

---

# Diquats rigides inédits comme agents structurants pour la synthèse de zéolithes

DIRECTEUR DE THESE : JEAN-LOUIS PAILLAUD

CO-DIRECTEUR : TAYLAN ÖRS

IS2M, 15, RUE JEAN STARCKY - BP 2488, 68057 MULHOUSE CEDEX

TEL : 03 89 33 68 84 ; E-MAIL : [JEAN-LOUIS.PAILLAUD@UHA.FR](mailto:JEAN-LOUIS.PAILLAUD@UHA.FR)

Le sujet de thèse vise à synthétiser des structures zéolithiques dans le système (Si,Al), que nous espérons nouvelles, en combinant plusieurs approches. Les synthèses hydrothermales mettront en jeu une famille de molécules organiques structurantes basées sur le 3,9-diméthyl-3,9-diazaspiro[5.5]undécane (Figure 1).

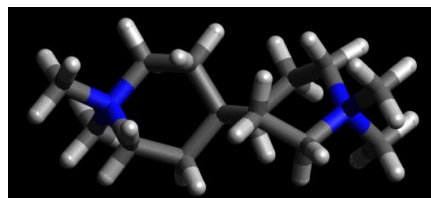


Figure 1 : Structurant organique 3,3,9,9-tétraméthyl-3,9-diazaspiro[5.5]undécane-3,9-dium.

Il s'agit d'une famille de structurants inédite en synthèse de zéolithes, présentant une rigidité accrue par rapport aux diquats classiques. L'obtention de nouvelles molécules se fera en quaternarisant avec divers substituants. Les techniques de synthèse éprouvées seront employées (utilisation de réactifs conventionnels) mais nous envisageons aussi d'utiliser des zéolithes usuelles comme sources d'éléments de charpente et d'unités de construction.

Les matériaux synthétisés seront caractérisés par les techniques classiques disponibles à l'IS2M (DRX sur poudre, analyse par fluorescence X, microscopie électronique à balayage, EDX, étude de la porosité par mesure d'adsorption de gaz et de molécule sondes). De plus, la diffraction électronique en mode tomographique mise en place à l'IS2M au début de l'année 2021 sera privilégiée pour la résolution structurale des nouveaux matériaux obtenus. Des calculs DFT sur le rôle du structurant organique seront également effectués pour une approche plus théorique et prédictive sur la synthèse des zéolithes (collaboration avec Irena Deroche, SNME). Les nouvelles zéolithes obtenues dans le cadre de la thèse seront étudiées pour des applications dans le domaine de la catalyse, l'adsorption de COVs ainsi que le stockage d'énergie mécanique au sein de notre axe (collaboration avec A. Ryzhikov et T. J. Daou, MPC) ou en collaboration avec des partenaires académiques ou industrielles.

- [1] C. Isaac, J.-L. Paillaud, T. J. Daou, A. Ryzhikov, *Micropor. Mesopor. Mater.*, submitted (2020).
- [2] C. Isaac, J.-L. Paillaud, I. Deroche, T. J. Daou, A. Ryzhikov, S. Rigolet, L. Michelin, L. Josien, *Cryst. Growth Des.*, submitted (2020).
- [3] C. Isaac, G. Confalonieri, H. Nouali, J.-L. Paillaud, R. Arletti, T.J. Daou, A. Ryzhikov, *Micropor. Mesopor. Mater.*, 298, (110047) 1-6 (2020).
- [4] G. Confalonieri, A. Ryzhikov, R. Arletti, S. Quartieri, G. Vezzalini, C. Isaac, J.-L. Paillaud, H. Nouali, T. J. Daou, *PCCP*, 22, 5178 (2020).
- [5] I. Deroche, T. J. Daou, C. Picard, B. Coasne, *Nature Communications*, 10, (4642) 1-10 (2019).
- [6] G. Steciuk, O. Schäfer, L. Tortet, H. Pizzala, L. Palatinus, W. Hornfeck, J.-L. Paillaud, *Eur. J. Inorg. Chem.*, submitted, (2020).