

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 08 Mais 1945 – Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Science de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Microbiologie Appliquée
Département : Ecologie et Génie de l'Environnement

Thème

**Biorémédiation des métaux lourds (cas du Plomb) par des souches
fongiques isolées et identifiées à partir du lac Oubeira
(Parc National d'El kala – Algérie)**

Présenté par :

Benghazi Meriem

Mezaghechia Khawla

Meziti Meriem

Devant Les membre de jury

Mme. SLIMANI A. (M.A.A)

Présidente

Université de Guelma

Mme. TORCHE A. (M.C.B)

Examinatrice

Université de Guelma

Mme. BEDIQUI S. (M.C.B)

Encadreur

Université de Guelma

2019/2020

REMERCEMENT

*Avant tout, nous remercions Allah le tout Miséricordieux,
l'unique, le puissant.*

*Maitre des cieux et de la terre pour nous avoir guidé,
protégé, aidé et permis de mener à bien travail.*

*Nous adressons aussi notre vifs remerciement aux membres
de jurys. A pour avoirs bien voulu examiner et juger ce
travail et d'assister a la soutenance*

*Au terme de ce travail, nous exprimons notre profonde
gratitude à notre cher encadrant Mme Bedioui S, pour le
temps qu'elle à consacré et pour les précieuses informations
qu'elles prodiguées avec intérêt et compréhension et pour
l'aide Compétente qu'elle nous apportons, pour sa patience
et son encouragement.*

*Nous vraiment vous remercie car nous avons beaucoup de
chance de vous avoir comme encadreur*

KHAWLA

Dedicace

Je dédie ce modeste travail :

A l'homme de courage et de force, à celui qui a toujours été présent, qui m'a appris les vraies valeurs de la vie à celui qui m'a soutenu en toutes circonstances, mon très chère papa Abd El-Hamid que j'aime trop. Qu'ALLAH le tout puissant te préserve, t'accorde Santé, bonheur et te protège de tout mal.

A la femme la plus courageuse, sensible, généreuse, à celle qui a su me donner amour et joie de vivre, à celle qui a toujours montrée affection et compréhension à mon égard, ma très chère maman Aïcha que j'aime. Qu'ALLAH te protège et te donne la santé, le bonheur et longue vie.

A mon fiancé Ahcen:

Qui chaque jour, par sa compréhension, sa sollicitude et ses critiques a soutenu mes efforts et fait avancer cette étude. Ce travail existe grâce à ses encouragements.

A ma très chère soeur Hala et sa mariée Adel:

Qui m'ont fourni du courage, du soutien, et tous leurs efforts et moyens pour que je termine mes études.

Aux enfants :

Taki Eddine (Toto) , et ma petite princesse Ala Erahman (Lola)

A toute ma famille Mezaghechia et surtout mes cousines :

Ines, Takwa, Nor, Houda, Rihab, Amina, Nada, Kawther.

A mes collègues les deux Meriem que je remercie pour leur ponctualité, ainsi que leur volonté tout au long de la réalisation de ce travail.

A mon binôme Djouhaina pour tous les souvenirs pendant les années d'études ensemble surtout les deux dernières années tu a une place dans mon coeur, Tes plus qu'une soeur.

A mes amis les plus fidèles :

Chahinez, Hadda, Mouna, Meriem, Manel, Bouthaina, Khadija, Rihab.

A ceux que j'ai eu la chance de connaître, dans les meilleurs et pires moments de ma vie.

A tous ceux que j'aime, à tous ceux qui



Dedicace

*Avant tout, je dois remercier Dieu le tout puissant
qui m'a donné l'envie et la force pour mener à
terme ce travail.*

*A mes chers parents, Hamide et RAZIKA pour tous
leurs sacrifices, leur amour, leur tendresse, leur
soutien et leurs prières tout au long de mes études,*

*A mes chères soeurs BOUTHAINA ET
KHADIDJA pour leurs encouragements
permanents, et leur soutien moral,*

*A mes amis Meriem et khawla pour leur
encouragement*

*A toute ma famille pour leur soutien tout au long
de mon parcours universitaire,*

*Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux
tant allégués, et le fruit de votre soutien infaillible,*

Merci d'être toujours là pour moi.

MERIEM B

Dedicace

A mon très chère père Ahcen pour m'avoir soutenu moralement et matériellement jusqu'à ce jour, pour son amour, et ses encouragements. Que ce travail, soit pour vous, un faible témoignage de ma profonde affection et tendresse.

A ma très chère mère Souad autant aussi de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi.

Tu m'as comblé avec ta tendresse et affecté tout au long de mon parcours, tu m'as cessé de ne soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études.

À mes très chères sœurs Wissem et Sara, mes frères Youcef et Yassine je vous souhaite tout le bonheur du monde.

A mes amis Khawla et Meriem pour le souvenir pendant les années d'études ensemble surtout les deux dernières années vous êtes une place de mon cœur plus que des sœurs.

MERIE M

TABLE DES MATIERES

Table des matières

Table des Matières

Remerciements

Dédicaces

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste des abréviations

Glossaire

Introduction1

Chapitre I : : Description de la zone d`étude

I. Description du Lac Oubeira.....2

II. Localisation et Délimitation du lac.....3

III. Condition du milieu physique.....4

III. 1.Géologique4

III. 2 .Hydrographie du lac Oubeira5

III.3. Hydrologie et hydrogéologie.....6

III.4. Climatologie7

III.5. Caractéristiques écologiques10

IV .Valeurs sociales et culturelles ... 12

V. Problèmes du lac Oubeira13

Chapitre II : Critères d`identification des souches fongiques

I. Définition de Champignon14

II. Thalle végétatif.....14

III .Classification fongique.....15

IV. Reproduction des champignons.....16

V.Champignons filamenteux17

V.1.Caractéristiques des champignons filamenteux.....17

V.2.Méthodes d`identification des champignons.....18

Chapitre III : Contamination des eaux par les métaux lourds

I. Généralité sur les métaux lourds19

I.1.Définition du plomb.....20

II.Propriétés physico-chimiques du plomb.....21

III. Classification du plomb23

IV. Toxicité du plomb.....24

IV.1.Phyto toxicité24

IV.2. Toxicité chez l`homme25

IV.3.Toxicité chez l`animal26

V. Impacts de plomb sur l`environnement26

VI. Pollution Métallique27

Conclusion

Références bibliographiques

Annexe

Résumé

LISTE DES FIGURES

N° des Figures	Titres	N° des pages
01	Parc National d'El Kala. .	2
02	Délimitation du lac Oubeira dans le Parc National d'El Kala	3
03	Hydrographie du lac Oubeira dans le Parc National d'El Kala	5
04	Les Valeurs de tempurature du lac Oubeira durant l annee2010	7
05	Les valeurs de L'humidité du lac Oubeira durant l annee 2010	8
06	La Vitesse de vent du lac Oubeira durant l annee 2010	9
07	Les valeurs de Précipitation du lac Oubeira (durant l anne 2010	10
08	Tableau périodique d'élément chimique	20
09	Le plomb en poudre	20

LISTE DES TABLEAUX

N° des tableaux	Titres	N° des pages
01	La détermination géologique du lac.	4
02	L'alimentation saisonnière du lac Oubeira par les Oueds.	5
03	Comparaisons entre hydrologie et hydrogéologie de lac Oubeir.	6
04	Représentation des principaux groupes constituant la faune du lac Oubeira.	11
05	Les différentes espèces végétales du lac Oubeira.	12
06	Les Type des espèce des champignons.	15
07	La reproduction sexuée et asexuée de champignon.	16
08	Comparaison entre les techniques.	18
09	Les propriétés physiques du plomb.	21
10	Les propriétés chimiques du plomb.	22
11	Définitions formes du plomb.	23
12	Différent toxicité du plomb chez l'homme.	25

LISTE DES ABREVIATIONS

ONDPA : Office National de Développement et de Production Aquacole.

RAPD: Random Amplified Polymorphic DNA.

RFLP: Restriction Fragment Length Polymorphism.

CNRS : Centre National de la Recherche Scientifique.

PNEK : La Parc National D'El-Kala.

PDB: Potato Dextrose Broth.

GLOSSAIRE

- **Hydromorphie** : est la saturation des pores de sol en eau sur une période plus au moins longue de l`année.
- **Bassin versant** : est un territoire qui draine l`ensemble de ses eaux vers un exutoire commun, cours d`eau ou mer.
- **Hydrophyte** : est une plante semi-aquatique elle nécessite d`avoir des racines mouillées mais sans substrat meuble, sans jamais supporter la moindre sécheresse.
- **Hélophite** : est une plante aquatique à fleurs hélophile , c`est-à-dire enracinée totalement ou partiellement .
- **Conidiophore** : est un hyphe aérien portant une ou plusieurs conidies.
- **Métules** : élément stérile sur un vésicule porte les phialides.
- **Quartzeux** : se dit d'une roche sédimentaire riche en grain de quartz d'origine détritique.
- **Endoréique** : région dans l'eau fluviales ne gagnent pas la mer couvre 11% de la superficie continental.
- **Archéologique** : étude civilisation à partir de leur culture matérielles d'une activité exercé par l'homme ou à partir de leur contexte.

Introduction

Introduction

L'eau constitue un élément essentiel dans la vie et l'activité humaine. C'est le composant majeur du monde minéral et organique. (2)

Les milieux humides sont des portions naturelles ou artificielles de territoire représentées en eau, inondées ou gorgées de façon permanente ou temporaire. [7]

Les écosystèmes les plus menacés sont les zones humides, plus précisément les eaux douces les rivières, les lacs, cas du lac Oubeira. [8] qui contient plusieurs espèces rares appartenant aux sources des zones humides, abrite des populations d'espèces animales et végétales parmi lesquelles plusieurs sont rares. Une ceinture d'hélophytes indispensable à la nidification des oiseaux d'eau. Parmi les espèces rares la châtaigne d'eau *Trapa natans* (unique station en Algérie), le Nénuphar blanc *Nymphaea alba*, le Nénuphar jaune *Nuphar luteum*, dont le site est désormais la seule station Nord-Africaine pour cette espèce qui auparavant existait aussi au niveau de l'Oubeira. (20)

Malheureusement cette dernière est touchée par une double pollution une organique et autre oxydante par la présence des métaux lourds (10).

La contamination de ces eaux contribue à une menace réelle pour notre environnement après l'accumulation dans la chaîne trophique en provoquant des maladies très graves telles que les maladies transmissibles hydriques et autres maladies cancérogènes.

Dans ce cas la décontamination du lac Oubeira est devenue une responsabilité majeure par des méthodes purement biologiques en comparant aux autres classiques coûteuses,

L'objectif de notre travail est la revivification des souches fongiques isolées à partir de ces eaux .

Ce mémoire est organisé en 3 grands chapitres :

Chapitre 1 : Description de la zone d'étude.

Chapitre 2 : Critères d'identification des souches fongiques.

Chapitre 3 : Impacts des métaux lourds (plomb) sur la qualité des eaux.

Et on terminera par une conclusion.

CHAPITRE I

L'Algérie renferme une grande diversité des zones humides, ces milieux qui font partie des ressources les plus précieuses sur le plan de la diversité biologique et de la productivité naturelle. [7] [9]

Aujourd'hui les zones humides jouent un rôle important en atténuant les impacts des phénomènes météorologiques et aussi dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant une flore importante, des poissons et des oiseaux migrateurs. (18)(10)

À ce jour uniquement, 8 sites ont peut être dotés d'un plan de gestion, dont 5 au niveau du Parc National d'El-Kala (wilaya d'El-Tarf). [8]

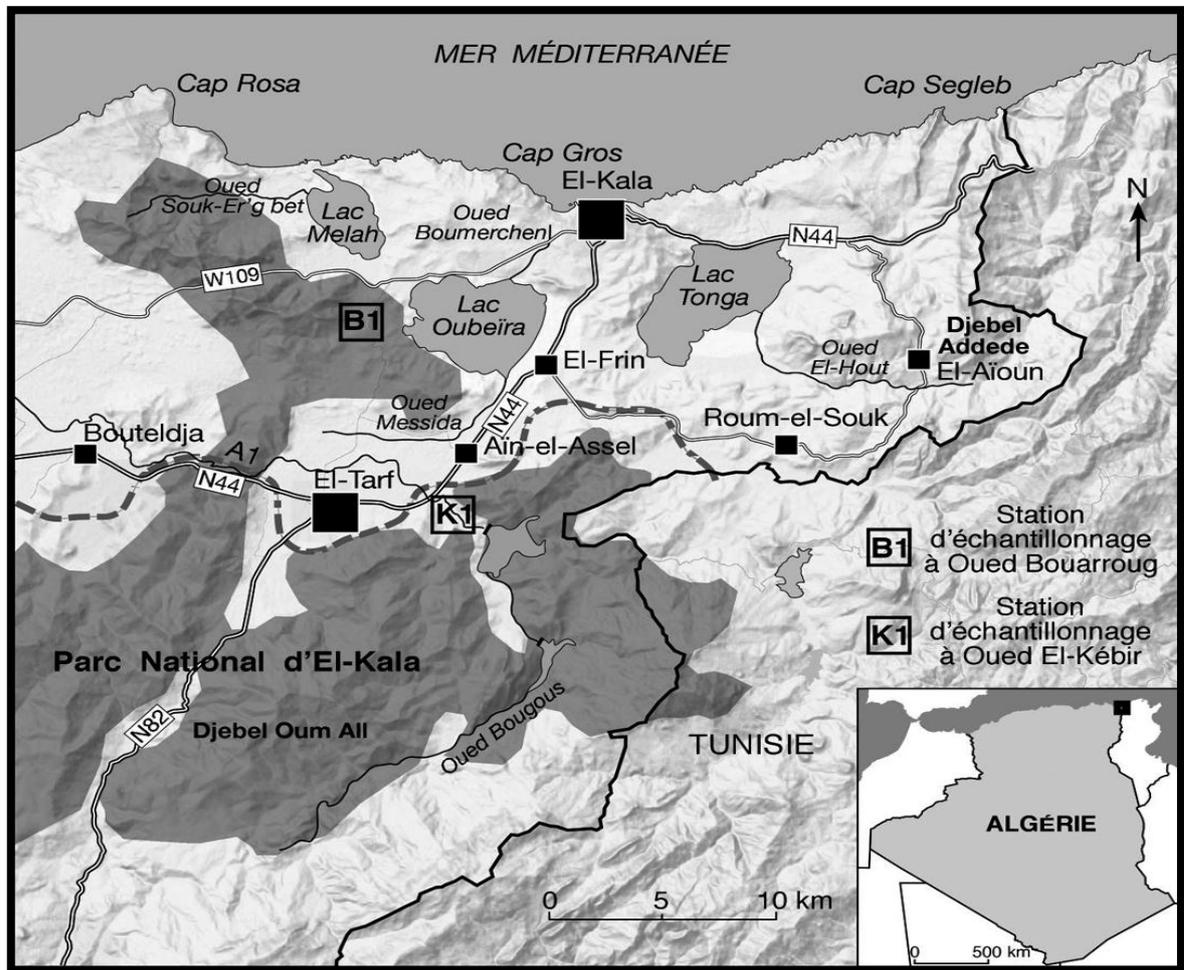


Figure N°1 : Parc National d'El Kala

I. Description de la zone d'étude

Le lac Oubeira est un plan d'eau douce d'une superficie de 2200 ha, qui fait partie du complexe des zones humides le plus important du Maghreb. (14)

III. Conditions du milieu physique

III. 1. Géologie

Tableau N °1 : La détermination géologique du lac Oubeira (07)

Les marnes argiloschisteuses	couleurs variées avec intercalations de petits bancs de grés Quartziteux développés ; surtout sur les pentes de vallées et groupées sous le nom d'argiles de Numidie.
Les grés de Numidie	Quartzeux, souvent blanchâtres parfois assez friables, transgressifs sur les argiles de Numidie et formant des reliefs abrupts.
Les argiles	grés et calcaires noirs à numinulites de l'Eocène moyen.
Les alluvions lacustres	formées d'argiles dont l'imperméabilité est liée aux argiles de Numidie.
Les grés à hélices	La désagrégation a donné les dunes.
Les alluvions limoneuses	formées de sables et limons. au fond des vallées de pléistocène,
Les formations du Pontien	présentent deux faciès des argiles sableuses grises, jaunes ou rouges, et des argiles marneuses, salifères et argiles rouges gypseuses.

III. 2. Hydrographie du lac Oubeira

Oubeira est un système endoréique dont l'alimentation en eau est assurée par L'Oued Messida, par L'Oued El-Kebir et plus particulièrement par le ruissellement des eaux sur les estuaires argilo-gréseux composant le bassin versant. (14).

Le lac Oubeira est alimenté par des cours d'eau importants : L'Oued Demt Rihan au Nord L'oued Bou Merchène ,au Nord-Est L'oued Dey El Garaa à l'Est, L'Oued Messida au Sud (07).

Tableau N°2 : L'alimentation saisonnière du Lac Oubeira par les Oueds (07)

Hiver	Eté
A l'occasion des fortes précipitations, les eaux de l'Oued El Kébir parviennent au lac principalement par l'Oued Messida.	Le niveau de l'Oued El Kébir est plus bas, le système hydrologique fonctionne en sens inverse. L'Oued Messida ayant cette singularité de couler dans les deux sens selon la crue ou l'étiage.



Figure N°3 :Hydrographie du lac Oubeira dans le Parc National d'El Kala

III. 3. Hydrologie et Hydrogéologie

Tableau N°03 : Comparaisons entre hydrologie et hydrogéologie du lac Oubeira.(07)(14)

Hydrologie	Hydrogéologie
<p>Le bassin du lac Oubeira est drainé par quatre principaux affluents.</p> <p>On retrouve aussi une série de petit cours d'eau à écoulement temporaire venant des reliefs du Sud-Ouest pour se jeter dans les eaux du lac.</p> <p>il faut encore mentionner le cas particulier de l'Oued Messida qui a la particularité d'un écoulement dans les deux sens et qui est l'exutoire naturel du bassin versant à l'étiage mais qui coule vers le lac lors des crues hivernales de l'Oued El Kébir.(04).</p> <p>Oubeira joue un rôle de réservoir permettant la maîtrise des crues parfois spectaculaires, de l'Oued El-Kebir. Il constitue un réservoir de dépôt des sédiments provenant du bassin versant et charriés par les eaux de crue.(20)</p>	<p>Du point de vue deux formations sont observées dans la région, les formations perméables et les formations peu perméables.</p> <p>Leur perméabilité est faible, elle varie entre 10^{-6} m/s dans les argiles et Les grés, et 10^{-5} à 10^{-4} m/s dans les limons et les argiles alluvionnaires. (04).</p>

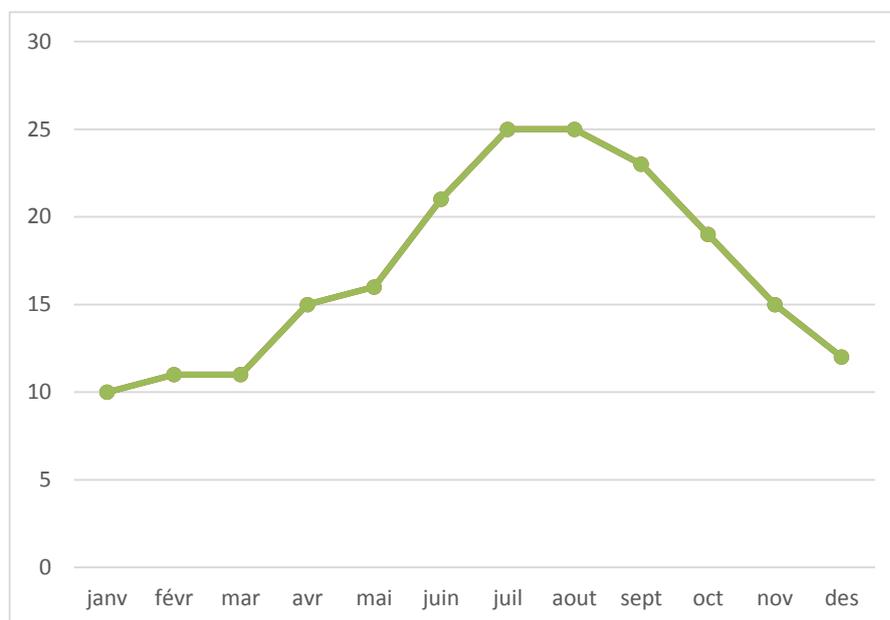
III. 4.Climatologie

Au niveau du bassin versant du Lac Oubeira les reliefs jouent selon leur position, le rôle d'ombre ou d'aimant pluviométrique, où les zones humides en tamponnant localement l'atmosphère, réduisent le caractère xérique de la période estivale et où généralement, la plus petite variation du facteur limitant que constitue l'humidité se répercute immédiatement sur la végétation. (11).

III. 4.1. Temperature

Le paramètre température varie en fonction de l'altitude, de la distance de la mer , et de la position topographique.(11).

D'après la courbe il existe une croissance partir de l'ordre de 11.5°C durant le mois de janvier par contre la valeur la plus élevée enregistre une valeur maximale de l'ordre de 25.3°C durant le mois d'aout. car la proximité de la mer méditerranéenne confère au complexe des zones humides un climat méditerranéen avec une période pluvieuse d'octobre à avril et une période sèche de mai à septembre.(05)

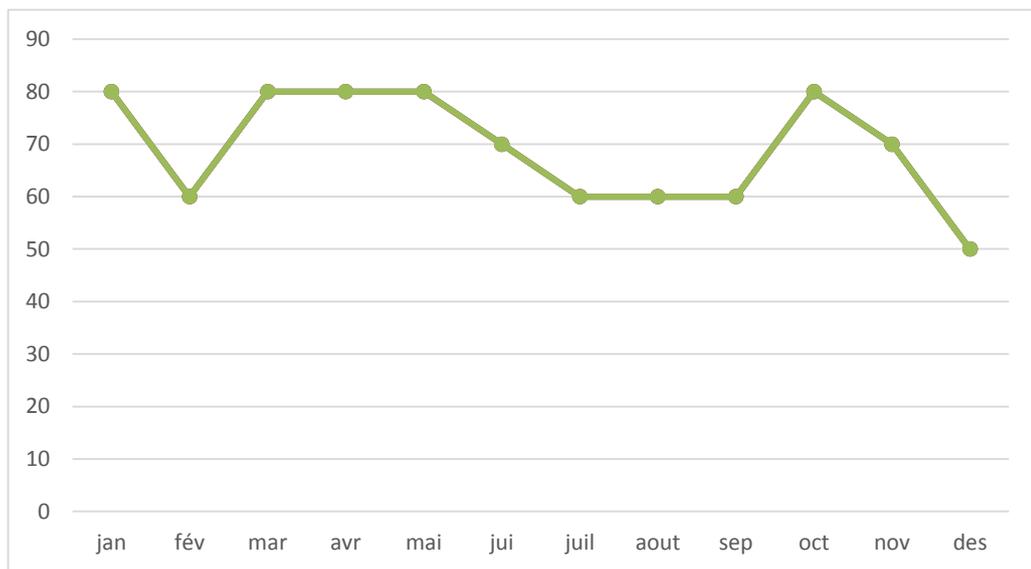


FigureN°04: les valeurs de la temperature du lac Oubeira durant l'annee 2010 (05)

III. 4.2.Humidité

Ce paramètre est remarquable pour la région. Les formations marécageuses et lacustres, la proximité de la mer et la présence d'une couverture forestière intense donne une humidité considérable dont la moyenne mensuelle maximale est atteinte au mois de Janvier avec 78.7 %.(07).

Les humidités relatives moyennes mensuelles année (2010) oscillent entre un minimum de 62% durant le mois de février, et un maximum de 82% durant le mois d'avril Ceci est dû principalement à l'action modératrice de la mer et des plans d'eau. (11)



FigureN°05 : les valeurs de l'humidité du lac Oubeira durant l'année 2010(05)

III. 4.3. Le Vent

Il joue un rôle important et souvent liés aux pluies d'équinoxes qui apportent les précipitations les plus importantes venues de l'Atlantique. D'une manière générale la période hivernale se caractérise par des régimes de Nord et de Nord-Ouest forts à modérés. (11).

En revanche la période estivale se caractérise par des vents de Nord-Est et Sud ou Sud-Est chauds, surtout le sirocco dont le maximum de fréquence se manifeste au mois d'août, où ses effets sont des plus désastreux, particulièrement sur la végétation. En effet, le sirocco combiné à un état de déficit hydrique assèche l'atmosphère et favorise ainsi, lorsqu'il est associé aux températures élevées

La vitesse du vent la plus élevée est de l'ordre de 4.2 m/s enregistrée dans le mois de janvier. Par contre la vitesse du vent la plus faible « 3m/s » est enregistrée durant le mois d'avril, d'octobre et novembre. La vitesse moyenne durant l'année d'étude est de 3.3 m/s. (05).

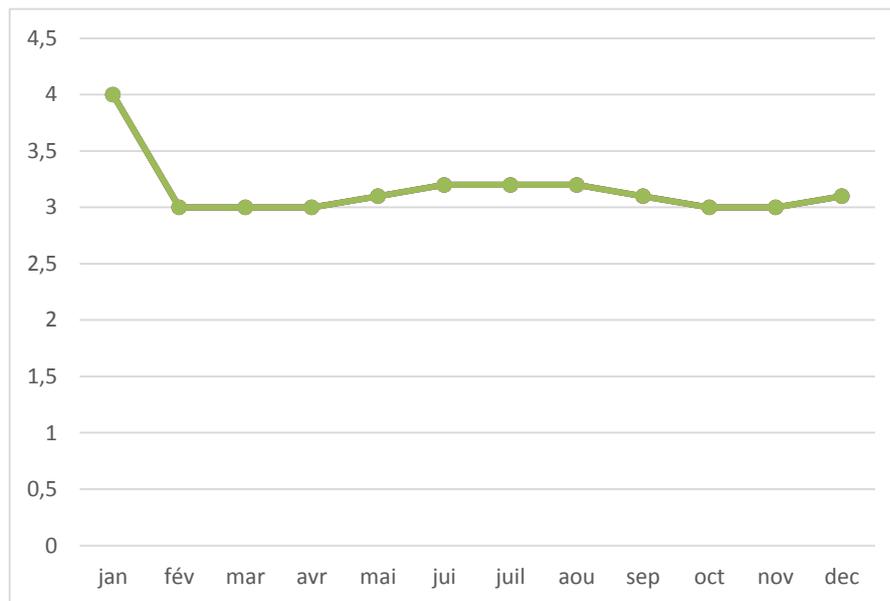


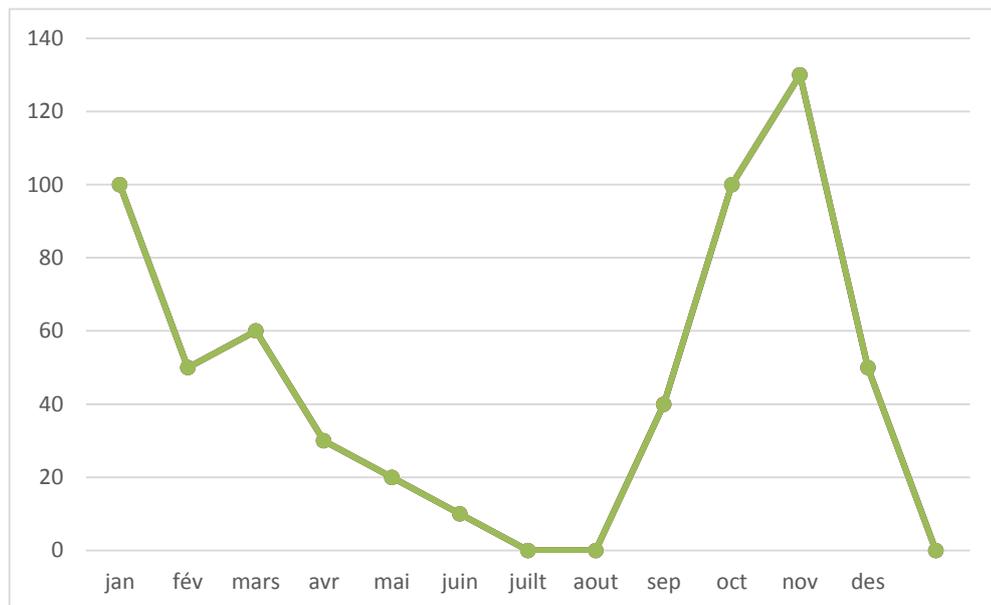
Figure N°06 : la vitesse du vent du lac Oubeira durant l'année 2010(05)

III. 4.4.Précipitations

La précipitation moyenne mensuelle permet d'avoir une idée sur la variation mensuelle, et pluriannuelle des précipitations, elle est le calcul de la moyenne arithmétique des hauteurs des précipitations du mois (07).

Durant l'année 2010 les précipitations maximales de l'ordre de 120.7mm enregistrées durant le mois de novembre car en Algérie, Deux phénomènes météorologiques principaux conditionnent la pluviosité dans cette région, les perturbations cycloniques et les dépressions méditerranéennes. Les perturbations cycloniques d'origine atlantique de l'Ouest et du Nord-Ouest et les précipitations minimales de l'ordre de 0mm enregistrées durant le mois de juillet.

La moyenne des précipitations notées durant cette année est de 48.7mm. Car La pluviométrie est forte durant la période froide. Ce qui contribue à l'entretien du couvert forestier, mais surtout le maintient du réseau. (05)



FigureN°07 : les valeurs de la précipitation du lac Oubeira durant l'année 2010(05)

III. 5.Caractéristiques écologiques

C'est le seul site du complexe humide de la région qui présente une organisation spatiale typique en ceinture des végétations (Hélophytes) avec une importante superficie colonisée par des herbiers flottants d'Hydrophytes. (04)

En été, les ceintures de végétation sont visibles et pratiquement ininterrompues tout autour du lac et ont une largeur et une densité différentes selon les rives; les ceintures les plus

larges (environ 400 m) sont formées essentiellement d'Hélophytes, Phragmites (*Phragmites australis*), Typha (*Typha angustifolia*) et le Scirpe (*Scirpus sp.*). Les herbiers flottants sont constitués par les Hydrophytes, Châtaigne d'eau (*Trapa natans*), Myriophylle (*Myriophyllum sp.*). Potamots (*Potamogeton sp.*).(14).

III. 5.1. Biodiversité

Faune

Tableau N°04: Représentation des principaux groupes constituant la faune du lac Oubeira.(07).

	Principaux groupes
Faune supérieure	<p>Poissons autochtones Ex : <i>Barbeau, Anguille, Mulet</i></p> <p>Poissons allochtones Ex : <i>Carpe commune, carpe argentée, carpe grande-bouche.</i></p> <p>Oiseaux hivernants Ex : <i>Foulque, canard, Fuligule, Erismature, Oie cendrée.</i></p> <p>Oiseaux nicheurs Ex : <i>Busard des roseaux, Heron, Butor étolé.</i></p> <p>Mammifères Ex : <i>Musaraigne musette, Rat rayé de barbarie.</i></p> <p>Amphibiens Ex : <i>Crapaud vert, Crapaud de mauritanie, Grenouille rieuse.</i></p> <p>Reptiles Ex : <i>Calopteryx, sympecma, Lestes, Ishnura, Anax</i></p>
Faune inférieure	<p>Odonates (libellules) Ex : <i>Calopteryx, sympecma, Lestes, Ishnura, Anax,</i></p> <p>Coléoptères Ex : <i>Carabus, Leitus, Liagona, Lcarites, Brachinus.</i></p> <p>Diptères (syrphidés) Ex : <i>Chenilles, pollinisateurs, saprophages, phytophages.</i></p> <p>Lépidoptères Ex : <i>Papillons</i></p>

Flore

Ce caractérise par une organisation typique de végétation, la superficie est encombrée d'herbiers flottants, d'hydrophytes couvrant le plan d'eau en parties.

Cette végétation constitue une source nutritionnelle qui un élément important dans la

Protection du lac et le maintien de son équilibre biologique, et le tableau suivant indique les différentes espèces végétatives contenant dans le lac Oubeira. (07).

Tableau N°05: Les différentes espèces végétatives du lac Oubeira (07)

Scirpe	<i>Scirpus maritimus,</i>
Roseaux	<i>Phragmites australis</i>
Massettes	<i>Typha latifolia; Typha angustifolia</i>
Nénuphar (espèce rare)	<i>Numphea alba</i>
Châtaigne d'eau	<i>Paspalum paspalodes,</i> <i>Myriophytum Spicatum</i> <i>Ceratophylum dermersum</i>

IV. Valeurs sociales et culturelles

Le lac Oubeira a des intérêts sociaux et culturelles par la Production halieutique, l'exploitation de l'eau pour l'agriculture autour du lac (il s'agit surtout de cultures spéculatives telles que la culture d'arachides consommatrice d'eau), la présence d'un site archéologique (Mégalithique) au Sud-Est du lac et l'éducation et la recherche scientifique (aspect paysager ouvert et présence de deux postes d'observation ornithologique).(14) .

Installation de culture arachidière sur le lac et Présence d'un site archéologique (Mégali Hique) au Sud Est donne un aspect paysager ouvert.(14)

Le corail qui fait la célébrité de la petite ville côtière de temps à autre des situations tourmentées qui suspendent les activités de pêche et dont les raisons sont plus d'ordre

administratif que technique. Il faut ajouter à cela un nombre non négligeable de plaisanciers qui pratiquent la pêche commercial. (14)

V. Problèmes du lac Oubeira

Le problème du lac Oubeira est l'introduction d'une carpe exotique, dont six millions ont été lâchées en 1986, mais durant l'été 1990, le lac s'est asséché complètement, du fait des pompages et de la sécheresse, ce qui a pour effet de tuer les intrus. Mais cette disparition de l'eau a un impact sévère. (14)

Dans l'environnement, le plomb est toxique pour les plantes, les animaux et les micro-organismes. Il s'accumule dans la plupart des organismes vivants. Dans les eaux de surface, on a estimé que le temps de séjour de particules biologiques contenant du plomb pouvait aller jusqu'à deux ans. Bien que le plomb ne soit pas très mobile dans le sol, il peut aboutir dans les eaux superficielles à la suite de l'érosion de particules du sol contenant du plomb ou du déversement de déchets contenant des produits à base de plomb sur la végétation aquatique.

[11]

Le lac subit aussi le développement urbain, la disparition de ses roselières pour le pâturage. La construction du barrage de la Mexenna sur l'Oued El Kebir pour fournir de l'eau à la ville d'El Kala pourrait avoir des conséquences fâcheuses sur les zones humides de la région. (14),(07)

CHAPITRE II

I Définition

Les champignons, appelés aussi mycètes, sont des organismes eucaryotes uni- ou pluricellulaires, incluant des espèces macroscopiques (macromycètes) et d'autres microscopiques (micromycètes), d'aspect filamenteux ou levuriforme.(03).

Cosmopolites, ils sont retrouvés partout dans la nature. Ils jouent un rôle essentiel de recyclage des matières organiques en puisant leur énergie à partir des sources carbonées externes (hétérotrophie).(03).

II .Thalle végétatif

Le thalle des champignons est constitué d'un ensemble des filaments les hyphes souvent assemblés en mycélium ou en stroma On distingue plusieurs types des thalles il peut être unicellulaire (mobile ou immobile) Ont retrouvé également des thalles filamenteux siphonné ou scéptés ainsi que des thalles dissociés bourgeonnants.(07)

III .Classification fongique

Tableau N°06 : Types des espèces des champignons (15)

Règne	Division
Fungi	Deuteromycota sorte de poubelle d'attente où on range sous le nom de Fungi imperfecti Des espèces dont on ne connaissait que le stade anamorphe, mais Dont le stade téléomorphe les dirige vers les Basidio ou les Ascomycota classes : Mycelia Sterilia, Coelomycètes, Hyphomycètes, Blastomycètes
	Glomeromycota (pas de reproduction sexuée ; mycélium siphonné, sans cloisons)
	Chytridiomycota (zoospores à un flagelle ; pas de mycélium)
	Zygomycota (zygospores (fusion de 2 gamétanges) ; mycélium siphonné, sans cloisons)
	Ascomycota (spores contenues dans des asques ; hyphes septées, ou levures) Basidiomycota (spores portées par des basides ; hyphes septées)
Chromista	Mastigomycota (=Phycomycètes)(spores biflagellées, reproduction sexuée, paroi cellulosique, siphon) _ Mildious, Oomycètes
Mycetozoa	Myxomycota (spores biflagellées, plasmode mobile avec fructifications, pas de paroi donc pas de chitine) _ Myxomycètes

IV. La Reproduction chez champignon

Les champignons se développent par voie sexuée et ou asexuée.

Tableau N°07 : La reproduction sexuée et asexuée chez les champignons. [3] [6]

Voie sexuée	Voie asexuée
<p>Elle implique la fusion de deux noyaux compatibles Certains champignons sont autogames gamet males et femelles homothalliques, tandis que d'autres sont hétérogames mais sexuellement compatibles La formation du zygote se produit par de plusieurs mécanisme:fusion des gamets, des organes, des hyphes Les zygotes peuvent ce transformes en spores méiotiques qui seuvent a la dissémination des champignons.</p>	<p>se fait par plusieurs mécanismes :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ simple fussion ➤ bourgeonnement ➤ production de spore <p>ce fait par la formation des spores mitotique formées à partie du mycélium lui-même</p> <p>les spores ensuite sont être dispersés et véhiculée par l'eau ou l'air et vont coloniser d'autre supports sur lesquelles elles germent et la chaine se poursuit.</p>

V. Champignons filamenteux**Définition**

Les champignons filamenteux ce sont des microorganismes eucaryots, hétérotrophes, et plus particulièrement absorbotrophes ils sont incapables d'assurer la photosynthèse,peut synthétisent leur propres nutriments à partir de l'eau et des éléments minéraux. Il joue un rôle important dans le recyclage des matières organiques.(03).

V.1.Caractéristiques morphologiques des champignons filamenteux

Les champignons filamenteux possèdent une paroi constituée essentiellement des polysaccharides, des glycoprotéines et des mannoprotéines .

Les polysaccharides sont majoritairement la chitine, polymère de molécules de N-acétylglucosamine liées entre elles par une liaison de type β -1,4, et les glucanes, polymères de molécules de D-glucose liées entre elles par des liaisons . Ces deux polysaccharides assurent la protection des moisissures vis-à-vis des agressions du milieu extérieur. La chitine joue un rôle dans la rigidité de la paroi cellulaire, les glycoprotéines jouent un rôle dans l'adhérence et les mannoprotéines forment une matrice autour de la paroi. [3] .

V.2. Méthodes d'identification des champignons filamenteux

L'identification des champignons filamenteux en routine repose essentiellement sur l'analyse des caractères morphologiques macroscopiques et microscopiques. et une autre analyse moléculaire. (03).

Tableau N°08 : comparaison entre les différents techniques d'identification des souches. (03).

<p>Analyse macroscopique</p>	<p>L'aspect : duveteux, laineux, cotonneux, velouté, poudreux, granuleux ou glabre. le relief : plat, plissé ou cérébriforme. la taille : petite, étendue ou envahissante. la couleur : blanche, crème ou coloré.</p>
<p>Analyse microscopique</p>	<p>Le thalle végétatif : septé ou siphonné, paroi pigmentée ou non . les organes des fructifications, modes de formation des conidies, ou produites par bourgeonnement et regroupées . les spores : endogènes ou exogènes , l'aspect des spores , phragmospores, dictyospores, scolécospores , présence ou non de chlamyospores.</p>
<p>Analyse moléculaire</p>	<p>les méthodes le plus utilisée sont: la PCR permettent d'étudier le polymorphisme génétique des différents champignons filamenteux et de les discriminer à différents niveaux taxonomiques par l'étude de l'ensemble du génome. la RAPD basée sur le polymorphisme de l'ADN amplifié au hasard consiste à réaliser une amorce court d'une dizaine de nucléotides d'une séquences arbitraire . l'AFLP combinaison de la PCR et de la RFLP Les étapes de la technique : 1. L'ADN de la plante est extrait. 2. Il est soumis à une digestion par une ou plusieurs enzymes de restriction. 3. Les fragments sont ensuite séparés selon leur taille par électrophorèse. 4. L'ADN est transféré par capillarité sur une membrane de nylon où il est dénaturé. 5. Cette membrane est mise en contact avec une solution contenant une sonde marquée soit par des isotopes, soit chimiquement. La position de l'hybridation est révélée en plaçant la membrane au contact d'un film sensible, ou en réalisant une réaction enzymatique colorée .</p>

CHAPITRE III

Dans l'air, les émissions de plomb provenant de poussières volcaniques véhiculées par le vent sont reconnues d'importance mineure. Les rejets atmosphériques sont principalement anthropiques. Les apports de plomb à l'océan se font majoritairement par voie atmosphérique, la source principale étant encore à l'heure actuelle la combustion des carburants automobiles. Dans les sédiments, le plomb peut être remis en solution par dégradation aérobie de la matière organique particulaire à laquelle il est associé. Cette solubilisation s'observe également en subsurface par dissolution des oxydes de fer et de manganèse. (02)

I. Généralités sur les métaux lourds

Tous les éléments en traces métalliques sont présents naturellement à l'état de traces dans le sol. En effet, ils sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais en général en quantités très faibles. On dit que les métaux sont présents "en traces". Ils sont aussi "la trace" du passé géologique et de l'activité de l'homme.(12).

Un grand nombre des "métaux lourds" sont utiles pour la vie comme le fer pour le transport de l'oxygène. Cependant, ils deviennent toxiques lorsque leur concentration augmente comme l'arsenic, l'argent, l'aluminium.(12).

Définition

Les métaux lourds sont des éléments métalliques naturels, de densité supérieure à 5g/cm³ et tout métal ayant un numéro atomique élevé, en général supérieur à celui du sodium (Z=11).

Ils sont présents dans tous les compartiments de l'environnement, mais en général enquantités très faibles sous forme de traces.(12) .

The image shows a standard periodic table of elements. The element Lead (Pb) with atomic number 82 is circled in red. The table includes groups IA through VIIIA, and periods 1 through 7. It also includes the lanthanide and actinide series at the bottom.

FigureN°08 :Tableau périodique d' élément chimique.

I. 1. Définition du plomb

Le plomb est un élément chimique de numéro atomique 82, de symbole Pb, peut mobile par rapport à d'autres métaux en traces tel que le cadmium, Son cycle biogéochimique dépend les caractéristiques physico-chimiques du sol. Le plomb tend à former des complexes particulièrement stables. En conséquence, il va être stocké en grande partie dans le sol.(12).(16)



Figure N°09: Le plomb en poudre(16)

II .Propriétés physico-chimiques du plomb

Le plomb présente des caractéristiques physiques et chimiques (16).

- **Propriétés physiques**

Les principales caractéristiques physiques du Plomb sont présentes dans le Tableaux suivant

Tableau N°09 :Les propriétés physiques du plomb (16)

Symbole élémentaire	Pb
Numéro atomique	82
Etat physique	Solide
Solubilité	Insoluble dans l'eau Soluble dans l'acide nitrique et l'acide sulfurique chaud
Masse molaire	207,2
Point de fusion	327,4°C
Point d'ébullition	1740°C
Densité	11,35

- Propriétés chimiques

Tableau N°10 : les propriétés chimiques du plomb (16)

Forme	<p>sous forme de sels à la fois organiques et inorganiques .</p> <p>il peut être combiné à d'autres métaux pour former différents alliages. Le principal composant organo-plombique est l'ion Pb^{4+}</p>
Solubilité	faiblement solubles.
Fonction	fonction des conditions climatiques et environnementales, entre 100 et 300 ans à être dégradé et à disparaître complètement de l'écosystème
Température	A température ambiante
pH	résiste aux acides sulfuriques, 26 phosphorique, chromique et fluorhydrique mais ne résiste pas à l'acide nitrique. Sa résistance aux acides chlorhydrique et sulfurique concentrés et bouillants est faible

III .Classification du plomb

Les défférants formes du plomb sont indiqués dans le tableau suivant

Tableau N°11 : Défférant formes du plomb(19) [4]

<p>Le sulfate de plomb</p>	<p>Est un sel de plomb qui se présente sous la forme d'un cristal ou d'une poudre blanche. Le sulfate de plomb est peu soluble dans l'eau.</p> <p>Il est notamment visible sur les électrodes des batteries automobiles déchargées : en charge, le sulfate de plomb se transforme en plomb métallique et acide sulfurique sur l'électrode négative et en dioxyde de plomb et acide sulfurique sur l'électrode positive. Exemple : PbSO4</p>
<p>Le chlorure de plomb</p>	<p>Est un composé ionique du plomb de valence II et d'anions chlorure. Dans les conditions normales de température et de pression, c'est un solide blanc inodore peu soluble dans l'eau.</p> <p>Il apparaît naturellement sous forme d'un minéral appelé cotunnite (en). C'est aussi l'un des plus importants réactifs du plomb.</p> <p>Il est classé toxique et dangereux pour l'environnement par l'europpéenne. Exemple : Pb CL2</p>
<p>Autre forme</p>	<p>Pb5(PO4)3Cl</p> <p>Pb+2</p> <p>Pb O</p> <p>Pb S</p> <p>PbCrO4</p> <p>PbC CO3</p>

IV .Toxicité du plomb

L'introduction du plomb dans l'organisme peut modifier la biologie de la cellule en perturbant des voies métaboliques et de processus physiologique selon plusieurs mécanismes: interaction avec des nombreux protéines par l'intermédiaire de leurs groupements thiols et inhibition de l'initiation de la synthèse protéique ; effet oxydant direct ou indirect par l'intermédiaire de l'accumulation de précurseurs de l'hème aussi perturbation de l'homéostasie calcique et interférence sur de processus cellulaires cytoplasmiques ou membranaires médiés par le calcium(16)

IV .1.Phyto toxicité

Les effets néfastes du plomb sur les plantes : dépend de la durée d'exposition, de l'intensité du stress, du stade de développement de la plante .le plomb exerce une inhibition de la germination de plante par les ions Pb^{2+} , exp (*vicia faba*).

La minéralisation de la paroi du a la fixation du plomb qui va modifier les propriétés physiques et chimiques de la paroi aussi peuvent apparaître de forme cellulaire anormale due à l'interaction du plomb avec les microtubules, effet sur protéines de plante peuvent aussi créer une modification de l'expression génique. (19)

IV .2.Toxicité chez l'homme

Le plomb est un toxique cumulatif qui perturbe de nombreux voie métabolique de différente processus physiologique.Les principaux organes cibles sont le système nerveux centrale, le reins et le système hématopoiétique.le plomb absorbé par voie digestive (40% jusqu'a 60%) chez l'enfant.L'absorption augmenté par la carence de fer et en calcium.Par voie respiratoire .Par voie sanguine dans le cas de la transmission mère foetus.[2]

TableauN°12 : Les différents types de toxicité du plomb chez l'homme [5]

Plomb	Toxicité aiguë	Toxicité chronique
Dérivés minéraux	<p>Elle est en effet secondaire à une ingestion massive ou l'administration parentérale d'un dérivé inorganique. L'intoxication aiguë évolue en deux phases. Deux à 48 heures après la prise surviennent :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des douleurs abdominales, ➤ des vomissements , ➤ parfois une diarrhée, ➤ troubles digestive, 	<p>associe diversement les troubles cliniques et biologiques suivants:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Syndrome abdominal, ➤ Encéphalopathie, ➤ Neuropathies périphériques, ➤ Autres atteintes neurologiques, ➤ Atteintes rénales, ➤ Hypertension artérielle, ➤ Hyperuricémie,
Dérivés organique	<p>Elle est tétraéthyle pourrait faire suite à une inhalation massive, à une contamination cutanée étendue ou à une ingestion. Elle serait responsable d'une encéphalopathie évoluant en deux temps :</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des troubles digestifs , ➤ les troubles neurologiques , 	<p>L'exposition de plomb tétraéthyle peut être responsable de troubles mentaux organiques. Les premiers signes de l'atteinte neurologique centrale sont des céphalées, une asthénie, des troubles du sommeil, des difficultés mnésiques et deconcentration, une irritabilité, une diminution de la libido et des idées dépressives.</p>

IV .3.Toxicité chez l animale

Généralement très toxique pour des nombreux invertébrés, qui vivent dans l'eau douce, et pour les amphibiens ex(*Rana catesbeiana*) ,particulièrement toxique pour les oiseaux ex(*Total Anatides*) qui représente une cause fréquente de saturnisme aviaire ce dernier présente une toxicité d'hématologie, neurologie ,et rénal .(02)

V. Impacts du plomb sur l'environnement

Le plomb présente naturellement dans l'environnement cependant, la plupart des concentrations en plomb que l'on trouve dans l'environnement sont le résultat d'activité humaine. Par conséquent, la création d'un cycle non naturel du plomb (plomb brûlé dans les moteurs de voiture) ce qui crée les sels de plomb (chlorure, bromure, oxydes,) ces sels pénètrent dans l'environnement où les particules les plus grandes retombent au sol immédiatement et polluent le sol et l'eau de surface ,les particules les plus petites parcourent de longues distances dans l'air et restent dans l'atmosphère . Le plomb perturbe l'équilibre environnemental (le plomb influence sur le phytoplancton qui est une source très importante d'oxygène dans la mer et beaucoup d'animaux marins .) Le plomb peut aussi s'accumuler dans le corps d'organismes aquatiques et, ils souffrent des conséquences d'un empoisonnement au plomb. [1]

Les doses létales du plomb, sous la forme de sel minéral, sont souvent supérieures à sa limite de solubilité dans l'eau de mer Le plomb inorganique peut donc être considéré comme toxique (concentration létale de 1 à 10 mg/L) ou modérément toxique (concentration létale de 10 à 100 mg/L).Le seuil de qualité sanitaire réglementaire est de 1,5 mg/kg du règlement européen .Des effets sur la croissance de certaines espèces phytoplanctoniques ont été enregistrés à partir de 0,5µ/L.Les invertébrés marins aux stades embryonnaires sont plus sensibles que les adultes.

Ainsi, la concentration inhibitrice du développement embryonnaire de la moule (*Mytilus galloprovincialis*) est d'environ 500 µg/L ; de plus, à cette concentration, un grand nombre de larves sont anormales. L'effet toxique du plomb peut se traduire par une compétition avec des métaux essentiels. Chez la moule, *Mytilus edulis*, en présence de plomb (0,1 mg/L), il y a perturbation du métabolisme des autres métaux divalents: notamment le calcium, le magnésium et le cuivre .

Enfin, le saturnisme désigne l'ensemble des manifestations de l'intoxication humaine par le plomb. Ses principaux organes cibles sont le système nerveux, les reins et le sang. Cette maladie

se caractérise par une anémie et une perturbation du métabolisme par compétition avec les ions Ca^{2+} . Le plomb a la capacité aussi de l'accumulation dans la chaîne alimentaire. [1]

VI .Pollution métallique

La pollution métallique peut être due à différents métaux comme l'aluminium, l'arsenic, le chrome, le cobalt, le cuivre, le manganèse, le molybdène, le nickel, le zinc... ou encore à des métaux lourds comme le cadmium, le mercure ou le plomb, plus toxiques que les précédents" peut-on lire sur une page dédiée du site officiel du Centre National de la Recherche Scientifique. Ce genre de pollution impacte l'eau, la terre, mais également l'air, et sont les conséquences de multiples activités humaines, comme les rejets d'usines relatifs à la fabrication du papier ou celle du chlore, ainsi que ceux provenant des tanneries et des usines métallurgiques. [2]

Généralement les apports en éléments métalliques présents dans l'environnement sont d'une part émise dans l'atmosphère par les processus naturels et anthropogénique, qui peuvent ensuite se déposer au niveau terrestre (sol, végétation et milieu aquatique) grâce aux processus de dépôt et d'interception. Les gouttes de pluies, poussières grossières se déposent sous l'effet de la gravité, les poussières fines et les gaz en suspension dans l'air, sont interceptés et déposés au contact des feuilles et des aiguilles des arbres. D'autre part les éléments métalliques sont libérés dans le sol par l'altération des minéraux des roches, par les activités anthropiques et par des dépôts atmosphériques qui vont être dispersés dans les systèmes aquatiques grâce à l'érosion hydrique qui dépend de l'héritage minéralogique, de la dynamique propre de l'élément chimique, des précipitations et de la pente des versants. (06)

Les conséquences environnementales des ces processus sont non seulement les pertes en éléments nutritifs du sol mais également le transport vers les eaux de surface des polluants fixés sur des particules solides (18)

La pollution métallique est donc également une dérive de l'agriculture, causée par l'épandage d'oligo-éléments ou de boues résiduelles de stations d'épuration sur les terres cultivées, ainsi que l'utilisation de certains fongicides. Ce genre de pollution peut également être issu de l'incinération de déchets, de la combustion de l'essence par les véhicules, ou tout simplement par le ruissellement des eaux de pluie sur les toitures et les routes. [2]

CONCLUSION

CONCLUSION

Les zones humides cas du lac oubéira localisée aux Nord-est algérien qui abrite une faune et flore ; Malheureusement ces eaux sont touchées par une double pollution une organique et autre oxydante par la présence des métaux lourds.

Ce travail nous à parmi d'indiquer la richesse des souches fongiques.

En perspective ils pourraient être d'appliquer une autre étude plus approfondie qui contient les points suivants :

- Une application d'une partie expérimentale requise.
- Une Identification moléculaires des souches.

REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

Références Bibliographiques

- (01). **Arnaud J. Duranel Oniris** ; Effets de l'ingestion de plombs de chasse sur le comportement alimentaire et la condition corporelle du canard colvert (*Anas platyrhynchos*) : Thèse ; Ecole nationale vétérinaire de Nates France 1999-10-29.P(104).
- (02). **Auréli Lecellie** . Caractérisation et identification des champignons filamenteux par spectroscopie vibrationnelle ,Biologie-Biophysique France,Thèse : universite de reims champagne-ardenne ecole doctorale sciences technologie,02/12/2013.p(196).
- (03) **Baameur Majda .Nefsi Khali**.Etude écobioologique de lac oubeira ;Mémoire de master :université de Saad Dahleb Blida-1- ;11 /09/2019,p(73).
- (05).**Bendjama Amel** .Variation de la qualité des eaux et son impact sur le sol des zones humides du PENK Annaba Thèse de Doctorat ;:université de Badji Mokhtar Annaba 2014 P(238).
- (07). **Benzineb Kounouz- Oudjani Saida, Traoure Souleymane** ; Biorémédiation des métaux lourds (cas d'Aluminium) par des souches fongiques isolées et identifiées à partir du lac Oubeira (Parc National d'El-Kala) :université 08mai 1945 2019-06 P(86).
- (08). **Boumaraf Warda**. Evolution des sols des principaux lacs du Parc National d'El Kala sous l'influence de la qualité des eaux Annaba Thèse : Université Badji Mokhtar –Annaba-,2017 /2018,p(117).
- (10). **Belabed Bourhane Eddine**.pollution par les métaux lourds dans la région d'annaba a ;Thèse : université Badji Mokhtar Annaba.2010.P(98)
- (11). **Brahmia Zahra**. Rôle fonctionnel du lac Oubeira et du lac Mellah (parc national d'El-Kala) pour les oiseaux marins.Annaba ;Mémoire : Université Badji Mokhtar – Annaba,2002 .p(81).
- (12).**Ghezri.F**,Chapitre1 :généralité sur les métaux lourds et leurs effets sur l'environnement et la santé :université de Tlemcen .2006.p(16).
- (13).**Ghomari Fouad**. Science des matériaux de construction :université Aboubekr Belkaid faculté des sciences de l'ingénieur département de génie civil .p(15).

Références Bibliographiques

- (14). **Makroudi Sara ,Satha Walid.** Contribution a l'étude de la qualite bacteriologique phytoplantonique de l'eau du lac oubeira (PENEK-EL_TARF) ;Mémoire de master 2015p(101).
- (15).**Marcel Lecomte.** Classification des champignons, une terminologie a maitrisent !place dans l'échelle hiérarchique, 20/08/2006.p(3).
- (16).**Oriel Justine .**Analyse de risque d'intoxication du plomb chez le gypaète barbu dans les Alpes françaises :université Claude bernnard-lyon1.05/10/2018.p(140).
- (17).**Sag.All.**Multi –metal biosorption equilibria of cr(II),cu(II),cd(II) and fe(III) ions :faculty of engineering ,hacettepe ;Article ; 2002p(14).
- (18).**Satha Walide.**Contribution a l'étude de la pollution des eaux des zones humides des régions arides D'Algerie Mémoire de master : université de Msila, université de Guelma. 2014.p(67).
- (19). **Slatni Ibtissem.**Etude de la destruction ou la perturbation des espèces végétales par la pollution ;Mémoire de magister:université de Med Cherif Messadia faculté des sciences et technologier.2013/2014.p(87).
- (20).**Ramsar .**Service d'information sur les sites ramsar ,inscription légale internnationales générale Thèse :l'UNESCO,national park ,08_03_2018.p(8).

Résumé

Le lac Oubeïra est un écosystème aquatique rare et unique abrite des populations d'espèces animales et végétales rares. Malheureusement elle est touchée par une pollution organique et autre oxydante. Dépollution de ces eaux est devenue une responsabilité majeure par des méthodes biologiques en comparant au d'autre méthodes classiques coûteuse

Mot clés :

Dépollution de ces eaux, des méthodes biologiques

Abstract

Lake oubeira is a rare and uniq aquatic ecosystem, home to population of rare animal and plant species. Unfortunately it is affected by organic pollution and other oxidant. The depollution of these waters has become a major responsibility by biological methods compared to other expensive conventional methods

Key words:

Biological purification , biological methods

ملخص

تعتبر بحيرة اوبيرا نظاما بيئيا مائيا نادرا وفريدا من نوعه وهي موطن لمجموعات من الأنواع الحيوانية والنباتية النادرة. لسوء الحظ تآثرت بالتلوث العضوي والمؤكسدات الأخرى.

أصبحت إزالة التلوث من هذه المياه مسؤولية رئيسية بالطرق البيولوجية مقارنة بالطرق التقليدية الأخرى باهضة الثمن.

كلمات مفتاحية معالجة بيولوجية . بالطرق البيولوجية