

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة قالمة 8 ماي 1945

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université 8 mai 1945 Guelma

Faculté de Science de la Nature et de la Vie, Science de la Terre et de l'Univers



Mémoire en vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine Science de la Nature et de la Vie

Filière Science Biologique

Spécialité Microbiologie Appliquée

Département d'Écologie et Génie de l'Environnement

Thème

Bioaccumulation d'un élément toxique cas du Chlorure d'Etain par des souches fongiques isolées et identifiées à partir du lac Oubeira (Nord -Est d'Algérie)

Présenté par

HAMEL LEMYA

ATTAR SABAH

HCHICHI MERIEM

Devant les membres jury

Mme BAALOUJ.A MCA

Présidente

Université de Guelma

Mme HAMI.M MCB

Examinatrice

Université de Guelma

Mme. BEDIUIS MCB

Encadreur

Université de Guelma

2021

Remerciement

Nous remercierons tout d'abord Allah tout puissant qui nous a donné la force, la volonté, et la patience pour terminer ce travail.

Ce résumé a été fourni avec l'aide de nombreuses personnes à qui nous tenons à exprimer notre gratitude. Nous adressons nos remerciements aux membres du jury qui ont accepté de juger ce travail : Mme la présidente **BAALOUDJ AFFEF**, Mme l'examinatrice **HAMI MANEL**.

Nous s'adressons nos plus sincères remerciements pour notre encadreur Mme **BEDIOUI SORAYA** devant ce mémoire.

Vous qualité pédagogique et science humaine.

Nous n'oublions pas nos parents pour leur contribution, leur soutien et leur patience.

SOMMAIRE

Remerciement

Liste des figures

Liste des tableaux

Liste d'abréviation

Glossaire

Introduction

Chapitre I : Description de la zone d'étude du lac Oubeira.

I. Description de la zone d'étude du lac Oubeira	01
II. Localisation et Délimitation au lac Oubeira	01
II.1. Condition du milieu physique	02
II.2. Climat	02
II.3. La Biodiversité.....	02
III. Situation socio-économique.....	04
III.1. Agriculture.....	04
III.2. Pêche	04

Chapitre II : Contamination des eaux par du Chlorure d'Etain.

I. Définition	05
II. Importance du Chlorure d'Etain dans l'environnement	05
II.1. Définition du Chlorure stanneux ou Chlorure d'Etain	05
II.2. Historique	05
II.3. Les différentes formes du Chlorure d'Etain	05
II.4. Structure chimique du Chlorure d'Etain	06
II.5. Caractéristiques du Chlorure d'Etain	06
II.5.1. Les propriétés chimiques et physiques du Chlorure d'Etain	06
II.5.2. Les Quatre groupes d'alliage de l'Etain.....	07
II.5.3. Autre Propriétés.....	07

II.6. Les Composants du Chlorure d'Etain.....	08
II.7.Utilisations.....	09
III. Toxicité du Chlorure d'Etain.....	09
III.1. Effets du Chlorure d'Etain sur la Santé humaine.....	09
III.2.Effets du chlorure l'étain sur l'environnement.....	09
VI. Bioremédiation.....	10

Chapitre III : Les Critères d'Identification des Souches Fongiques.

I. Définition des champignons	11
II. Classification fongique.....	11
II.1. Principe de classification des champignons	11
II.2. Classification des champignons	11
III. La Reproduction des champignons.....	12
VI. Le thalle végétatif	12
VI.1. Thalle unicellulaire.....	12
VI.2.Thalle pluricellulaire.....	13
V . Caractères cytologiques	13
V.1. Mitochondries.....	13
V.2. Le Réticulum Endoplasmique.....	13
V.3. L'Appareil de Golgi.....	13
V.4.Ribosomes.....	13
V.5.Lysosomes.....	13
V.6.Cytosquelette.....	13
V.7.Cloison.....	13
V.8.Matrice extracellulaire.....	14
IV. Les champignons filamenteux.....	14
IIV.Identification des champignons filamenteux.....	15

Conclusion

Reference bibliographique

Résumé

LISTE DES FIGURES

N° de figure	Titres	N° de page
1	Localisation Du Parc National D'EL KALA	01
2	Localisation du lac Oubeira	02
3	Chlorure d'étain sous forme d'une poudre.	05
4	Schéma de formule du chlorure d'étain	06
5	L'étain pure.	07
6	Classification générale des champignons	11
7	Les deux formes des filaments	13
8	Revivification et identification des souches fongiques	15

LISTE DES TABLEAUX

N° de tableau	Titres	N° de page
1	Représentation des principaux groupes constituant la faune du lac Oubeira.	03
2	Les différentes espèces végétales du lac Oubeira.	04
3	Les propriétés chimiques et physiques du Chlorure d'étain.	06
4	Les quatre groupes d'alliage de l'étain (Élément Groupe d'alliage de Pourcentage d'étain).	07
5	Les Composants d'étain (Élément ; Conditions des transformations ; résultats).	08
6	Effets du Chlorure d'étain sur la Santé humaine (Toxicité aiguës et chroniques).	09
7	La reproduction sexuée et asexuée chez les champignons	12
8	L'analyse macro et microscopique et moléculaire des champignons	15

LISTE D'ABRÉVIATION

RFLP Restriction Fragment Length Polymorphism

RAPD Random Amplified Polymorphic DNA

AFLP Amplified Fragment Length Polymorphism

PNEK Parc National El Kala

Glossaire

Bioaccumulation est l'accumulation progressive de concentration d'une substance spécifique tel que métaux lourds dans le corps d'une certaine capacité des organismes vivant (végétaux, animaux, fongiques, microbiens).

Biodégradable est la décomposition de matières organiques par des microorganismes comme les bactéries, les champignons ou les algues dans un environnement favorable (conditions de température, d'humidité, de lumière, d'oxygène, etc.) Un produit biodégradable se décompose sans effet néfaste sur l'environnement.

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 écosystème¹. La pollution a des effets importants sur la santé et la biosphère.

Dépollution biologique basés sur la capacité de certains êtres vivants à filtrer et accumuler les éléments toxiques dans leur organisme ou à s'en servir comme aliment.

Hétérotrophe qualifie un organisme incapable de synthétiser lui-même ses composants et qui recourt donc à des sources de matières organiques exogènes. Ce mode de nutrition est caractéristique de tous les êtres vivants qui ne sont ni des végétaux chlorophylliens, ni des cyanobactéries, ni certaines espèces bactériennes capables de photosynthèse ou de chimiosynthèse, ceux-ci étant autotrophes. Autrement dit, les animaux, les champignons et quelques plantes.

Eucaryotes sont un domaine regroupant tous les organismes, unicellulaires ou multicellulaires, qui se caractérisent par la présence d'un noyau et généralement d'organites spécialisés dans la respiration, en particulier mitochondries chez les aérobies mais aussi hydrogénosomes chez certains anaérobies.

Chitine Un complexe glucidique dérivé de la cellulose, il comporte un groupement acétylamine, extrait des téguments superficiels de certains groupes d'organismes vivants

Téléomorphe Le téléomorphe est une étape de reproduction sexuée dans le cycle de vie d'un champignon. Le champignon meiosporique est synonyme de téléomorphe. Le téléomorphe produit des spores ou des méiospores via la méiose. En plus de la méiose, la plasmogamie et la caryogamie ont également lieu au stade téléomorphe des champignon.

Anamorphe est l'étape asexuée du cycle de vie d'un champignon. Le champignon mitosporique est synonyme d'anamorphe. En particulier, les phylums d'Ascomycota et de Basidiomycota présentent une forme anamorphe. Il existe de nombreuses espèces anamorphiques dans ces deux phylums. De plus, le champignon au stade anamorphique produit des spores par mitose. La production de spores se produit à l'intérieur d'un conidium ou d'un sporangiophore.

Plasmogamie est la fusion des cytoplasmes de deux cellules provenant de deux mycéliums. C'est la première étape de l'union des cellules de deux organismes.

Caryogamie fusion des noyaux mâle et femelle à la suite de la fécondation, lorsque cette fusion est retardée par rapport à celle des gamètes, ou cryptogamie. (C'est le cas chez les champignons supérieurs ; dans les autres groupes, la fusion des noyaux est plus souvent appelée amphimixie.)

Méiose : type de division cellulaire chez les eucaryotes, elle aboutit à la production de cellules sexuelles ou gamètes pour la reproduction.

Spore cellule reproductrice produite par de nombreuses bactéries, champignons et végétaux ainsi que par certains protozoaires (lors de la reproduction asexuée), dont la dissémination puis le développement produisent un nouvel individu identique (bactérie) ou différent (mousses, fougères) de l'individu qui les a produits.

Polysaccharides Parfois appelés glycanes, polysides ou glucides complexes) polymères constitués de plusieurs oses liés entre eux par des liaisons O-osidiques

Introduction

Introduction

L'Algérie abrite plusieurs zones humides très diversifiées cas du lac Oubeira qui jouent un rôle important dans les processus vitaux, entretenant des cycles hydrologiques et accueillant des poissons et des oiseaux migrateurs et de nombreuses espèces menacées, rares ou en voie de disparition (4).

Le Lac Oubeira qui fait partie du parc national d'El Kala, abrite une faune et flore diversifiées malheureusement a touchée par pollution urbaine et domestiques La contamination de ces eaux contribue une menace pour notre environnement après l'accumulation dans la chaîne trophique et provoquent des maladies (6).

Ce travail vise à étudier une partie, théorique contient 3 chapitres

Chapitre 1 : Généralité et description de la zone d'étude du lac Oubeira.

Chapitre 2 : Contamination des eaux par du chlorure d'étain.

Chapitre 3 : Les critères d'identification des micro-organismes.

Et terminera par conclusion.

Chapitre I
Description de la zone
d'étude du lac
Oubeira

Le parc national d'El Kala constitue un patrimoine important, Caractérisé par des zones humides dont l'ensemble constitue un complexe considéré comme unique dans le bassin méditerranéen. Contient les trois lacs Mellah, Oubeira, Tonga (1).



Figure N°1 : Localisation du Parc National d'El Kala (Google Map 500km) (5).

I. Description de la zone d'étude du lac Oubeira

Le lac Oubeira est un plan d'eau douce d'une superficie de 2200ha qui fait partie du complexe de zones humides, le plus important du Maghreb. Ce lac situé à l'extrême Nord-est d'Algérie, de forme subcirculaire (2).

II. Localisation et Délimitation du lac Oubeira

Le bassin versant du lac Oubeira avec une altitude de 25m, et à une surface de 125km², situé à 5 km au Sud-Ouest d'El Kala, et 54km à l'est d'Annaba. Ce lac a une superficie de 2200ha. Longueur avec une d'axe nord-sud passant par le milieu est de 4,20 km, la largeur selon un axe est-ouest passant par le milieu est de 5,22km (3).

Lac Oubeira est limité par

- Au Nord-Est par le Djebel Bou Mer chêne.
- A l'Est, il est bordé par les monts d'El Kala.
- Et au Nord-Ouest par le lac Mellah.



Figure N°2 : Localisation du lac Oubeira (Google Earth 2019) (4).

II.1. Condition du milieu physique

Hydrologie

Le bassin du lac Oubeira est drainé par quatre principaux affluents qui sont à écoulement perpétuel, les débits sont importants en saison humide mais ils se réduisant à l'étiage sans pour autant que les oueds s'asséchant totalement (4).

On trouve

- ✓ Oued Démet Rihana et Bou Marchen au Nord.
- ✓ Oued Dey El Garaa au nord-est.
- ✓ Oued Bou Hchicha au sud.

Géologie

D'après les études géologiques du lac Oubeira est marqué par la présence de

- ✓ Les alluvions lacustres couvertes d'eau l'hiver, formées d'argiles.
- ✓ Les alluvions limoneuses, formées de sable et limon.
- ✓ Les grés à hélices, par désagrégation, ont données les dunes.
- ✓ Les grés de Numidie, quartzeux, souvent blanchâtre, parfois assez Friables, Transgressifs sur les argiles de Numidie et formant des Reliefs durs.
- ✓ Les argiles, grés et calcaires noirs à nummulites de l'Eocène moyen (4).

II.2. Climat

Le lac Oubeira se place dans l'étage subhumide à hiver doux, avec des vents permanents à dominance Nord-Ouest. Caractérisés par deux saisons, l'une sèche de mai jusqu'au septembre et l'autre humide de septembre à avril (5).

Température de l'eau du lac Oubeira varie de 9°C (en février) à 18,6 g/l (en aout).la température de l'eau est inférieure à 15° C du novembre à mars, mais durant la période s'étalant d'avril à octobre elle est comprise entre 15 et 29°C (4).

pH de l'eau du lac est alcalin, il est généralement compris entre 7 et 9. De février à Mai le pH est proche de 7 (4).

Oxygène dissous les teneurs en oxygène dissous de l'eau du lac Oubeira varient de 5 mg/l (en juillet) à 13 mg/l (en février), d'avril juillet les valeurs sont comprises entre 5 et 8 mg/l (4).

II .3. La Biodiversité

La faune

Tableau N°1 : Représentation des principaux groupes constituant de la faune du lac Oubeira(6).

Faune	Principaux groupes	Exemple des espèces
Supérieur	Poissons autochtones	<i>Barbeau, Anguille, Mulet</i>
	Poissons allochtones	<i>Carpe commune, carpe argentée, carpe grande-bouche</i>
	Oiseaux hivernants	<i>Foulque, canard, fuligule, Erismature, Oie cendrée</i>
	Oiseaux nicheurs	<i>Busard des roseaux, Heron, Butor étolé, Canard colvert, Rôle d'eau, Poule d'eau</i>
	Mammifères	<i>Musaraigne musette, Rat rayé de barbarie</i>
	Amphibiens	<i>Crapaud vert, crapaud de Mauritanie, Grenouille rieuse</i>
	Reptiles	<i>Calopteryx, sympecama, lestes, ishnura, Anax, Orthetrum, diplacodes, urothemis</i>
Inférieur	Odonates (libellules)	<i>Calopteryx, sympecama, lestes, ishnura, Anax, Orthetrum, diplacodes Urothemis</i>
	Coléoptères	<i>Carabus Leitus, liagona, lcarites, Brachinus</i>
	Diptères (syrphidés)	<i>Chenilles, Pollinisateurs, Saprophages, Phytophages</i>
	Lépidoptères	<i>Papillons</i>

L'avifaune aquatique

Durant l'hivernage, le lac Oubeira accueil près de 50.000 oiseaux de diverses espèces. Une zone privilégiée de migration de l'avifaune pour la région.

L'étude menée durax l'année (2017) au niveau du lac Oubeira a permis de dénombrer trente-cinq espèces réparties en onze familles. Tel que des Anatidés avec dix espèces, suivie

des *Ardéidés* et des *Laridés* avec cinq espèces. Les *Accipitridés*, les *Rallidés*, *phalacrocoracidés*, *podicipedidés* avec deux espèces chacune (7).

La végétation

Caractérisé par une organisation typhique de végétation, leur grande superficie est encombrée d'herbiers flottants, d'hydrophytes couvrant le plan d'eau en parties et le tableau suivant indique les différentes espèces végétales contenants dans le lac Oubeira.

Tableau N°2 : Les différentes espèces végétales du lac Oubeira (6).

Scirpe	<i>Scirpes maritimes</i>
Roseaux	<i>Phragmites australis</i>
Massettes	<i>Typha latifolia ; typha angustifolia</i>
Néphar (espèce rare)	<i>Nymphéa alba</i>
Châtaigne d'eau	<i>Paspalum paspalodes,</i> <i>Myriophytum Spicatum</i> <i>Ceratophyllum demersum</i>

III. Situation socio-économique

III .1. Agriculture

Le lac Oubeira est un intérêt social et culturel par la production halieutique, l'exploitation 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 ouvert et présence de deux postes d'observation ornithologique) (5).

III .2. Pêche

Au niveau du lac, la pêche artisanale se fait au filet trémail mais ne concernait que la capture de barbeaux (*Barbus callensis*), de mugilidés (*Mugil cephalus*, *liza ramada*) et rarement en période hivernale de clupéidés (*Alosa fallax fallax*). L'anguille (*Anguilla anguilla*) est capturée au moyen de nasses (8).

Chapitre II
Contamination des
Eaux par du
Chlorure d'Etain

I. Définition

Les métaux lourds comme Chlorure d'Etain sont des produits très toxiques pour l'homme provoquant ainsi des maladies au niveau des voies respiratoires.

Lors des marées noires, la pollution peut détruire l'ensemble de la faune (les poissons) et de la flore (la végétation aquatique comme lac Oubeira) sur de grandes surfaces (plusieurs milliers de km²) [1].

II. Importance de Chlorure d'Etain dans l'environnement

II .1. Définition du Chlorure stanneux ou Chlorure d'Etain

Etain élément métallique rare de symbole (Sn) et principalement utilisé pour ses propriétés désinfectantes à du groupe 14 de la classification périodique et de numéro atomique 50. Il était employé uniquement sous forme de bronze.

Le plus abondant dans la croûte terrestre (du chlorure ou CL) qui donne la formule se posant Sn Cl₂ (Chlorure stanneux ou Dichlorure d'Etain ou sel d'Etain et Protochlorure d'Etain) [1].



Figure N°3 : La forme poudre du Chlorure d'Etain [1].

II. 2. Historique

Le bronze a été le premier alliage utilisé dans la fabrication de l'étain dans le monde antique. Alors que l'homme à fabriquer ce métal à partir d'un mélange de cuivre et d'étain ; il y a trois mille ans avant JC [2].

II .3. Les différentes formes du Chlorure d'Etain

La forme, la fonction et l'aspect des objets en métal sont largement déterminés par la nature du métal utilisé. Les métaux précieux sont les plus malléables, tandis que les caractéristiques des métaux de base (cuivre, fer-blanc, plomb et fer) et de leurs alliages (bronze, laiton et étain) peuvent être très variables [3].

II .4. Structure chimique du Chlorure d'Etain

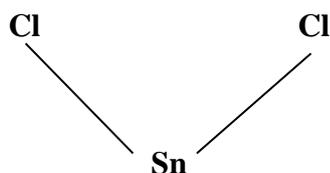


Figure N°4 : Schéma de formule du Chlorure d'Etain

II .5. Caractéristiques du Chlorure d'Etain

Les propriétés chimiques et physiques du Chlorure d'Etain

Tableau N°3 : Les propriétés chimiques et physiques du Chlorure d'Etain [4].

Les propriétés	
Chimiques	Physiques
N'existe pas dans la nature à l'état libre.	Dans les conditions normales de température (20 °C) à Densité 2,71 g/cm ³ . pH ~ 2 Hydrosolubilité 1187-1450g/l Température auto-inflammation > 200 °C
Trop réactif.	De pression (pression atmosphérique)
Cristallin blanchâtre.	Présente sous forme de sel d'étain (Sn Cl) ou Dichlorure d'Etain (II) (Sn Cl ₂).
Odeur désagréable et dangereux à respirer (endommage les voies respiratoires).	A l'état solide. Inflammabilité flammable
Formule brute Sn Cl ₂	Système cristallin Tétraogonal ou Aspect cristaux blanchâtres
	Point D'ébullition 623 °C De fusion 247°C
	Masse Volumique 3,95 g/cm ³ Molaire 189,6 g/mol

Les Quatres Groupes d'alliage de l'Etain

Tableau N°4 : Les Quatres groupes d'alliage de l'Etain (Élément, Groupe d'alliage, Pourcentage d'Etain) [5].

Élément	Groupe d'alliage	Pourcentage d'Etain
Les bronzes	Cuivre et Etain	25%
Etain Antimoine Cuivre Plomb	Antifriction	60 à 90 % 5 à 15% 5à10% 15%
Les soudures (Etain et Plomb en général) Fer	Métaux	Chaudronniers Zingeurs 30 à 40% Plombiers 25% Ferblantier 45 à 65%
Etain et Antimoine Plus toxiques Antimoine Cuivre et Plomb	Ustensiles domestiques	15 à 20% 10% 2%

Autre Propriétés

Il existe sous deux formes cristallines principales

- Gris (une variété α , non métallique) à des températures inférieures à 13 °C, il existe sous la forme de poudre amorphe, grisâtre, de densité 5,75.



Figure N°5 : L'Etain pure [6].

- Blanc (variété β , métallique) à température ambiante, c'est un métal blanc argenté (forme β), mou, peu ductile, mais très malléable et fond vers 232 °C, bout vers 2 260 °C, et a une densité de 7,28. Il est attaqué par les acides forts.

La température de la transformation de l'Etain blanc en Etain grise est proche de 13,2 °C. Cette réaction est lente et se traduit par l'apparition des taches d'Etain gris [6].

II.6. Les Composants du Chlorure d'Etain

Tableau N°5 : Les Composants du Chlorure d'Etain [4].

Elément	Conditions des transformations	Résultants
Etain	Chauffé dans l'air ou l'oxygène à température élevée.	Acide stannique H_2SnO_4 .
Etain	Se dissout dans l'acide chlorhydrique.	Chlorure stanneux, $SnCl_2$.
Etain	Dans l'acide nitrochlorhydrique.	Chlorure stannique, $SnCl_4$.
L'Etain réagit	Avec l'hydroxyde de sodium en solution.	Stannite de sodium et l'hydrogène gazeux.
Etain	Se dissout dans l'acide nitrique froid et très dilué.	Nitrate stanneux et le nitrate d'ammonium.
Etain	Dans l'acide nitrique concentré.	Donne l'acide métastannique H_2SnO_3 .
Le sulfure stanneux SnS 78.7%.	Est obtenu se forme de Précipité brun-noir.	L'action du sulfure d'hydrogène sur une solution de chlorure stanneux.
Le sulfure stannique SnS_2 78.8%.	Dans une solution de sel stannique.	S'obtient par passage du sulfure d'hydrogène.
Les deux hydroxydes d'étain, $Sn(OH)_2$ et $Sn(OH)_4$.	Sont obtenus par ajout d'un hydroxyde soluble.	À des solutions de sels stanneux et stanniques.
L'oxyde stanneux SnO 88.1%.	Poudre noire insoluble, est obtenu par chauffage en l'absence d'air.	D'oxalate stanneux.
L'oxyde stanneux brûle	En présence d'air	Le dioxyde ou l'oxyde stannique, SnO_2 , solide blanc insoluble.
Le dioxyde	Peut également être préparé par chauffage	D'acide stannique
Le dioxyde	En chauffant l'étain dans l'air à température élevée.	D'acide stannique

II.7. Utilisations

L'Etain est un métal important dans la production d'alliages communs de bronze (Etain et cuivre), d'Etain à braser (étain et plomb), et des métaux pour caractères d'imprimerie (Etain, plomb et antimoine). Utilisé sous forme d'alliage avec le titane dans l'industrie aérospatiale et comme ingrédient dans certains insecticides. Le sulfure stannique, également appelé or mosaïque, est utilisé sous forme de poudre pour bronzer les articles en plâtre de Paris ou en bois [4].

La majeure partie de l'Etain est produite par la Malaysia, le Brésil, l'Indonésie, la Thaïlande, la Bolivie et l'Australie. La production mondiale annuelle d'Etain est de l'ordre de deux cent trente -cinq milles [4].

III. Toxicité de Chlorure d'Etain

III .1. Effets du Chlorure d'Etain sur la Santé humaine

Les liaisons Etain-produit organique sont les plus dangereuses ; ces combinaisons sont utilisées dans l'industrie de la peinture, du plastique et des pesticides et leur effets mentionnés dans le tableau suivant [7].

Tableau N°6 : Effets de l'Etain sur la Santé (Toxicité aigués et chroniques) [7].

Toxicité	
Aigués	Chroniques
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Irritations des yeux et de la peau ✓ Maux de tête ou d'estomac ✓ Nausées, transpiration, dyspnée 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Dépressions, dommages au foie ✓ Dysfonctionnement du système immunitaire ✓ Altération des chromosomes, carence en globules rouges ✓ Dommages au cerveau

III .2. Effets du Chlorure d'Etain sur l'environnement

- ✓ La forme toxique de l'Etain est organique qui peut rester dans l'environnement pendant de longues temps. La concentration dans l'eau et sont toxiques les algues *Festuca arundinacea* et le phytoplancton *Amaranthus hybridus L* qui est absorbé plomb et cadmium.
- ✓ Le tributylétain est plus toxique pour les poissons *Barbeau* (autochtone) et *Carpe commune* (allochtone), tandis que le triphénylétain est plus toxique pour le phytoplancton.
- ✓ L'exposition a lieu dans la couche supérieure de l'eau qui est forme des composants organiques de l'étain s'accablent [7].

VI. Bioremédiation

La bioremédiation est un processus de décontamination pour l'environnementaux air – eau- sol

- ✓ Le polluant doit être traité.
- ✓ Production de véhicules neufs facile à analyser écologiquement.
- ✓ Production de composés inertes non nocifs pour l'environnement.
- ✓ Production de composés moins dangereux que les composés d'origines.

Et les produits doivent être bien testé afin qu'ils ne soient pas plus dangereux [8].

Chapitre III
Les Critères
d'Identification des
Souches Fongiques

Les champignons sont des microorganismes jouent un rôle très important dans l'environnement, car ils participent dans l'écosystème comme des microorganismes épurateurs des eaux contaminées par les métaux lourds.

I. Définition des champignons

Sont des microorganismes unicellulaires ou pluricellulaires dont les cellules possèdent un noyau (eucaryote). Ils se nourrissent par absorption, leur paroi cellulaire contient typiquement de la chitine et du glucane, ils peuvent se reproduire d'une façon sexuée et ou asexuée [9].

II. Le Classification fongique

II .1. Principe de classification

- ✓ Domaine : Eucaryote
- ✓ Règne : Champignon (Fungi)
- ✓ Embranchement (Phylum) : mycota
- ✓ Sous-embranchement : mycotina
- ✓ Classe : mycète
- ✓ Ordre : ensuite le suffixe « ale »
- ✓ Famille : le suffixe « aceae » (9).

II .2. Classification

Les champignons comprennent quatre groupes (phyla) basés sur les différentes formes de la reproduction sexuée (9).

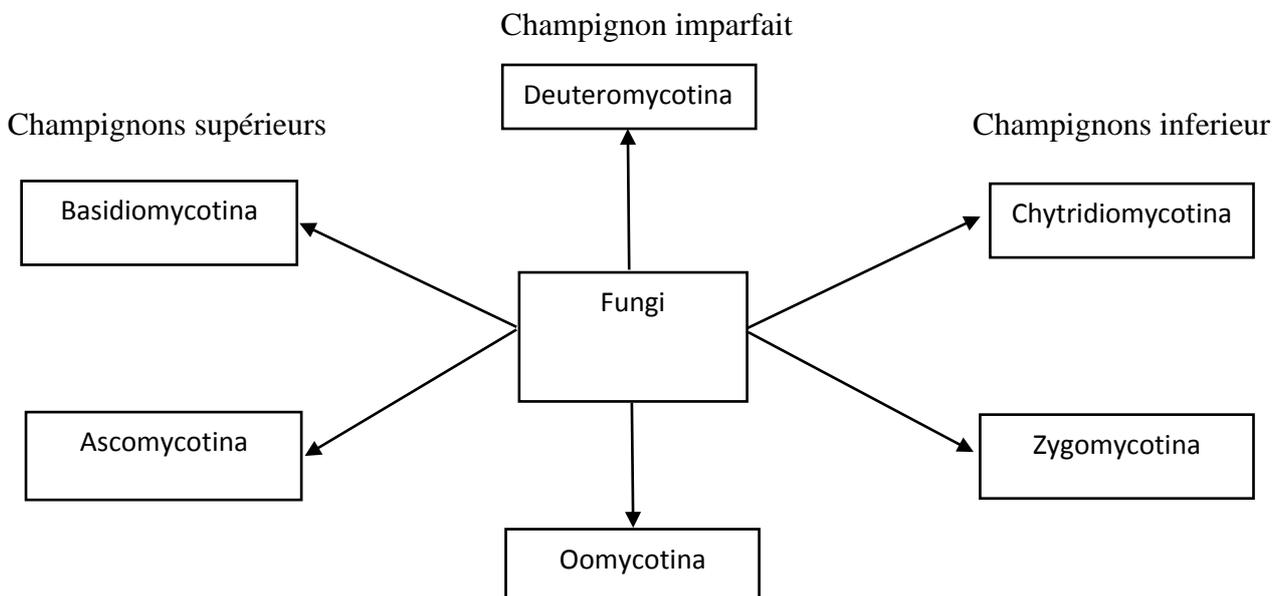


Figure N°6 : Classification générale des champignons (10).

III. La Reproduction des champignons

Tableau N°7 : La reproduction sexuée et asexuée chez les champignons (11).

Reproduction	
Sexuée	Asexuée
Stade Téléomorphe ou parfait.	Stade Anamorphe ou imparfait.
Ce mode de reproduction se réalise par fusion de deux cellules haploïdes en une cellule diploïde, qui se divise par méiose.	C'est la plus fréquemment observé avec une division par mitose des cellules haploïdes pour former des spores.
De nombreux champignons Requièrent deux colonies différentes pour l'accouplement.	Le nombre des chromosomes restant inchangé.
Le cycle sexuel des champignons se déroule en trois étapes plasmogamie, caryogamie et méiose.	La dispersion des spores asexuées, permettant la propagation des moisissures afin de coloniser d'autres substrats, cette forme de reproduction asexuée est appelée la sporulation.
La cellule résultante est appelée dicaryon car elle possède deux types de noyaux haploïdes.	La reproduction asexuée se fait sans fusion des gamètes.
Les deux noyaux vont fusionner lors de la caryogamie puis la méiose va convertir une cellule diploïde en quatre cellules haploïdes.	

VI. Le thalle végétatif

Les champignons sont généralement constitués d'un appareil végétatif ramifié, diffus, non différencié et tubulaire appelé thalle ; On en distingue plusieurs forme et thalle (13).

VI.1. Thalle unicellulaire

Le thalle unicellulaire constitue l'appareil somatique (ou végétatif) ; Le type unicellulaire est peu répandu et ne se rencontre que dans une partie des chytridiomycètes et ascomycètes (13).

Champignons holocarpiques

Les champignons holocarpiques se transforment à maturité en un ou plusieurs organes reproducteurs ou bien ils donnent naissance à une partie reproductrice exemple *Les Olpidiaceae* (13).

Champignons Eucarpiques

Les champignons eucarpiques formées des cellules unicellulaires peuvent être associées en colonies comme *les levures* (13).

VI.2. Thalle pluricellulaire

Le thalle est généralement un thalle filamenteux c'est un thalle constitué des filaments ramifiés latéralement, ou, par dichotomie, enchevêtrés les uns par rapport aux autres. L'ensemble des hyphes constitue le mycélium (13).

V. Caractères cytologiques

V.1. Mitochondries

Existent dans le cytoplasme des cellules fongiques. Elles paraissent circulaires, ovales ou allongées, mais sont souvent ramifiées [14].

V.2. Le Réticulum Endoplasmique

Qui consiste en une paire d'unité membranaire séparée par un espace appelé lumen, existe et est d'habitude peu abondant dans les cellules fongiques [14].

V.3. L'Appareil de Golgi

Est formé de cisternes en forme de sac qui existent dans le cytoplasme des cellules fongiques [14].

V.4. Ribosomes

Dans les cellules fongiques, les ribosomes existent à l'état libre dans le cytoplasme ou peuvent être liés à la surface du réticulum endoplasmique ou l'enveloppe nucléaire [14].

V.5. Lysosomes

Sont des vésicules particulières qui existent aussi dans les cellules fongiques. Elles contiennent des enzymes hydrolytiques telles les phosphatases acides [14].

V.6. Cytosquelette

Les cellules fongiques contiennent un cytosquelette qui consiste en des microtubules et des microfilaments [14].

V.7. Cloison

La plupart des vrai-champignons (Ascomycota, Basidiomycota et Deutéromycètes) a des cloisons transversales fréquentes divisant les hyphes en compartiments, les cloisons sont d'habitude perforées [14].

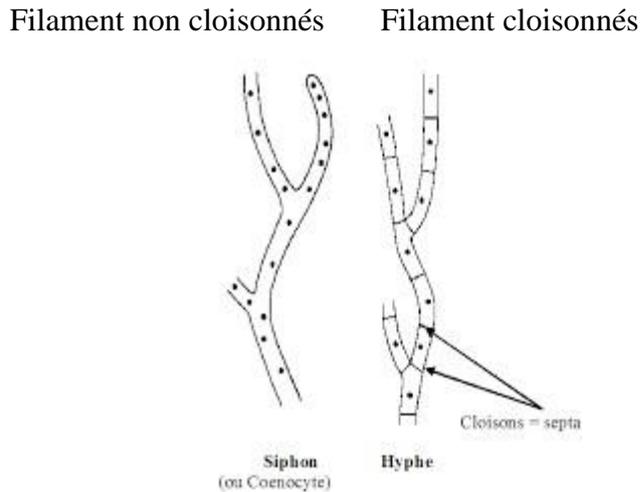


Figure N° 7 : Les deux formes des filaments [12].

V.8. Matrice extracellulaire

Des substances mucilagineuses, contenant des polysaccharides ou des glycoprotéines, l'un des principaux rôles de cette matrice et d'améliorer l'adhésion du champignon à la surface environnementale [14].

IV. Les champignons filamenteux

Sont des microorganismes hétérotrophes dépendants d'une source de carbone organique, filamenteux et immobiles, dont la structure cellulaire est celle d'une cellule eucaryote classique, ils ont un mode de vie filamenteux mycéliens, leur appareil végétatif est un thalle composé de filaments, appelés hyphes, croissance apicale, dans toutes Les directions à la même vitesse, dépourvues de pigments (13).

IV. Identification des champignons filamenteux

Tableau N° 8 : L'analyse macro et microscopique et moléculaire des champignons (13 ,15).

Analyse		
Macroscopique	Microscopique	Moléculaire
<p>L'observation de caractères macroscopiques tels que</p> <p>L'aspect du mycélium peuvent apparaître duveteuses, laineuses, cotonneuses veloutées, poudreuses ou granuleuses, certaines peuvent parfois avoir une apparence glabre.</p> <p>Le relief peut être plates où plissées et leur consistance peut être variable (molle, friable, élastique ou dure.</p> <p>La taille petite, envahissante.</p> <p>Les couleurs les plus fréquentes Sont blanche, crème, jaune, orange, rouge allant Jusqu'au violet ou bleue, verte ou brune allant jusqu'au noir.</p> <p>Les pigments peuvent être localisés au niveau du thalle, la vitesse de croissance du milieu de culture et la température d'incubation, peuvent être de bons Indicateurs pour l'identification d'une Moisissure.</p>	<p>L'identification microscopique est réalisée grâce à un étalement entre lame et lamelle, ou bien en réalisant un scotch test.</p> <p>L'examen de caractères microscopiques tels que l'aspect des spores et des structures Produisant ces dernières.</p> <p>Cette étude morphologique nécessite une maturation suffisante pour que les thalles fongiques présentent un aspect typique et pour que les fructifications spécifiques apparaissent.</p> <p>Le thalle peut être siphonné ou septé.</p> <p>Les spores issues de la reproduction asexuée peuvent être endogènes ou exogènes.</p> <p>Un examen, généralement réalisé à l'objectif 40.</p>	<p>Au cours des dernières années le séquençage de gènes d'intérêt est devenu la méthode de référence pour l'identification des champignons filamenteux.</p> <p>Les autres techniques moléculaires précédemment utilisées comme : la RFLP ou la RAPD ou L'AFLP.</p> <p>Les méthodes les plus utilisées sont basées sur l'amplification par PCR de certaines régions spécifiques et notamment des internal transcribed spacers (ITS) qui correspondent à des portions d'ADN ribosomique non transcrite et fortement polymorphe.</p> <p>Les séquences obtenues après séquençage sont ensuite comparées à des bases de données.</p>

Conclusion

Conclusion

Lac Oubeira fait partie du complexe d'El Kala contient plusieurs espèces rares tel que la *châtaigne d'eau Trappa natans* (unique station en Algérie), le *Nénuphar blanc Nymphaea alba*, le *Nénuphar jaune Nuphar luteum* ; La contamination de ces eaux menace notre environnement en raison des accumulations dans la chaîne trophique, ce qui provoque à son tour des maladies très graves.

Ce travail nous a indiqué la richesse du potentiel des souches fongiques qui ont été isolées et identifiées à partir du lac Oubeira.

Ces souches sont capables de piéger les cations métalliques sur différentes concentrations, dans ce cas les souches fongiques étudiées sont devenues des espèces épuratrices pour ce lac.

En comparant les souches étudiées on déduit que la souche isolée à partir d'un milieu Sabouraud, capable d'accumuler le chlorure stanneux à partir d'une dose de $C=500\mu\text{L}$ dans le milieu Sabouraud chloramphénicol.

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

- Une comparaison des souches fongiques étudiées dans la partie expérimentale avec d'autres microorganismes (Bactérie, Algues) capables d'accumuler le même métal.
- Une identification moléculaire des souches étudiées dans la partie expérimentale
- Utilisation d'autres différentes concentrations et milieux

Référence Bibliographique

REFERENCE

- (1) **A.Bendjama, I.djabri, t .chouvhane, a, boukari, s.tlili.** La qualité des eaux lacustres appartenant aux zones humides du pnek-Algerie, université badji Mokhtar. Annaba 2016.p2(Consulté le 5/06/2021)
- (2) **Journal International Sciences et Technique de l'eau et de l'environnement** ISSN (electronic) : 1737-9350 ; ISSN (printed) :1737-6688 ;volume III,Numéro 2-Aout 2018 .P186(Consulté le 5/06/2021).
- (3) **AC30 inf.29.** Le présent document d'information a été soumis par Algérie en relation avec les points 12 et 18 de l'ordre du jour. Etude commerce important de spécimens d'espèces inscrites l'annexe II et Anguilles (*Anguilla spp.*) respectivement. Genève (suisse) ,16-21juillet 2018 P (12 et 15) (Consulté le 5/06/2021).
- (4) **Mm.Baameur Majda, Ms.Nefsi Khali.** Etude éco biologique du lac Oubeira – El Kala, Mémoire de Master. Université de saad Dahleb Blida 2019. P (19,21) (Consulté le 5/06/2021).
- (5) **satha walid, makroudi sara. Contribution** à l'étude de la qualité bactériologique et phytolantonique de l'eau du lac oubeira (pnek-el tarf), mémoire de master. université 08 mai 1945 Guelma 2015. p13(Consulté le 5/06/2021).
- (6) **Benzineb Kounouz, OudjanI Saida, Traoure Souleymane.** Bio remédiation des métaux lourds (cas d'Aluminium) par des souches fongiques isolées et identifiées à partir du lac Oubeira (PNEK-Nord Est de l'Algérie), mémoire de Master. Université 08 mai 1945 GUELMA 2019.P (6 et 7) (Consulté le 5/06/2021).
- (7) **benmetir sara, bediaf samra, lazli Amel, bouchker Abdenour.** Contribution à l'étude de l'avifaune aquatique dans le lac oubeira pendant le période d'hivernage (wilaya D'EL TARF), Université Chadli Bendjdid El tarf 2017 P2(Consulté le 5/06/2021).
- (8) **LAYEB .N, SAIODIA,** contrôle microbiologique des eaux du lac oubeira (El tarf) .Mémoire de master, université 08mai 1945 GUELMA, Algérie 2013, P50(Consulté le 5/06/2021).
- (9) **Rahmani Nadia.** Isolement des microorganismes (actinomycètes et Moisissures) producteurs de substances antimicrobiennes à partir de la grotte Kaws – Honaine [Enligne]. Mémoire de master université de Tlemcen. (2017). P23(Consulté le 5/06/2021)
- (10) **Boulhais Amina.** Les micromycètes du sol dans la région de Batna Cas d'Ichemoul [En ligne]. Thèse de master, Biskra, Université Mohamed Khider. (2019\2020). P11 (Consulté le 10/06/2021)
- (11) **Mr Tikour Senouci.** Biodiversité fongique de la moule *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) élevée dans deux fermes conchylicoles de l'Ouest Algérien Kristel et Stadia [Enligne].Mémoire Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem (2018). P10 (Consulté le 19/06/2021)
- (12) **Joya MAkhlouf .** Caractérisation de la biodiversité des souches d'*Aspergillus* de la section Flavi isolées d'aliments commercialisés au Liban : approche moléculaire, métabolique et morphologique [Enligne]. Thèse doctorat de l'université de Toulouse. 2019. P13 25/06/2021)

(13) Laura quero . Développement de la spectrométrie de masse MALDI-TOF pour l'identification des champignons filamenteux d'intérêt alimentaire et étude de leur résistance aux molécules biocides [Enligne]. Thèse l'université de bretagne. 2018.P 20(Consulté le 25/06/2021)

(14) Bouzid Nasraoui. Les Champignons Et Pseudo-Champignons Pathogènes Des Plantes Cultivées, Biologie, Nouvelle Systématique, Interaction Pathologique [En Ligne] livre.2015. P11. (Consulté le 27/06/2021)

WEBGRAPHIE

- [1] www.lenntech.fr 2020(Consulté le 21/06/2021)
- [2] Sciences Histoire de l'étain, de François Briot à André-Charles Boullé 2/11
Dossier - Métal : tout savoir sur l'étain(Consulté le 21/06/2021)
- [3] <http://www.futura-science.com> 2018 Les différentes formes des métaux (Consulté le 21/06/2021).
- [4] www.futura-sciences.com Les principaux d'alliage de l'étain publié le 17/5/2018 L'étain : caractéristiques, propriétés et composés 5/11 et 6/11 Dossier - Métal : tout savoir sur l'étain(Consulté le 22/06/2021)
- [5] <http://agora.qc.ca> chlore 13/9/2020 Sciences Les principaux alliages de l'étain 8/11 Dossier - Métal : tout savoir sur l'étain(Consulté le 22/06/2021)
- [6] Minerai d'étain ; mine, filon d'étain. L'étain se rencontre généralement à l'état d'oxyde stannique (cassitérite) (Wurtz, *Dict. chim.* T. 1, 2^evol. 1870, p. 1284) (Consulté le 22/06/2021)
- [7] www.futura-sciences.com Sciences Toxicité de l'étain 7/11 Dossier - Métal : tout savoir sur l'étain(Consulté le 22/06/2021)
- [8] Verma JP, Jaiswal DK. Book review: Advances in biodegradation and bioremediation of industrial waste. *Frontiers in Microbiology*. 2016; 6:1-2. DOI: 10.3389/fmicb.2015.01555 PubMed Find (Consulté le 22/06/2021)
- [9] Stage de laboratoire Philippe Dufresne Guy St-Germain, Identification des champignons d'importance médicale [En Ligne]. Disponible Sur : https://www.inspq.qc.ca/sites/default/files/lspq/identification_champignons_importance_medicale.(Consulté le 18/05/21)
- [10] Dr Saliha Meliani. Taxonomie et Systématique des végétaux inférieurs [En ligne]. disponible sur : https://www.univ-usto.dz/images/coursenligne/SM_TSVI.pdf (Consulté le 24/06/21)
- [11] Hissein Ousman Abdoullahi , Abdelsalam Tidjani , Adama Sawadogo's , Tarnagda Bakary. Isolement et caractérisation de souche fongiques a partir de poissons fumés/sèches du lac Fitri au Tchad [En ligne]. Disponible sur : https://www.researchgate.net/publication/332626780_ISOLEMENT_ET_CHARACTERISATION_DE_SOUCHE_FONGIQUES_A_PARTIR_DE_POISSONS_FUMESSECHES_DU_LAC_FITRI_AU_TCHAD (Consulté le 25/06/21)
- [12] <https://www.ecofog.gf/img/pdf/champignons-2.pdf> (Consulté le 26/06/21)
- [13] www.intechopen.com consulté 27/06/2021

Résumé

Le lac Oubeira une nappe d'eau douce qui se situe à 5 km au Sud-Ouest d'El Kala et 54 km à l'Est d'Annaba, se trouve dans le Parc National d'El Kala ; se situé au centre d'un bassin versant de 9800 ha, d'une profondeur de 4 m, c'est l'eau douce la plus profonde de la région avec une surface moyenne de 2200 ha et un périmètre d'environ 32 km.

Il s'insère dans un rectangle dont la plus grande longueur est de 7 km et le plus grand largeur est de 3,5 km de forme subcirculaire, son diamètre mesure 5 à 6 km. Il est classé comme 2ème plan d'eau du P.N.E.K est un écosystème aquatique rare et unique abrite des populations d'espèces animales et végétales rares, Malheureusement elle est touchée par une pollution atmosphérique et urbaine. Dans le cadre d'une épuration biologique par des microorganismes vivants, notre étude bibliographique a été basée sur la richesse potentielle de ces micro-organismes ou la dépollution de ces eaux est devenue une responsabilité majeure par des méthodes biologiques

Mots clés lac Oubeira ; pollution ; épuration biologique ; richesse potentielle de ces micro-organismes ; dépollution de ces eaux

Abstract

Lake Oubeira, a freshwater sheet that is located 5 km southwest of El Kala and 54 km east of Annaba, is located in El Kala National Park; located in the center of a watershed of 9,800 ha, 4 m deep, it is the deepest freshwater in the region with an average surface area of 2,200 ha and a perimeter of around 32 km.

It fits into a rectangle whose greatest length is 7 km and the greatest width is 3.5 km, subcircular in shape, its diameter is 5-6 km. It is classified as 2nd water plane of the P.N.E.K is a rare and unique aquatic ecosystem home to populations of rare animal and plant species, unfortunately it is affected by atmospheric and urban pollution. In the context of biological purification by living microorganisms, our bibliographic study was based on the potential richness of these microorganisms or the depollution of these waters has become a major responsibility by biological methods

Keyword's lac Oubeira; pollution; biological purification; potential richness of these microorganisms; depollution of these waters

المخلص

بحيرة أوبيرا، صفيحة مياه عذبة تقع على بعد 5 كم جنوب غرب القلعة و54 كم شرق عنابة، وتقع في منتزه القلعة الوطني؛ تقع في وسط مجتمعات المياه تبلغ مساحتها 9800 هكتار، بعمق 4 أمتار، وهي أعمق مياه عذبة في المنطقة بمتوسط مساحة تبلغ 2200 هكتار ومحيطها حوالي 32 كم.

تناسبها مستطيل طوله الأقصى 7 كيلومترات وأكبر عرضه 3.5 كيلومتر، وشكله شبه دائري، وقطره من 5 إلى 6 كيلومترات. تم تصنيفها على أنها المستوى المائي الثاني من P.N.E.K وهي نظام بيئي مائي نادر وفريد من نوعه لمجموعات من الأنواع الحيوانية والنباتية النادرة، لسوء الحظ، يتأثر بالتلوث الجوي والحضري. في سياق التنقية البيولوجية بواسطة الكائنات الحية الدقيقة، استندت دراستنا البيولوجية إلى الثراء المحتمل لهذه الكائنات الدقيقة أو أصبح إزالة التلوث من هذه المياه مسؤولية رئيسية بالطرق البيولوجية

الكلمات المفتاحية بحيرة أوبيرا؛ التلوث؛ تنقية بيولوجية الثراء المحتمل لهذه الكائنات الدقيقة ; إزالة التلوث من هذه المياه