

Thèse de ERRAIS Emna, soutenue le 21 mars 2011

Directeurs de thèse : Joëlle DUPLAY, Chargée de Recherche au CNRS, LHyGeS, et Fadila DARRAGI, Professeur à la Faculté des Sciences de Tunis.

« Réactivité de surface d'argiles naturelles : Etude de l'adsorption de colorants anioniques »

Résumé :

Les industries du textile en Tunisie constituent l'un des secteurs les plus consommateurs d'eau. Les eaux rejetées après usage sont très variées en composition et présentent un risque de pollution lié aux produits chimiques toxiques. Il existe déjà des prétraitements généralement de type physico-chimique et biologique qui améliorent la qualité des effluents.

Parmi les méthodes utilisées, l'adsorption sur charbon actif est un processus efficace mais onéreux et qui produit une boue constituant elle-même une menace environnementale. Il est donc important de trouver des matériaux adsorbants alternatifs à la fois économiques et moins polluants, comme par exemple les argiles.

Les argiles sont des aluminosilicates de structure feuilletée présentant de grandes capacités d'adsorption attribuées à leur grande surface spécifique et à leurs charges de surface. Beaucoup d'auteurs ont étudié l'adsorption de colorants cationiques par les argiles naturelles, mais peu se sont intéressés aux colorants anioniques difficilement adsorbables sur ces supports. Le but de ce travail est de mieux comprendre les phénomènes d'adsorption par les argiles naturelles, de colorants anioniques rencontrés dans les effluents teinturiers.

Pour cela l'argile naturelle tunisienne de Fouchana composée de smectite, kaolinite et illite, et des argiles types analogues ont été choisies pour effectuer des tests d'adsorption et étudier l'influence, des conditions physicochimiques du milieu (température, pH, salinité et concentration), mais aussi de la nature de l'argile sur la thermodynamique et la cinétique de l'adsorption. Les résultats des essais confrontés à des modèles d'adsorption ont permis de décrire l'adsorption comme un processus spontané, exothermique et de cinétique de pseudo second-ordre. C'est la kaolinite qui présente la meilleure capacité d'adsorption alors que la smectite et l'illite jouent un rôle mineur. Les processus mis en évidence sont pour certains, communs aux différents types d'argile, comme l'adsorption au niveau des liaisons brisées en bordure de feuillet par remplacement d'hydroxyles, ou adsorption via des complexes métalliques eux-mêmes adsorbés. Un processus, particulier chez la kaolinite, est lié à la présence de surfaces acides qui permettent l'adsorption d'anions via des liaisons hydrogène.

En conclusion, l'argile naturelle de Fouchana est un bon adsorbant de colorants anioniques dans les conditions expérimentales de ce travail. Cependant, pour pouvoir envisager d'utiliser cette argile dans une application industrielle il est nécessaire d'étendre les tests à d'autres conditions physico-chimiques.

