



STAGE NIVEAU BAC+5 REFERENCE: ST2412CE



Modélisation des écoulements de gaz et de la thermique d'un four de dépôt chimique en phase vapeur

Contexte de l'étude et objectifs

Dans le cadre de la synthèse de composites à matrice céramique, l'infiltration chimique en phase vapeur isobare à basse pression et à haute température est couramment employée. La maîtrise des conditions opératoires permet de déposer la matière, ici un pyrocarbone, ayant la microstructure recherchée. Néanmoins, des gradients thermiques peuvent apparaître au sein d'un tel équipement, ce qui peut engendrer des vitesses de dépôts et des microstructures non souhaitées. Le CEA Le Ripault est actuellement équipé d'un réacteur de CVD-CVI dédié au dépôt de pyrocarbone.

L'objectif du stage est de développer une modélisation des écoulements de gaz et des gradients thermiques dans ce four via une approche 2D axi-symétrique avec le logiciel FreeFem++.

Des échantillons, de graphite ou des fibres, auront préalablement été placés à différentes positions dans l'équipement du CEA pour évaluer l'épaisseur, voire la texture du pyrocarbone déposé. La comparaison des résultats expérimentaux et de la modélisation permettra d'évaluer la fiabilité de cette dernière. Les paramètres pourront ensuite être affinés afin d'optimiser la modélisation du système dans son ensemble.

Programme de travail

- Modélisation 2D axi-symétrique.
- Caractérisation des pyrocarbones déposés sur des substrats de graphite/fibres afin de remonter aux cinétiques de dépôts.
- Corrélation expérimental/modélisation – Optimisation de la modélisation

Techniques mises en œuvre

- Outil numérique : FreeFem++
- Microscopie optique
- MEB
- Spectroscopie Raman

Compétences requises

Master/Ingénieur en dernière année, spécialisé en Matériaux/Procédés/Instrumentation et présentant un intérêt pour le travail de recherche en lien avec l'industrie. Qualités recherchées : curiosité, autonomie et rigueur.

Conditions

Stage au LCTS. Durée de 6 mois au premier semestre 2024. Financement CEA.

Contacts

LCTS : 05 56 84 47 00

J. Braun : braun@lcts.u-bordeaux.fr

T.-H. Nguyen-Bui: nguyen@lcts.u-bordeaux.fr

CEA :

T. Piquero : thierry.piquero@cea.fr