

**Nom et Prénom : MOHAMMED LOUTFI**

**Date de soutenance : 24/06/2023**

**Directeur de Thèse : MUSTAPHA BELFAQUIR**

**Sujet de Thèse :**

**Etude physico-chimique de la dépollution des eaux contaminées par des micropolluants à l'aide d'argile naturelle : cas du zinc, du nickel et du bleu de méthylène**

**Résumé :**

La présente étude vise la valorisation d'une argile naturelle d'origine marocaine en explorant les possibilités de son application dans le domaine de traitement des eaux usées. Dans cette optique, nos travaux de recherche ont permis de sélectionner une argile collectée de région Nord-Ouest du Maroc. Cette argile a été caractérisée d'une manière approfondie avant que son application environnementale soit étudiée pour l'élimination des polluants inorganiques et organiques. L'application des adsorbants naturels et abondants comme l'argile naturelle est une voie légitime pour préserver les ressources en eau. C'est pourquoi le présent travail de recherche s'est articulé autour de la caractérisation physico-chimique et minéralogique de l'argile brute. Plusieurs techniques ont été utilisées pour cette analyse, telles que La DRX, la SFX, la FTIR, l'ATG, la BET, la MEB, ainsi que la détermination de certaines propriétés physico-chimiques telles que la CEC et pH<sub>pzc</sub>. Cela nous a permis de collecter une série de données sur les différentes propriétés de ce matériau. Ensuite, nous avons étudié l'adsorption de métaux lourds inorganiques tels que nickel, zinc et organique le bleu de méthylène par l'argile naturelle. L'étude cinétique montre que l'adsorption est rapide, favorable à pH alcalin et l'augmentation de la température améliore la capacité d'adsorption. La surface spécifique, la capacité d'échange ionique, la texture et les interactions électrostatiques sont les principaux facteurs contrôlant le processus d'adsorption. Ces résultats sont prometteurs et dignes d'une application à l'échelle industrielle.

Mots clés : valorisation, argile, eaux usées, cinétique d'adsorption, métaux lourds

**Abstract :**

The present study aims to valorize a natural clay of Moroccan origin by exploring its potential application in the field of wastewater treatment. In this regard, our research work has led to the selection of a clay collected from the northwestern region of Morocco. This clay was thoroughly characterized before its environmental application was studied for the removal of inorganic and organic pollutants. The use of natural and abundant adsorbents such as natural clay is a legitimate way to preserve water resources. That is why this research work focused on the physico-chemical and mineralogical characterization of the raw clay. Several techniques were used for this analysis, such as XRD, SEM, FTIR, TGA, BET, SEM, as well as the determination of certain physico-chemical properties such as CEC and pH<sub>pzc</sub>. This allowed us to collect a series of data on the different properties of this material. Next, we studied the adsorption of inorganic heavy metals such as nickel and zinc, as well as the organic dye methylene blue by the natural clay. The kinetic study shows that the adsorption is rapid, favorable at alkaline pH, and the increase in temperature improves the adsorption capacity. The specific surface area, ion exchange capacity, texture, and electrostatic interactions are the main factors controlling the adsorption process. These results are promising and worthy of industrial scale application.

Key Words: recovery, clay, wastewater, adsorption kinetics, heavy metals