

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**  
**UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF - M'SILA**

FACULTE DES SCIENCES

DEPARTEMENT : S N V

N° : .....



DOMAINE : SCIENCES DE LA NATURE ET  
DE VIE

FILIERE : ECOLOGIE ET ENVIRONNEMENT

SPECIALITE : ECOLOGIE DES ZONES

ARIDES ET SEMMEI ARIDES

**Mémoire présenté pour l'obtention  
Du diplôme de Master Académique**

**Par :**

– **Ouadah Djalal**

- **Rebahi Imad Eddine**

– **Houiche Abd Elbasset**

- **Eridja Meryem**

**Intitulé :**

**La biodiversité de la Zone Humide du barrage  
Soubela (Magra- M'sila)**

**Soutenu devant le jury composé de :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Qualité</b>	<b>Établissement</b>
Ghadbane Mouloud	Président	Université de Msila
Bouhar Rabah	Rapporteur	Université de Msila
Nouidjem Yassine	Examineur	Université de Msila

**Année universitaire : 2021/2022.**

## **Remerciement**

Au terme de cette étude, nous remercions avant tout Dieu le Tout Puissant, de nous avoir donné la foi et le courage la santé, et de la patience et de nous avoir guidé pour l'accomplissement de ce travail.

Tout d'abord, nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à Monsieur Rabah Bounar, professeur au département des sciences de la nature et de la vie M'sila, Les forêts de M'sila, Direction ANB, pour avoir dirigé ce travail, et pour la confiance et l'intérêt qu'il nous a témoigné tout au long de ce travail, pour son dévouement, sa disponibilité et ses conseils judicieux pour nous. Nous remercions tous les enseignants de notre promotion.

## Dédicace

Je dédie ce travail à :

\* Qui ont créé mon cœur et mon cœur avec leur amour, mes chers parents, mon père Saed et ma mère Habiba Sahnoun, qui est (mon paradis dans ce monde).

\* Les vents et les joies du monde sont mes chers frères (Marwan Sharaf Al-Din, Abdel Raouf, Yasmine, Abdel Rahim, Nasreen et ma jeune soeur Kawthar) qui étaient avec moi dans la facilité et les difficultés.

\* Ma future épouse, c'est Omaima et la rose de sperme, qui est la douceur du monde.

\* Des brises de plaisir, mes chers amis (Rahmani Imad, Saddam Qatoush, Al Ostoura Belqasat Sufyan, Houam Younes, Belmakhfi Akram, Najmo, Khaled, Youssef, Yassin, Muhammad, Ayman et Djalal et abd Elbasset).

En fin de compte, louanges et remerciements à Dieu pour mon succès dans ce domaine.

**Rebahi Imad eddine**

## Dédicace

Je dédie ce travail à :

\* Qui ont créé mon cœur et mon cœur avec leur amour, mes chers parents, (mon père et ma mère ) Les vents et les joies du monde sont mes chers frères. et

La famille Amron à Blida et halfayaet garbi

\* Des brises de plaisir, mes chers amis (Imad, et Djalal et Rachid, Bilal , Oussama , Alaa , younes,).  
En fin de compte, louanges et remerciements à Dieu pour mon succès dans ce domaine.

Houiche Abd Elbasset

## Dédicace

Je dédie ce travail :  
à ma famille, ma mère dans la maison de Fatiha,  
mon père Mohammad, mon fils Mohammad al-  
Mahdi, mes oncles maternels, mon oncle al-Dilmi,  
ma tante Siham, le mari de ma tante maternelle  
Osama Mansouri, ma grand-mère Amroon Aisha ,  
ma cousine maternelle Khadija, ma cousine , ma  
soeur Marwa et mon frère Salim.

Fraidja Maryam

## **Dédicace**

Je remercie Dieu de m'avoir aidé dans ce travail et  
dédie mon travail à :

Mes chers parents (al-djami et Gamaz djamaa)

Et mes frères : Muostafa, Hajar, Jazia, Rabab,  
Ikram et leurs enfants et leurs maris .

Et je n'oublie pas ma famille, la famille Ouadah et  
la famille gamaz.

Et mon cher ami Ouadah Hossin et Amis d'école et  
amis de travail.

Ouadah Djalal

## Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Table des matières	
Liste des abréviations	
Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	01
<b>Chapitre I. Généralité sur les zones humides</b>	
I. Généralités sur les zones humides.....	03
I.1. Notion de zone humide.....	03
I. 2 .Les zones humides selon Ramsar .....	03
I.3. Définition proposée par le projet MAR de l'UNESC .....	03
I .4 .Selon le code de l'environnement .....	03
I.5. Les caractéristiques générales des zones humides.....	04
I .6. les différents types des zones humides .....	04
I.7. Les principales fonctions écologiques des zones humides.....	05
I.8. Valeurs.....	07
I.8.1. Valeur économique.....	07
I.8.2. Valeur biologique .....	07
I.8.3. Valeur esthétique.....	08
I.8.4. Valeur socioculturelle.....	08
<b>Chapitre II. Présentation de la zone d'étude</b>	
II.1. Situation géographique .....	10
II.2. DONNEES CLIMATIQUE .....	11
II.2.1 .Température.....	11
II.2.2 . Evaporation .....	11
II.2.3. Pluviométrie .....	12
II.2.4. Régime des vents .....	12
II.3.DONNEES GEOLOGIQUES .....	12
II.4. Données hydrologiques.....	14
II.4. 1 . Apports .....	14
II.4. 2. Crues .....	15
II.4. 3. Transports solides .....	16
<b>Chapitre III. La Biodiversité de Barrage Soubella</b>	
III.1.BIODIVERSITÉ.....	18
III.2.Biodiversité des zones humides .....	18
III .3 . Liste globale des espèces végétales de barrage Soubella.....	19
III .4. La liste du faune dans barrage Soubella .....	25
III .4. 1. Les Mammifères .....	25
III .4.2. Les Oiseaux.....	26
III .4.3. Les Reptiles .....	28
III .4.4. Les poissons.....	29

## Chapitre IV. Résultats et Discussion

IV. 1 . Les problèmes de la zone humide.....	31
IV. 1 .1. Le Braconnage .....	31
IV. 1 .2. L'abattage illégale Des Arbres .....	32
IV. 1 .3. L'incendie.....	32
IV. 1 .4. La Pollution.....	33
IV. 1 .5. Les Eaux Usées.....	34
IV. 1 .6. Adduction d'eau et variation de la salinité .....	35
IV. 1 .7. Surexploitations des ressources.....	35
IV. 1 .8. Le Drainage .....	35
IV. 2 . Conséquences de la disparition des zones humides .....	35
IV. 3 . Solution pour la préservation des zones humides.....	36
IV. 3 . 1 . Soutenir les programmes nationaux et régionaux de conservation des zones humides.....	36
IV. 3 . 2 . Améliorer les méthodes pour planifier l'utilisation des écosystèmes de zones humides.....	36
IV. 3 . 3 . Action pour limiter l'impact de l'abattage illégal d'arbres.....	36
IV. 3 . 4. Action pour limiter l'impact de braconnage.....	37
IV. 3 . 5. Action pour limiter l'impact des Incendies .....	37
IV. 3 . 6. Action pour limiter l'impact des eaux usées .....	38
IV. 3 . 7. Action pour limiter l'impact de la pollution .....	38
IV. 3 . 8. Action de sensibilisation des habitants locaux .....	38
Conclusion .....	41
Références bibliographiques .....	43
Résumés	

## La liste des tableaux

## Page

<b>Tableau 01</b> : Catégories et exemples de fonctions et services rendus par les zones humides ....	06
<b>Tableau 02</b> : Températures mensuelles moyennes.....	11
<b>Tableau 03</b> : Evaporation sur plan d'eau – Répartition mensuelle .....	11
<b>Tableau 04</b> : Pluviométrie – Répartition mensuelle.....	12
<b>Tableau 05</b> : Vents – Directions et vitesses à Bou Saada .....	12
<b>Tableau 06</b> : Apports – Chronique historique.....	15
<b>Tableau 07</b> : Crues – Données caractéristiques – Coefficient de pointe de 4,5 .....	16
<b>Tableau 08</b> : liste globale des espèces végétales de barrage Soubella. ....	19
<b>Tableau 09</b> : Les Mammifères .....	25
<b>Tableau 10</b> : Les Oiseaux.....	26
<b>Tableau 11</b> : Les Reptiles .....	28
<b>Tableau 12</b> : Les poissons .....	29

## La liste des Figures

## Page

<b>Figure 01</b> : Fonctions des zones humides, effets et perceptions .....	05
<b>Figure 02</b> : Barrage de Soubella - Carte de situation .....	10
<b>Figure 03</b> : Carte géologique régionale.....	13
<b>Figure 04</b> : Apports – Chronique historique .....	14
<b>Figure 05</b> : la zone humide de barrage Soubella (Magra).....	18
<b>Figure 06</b> : Braconnage.....	31
<b>Figure 07</b> : L’abattage illégale Des Arbres .....	32
<b>Figure 08</b> : L’incendie.....	33
<b>Figure 09</b> : La Pollution .....	34
<b>Figure 10</b> : Source de pollution.....	34

# Introduction

---

## Introduction

Une zone humide, dénomination dérivant du terme anglais wetland, est une région où le principal facteur d'influence du biotope et de sa biocénose est l'eau. Selon l'article premier de la Convention de Ramsar en 1971 : « les zones humides sont des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres » (**Bounab ;2018**).

L'Algérie est riche en zones humides qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. Aujourd'hui, nous savons qu'elles jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs.(**Allout,2013**).

Par leur richesse floristique, faunistique et leur biodiversité, les zones humides jouent un rôle important dans l'épuration des eaux, le développement de la pêche, la production du bois, la prévention des inondations, le captage des sédiments, la recharge des nappes phréatiques, la stabilisation des berges et l'atténuation des forces érosives.

Alors de nombreuses menaces pèsent sur les zones humides algériennes que l'on continue de détruire à un rythme régulier, privées de leur eau par des pompages excessifs ou par la construction irréfléchie de barrages, elles sont même complètement drainées au profit de l'agriculture (**SAADI. L et BECHAMI. A, 2015**).

Ce présent travail est organisé en quatre chapitres: Le premier chapitre est consacré à des généralités sur les zones humides, le second chapitre présente les caractéristiques de la zone étudiée (Barrage Soubella), le troisième chapitre la biodiversité de Barrage Soubella, le quatrième chapitre explique les problèmes de la zone humide et propose des solutions à ces problèmes.

**Chapitre I**  
**Généralité sur les zones**  
**humides**

**I . Généralités sur les zones humides****I. 1. Notion de zone humide**

Les zones humides sont généralement définies comme des espaces de transition entre terre et eau, elles constituent en effet une catégorie particulière de systèmes écologiques ou écosystèmes qui se différencient par leurs caractéristiques et leurs propriétés des deux autres grandes catégories représentées par les écosystèmes terrestres et les écosystèmes aquatiques. (**Barnaud et Fustec, 2007**).

Les zones humides, espaces de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques Constituent, un patrimoine naturel exceptionnel, en raison de leur richesse biologique et des fonctions naturelles qu'elles remplissent (**Médé, 2012**).

Elles sont des régions où l'eau est le principal facteur qui contrôle le milieu naturel et la vie animale et végétale associée. Elle apparaît là où la nappe phréatique arrive près de la surface (**Annani, 2013**).

**I. 2 .Les zones humides selon Ramsar**

D'après cette convention internationale ratifiée par l'Etat algérienne en 1991, les zones humides sont « des étendues de marais, de fagnes, de tourbières ou d'eaux naturelles ou artificielles, permanentes ou temporaires, où l'eau est stagnante ou courante, douce, saumâtre ou salée, y compris des étendues d'eau marine dont la profondeur à marée basse n'excède pas six mètres ».

Elle prend donc en compte des milieux tels que les récifs coralliens ou les herbiers marins ainsi que les cours d'eau et milieux souterrains, qui sont en revanche exclus de la définition établie par le code de l'environnement. "

**I.3. Définition proposée par le projet MAR de l'UNESCO**

C'est toute zone de transition entre les systèmes terrestres et aquatiques où la nappe phréatique est proche de la surface du sol, ou dans laquelle cette surface est recouverte d'eau peu profonde, de façon permanente ou temporaire (**Cherouana, 1996 in Mahmoudi, 2019**).

**I .4 .Selon le code de l'environnement**

Les zones humides sont définies comme étant des « terrains, exploités ou non, habituellement inondés ou gorgés d'eau douce, salée ou saumâtre de façon permanente ou temporaire; la végétation, quand elle existe, y est dominée par des plantes hygrophiles

pendant au moins une partie de l'année ».

Les zones humides ou milieux humides sont des écosystèmes particuliers : ce sont des intermédiaires entre les écosystèmes terrestres et les écosystèmes aquatiques. Il existe une grande variété de milieux humides sur la planète. L'eau qui les alimente peut être douce, saumâtre ou salée. Les conditions climatiques et géologiques, le pH et les conditions d'hydro morphologie sont très variables (**Barnaud et Fustec, 2007**).

### **I.5. Les caractéristiques générales des zones humides**

Les caractéristiques des zones humides et leurs propriétés sont d'abord déterminées par les conditions climatiques, leur localisation et leur contexte géomorphologique. Cependant, les conditions, hydrologiques qui déterminent le fonctionnement écologique des zones humides et permettent de les différencier des milieux terrestres bien drainés et des écosystèmes aquatiques d'eau profonde (**Rabhi. J etMouhous. A, 2018** ).

### **I .6. les différents types des zones humides**

Cependant cinq types principaux de zones humides peuvent se présenter:

- Zones humides marines : zones humides côtières comprenant des lagunes côtières, des berges rocheuses et des récifs coralliens.

- Zones humides estuariennes: y compris des deltas, des marais cotidaux et des marécages à mangroves.

- Zones humides lacustres: zones humides associées à des lacs.

- Zones humides riveraines: zones humides bordant les rivières et les cours d'eau.

- Zones humides palustres: c'est-à-dire marécageuses (marais, marécages et tourbières).

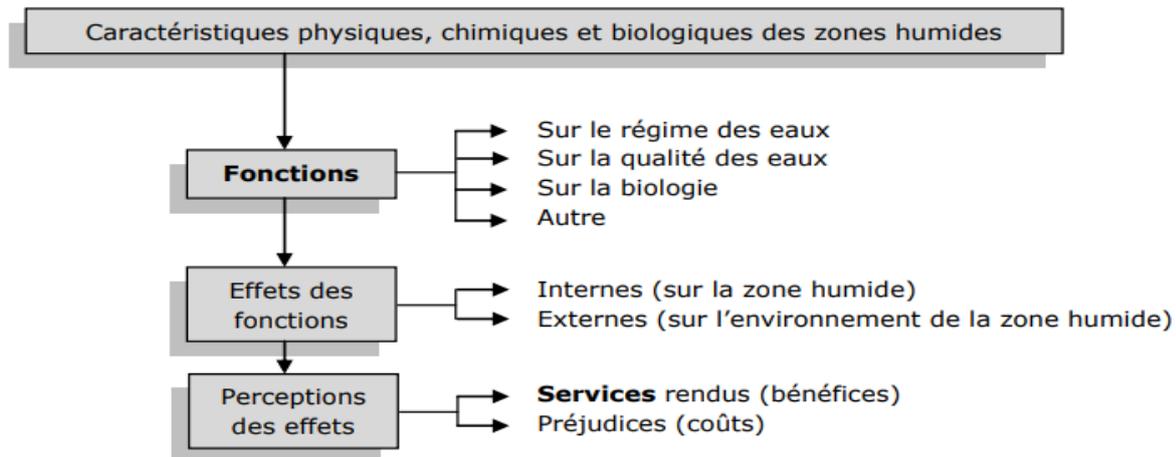
Il y a aussi des zones humides artificielles telles que des étangs d'aquaculture (à poissons et à crevettes), des étangs agricoles, des terres agricoles irriguées, des sites d'exploitation des sels, des zones de stockage de l'eau, des gravières, des sites de traitement des eaux des eaux usées et des canaux.

La Convention de Ramsar a adopté une classification des types de zones humides qui comprend 42 types regroupés en trois catégories : zones humides marines et côtières, zones humides continentales et zones humides artificielles (**Ramsar, 2013**).

### I.7. Les principales fonctions écologiques des zones humides

Les zones humides présentent des caractéristiques physico-chimiques et biologiques à l'origine de processus et de mécanismes écologiques dont les résultats sont qualifiés de « fonctions » Figure 01 (MARTIN, 2012).

**Figure 01: Fonctions des zones humides, effets et perceptions (MARTIN, 2012).**



Généralement, trois grandes catégories de fonctions écologiques sont retenues : « hydrologiques », « biogéochimiques », « biodiversité ».

Selon les objectifs, d'autres fonctions sont mises en exergue, par exemple, les fonctions pédologiques ou climatiques. L'exercice de traduction ou mise en correspondance de fonctions avec des services rendus peut prendre différentes formes plus ou moins didactiques (Tableau 01).

Tableau 01 : Catégories et exemples de fonctions et services rendus par les zones humides (d'après Barnaud et Fustec, 2007)

	<b>Fonctions</b>	<b>Services rendus / Usages indirects</b>
<b>Fonctions pédologiques</b>	Rétention des sédiments et accumulation de la matière organique	Formation des sols, régulation de l'érosion
<b>Fonctions hydrologiques</b>	Ralentissement et stockage des eaux à plus ou moins long terme. Stockage et restitution progressive des eaux. Obstacle à l'écoulement.	Contrôle des crues.  Recharge des nappes et soutien des étiages.  Réduction de l'érosion (par diminution de l'énergie de l'eau).
<b>Fonctions biogéochimiques</b>	Stockage et transformation de nutriments (phosphore, azote). Immobilisation et piégeage de matières en suspension . Rétention et transformation des micropolluants organiques (pesticides notamment) . Stockage des éléments traces potentiellement toxiques.	Epuration de l'eau / Protection de la ressource en eau
<b>Fonction «biodiversité»</b>	Réseaux trophiques complexes, écosystèmes dynamiques.          Forte productivité.	Habitat pour de nombreuses espèces notamment les oiseaux migrateurs et les pollinisateurs, diversité des communautés.       Ressources végétales et animales exploitées (produits aquacoles, bois, tourbe, fourrage, produits biochimiques pour la production de médicaments).  Ressources génétiques (matériel génétique utilisé pour la reproduction animale, végétale et les

		biotechnologies).
<b>Fonction climatique</b>	<p>Influence positive sur la production d'oxygène.</p> <p>Favorise le stockage du carbone.</p> <p>Instauration d'un microclimat local (influence sur les températures, précipitations et autres processus climatiques).</p>	Rôle tampon limitant les changements climatiques globaux.

## I.8. Valeurs

Les zones humides sont des territoires assis sur des terrains fonciers. La valeur 'un territoire peut naturellement être évaluée selon sa valeur foncière ou selon la valeur de sa production agricole (ALLOUT, I., 2013).

Cependant d'autres valeurs doivent être considérées pour ces milieux tant convoités par les hommes (ALLOUT, I., 2013).

### I.8.1. Valeur économique

La valeur économique est importante de ces lieux. En effet la valeur marchande des productions issues de ces milieux pour les hommes est inestimable. Comme exemple on cite : l'effet tampon des inondations, épuration des eaux et le potentiel génétique des êtres vivants présents (ZEDAM, A., 2015).

### I.8.2. Valeur biologique

Les zones humides ne sont que de petits milieux de terre où l'eau y est un acteur principal mais elles possèdent une biodiversité exceptionnelle comparée aux autres milieux terrestres avoisinants. Elles représentent donc un réel enjeu pour le maintien de la biodiversité (ZEDAM, A., 2015).

**I.8.3. Valeur esthétique**

Les zones humides sont des espaces très convoités par l'agritourisme et l'écotourisme. Les paysages d'eau, de verdure et d'espèces animales sont fort appréciés (ZEDAM, A., 2015).

**I.8.4. Valeur socioculturelle**

L'utilisation des sociétés humaines des zones humides leur confère une vocation sociale de convivialité où l'activité cynégétique est souvent associée à ces rencontres. Parfois ces milieux recèlent une valeur spirituelle. (ZEDAM, A., 2015).

**Chapitre II**  
**Présentation générale**  
**de la zone d'étude**

## II.1. Situation géographique :

Le site du barrage de Soubella est situé sur l'oued du même nom dans la commune de Magra (Wilaya de M'Sila), à environ 60 km à l'est de la ville de M'Sila et à 4 km au nord de la ville de Magra.

Il est approximativement à la même distance au Sud de la ville de Sétif. Le site du barrage est caractérisé par un verrou topographique très étroit à l'amont d'une zone habitée. Les rives calcaires sont particulièrement abruptes voire subverticales au droit du défilé. Cette gorge étroite s'ouvre sur une vaste plaine que l'oued Soubella traverse avant de se jeter dans le chott El Hodna.

La route nationale RN28 qui relie Magra à Setif permet d'accéder facilement au site. Le site est situé à l'amont immédiat du pont permettant à la RN28 de franchir l'oued Soubella, 3 à 4 km au nord de la ville de Magra.

barrage de Soubella est situé entre les coordonnées géographiques suivantes :

4°80' et 5°30' Est et entre 35°20' et 35°75' Nord. Altitude maximal est 1886 m et le minimal est de l'ordre de 720 m et d'une superficie totale de 177 km<sup>2</sup>.

Le site du barrage de Soubella a pour coordonnées UTM :

X = 694 499 m

Y = 3 952 558 m

Z = 725 m (fond de vallée)

L'extrait de carte ci-dessous illustre la situation du site du barrage à l'échelle régionale.

Figure (02) : Barrage de Soubella - Carte de situation



**Caractéristiques principales du barrage :**

Cours d'eau	Oued Soubella
Ville la plus proche	Magra
Fonction du barrage	Eau potable et Irrigation
Volume régularisé annuellement	3,5 hm <sup>3</sup>
Hauteur maximum sur fondation	67 m

**II.2. Données Climatiques****II.2.1 . Température :**

Les températures moyennes mensuelles au voisinage du projet d'aménagement sont données dans la Tableau 02 . Les mois de juin à septembre sont les mois les plus chauds avec un pic de chaleur en juillet/août (26°C).

Les mois de décembre, janvier et février sont les plus froids de l'année avec une température moyenne inférieure à 7 °C.

Tableau 02: Températures mensuelles moyennes

(en °C)	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	An
Température moyenne	22	16	10	7	5	7	9	12	18	22	26	26	15

**II.2.2 . Evaporation :**

L'évaporation moyenne annuelle au site de Soubella est estimée à 1 650 mm, sur la base de la carte de l'évapotranspiration potentielle de l'ANRH et des mesures réalisées au bac Colorado dans la région de l'étude. La Tableau 03 présente la répartition des valeurs mensuelles moyennes d'évaporation sur le plan d'eau du réservoir de Soubella.

Tableau 03 : Evaporation sur plan d'eau – Répartition mensuelle

(en mm)	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	An
Evaporation moyenne	176	101	50	25	25	38	76	126	202	252	302	277	1 650

### II.2.3. Pluviométrie :

Les données sur la pluviométrie moyenne sont tirées des valeurs observées à la station de Sidi Ouadah sur la période 1973-2004. La pluviométrie moyenne annuelle au site du barrage de Soubella est estimée à 289 mm. La répartition mensuelle est présentée dans la Tableau 04 La répartition mensuelle des précipitations est caractéristique d'un régime bimodal, avec de fortes pluies en automne-hiver et au printemps. Les mois de juillet et août sont les mois les plus secs. La variabilité des précipitations au pas de temps annuel et mensuel est très élevée.

Tableau 04 : Pluviométrie – Répartition mensuelle

(en mm)	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	An
Pluviométrie moyenne	27.9	30.9	29.1	33.9	30.3	27.0	29.0	27.4	32.5	11.8	2.1	7.9	288.5

### II.2.4. Régime des vents :

Les données concernant les directions et les vitesses moyennes des vents ont été tirées des mesures effectuées à la station météorologique de Bou Saada (1991-2000). La répartition fréquentielle du vent sur 8 secteurs de directions, avec les vitesses correspondantes, est présentée ci-dessous.

Les directions des vents dominants sont nord et nord-ouest. La vitesse moyenne maximum est de 5.4 m/s.

Tableau (05) : Vents – Directions et vitesses à Bou Saada

Direction du vent	N	NE	E	SE	S	SW	W	NW	Calme
Pourcentage [%]	13,0	5,3	4,1	3,5	4,9	3,8	10,3	13,3	41,8
Vitesse moyenne [m/s]	5,1	3,8	3,4	4,1	4,6	4,6	5,1	5,4	

### II.3. Données géologiques

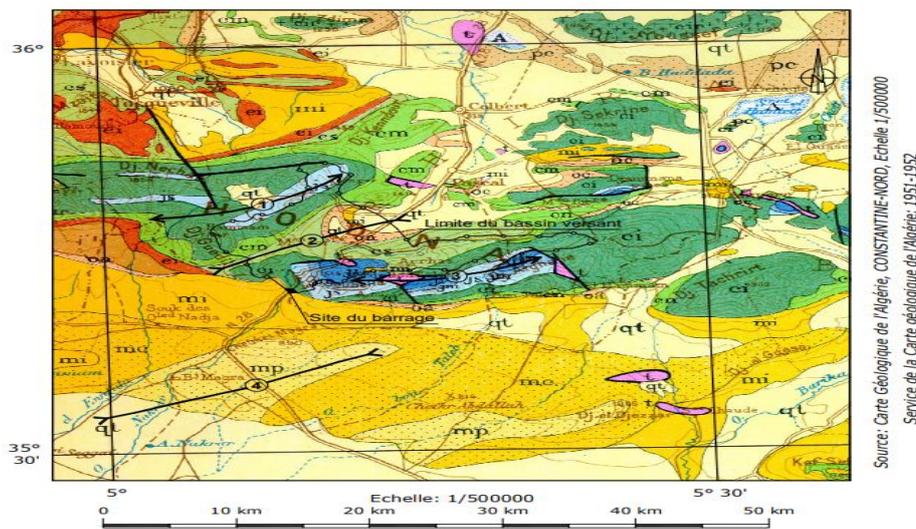
Les terrains de couverture, d'âge Quaternaire, sont bien développés. Ils sont représentés par des éboulis et des sols argileux sur les versants, par des alluvions grossières actuelles dans le lit de l'oued et par une basse terrasse. Dans le fond de vallée, le substratum est en général recouvert d'alluvions holocènes d'une épaisseur comprise entre 4 et 10 m. Deux types de matériaux sont reconnus: les alluvions du lit et les alluvions des basses terrasses. Il s'agit de cailloux et de galets de nature lithologique variée, emballés dans une matrice sableuse, par endroits argileuse. La partie basale de cet horizon comporte une couche de cailloux argileux. Les terrasses basses de même nature lithologique renfermant une couche superficielle d'argile limono-sableuse s'étalent sur les rives du lit. Elles sont en général destinées aux superficies agricoles. Quelques niveaux de terrasses anciennes se rencontrent plus haut sur les versants. Du fait de l'érosion active, il est difficile d'en déterminer avec précision leur nombre, que l'on

peut estimer à trois. Ces terrasses sont constituées par de gros cailloux et galets. Vers le sommet la matrice s'enrichit en limons calcaires. C'est ainsi que, dans les parties hautes des versants au droit du site de barrage, ils forment une croûte calcaire blanchâtre à rougeâtre. Les pentes douces typiques du substratum marneux sont recouvertes d'une couche peu épaisse de dépôts de nature diluviale. L'éroulement des falaises calcaires alimente les éboulis de pente. La série de terrains de couverture est complétée par les cônes de déjection, de taille relativement réduite, formés aux débouchés de certaines ravines. Ils sont constitués de fragments de roche plus ou moins arrondis, emballés dans une matrice limono-sabloargileuse. Localement, le long de la RN 28 Sétif – Magra, les terrains sont recouverts par des remblais constitués d'éboulis et de blocs compactés.

Suivant la texture, la morphologie, le mode d'évolution pédogénèse et le niveau de la salinisation, la classification distinguent quatre principaux types de sol dans la zone d'étude.

- Les sols peu évolués.
- Les sols calcaires.
- Les sols gypseux.
- Les sols argileux.

Figure (03) : Carte géologique régionale



LEGENDE

A	Alluvions actuelles: lacs, marécages, dayas, chotts, sebkhas, limons et croûtes gipso-salines	cn	Crétacé moyen (marin ou lagunaire) Cénomalien
qt	Quaternaire continental: alluvions, regs, terrasses	ci	Crétacé inférieur non séparé (facies marin normaux)
pc	Pliocène continental: poudingues, calcqires lacustres	cir	Crétacé inférieur non séparé (facies récifaux ou subrécifaux)
mp	Pontien (localement équivalent du mc)	js	Jurassique supérieur non divisé
mc	Miocène terminal marin et lagunaire: couches à Tripoli, marnes à gypse	jm	Jurassique moyen (pouvant inclure localement l'Alénien supérieur)
mi	Miocène inférieur marin (Burdigalien)	ji	Jurassique inférieur marin
oa	Aquitainien continental (pouvant inclure localement la base du Burdigalien)	t	Trias marin ou lagunaire
oc	Oligocène continental (pouvant inclure localement l'Eocène supérieur continental)	—	Limite de la formation géologique
ei	Eocène inférieur marin	—	Failles
cs	Crétacé supérieur marin	↔	Anticlinal
cm	Crétacé moyen (marin ou lagunaire)	↔	Synclinal
		①	Numerotation des illustrations dans le texte

## II.4. Données hydrologiques

### II.4. 1 . Apports :

Les apports ont été estimés en exploitant les données de la station hydrométrique de Sidi Ouadah, située à l'aval immédiat du futur barrage de Soubella, sur la période 1973-1999. L'apport annuel moyen sur la période historique est de 4.0 hm<sup>3</sup> mais les apports présentent une grande variabilité. On note en particulier une période très humide au milieu des années 1980 (années hydrologiques 1985/86, 1986/87 et 1987/88) et deux années consécutives très sèches au début des années 1990 (années hydrologiques 1992/93 et 1993/94). A l'exception de ces deux années très sèches, les apports annuels observés ont été toujours été supérieurs à environ 2hm<sup>3</sup> , soit près de la moitié des apports annuels moyens.

Les caractéristiques de la chronique historique des apports sont les suivantes :

Apport annuel moyen : 4.0 hm<sup>3</sup>

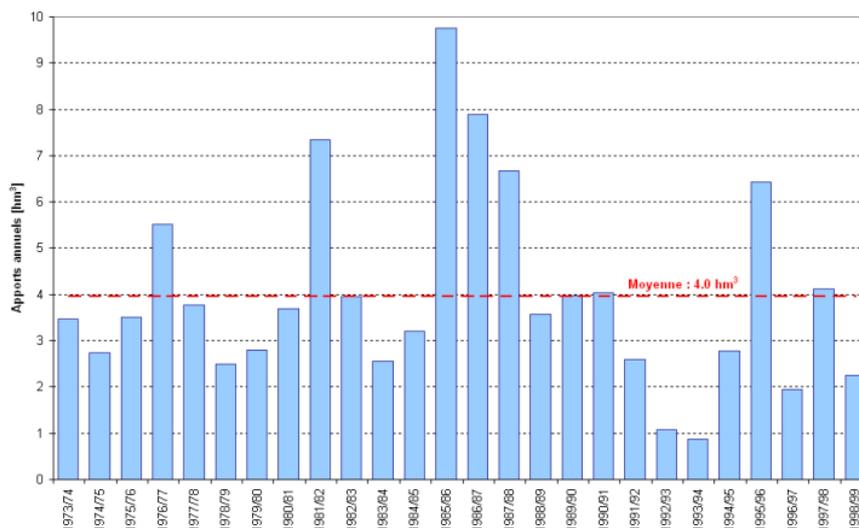
Ecart-type : 2.1 hm<sup>3</sup>

Coefficient de variation : 0.54

Apport annuel minimum : 0.9 hm<sup>3</sup> en 1993/94

Apport annuel maximum : 9.8 hm<sup>3</sup> en 1985/86

Figure (04) : Apports – Chronique historique



## II.4. 2. Crues

Le volume des crues a été déterminé en exploitant les séries des débits moyens journaliers enregistrés à la station de Sidi Ouadah et aux stations situées dans la région de l'étude. L'étude des débits de pointe observés à la station de Sidi Ouadah montre que, pour des périodes de retour inférieures à 100 ans, le coefficient de pointe peut être pris de manière conservative constant et égal à 10. Pour les grandes périodes de retour ( $T > 1\ 000$  ans), l'analyse des résultats obtenus par la méthode de l'hydrogramme unitaire montre que le coefficient de pointe tend vers 4.5. Ces différences sur le coefficient de pointe s'expliquent de la manière suivante : pour des périodes de retour inférieures à 100 ans, les crues sont générées par des événements pluvieux intenses et localisés sur une partie uniquement du bassin versant, tandis que, pour les crues de fréquence rare, la pluie génératrice concerne l'ensemble du bassin versant.

Aucun hydrogramme de crue n'étant disponible à la station de Sidi Ouadah, les hydrogrammes de crue sont issus de l'application de la méthode de l'hydrogramme unitaire.

La Tableau (06) et la Tableau (07) regroupent, respectivement pour un coefficient de pointe de 10 et de 4.5, les données caractéristiques des crues en fonction de la période de retour.

Tableau (06) : Crues – Données caractéristiques – Coefficient de pointe de 10

<b>Période de retour</b> <b>T</b> <i>[ans]</i>	<b>Volume</b> <b>V</b> <i>[hm<sup>3</sup>]</i>	<b>Débit moyen</b> <b>Qj</b> <i>[m<sup>3</sup>/s]</i>	<b>Débit de pointe</b> <b>Qp</b> <i>[m<sup>3</sup>/s]</i>
2	0.3	3	31
5	0.8	9	87
10	1.2	14	140
20	1.7	20	202
50	2.6	30	298
100	3.3	38	383

Tableau (07) : Crues – Données caractéristiques – Coefficient de pointe de 4,5

Période de retour T [ans]	Volume V [hm <sup>3</sup> ]	Débit moyen Qj [m <sup>3</sup> /s]	Débit de pointe Qp [m <sup>3</sup> /s]
2	0.3	3	14
5	0.8	9	39
10	1.2	14	63
20	1.7	20	91
50	2.6	30	135
100	3.3	38	172
200	4.1	48	216
500	5.4	62	279
1 000	6.4	74	333
2 000	7.5	87	392
5 000	9.1	106	477
10 000	10.5	121	544
CMP	21.3	246	1 107

### II.4. 3. Transports solides :

Les apports solides ont été estimés à 200 t/km<sup>2</sup> /an.

L'envasement de la retenue du barrage de Soubella après 50 années d'exploitation a été évalué à 1.2 hm<sup>3</sup> , pour une densité des sédiments de 1.4 et un taux de piégeage de 95%.(ANB , 2022 ).

**Chapitre III**  
**La Biodiversité de barrage**  
**soubella**

### III.1.Biodiversité :

La Convention sur la diversité biologique définit la diversité biologique comme étant la «variabilité des organismes vivants de toute origine y compris, entre autres, les écosystèmes terrestres, marins et autres systèmes aquatiques et les complexes écologiques dont ils font partie; cela comprend la diversité au sein des espèces et entre espèces ainsi que celle des écosystèmes».( **Christian Lévêque et Jean-Claude Mounolou ; 2008**)

### III.2.Biodiversité des zones humides :

Les zones humides renferment un grand nombre d'habitats reconnus pour leur haute valeur écologique. Cet intérêt réside avant tout dans la présence d'espèces animales à très fortes concentrations notamment les oiseaux, les mammifères, les reptiles, les poissons et toutes sortes d'invertébrés (**LADOUCHE et WENG, 2005**).

Ainsi que des espèces végétales originales et spécifiques parfois rares (**CHEKCHAKI, 2012**), adaptées aux contraintes de ce type de milieu. La remarquable diversité des types d'habitats, leur aspect relictuel ainsi que la localisation parfois en marge de leur aire optimale de répartition naturelle, confèrent à ces milieux une valeur patrimoniale de niveau national, voire international (**HERVIO, 2001**).

Figure 05: la zone humide de barrage Soubella (Magra).



## III .3 . Liste globale des espèces végétales de barrage Soubella:

Barrage Soubella se caractérise par des conditions écologiques très diversifiées et par des certaines richesses floristiques importantes.

Tableau 08 : liste globale des espèces végétales de barrage Soubella.

Famille	Espèces	Genre	T.B	Appréciation d'abondance	Chorologie
Abietaceae	<i>Cedrus atlantica.</i>	Cedrus.	Pha.	AC:K1-2,C1,AS3	Oro-Méd.
	<i>Pinus halpensis Mill</i>	Pinus.	Pha.	CC:dans toute L'Algérie, sauf dans le Tell constantinois.	Méd.
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica Desf.</i>	Pistacia.	Pha.	AC:dans toute L'Algérie sauf dans les zones très arrosées.R.SC:Hoggar.	End. N.A.
	<i>Pistacia lentiscus L.</i>	Pha.	Pha.	CC:dans toute L'Algérie.	Méd.
Apiaceae	<i>Eryngium campestre L.</i>	Eryngium .	Hé.	AR:H1-2.RR:dans le Tell.	Eur. Méd.
Apocynaceae	<i>Nerium oleander L.</i>	Nerium.	Thé	CC:dans toute L'Algérie.R:SS,S C;	Méd.
Asteraceae	<i>Artemisia absinthium L.</i>	Artemisia .	Cha.	CC:dans toute L'Algérie.	Méd.
	<i>Artemisia herba-alba Asso.</i>	Artemisia .	Cha.	CCC.H,SS,AR:01-2-3,C1,SC:en montagne.	Espèce de canaries à L'Egypte, Asie.
	<i>Calendula arvensis L.</i>	Calendul.	Thé.	CCC:dans L'Algérie.	Sub-Méd.
	<i>Leontodon hispidulus.</i>	Leontodon.	Hé.	CC:surtout sur les hauts plateaux.	Méd.
	<i>Matricaria</i>	Matricaria	Thé	Oran:Saint	Euras, Macar.

	<i>chamomilla L.</i>			Eugène.	
	<i>Scolymus hispanicus L.</i>	Scolymus	Hé	CC:dans toute L'Algérie.	Méd.
	<i>Taraxacum officinal.</i>	Taraxaum.	Hé	CC:dans toute. L'Algérie	Afr-Amér
Borraginaceae	<i>Cynoglossum cheirifolium.</i>	Cynoglossum.	Hé.	C:dans toute L'Algérie.	Méd.
	<i>Rochelia disperma.</i>	Rochelia.	Thé.	CC:H,AS.R:dans le Nord:C1,O3.	Méd.
Brassicaceae	<i>Moricandia arvensis.</i>	Moricandia.	Thé.	CC:jusqu'au Sahara centrale.	Méd-sah.-Sind
	<i>Rochaphanus</i>	Rochaphanus.	Thé	AC:dans le Tell.R:ailleurs.	Méd.
	<i>Sinapis arvensis L.</i>	Sinapis .	Thé.	AC:dans le Tell.R:ailleurs.	Paléo- Temp
Caryophulaceae	<i>Silene rubella L.</i>	Silene.	Thé.	C:dans toute L'Algérie,SS:Oiasis.	Méd.
	<i>Stellaria media L.</i>	Stellaria.	Thé.	C:dans le Tell sur les hauts plateaux.	Cosmo.
Cistaceae	<i>Cistus salvifolius L.</i>	Cistus.	Cha.	CC:dans le Tell.	Euras.Méd.
Cupressaceae	<i>Cupressus sempervirens L.</i>	Cupressus	Pha	C:dans toute L'Algérie.	Méd.
	<i>Juniperus oxycedrus L.</i>	Juniperus.	Pha.	C:dans Tell,Atl.sah. Alt	Circum-Méd
	<i>Juniperus phoenicea L.</i>	Juniperus.	Pha.	C:Littoral,H1-2,AS1-2-3.RR:ailleurs	Circum-Méd.
Cynareae.	<i>Atractylis humlis</i>	Atractylis	Hé	H,AS,CC..	Ibéro-Maur
Ephedraceae	<i>Ephedra fragilis Desf.</i>	Ephedra.	Pha.	AC:Littoral,Tell, Atlas saharien.	Macar.-Méd.
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata..</i>	Euphorbia	Thé.	AC:dans le Tell et des hauts	Méd.As.

				plateaux.	
Fabaceae	<i>Ceratonia siliqua</i> L.	Ceratonia.	Pha.	C:dans le Tell.R:ailleurs.AS	Méd.
	<i>Lotus corniculatus</i> L.	Lotus.	Thé.	AC:dans le Tell,Aurès.	Euras,As.
	<i>Melilotus indica</i> L.	Melilotus.	Thé.	AC:dans le Tell.- R:ailleurs.- RR:SS:SC.	Méd.-As.
	<i>Retama retma</i> Webb.	Retama .	Pha.	C:Hd,ASet H,SSetSO..	Sah-sind
	<i>Scorpiurus</i> <i>vermiculatus.</i>	Scorpiurus.	Hé	C:dans le Tell	Méd.
Globulariaceae	<i>Globularia alypum</i> L.	Globularia.	Cha.	CC:dans toute L'Algérie.	Méd.
Juncaceae	<i>Juncus acutus.</i>	Juncus.	Géo.	CC:du Litt.aux/ ttsp/	Subcos.
	<i>Juncus martimus.</i>	Juncus.	Géo.	C:du Litt.au Sahara centrale.	Subcosm.
Lamiaceae	<i>Ajugaiva schreber.</i>	Ajugaiva.	Thé.	CC:dans toute le Tell,RR:ailleurs.	Méd.
	<i>Marrubium</i> <i>vulgare.</i>	Marrubium.	Hé.	CC:dans toute L'Algérie.	Cosmo.
	<i>Mentha piperita.</i>	Mentha.	Thé.	CC:dans toute L'Algérie.	Méd.
	<i>Rosmarinus</i> <i>officinalis</i> L.	Rosmarinus.	Pha.	C:dans toute L'Algérie.	Méd.
	<i>Thymus ciliatus</i> Desf.	Thymus .	Cha.	CC:dans toute L'Algérie.	End,N.A.
	<i>Tumus algeriensis.</i>	Tumus.	Thé.	CC:dans toute L'Algérie.	End,N.A.
Liliaceae	<i>Asparagus</i> <i>acutifolius</i> L.	Asparagus.	Géo.	AC:Tell oranais.	End.Alg.Mar.
Malvaceae	<i>Malva sylvestris</i> L.	Malva	The.	CC:dans toute l'Algérie	Euras.

Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus Labill.</i>	Eucalyptus	Pha.	CC:dans toute l'Algérie.	Méd.
Oleaceae	<i>Phillyrea angustifolia L.</i>	Phillyrea.	Pha.	CC:dans toute L'Algérie tellienne,Aurès.	Méd.
Plantaginacea	<i>e Plantago albicans L.</i>	Plantago.	Thé	CC:dans le Tell.R:ailleurs.	Méd.
Poaceae	<i>Cyndon dactylon L.</i>	Cyndon.	Thé.	Parout en Algérie,lieux humides des sahara.	Thermoco-Sm.
	<i>Hordeum murinum L.</i>	Hordeum.	Cha.	AR:ça et la,O1:oran,O3.AS 1-2.	Circum-bor.
	<i>Phragmites australis.</i>	Phragmites.	Géo.	CC:dans toute L'Algérie.	Cosm.
	<i>Phragmites communis.</i>	Phragmites.	Géo.	CC:dans toute L'Algérie sahara.	Cosm.
	<i>Stipa tortilis Desf.</i>	Stipa.	Hé.	du littoral au sahara.	Circum-Méd.
Renonculaceae	<i>Anemone coronaria L.</i>	Anemone.	Géo.	AR:dans le Tell algéroconstantinois.RR:oranie.	Méd.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus L.(Desf).</i>	Ziziphus.	Pha.	CC:dans toute L'Algérie	Méd.
Salicaceae.	<i>Populus alba</i>	Populus.	Pha.	CC:dans toute L'Algerie.	Paléo-Temp.
Tamariaceae	<i>Tamaris africana.</i>	Tamaris.	Pha.	CC:au bords des oueds.	Méd.
	<i>Tamaris gallica L.</i>	Tamaris.	Pha.	CC:au bords des oueds.	Méd.
Thymeleaceae	<i>Thymelaea hirsuta Endl.</i>	Thymelaea.	Cha.	CC:dans toute L'Algérie et spécialement dans littorale.	Méd.
	<i>Typha latifolia L.</i>	Typha.	Géo.	AR:K3,A2,O3:M	Subcosmo.

Typhaceae				ascara-ssp.	
Urticaceae	Urtica dioica L.	Urtica.	Thé.	AC:K1-2- 3.AR:A1-2	Cosm.
Zygophyllaceae	Peganum harmala L.	Peganum.		CC:au bords des oueds.	Méd.

Source: (Bneder, 2008)

Quelque exemple :



*Santolina chamaecyparissus L.*



*Papaver pseudoorientale .*



*Anacyclus valentinus L.*



*Cynara cardunculus L.*



*Pinus halepensis mill.*



*Nerium oleander.*



*Onopordum horridum.*



*Aloe bervifolia mill.*



*Cupressus sempervirens L.*



*Launaea arborescens Murb.*

## III .4. La liste du faune dans barrage Soubella.

## III .4. 1. Les Mammifères :

Tableau 09 : Les Mammifères

<i>Classes</i>	<i>Nom commun</i>	<i>Nom scientifique</i>	<i>Observation</i>
<b>Mammifères</b>	Lapin de garenne/ Lapin commun	<i>Oryctologus cuniculus</i>	Gibier Sédentaire  (Espèce non à protégée)
	Lièvre du cap	<i>Lepus capensis</i>	
	Chacal doré	<i>Carisaurens algirensis</i>	
	Renard de ruppel/ Ranard famélique	<i>Vulpes rueppallii</i>	
	Sanglier	<i>Sus scrofa</i>	
	Porc-épic à crête	<i>Hystrix cristata</i>	
	Belette	<i>Mustelanivalis numidica</i>	
	Genette commune	<i>Genette genetta</i>	
	Chat sauvage d'Afrique/ Chat sauvage ganté	<i>Felis silvestris libyca</i>	
	Hérisson d'Algérie	<i>Atelerix algirus</i>	

Quelque exemple :



*Vulpes rueppallii*



*Sus scrofa* .

## III .4.2. Les Oiseaux :

Tableau 10 : Les Oiseaux

<b>Oiseaux</b>	Le Petit-duc	<i>Otus scops</i>	Gibier sédentaire Espèce non à (protégée)
	La Perdrix gabra	<i>Alectoris barbara</i>	
	La Caille des blés	<i>Coturnix coturnix</i>	Gibier Migrateur (Espèce non à protégée)
	Tourterella des bois	<i>Streptopellia turtur</i>	
	Le Pigeon ramier	<i>Clumba palumbus</i>	
	Le Pigeon biset	<i>Columba livia</i>	
	Bécasse des bois	<i>Scolopax rusticola</i>	
	Grives	<i>Turdus sp</i>	
	Moineaux domestique	<i>Passer domesticus</i>	
	Hirobdelles	<i>Hirundo sp</i>	
	Etourneau unicolore	<i>Sturuns unicolor</i>	

	Alouettes	<i>Alantides sp</i>	
<b>Oiseaux(Rapaces diurnes)</b>	Le Percnoptère ou Vautour Percnoptère	<i>Neophron percnopterus</i>	Espèces menaces de disparition (Espèces protégée par la loi)
	L'Aigle de Bonellie	<i>Hieraaetus fasciatus</i>	
<b>Oiseaux(Rapaces nocturnes)</b>	Hibou grand-duc	<i>Bubo bubo</i>	
	Chouette cheveêche	<i>Athene noctua</i>	

Quelque exemple :



*Alantides sp*



*Bubo bubo*



*Clumba plumbus .*



*Passer domesticus .*



*Anas platyrhynchos .*

## III .4.3. Les Reptiles :

Tableau 11 : Les Reptiles

Reptiles	Varan du désert	<i>Varanus griseus</i>	Espèce non à protéger
	Scorpions	/	
	Crabes	/	
	L'Escargot des bois	<i>Capaea nemoralis</i>	
	Vers de terre	/	
	Tarente de Maurétanie/ Tarente du midi/ Tarente commune	<i>Tarentola mauritanica</i>	
	Couleuvre mauresque	<i>Natrix maura</i>	
	Couleuvre vipérine	<i>Natrix vipérina</i>	
	Tortue grecque	<i>Testods graeca</i>	
	Caméléon commun	<i>Chamaelea chamaeleon</i>	

Quelque exemple :



Crabes .



Scorpion .



*Testods graeca* .

## III .4.4. Les poissons :

Tableau 12: Les poissons

Classes	Nom commun	Nom scientifique
poissons	Carpe noire	<i>Mylopharyngodon piceus.</i>
	Sandre	<i>Sander lucioperca.</i>
	Achigan à grande bouche	<i>Micropterus salmoides.</i>
	Allache	<i>Sardinella aurita.</i>
	Sardine	<i>Sardina pilchardus.</i>
	Carassin commun	<i>Carassius carassius.</i>
	Barbeau commun	<i>Barbus barbus.</i>

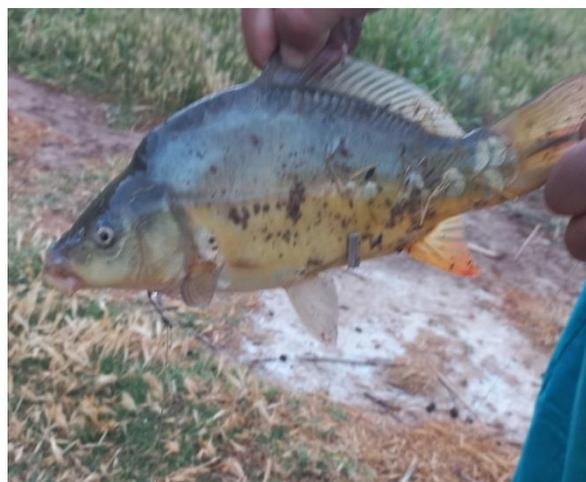
Quelque exemple :



*Carassius carassius.*



*Barbus barbus.*



*Mylopharyngodon piceus.*

**Chapitre IV**  
**Les Problemes et les**  
**solution de Barrage**  
**soubella**

## IV. 1 . Les problèmes de la zone humide

### IV. 1 .1. Le Braconnage

Le braconnage consiste à chasser, à pêcher, à tuer ou capturer des différentes espèces d'animaux de manière illégale.

Le braconnage se définit ainsi par rapport à la législation et relativement à la réglementation en vigueur des états ou sociétés concernés. Les raisons de l'illégalité peuvent être variées. Ainsi, le braconnage peut se référer à la non-obéissance des règlements de chasse légale, à la prise d'animaux sans un permis de chasse ou de pêche, l'utilisation d'une arme ou d'un piège prohibé.

La chasse ou la pêche en dehors des dates ou heures autorisées peut être considéré comme du braconnage. Capturant des espèces non-autorisées à la chasse/pêche ou bien le non-respect des tailles et âges des espèces autorisées à la chasse/pêche peut être défini comme du braconnage

Selon la définition de Van Schuylenbergh, le braconnage est un acte d'enfreindre les règlements concernant « *la défense d'abattre des espèces protégées, de chasser ou de pêcher en dehors de certaines périodes, sur des domaines privés ou réservés, ou encore avec des moyens non autorisés* » (**Site wep 01**).

Figure 06 : Braconnage



### IV. 1 .2. L'abattage illégale Des Arbres

L'abattage fait partie des activités qui peuvent causer des impacts sévères au peuplement restant, les dégâts occasionnés sur le peuplement résiduel varient en fonction des différentes opérations d'exploitation forestière.

*( l'abattage illégale des arbres est de CouCper, déplacer ou utiliser des produits forestiers tels que le bois à des fins économiques le fait qui est interdit par la loi, car cela implique d'utiliser des méthodes corrompues pour accéder aux forêts ou aux zones protégées et de récolter ou d'abattre des arbres sans consentement et de les vendre ailleurs ou sur les marchés noirs comme bois).*

Figure 07 : L'abattage illégale Des Arbres



### IV. 1 .3. L'incendie

Incontestablement dans le contexte du bassin méditerranéen, l'Algérie est l'un des pays où le problème des feux de forêts se pose avec acuité et dont l'impact exige une prise en compte car, sans conteste, c'est le facteur de dégradation le plus redoutable de la forêt Algérienne et représente un véritable fléau auquel très peu d'espèces peuvent résister.

Même si les incendies, phénomènes naturels, font partie de l'équilibre de certains écosystèmes par la propagation des graines et leur germination, en Algérie, leur action est dévastatrice car elle est souvent aggravée par le surpâturage qui les procède. **(Site wep 01).**

Figure 08 : L'incendie



#### IV. 1 .4. La Pollution

La pollution est la destruction ou dégradation d'un écosystème ou de la biosphère par l'introduction, généralement humaine, d'entités (physiques, chimiques ou biologiques), ou de radiations altérant le fonctionnement de cet écosystème<sup>1</sup>. La pollution a des effets importants sur la santé et la biosphère, comme en témoigne l'exposition aux polluants et le réchauffement climatique qui transforme le climat de la Terre et son écosystème, en entraînant l'apparition de maladies inconnues jusqu'alors dans certaines zones géographiques, des migrations de certaines espèces, voire leur extinction si elles ne peuvent s'adapter à leur nouvel environnement biophysique.

La pollution des zones humides par les sous-produits solides et liquides urbains et industriels est, selon la plupart des états Méditerranéens, un problème majeur dû au manque de facilités de traitement appropriées.

Les industries chimiques et pétrochimiques concentrées autour des villes côtières constituent en particulier une source majeure de pollution.

A cela s'ajoute maintenant une pollution d'origine agricole provenant des grandes quantités de rejets de fertilisants, de pesticides et d'autres substances chimiques agricoles.

Leurs effets combinés sur la santé des citoyens et en particulier certaines espèces sont souvent élevées. Il est cependant à noter que ces effets ne sont pas irréversibles et, qu'après élimination des sources de pollution, la biodiversité peut être rétablie à des niveaux considérablement élevés . (**Site wep 01**).

Figure 09 : La Pollution



#### IV. 1 .5. Les Eaux Usées

Les eaux usées (ou eaux polluées) sont des eaux qui ont été altérées par l'activité humaine. Il peut ainsi s'agir d'eaux polluées provenant d'usines ou d'eau de ruissellement provenant d'un parc de stationnement.

Les zones humides naturelles ont un vrai pouvoir épuratoire (auto-épuratoire) vis-à-vis des composés polluants contenus dans les eaux usées domestiques ou pluviales, comme le phosphore et l'azote par exemple. Cependant, il faut rester vigilant quant à leurs capacités (qui ne sont pas infinies, plutôt modestes) de stockage et d'élimination des polluants évoqués. Les zones humides naturelles sont généralement gérées dans un objectif fonctionnel (rétention de l'eau par exemple), paysager ou de biodiversité et non pas d'épuration. (**Site wep 02**)

Figure 10 : Source de pollution



**IV. 1 .6. Adduction d'eau et variation de la salinité**

La croissance démographique est à l'origine d'une demande croissante d'eau, Cette demande a conduit à une absence dramatique de gestion des ressources en eau douce. Les lacs

et autres zones humides ont été complètement drainés, aussi avec des adductions excessives d'eau pour les besoins de l'irrigation.

Par ailleurs l'eau douce est nécessaire à la maintenance de la biodiversité, notamment pour les habitats et les espèces liées aux zones humides. Celles-ci jouent, en retour et lorsque leurs fonctions sont intactes, un rôle d'équilibre dans le cycle de l'eau; leur dégradation contribue, en revanche, aux déficits en eau , ce qui établit un cercle vicieux classique.

**IV. 1 .7. Surexploitations des ressources**

Les populations qui vivent autour des zones humides tirent profit des ressources de ces zones pour l'alimentation, les fibres et la biomasse.

La surexploitation de ces ressources conduit, dans certains cas, à leur effondrement. Un exemple caractéristique en est la pêche dans les zones humides ou l'utilisation des filets de faible maillage et d'autres méthodes de pêche sont à l'origine de la diminution drastique des captures.

D'une manière similaire, la chasse excessive des oiseaux des zones humides et des zones côtières a conduit à une grande diminution de leurs populations, atteignant souvent des niveaux qui dépassent leur besoin de reconstitution.

Le surpâturage dans les zones côtières a causé également la disparition totale de la végétation.

**IV. 1 .8. Le Drainage**

Depuis les temps anciens, l'homme a essayé de drainer les zones humides dans le but de cultiver leurs fonds fertiles.

Par ailleurs on continue encore à drainer les zones humides pour rendre, gratuitement, disponible l'espace nécessaire à l'expansion des centres urbains et aux facilités et à l'infrastructure touristiques ( comme par exemple les routes et les aéroports).

**IV. 2 . Conséquences de la disparition des zones humides**

Les zones humides ont été détruites parce que nos sociétés ont considèrent que leur élimination serait bénéfique en elle-même ou qu'elle ne représenterait qu'un faible prix à payer en comparaison des avantages que leur conversion procurerait. De telles politiques sont aujourd'hui de plus en plus souvent condamnées car elles ne privilégient que le court terme et sont indéfendables aux plans économique et social. **(Dugan, P ,1992).**

Les barrages et autres plans d'aménagement des bassins hydrographiques font maintenant l'objet de sérieuses critiques pour avoir conduit à la destruction de zones humides, alors que les avantages qui en ont été retirés se sont avérés bien inférieurs aux prévisions.

Les conséquences de surexploitation des ressources est l'érosion de la couche superficielle du sol. L'extraction incontrôlée du sable des plages et des lits des rivières, pour

la construction est un problème majeur dans plusieurs pays puisqu' il conduit à la destruction des habitats, à l'érosion et à des dommages irréparables des formations naturelles.

Des parties importantes de la zone côtière sont en conséquence rapidement converties de l'état naturel à un état urbanisé à travers la construction d'immeubles et d'infrastructures techniques telles que les réseaux routiers. Il en résulte une destruction totale d'habitats de valeur ou, dans les meilleurs des cas, leur fragmentation.

### **IV. 3 . Solution pour la préservation des zones humides**

Il faut développée une approche éco-systémique ou approche par écosystème est, comme l'a définie la Convention sur la Diversité Biologique, « *stratégie de gestion intégrée des terres, des eaux et des ressources vivantes, qui favorise la conservation et l'utilisation durable d'une manière équitable* ».

La gamme et la complexité des problèmes auxquels doivent faire face des zones humides de plus en plus rares constituent un défi énorme pour la société, a cet égard ont cite des mesures qui sont indispensables pour participer au préservation des zones humides.

#### **IV. 3 . 1 . Soutenir les programmes nationaux et régionaux de conservation des zones humides**

Pour adopter un tel processus et une des premières étapes qui pourra consister à créer un comité de gestion des zones humides au niveau national pour examiner les problèmes chercher des solutions.

#### **IV. 3 . 2 . Améliorer les méthodes pour planifier l'utilisation des écosystèmes de zones humides**

Beaucoup de zones humides disparaissent par suite de méthodes de planification insatisfaisantes. Il est particulièrement important que l'utilisation des ressources de zones humides dans les bassins fluviaux et les zones côtières fasse l'objet d'une gestion globale.

Il faut mettre au point des outils appropriés pour en faciliter le processus de planification.

#### **IV. 3 . 3 . Action pour limiter l'impact de l'abattage illégal d'arbres:**

- Réduire l'exploitation illégale,
- Sensibiliser la population sur les dangers de l'abattage illégal d'arbres.
- Engager des poursuites ou tout simplement mettre en place un système de traque du bois issu de l'exploitation illégal.
- Infliger et renforcer les amendes.
- Mettre en place plus de police forestière afin de mener plus de patrouilles,
- Mettre au point un programme ayant pour objectif l'organisation de l'élevage dans tous les aspects (réglementation, organisation, identification des éleveurs, amélioration des parcours et développement de la production fourragère) .
- L'approvisionnement de la population en bois, surtout en hiver .

- la réforme de la loi forestière 84-12 du 23 Juillet 1984 portant régime général des forêts par des sévères sanctions concernant les délits.
- Encourager le reboisement .

Figure 11 : le reboisement



#### **IV. 3 . 4. Action pour limiter l'impact de braconnage**

- Création d'un système de la surveillance des territoires et la police de l'environnement et de la chasse.
- Faire une étude approfondie et des recherches sur la faune sauvage et les espèces des poissons dans la zone de barrage de Soubola .
- l'appui technique et le conseil aux administrations, collectivités territoriales, gestionnaires et aménageurs du territoire .
- 'évolution de la pratique de la chasse selon les principes du développement durable et la mise au point de pratiques de gestion des territoires ruraux respectueuses de l'environnement .
- l'organisation et la délivrance de l'examen du permis de chasser.
- Création de parcs nationaux et d'espaces protégés ,où celle-ci serait protégée non seulement par des lois mais également par des frontières physiques et du personnel.
- Création des Réserves privées .
- Encourager les Organisations non gouvernementales et gouvernementales pour la lutte contre le braconnage
- La promotion et le soutien d'une gouvernance efficace et équitable des ressources naturelles, en améliorant les relations entre l'Homme et la nature et en consolidant les droits de la nature .
- Impliquer les acteurs de la société civile à sensibiliser la population aux dangers et à l'impact du braconnage.

#### **IV. 3 . 5. Action pour limiter l'impact des Incendies**

- Concevoir, tester et démontrer des principes et techniques de prévention, détection et extinction des feux dans les zones humides .

- Mettre en place un système efficace, utile et approprié de rassemblement, enregistrement et diffusion de statistiques sur les incendies des zones humides .
- Formuler un programme efficace pour renforcer les capacités de prévention, détection et extinction des feux des zones humides .
- organiser et promouvoir un programme coopératif de prévention des feux fondé sur la participation active des collectivités avoisinantes des zones humides.
- établir un programme coopératif de défense contre l'incendie avec d'autres services et autorités, comportant des accords d'aide mutuelle .
- Sensibiliser la population aux risques de l'incendie vis-à-vis les zones humides.

#### **IV. 3 . 6. Action pour limiter l'impact des eaux usées**

- Isolement des réseaux d'eaux usées des zones humides.
- Déviation du réseau d'eaux usées en cas de débordement d'un fleuve voisin pour éviter toute contamination et propagation vers les zones humides.
- Contrôle des réseaux en temps réel en utilisant les nouvelles technologies .
- Prévention et identification de tout problème survenant sur les réseaux ou les installations de traitement et réseaux d'eaux usées .
- Conduire les eaux usées d'une agglomération vers une station d'épuration .
- Dépolluer les eaux usées et les eaux pluviales .

#### **IV. 3 . 7. Action pour limiter l'impact de la pollution**

- Faire découvrir leurs bienfaits et inviter chacun à s'emparer du sujet de la sauvegarde de l'arbre.
- Lancement d'un programme varié d'animations (sorties nature, conférences, projections de films, chantiers nature, activités culturelles...) .
- Obligation d'éliminer les micropolluants à la sortie et pourtant ces substances se retrouvent dans les eaux usées traitées par les stations d'épuration. Présentes dans les effluents industriels et domestiques en faible concentration, ces molécules sont des substances organiques ou minérales toxiques dont l'accumulation impacte le milieu et les organismes .
- Intégration de la protection des zones humides dans les plans de lutte contre les catastrophes naturelles.
- La production de biocarburants peut entraîner la conversion de zones humides en terrains de culture.
- Quant à l'hydroélectricité à grande échelle, elle a des répercussions sur les régimes d'écoulement de nombreux cours d'eau et donc sur les zones humides qui en dépendent. Il est crucial que les pays prennent ces éléments en compte dans l'évolution de leur production d'énergie.

#### **IV. 3 . 8. Action de sensibilisation des habitants locaux**

Il a été maintes fois démontré que la conservation de la biodiversité ne peut être réussie sans l'aide des populations qui vivent sur ou autour des zones sensibles. Leurs relations traditionnelles avec la nature ont été encore et souvent rompues par les développements modernes et leur participation aux efforts de conservation sont loin d'être ordinaire.

Pour gagner l'adhésion sociale, il est nécessaire de convaincre les gens des valeurs des zones humides et des zones côtières et du besoin d'utiliser leurs ressources d'une manière durable.

# Conclusion Générale

## Conclusion

---

### Conclusion

Les zones humides sont parmi les milieux les plus productifs du monde. Elles sont le berceau de la diversité biologique et fournissent l'eau et la productivité primaire dont un nombre incalculable d'espèces de plantes et d'animaux.

Barrage soubella est une zone humide est situé sur l'oued du même nom dans la commune de Magra (Wilaya de M'Sila), à environ 60 km à l'est de la ville de M'Sila et à 4 km au nord de la ville de Magra.

Barrage soubella est très riche en espèces végétales dont : ( Abietaceae ; Anacardiaceae ; Brassicaceae ; Cupressaceae ... etc )

Et les animaux , y compris : (Mammifères ; Les Oiseaux ; Les Reptiles ; Les poissons .)

Enfin, la zone humide de Barrage soubella font face à plusieurs risques, parmi lesquels on cite les suivants : (La pollution ; l'incendie, le braconnage ; les eaux usées ...etc )

En raison de la gravité de ces problèmes pour la biodiversité du Barrage soubella .

Nous avons proposé les solutions suivantes : (Solution pour la préservation des zones humides, Action pour limiter l'impact de l'abattage illégal d'arbres, Action pour limiter l'impact de braconnage ...etc ) .

# **LISTE DES RÉFÉRENCES**

## LISTE DES RÉFÉRENCES

1. BARNAUD, G. et FUSTEC, E. 2007: Conserver les zones humides: pourquoi ? Comment ? Editions Quae 296p.
2. Médé .,2012: (Ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie). Rapport sur Les oiseaux et les homes Des zones humides en partage. 40 p
3. Annani F., 2013: Essai de biotypologie des zones humides du constantinois. Thèse de Doctorat Ecologie animale. Université Badji Mokhtar Annaba.227 p.
4. Ramsar., 2013: Le Manuel de la Convention de Ramsar: Guide de la Convention sur les zones humides (Ramsar, Iran, 1971). 6e édition. Secrétariat de la Convention de Ramsar, gland, Suisse. 120p.
5. Rabhi Jugurta & Mr. Mouhous Atmane Distribution des oiseaux d'eau nicheurs dans les principales zones humides de Bejaia 2018 Mémoire master
6. Lise MARTIN Pour l'obtention du Master Professionnel « Gestion de l'Environnement et Traitement des Eaux » « La gestion des zones humides dans les dossiers loi sur l'eau : amélioration des avis techniques pour une meilleure mise en œuvre des mesures compensatoires zones humides 2012
7. ZEDAM A (2015) Etude de la flore endémique de la zone humide de chott El-Hodna. Inventaire- Préservation. Thèse doctorat en science, Université Sétif 1, 197p.
8. ALLOUT I. (2013) Etude de la biodiversité floristique de la zone humide de Boukhmira Sidi Salem – El Bouni –Annaba. Mémoire de Magister en Biologie, Université de bordj Mokhtar, Annaba, 244 P.
9. . CHEKCHAKI, S., ( 2012). Caractérisation morpho-analytique des sols des aulnaies glutineuses du complexe lacustre (Parc National d'El Kala). Thèse de Magister. Université Badji-Mokhtar Annaba.
10. . ZAAFOUR, M., (2012). Impact des décharges sauvages sur les Zones Humides de la région d'El-Tarf. Thèse de Magister. Université Badji-Mokhtar Annaba.
11. . HERVIO, J., (2001) .Développer le partenariat pour la gestion conservatoire des tourbières en environnement forestier. Revue Forestière Française, LIII – numéro spécial, pp. 212-216.
12. LADOUCHE, B., WENG, P., (2005) - Hydrochemical assessment of the Rochefort marsh: Role of surface and groundwater in the hydrological functioning of the wetland. Journal of Hydrology 314: 22-42.
13. Biodiversité Dynamique biologique et conservation Christian Lévêque Directeur de Recherches émérite à l'IRD Jean-Claude Mounolou Professeur émérite de l'université Paris-Sud-Orsay 2e édition p08
- 14 .BOUNAB, C. (2018). *Phénologie et structure des Tadornes (Tadorne de Belon et Tadorne casarca) dans le Chott El-Hodna (wilaya de M'sila, Algérie)* (Doctoral dissertation).92 P .
- 15 SAADI Loubna ET BECHAMI Asma .(2015). Prospection et Identification de la zone humide « chott EL Frain » Sétif , Diplôme de Master . Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

## الملخص

تعرف المناطق الرطبة على أنها النظام البيئي الذي يعتمد على الوجود الدائم للماء، كالمستنقعات والبحيرات والأنهار و السدود . فهي عبارة عن مصدر للتنوع البيولوجي الذي يعتبر أساس النظام البيئي .

المناطق الرطبة رغم أهميتها إلا أن الانسان يسيء استغلالها و المحافظة عليها اضافة لبعض العوامل الطبيعية التي تتسبب في تدهورها , و بالتالي تأثيرها على التنوع البيولوجي و النظام البيئي الذي يستحيل تعويضه عبر الزمن .

من خلال الدراسة التي أجريناها على المنطقة الرطبة لسد سوبلة (مقرة - المسيلة) وجدنا أنها جد غنية بالتنوع البيولوجي إلا انها مهددة بالزوال نتيجة سوء التسيير من طرف الانسان .

لذا وجب علينا المحافظة على هذا التنوع الذي يندرج ضمن التنمية المستدامة .

الكلمات المفتاحية : المناطق الرطبة ; التنوع البيولوجي ; النظام البيئي ; التنمية المستدامة .

## Résumé

Les zones humides sont définies comme l'écosystème qui dépend de la présence permanente d'eau, comme les marécages, les lacs, les rivières et les barrages. C'est une source de biodiversité qui est à la base d'un écosystème.

Les zones humides, malgré leur importance, sont mal utilisées et préservées par l'homme, en plus de certains facteurs naturels qui provoquent leur détérioration, et par conséquent leur impact sur la diversité biologique et l'écosystème, qui est impossible à remplacer dans le temps.

A travers l'étude que nous avons menée sur la zone humide du barrage de Soubella (Magra – M'sila), nous avons constaté qu'elle est très riche en diversité biologique, mais qu'elle est menacée d'extinction suite à une mauvaise gestion de la part des humains.

Il faut donc préserver cette diversité qui relève du développement durable.

Mots clés : zones humides ; diversité biologique ; système environnemental ; Le développement durable .

## Abstract

Wet areas are defined as the ecosystem that depends on the permanent presence of water, such as swamps, lakes, rivers and dams. It is a source of biodiversity that is the basis of an ecosystem.

Wet areas, despite their importance, are misused and preserved by humans, in addition to some natural factors that cause their deterioration, and consequently their impact on biological diversity and the ecosystem, which is impossible to replace over time.

Through the study that we conducted on the wet area of the Sobla Dam (Magra -M'sila), we found that it is very rich in biological diversity, but it is threatened with extinction as a result of mismanagement on the part of humans.

Therefore, we must preserve this diversity, which falls within sustainable development.

**Key words** : wet areas ; Biodiversity ; environmental system ; sustainable development.