

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



UNIVERSITE SALAH BOUBNIDER
CONSTANTINE 3

FACULTE DE GENIE DES
PROCEDES
DEPARTEMENT DE GENIE
CHIMIQUE

N° d'ordre :

Série :

Mémoire de Master

Filière : Génie des Procédés

Spécialité : Génie Chimique

Thème

**Application du système ternaire lumière\ Fer (III)\ oxalate pour
la dégradation de la Fuchsine basique en solutions aqueuses
synthétiques et réelles**

Dirigé par :

Pr. MEROUANI Slimane

Grade : **Professeur**

Présenté par :

BOUKERZAZA Selma

BOURBIA Nada

DEHIBI Belkis

Année Universitaire 2020/2021

Session juin

Table des matières

Dédicace

Remercîments

Liste des Figures	1
Liste des Tableaux.....	2
Liste des abréviations	3
Introduction générale	5

CHAPITRE 1

Revue bibliographique

Introduction.....	9
1.1. Pollution des eaux.....	10
1.1.1. Définition.....	10
1.1.2. Principaux polluants de l'eau.....	10
1.1.3. Source de la pollution.....	10
1.1.4. Impacts de la pollution.....	11
1.2. Les colorants.....	12
1.2.1. Définition.....	12
1.2.2. Classification des colorants.....	12
1.2.3. Impact des colorants.....	15
1.2.3.a. Danger évidents.....	15
1.2.3.b. Danger à long terme.....	15
1.2.3.c. Sur l'environnement.....	16
1.3. Procédés de traitement des effluents	16
1.3.1. Procédés Physique.....	17
1.3.2. Procédés Biologique.....	17
1.3.3. Procédés Chimique.....	18
1.4. Procédés d'oxydation avancés (POA).....	18
1.4.1. Les radicaux hydroxyles.....	18
1.4.2. Classification des POA.....	20
Conclusion.....	22
Références bibliographiques	23

CHAPITRE 2
Application du procédé photo (lumière visible)-
Fe(III)-oxalate pour la dégradation de la
Fuchsine basique en phase aqueuse

Introduction.....	27
2.1. Réactifs.....	28
2.1.1. Fuchsine basique.....	28
2.1.2. Autres réactifs	29
2.1.3. Montage Expérimental.....	29
2.1.4. Méthodologie et courbe d'étalonnage.....	30
2.2. Résultats et discussion.....	32
2.2.1. Test préliminaire	32
2.2.2. Effet de la combinaison de réacteurs	33
2.2.3. Effet du pH.....	34
2.2.4. Effet de la concentration initiale de la FB... ..	35
2.2.5. Effet de la concentration initiale d'oxalate.....	36
2.2.6. Effet de la concentration initiale de Fer(III).....	37
2.2.7. Effet d'hydroxylamine.....	38
2.2.8. Effet des sels.....	39
2.2.9. Effet du Tert-butanol (t-BuOH).....	41
2.2.10. Effet du débit de recirculation.....	41
2.2.11. Effet des gaz de saturation.....	43
2.2.12. Effet d'Acides humiques.....	44
2.2.13. Effet des matrices naturelles.....	44
Conclusion.....	46
Références bibliographiques	47
Conclusion générale.....	50

Pour répondre aux exigences législatives et normatives relatives à la protection des eaux et de l'environnement, les techniques de traitement des effluents industriels ont été progressivement développées pour une meilleure adaptation. Cette étude, qui s'inscrit dans le cadre général de la dépollution de l'eau, a eu pour but d'appliquer le procédé Fer (III)-oxalate activé par la lumière visible pour la dégradation d'un colorant synthétique persistant (la FB) en milieu aqueux. Les manipes de dégradation ont été réalisées dans un dispositif semi-batch comportant deux réacteurs photochimiques placés en parallèle et opérant à la lumière visible (lumière bleue). L'influence de différents paramètres opératoires à savoir, la concentration initiale, les gaz dissous, le pH, quelques sels minéraux et diverses matrices naturelles sur l'efficacité de dégradation de la FB a été clarifiée.

Le couplage lumière visible-Fer (III)-oxalate génère des radicaux hydroxyles. Ceci est confirmé par l'ajout du tert-butanol comme piègeur sélectif des radicaux $\bullet\text{OH}$. Le système photo-Fer (III)-Oxalate élimine 91,4% de la FB en 1 h de traitement, montrant que l'irradiation visible du complexe formé entre le fer et l'oxalate est capable d'activer certaines réactions responsables de la génération d'espèces réactives dans la solution. En effet, sous irradiation lumineuse intense, il se décompose avec formation de Fer (II), H_2O_2 ainsi des radicaux hydroxyles qui sont responsables de la dégradation de ce polluant. Les conditions optimales de dégradation sont pH 4, $[\text{Fer (III)}]_0 = 0.1 \text{ mM}$, $[\text{oxalate}]_0 = 1 \text{ mM}$ et $Q_v = 25 \text{ mL/s}$. L'efficacité de dégradation diminue avec l'augmentation de la concentration initiale du polluant. La présence des acides humiques et d'hydroxylamine influencent négativement sur l'efficacité de la dégradation du FB, contrairement à l'addition des sels où l'efficacité du procédé est améliorée (cas des sulfates) ou n'est pas affectée (cas des nitrates et chlorures). La dégradation de la FB dans l'eau minérale et l'eau de mer sont grandement inhibées, le taux d'élimination après 1 h atteint 43 et 81% pour l'eau minérale et l'eau de mer, respectivement, alors que 100% d'inhibition est obtenue dans l'eau de rivière qui est très chargée en matières organiques capables de bloquer complètement les réactions radicalaires au sein de la solution. Par contre, l'eau épurée montre une efficacité similaire à celle de l'eau distillée, où 89% de la FB est éliminé en une heure de traitement.