

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**

**MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE**

**UNIVERSITE 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**

**Degradeation du colorant Jaune Basique 28 par le procédé UV/NaClO dans un réacteur pilote à lumière artificielle.**

Dirigé par :

**Dr.Bouchareb Mohammed**

**Kheireddine**

Présenté par :

**Benameur Loujeine Chems**

**Raslain Ghada**

**Metnani Maria**

Année Universitaire : 2024/2025

Session : juin

## Résumé

La dégradation du colorant Jaune Basique 28, un polluant organique utilisé dans l'industrie textile, a été réalisée à l'aide de procédés d'oxydation avancée dans un réacteur pilote à lumière artificielle. Trois combinaisons ont été évaluées : UV/Hypochlorite de sodium, UV/persulfate de potassium et UV/oxyde de zinc. L'efficacité du procédé UV/ Hypochlorite de sodium a été analysée selon la cinétique de dégradation, le taux d'élimination et les conditions opératoires optimales. Le rôle des radicaux libres dans le processus de dégradation a été clairement mis en évidence. Ces procédés permettent de valoriser des approches durables pour le traitement des eaux colorées. Des perspectives intéressantes se dessinent pour une application à l'échelle industrielle.

**Mots clés :** Dégradation, Jaune Basique 28, Procédés d'oxydation avancée, Réacteur à lumière artificielle, UV, Hypochlorite de sodium.

## Abstract

The degradation of the dye Basic Yellow 28, an organic pollutant used in the textile industry, was carried out using advanced oxidation processes in an artificial light pilot reactor. Three combinations were evaluated: UV/NaClO, UV/potassium sulfate and UV/zinc oxide. The efficiency of the UV/NaClO process was analyzed in terms of degradation kinetics, removal rate and optimum operating conditions. The role of free radicals in the degradation process was clearly demonstrated. These processes offer sustainable approaches to the treatment of colored water. Interesting prospects are emerging for industrial-scale applications.

**Keywords:** Degradation, Basic Yellow 28, Advanced Oxidation Processes, Artificial Light Reactor, UV, Sodium Hypochlorite.

## الملخص

تم إجراء عملية تحلل الصبغة الصفراء الأساسية 28، وهي ملوث عضوي يستخدم في صناعة النسيج، باستخدام عمليات أكسدة متقدمة في مفاعل تجريبي ضوئي اصطناعي. تم تقييم ثلاثة مجموعات: الأشعة فوق البنفسجية/كلوريد الصوديوم والأشعة فوق البنفسجية/كربونات البوتاسيوم والأشعة فوق البنفسجية/أكسيد الزنك. تم تحليل كفاءة عملية الأشعة فوق البنفسجية/كلوريد الصوديوم من حيث حرکية التحلل ومعدل الإزالة وظروف التشغيل المثلثي. وقد تبين بوضوح دور الجذور الحرة في عملية التحلل. وتتوفر هذه العمليات أساليب مستدامة لمعالجة المياه الملوونة. وتظهر آفاقاً مثيرة للاهتمام للتطبيقات على نطاق صناعي

**الكلمات المفتاحية:** التحلل، الأصفر الأساسي 28، عمليات الأكسدة المتقدمة، مفاعل الضوء الاصطناعي، الأشعة فوق البنفسجية، هيبوكلوريت الصوديوم.

# TABLE DES MATIÈRES

---

**Remerciement, Dédicace**

**Table des matières**

**Liste des tableaux**

**Liste des figures**

**Liste des abréviations**

**Introduction.....** 1

## **Chapitre I : Recherche bibliographique**

I.1.Généralités sur la pollution des eaux.....	<b>6</b>
I.1.1. Définition.....	<b>6</b>
I.1.2. Origines principales de la pollution des eaux.....	<b>7</b>
I.2.Généralités sur les colorants.....	<b>7</b>
I.2.1.Définition d'un colorant.....	<b>7</b>
I.2.2. Historique du colorant.....	<b>7</b>
I.2.3. Classification des colorants.....	<b>8</b>
I.2.3.1.Classification chimique.....	<b>8</b>
I.2.3.2.Classification tinctoriale.....	<b>9</b>
I.2.4.Utilisation des colorants.....	<b>9</b>
I.2.5. Impact des colorants sur l'environnement et la santé.....	<b>10</b>
I.3.Procédés d'oxydation avancée (POA).....	<b>10</b>
I.3.1.Définition.....	<b>10</b>
I.3.2. Principe de l'oxydation avancée et génération des radicaux réactifs.....	<b>11</b>
I.3.3.Description et caractéristiques de • OH.....	<b>12</b>
I.3.4.Mécanisme de dégradation par les radicaux • OH .....	<b>13</b>
I.3.5.Les Principaux techniques d'oxydation avancée.....	<b>13</b>
I.3.5.1.Les procédés photochimiques.....	<b>14</b>
I.3.5.1.1. La photolyse.....	<b>14</b>
I.3.5.1.2. La photocatalyse hétérogène.....	<b>16</b>
I.4.Les types de réacteur photo catalytique.....	<b>18</b>
I.4.1.Réacteur photo catalytiques avec lumière artificielle.....	<b>18</b>
I.4.1.1.Réacteurs à irradiation radiale.....	<b>18</b>
I.4.1.2.Réacteurs à irradiation externe.....	<b>19</b>
I.4.2.Réacteurs photo catalytiques avec lumière solaire.....	<b>19</b>

# TABLE DES MATIÈRES

---

## Chapitre II : Matériels et méthodes

II.1.Equipements.....	24
II.2.Le montage expérimental.....	26
II.3.Produits chimiques utilisés.....	27
II.4.Les réactifs chimiques utilisés.....	31
II.5.Préparation des solutions et protocole expérimental.....	34
II.5.1.Préparation de la solution polluant (JB28).....	34
II.5.2.Préparation de la solution de NaClO.....	34
II.5.2.1.Préparation de la solution de chlorure.....	34
II.5.2.3.Procédures.....	35
II.5.2.4.Préparation des solutions filles.....	35
II.5.3.Préparation de la solution de Peroxodisulfate de potassium ( $K_2S_2O_8$ ).....	36
II.5.3.1.Procédures.....	36
II.5.3.2.Préparation des solutions filles de $K_2S_2O_8$ .....	36
II.6.La mise en marche du procédé.....	37

## Chapitre III : Résultats et discussion

III.1. Effet synergique du NaClO et des radiations UV sur l'élimination du JB 28.....	40
III.2 Influence des différents paramètres sur la dégradation du JB 28.....	42
III2.1 Influence de la concentration en NaClO sur la dégradation du JB 28.....	42
III.2.2. Influence de la concentration du JB 28.....	44
III.2.3. Influence de la concentration du débit.....	45
III.2.4. influence du PH.....	46
III.3. Comparaison des procédés d'oxydation avancée UV/NaClO, UV/ $K_2S_2O_8$ et UV/ZnO pour l'élimination du colorant JB28.....	48
III.3.1. Élimination du JB28 par le procédé UV/ $K_2S_2O_8$ (UV/KPS).....	48
III.3.2. UV/KPS/Chlore.....	50
III.3.3. Élimination du JB28 par le procédé UV/ZnO.....	51
III.4. Etude comparative de l'élimination des colorants Rouge Basique 46, Bleu Basique 41 et Jaune Basique 28 par le procédé UV/NaClO.....	54
Conclusion.....	55
<b>Conclusion générale.....</b>	<b>58</b>
<b>Résumé, Abstract, ملخص</b>	

## LISTE DES TABLEAUX

---

<b>Tableau I.1 :</b> Classification chimique du colorant.....	<b>8</b>
<b>Tableau I.2 :</b> Classification tinctoriale du colorant.....	<b>9</b>
<b>Tableau I.3 :</b> Les avantages et les inconvénients de la photolyse.....	<b>15</b>
<b>Tableau I.4 :</b> Les avantages et les inconvénients de la photocatalyse.....	<b>18</b>
<b>Tableau II.1 :</b> les propriétés physico-chimique de jaune basique 28 (C.I. 48054).....	<b>28</b>
<b>Tableau II.2 :</b> les propriétés physico-chimique de 'hypochlorite de sodium NaClO....	<b>29</b>
<b>Tableau II.3 :</b> les propriétés physico-chimique de Persulfate de potassium K <sub>2</sub> S <sub>2</sub> O <sub>8</sub> .....	<b>30</b>
<b>Tableau II.4 :</b> les propriétés physico-chimique d'Oxyde de zinc (ZnO).....	<b>31</b>
<b>Tableau II.5:</b> les propriétés physico-chimique de l'acide sulfurique H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> .....	<b>32</b>
<b>Tableau II.6 :</b> les propriétés physico-chimique d'Hydroxyde de sodium NaOH.....	<b>33</b>