

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



**UNIVERSITE SALAH  
BOUBNIDER 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*

**Application du système Fe(II)/Persulfate/Hydroxylamine pour la destruction  
rapide de colorants synthétiques en solutions aqueuses synthétiques et réelles**

Dirigé par:  
**Mr. MEROUANI Slimane**  
Grade: **Professeur**

Présenté par:  
LAHLOU Chouaib  
TOBBA Yasser abderrahmane

**Année Universitaire 2020/2021**  
Session juillet

# Sommaire

## Sommaire

## Liste des abréviations

## Liste des figures

## Liste des tableaux

## *Remerciement*

## Dédicaces

Introduction générale.....	01
Références.....	03
Chapitre I : Revue Bibliographique	
1 Introduction.....	04
1.1 Pollution.....	04
1.1.1 Pollution d'eau .....	04
1.1.2 Sources des eaux usées.....	04
1.1.3 Etapes de traitement des eaux usées industrielles .....	06
1.2 Les colorants.....	07
1.2.1 Définition .....	07
1.2.2 Historique des colorants .....	07
1.2.3 Classification des colorants .....	08
1.2.4 Impacte des colorants .....	10
1.3 Procédés d'oxydation avancés (POA) .....	11
1.3.1 Définition et principes de bases .....	11
1.3.2 Description et caractéristiques des radicaux hydroxyles.....	12
1.3.3 Mode de réactivité du radical HO• .....	12
1.3.4 Classification des procédés d'oxydation avancés .....	13
1.3.5 Radical SO <sub>4</sub> <sup>•-</sup> .....	15
Références.....	17

## CHAPITRE II : Accélération de la cinétique dégradation de colorants synthétiques en milieu aqueux par le système ternaire Fe(II)/KPS/Hydroxylamine.

1	Introduction.....	21
2	Matériel et méthode .....	22
2.1	Réactifs .....	22
2.2	Réacteur.....	24
2.3	Méthodologie.....	24
3	Résultats et discussion .....	27
3.1	Impact d'hydroxylamine sur l'efficacité du procédé Fe(II)/KPS .....	27
3.2	Piégeage des radicaux libres.....	28
3.3	Effet de la concentration initiale de Fe(II).....	30
3.4	Effet de la concentration initiale de KPS : .....	31
3.5	Effet de la concentration initiale de la FB .....	32
3.6	Effet du pH .....	34
3.7	Effet de la température du liquide .....	35
3.8	Effet des gaz de saturation.....	36
3.9	Effet des sels .....	36
3.10	Effet des acides humiques .....	38
3.11	Effet des matrices naturelles.....	39
4	Conclusion .....	40
	Référence.....	42
	Conclusion générale.....	45

## Résumé

Les procédés d'oxydation avancée (POA) sont des méthodes efficaces pour éliminer les substances persistantes et nocives dans les effluents des eaux usées. Le procédé Fe(II)/persulfate/hydroxylamine est générateur efficace des radicaux hydroxyles ( $\bullet\text{OH}$ ) et sulfates ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ). Ce procédé a été proposé pour couvrir l'inconvénient du procédé Fe(II)/persulfate. L'oxydation de la Fuchsine basique dans le système Fe(II)/KPS est fortement accélérée par le HA. Le procédé Fe(II)/KPS/HA est plus efficace pour la dégradation de la FB à pH près de la neutralité, ce qui est un avantage supplémentaire de cette technique par rapport au procédé Fe(II)/KPS. Les sels minéraux comme NaCl,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_2$  et  $\text{NaNO}_3$  n'ont pas altéré la performance du procédé Fe(II)/KPS/HA, en revanche, le  $\text{NaNO}_2$  accélère notablement la vitesse de dégradation de la FB par le système Fe(II)/KPS. L'addition des acides humiques diminue le rendement de dégradation par environ 20 à 30%. À l'exception de l'eau de mer, le procédé Fe(II)/KPS/HA a gardé une efficacité élevée envers la dégradation de la FB dans des matrices naturelles telles que l'eau minérale et l'eau STEP.

### Mots clés :

Oxydation avancée, hydroxyles, sulfates, la Fuchsine basique, acides humiques.

## ملخص

طرائق الأكسدة المتقدمة (POA) أساليب فعالة للقضاء على المواد المقاومة والضارة في المياه المستعملة. طريقة الحديد (II)/ثنائي الكبريت/الهيدروكسيد أمين عموماً تنتج الجذور الهيدروكسيلية ( $\bullet\text{OH}$ ) والكبريتية ( $\text{SO}_4^{\bullet-}$ ). هذه الطريقة طرحت لتغطي عيوب طريقة الحديد (II)/ثنائي الكبريت. أكسدة الفوشين القاعدي هي جد مسرعة بالهيدروكسيد أمين. طريقة الحديد (II)/ثنائي الكبريت/الهيدروكسيد أمين جد فعالة في تحطيم ف.ق عند pH طبيعي وهذا يعتبر ميزة إضافية لهذه التقنية مقارنة بطريقة الحديد (II)/ثنائي الكبريت. الأملاح المعدنية مثل  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaNO}_2$  و  $\text{NaNO}_3$  ليس لها أي تأثير على مردود طريقة الحديد (II)/ثنائي الكبريت/الهيدروكسيد أمين و نلاحظ أن  $\text{NaNO}_2$  قام بتسريع ملحوظ لتحطيم ف.ق في نضام الحديد (II)/ثنائي الكبريت. إضافة الأحماض الدبالية قام بتقليص مردود التحطيم من حوالي 20 إلى 30%. ما عدى مياه البحر فإن طريقة الحديد (II)/ثنائي الكبريت/الهيدروكسيد أمين لها فعالية كبيرة في تحطيم ف.ق في المياه الطبيعية على غرار المياه المعدنية و مياه م.م.

### كلمات مفتاحية :

الأكسدة المتقدمة, الهيدروكسيلية, الكبريتية, الفوشين القاعدي, الأحماض الدبالية.