

**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

Mme(elle) : **BOUMCHITA Soumaya**

Soutiendra : **le 15/12/2018** à 10H

Lieu : **Salle de réunion de Chimie - FSDM**

Une thèse intitulée :

Développement d'une Méthode Innovante pour le Traitement d'eaux Usées Industrielles.

En vue d'obtenir le Doctorat

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

Spécialité : Matériaux et Génie des Procédés

Devant le jury composé comme suit :

	NOM ET PRENOM	GRADE	ETABLISSEMENT
Président	Pr. NAJA Jamal	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Settat
Directeur de thèse	Pr. ZERROUQ Farid	PES	Ecole Supérieure de Technologie - Fès
Rapporteurs	Pr. RAADA Abdelazize	PES	Faculté des Sciences et Techniques - Errachidia
	Pr. CHHITI Younes	PH	Ecole Nationale des Sciences APPLiquées - El Jadida
	Pr. MERZOUKI Mohammed	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mahraz - Fès
Membres	Pr. LAHRICHI Anissa	PES	Faculté de Médecine et de Pharmacie - Fès
	Pr. BENSITEL Mohammed	PES	Ecole Nationale des Sciences Appliquées - El Jadida

Résumé

Dans une démarche de recherche de nouveaux adsorbants applicables au traitement des eaux usées, ce travail a pour objectif d'étudier le potentiel d'utilisation de trois déchets agroalimentaires : Les coques d'amande (CA), les coques de cacahuète (CC) et les épluchures de pomme de terre (EPT), comme biosorbants, pour le traitement d'eaux usées industrielles chargés en colorants. La première étape consiste à la préparation et la caractérisation des biosorbants en particulier, pour leur chimie de surface, par analyse élémentaire, titration de "Boehm", mesures du point de charge nulle, spectroscopie infrarouge et pour leur structure poreuse et morphologique, par microscopie électronique à balayage (MEB). L'adsorption d'un colorant cationique « le Violet de Gentiane » (VG) et d'un colorant anionique « le Noir d'Eriochrome T » (NET), a été étudiée, séparément, en milieu dispersé sur les trois matériaux préparés, en fonction de différents paramètres expérimentaux ; et les résultats ont montré que l'adsorption des deux colorants est plus influencée par le pH, la force ionique et la température. La modélisation de la cinétique des deux colorants a révélé sa conformité au modèle de pseudo second ordre pour les trois biosorbants étudiés. Le modèle de Langmuir a permis une bonne description des isothermes expérimentales avec un ordre d'affinité correspond à $CA > CC > EPT$ pour VG et $CC > EPT > CA$ pour NET. L'étude thermodynamique a montré que le processus de rétention des deux colorants est spontané et exothermique sur CC et EPT, cependant l'adsorption sur CA n'est spontanée que dans le cas du Violet de Gentiane. L'adsorption simultanée d'un mélange contenant différents colorants anioniques et cationiques a été étudiée, en appliquant la méthodologie des plans d'expériences. La modélisation des résultats a permis d'obtenir un modèle empirique, qui prend en compte l'ensemble des facteurs préalablement jugés influents sur le taux d'adsorption des colorants. L'optimisation de l'adsorption des colorants montre que le meilleur taux d'élimination du mélange de colorants, nécessite l'utilisation des coques d'amande comme biosorbant à un pH faible (pH= 4.667), une température de 20°C et une force ionique de 0M.

Mots-clés : coques d'amande, coques de cacahuète, épluchure de pomme de terre, colorants, adsorption, modélisation, optimisation.

DEVELOPMENT OF AN INNOVATIVE METHOD FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL WASTEWATER

Abstract :

In an approach of search for new adsorbents applicable to the wastewater treatment, this thesis aims to study the potential use of three food waste: Almond shells (AS), Peanut shells (PS) and potato peels (PP), as biosorbents for the treatment of industrial wastewater loaded with dyes.

The first step consists in the preparation and the characterization of the biosorbents, in particular, for their surface chemistry, by elemental analysis, "Boehm" titration, point of zero charge measurements, infrared spectroscopy and for their porous and morphological structure, by scanning electron microscopy (SEM).

The batch adsorption study of a cationic dye "Gentian Violet" and an anionic dye "Eriochrome Black T" was carried out separately onto the three prepared materials, under different experimental parameters and the experimental results showed that the adsorption of the two dyes is more influenced by pH, ionic strength and temperature.

The modelling of the kinetics of both dyes revealed its conformity with the kinetic model of the pseudo second order for three biosorbents. The adsorption isotherm of both dyes is L type, according to the Giles classification, so adsorption is easier at lower concentrations and becomes more and more difficult with increasing concentration. The Langmuir model allowed a good description of experimental isotherms with an affinity order corresponding to CA > CC > EPT for Gentian Violet and CC > EPT > CA for Eriochrome black T. The thermodynamic study showed the retention process of both dyes is spontaneous and exothermic on peanut shells and potato peels; however the adsorption onto almond shells is spontaneous only in the case of Gentian Violet.

The simultaneous adsorption of a mixture containing different anionic and cationic dyes was studied, using design of experiments methods. The modeling of the results allows obtaining an empirical model, taking into account all the factors previously considered influential on the adsorption rate of the dyes. The optimization results of the dyes adsorption show that the best removal rate of dyes mixture, requires the use of almond shells as a biosorbent at a low pH (pH = 4.667), a temperature of 20 ° C and an ionic strength of 0M.

Key-words: almond shells, peanut shells, potato peels, dyes, adsorption, modeling, optimization