

**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**

**TRAITEMENT D'UN COLORANT**  
**AZOÏQUE PAR LES PROCÉDÉS**  
**D'OXYDATION AVANCÉE BASÉE SUR LE**  
**SYSTÈME FENTON HOMOGÈNE ET**  
**HÉTÉROGÈNE**

**Présenté par :**

**MEZIANI Oumia**

**HAB ELHOMASSE Wided**

**Dirigé par :**

**MCB : MERABET Loubna**

**Grade : Doctorante**

*Année universitaire*

**2021-2022**

**Session : juin**

# Sommaire

Liste des tableaux.....	I
Liste des figures .....	II
Liste des abréviations et nomenclature.....	IV
Introduction .....	1

## Chapitre 1 : synthèse bibliographique

1.1. Généralité et définitions sur les colorants.....	3
1.2. Principaux domaines d'utilisation des colorants.....	3
1.3. Classification des colorants.....	4
1.3.1. Les colorants acides ou anioniques.....	5
1.3.2. Les colorants basiques ou cationiques.....	6
1.4. Toxicité des colorants.....	6
1.5. Procédés d'Oxydations Avancées (POAs).....	7
1.5.1. Procédés non-photochimique.....	7
1.5.2. Procédés photochimiques.....	10
1.6. Les semi-conducteurs.....	12
1.6.1. Généralités sur l'oxyde de zinc.....	12
1.6.2. Propriétés structurales.....	13
1.6.3. Propriétés chimiques et catalytiques.....	13
1.6.4. Méthode de préparation d'un catalyseur massique.....	14
1.6.5. Synthèse par méthode sol gel.....	14

## Chapitre 2 : Matériels & méthodes

2.1. Polluant et réactifs.....	16
2.1.1. Polluant étudié : Méthyle Orange (MO) .....	16

2.1.2.	Toxicité de méthyle orange.....	16
2.1.3.	Réactifs chimique utilisés.....	16
2.2.	Matériels utilisés.....	17
2.3.	Préparation des matériaux.....	18
2.3.1.	Préparation des solutions mère.....	18
2.3.2.	Préparation des catalyseurs.....	18
2.4.	Analyse par la spectroscopie Uv-Visble.....	21
2.4.1.	Principe de la spectrométrie.....	22
2.5.	Analyse par l'infrarouge .....	23
2.5.1.	Principe de la méthode.....	23
2.5.2.	Préparation d'un échantillon Infrarouge.....	24

### **Chapitre 03 : Résultats et discussions**

3.1.	Etude spectrale et stabilité de MO.....	26
3.1.1.	Spectre UV-Visible de colorant.....	26
3.1.2.	Etablissement de la courbe d'étalonnage du MO.....	27
3.1.3.	Effet du pH sur la stabilité de MO.....	27
3.2.	Etude de la dégradation de MO en Procédé Fenton homogène.....	28
3.2.1.	Effet de la concentration initiale du colorant sur la cinétique de décoloration.....	29
3.2.2.	Effet de Ph.....	30
3.2.3.	Effet de la concentrations initiale H2O2.....	32
3.2.4.	Effet de la concentration de Fe (II) .....	33
3.2.5.	Effet de la température.....	33
3.3.	Etude de la dégradation de MO procédés Fenton hétérogène.....	34
3.3.1.	Dégradation de Méthyle Orange par la réaction catalytique Fenton .....	34
3.3.2.	Choix des catalyseurs.....	35

3.3.3.	Effet de masse du catalyseur $Zn_{0.9}Fe_{0.1}O$ .....	35
3.3.4.	Effet du pH sur la dégradation catalytique du MO.....	36
3.3.5.	Effet de concentration du polluant sur la cinétique de dégradation.....	37
3.3.6.	Effet de la concentration du peroxyde d'hydrogène sur la cinétique de dégradation .....	38
3.3.7.	Test de la photo dégradation par lumière blanche en catalyse hétérogène.....	40
3.4.	Etude de la dégradation de MO avec La lampe blanche.....	40
3.4.1.	Dégradation du MO par lumière visible / $Zn(1-x)Fe_xO$ ( $x=0, 0.1, 0.9$ ).....	41
3.5.	Comparaison entre le processus Fenton homogène, Fenton hétérogène, catalyse par lumière visible.....	44
	Conclusion générale .....	45
	Références bibliographiques	

**Résumé :** La pollution de l'eau causée par certaines substances industrielles (phénols.. colorants) ou chimiques (pesticides, engrais) est une source de dégradation de l'environnement et fait actuellement l'objet d'un intérêt au niveau international, dans le processus d'élimination de ces polluants, d'homogénéisation et de la technologie hétérogène Fenton a de très bons résultats montrant que la couleur du colorant disparaît en milieu acide à température ambiante de 25 degrés Celsius, dans les mêmes conditions et avec le catalyseur à la place du fer, le Fenton hétérogène apparaît avec de meilleurs rendements, de plus, il est difficile à dissoudre dans Parmi eux, l'oxyde de zinc et fer oxide de zinc ont été photocatalysés sous irradiation à la lumière blanche, et l'absorbance était bonne pour ces deux catalyseurs.

**Mots clés:**

Méthode sol-gel, prpcédé fenton homogène et hétérogène, photocatalyse, semi-conducteurs, oxide de zinc Zno, lumière visible, la lampe blanche, Tio supporté, uv-visible, Méthyle orange.

**ملخص:**

ان تلوث المياه من قبل بعض المواد الصناعية ( فينول.. اصباغ) او المواد الكيميائية (مبيدات حشرية, اسمدة) هو مصدر للتدهور البيئي و يثير الاهتمام الحالي على المستوى الدولي, من بين عمليات التخلص من هذه الملوثات, تقنية فنتون المتجانس و الغير المتجانس التي اظهرت نتائج جيدة جدا تبين اختفاء لون الصبغة في الوسط الحمضي عند درجة حرارة ٢٥ درجة مئوية, و تظهر مردود افضل في فنتون الغير المتجانس عند نفس ظروف و استبدال الحديد بالمحفز, زيادة على ذلك سهولة نزعه من الملوث لصعوبة ذوبانه في المحلول. و ننتقل بدورنا لدراسة عملية التحفيز الضوئي بواسطة اوكسيد الزنك و اكسيد الزنك الحديدي تحت اشعة المصباح الابيض حيث توصلنا الى درجة امتصاص جيدة للمحفزين.

**الكلمات المفتاحية:**

طريقة Sol-gel, عملية فنتون المتجانسة و الغير المتجانسة, التحفيز الضوئي, اشباه الموصلات, اكسيد الزنك, الضوء المرئي, المصباح الابيض, المرئي للاشعة فوق البنفسجية, ميثيل البرتقالي