

Frittage in-situ de réfractaires utilisés en fours de fonderie de métallurgie.

Le CNRS, l'INSA Lyon, l'Université Claude Bernard Lyon 1 (UCBL) et Saint-Gobain se sont récemment associés pour créer le laboratoire commun MATILDE, dédié à l'étude de matériaux inorganiques et de leurs mécanismes d'endommagement dans leur environnement d'utilisation. L'objectif principal des partenaires de ce laboratoire commun ont notamment pour objectif d'améliorer la durée de vie des matériaux inorganiques et leur empreinte carbone.

C'est dans ce cadre que le laboratoire MATEIS et Saint-Gobain proposent un post-doctorat d'une durée d'un an, dans le but de suivre l'évolution de réfractaires, dans le système Al_2O_3 -MgO, initialement disposés sous la forme de matériaux granulaires comme parois de fours de fonderie à induction. Ces réfractaires présentent alors lors de leur utilisation un phénomène de densification par frittage, mais aussi des transformations structurales (frittage 'réactif'), sous un gradient de température et sous contrainte. Ces gradients thermiques entraînent notamment un frittage hétérogène que nous souhaitons mieux appréhender.

L'objectif de ce premier travail commun sur le sujet entre les deux partenaires sera :

- De développer des protocoles de suivi *in-situ* des transformations (formation de spinelle) et du frittage de ces réfractaires, par microscopie électronique à balayage et tomographie aux rayons X,
- De développer des expériences *in-situ* et *ex-situ* permettant d'observer et appréhender un frittage différentiel, sous gradient de température, et/ou sous contraintes, ainsi qu'en présence d'une zone déjà densifiée,
- De corrélérer frittage sous gradient et possible endommagement (fissuration),
- D'étudier l'effet de l'empilement granulaire initiale sur les transformations et le frittage.

Des essais à l'ESRF, sous rayonnement synchrotron sont envisagées.

Le(a) candidat(e) devra avoir une connaissance approfondie des mécanismes de frittage dans les matériaux céramiques et/ou des techniques d'observation in-situ par tomographie aux rayons X ou Microscopie Électronique à Balayage.

La candidature se fera par mail (à Jérôme Chevalier, copie Hassan Saad, emails ci-dessous) et comportera une lettre de motivation et un CV.

Durée : 12 mois. Lieu : principalement au sein du laboratoire MATEIS, avec des déplacements et des séjours sur site Saint-Gobain CREE à Cavailon.

Date limite de candidature : une première sélection sera réalisée sur la base des candidatures reçues le 10 Juillet 2024.

In-situ sintering of ceramic refractories used in metallurgical foundry furnaces.

The CNRS, INSA Lyon, Claude Bernard Lyon 1 University (UCBL) and Saint-Gobain recently created the MATILDE joint laboratory, dedicated to the study of inorganic materials and their damage mechanisms in their usage environment. The main objective of the joint laboratory is to improve the lifespan of inorganic materials and their carbon footprint.

In this context, MATEIS laboratory and Saint-Gobain are offering a one-year post-doctoral fellowship, with the aim of following the evolution of refractories, in the Al₂O₃-MgO system, initially placed under the form of granular materials as walls of induction foundry furnaces. These refractories then present during their use a phenomenon of densification by sintering, but also structural transformations (“reactive” sintering), under a temperature gradient and under stress. These thermal gradients lead to heterogeneous sintering which we wish to better understand.

The objective of this first joint work on the subject between the two partners will be:

- To develop protocols for in-situ monitoring of transformations (spinel formation) and sintering of these refractories, by scanning electron microscopy and X-ray tomography,
- To develop in-situ and ex-situ experiments allowing differential sintering to be observed and understood, under temperature gradients, and/or under constraints, as well as in the presence of an already densified zone,
- To correlate sintering under gradient and possible damage (cracking),
- To study the effect of the initial granular stacking on transformations and sintering.

Tests at the ESRF, under synchrotron radiation are planned.

The candidate must have in-depth knowledge of sintering mechanisms in ceramic materials and/or in-situ observation techniques using X-ray tomography or Scanning Electron Microscopy. The application will be done through an email to Jérôme Chevalier, copy to Hassan Saad (emails below), with a motivation letter and a CV.

Duration: 12 months. Location: mainly within the MATEIS laboratory, with travel and stays on the Saint-Gobain CREE site in Cavillon.

Deadline: a first selection will be conducted based on the applications already received on 10 July 2024.

Contact@MATEIS :

Jérôme Chevalier (jerome.chevalier@insa-lyon.fr)

Philippe Steyer (philippe.steyer@insa-lyon.fr)

Eric Maire (eric.maire@insa-lyon.fr)

Contact@Saint-Gobain :

Hassan Saad (Hassan.saad@saint-gobain.com)

Thibault Champion (Thibault.champion@saint-gobain.com)

Laurent Pierrot (Laurent.Pierrot@saint-gobain.com)