

AVIS DE SOUTENANCE
THESE DE DOCTORAT

Présentée par

Mme : RAJA BELAABED

Discipline : Chimie

Spécialité : Sciences et Génie des Matériaux et des procédés

Sujet de la thèse : Synthèse et caractérisation de la zéolite LTA, application à l'adhésion bactérienne et à l'élimination des métaux lourds

Formation Doctorale : Sciences et Génie de la matière, de la Terre et de la Vie.

Thèse présentée et soutenue le jeudi 12 juillet 2018 à 10h au Centre de conférences devant le jury composé de :

Nom Prénom	Titre	Etablissement	
Mehdi CHAOUCH	PES	Faculté des Sciences Dhar El Mehraz de Fès	Président
Hammou AHLAFI	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Mohammed OUHAZZA	PES	Faculté des Sciences de Meknès	Rapporteur
Hicham ZAITAN	PH	Faculté des Sciences et Techniques de Fès	Rapporteur
Miguel A.RODRIGUEZ	PES	Instituto de ceramica y Vidrio CSIC Madrid	Examineur
Ali LAAJEB	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Examineur
Ahmed LAHSINI	PES	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	Directeurs de thèse
Abdellah ADDAOU	PH	Ecole Supérieure de Technologie de Fès	

Laboratoire d'accueil : Sciences et Technologies du Génie des Procédés.

Etablissement : Ecole Supérieure de Technologie de Fès

Titre de la thèse : Synthèse et caractérisation de la zéolite LTA, application à l'adhésion bactérienne et à l'élimination des métaux lourds

Nom du candidat : Raja BELAABED

Spécialité : Sciences et Génie des Matériaux et des procédés

Résumé de la thèse

La synthèse des zéolites est un champ de recherche qui retient une immense attention de la part des chercheurs à travers le monde en raison de leur importance dans diverses applications industrielles. En effet, les zéolites sont utilisées en tant que catalyseur, en tant qu'adsorbant où elles peuvent éliminer les polluants atmosphériques tels que les gaz d'échappement du moteur des véhicules et les substances organiques nocives de l'eau et les ions de métaux lourds. Dans ce contexte les objectifs de ce travail sont la synthèse de la zéolite LTA, l'étude des paramètres qui influence sa synthèse, l'étude de l'adhésion bactérienne à sa surface, et son application pour l'élimination des métaux lourds contenus dans les eaux polluées.

Les zéolites obtenues au cours de ce travail sont caractérisées en utilisant une panoplie de technique d'analyse ; la Diffraction aux Rayons X, la spectroscopie Infrarouge à Transformée de Fourier, la spectroscopie RAMAN, la microscopie Electronique à Balayage, l'Analyse Thermogravimétrique et l'Analyse Thermique Différentielle, La diffusion laser, et la méthode BET. Les résultats obtenus ont montré que les paramètres opératoires étudiés en l'occurrence la température de cristallisation, le temps de cristallisation et l'alcalinité du milieu ont une influence importante sur les propriétés structurelles et physicochimiques des produits obtenus.

En effet, il a été constaté que l'augmentation de la température de cristallisation permet de réduire le temps de synthèse de la zéolite de type LTA. Par ailleurs, l'augmentation de l'alcalinité de la solution conduit à une réduction de la température et du temps de cristallisation. Effectivement, au cours de ce travail, nous avons pu obtenir la zéolite LTA pure avec une morphologie cubique et homogène dont la taille moyenne de particules est de l'ordre de quelques microns et présentant une stabilité thermique jusqu'à la température de 800°C.

Certes, le protocole expérimental utilisé pour la préparation de la zéolite s'est avéré efficace et non polluant dans la mesure où il a permis d'obtenir une zéolite pure à une température relativement basse de 60° C à un temps de cristallisation de 3 heures et du fait qu'il s'est déroulé sans utilisation de structurant organique qui nécessite une calcination à des températures dépassant 400°C.

Pour la contribution à l'étude de l'adhésion bactérienne à la surface de la zéolite, il a été remarqué que les bactéries Gram-positives adhèrent mieux à la surface de la zéolite LTA avec un taux d'adhésion variant entre 50 et 90%. Cependant, le taux d'adhésion enregistré pour l'adhésion des bactéries Gram-négatives est de l'ordre de 30%. Les résultats obtenus montrent que l'adhésion bactérienne est un phénomène de surface et ne modifie pas la structure de la zéolite dans la mesure où les résultats obtenus par différentes techniques n'enregistrent aucune différence entre l'échantillon de la zéolite brute et de la zéolite après adhésion.

Quant à la partie concernant l'élimination des métaux lourds par le matériau synthétisé, les résultats obtenus en termes du taux d'adsorption de cuivre et de chrome révèlent que la zéolite LTA possède une capacité d'adsorption importante. En effet, Les quantités maximales adsorbées par masse de la zéolite étaient de 75,68 et 64,80 mg/g pour le cuivre et le chrome, respectivement.

En fin, La zéolite LTA synthétisée s'est avérée également performante et efficace pour l'élimination du chrome contenu dans le rejet des tanneries. En effet, pour un temps de contact de 24 heures et une dose d'adsorbant de 10 g/l, la quantité de chrome retenue par gramme d'adsorbant est d'environ de 70 mg/g.

Mots clés : zéolite LTA, synthèse, caractérisation, DRX, IRTF, adhésion bactérienne, métaux lourds, tanneries.