

Résumé

Récemment, une grande attention a été accordée aux résidus pharmaceutiques connus pour leur effet potentiel sur la pollution de l'environnement, principalement en raison de leur forte teneur en produits chimiques bioactifs. En outre, les produits pharmaceutiques sont considérés comme des polluants émergents dans les eaux usées, car ils ne sont toujours pas réglementés.

Les antihistaminiques sont des médicaments qui traitent la rhinite allergique et d'autres allergies. Leur grand usage dans le domaine thérapeutique a aussi pour conséquence leur dissémination dans l'environnement, ce qui engendre des risques de résistance à la biodégradation. Il est donc nécessaire de suivre leur évolution dans les milieux environnementaux contaminés et de développer des techniques de dépollution économiquement viables.

Actuellement, les procédés d'oxydation avancée (Advanced Oxidation Processes: AOPs) peuvent être une alternative aux méthodes classiques pour le traitement des eaux usées et pour l'amélioration des procédés de production d'eau potable.

Le procédé de Fenton est considéré comme l'un des procédés d'oxydation avancés les plus puissants. La réaction de Fenton est basée sur la production de radicaux hydroxyle ($\bullet\text{OH}$) résultant de la réaction du peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) avec des ions ferreux de catalyseur (Fe^{2+}) dans des conditions acides.

L'objectif principal de cette étude est de tester l'efficacité de deux procédés: le système photo-Fenton hétérogène (UV/CPH/Magnétite/ H_2O_2) et le système photo-Fenton oxalate hétérogène (UV/CPH/Magnétite/Acide oxalique) à la dépollution des eaux polluées par un produit pharmaceutique, la Cyproheptadine (CPH). Cette étude vise à comparer et optimiser les conditions maximisant l'élimination de Cyproheptadine par ces deux procédés. Une comparaison entre l'évolution de la dissociation de H_2O_2 par le système (UV/CPH/Magnétite/ H_2O_2) et la formation de H_2O_2 par le système (UV/CPH/Magnétite/Acide oxalique) a été établie avec une détermination du taux du radical $\bullet\text{OH}$ formé par chacun des deux systèmes. Ensuite, le taux de la formation de H_2O_2 et d'ions $\text{Fe}(\text{II})$ formés dans le système photo-Fenton oxalate hétérogène (UV/CPH/Magnétite/Acide oxalique) a été étudié dans diverses conditions. Les méthodes du carbone organique total (COT) et de la demande chimique en oxygène (DCO) ont également été utilisées pour estimer le degré de minéralisation des molécules de la Cyproheptadine. Les propriétés structurales de la magnétite (MGN) ont été déterminées par diffraction des rayons X (DRX).

L'évaluation de la réaction de photo-Fenton hétérogène (UV/CPH/Magnétite/ H_2O_2) en présence de Magnétite (MGN) montre une diminution progressive de la concentration de CPH en fonction du temps d'irradiation au cours de la réaction, une dégradation complète de 100% a été obtenue après 120 minutes de traitement et une diminution progressive des valeurs de la DCO en fonction du temps de traitement confirment que la dégradation de Cyproheptadine par le procédé photo-Fenton hétérogène a conduit à la diminution de la quantité de la matière organique.

Il a été constaté que la Cyproheptadine a complètement été dégradée après 60 min durant le processus de photo-Fenton oxalate hétérogène (UV/CPH/Magnétite/Acide oxalique) et la constante de vitesse de dégradation de Cyproheptadine par ce processus est plus de 5,3 fois et 13,5 fois supérieure à celle obtenue par les processus photo-Fenton hétérogène et photo-Fenton homogène, respectivement. Les mesures de COT ont montré une minéralisation de 80 % d'une solution de 10 mg L^{-1} de CPH après 180 min de traitement par le procédé photo-Fenton oxalate hétérogène, tandis que pour la même durée de temps de traitement, les mesures de la DCO ont montré une élimination de 99,5 %. L'étude de l'influence des paramètres expérimentaux sur la dégradation de Cyproheptadine a permis d'optimiser les conditions des deux procédés étudiés (UV/CPH/Magnétite/ H_2O_2) et (UV/CPH/Magnétite/Acide oxalique).

Mots clés : Cyproheptadine ; Magnétite ; Photo-Fenton hétérogène; Photo-Fenton oxalate hétérogène ; Acide oxalique ; H_2O_2 .