

### **Appel à Candidature Thèse - Projet Européen DECODE**

<b>Titre du sujet</b>	Reconstruction et caractérisation de la couche active des piles à combustible par simulation numérique.
<b>Laboratoire</b>	Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse

#### **Domaine de recherche :**

Solutions avancées pour l'hydrogène et les piles à combustible pour la transition énergétique

#### **Description du sujet :**

La pile à combustible à membrane échangeuse de protons (PEMFC) est aujourd'hui considérée comme une solution très pertinente pour une production d'énergie électrique décarbonée, aussi bien pour des applications transport que stationnaire. Toutefois, il est nécessaire d'encore améliorer leur performance et leur durabilité. C'est l'objectif général du projet européen DECODE dans lequel s'inscrit ce projet de thèse. Afin de limiter le nombre d'essais lors de la conception et la mise au point d'une pile, ce projet propose notamment de développer une chaîne entièrement numérique d'aide à la conception. L'idée est de reconstruire numériquement la pile en simulant les procédés de fabrication de chaque composant constitutif de la pile ainsi que leur assemblage. Le composant considéré dans cette thèse est la couche active. C'est une couche nanoporeuse essentielle car elle est notamment le siège de la réaction électrochimique.

Ainsi, l'objectif de la thèse est de construire des couches actives numériquement en simulant leur procédé de fabrication basé sur l'étalement et le séchage d'une suspension colloïdale, appelée encre, de grains de carbone chargés en nanoparticules de platine (catalyseur). L'idée est ainsi de pouvoir étudier l'impact de la composition de l'encre sur la couche active reconstruite afin d'en optimiser les propriétés. Pour cela, dans une seconde étape, les principales propriétés de transport (diffusivité, conductivités thermique, électronique et protonique) seront déterminées par simulations numériques des phénomènes de transport concernés sur les structures poreuses de couche active reconstruites.

#### **Formation:**

Ce sujet étant principalement basé sur des travaux de modélisation et la réalisation de simulations numériques, il convient à des candidats de niveau M2 / école d'ingénieur formés en calcul scientifique avec applications dans le domaine des transferts et /ou de la mécanique des fluides.

#### **Contexte :**

Le doctorant sera basé à l'Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse. Le travail s'effectuera en étroite collaboration avec le CEA-LITEN (Grenoble) ainsi qu'en interactions avec d'autres partenaires du projet Européen DECODE. Le doctorant participera très directement à ce projet via ces interactions ainsi qu'à l'occasion des réunions d'avancement du projet.

**Date souhaitée de démarrage :** 1/01/2024

**Salaire brut mensuel:** Environ 2100 €

#### **Université / Ecole doctorale :**

INP Toulouse, ED Mécanique, Energétique, Génie Civil, Procédés (MEGEP)

**Personne à contacter :** Marc Prat, Directeur de Recherche CNRS, Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse, Avenue du Professeur Camille Soula, 31400 Toulouse, tel : 05 34 32 28 83, e.mail : mprat@imft.fr