



Proposition de Post-Doc

Développement de nouveaux matériaux anticorrosion pour le milieu du retraitement

Development of new corrosion resistant materials for reprocessing plants

Thème et domaine de recherche

Sciences pour l'ingénieur : Matériaux et applications

Résumé du sujet

Dans le cadre du remplacement d'équipements des usines actuelles et de la construction d'une future usine de traitement/ recyclage du combustible nucléaire usé à durée de vie accrue, il est nécessaire de développer un matériau polyvalent résistant à la corrosion dans un milieu agressif représentatif de l'usine. Pour ce but, une approche combinatoire entre l'usage de la fabrication additive et des modes d'élaboration de coulées en lingots sera mise en œuvre. Un processus d'optimisation et performance des nouveaux alliages sera mis en place via une étude de sa résistance à la corrosion par techniques électrochimiques, gravimétriques et des caractérisations de surface.

In the frame of the replacement of defective equipment of existing plants and the construction of a future spent nuclear fuel treatment plant with longer service life, it is necessary to develop a multipurpose corrosion-resistant material in an aggressive environment. For this purpose, a combinatorial approach between the use of additive manufacturing and ingot casting methods will be implemented. In order to optimize of new alloys, a corrosion behavior study will be performed by electrochemical techniques, gravimetric and surface characterizations.

Détail du sujet

Les aciers inoxydables sont les principaux matériaux employés pour les équipements de l'usine de traitement-recyclage du combustible nucléaire en raison de leur bonne résistance à la corrosion en milieu acide nitrique concentré. Néanmoins, les conditions de procédé ont mis en évidence les limites d'utilisation de ces matériaux en diminuant ainsi la durée de vie et le rendement des installations. Compte tenu de cette problématique et dans le cadre de l'usine du futur, il apparaît judicieux de développer un matériau polyvalent résistant à la corrosion dans un milieu agressif représentatif de l'usine. Dans ce cadre, la fabrication additive propose de nombreux avantages qui en font une technologie très compétitive pour le développement de nouveaux matériaux dans le domaine du nucléaire. La réduction du nombre d'étapes dans la fabrication et les multiples possibilités en termes de composition, de structure et de géométrie qu'offre cette technique permettent de raccourcir les délais de développement en adoptant une approche combinatoire entre l'usage de la fabrication additive et des modes d'élaboration de coulées en lingots. Plusieurs challenges sont identifiés : le découplage de l'effet associé aux modes d'élaboration sur le comportement en corrosion, l'élaboration d'une composition d'alliage performante et le succès du transfert du procédé d'élaboration à une échelle préindustrielle.

Le post-doctorant devra, durant son contrat :

- Elaborer et optimiser la composition et la microstructure de la nouvelle nuance par les technologies de fabrication additive.
- Caractériser la tenue en corrosion de ces nouveaux alliages en milieu nitrique oxydant par techniques électrochimiques, gravimétriques et des caractérisations physico-chimiques.

Profil du candidat

Titulaire d'un doctorat idéalement en sciences des matériaux métalliques, le candidat recherché sera un métallurgiste ayant un goût pour l'expérimentation ainsi qu'une maîtrise des techniques d'analyse et de caractérisation des matériaux. Une expérience en électrochimie et/ou en procédés et plus particulièrement en fabrication additive sera considéré comme un plus. Le candidat aura également l'opportunité d'approfondir son expertise en microscopie électronique (MEB-EBSD, FIB, MET...).

Contexte de travail

Le travail sera réalisé au sein du Laboratoire d'Etude de la Corrosion Non Aqueuse (LECNA) et sera également mené en collaboration avec le Laboratoire d'Ingénierie des Surfaces et Lasers (LISL) dans le cadre du projet ANTICorr.

Co-Encadrants CEA

Beatriz PUGA NIETO, Ingénieur-Chercheur, DEN/DANS/DPC/SCCME/LECNA

Bassem BARKIA, Ingénieur-Chercheur, DEN/DANS/DPC/SEARS/LISL

Contrat :

CDD (24 mois)

Contact : Dr Beatriz PUGA NIETO (beatriz.puga@cea.fr, tel : 01 69 08 39 67)

LECNA, Commissariat à l'Energie Atomique CEA-Saclay, Direction de l'Energie Nucléaire, 91191 Gif sur Yvette Cedex.