

Résumé :

La sensibilisation accrue à l'environnement et les normes réglementaires plus strictes ont incité diverses industries à rechercher des technologies de traitement des eaux usées pour préserver notre écosystème et lutter contre sa pollution et sa dégradation. L'adsorption reste un procédé prometteur pour traiter ce type de polluants vu son faible coût et la simplicité de sa mise en œuvre. C'est pourquoi le présent travail de recherche consiste à étudier l'élimination de vert brillant (VB), du noir d'ériochrome T (NET) et de l'acide fuchsine (AF) en milieu aqueux par adsorption en batch et en système continu. La microscopie électronique à balayage (MEB), la spectroscopie infrarouge à transformées de fourrier (IRTF) et le pHPCN ont été utilisés pour caractériser les trois biomatériaux étudiés (la bagasse de canne à sucre (BCS), les pelures de fève brute (PFB) et les cônes de cyprès (CC)). Lors de l'étude d'adsorption en batch, l'influence de divers paramètres expérimentaux tels que : la concentration initiale, la température, la dose d'adsorbant, le pH et la force ionique sur le pouvoir adsorbant de ces matériaux vis-à-vis des colorants, a été étudiée. Les résultats obtenus ont montré que les trois matériaux présentent des capacités d'adsorption élevées. D'une autre part, des divers modèles d'adsorption cinétiques et isothermes ont été faits, en se basant sur les modèles du pseudo premier et deuxième ordre et diffusion intraparticulaire. Ainsi que le modèle de Langmuir, Freundlich et Dubinin-Radushkevich suivi par une étude thermodynamique. Les résultats de régénération confirment les performances de notre adsorbant après plusieurs cycles d'adsorption-désorption. De l'autre côté l'influence de la granulométrie, le débit et la hauteur du lit a été élaborée pour l'étude de l'adsorption en système continu. Afin d'évaluer la toxicité des colorants étudiés après adsorption, nous avons effectué des tests de phytotoxicité normalisés (le test de germination) basés sur l'utilisation de graines de laitue. Ces tests biologiques ont confirmé l'efficacité du procédé d'adsorption par ces matériaux pour éliminer ce type des polluants organiques et diminuer fortement leur toxicité.

Mots clés : Adsorption ; Biosorption ; Colorant ; Dépollution ; Filtration ; Traitement des eaux usées.

STUDY OF NEW ADSORBENT AGRO-INDUSTRIAL MATERIALS, FOR THE TREATMENT OF INDUSTRIAL EFFLUENTS LOADED WITH DYES.

Abstract:

Increased environmental awareness and stricter regulatory standards have prompted various industries to seek suitable wastewater treatment technologies, especially for colored wastewater to preserve our ecosystem and combat its pollution and degradation. The adsorption process remains the most promising process targeted by researchers for treating this type of pollutants given their low cost and ease of implementation. Therefore, the present research work is to study the removal of brilliant green, eriochrome black and fuchsin acid in aqueous solution by batch adsorption and continuous system. Scanning electron microscopy (SEM), Fourier transform infrared spectroscopy (FTIR) and pHPZC were used to characterize the three biomaterials studied (sugarcane bagasse, fava bean peels and cypress cones). Concerning the study of adsorption in batch, the influence of various experimental parameters (the initial concentration, the temperature, the dose of adsorbent, the pH, and the ionic strength) on the adsorbing power of these materials vis-à-vis dyes has been investigated. The results obtained showed that the three materials have high absorption capacities. On the other hand, various kinetic and isothermal adsorption models have been made, based on the pseudo first, second order and intraparticle diffusion models. As well as the model of Langmuir, Freundlich and Dubinin-Radushkevich followed by a thermodynamic study. The regeneration results confirm the performance of our adsorbent after several adsorption-desorption cycles. On the other hand, the influence of particle size, flow rate and bed height were developed for the study of continuous system adsorption. To assess the toxicity of the studied dyes after adsorption, we performed standardized phytotoxicity tests (the germination test) based on the use of lettuce seeds. These biological tests have confirmed the efficiency of the adsorption process by these materials to remove this type of organic pollutants and greatly reduce their toxicities.

Key Words: Adsorption; Biosorption; Dye; Depollution; filtration; wastewater treatment