

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

APPLICATION DE LA PHOTOCATALYSE POUR LA DEGRADATION D'UN MICROPOLLUANT ORGANIQUE (COLORANT AZOIQUE)

Présenté par :

Dirigé par :

SAADA Khadidja

Mr. DRIF Seif Eddine

LALMI Rayane

MOUSANNEF Khadidja

Année universitaire

2020-2021

Session : juin

Sommaire

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Introduction générale.....1

CHAPITRE 01 : synthèse bibliographique

1. PARTIE A : GENERALITES SUR LES COLORANTS.....	3
1.1 Introduction.....	3
1.2 Historique.....	3
1.2.1 Chimie des colorants	3
1.3 Définition.....	4
1.4 Classification des colorants	5
1.4.1 Classification technologique ou (appellation usuelle).....	5
1.4.2 Classification technique.....	5
1.4.3 Classification chimique	6
1.4.4 Classification tinctoriale.....	8
1.5 Utilisation et application des colorants.....	11
1.6 Toxicité et impact environnemental	11
2 PARTIE B : les procédés d'oxydation avancée	14
2.1 Introduction	14
2.2 Utilisation des procédés d'oxydation avancée.....	15
2.3 Description et caractéristiques de ($^{\circ}\text{OH}$).....	16
2.4 Réactivité des radicaux hydroxyles $^{\circ}\text{OH}$	17
2.5 Différents procédés d'oxydation avancée (POA).....	17
2.5.1 Procédés d'ozonation	17
2.5.2 Procédés photochimiques	18
2.5.3 Photo catalyse hétérogène avec TiO_2	21

2.5.4	Procédé Fenton ($\text{Fe}^{2+}/\text{H}_2\text{O}_2$)	22
2.5.5	Procédés Electro-Fenton.....	22
2.6	Photocatalyse.....	23
2.7	Réacteurs photocatalytiques	23
2.8	Influence de quelques paramètres sur l'efficacité du procédé photocatalytique	23
2.8.1	Masse du photocatalyseur.....	23
2.8.2	Concentration du polluant	24
2.8.3	Influence de la température	24
2.8.4	Influence de pH.....	24
3	PARTIE C : LA PHOTOCATALYSE SOLAIRE.....	25
3.1	Généralités.....	25
3.2	Principe de la photocatalyse solaire	25
3.3	Évaluation de la capacité photocatalytique	25
3.3.1	Concentration en polluant.....	25
3.4	Photocatalyseur ZnO	26
3.5	Photocatalyseur TiO_2	27

CHAPITRE 02: MATERIELS ET METHODES

Introduction	29
1 Produits utilisées.....	29
1.1 Colorant utilisé (Vert Cibacron)	29
1.2 Catalyseurs utilisées	30
1.2.1 Dioxyde de titane « TiO_2 »	30
1.2.2 Oxyde de zinc « ZnO »	31
2 Matériels utilisés.....	32
2.1 Spectrophotomètre UV-Visible	32
2.2 Centrifugeuse	32
2.3 Réacteur (Réacteur photocatalytique simple).....	33
2.4 pH mètre.....	33

2.5 La Balance	34
3 Préparation de la solution.....	35
3.1 Préparation la solution mère de vert cibacron.....	35
3.2 Mode opératoire.....	35

CHAPITRE 03: RESULTATS ET DISCUSSIONs

Introduction	37
1. Courbe d'étalonnage et λ_{\max} de RG12	37
2. Effet de la concentration de « ZnO » sur des différentes concentrations de colorant RG12	38
3. Effet de la concentration de TiO ₂ sur des différentes concentrations du colorant RG12	42
4. Comparaison entre les photocatalyseurs (ZnO) et (TiO ₂)	45
5. Etude de l'effet de pH sur la dégradation du RG12 avec le TiO ₂	48
Conclusion générale.....	54

Référence Bibliographique

Annexe

Résumé

Résumé

La pollution de l'environnement est l'un des défis majeurs auxquels l'humanité est confrontée aujourd'hui. Les colorants constituent un facteur majeur de cette pollution qui engendre sa dégradation et la disparition de la vie des faunes et flore. Parmi les solutions utilisées, La photocatalyse solaire est un procédé d'oxydation avancée très efficace pour les traitements des eaux polluées par des colorants azoïques. Elle repose sur l'excitation d'un semi-conducteur jouant le rôle de catalyseur par un rayonnement du soleil. Elle permet l'oxydation rapide jusqu'à la minéralisation complète de nombreux composés organiques, azotés, etc. adsorbés sur le catalyseur.

Nous avons choisi deux semi-conducteurs, le dioxyde de Zinc (ZnO) et le Dioxyde de titane (TiO₂) en présence de rayonnement solaire comme source de rayonnement ultraviolet pour la dégradation du colorant (RG12).

L'objectif de Ce travail est l'élimination de colorant vert cibacron (RG12) par photocatalyse solaire, sous l'influence de plusieurs paramètres (pH, [ZnO], [TiO₂] et le rayonnement solaire...). La dégradation de cette substance a été suivie par spectrophotométrie UV/Visible. Les résultats obtenus montrent que les taux de décoloration du RG12 par réacteur solaire avec le catalyseur (TiO₂) sont plus grands qu'avec le (ZnO).

Mots clés : Procédés d'oxydations avancés, la photocatalyse solaire, Dégradation, ZnO, TiO₂, RG12.

ملخص :

يعد التلوث البيئي أحد التحديات الرئيسية التي تواجه البشرية اليوم. تشكل الأصباغ عاملاً رئيسياً في هذا التلوث الذي يتسبب في تدهورها واختفاء الحياة الحيوانية والنباتية. من بين الحلول المستخدمة ، التحفيز الضوئي الشمسي هو عملية أكسدة متقدمة فعالة للغاية لمعالجة المياه الملوثة بصبغات الأزوية. يعتمد على إثارة أشباه الموصلات التي تعمل كمحفز بواسطة إشعاع الشمس. يسمح بالأكسدة السريعة للتمعدن الكامل للعديد من المركبات العضوية والنيتروجين ، إلخ. كثف على المحفز.

لقد اخترنا اثنين من أشباه الموصلات ، وهما ثاني أكسيد الزنك ZnO وثاني أكسيد التيتانيوم TiO₂ في وجود الإشعاع الشمسي كمصدر للأشعة فوق البنفسجية لتحلل الصبغة RG12.

الهدف من هذا العمل هو تحليل صبغة السيباكرون الخضراء (RG12) بواسطة التحفيز الضوئي الشمسي ، تحت تأثير العديد من العوامل (pH ، [ZnO] ، [TiO₂] والإشعاع الشمسي ...). تتبع تحلل هذه المادة بواسطة الأشعة فوق البنفسجية / قياس الطيف المرئي. أظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن معدلات إزالة اللون من RG12 بواسطة المفاعل الشمسي مع المحفز (TiO₂) أكبر من (ZnO).

كلمات مفتاحية : عمليات الأكسدة المتقدمة، التحفيز الضوئي الشمسي، تحليل، ZnO، TiO₂، RG12