



## AVIS DE SOUTENANCE THESE DE DOCTORAT

Présentée par

**Mr : KAOUTHAR OUKILI**

Spécialité : Génie et Science de l'Environnement

**Sujet de la thèse :** Traitement électrochimique des effluents industriels chargés en colorants organiques application aux effluents des tanneries et de l'industrie textile

**Formation Doctorale :** Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie.

Thèse présentée et soutenue le samedi 07 décembre 2019 à 10h à l'Amphi Al Khawarizmi devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
El Mestafa EL HADRAMI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Président
Salah SOUABI	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Mohammedia	Rapporteur
Fouad KHALIL	PES	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Abdeslam TALEB	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Mohemmadia	Rapporteur
Rachid EL BACHTIRI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examineur
Abdellatif LOUKILI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examineur
Mohammed LOUKILI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeur de thèse

Laboratoire d'accueil : Procédés, Energie Renouvelable & Environnement.

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès.



**Titre de la thèse :** Traitement électrochimique des effluents industriels chargés en colorants organiques application aux effluents des tanneries et de l'industrie textile

**Nom du candidat :** Kaouthar OUKILI

**Spécialité :** Génie et Science de l'Environnement

### Résumé de la thèse

La pollution de l'environnement par des contaminants organiques réfractaires tels que les colorants est un enjeu majeur que doivent relever les scientifiques et les responsables de l'écologie et du développement durable. La présence des colorants organiques dans les rejets liquides industriels représente une menace considérable pour les ressources en eau. Leur accumulation dans les eaux naturelles peut entraîner des effets nocifs pour la santé humaine et pour l'écosystème en général.

Les colorants sont persistants et toxiques pour l'homme et l'environnement et, par conséquent, nécessitent une technique de dépollution adaptée. Cependant, les méthodes classiques de leur élimination (biologiques, physiques et chimiques) sont souvent limitées et insuffisantes pour un traitement simple et efficace. Les procédés d'oxydation avancés (POA) permettent la dégradation ou même la minéralisation en milieu aqueux de ces polluants.

Ce travail porte sur l'application d'un POA basé sur l'électrochimie, oxydation anodique (directe ou indirecte), au traitement des eaux contaminées par des colorants employés dans les industries de textile (MO) et de tanneries (B5RN et BNT). Ce procédé repose sur l'électrogénération, à la surface anodique, des espèces oxydantes très puissantes ( $\bullet\text{OH}$  et chlore actif) capables de dégrader efficacement les composés organiques présents dans l'eau jusqu'à la minéralisation totale.

Dans le cas des colorants étudiés (MO, B5RN et BNT), il a été montré que la cinétique de dégradation par le procédé d'oxydation anodique est largement influencée par les paramètres expérimentaux tels que l'intensité du courant appliqué, la nature et la concentration de l'électrolyte support, le pH du milieu, la température, etc. La méthodologie de la surface de réponse a été appliquée dans ce mémoire afin d'optimiser les paramètres opératoires les plus influents du procédé et d'obtenir une meilleure performance. Dans les conditions optimales obtenues ( $I = 4,6 \text{ A}$ ,  $\text{pH} = 4$  et temps d'électrolyse = 65 min), le procédé permet d'atteindre des taux de décoloration et de minéralisation de l'ordre de 98 et 80 % respectivement. L'étude du traitement électrochimique des effluents réels (chargés en colorants B5RN et BNT) issus d'une tannerie marocaine a montré que le procédé d'oxydation anodique est capable de décontaminer presque totalement les effluents industriels sans aucun ajout de réactifs chimiques supplémentaires et avec une consommation énergétique réduite. L'estimation des coûts de fonctionnement a permis également d'évaluer le procédé en termes de faisabilité économique afin de vérifier son application à l'échelle industrielle.

Les résultats obtenus dans ce mémoire confirment l'efficacité des procédés électrochimiques d'oxydation avancés (oxydation anodique) dans le traitement des eaux polluées par des colorants.

**Mots clés :** Procédés d'oxydation avancée, Traitement des eaux usées, Oxydation anodique, Colorants synthétiques, Effluents de tanneries, Chlore actif, Minéralisation.