



République Algérienne Démocratique Et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère De L'Enseignement Supérieur Et De La Recherche  
Scientifique  
المدرسة الوطنية العليا للفلاحة الحراش – الجزائر  
Ecole Nationale Supérieure Agronomique – El Harrach – Alger



Département : Génie Rural

Spécialité : Science de l'eau

قسم الهندسة الريفية

تخصص علم المياه

### Mémoire De Fin D'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master.

#### THEME

**Optimisation d'un procédé de traitement des eaux usées  
(coagulation-floculation)**

Réalisé par : FAHAM Amina

Soutenu le : 28 /12/2020

Devant le jury composé de :

Président : M. DELLI Réda

Maitre de conférences B à l'ENSA

Promotrice : Mme. HANK Dalila

Maitre de conférences A à l'ENSA

Examineur : M. MERIDJA Samir

Maitre de conférences B à l'ENSA

M. CHERGUI Abdelmalek

Professeur à l'ENP

Promotion 2017 – 2020

## *Table de matière*

<i>Liste des figures</i> .....	I
<i>Liste des Tableaux</i> .....	II
<i>Liste des abréviations</i> .....	III
<b>Introduction</b> .....	1
<i>Chapitre I : Généralité sur les eaux usées urbaines</i> .....	3
<b>I.1 Introduction</b> .....	3
<b>I.2 L'origine des eaux usées</b> .....	3
<b>I.2.1 Les eaux usées domestiques :</b> .....	3
<b>I.2.2 Les eaux usées industrielles :</b> .....	3
<b>I.2.3 Les eaux pluviales :</b> .....	4
<b>I.2.4 Les eaux usées agricoles :</b> .....	4
<b>I.3 Utilisation des eaux usées épurées en agriculture</b> .....	4
<b>I.4 Composition des eaux usées urbaine</b> .....	5
<b>I.4.1 Composition chimique :</b> .....	5
<b>I.4.2 Composition Microbiologique :</b> .....	6
<b>I.5 La matière organique dans les eaux usées</b> .....	6
<b>I.6 Conséquences de la pollution des eaux sur la faune et la flore</b> .....	8
<b>I.7 Normes et législation</b> .....	9
<i>Chapitre II : Filière de traitement des eaux usées</i> .....	10
<b>II.1 Introduction</b> .....	10
<b>II.2. Prétraitements</b> .....	10
<b>II.3 Les traitements primaires</b> .....	10
<b>II.3.1 Décantation physique naturelle :</b> .....	10
<b>II.3.2. Traitements physico-chimiques :</b> .....	10
<b>II.3.3. Filtration :</b> .....	11
<b>II.4. Le traitement secondaire</b> .....	11
<b>II.5. Les traitements tertiaires</b> .....	12
<b>II. 6. Les techniques d'élimination de la pollution dans l'eau par un procédé physico-chimique :</b> .....	14
<b>II.6.1 Adsorption</b> .....	14
<b>III.6.2. Coagulation-floculation</b> .....	15
<b>II.6.2.2 Floculation :</b> .....	16
<b>II.7. Les paramètres influençant l'adsorption et la coagulation floculation</b> .....	17
<b>II.7.1. Effets du pH :</b> .....	17

II.7.2. Effet de la concentration du coagulant :	17
II.7.3. Effet de la vitesse et du temps d'agitation :	18
1. introduction	19
2 Méthodologie expérimentale	19
2-1 Généralité sur les matériaux	19
2-2 Préparation de matériau	20
3. Description des procédés de traitement utilisés	23
3.1 Traitement par Adsorption :	23
3.2. Traitement par coagulation-floculation :	23
4 Méthodes d'analyse réalisées au laboratoire	24
4.1 Analyse des composés organiques par Spectrophotométrie d'adsorption UV-Vis :	24
4.2 Mesure de pH :	25
1. Introduction	26
2. Adsorption du Phénol	26
3. Adsorption de l'acide gallique :	27
4. Etude comparative entre l'adsorption de l'acide gallique et le phénol sur les deux matériaux	29
5. Effet des paramètres opératoires sur l'adsorption de l'acide gallique sur EGACA+C et NCACB :..	30
5.1. Effet du pH :	30
5.2. Effet de la masse de biosorbant :	32
6. Elimination de la matière organique dans l'eau par coagulation-floculation	32
7. Effet de la dose du coagulant	33
7.2 Effet du pH :	33
7.3. Effet de la concentration initiale du polluant	34
8. Application du système de couplage adsorption +coagulation et le système hybride	35
Conclusion	37
Références bibliographiques	38
Annexes	41

## Résumé :

L'objectif de la présente étude est la mise en œuvre d'un procédé de coagulation-floculation amélioré en faisant appel à la biosorption.

Des matériaux synthétiques à base des déchets agricoles comme les noix de cyprès et les écorces des glands ont donnés une bonne affinité vis-à-vis la matière organique (phénol et acide gallique) dans l'eau.

Dans un premier temps, les effets des paramètres opératoires sur la biosorption en batch et la coagulation-floculation ont été déterminés.

Le procédé de traitement de coagulation-floculation habituellement utilisé dans les stations d'épuration a été amélioré en diminuant la concentration des réactifs chimiques et utiliser les matériaux synthétiques comme des aides-coagulants.

**Mots clés :** adsorption, coagulation-floculation, noix de cyprès, écorces des glands, phénol, acide gallique, matière organique.

## Abstract

The objective of the present study is to implement an improved coagulation-flocculation process using biosorption.

Synthetic materials made from agricultural wastes such as cypress nuts and acorn bark have given good affinity to organic matter (phenol and gallic acid) in water.

First, the effects of the operating parameters on batch biosorption and coagulation-flocculation were determined.

The coagulation-flocculation treatment process usually used in sewage treatment plants has been improved by reducing the concentration of chemical reagents and using synthetic materials as coagulant aids.

**Key words:** adsorption, coagulation-flocculation, cypress nut, acorn bark, phenol, gallic acid, organic matter.

## ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تحسين عملية تخثر – تبلد باستخدام مخلفات زراعية

تم الاعتماد على النفايات الزراعية مثل جوز السرو ولحاء البلوط قد أعطت تقارباً جيداً مع المواد العضوية (الفينول وحمض الغاليك) في الماء

أولاً ، تم دراسة تأثير بعض العوامل على الامتزاز الحيوي والتخثر والتبلد

تم تحسين عملية معالجة التخثر والتبلد التي تُستخدم عادةً في محطات معالجة مياه الصرف الصحي عن طريق تقليل تركيز الكواشف الكيميائية واستخدام النفايات الزراعية كمساعدات تخثر.

**الكلمات المفتاحية:** الامتزاز ، التخثر - التبلد ، جوز السرو ، لحاء البلوط ، الفينول ، حمض الغاليك ، مادة عضوية