

DEN : Sujet de thèse SL-DEN-20-0084

DOMAINE DE RECHERCHE

Electromagnétisme - Electrotechnique / Sciences pour l'ingénieur

INTITULÉ DU SUJET

Etude du comportement d'un système verre-métal liquide soumis à un champ inductif basse fréquence

RÉSUMÉ DU SUJET

Le procédé PIVIC développé par le CEA pour l'industriel ORANO assure en une seule unité le traitement de matières radioactives de nature diverse. La partie organique est incinéré par plasma d'oxygène pour respecter les exigences de stockage définitif alors que les parties métallique et céramique sont fondus conjointement dans une unité de fusion par induction basse fréquence.

L'induction basse fréquence permet de chauffer efficacement un métal jusqu'à sa fusion et au-delà et génère un brassage électromagnétique intense au sein du métal une fois fondu. Le procédé PIVIC implique une seconde phase liquide de verre surnageante afin de stabiliser les radioéléments présents dans les déchets mixtes. Les pièces métalliques sont fondues par le chauffage inductif et intégrées dans la phase métallique afin de réduire leur volume.

Une modélisation du système biphasique est primordiale pour évaluer la puissance nécessaire au chauffage et au brassage de la phase métallique. L'étude des transferts thermiques et de quantité de mouvement à l'interface verre-métal permet de définir les paramètres opératoires du procédé afin de maximiser les transferts et permettre un chauffage et un brassage suffisants du verre par l'intermédiaire de la phase métallique. De plus, les interactions et réactions chimiques entre les phases fondues pourront être décrites et quantifiées par le modèle en fonction des points de fonctionnement du système inductif.

Le candidat exploitera ses connaissances en modélisation et développera au cours de son travail de thèse une expertise et des compétences afin de mettre en œuvre des modèles électromagnétiques, thermohydrauliques et d'équilibres thermodynamiques et chimiques qui interagissent étroitement. Le couplage de ces modèles et leur paramétrisation constituera le cœur du travail de thèse. Le candidat pourra valoriser ces compétences acquises lors de ce doctorat dans les industries nucléaire, verrière ou encore métallurgique.

FORMATION NIVEAU MASTER RECOMMANDÉ

Modélisation thermohydraulique et/ou électromagnétique

INFORMATIONS PRATIQUES

Département de recherche sur les technologies pour l'enrichissement, le démantèlement et les déchets

Service d'études de vitrification et procédés hautes températures

Laboratoire des procédés thermiques innovants

Centre : Marcoule

Date souhaitée pour le début de la thèse : 01/10/2020

PERSONNE À CONTACTER PAR LE CANDIDAT

Patrice CHARVIN
CEA
DEN/DE2D//LPTI
CEA Marcoule
Bat 208
BP 17171
30207 Bagnols sur Cèze Cedex
Téléphone : +33 4 66 79 16 83
Email : patrice.charvin@cea.fr

UNIVERSITÉ / ÉCOLE DOCTORALE

Grenoble INP
IMEP2: Ingénierie - Matériaux - Environnement - Énergétique - Procédés - Production

DIRECTEUR DE THÈSE

Annie GAGNOUD
CNRS
SIMAP-EPM
Laboratoire SIMAP/EPM
1340 rue de la Piscine
38402 Saint-Martin-d'Hères