

**UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MAHRAZ
FES**



AVIS DE SOUTENANCE DE THESE

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

M^{me (elle)} : **EL ALLAoui Nouha**

Soutiendra : le **10/02/2018**

à **10H**

Lieu : **Salle réunion Géologie**

Une thèse intitulée :

**Qualité et traitement des effluents par adsorption, coagulation-floculation
et électrocoagulation : modélisation des résultats de traitement**

En vue d'obtenir le Doctorat

FD : Ressources Naturelles, Environnement et Développement Durable (RNE2D)

Spécialité : Chimie-Physique Appliquée

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. TALEB Mustapha	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Directeur de thèse	Pr. RAIS Zakia	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Rapporteurs	Pr. EL HALOUANI Hassan	PES	Faculté des Sciences - Oujda
	Pr. TALEB Abdeslam	PH	Faculté des Sciences et Techniques - Mohammedia
	Pr. MERZOUKI Mohammed	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Membres	Pr. EL HAJI Mounia	PH	ENSEM - Casablanca
	Pr. BAHHOU Jamila	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
	Pr. ABDELLAOUI Abdelfattah	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès

Résumé :

Les ressources naturelles en eau au Maroc sont parmi les plus faibles au monde. En effet, le potentiel des ressources en eau naturelles, est évalué à 22 milliards de m³ par an, soit l'équivalent de 750 m³ /habitant/an. Plus de la moitié de ces ressources sont concentrées dans les bassins du nord et le bassin de Sebou qui couvre presque 7% du territoire national. Ce bassin reçoit chaque année des quantités énormes d'effluents pollués émanant des villes voisines. La ville de Fès contribue elle seule à 40 % de la pollution de ce bassin, à cause des effluents de différentes activités artisanales, qui sont rejetés sans aucun traitement préalable. Notre étude concerne l'identification des effluents les plus pollués de la ville de Fès, l'évaluation de la charge polluante de deux effluents estimés les plus chargés, leurs traitements par des méthodes physicochimiques, la modélisation des résultats obtenus et la valorisation des déchets de traitement dans la filière de compostage.

Les résultats du diagnostic réalisé sur tous les effluents des différents regards de la ville de Fès montrent que les effluents des sites Chenal des tanneurs Ain Nokbi (P1) et chenal de l'ancienne médina (P2) sont les plus pollués.

Le suivi spatio-temporel de la charge polluante de ces deux effluents par mesure des paramètres physico-chimiques pendant une année révèle qu'ils se caractérisent par une forte pollution chronique d'origine organique, phosphorique et métallique. Des tests statistiques (Carte thématique, ANOVA et ACP) ont été réalisés pour interpréter les résultats expérimentaux.

Le traitement physicochimique a eu lieu par trois méthodes : l'adsorption sur le charbon actif préparé à partir de la sciure du bois d'Eucalyptus, la coagulation-floculation par le sulfate d'aluminium et l'électrocoagulation en utilisant six électrodes métalliques en aluminium. La qualité de chaque traitement a été évaluée en calculant le taux d'abattement des trois principaux paramètres ; demande chimique en oxygène, chrome et phosphore. Les paramètres de chaque méthode de traitement ont été optimisés et modélisés par surface de réponse (RSM). Les résultats obtenus enregistrent que les trois méthodes de traitement des effluents étudiés présentent une efficacité moyenne qui dépasse 80% dans les conditions optimales. Cependant, l'adaptation de procédé de la coagulation-floculation avec les conditions de traitement (taux d'abattement, débit, prix) a suscité notre intérêt pour le recommander aux autorités local comme technique puissante et adéquate de traitement des eaux usées de la ville de Fès en amont de la STEP.

La valorisation des boues produites durant les traitements dans la filière de compostage, mélangés avec d'autres déchets, dénote une efficacité et une stabilité de l'amendement organique produit avec un rapport C/N aux alentours de 10.

Mots Clés :

Traitement des effluents, Adsorption, Coagulation-floculation, Electrocoagulation, Analyses statistiques, Compostage.

QUALITY AND TREATMENT OF EFFLUENTS BY ADSORPTION, COAGULATION-FLOCCULATION AND ELECTROCOAGULATION: MODELING OF TREATMENT RESULTS

Abstract :

Morocco's natural water resources are among the lowest in the world. Indeed, the potential of natural water resources is estimated at 22 billion m³/year, equivalent to 750 m³/inhabitant/year. More than half of these resources are concentrated in the northern basins and the Sebou basin, which covers almost 7% of the national territory. This basin receives every year huge amounts of polluted effluents emanating from neighboring cities. The city of Fes contributes to 40% of the pollution of this basin, because of the effluents of various craft activities, which are rejected without any prior treatment. Our study concerns the identification of the most polluted effluents of Fez city, the evaluation of the pollutant load of two effluents estimated the most charged their treatment by physicochemical methods, the modeling of the results obtained and the valorization of the waste of treatment by the composting method.

Diagnosis results carried out on various effluents of the Fez city show that the effluents of the sites Channel of Ain Nokbi tanners (P1) and channel of the old medina (P2) are the most polluted.

The spatio-temporal monitoring of the pollutant load of these two effluents by measuring the physicochemical parameters during a year reveals that they are characterized by a strong chronic pollution of organic, phosphoric and metallic origin. Statistical tests (thematic map, ANOVA and PCA) were performed to interpret the experimental results.

The physicochemical treatment was carried out by three methods: adsorption on activated carbon prepared from Eucalyptus sawdust, coagulation-flocculation by aluminum sulphate and electrocoagulation using six aluminium electrodes.

The quality of each treatment was evaluated by calculating the abatement rate of the three main parameters; chemical demand for oxygen, chromium and phosphorus. The parameters of each treatment method were optimized and modeled by response surface method (RSM).

The results obtained show that the three treatments methods studied have an average efficiency that exceeds 80% under optimal conditions. However, the adaptation of coagulation-flocculation process with the treatment conditions (abatement rate, flow rate, price) has aroused our interest to recommend it to the local authorities as a powerful and adequate technique of wastewater treatment of Fez city effluents upstream of the wastewater treatment plant.

The valorization of the sludge produced by the composting process, mixed with other waste, indicates an efficiency and a stability of the organic fertilizer produced with a C / N ratio around 10.

Key Words:

Effluent treatment, Adsorption, Coagulation-flocculation, Electrocoagulation, Statistical analyzes, Composting.