

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



**UNIVERSITE DE 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

***DEGRADATION DE LA SAFRANINE O PAR UN PROCEDE  
CHIMIQUE BASE SUR L'ACTIVATION THERMIQUE DU  
PERSULFATE***

Dirigé par :

**Dr. Slimane MEROUANI**  
Grade: MCA

Présenté par :

**Manel BOULAROUK**  
**Amina ZAAROUR**

**Année Universitaire 2015/2016**  
Session juin

# TABLE DES MATIERES

Liste des Figures.....	1
Liste des Tableaux.....	2
Introduction.....	3

## **CHAPITRE I** **POLLUTION PAR LES COLORANTS: IMPACTS** **ET METHODES D'ELIMINATION**

Introduction.....	4
I.1. Généralités sur les colorants .....	4
I.1.1 Définition.....	4
I.1.2 Classification.....	5
I.1.3 Utilisations et applications des colorants.....	10
I.1.4 Safranine O.....	10
I.2 Nécessité de traitement des effluents colorés et techniques adoptées.....	11
I.3 Procédés d'oxydation avancés (POAs).....	12
I.3.1 Réactivité des radicaux hydroxyles et sulfates .....	12
I.3.2 Mode d'action des radicaux hydroxyles et sulfates .....	13
I.3.2.1 Radical HO <sup>•</sup> .....	13
I.3.2.2 Radical SO <sub>4</sub> <sup>•-</sup> .....	14
I.3.3 Génération des radicaux sulfates.....	14
I.3.3.1 Activation thermique.....	15
I.3.3.2 Activation par photolyse.....	15
I.3.3.3 Activation par l'électron.....	15
I.3.3.4 Activation par les métaux.....	15
I.3.4 Influence du PH.....	16
Conclusion	

## **CHAPITRE II** **DEGRADATION CHIMIQUE DE LA SAFRANINE O PAR** **LE PERSULFATE ACTIVE PAR LA CHALEUR**

II.1 Introduction.....	17
II.2 Matériels et Méthodes.....	18
II.2.1 Réactifs.....	18
II.2.2 Montage expérimental.....	19
II.2.3 Méthodes expérimental .....	19
II.3 Résultats et discussion.....	20
II.3.1 Spectre UV-visible de la SO avant et durant le traitement chimique.....	20

II.3.2	Identification des radicaux sulfates et hydroxyles.....	22
II.3.3	Effet de la concentration initiale du persulfate.....	23
II.3.4	Effet de la concentration initiale de la SO.....	25
II.3.5	Effet de la température du liquide.....	27
II.3.6	Effet du pH initial de la solution.....	27
II.3.7	Effet des sels.....	29
II.3.8	Effet des matrices naturelles.....	31
II.3.9	Effets des acides humiques et tensioactif.....	32
II.3.10	Effet de Fer.....	34
	Conclusion.....	36
	Conclusion Générale.....	37
	Références Bibliographiques.....	38

---

## RESUME

Dans ce travail, nous avons réalisé une étude expérimentale sur la dégradation d'un composé organique, la safranine O (SO), par le persulfate (PS) activé par la chaleur. La décomposition du PS produit des radicaux sulfates ( $SO_4^{\bullet-}$ ) et hydroxyles ( $\bullet OH$ ) capables de dégrader les matières organiques présentes dans l'eau ( $E_{0,SO_4^{\bullet-}} = 2,6$  V,  $E_{0,\bullet OH} = 2,8$  V). L'identification de ces radicaux a été réalisée par de sondes chimiques (phénol et éthanol). L'effet de différents paramètres opératoires tels que la concentration initiale du PS et du polluant, la température et le pH initial du liquide sur l'efficacité de dégradation de la SO a été étudié. De plus, nous avons examiné l'effet de plusieurs additifs tels que les sels minéraux, les acides humiques et tensioactif et le fer sur l'efficacité du procédé d'activation thermique. Les résultats obtenus montrent que le procédé examiné est très efficace vis-à-vis la dégradation des polluants organiques. La vitesse de dégradation est fortement tributaire des paramètres opératoires. Elle augmente significativement avec l'augmentation de la température du liquide et la concentration initiale du PS et du SO. Le milieu basique offre les meilleures performances de dégradation. Le procédé montre une efficacité élevée vis-à-vis l'élimination de la SO même dans l'eau minérale ou l'eau de mer. La présence de sels n'affecte pas (cas du  $K_2SO_4$ ) ou diminue l'égerment (cas du NaCl et  $NaHCO_3$ ) la vitesse de dégradation. Le fer améliore intensivement la vitesse de dégradation du polluant.

**Mots clés :** Dégradation, Safranine O, persulfate activée thermiquement, radicaux  $SO_4^{\bullet-}$

---

---

## ملخص

الهدف من هذه المذكرة هو إجراء دراسة تجريبية لإزالة ملوث مائي، السفرنين O، بواسطة شوارد البر سلفات المنشطة بواسطة الحرارة. التنشيط الحراري لشوارد البر سلفات يؤدي إلى إنتاج جذور السلفات و الهيدروكسيل القادرة على تحطيم كل المواد العضوية الملوثة للماء. التعرف على ظهور هذه الجزيئات النشيطة خلال المعالجة الكيميائية لمحاليل السفرنين O تمت بواسطة اضافة مخمدات الجذور (الفينول و الايثانول). التجارب المنجزة أثبتت ان العوامل التجريبية، كالحرارة، موضة المحلول، تركيز الملوث و شوارد البر سلفات، لها تأثير كبير جدا على سرعة زوال الملوث . وقد وجد أن سرعة زوال الملوث تزداد بزيادة درجة الحرارة، تركيز شوارد البر سلفات و الملوث و تخفيض درجة حموضة المحلول . كما بينت النتائج المتحصل عليها على فعالية المعالجة الكيميائية باستعمال المياه الطبيعية ، كالمياه المعدنية و مياه البحر ، بدلا من الماء المقطر . كذلك وجدنا أن وجود الاملاح في محاليل السفرنين O ليس لها تأثير كبير على سرعة تفكك الملوث . بالمقابل، إضافة شوارد الحديد شكلت إضافة نوعية حيث أن سرعة زوال الملوث زادت بشكل كبير جدا.

**الكلمات المفتاحية :** إزالة ملوث مائي، السفرنين O، التنشيط الحراري لشوارد البر سلفات، جذور السلفات، الهيدروكسيل

---