

Offre de post-doctorat/IR :

Comportement électrique et mécanique des composites cuivre/graphène ou nanotubes de carbone

Contexte

Ce travail de post-doc s'intègre dans le cadre d'un projet financé par GEIRI Europe (Global Energy Interconnection Research Institute Europe GmbH). L'objectif du projet est d'explorer des aspects fondamentaux dans la recherche de nouveaux matériaux composites métalliques pour les câbles électriques à haute-tension (par exemple 300-500 kV DC).

Ce projet s'appuiera principalement sur la plateforme de caractérisation microscopique (EquipEx MATMECA), et sur les équipements expérimentaux du secteur nano au laboratoire MSSMat, au campus Saclay de CentraleSupélec, pour les caractérisations multi-échelles ainsi que les réalisations des matériaux, éprouvettes etc.

Objectifs

Les câbles en cuivre sont utilisés actuellement pour transporter du courant électrique. Pour des applications plus avancées, une demande très forte sur l'amélioration de la conductivité électrique (au-delà de celle du cuivre) s'est posée dans le secteur « Energie électrique ». Les nanomatériaux de carbone, nanotubes (1D) et graphène (2D) possèdent des propriétés extraordinaires, à la fois électriques et mécaniques. Des études ont démontré que les composites cuivre et nanotubes/graphène de carbone peuvent être de bon candidat pour les applications citées précédemment. Cependant la compréhension des aspects fondamentaux sur le comportement du composite à la sollicitation de champs électrique extérieur, ainsi que sur le transfert de charges électriques et de contrainte à l'interface, est à approfondir.

Le travail de post-doc considéré ici concerne : 1) l'investigation, à l'échelle nanométrique, des propriétés interfaciales entre le cuivre et le renfort carboné, y compris leur nature physicochimique et leur caractéristique électrique, 2) l'identification des facteurs significatifs jouant sur le transfert des charges électriques et mécaniques, ainsi leurs mécanismes, 3) l'étude sur les performances des composites sous conditions de service, et les mécanismes des endommagements concernés. Pour ce faire, l'élaboration et le test des échantillons (pour diverses mesures expérimentales nano, micro, méso et macroscopiques) sera indispensable.

Une modélisation sera éventuellement mise en place afin d'intégrer les résultats expérimentaux importants dans une démarche de l'optimisation du composite.

Compétences requises

Le candidat doit avoir une formation solide en matériaux et en métaux, de bonnes connaissances en microscopie électronique (FIB, HRTEM, EELS) sera un plus. En particulier, il doit avoir des compétences/connaissances dans le domaine de la fabrication des matériaux composites à matrice métallique, renforts carbonés, des méthodes expérimentales et numériques du domaine et une bonne maîtrise des méthodes de caractérisation des matériaux métalliques (EBSD, tomographie, corrélation d'image, AFM mapping, nanoindentation, micromanipulateur sous MEB). Les compétences sur la caractérisation électrique et mécanique des composites sont ainsi nécessaires pour aboutir aux objectifs du projet.

Informations complémentaires

Le stage post-doctorat/IR débutera début 2021 pour une durée de 24 mois. Il se déroulera dans l'équipe **Nano renforts** du Lab. MSSMAT (zone ZRR). Le salaire s'alignera selon expérience et grille CNRS. La candidature, à envoyer à jinbo.bai@ecp.fr, delong.he@ecp.fr, devra comporter un CV, une lettre de motivation, les articles publiés et les rapports de thèse. (Pour les candidats qui n'ont pas encore soutenu leur thèse, une lettre de recommandation du directeur de thèse sera demandée).