
CONCEPTION DE CATALYSEURS BI-FONCTIONNELS ZEOLITHES/METAUX POUR LA CATALYSE D'OXYDO-REDUCTION

DIRECTEUR DE THESE : JEAN-LOUIS PAILLAUD

CO-ENCADRANT : EMMANUEL OHEIX

IS2M, BÂTIMENT IRJBD, 3BIS, RUE ALFRED WERNER, 68093 MULHOUSE

TEL : 0389336884 ; E-MAIL : JEAN-LOUIS.PAILLAUD@UHA.FR

Les zéolithes sont des matériaux aluminosiliciques microporeux et cristallins qui sont d'origine naturelle ou synthétique. Ces matériaux sont identifiés et classifiés en fonction de leur structure cristalline et de leur compositions élémentaires. Ces matériaux ont des propriétés catalytiques remarquables avec une sélectivité de forme qui découle du confinement de sites actifs (acides de Brønsted et de Lewis) à l'intérieur de pores de dimensions nanométriques. Ces matériaux sont notamment très utilisés pour les processus de craquage, d'isomérisation et de séparation. Cependant, les zéolithes sont dépourvues de propriétés d'oxydo-réduction intrinsèques. C'est pourquoi l'ajout d'ions ou de particules métalliques peut judicieusement compléter leurs caractéristiques. Plusieurs méthodes sont disponibles pour insérer ces ions métalliques dans les zéolithes notamment les substitutions isomorphiques, les échanges cationiques et les imprégnations (**Figure**) [1,2]. Selon la technique utilisée, la quantité, la distribution et la nature des sites métalliques peuvent considérablement varier, ce qui influence les propriétés, la réactivité et la stabilité des matériaux obtenus.

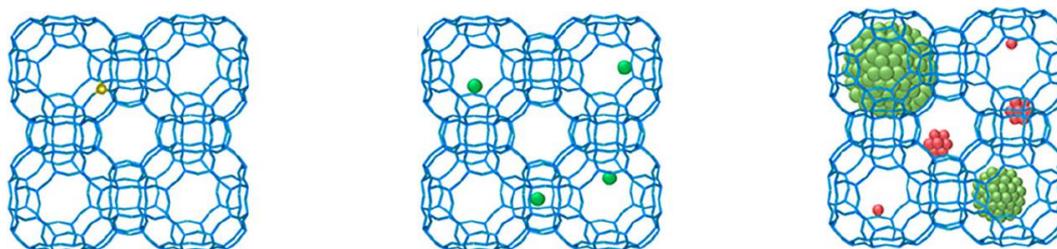


Figure 1 : Représentation de la maille cristalline de la zéolithe **LTA** contenant soit des métaux insérés dans la charpente (gauche), des ions métalliques insérés par échange cationiques dans des sites extra-charpente (centre) et des clusters et nanoparticules métalliques encapsulés dans les canaux et cages (droite) [2].

Le projet que nous proposons ici a pour but le développement de nouveaux catalyseurs bifonctionnels zéolithes/métaux avec des propriétés adaptées aux applications catalytiques visées. Ces matériaux seront ensuite testés comme catalyseurs dans divers processus industriel d'oxydo-réduction par le biais de collaborations nationales. Les travaux incluent la synthèse hydrothermale de zéolithes, puis l'insertion d'ions métalliques dans le squelette ou à l'intérieur des pores par différents processus de post-fonctionnalisation. Les matériaux obtenus seront caractérisés par DRX, MEB/EDX, TEM, manométrie d'adsorption d'azote, RMN du solide, IR. Puis, les tests catalytiques seront réalisés dans le cadre d'une collaboration.

[1] N. Kosinov, C. Liu, E. J. M. Hensen, E. A. Pidko, *Chem. Mater.*, **2018**, 30, 3177-3198.

[2] Q. Zhang, S. Gao, J. Yu, *Chem. Rev.*, **2023**, 123, 6039-6101.