

---

# Elaboration de composites zéolithe/polymère pour l'impression 3D

DIRECTRICE DE THESE : ANGELIQUE SIMON-MASSERON

INSTITUT DE SCIENCE DES MATERIAUX DE MULHOUSE, 15, RUE JEAN STARCKY, B.P.  
2488, 68057 MULHOUSE CEDEX

TEL : 03 89 33 67 75 ; E-MAIL : angelique.simon-masseron@uha.fr

**Mots-clés** : composite, zéolithe, polymère, photopolymérisation, LED, adsorption, impression 3D

**Description** : L'impression 3D peut être réalisée avec une large gamme de matériaux allant des polymères thermoplastiques aux métaux. Il est cependant parfois intéressant de combiner les propriétés de différents matériaux et ainsi d'utiliser des composites dont l'emploi est de plus en plus répandu.

Dans le cadre de ce travail de thèse, des composites zéolithe/polymère seront élaborés. Les zéolithes (aluminosilicates cristallisés microporeux) trouvent de nombreuses applications dans des domaines très variés (par exemple comme catalyseur acido-basique dans le domaine de la pétrochimie, comme adsorbant sélectif dans le domaine de la protection de l'environnement, comme agent antibactérien dans le domaine biomédical). Elles permettront d'améliorer les propriétés mécaniques du composite et l'utilisation de l'impression 3D conduira à l'élaboration d'objets zéolithiques de taille et forme variées. L'atteinte de cet objectif passe par la mise au point de résines adaptées.

Les composites sont principalement durcis par voie thermique mais la consommation énergétique et les temps de préparation sont très élevés. Pour pallier à ces freins importants, l'utilisation de la photopolymérisation se révèle très intéressante. La polymérisation de la résine, qui conduit au durcissement de celle-ci, se fera sous l'action de la lumière de diodes électroluminescentes (LED) en présence d'un agent photosensible capable d'absorber l'énergie lumineuse dans le domaine de la lumière visible (e.g. bleue).

Cette étude permet une approche pluridisciplinaire qui consiste à mettre au point des résines en étudiant l'impact des charges zéolithiques sur la photopolymérisation, sur les propriétés du composite. La lumière visible est privilégiée pour mettre en œuvre un procédé sans nocivité (sans UV). Les propriétés des composites seront évaluées notamment dans le domaine de l'adsorption.

Y. Zhang, Y. Xu, A. Simon-Masseron and J. Lalevée, *Chem. Soc. Rev.*, 50(6) (2021) 3824-3841

Y. Xu, C. Jambou, K. Sun, J. Lalevée, A. Simon-Masseron and P. Xiao, *ACS Appl. Polym. Mater.*, 1 (2019) 2854-2861

Y. Zhang, Y. Gao, L. Michelin, L. Josien, L. Vidal, G. Schrodj, A. Simon-Masseron, and J. Lalevée, *Eur. Polym. J.*, 179 (2022) 111552

Y. Gao, Y. Zhang, L. Michelin, J. Lalevée, and A. Simon-Masseron, *Mater. Chem. Phys.*, 293 (2023) 126853