

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

**UNIVERSITE CONSTANTINE 3**



**FACULTE DE GENIE DES PROCÉDÉS**

**DEPARTEMENT GENIE CHIMIQUE**

N° d'ordre : ...

Série : .....

**Mémoire de Master**

**Filière : Génie des Procédés**

**Spécialité : Génie Chimique**

**DEGRADATION PHOTONIQUE DU COLORANT  
BLEU BASIQUE 41 « BB41 » PAR HYPOCHLORITE  
DE SODIUM (UV/ NaClO) DANS UN PHOTO-  
REACTEUR A LUMIERE ARTIFICIELLE.**

Dirigé par :

**Dr. BOUCHARB Mohammed  
Kheir- Eddine**

Présenté par :

**- REKHOUME Maroua**

**- BEKHOUCHE Nour El-Houda**

Année Universitaire 2020/2021

Session : (juillet)

## Tableau de Matière

<b>Titre</b>	<b>Page</b>
<b>Liste d'abréviation</b>	
<b>Liste des tableaux</b>	
<b>Liste des figures</b>	
<b>Introduction Général</b>	1
<b>Chapitre I : Recherche bibliographique</b>	
Introduction	4
I.1. Traitement des eaux usées	4
I.1.1. Eaux usées	4
I.1.2. Origine des eaux usées	4
I.1.3. Traitement des eaux usées	4
I.1.3.1. Traitement physique	4
I.1.3.2. Traitement biologiques	4
I.1.3.3. Traitement chimiques	4
I.1.3.4. Traitement physico-chimiques	5
I.2. Aperçu général sur les colorants textiles	5
I.2.1. Définition	5
I.2.2. Classification des colorants	5
I.2.3. Toxicité des colorants textiles	6
I.3. procédées d'oxydations avancées	6
I.3.1. Introduction	6
I.3.2. Classification des POA	8

I.3.3. radicaux hydroxyles	9
I.3.3.1. Réactivité des radicaux hydroxyles	9
I.4. photocatalyse	10
I.4.1. Principe	10
I.4.2. catalyse	10
I.5. photocatalyse Homogène	11
I.5.1. Dégradation des composés azoïques solubles dans l'eau par une solution diluée d'hypochlorite de sodium	11
I.5.2. Action désinfectante de l'hypochlorite de sodium	12
I.6. Réacteurs photocatalytiques	12
I.6.1. Généralité	12
I.6.2. différents types de photo réacteurs	13
I.6.2.1. Selon le type de lumière utilisée pour l'activation	13
I.6.2.2. Selon l'arrangement de la lampe UV	14
I.6.2.3. Selon la disposition du dioxyde de titane	14
I.7. Développements et application de la photocatalyse	14
<b>Chapitre II : Méthode et matérielle</b>	
Introduction	16
II.1. réacteur photocatalytique à lumière artificiel	16
II.2. Produit chimique utilisé	17
II.2.1. colorant bleu basique (BB41)	17
II.2.2. Semi-conducteur Hypochlorite de sodium	19
II.2.2.1. Caractéristiques Physico Chimiques	19
II.2.2.2. définitions de la concentration d'une eau de Javel	19
II.3. Protocol de travail	20
II.3.1. Préparation de la solution du semi-conducteur	20

II.3.2. Préparation de la solution polluant et la mise en marche du procédé	20
II.4. Méthodes d'analyses	20
II.4.1. pH mètre	20
II.4.2. Analyses par spectrophotométrie UV-Visible	21
II.5. Plan d'expérience	22
II.5.1. Définition des plans d'expériences	22
II.5.2. Généralités sur les plans d'expériences	22
II.5.2.1. Réponse	22
II.5.2.2. Facteur	23
II.5.2.3. Démarche	24
II.6. Notion de surface de réponse et courbes isoréponses	25
II.6.1. Plan composite centrés	25
II.7. Optimisation	26
<b>Chapitre III : Résultats et discussion</b>	
Introduction	28
III.1. Dégradation photocatalytique du BB41 avec l'hypochlorite de sodium (NaClO)	28
III.2. Etude de l'influence des différents paramètres sur la dégradation du bleu basique (BB41)	30
III.2.1. Influence de la concentration de BB41	30
III.2.2. Influence de la concentration en NaClO	31
III.2.3. Influence du débit	31
III.2.4. Influence de l'intensité lumineuse	32
III.3. Optimisation des paramètres expérimentaux sur l'efficacité du procédé photocatalytique par la méthodologie des plans d'expériences	34
III.3.1. Introduction	34
III.3.2. Estimation des effets	34
III.4. coefficient de détermination $R^2$	38

II.5. Plan d'expérience composite centré	38
III.7. Courbes d'isoréponses et surface de réponses	41
<b>Conclusion Général</b>	<b>45</b>
Référence bibliographié	48
Annexe	
Résumé	

## ملخص

الملونات من ابرز مصادر التلوث خاصة في المياه الناتجة عن المصانع والتي بإمكانها الاضرار بالإنسان والبيئة، وعليه سعى الكيميائيون إلى ابتكار طرق عديدة تسمح بتقنية المياه التي تحتوي على الملونات الا ان هذه الاخيرة لم تكن كافية لتحليل المادة الملونة بطريقة كلية ومن هنا تم الوصول الى طرق متقدمة جديدة تسمى عمليات الأكسدة المتقدمة تسمح بالتخلص التام من المواد العضوية السامة المتواجدة في المحيط المائي , من بين هذه الطرق لمعالجة المياه الملوثة " الاكسدة المتقدمة" هي التحليل الضوئي المحفز وقد ابدت تقنية التحفيز الضوئي في كثير من الدراسات التي تهتم بموضوع التلوث فعالية عالية في ازالة العديد من الملوثات من خلال انتاج مواد مؤكسدة تعمل على التحلل التام للمادة العضوية الملوثة.

كما توصلنا إلى نموذج رياضي للنظام وذلك بالعمل على برنامج 16 MINITAB اعتمادا على أساليب التصميم التجريبي.

## الكلمات المفتاحية

عمليات الاكسدة المتقدمة، جذور الهيدروكسيل، التحلل الضوئي، تحفيز ضوئي متجانس، مفاعل ضوئي اصطناعي، هيبوكلوريت الصوديوم، تصميم مركب مركزي(PCC) .

## Abstract

Colorants are one of the most prominent sources of pollution, especially in water from factories, which can harm humans and the environment. Chemists sought to devise many methods that allow purification of water containing colourants , but the latter was not sufficient to analyze the colored material in a holistic way in order to resist the colored material for these methods. Here, new advanced methods have been reached called advanced oxidation processes that allow the complete disposal of toxic organic substances present in the water environment. Among these methods is to treat polluted water - Through advanced oxidation, it is photo-catalyzed analysis. Photocatalysis technology has shown in many studies that are concerned with the issue of pollution a high effectiveness in removing many pollutants by creating oxidants that work on the complete decomposition of the polluted organic matter.

We also reached a mathematical model of the system using the Minitab16 program, and based on experimental design methods.

## Key Words

Advanced oxidation process ; hydroxyl radicals ; photolysis ; the homogenous photocatalysis ; photocatalytic reactor ; Sodium hypochlorite ; Experimental design ; centred composite plane