

PROPOSITION DE SUJET DE THESE 2012/2015*
AU CENTRE DES MATERIAUX
DE L'ECOLE DES MINES DE PARIS

TITRE :

contribution au développement de cœurs de pile à combustible haute température à métal-support

Contribution to the development of metal-supported high temperature fuel cells

Mots clés

SOFC, caractérisation, MET, mise en forme, céramique
SOFC, characterization, TEM, shaping of ceramics

Directeur(s) de thèse : Alain THOREL

Maître de thèse : Anthony CHESNAUD

Présentation détaillé

Le Centre des Matériaux situé à Evry (35 km au sud de Paris) est un laboratoire associé au CNRS (UMR 7633) emploie environ 181 personnes dont 38 enseignants-chercheurs, 38 ITA, 82 doctorants et 10 post-doctorants. Les recherches concernent l'élaboration, la caractérisation microstructurale, les études expérimentales du comportement des matériaux, la modélisation et la simulation numérique. Elles sont réalisées en étroite collaboration contractuelle avec des partenaires industriels.

La DLR (Stuttgart) est l'un des acteurs européens majeurs dans le domaine des piles à combustible. Elle possède des capacités de pointe pour la production par dépôt plasma de cellules de piles à combustible haute température. La DLR a développé un concept de cœur de piles qui lui est propre : le concept « métal-support », qui lui permet de réaliser des cellules sous forme de cassettes faciles à empiler et instrumenter pour la réalisation d'un stack.

Dans le but d'optimiser ce concept (performances, durabilité, fiabilité), la DLR pilote le projet européen EVOLVE qui fixe le cadre de la présente proposition de thèse. En collaboration étroite avec le Centre de Morphologie Mathématique, qui propose aussi un sujet de thèse dans le cadre du projet EVOLVE, le rôle du Centre des Matériaux sera :

- de réaliser une étude microstructurale poussée avant et après vieillissement

des cellules, et en particulier au niveau de l'étage anodique (MEB, MET, microtomographie...);

- de mettre en forme des cellules symétriques pour la caractérisation et l'optimisation du compartiment anodique ;
- de contribuer à la définition de la morphologie et de la composition des couches actives ;
- de modéliser le comportement au frittage ;
- et enfin de participer à la réflexion devant conduire à l'optimisation des cellules.

Le projet EVOLVE étant européen, les réunions de travail seront en langue anglaise et auront souvent lieu à l'étranger.

The Centre des Matériaux located in Evry (35km south of Paris) is a laboratory associated with the CNRS, employing around 181 people including 38 researchers, 38 technicians, 82 PhD students and 10 Post-Doctoral researchers. Research concerns materials processing and surface modification, the microstructural characterization and experimental study of the behaviour of materials. These studies are carried out in close contractual collaboration with industrial partners.

The German DLR (Stuttgart) is one of the major european actors in the field of Fuel cells. It owns up-to-date plasma spraying HT fuel cells production capabilities. DLR has developed an anode metal-support concept of its own, leading to cassettes easily instrumented and stacked.

In order to optimise its anode metal-supported concept, DLR is coordinating the FP7 European project "EVOLVE" that aims at improving performances, durability and reliability; this will be the frame for the present thesis proposal. In close collaboration with another thesis proposed by the Centre de Morphologie Mathématique, the Centre des Matériaux will aim at:

- *carry out a thorough microstructural characterization (SEM, TEM, microtomography) of the cell, and especially of the anodic compartment;*
- *to shape symmetrical cells for the electrical characterization and optimization of the anodic compartment;*
- *to contribute to the definition of the composition and morphology of active layers;*
- *to develop a model for describing the sintering behaviour of the cell components;*
- *and then to participate to the general discussion that will aim at optimize the cells.*

Meeting will be English spoken and will be held mainly abroad.

Résultats attendus : compréhension des mécanismes responsables du vieillissement et du manque de fiabilité de cellules de SOFC ; optimisation.

Expérience souhaitée / profil :

physico-chimie ; science des matériaux ; céramiques ; électrochimie.

RELATIONS CONTRACTUELLES :

au sein du consortium :

ALANTUM (Allemagne),
CERPOTECH (Norvège),
SAAM (Suède),
THEVA (Allemagne),
SOFC Power (Italie).

Le dossier de candidature comportant :

- un curriculum vitae détaillé
- une lettre de motivation
- relevés de notes
- lettres de recommandations et les noms, les coordonnées d'au moins deux personnes pouvant être contactées pour recommandation

est à faire parvenir au Centre des Matériaux de l'Ecole des Mines de Paris, B.P. 87 – 91003 EVRY CEDEX à l'attention du Service recrutement ou par mail à : recrutement@mat.ensmp.fr

Applicants should supply the following :

- a detailed resume
- a covering letter explaining the applicant's motivation for the position
- detailed exam results
- two references : the name and contact details of at least two people who could be contacted to provide an appreciation of the candidate

to be sent to Centre des Matériaux de l'Ecole des Mines de Paris, B.P. 87 – 91003 EVRY CEDEX, to the attention of recruitment department, and/or by e-mail : recrutement@mat.ensmp.fr

***sous réserve de l'acceptation du financement**