



**Photo 6** : Barrage Ouizert (Mars 2016)

**Fig. 11** : Carte de la pente d'Ouizert

Au Djebel Braber , occupant de superficie 300 Ha est caractérisé par pente accidenté (12-25%) ,on y trouve formation de type maquis claire artificiel a base de *Thuya* et sous bois constitué par *olivier sauvage* . Au pied mont le sol est occupe par une espace agricole a base céréale et des vergées d'*olivier* et *amandé*



**Photo 7** : Djebel Braber (Mars 2016)



Le Djebel Sidi Aissa dont superficie est 600Ha et de pente accidenté (plus de 12,5%) ,se caractérise par formation maquis artificiel a base de *Pin d'Alep* et *Eucalyptuce* et par un sous bois d'*olivier sauvage* et de *palminain*, en coute bas en rencontre des terres agricoles a base de céréale et des vergées *olivier* jusqu'à commune Ain fekan



**Photo 8 :** Djebel Sidi Aissa (Mars 2016)

Au niveau de commune si dessus, Djebel Karssout localisé de Sud-ouest de bassin versant Bouhanifia ,il est occupe superficie 700Ha et de pente accidenté supérieure de 12 ,5 , est un maquis claire dégradé artificiel de *Thuya* et sous bois *Alfa* ,*Pistachier lentisque* ,*olivier sauvage* ,*armoise blanche* ,*calycotone* et *As perche* et occupe des terres agricole a base de céréale jusqu'à Bouhanifia (conservation de foret de Bouhanifia . 2016)



**Photo 9** : Djebel Karssout (Mars 2016)

**Fig. 12** : Carte occupation de sol de sous bassin Taria



**Fig. 13** : Carte de la pente de Taria

### **3. Sous bassin Bouhanifia**

Au niveau de ce sous bassin va partie de barrage Bouhanifia qui ce dernier se localise au Nord-Ouest de bassin versant de Bouhanifia ,occupant une superficie 5566 Km<sup>2</sup>,il se caractérisé par :

- Zones agricoles 1164 Km<sup>2</sup>
- Zones pâturages 134 Km<sup>2</sup>
- Agglomérations 25 Km<sup>2</sup>
- Arboricultures 4 Km<sup>2</sup>
- Couvertes forestiers 56 Km<sup>2</sup>

Il se compose principalement des formations végétal a base de *Eucalyptuce*, *Pin d'Alep* *Tamarix* et *Pistachier de Atlace*,

A coté de ce barrage, on rencontre la foret d'Ouceiles qui occupe une superficie 2229 Ha ; caractérisé par des pentes de 12,5à 25 %. On y rencontre un maquis dégradé artificiel à base de *Thuya* et *Pin d'Alep*, le sous bois est caractérisé par *Calycotone* et *Asphodèle*. Le sol est gréseux- calcaire, cette foret occupé les djebels :



- Djebel Bouchitane 549 Ha
- Djebel Ababchia 787 Ha
- Djebel Tefekret 829 Ha



**Photo 10 :** Foret Ouceiles (Avril 2016)

Au hmama (Tizi) se localise au Sud –Est de bassin versant de Bouhanifia caractérisé par :

- Djebel Hmama 60Ha
- Djebel kadi 150 Ha

Ces derniers sont caractérisé par des pentes 10 – 12,5 %, recouvert maquis dégradé artificiel a base de *Thuya* et *Pin d'Alep* et sous bois *Pistachier Lentisque*, *Olivier sauvage*, *Calycotone* et *Jujubier* sur un type de sol liminoux calcaire.

Le djebel Ouceiles localise au Sud-ouest de ce sous bassin, dont superficie 1200 Ha caractérisé par formation maquis moyen artificiel a base de *Thuya* et *Pin d'Alep*.

Le petit bois (foret récréative) de superficie 15 Ha et la pente 5% basé sur *Eucalyptuce* et *Pin d'Alep*, le type de sol est calcaire rouge.



**Photo 11** : Foret petit bois (Avril 2016)

Au la foret de Trois Rivieres, occupant superficie 420 Ha , de formation végétal naturel a base de *Thuya* et *Pin d'Alep*, et type de sol gréseux calcaire .

Au niveau de foret Gtarnia localise au Nord-Ouest de ce sous bassin occupant une superficie 2818 Ha caractérisé par :

- Djebel Boumidouna 620 Ha, de type maquis dégradé artificiel a base de *Pin d'Alep* avec de pente( 10-15 %) et de sol gréseux calcaire
- Foret Djebailia 450 Ha c'est une maquis claire a base de *Pin d'Alep*
- Foret Graiia 391 Ha, maquis arboré basé sur *Thuya* et *Pin d'Alep*
- Foret Beitrani286 Ha est une foret clair a base de *Pin d'Alep* et *Eucalyptuce*.(Conservation de foret de Bouhanifia.2016)

**Fig. 14 :** Carte du pente de sous bassin Bouhanifia

**Fig. 15 :** Carte occupation du sol de sous bassin Bouhanifia



## Conclusion

A travers les différentes études réalisées dans les trois sous bassin , nous avons fait ressortir deux cartes qui nous renseignent sur l'indice de pente et une autre carte qui nous donne l'occupation du sol par les différents paysages rencontrés

En ce qui concerne, la carte des pentes (Fig 16), nous remarquons que l'indice des pentes devient plus grand dans la région du sous bassin de Bouhanifia atteignant parfois 12,5 à 25%, ceci se confirme par la présence des monts des Beni-Chougranes

Dans les autres régions, l'indice des pentes varie entre 0 à 3% dans le sous bassin de Taria par contre dans le sous bassin de Saida cet indice de 3 à 25%

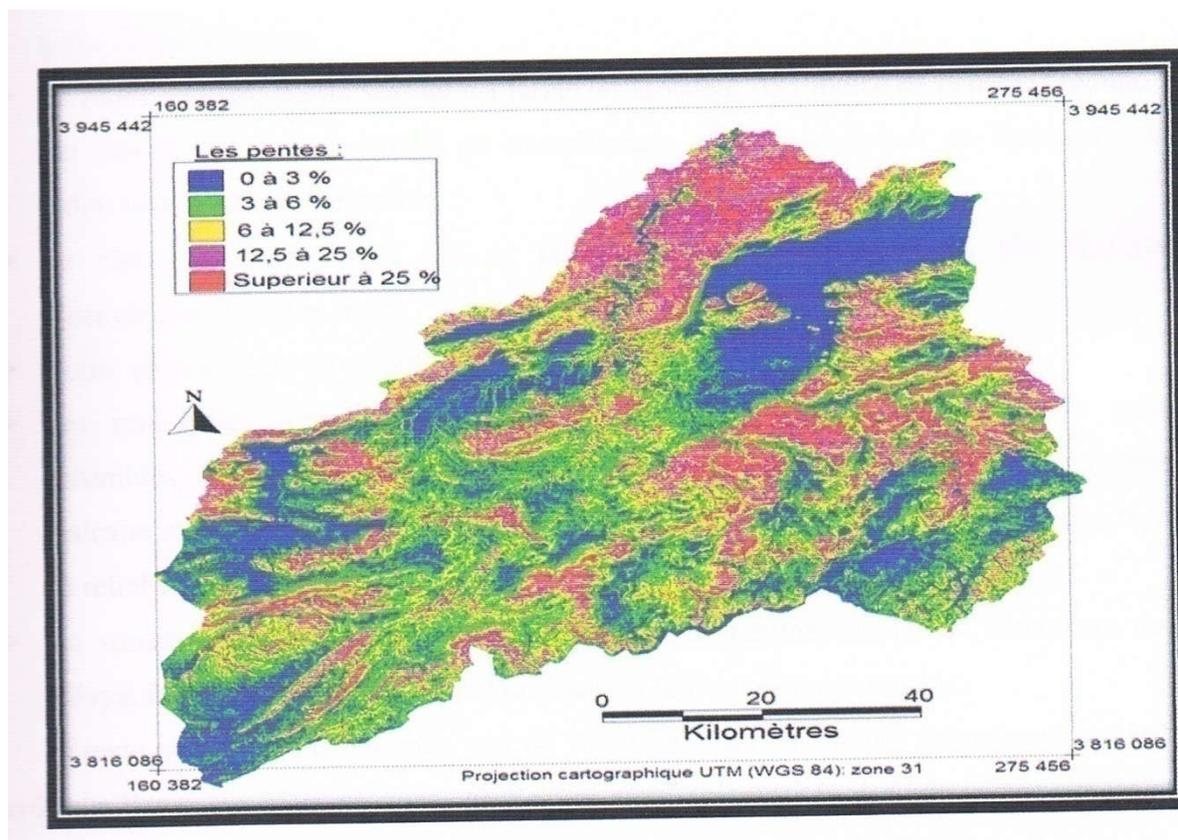
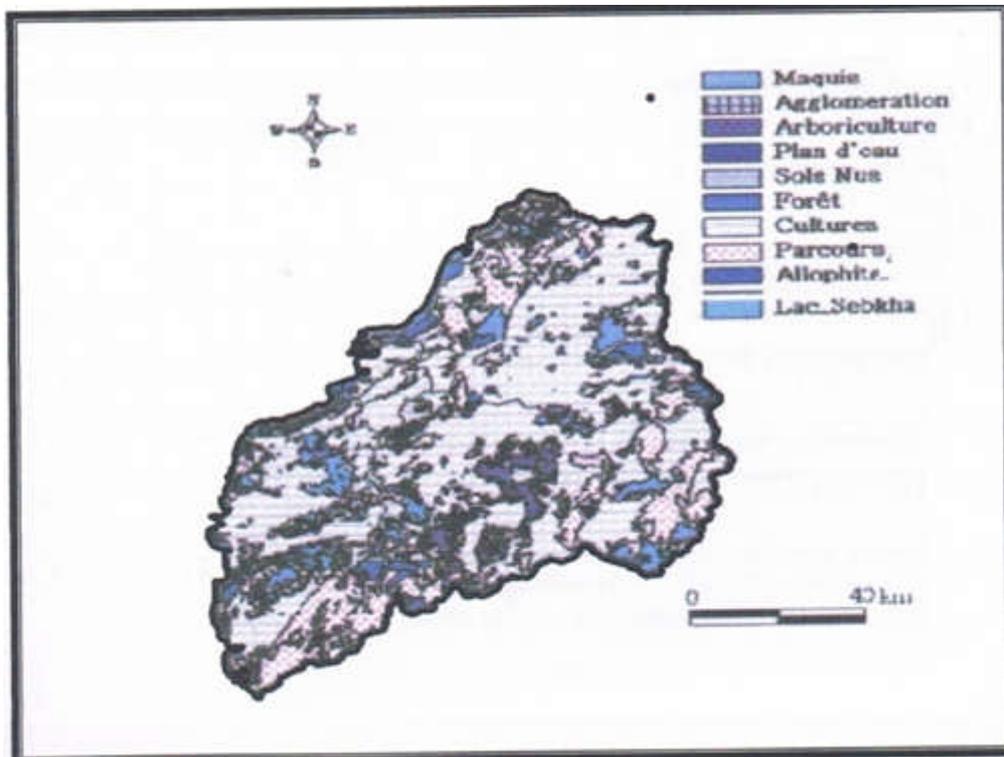


Fig. 16 : Carte des pentes du bassin versant d'Oued El-Hammam

0La carte de l'occupation des sols (Fig 17), nous montre une hétérogénéité des paysages, nous remarquons une dynamique de la végétation.



**Fig. 17 :** Carte occupation du sol de bassin versant d'Oued El -Hammam

# **CHAPITRE III**

## **Proposition d'Aménagement Durable des Espaces**

## **I- Proposition d'aménagement durable des espaces**

### **Introduction**

Presque toutes les définitions relatives au concept d'aménagement de bassin versant font référence à un ensemble de mesures qui rentre dans le cadre de l'aménagement physique et social du milieu. Ces mesures doivent permettre la protection et l'évaluation du niveau de productivité de toutes les ressources naturelles du milieu ainsi que l'amélioration des conditions socioéconomiques de la population.

- Les programmes de recherches et d'expérimentation permettent aujourd'hui de disposer de solutions permettant à la fois d'intensifier la production en montagne et de préserver les sols des phénomènes d'érosion (ROOSE et al., 1993)
- La conception d'un plan de développement d'un espace pour une utilisation rationnelle doit reposer sur une approche intégrée sur la base d'une complémentarité fondamentale de facteurs écologiques, physiques et socio-économiques. C'est par un plan d'aménagement durable que tout programme de développement peut convenablement se concrétiser (AMRANIS ,M .2011)

### **1. Plan d'aménagement**

Le plan d'aménagement se définit alors comme l'exercice intellectuel par lequel on conçoit un ensemble d'actions orientées vers l'atteinte d'objectifs jugés prioritaires, afin de surmonter et de prévenir les effets néfastes de l'imprévoyance (GLASSON ,1974 cité par PREVIL, 1993).

### **2. Objectif d'un plan d'aménagement durable**

Un plan d'aménagement de bassin versant peut avoir les objectifs suivants :

- Amélioration du niveau et des conditions de vie de la population,
- arrêt de l'érosion et de la dégradation des sols par des mesures systématiques de conservation de sol et des eaux,
- Satisfaction des besoins économiques et garantie de la sécurité de la population d'un bassin versant ou d'un pays donné,
- Protection des infrastructures en aval et des investissements publics,

- Etablissement d'un équilibre écologique entre l'homme et son milieu,
- Production soutenue avec des rendements accrus grâce à une meilleure gestion des systèmes de production. (AMRANIS, M. 2011)

### 3. Principales contraintes naturelles

Matière d'utilisation et de préservation à divers contraintes avec comme principaux éléments : le climat, l'occupation des sols et l'élevage. Ces difficultés auxquelles viennent s'ajouter d'autres facteurs d'ordre sociaux et politiques constituent des paramètres déterminants dans l'utilisation durable des terres et agissent sur l'occupation du sol. Ils imposent une forme de gestion particulière, prenant en considération toutes les entraves identifiées. (LABANI, A)

#### 3.1. Le climat

Le climat est caractérisé essentiellement par une faiblesse de la pluviométrie et une longue période de sécheresse, le principal facteur limitant tout programme de développement de l'agriculture et de l'élevage est l'eau. Le climat, à travers les précipitations, constitue un facteur limitant incontournable. Malheureusement, l'espace total de la wilaya de Saida connaît une régression dans la tranche pluviométrique annuelle. Ce volet a été traité dans le chapitre I et le déficit en eau a été souligné pratiquement pour tous les secteurs et les espaces identifiés.

#### 3.2. Le sol

Le sol est un autre facteur écologique agissant sur l'aménagement durable des espaces. En absence d'application de techniques d'exploitation et d'utilisation des sols modernes et donc adaptées aux conditions du milieu, le sol constitue actuellement un facteur entravant toute action d'aménagement. Les principales contraintes pouvant être citées dans ce volet sont :

- Faible profondeur des sols et réduction de la capacité de rétention en eau pour que le végétal affronte dans de bonnes conditions la longue période de sécheresse,
- Mauvaise stabilité structurale et action des travaux du sol la perturbant sous l'effet d'une surexploitation,
- Faible taux de matière organique et son action sur la stabilité structurale et la capacité de rétention en eau. (LABANI, A)

#### 4. Contraintes techniques et administratives

La lourdeur et les entraves bureaucratiques pratiquées durant des décennies par les institutions financières et administratives se sont traduites par une reconversion des agriculteurs en éleveurs et en commerçants délaissant ainsi des superficies remarquables de terres agricoles justifiant en partie l'importance de la jachère. La relance de la production agricole par une nouvelle dynamisation et réhabilitation de l'espace agricole reste impossible à concrétiser dans un marché financier et agricole totalement désorganisés.

##### 4.1. Gestion de l'espace agricole

Les contraintes significatives dans cet espace sont :

- Une occupation du sol en inadéquation avec les potentialités,
- Des systèmes de production inadaptés aux conditions du milieu, aux facteurs écologiques limitant,
- Une mauvaise occupation des sols où dominant la céréaliculture et la jachère dans plus de 90% de l'espace agricole,
- La dominance des cultures annuelles peu exigeantes en main-d'œuvre et en présence humaine, surtout durant le cycle végétatif,
- les techniques utilisées restent encore traditionnelles et non adaptées aux conditions du milieu malgré la présence d'instituts techniques devant régler ce volet,
- L'exploitation et l'organisation des terres agricoles restant tributaires de techniques et d'itinéraires culturels traditionnels,
- Une extension des labours bien au delà des capacités actuelles des sols (100.000 ha de la surface agricole utiles en trop, soit le 1/3 de la surface agricole utile actuelle)

Les systèmes d'élevage pratiqués sont encore archaïques et sont sources de dégâts importants aux facteurs du milieu (sol et climat), (LABANI, A)

##### 4.2. Gestion de l'espace forestier

- La faiblesse du couvert forestier imposée surtout par des tranches pluviométriques faibles et très mal réparties entravant une productivité intéressante,
- Une déforestation dont les causes sont essentiellement les incendies et les défrichements au profit de l'élevage surtout, les principaux facteurs à l'origine de cette

situation sont une forte charge pastorale, une dégradation de l'espace forestier entouré d'exploitations où domine la céréaliculture, une destruction des formations forestières en lisière par labours et leur extension, l'absence de lutte anti-érosive, le surpâturage et le pacage permanent au niveau de toutes les formations forestières .

- Une topographie assez accidentée avec des pentes supérieures à 10% ne permettant pas une utilisation adéquate par des spéculations rentables laissant des superficies intéressante à des formations forestières très dégradées et marginalisées
- Des travaux culturaux, des interventions forestières, des études d'aménagement et des techniques sylvicoles très souvent inadaptés à la nature des formations et aux conditions du milieu.

### 4.3. Gestion de l'espace parcours

Les parcours constituent un espace qui pèse négativement de tout son poids social, économique, politique et écologique. Aucune ne politique d'aménagement et d'utilisation des sols expérimentés n'ont donné de bons résultats. Cet espace connu pour être hostile est pourtant utilisé presque à longueur d'année sans que les utilisateurs ne déboursent le moindre dinar (BENABDELI, 2000). Sans injecter de dépenses les parcours permettent annuellement une production (quelque soit les conditions du milieu) de biomasse fourragère remarquable car obtenue à un coût presque nul.

Cet espace offre la possibilité d'y développer un élevage ovin selon un système de production et de gestion en corrélation avec les caractéristiques propres de cet espace (amélioration des races, sélection d'espèces végétales. (LABANI ,A)

## II- Méthodologie adoptée

La méthode d'identification de zones aménageables en utilisant des mêmes techniques et des bases d'aménagement se résume comme suit:

- Identification de zones climatiques en se basant sur les données climatiques anciennes et récentes
- Détermination d'ensembles géographiques où la topographie et l'orographie ont été déterminantes

analyse de l'occupation du sol et identification de la ou des vocations de l'utilisation actuelle..  
(LABANI, A)

### **1. l'aménagement durable des espaces basé sur**

- Un remodelage de l'espace agricole pour d'une part élever le rendement et d'autre part augmenter le taux de couverture pour réguler les écoulements.
- Concilier la dualité entre l'espace naturel et l'espace productif pour une bonne synergie.
- Affiner le découpage en zone et sous zone selon les potentialités et possibilités d'utilisation rationnelle des espaces, maillon de base de l'aménagement du bassin versant.
- Réhabiliter les associations entre les diverses possibilités d'utilisation d'un espace :
  - Occupation du sol et potentialité,
  - Forêt et agro-sylviculture,
  - pastoralisme,
  - Céréaliculture et élevage,
  - Superficies irriguées et drainage
- Pour une bonne gestion intégrée, globale et rationnelle, il faut rompre avec la vision administrative du développement (les problèmes ne connaissent ni frontière, ni limite administrative et ne peuvent être maîtrisés et contournés que dans un cadre géographique naturel). Le respect des principes d'équilibre écologique des écosystèmes et des biotopes passe par une réhabilitation de la vocation de l'espace.
- L'état et la qualité écologique de l'occupation des espaces est un autre aspect qu'il faut prendre en charge. L'exploitation des chiffres relatifs à l'occupation des sols laisse nettement apparaître la dominance injustifiée de la céréaliculture, de la jachère et des terrains nus ou mal utilisés. Les espaces forestiers sont quasiment ignorés et ne jouent aucun rôle dans la dynamique socio-économique ni écologique du bassin versant.

### **2. Approches théoriques et pratiques**

#### **2.1. Approche théorique**

L'identification des principaux composants de l'espace en utilisant des paramètres naturels notamment les trois plus importants que sont la température, les précipitations et le sol

permettant de connaître les aptitudes agronomiques, outil socio-économique, technique et écologique de découpage de l'espace utilitaire.

L'approche théorique reste encore confrontée à une absence de données de bases capitales pour tout aménagement .(LABANI ,A)

## **2.2. Approche pratique**

Il s'en est suivi un découpage basé sur la synthèse des contraintes et les potentialités de chaque espace (voir carte des différents espaces) qui se repose essentiellement sur :

- Les caractéristiques du sol (texture, structure, profondeur ....),
- Les pentes et l'orographie générale,
- La sensibilité à l'érosion,
- Les données agro-climatiques (températures, pluies et leur répartition),
- Les ressources hydriques mobilisées ou mobilisables,
- Les possibilités d'irrigation
- Le milieu socio-économique
- La politique agricole nationale et locale (orientations, encouragements),
- L'occupation actuelle du sol.

## **3. Recherche d'espace à superficie importante**

Il est important d'avoir comme objectif la mise en place d'espaces à grande superficie permettant d'individualiser des unités assez homogènes devant être à l'origine de paysages

Chaque espace doit être géré par :

- Une recherche de la meilleure utilisation possible par une prise en charge de tous les facteurs exogènes et endogènes
- Une nécessité de maintenir les différents espaces quelque soit leur rentabilité si l'équilibre écologique est atteint. (LABANI, A)

#### 4. Importance de la cartographie de base

La présentation des espaces en vue de leur identification et classification repose sur :

- La carte orographique (topographique) : qui détermine l'offre de l'espace en activités humaines par le biais des unités topographiques.
- La carte d'occupation du sol et analyse de son évolution permettant d'apprécier la qualité des facteurs écologiques et modalités pratiques d'utilisation des potentialités locales et naturelles.
- La carte bioclimatique donnant un aperçu sur les ressources naturelles en humidité et en chaleur
- La carte des potentialités qui est la synthèse de toutes les données tant écologiques que socio-économiques.

#### 5. Orientations générales d'aménagement durable

Une étude historique des systèmes de production et l'analyse des causes qui les justifient par rapport à l'occupation de l'espace sont des éléments déterminants pour une compréhension du fonctionnement du développement.

L'espace a été l'objet d'une mutation (transformation) majeure avec toutes les conséquences (démographie, économie, sociale et d'utilisation) phénomène hérité. Une pression difficilement maîtrisable se fait sur les terres agricoles, l'habitant, l'emploi et l'utilisation en générale des potentialités

Elle baser sur:

- Les potentialités naturelles et artificielles mobilisables,
- La stratégie retenue en matière de classification et de développement des espaces,
- La rentabilité économique et sociale de chaque espace en conformité avec son environnement pour assurer une complémentarité,
- Le rendement qui reste un paramètre déterminant mais pas limitant. (LABANI,A)

### III - Apport des unités paysagères dans l'aménagement durable du bassin versant

#### 1-Unités paysagères : Mont des Beni-Chougranes

Cette unité paysagère est caractérisée par un relief très accidenté et des sols argileux marneux très sensibles à l'érosion hydriques, occupée par une végétation très dégradé voir absente représente par le figuier de barbarie et parfois des reboisements de *pin d'Alep*, Le *tamarix* occupe les lits d'oued

Le climat est de type semi-aride été chaud et hiver frais et froid n'offre pas plusieurs possibilité d'utilisation,

Nous préconisons une occupation pérenne à base d'arbre fruitier rustique peu exigeante en eau à savoir le figuier de barbarie, l'olivier et le caroubier.

Installation des banquettes et des gabions pour ralentir la vitesse de l'eau



Photo 12 : Structure en gabion.



**Photo 13** : Structure en banquettes

## **2. Unités paysagères : Agricole**

### **Sous unités : Céréaliculture et cultures maraichères**

Avec de meilleures pratiques agricoles, il est possible de réduire les émissions de carbone provenant de l'érosion et autres dégradations des sols ainsi que de capturer le carbone de l'atmosphère tout en conservant durablement ces sols.

Des techniques comme la culture sur couverture végétale, l'application de résidus de cultures, le paillage, l'application de fumier, la diminution du labour et l'alternance de culture avec des légumineuses augmentent la teneur en matières organiques dans les sols, tout en améliorant également le rendement des cultures.

Dans notre région les terres agricoles sont des espaces à double intérêt, d'une part les fellahs sèment et récoltent, d'autre part ils louent leurs terres pour les bétails mais cette technique n'est pas favorable pour les terres agricoles ceci favorise le tassement du sol.

Les espaces qui sont caractérisés par une pente inférieure à dix pourcent avec une orographie plate et des sols profonds riches en matière organique recevant une pluviométrie importante et régulière offrent plusieurs possibilités d'occupation du sol.

Nous pouvons préconiser une céréaliculture avec une irrigation d'appoint et des cultures maraichères localisées.

**Sous unité : - une zone agricole à culture pérennes (arboricole)**

Localisée dans la partie nord-ouest, elle se caractérise par des conditions agro-climatiques plus sévères (sols du type rendzines, coôte calcaire en surface, texture à dominance sableuse, potentialités hydriques très faibles et une tranche pluviométrique inférieure à 350 mm. Cette entité est caractérisée par une pente importante, terrain accidenté avec des sols fragiles soumis à une érosion hydrique intense,

C'est le domaine de l'arboriculture rustique (pistachier, prunier, pêché, amandier, olivier, vignoble, caroubier).

Ces zones sont souvent localisées au pied monts le long de l'oued saida , oued taria et oued hammam

La zone de taria caractérisée par des sols calcaires trop chargé de cailloux avec une orographie plate, l'olivier donne de très bon résultats



**Photo 14** : Paysage d arboricultures associé à culture maraichère

**3. Unite paysagere« forêt »**

Les pratiques forestières ont beaucoup évolué au cours des dernières années. Au fil des ans, il est devenu évident qu'il fallait porter une attention accrue à la biodiversité existante dans nos forêts et aux processus écologiques qui s'y déroulent.

L'aménagement écosystémique constitue un moyen privilégié pour répondre aux préoccupations environnementales et aménager les forêts de façon durable.

L'idée principale est la suivante : s'inspirer de la forêt naturelle et se rapprocher de ses caractéristiques.

La vie de la forêt est régie par des processus écologiques qui lui permettent de fonctionner et d'abriter une multitude d'espèces vivantes. Grandes ou petites, les perturbations naturelles (feux, épidémies d'insectes ou encore chablis) comptent parmi les processus qui façonnent la forêt et les habitats.

Les peuplements meurent et renaissent au gré de ces perturbations et les espèces qui y vivent sont adaptées à ces conditions et à ces variations.

L'aménagement écosystémique a pour but de réduire les écarts entre la forêt aménagée et la forêt naturelle de manière à créer des paysages qui renferment toute la diversité et l'irrégularité de la forêt naturelle. Cette approche offre la meilleure garantie disponible pour maintenir à long terme des écosystèmes forestiers fonctionnels ainsi que la biodiversité qui s'y trouve.

L'aménagement écosystémique est la solution privilégiée pour assurer un aménagement durable de ses forêts. Ce concept est au cœur de la Loi sur l'aménagement durable du territoire forestier. Il repose sur la nécessité de maintenir la biodiversité, une condition essentielle pour que la population continue à avoir un accès durable aux nombreux bienfaits et produits qu'offre la forêt.

Du point de vue de l'aménagement écosystémique le maintien d'une forêt aux caractéristiques naturelles est le meilleur moyen de concilier ces différentes valeurs.

Afin de maintenir et de faire vivre nos « forêts », il faut pratiquer dorénavant davantage de coupes partielles qui maintiennent un couvert forestier fermé, reproduisent des peuplements à structure interne complexe, lutter contre les incendies en créant des zones de part feu et surtout faire des compagnes de reboisements

Dans notre région les forêts sont assez dégradées, de ce fait nous préconisons que le choix des espèces et des sites à reboiser doit reposer sur une analyse judicieuse des conditions

édaphiques, écologiques et sociales. Une telle précaution est d'autant plus importante que les sols à reboiser sont pauvres, dégradés (badlands ou roubines) et en forte pente.

Il faut éviter le reboisement sur croûtes calcaires, la généralisation d'une espèce unique (ex. pin d'Alep), l'introduction d'espèces inadaptées écologiquement, l'utilisation d'espèces refusées par les paysans, la réduction de la biodiversité, etc.

La DGF a développé une solide expérience sur la sélection des espèces en fonction du milieu. Des initiatives ont été également lancées par des forestiers pour inventorier les plantes à usage aromatique, cosmétique et médicinal, afin de les intégrer dans le processus de prise de décision



**Photo 15** : Foret reboisée

# **Conclusion**

### Conclusion générale

Le bassin versant de l'Oued El- Hammam fait partie du bassin hydrographique de la Macta, d'une superficie de 8348 Km<sup>2</sup> et un périmètre 571 Km Celui-ci est de forme allongée favorisant des faibles débits de pointe. Les altitudes qui sont dans l'ensemble moyennes à faibles reflètent un relief modéré a fort, elles sont comprises entre 1480 à 130 m. Ce qui renseigne sur la vitesse des écoulements qui serait faible.

D'après les résultats climatiques, nous pouvons dire que le bassin versant d'Oued El-Hammam est caractérisé par un climat semi-aride de type méditerranéen qui se traduit par un hiver relativement froid et pluvieux et un été très chaud et sec, la saison humide s'étale depuis le mois d'octobre jusqu'à mai et la saison sèche s'étend sur le restant de l'année. La lame d'eau précipitée sur l'ensemble du bassin versant a été estimée à peu près 300 mm et la température moyenne annuelle est à peu près 18°C.

D'après la lithologie de la région d'étude,est principalement constituée par des formations géologiques suivantes:

Des formations gréseuses du Pliocène avec la présence de sables gréseux tels le cas dans la région de ouizert arrivant jusqu' à la région de Bouhanifia - Le long de la vallée de du bassin versant de l'oued Saïda, on retrouve des sédiments et dépôts du Quaternaire constitués d'éléments grossiers et de limons.

Dans le reste de la vallée domine la formation des argiles de Saïda d'âge Callovo-Oxfordien, cette formation est constituée principalement de couches argileuses alternées de couches gréseuses.

Plus nous déplaçons vers l'aval du bassin , nous rencontrons des formations gréseuses du Pliocène avec la présence de sables gréseux tels le cas dans la region de ouizert arrivant jusqu' à la région de Bouhnifia .

Le territoire du bassin de Oued El- Hammam constitue l'espace environnemental approprié pour une prise en charge intégrée et la mise en place d'outils de base permettant un aménagement durable. Cet objectif ne peut se faire que sur la base d'identification écologique d'entités fiables, viables et indivisibles occupant des superficies importantes.

La situation actuelle de l'occupation et de l'exploitation des espaces constituant le territoire notre région laisse apparaître :

- Une occupation du sol en discordance avec les potentialités,
- Une structuration de l'espace en inadéquation avec les caractéristiques biophysiques,
- Une méconnaissance des caractéristiques écologiques de base déterminantes pour l'identification d'espaces,
- Une exploitation fluctuante des sols ne reposant sur aucune démarche technique et économique,
- Un point important de la sécheresse et des fluctuations des précipitations ainsi qu'une mauvaise exploitation des ressources hydriques,
- Un environnement menacé par une urbanisation rapide et désorganisée avec un impact néfaste sur la structuration des espaces,
- L'absence de paramètres juridiques et techniques permettant une organisation des espaces selon leurs potentialités.

Cela témoigne d'une mauvaise gestion de l'espace et incrimine par ailleurs les différentes politiques et plans à l'origine de l'aménagement et du développement.

# **Références Bibliographiques**

## Références Bibliographique

**AMRANIS . M (2011) :** Aménagement intègres des bassins versants et développement durable dans la région de Maghnia cas du barrage Hammam Boughrara , Université Tlemcen , Mémoire

**BACHIR . M (2016) :** Topographie , Lithologie et occupation de sol

**BACHIR .M ( 2016 ) :** Fiche descriptive des bassins versants

**BELHADI ABD ELKADER (2008) :** contribution à l'étude de la sensibilité des peuplements forestiers aux incendies commune Sidi Boubkeur ,université Saida, Mémoire

**Conservation de forêt , Saida (2016) :** Présentation de secteur des forêt ; Rapport ; 8p

**Conservation de forêt , Mascara (2016) :** Occupation du sol ( Bouhanifia – Taria)

**GLIZ . M (2010) :** Etud du caractère des écoulements des oueds Taria et Saida , Université de Mascara ; Mémoire , 140p

**GLIZ .M (2013) :** Actualisation des mesures de transport solide et d'envasement des triplex de barrage (Ouizert – Bouhanifia et Fergoug) ,Université de Mascara , Mémoire , 110p

**KEFIFA .A (2015) :** Ecologie de paysage , Thèse

**LABANI . A ( 2005 ) :** Proposition d'aménagement durable des espaces , Mémoire

**HAMIDI N.(2015) :** Diagnostique ecologique et aménagement durable de la zone “ Oued Taria et Oued Saida “ ,Université Saida , Mémoire

**LABANI .A ( 2005 ) :** Synthèses des contraintes et des atouts pour un aménagement durable

**LAKHDARI. R (2016) :** Inventaire des différents habitats caractérisé le bassin versant de barrage Bouhanifia

**LARBI . H (2009) :** Contribution à l'étude écologique du Tamarix dans la region de Bouhanifia ( cas de Oued El Hammam ), Université Mascara , Mémoire

l'ensemble des barrages , Rapport

**MAGHRAOUI . A (2016 ) :** Étude de la protection des bassins versants de

**Station Météo Matmour , Mascara ( 2016) :** Température et Pluviométrie de Mascara

**Station Météo Rebahia , Saida ( 2016 ) :** Température et Pluviométrie de Saida

**TEGGAR . A (2016) :** Mesures de protection anti-érosive Barrages Ouizert, Bou-Hanifia et Fergoug , Rapport

## Résumé

En Algérie, la notion d'aménagement des espaces montre considérable, voire des disfonctionnements. Mais depuis quelques années, cette notion est la préoccupation majeure dans le monde pour une utilisation plus rationnelle des différents espaces naturels voire artificiels. Nous remarquons qu'à travers le monde des stratégies d'approches ont été mise en place pour remédier à ce problème en se basant sur des études écologiques, économiques et sociales.

L'objectif principal de notre travail est de donner une approche globale prenant en considération le plus grand nombre de facteurs et de paramètres possibles, ayant un impact direct ou indirect sur l'utilisation des terres, pour aménager durablement un territoire :

Le bassin de oued El- Hammam est une région forte intéressante pour élaborer un plan d'aménagement. Ce plan a été établi à partir d'un diagnostic le plus complet possible du territoire retenu, une analyse de l'occupation des sols, une identification par espaces, des potentialités agro-écologiques. Une analyse a été faite mettant en relief les imperfections.

Un découpage a été réalisé en unités homo écologiques sur des cartes thématiques réalisées et constituant un support de taille pour tout programme de développement, avec quelques idées ou orientations en matière d'aménagements durables

**Mots clés:** espace- diagnostic- potentialités-- aménagement durable- oued El- Hammam- Algérie.

## ملخص

في الجزائر، ومفهوم التخطيط المكاني يظهر كبيرة أو الأعطال. ولكن في السنوات الأخيرة، وهذا المفهوم هو مصدر قلق كبير في العالم لاستخدام أكثر عقلانية من مساحات طبيعية أو اصطناعية مختلفة. ونلاحظ أن النهج في جميع أنحاء العالم من الاستراتيجيات التي تم تنفيذها لمعالجة هذه المسألة بناء على الدراسات البيئية والاقتصادية والاجتماعية. الهدف الرئيسي لعملا هو تقديم نهج شامل يأخذ بعين الاعتبار إلى العديد من العوامل والإعدادات الممكنة، التي لها تأثير مباشر أو غير مباشر على استخدام الأراضي، إلى الإدارة المستدامة للأراضي: في الوادي حوض الحمام هي منطقة مثيرة للاهتمام قوية لتطوير خطة إدارة. وقد وضعت هذه الخطة من كامل مثل التشخيص ممكن من الأراضي المتبقية، تحليلا لاستخدام الأراضي، وتحديد المناطق ذات الإمكانات الزراعية الإيكولوجية. أجري تحليل إبراز عيوب. وقدم قطع في وحدات وطي البيئية على الخرائط الموضوعية المنتجة والتي تشكل الدعم الرئيسي لأي برنامج التنمية، مع عدد قليل من الأفكار والمبادئ التوجيهية للتطورات المستدامة.

**الكلمات المفتاحية:** التشخيص، الفضاء تطوير، مستدام، وادي، الحمام، الجزائر.

## Summary

In Algeria, the concept of spatial planning shows considerable or malfunctions. But in recent years, this concept is the major concern in the world for a more rational use of different natural or artificial spaces. We note that worldwide approaches of strategies have been implemented to address this issue based on ecological studies, economic and social. The main objective of our work is to provide a comprehensive approach taking into account as many factors and possible settings, with a direct or indirect impact on land use, to sustainably manage a territory:

The Wadi El Hammam Basin is a strong interesting area to develop a management plan. This plan was developed from an as complete as possible of the retained territory diagnosis, an analysis of land use, identification of areas of agro-ecological potential. An analysis was made highlighting imperfections.

A cut was made in ecological homo units on thematic maps produced and constituting a major support for any development program, with a few ideas and guidelines of sustainable developments

**Keywords:** space-diagnosis- potentialities-- development sustainably Wadi El Hammam- Algeria.