

Offre de thèse CIFRE Saint-Gobain en collaboration avec le laboratoire Matériaux : Ingénierie et Science (MATEIS, UMR 5510)

« Etude du lien entre microstructure et durabilité du gypse »

Contexte et objectif :

Les matériaux à base de gypse tels que les plaques de plâtre et enduits sont déjà largement utilisés en construction intérieure grâce à leur faible coût et leur versatilité. De plus, leur très faible empreinte carbone et leur recyclabilité en font un des leviers pour réduire l'empreinte environnementale du secteur de la construction. Cependant les matériaux à base de gypse sont sensibles à l'eau liquide et à l'humidité, ce qui limite les nouvelles applications en extérieur ou en milieu humide.

Les plâtres et plaques de plâtre sont formés d'une matrice de cristaux de gypse de l'ordre de la dizaine de microns de long et de quelques microns de large. La cohésion de cette matrice est assurée par des forces de Van der Waals entre les cristaux, et la microstructure – densité et morphologie des cristaux, nombre et nature de contacts entre cristaux... - est complexe et joue un rôle critique sur le comportement mécanique et sur la sensibilité à l'environnement, rôle relativement mal compris.

L'objectif de la thèse est de préparer des échantillons en variant les conditions de nucléation et de croissance des cristaux afin d'obtenir des microstructures différentes [1], puis de les caractériser finement par microscopie électronique tomographie X (laboratoire et/ou synchrotron) couplés à l'analyse d'image avec ImageJ ou Python [2]. Des modèles numériques de microstructures [3] pourront être utilisés en complément là où les mesures directes de descripteurs tels que les contacts entre cristaux ne sont pas possibles.

Les paramètres microstructuraux seront ensuite reliés aux caractéristiques mécaniques (contrainte à la rupture, ténacité, dureté) mesurées dans différents environnements secs et humides [4], afin de quantifier le lien entre microstructure et propriétés macroscopiques, dans l'objectif à terme de développer des formulations de plâtre plus résistantes en milieu humide.

Références

[1] A. Fantou Étude multi-physique et multi-échelle de la réaction d'hydratation du sulfate de calcium hémihydraté, Thèse de doctorat, INSA Lyon, 2023.

[2] J. Adrien, S. Meille, S. Tadier, E. Maire, L. Sasaki, Cement and Concrete Research, vol.82, pp. 107-116, 2016, 10.1016/j.cemconres.2015.12.011

[3] G. Morgado, M. Collet, R. Lespiat, H. Rétot, A. Lemarchand, Journal of Physical Chemistry C, 2017, 10.1021/acs.jpcc.7b00482

[4] S. Meille, Étude du comportement mécanique du plâtre pris en relation avec sa microstructure, Thèse de doctorat, INSA Lyon, 2001.

Profil / Compétences souhaitées

- Ingénieur d'une grande école ou Master 2 dans le domaine de la Science des Matériaux
- Compétences ou expérience en matériaux inorganiques
- Outils pour l'analyse d'image 2D et 3D (Python, Matlab ou ImageJ).
- Goût pour l'expérimentation
- Très bonne maîtrise de la langue anglaise et des outils bureautiques
- Esprit d'initiative, adaptabilité et bon relationnel

Lieux de travail

- MATEIS, Lyon, France
- Au-delà des échanges fréquents lors du suivi de la thèse, des déplacements ponctuels à SGR Paris (Aubervilliers, 93) sont à prévoir

Contrat

- Début de la thèse : à définir (à partir de septembre 2024)
- Financement CIFRE, durée de 36 mois
- Dans le cadre du laboratoire commun MATILDE (Saint Gobain, INSA Lyon, CNRS, UCB Lyon)

Encadrement de la thèse / Contacts

Pour plus d'informations sur le poste proposé et pour envoyer votre candidature (lettre de motivation et CV), contactez par e-mail :

- Florian BEAUGNON, Saint-Gobain Research Paris
florian.beaugnon@saint-gobain.com
- Solène Tadier, MATEIS, Lyon
solene.tadier@insa-lyon.fr
- Sylvain Meille, MATEIS, Lyon
sylvain.meille@insa-lyon.fr