

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER CONSTANTINE 3**



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDES**

**DEPARTEMENT DE GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre :... ..

Série :... ..

**Mémoire de Master**

Filière : Génie des procédés

Spécialité : Génie Chimique

**THEME**

**EVALUATION DE L'EFFICACITE DU PROCÉDE  
FENTON HOMOGENE EN VUE DE L'ELIMINATION D'UN  
COLORANT CATIONIQUE**

Dirigé par:

**Dr. BELLIR Karima**

Présenté par :

**BEKHBEKH Fahima**

**BAZIZE Nassima**

Année Universitaire 2016/2017.

Session : Juin

## **SOMMAIRE**

### **SOMMAIRE**

### **LISTE DES FIGURES**

### **LISTE DES TABLEAUX**

### **INTRODUCTION GENERALE 1**

## **CHAPITRE I GENERALITE SUR LES COLORANTS**

Introduction	4
I.1 Généralité sur les colorants	4
I.1.1 Historique des colorants	4
I.1.2 Définition des colorants	4
I.1.3 Composition des colorants	5
I.1.4 Utilisation des colorants	5
I.1.5 Classification des colorants	5
a) les colorants triphénylméthanes	6
b) Les colorants cationique	7
I.1.6 Toxicité et écotoxicité des colorants textiles	7
I.2 Présentation du colorant étudié	7
I.2.1 Définition	7
I.2.2 Critères de choix	8
I.2.3 Caractéristiques physico-chimiques	8
Références bibliographiques	10

## **CHAPITRE II LES PROCEDES D'OXYDATION AVANCEE « POA »**

II Les procédés d'oxydation avancée (POA)	11
II.1 Généralité et définition	11
II.2 Espèces radicalaires et Peroxyde d'hydrogène	11
II.2.1 Formation des espèces radicalaires	11
II.2.2 Réactivité et mécanisme du radical hydroxyle	12

II.3 Les différents procédés d'oxydation avancée	13
II.4 Les principaux POA	13
II.4.1 Oxydation Fenton	13
II.4.2 Procédé d'ozonation	14
II.4.2.1 L'ozonation simple (O <sub>3</sub> )	14
II.4.2.2 Peroxonation (O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> )	15
II.5 Les procédés photochimiques homogènes	15
II.5.1 Photolyse d'H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	15
II.5.2 Photolyse de l'ozone (O <sub>3</sub> /UV)	15
II.5.3 Photo-peroxonation (O <sub>3</sub> /H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> /UV)	16
II.5.4 Photo Fenton	16
II.6 La photocatalyse hétérogène	16
II.7 Comparaison entre les procédés d'oxydation avancée	16
Références bibliographiques	19

## CHPITRE III

### SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE DE CERTAINS TRAVAUX

Introduction	20
a) Jaune réactif RY84 - Réactif Fenton	20
b) Polluant pharmaceutique – Photocatalyse solaire	21
c) Rouge d'amarante – Like Fenton	21
d) Rouge Congo et Bleu de Méthylène – adsorption sur les tiges de dattes	22
Références bibliographiques	23

## CHAPITRE IV

### METHODE D'ANALYSE ET PROCEDURE EXPERIMENTALE

<b>PARTIE 1 : METHODE D'ANALYSE</b>	24
IV.1.1 Introduction	24
IV.1.2 La spectrophotométrie UV-Visible	24
a) Définition	24
b) Domaine spectrale	24
c) Principe	25

IV.1.3 Loi d'absorption de la lumière : loi de Beer-Lambert	25
IV.1.4 Appareillage	26
<b>PARTIE 2 : PROTOCOLES EXPERIMENTAUX</b>	27
IV.2.1 Produits chimiques utilisés	27
IV.2.2 Polluant étudié	28
IV.2.3 Préparation des solutions	28
a) Solution du colorant	28
b) Solution de Fe(II) et de H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	29
IV.2.4 Mesure de pH	29
IV.2.5 Etude spectrale du Cristal Violet	30
a) Spectre UV/Visible du Cristal violet	30
b) Etablissement de la courbe d'étalonnage	31
IV.2.6 Démarche expérimentale	32
a) Procédé de Fenton	32
b) Procédé de photo-Fenton et Fenton-modifié	33
Références bibliographiques	34
<b>CHAPITRE V</b>	
<b>RESULTATS ET DISCUSSIONS</b>	
V.1 Introduction	35
V.2 Effet de certains paramètres physico-chimiques sur l'élimination du Cristal Violet par le procédé Fenton	36
V.2.1. Effet de pH de milieu	36
V.2.2. Effet de concentration d'H <sub>2</sub> O <sub>2</sub>	39
V.2.3. Effet de concentration d'Fe <sup>+2</sup>	41
V.2.4. Effet de la concentration initiale du Cristal Violet	42
V.2.5. Effet de la Température	43
V.3 Effet du type des ions de fer	44
V.4. Effet de la présence des anions inorganiques sur l'oxydation Fenton	45
V.5 Effet de l'oxydation du CV par les persulfates	48
V.6. Etude de l'utilisation d'irradiation solaire pour la dégradation du Cristal Violet	49
V.6.1 Introduction	49
V.6.2 Procédé Photo-Fenton	49
V.6.3 Procédé Photo Fenton-modifié	51
V.6.3 Comparaison entre les différents procédés d'oxydation avancée testés	52

V.7 Etude de l'élimination d'autres colorants par oxydation Fenton 53

Références bibliographiques

**CONCLUSION GENERALE 56**

Références bibliographiques

**ANNEXE 58**

## Résumé

Au cours de ces dernières années, la présence des résidus industriels dans les eaux est devenue une des problématiques environnementales majeures. Au nombre de ces polluants se trouve les colorants, une substance qui est largement utilisée dans l'industrie textiles. Ainsi, la nécessité de développer des traitements appropriés capables de la dégrader est devenue une priorité. Le procédé Fenton a notamment démontré son efficacité dans l'élimination de ces polluants.

Cette étude du procédé Fenton ( $\text{Fe}^{+2}/\text{H}_2\text{O}_2$ ) appliquée au traitement du Cristal Violet décompose à l'étude des plusieurs paramètres agit sur la dégradation du colorant, par exemple le pH de milieu, la dose d' $\text{H}_2\text{O}_2$  et  $\text{Fe}^{+2}$ , la concentration initial du CV, la température et aussi la présence des composés inorganique dans le milieu.

Les résultats issus de ce travail ont montrés que les conditions optimal sont : un  $\text{pH}=3$ ,  $[\text{H}_2\text{O}_2]=0.5\text{mM}$ ,  $[\text{Fe}^{+2}]=0.2\text{ mM}$ ,  $T=18^\circ\text{C}$ ,  $[\text{CV}]=20\text{mg/l}$ , La présence des anions inorganiques agit négativement sur l'efficacité de ce procédé, le  $\text{K}_2\text{S}_2\text{O}_8$  a un rendement moins que celle d' $\text{H}_2\text{O}_2$ . La comparaison entre l'efficacité des différents procédés (Fenton, Photo-Fenton, Like-Fenton et Photo-Like-Fenton) a montré que le procédé Photo-Fenton est le plus efficace.

## Mots clés

Procédés d'Oxydation Avancée (POA), Cristal Violet, Procédé de Fenton, Radicaux Hydroxyles