

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE



UNIVERSITÉ SALAH BOUBNIDER, CONSTANTINE 03
FACULTÉ DE GÉNIE DES PROCÉDÉS
DÉPARTEMENT DE GÉNIE DE L'ENVIRONNEMENT

N° d'ordre :
Série :

Mémoire

PRESENTÉ POUR L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER
EN GÉNIE DES PROCÉDÉS
OPTION : GÉNIE DES PROCÉDÉS DE L'ENVIRONNEMENT

ETUDE PARAMÉTRIQUE DE L'OXYDATION FENTON DES EAUX CONTAMINÉES PAR LE CRISTAL VIOLET

Présenté par :

Filali Oumaima

Mazouz Safa

Bouledjemer Iheb Nour Elhak

Dirigé par :

Zamouche Meriem

Grade :MCA

Année universitaire

2021-2022

Session : juin

Résumé

En raison de leur toxicité et pouvoir cancérigène, il est important d'éliminer les colorants des solutions aqueuses, pour cela, plusieurs procédés d'oxydation avancée chimique ont été testés. L'un des plus économiques est le procédé de Fenton qui s'appuie sur la simplicité de formation des radicaux hydroxyles.

Les radicaux libres sont des espèces hautement actives capables de réagir rapidement et de manière non-sélective sur la plupart des composés organiques, réputés difficilement oxydables par voie biologique ou par des traitements chimiques conventionnels.

Dans ce travail, la dégradation oxydative d'un colorant cationique, cristal violet (CV) en solution aqueuse a été étudié en utilisant le procédé de Fenton ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$). De nombreux paramètres affectant la dégradation du colorant ont été envisagés tels que les concentrations de Fe^{2+} et H_2O_2 , la concentration initiale en colorant, le pH du milieu, la température, le type d'acide... etc.

D'après les résultats expérimentaux obtenus, les conditions optimales obtenues sont : une concentration de l'oxydant $[\text{H}_2\text{O}_2] = 3,133\text{mM}$, une concentration du catalyseur $[\text{Fe}^{2+}] = 0,2\text{mM}$, la température du milieu $T = 25^\circ\text{C}$, un pH de solution égale à $\text{pH} = 3$ et une vitesse d'agitation de $300\text{tr}/\text{min}$, ces conditions ont été établies pour une concentration initiale du Cristal Violet égale à $[\text{CV}]_0 = 10\text{ mg/l}$. Ces conditions offrent un rendement de 100% pour un temps d'oxydation très court.

Ce travail montre bien que le procédé Fenton peut être une technique facile et fiable pour le traitement des eaux contaminées par le cristal violet.

Mots clés : Procédés d'oxydation avancée (POA), Fenton, Cristal violet, Radicaux Hydroxyles.

Sommaire

Introduction générale	-1-
Les références	-3-

Chapitre 1 : Les colorants et les procédés d'oxydation avancées

1.1 Introduction	- 4 -
1.2 Les colorants.....	- 4 -
1.2.1 Généralité sur les colorants	- 4 -
1.2.2 Historique des colorants	- 4 -
1.2.3 Utilisation des colorants	- 5 -
1.2.4 Classification des colorants.....	- 5 -
1.2.5 Toxicité des colorants.....	- 7 -
1.2.6 Cristal violet	- 8 -
1.3 Procédés d'oxydation avancée.....	- 9 -
1.3.1 Définition et principe de base.....	- 9 -
1.3.2 Radicaux hydroxyle HO'	- 11 -
1.3.3 Principaux procédés d'oxydations avancées	- 14 -
1.4 Conclusion.....	- 20 -
Les références	-21-

Chapitre 2 : Méthode d'analyse et protocole expérimental

2.1 Introduction	- 24 -
2.2 Matériels et réactifs	- 24 -
2.2.1 Produits chimique utilisés	- 24 -
2.2.2 Matériels utilisés	- 25 -
2.3 Méthode d'analyse.....	- 25 -
2.3.1 Spectrophotométrie	- 25 -
2.3.2 La loi d'absorption (la loi de Bee-Lambert).....	- 25 -
2.3.3 Calcul du rendement d'élimination de colorant	- 26 -
2.3.4 Etude spectrale du cristal violet	- 26 -
2.3.5 Courbe d'étalonnage	- 26 -
2.3.6 Balayage spectral en fonction du pH.....	- 27 -

2.3.7	Courbe d'étalonnage à pH= 3.....	- 28 -
2.4	Protocole expérimental.....	- 29 -
2.4.1	Préparation des solutions.....	- 29 -
2.4.2	Mesure de pH.....	- 30 -
2.5	Mode opératoire.....	- 30 -
2.5.1	Dosage du peroxyde d'hydrogène.....	- 30 -
2.5.2	Démarche expérimentale de l'étude de l'oxydation du colorant par réactif fenton - 31 -	
2.5.3	Cinétique d'oxydation et dispositif expérimentale.....	- 31 -
	Les références	-33-

Chapitre 3 : Résultats et Discussions

3.1	Introduction.....	- 34 -
3.2	Évaluation de l'effet des conditions opératoires sur l'oxydation.....	- 34 -
3.2.1	Effet de la concentration des ions Fe^{2+}	- 34 -
3.2.2	Effet de la dose d' H_2O_2	- 36 -
3.2.3	Effet du pH.....	- 38 -
3.2.4	Effet de type d'acide.....	- 41 -
3.2.5	Effet de la concentration d'acide.....	- 42 -
3.2.6	Effet de la concentration initiale du CV.....	- 43 -
3.2.7	Effet de la température.....	- 44 -
3.2.8	Effet de la vitesse d'agitation.....	- 45 -
3.2.9	Effet de la composition de la solution.....	- 46 -
3.2.10	Effet de l'association des ultrasons sur la dégradation du cristal violet.....	- 47 -
3.3	Conclusion.....	- 49 -
	Les références	-50-
	Conclusion générale	-52-