

Le présent travail a pour objectif l'élimination des polluants tels que les colorants textiles rouge basique 46 (RB46), bleu basique 41 (BB41) et le chrome (VI) par des procédés couplant l'adsorption ou fenton avec les procédés d'oxydation avancés et le traitement biologique. La première étude menée dans cette thèse consiste dans un premier temps à l'élaboration du matériau NiAl_2O_4 . Il a été synthétisé par voie nitrates dans le but d'augmenter la surface spécifique. Le matériau préparé a été caractérisé par les techniques suivantes : la diffraction des rayons X, la microscopie électronique à balayage couplée avec EDX, la spectroscopie infrarouge et BET. Dans un premier temps, nous avons déterminé les conditions optimales susceptibles de conduire à un taux de réduction du chrome élevé. La conception d'un réacteur photochimique à double enveloppe a permis de faire une étude hydrodynamique afin d'optimiser le type de mobile ainsi que la vitesse d'agitation. Des différents résultats obtenus, il en ressort que les paramètres optimaux sont : La photoréduction est plus importante dans un milieu acide. Le rapport massique 50% NiAl_2O_4 / 50% ZnO a donné un meilleur rendement. La modélisation du phénomène d'adsorption montre que le modèle de Langmuir, représente d'une façon satisfaisante sur le déroulement global du processus photocatalytique. L'étude cinétique a montré que la réaction est d'ordre 1. Le flux lumineux a une influence importante sur la photoréduction du Cr(VI) , ce dernier assure une consommation énergétique rationnelle. Le mobile à six pales de type Rushton a donné de meilleurs résultats, ceci se traduit par une meilleure qualité de mélange de la solution. Une vitesse de 1000 tr/min correspond à une meilleure réduction de Cr(VI) .

La seconde étude consiste à tester le pouvoir adsorbant d'un charbon actif (les coquilles de noix) vis-à-vis de l'élimination de ces polluants et chercher à optimiser nos paramètres. L'équilibre est atteint à un temps de contact de 180 minutes ; pH acide pour le Chrome (VI), pH basique pour le RB46 et pour BB41 n'a aucune influence. La dose égale à 0,1 g/L avec une élimination de 98,13% du Chrome (VI), 0,075 g/L avec une élimination de 99,66 % du BB41 et de 98,47 % du RB46 et une concentration initiale de la solution de 100 mg/L pour les deux colorants et 10 mg/L pour le Chrome (VI). Les isothermes de l'adsorption sur les trois polluants sont décrites par les modèles de Langmuir et l'adsorption des polluants sur le charbon actif est de nature endothermique. Les cinétiques sont contrôlées par le modèle pseudo-second ordre pour les trois polluants. Par ailleurs la similarité de l'évolution des constantes de vitesse de l'adsorption et de transfert de masse externe montre que l'adsorption est contrôlée par le phénomène de diffusion extra particulaire.

La troisième étude, nous avons effectué une étude expérimentale comportant deux grandes parties : La première s'est axée sur l'élimination du colorant RB46 par le procédé hybride (Photocatalyse-Traitement biologique) et la deuxième partie s'est axée sur l'élimination du colorant BB41 par le procédé hybride (Phofenton-Traitement biologique). Ces résultats ont démontré que le procédé de photocatalyse hétérogène en utilisant le ZnO s'est avéré très efficace pour la dégradation des colorants synthétiques vu qu'on a observé des rendements d'élimination de 99 % pour RB46. Pour ce qui est du couplage des deux procédés, on a obtenu un rendement d'élimination de 99 % pour le RB46. Les tests effectués sur BB41 par le procédé photofenton ont montré les paramètres optimaux : pH = 3, une concentration de 125 ppm, choix du sel NaCl à un effet plus considérable, temps $t = 2$ heures. La cinétique de dégradation photochimique est du premier ordre. Le temps de dégradation atteint de 70%. Les résultats obtenus lors de cette seconde étape montrent que Les résultats des tests de la DCO indiquent qu'il y'a eu un bon abattement de la pollution dite colorée de cette eau pour le polluant étudié. En conclusion les procédés hybrides sont très efficaces pour élimination des polluants