جامعة سيدي محمد بن عبد الله بفاس
UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDALLAH DE FES
كلية العلوم ظهر المهراز فاس
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MEHRAZ FES

CENTRE D'ETUDES DOCTORALES «SCIENCES ET TECHNIQUES ET SCIENCES MÉDICALES

مركز الدكتوراه « العلوم والتقنيات والعلوم الطبية»

AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

Mme **ASSILA Ouissal**

Soutiendra : **le Samedi 21/01/2023** à **10H**
Lieu : ***FSDM – Centre Visioconférence***

Une thèse intitulée :
Traitement des polluants organiques en milieu aqueux sur des matériaux Eco-environnement par procédés d'adsorption et d'oxydation catalytique

En vue d'obtenir le ***Doctorat***
FD : ***Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable***
Spécialité : ***Matériaux et Génie des procédés***

Devant le jury composé comme suit :

Nom et prénom	Etablissement	Grade	Qualité
Pr ZERROUQ Farid	Ecole Supérieure de Technologie - Fès	PES	Président
Pr ASSABANE Ali	Faculté des Sciences - Agadir	PES	Rapporteur
Pr TALEB Abdeslam	Faculté des Sciences et Techniques - Mohammedia	PES	Rapporteur
Pr ZAITAN Hicham	Faculté des Sciences et Techniques - Fès	PES	Rapporteur
Pr CORREIA NEVES Isabel	Faculté Centre de chimie du Minho de Braga	PES	Examinateur
Pr PARPOT Pier	Faculté Centre de chimie du Minho de Braga	PES	Examinatrice
Pr LAHBABI Noura	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès	PES	Examinatrice
Pr KHERBECHE Abdelhak	Ecole Supérieure de Technologie - Fès	PES	Directeur de thèse

Résumé :

Cette étude examine la possibilité d'appliquer un processus d'adsorption et d'oxydation avancée pour la dégradation des polluants organiques des effluents liquides industriels, Nous avons utilisé des adsorbants minéraux naturels M1 et M2, sans prétraitement ni activation, pour traiter des échantillons d'eaux usées textiles réelles, de la ville de Fès - Essabbaghine, au Maroc. En tant qu'alternative intéressante, ces matériaux ont été caractérisés par différentes méthodes analytiques. La demande chimique en oxygène (DCO) et la demande biologique en oxygène (DBO_5) ont été utilisées en vue d'une caractérisation des eaux usées textiles. De plus, l'influence des conditions opératoires (dose des adsorbants, pH et temps de contact) a été étudiée. Un catalyseur de cuivre imprégné sur un matériau naturel (M2) a été synthétisé par imprégnation pour l'oxydation catalytique par peroxyde d'hydrogène humide pour la dégradation du colorant vert de méthyle (VM), dans un réacteur batch. Trois pourcentages différents de cuivre métallique (2.5 %, 5 % et 7.5 %) ont été déposés sur le support M2. Différentes variables ont été étudiées pour déterminer l'activité catalytique des échantillons obtenus : la concentration initiale de colorant, la teneur en cuivre (Cu), la température et l'effet de H_2O_2, afin d'améliorer la dégradation du VM. Ensuite, nous avons déposé du cuivre et du nickel sur l'argile jaune (YC) par la méthode d'imprégnation humide. Nous l'avons utilisé comme catalyseur hétérogène pour la dégradation de la caféine (Caf). Nous avons également examiné l''optimisation de l'activité catalytique en fonction des différents rapports pondéraux de Cu et Ni, la température et H_2O_2. Nous avons utilisé le Box-Behnken Design (BBD) pour améliorer la conversion de la Caf. Pour évaluer la toxicité des effluents étudiés après traitement, nous avons réalisé le test de germination, basé sur l'utilisation de grains de maïs. Ces tests biologiques ont confirmé la réutilisation possible des eaux usées textiles traitées pour irriguer les jardins urbains. Finalement, nous avons étudié l'effet de différents paramètres, sur la dégradation de la Tartrazine et de la caféine par oxydation de type Fenton, en utilisant le (BBD), par un modèle statistique efficace des données expérimentales pour concevoir les expériences. Concernant les catalyseurs, ils sont au nombre de trois bimétalliques avec de lanthane (La) et de fer (Fe), échangés en ions dans des zéolites (NaY et ZSM5) et une argile naturelle du Maroc, préparés et utilisés pour l'oxydation de type Fenton de polluants organiques. En ce qui concerne l'augmentation de la conversion de la Caf, une électrode zéolitique modifiée a été utilisée pour l'oxydation de type Electro Fenton à température ambiante sans H_2O_2.

Mots clés :

Polluants ; Argile ; Zéolite ; Adsorption ; Catalyseurs Hétérogènes ; Oxydation ; Optimisation

Treatment of organic pollutants in aqueous medium on Eco-environment materials by adsorption and catalytic oxidation processes

Abstract :

This study examines the possibility of applying adsorption and advanced oxidation process for the degradation of organic pollutants in industrial effluents. We used the adsorbents natural minerals M1 and M2, without pretreatment or activation, to treat real textile wastewater samples, from the city of Fez - Essabbaghine, Morocco. As an attractive alternative, these materials have been characterized by different analyses. The chemical oxygen demand (COD) and the biological oxygen demand (BOD_5) have been used to complete the characterization of textile wastewater. In addition, the influence of the operating conditions (dosage of adsorbents, pH and time of contact) was assessed. Therefore, a promising catalyst of copper impregnated on a natural material (M2) was synthesized, via the wet impregnation method in order to improve the catalytic oxidation by wet peroxide during the degradation of the dye methyl green (MG), in a batch reactor under mild conditions. Three different percentages of metallic copper (2.5 %, 5 % and 7.5 %) were incorporated into the M2 material. Different variables were examined for the catalytic activity of the samples obtained, such as initial dye concentrations, copper (Cu) loading, temperature, and the effect of H_2O_2, in order to improve MG conversion. Then, copper and nickel were incorporated into the yellow clay (YC) prepared using a method frequently used for the preparation of heterogeneous catalysts, which is the wet impregnation method, and its application as a heterogeneous catalyst for degradation of caffeine (Caf). Optimization of the effects of catalytic activity on different weight ratios of Cu and Ni, temperature and H_2O_2 was also investigated using Box- Behnken Design (BBD) to enhance the Caf conversion. To evaluate the toxicity of the studied effluents after the adsorption and CWPO processes, we carried out the germination test based on the use of corn kernels. These biological tests confirmed the possibility of reusing the treated textile wastewater to irrigate plants in urban gardens. Finally, we studied the effect of different parameters on the degradation of Tartrazine and caffeine by Fenton-like oxidation, using the (BBD), an efficient statistical model of the experimental data to design the experiments. Concerning the catalysts, there are three bimetallic catalysts with lanthanum (La) and iron (Fe), ion-exchanged into zeolites (NaY and ZSM5) and a natural clay from Morocco, prepared and used for Fenton- like the oxidation of organic pollutants in water. Regarding the increase in Caf conversion, a modified zeolite electrode was used for Electro Fenton-like oxidation without H_2O_2 at room temperature.

Key Words :
Pollutants; Clay; Zeolite; Adsorption; Heterogeneous Catalysts; Oxidation; Optimization