



## AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

*Le Doyen de la Faculté des Sciences Dhar El Mahraz –Fès – annonce que*

Mme **MEJBAR Fatiha**

Soutiendra : **le Samedi 14/09/2024 à 10H00**

Lieu : **Centre des Etudes Doctorales - USMBA – Amphi 1**

*Une thèse intitulée :*

**« Elaboration caractérisation et évaluation des catalyseurs écologiques issus des déchets agroalimentaires dans l'optimisation de l'oxydation de colorants textiles »**

*En vue d'obtenir le **Doctorat***

*FD : **Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable**  
Spécialité : **Chimie Physique, Procédés et Environnement***

*Devant le jury composé comme suit :*

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr LAIRINI Sanae	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Président
Pr AIT ADDI Abdelaziz	Faculté des Sciences, Agadir	PES	Rapporteur & Examineur
Pr MAMOUNI Rachid	Faculté des Sciences, Agadir	PES	Rapporteur & Examineur
Pr BOUSLAMTI Rabia	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Rapporteur & Examineur
Pr MOURAD Youssef	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Examineur
Pr MIYAH Youssef	Institut Supérieur des Professions Infirmières et Techniques de Santé, Fès	MC	Invité
Pr ZERROUQ Farid	Ecole Supérieure de Technologie, Fès	PES	Directeur de thèse



## Résumé :

Ce travail a été réalisé en réponse à un grand problème environnemental qui est la pollution de l'eau et ses effets sur la santé humaine et la vie aquatique, en particulier les effluents du secteur textile, qui rejettent des quantités importantes d'eaux usées chargées de composés nocifs. Au cours de cette étude, nous avons utilisé une technique de traitement des eaux usées puissante, abordable et simple notamment l'oxydation catalytique hétérogène par voie humide (CWPO) en présence des catalyseurs imprégnés par des sels métalliques. Des supports de coquilles d'œuf et de squelettes des poissons sont imprégnés par le cuivre ( $x\%Cu@ES$  et  $x\%Cu@FB$ ) ont été testés en tant que nouveau catalyseur potentiel à faible coût pour améliorer le procédé CWPO des colorants toxiques Rouge Congo (RC) et Crystal Violet (CV) dans l'eau. La structure, la morphologie et la composition chimique du support catalytique ont été étudiées à l'aide de techniques analytiques telles que IRTF, DRX, MEB-EDX et  $pH_{PCN}$ . La dégradation oxydative des deux colorants est améliorée par la présence de cuivre sur le support en coquille d'œuf et en squelette du poisson, qui réduit les radicaux hydroxyles dans le milieu réactionnel après contact avec le peroxyde d'hydrogène. Les taux de décolorisation selon le plan de Box Behnken sont de l'ordre de 99,88% et 99,99% en présence de catalyseur  $1\%Cu@ES$  et de l'ordre de 98,68% et 99,14% en présence de  $1\%Cu@FB$  pour RC et CV respectivement, dans les conditions optimales la concentration de  $H_2O_2$  de 0,074 M, la concentration de colorant de  $60\text{ mg L}^{-1}$  et la dose de catalyseur de  $2\text{ g L}^{-1}$ . Le faible relargage des métaux et l'activité catalytique constante du système d'oxydation après plusieurs cycles de régénération ont prouvé la durabilité, la stabilité et la viabilité des systèmes catalytiques  $1\%Cu@ES$  et  $1\% Cu@FB$  pour la dégradation des colorants dans le CWPO. En outre de leur aspect respectueux de l'environnement, les matériaux catalyseurs s'avèrent très économiques pour une application industrielle.

**Mots clés :** Estimation du coût ; Oxydation ; Plan de Box Behnken ; Régénération ; Système catalytique



## ELABORATION, CHARACTERIZATION, AND EVALUATION OF ENVIRONMENTALLY FRIENDLY CATALYSTS FROM AGRI-FOOD WASTE FOR OPTIMIZING TEXTILE DYE OXIDATION

### Abstract :

This work was carried out in response to a major environmental problem: water pollution and its effects on human health and aquatic life, particularly effluents from the textile sector, which discharges large quantities of wastewater laden with harmful compounds. In this study, we used a powerful, affordable, and simple wastewater treatment technique, catalytic wet peroxide oxidation (CWPO), in the presence of catalysts impregnated with metal salts. Copper-impregnated eggshell and fishbone supports ( $x\%Cu@ES$  and  $x\%Cu@FB$ ) were tested as a potential new low-cost catalyst to improve the CWPO process for the toxic dyes Congo Red (CR) and Crystal Violet (CV) in water. The structure, morphology, and chemical composition of the catalytic support were investigated using analytical techniques such as FTIR, XRD, SEM-EDX, and  $pH_{pzc}$ . Oxidative degradation of both dyes is enhanced by copper on the eggshell and fishbone support, which reduces hydroxyl radicals in the reaction medium after contact with hydrogen peroxide. Decolorization rates according to the Box Behnken design are of the order of 99.88% and 99.99% in the presence of 1%Cu@ES catalyst and of the order of 98.68% and 99.14% in the presence of 1%Cu@FB for CR and CV, respectively, under the optimum conditions of  $H_2O_2$  concentration of 0.074 M, dye concentration of  $60 \text{ mg L}^{-1}$ , and catalyst dose of  $2 \text{ g L}^{-1}$ . The low metal release and constant catalytic activity of the oxidation system after several regeneration cycles proved the durability, stability, and viability of the 1%Cu@ES and 1% Cu@FB catalytic systems for dye degradation in CWPO. As well as being environmentally friendly, these catalyst materials are also highly economical for industrial applications.

**Key Words :** Box Behnken design; Catalytic system; Cost estimate; Oxidation; Regeneration