

Projet d'étude post doctorale CEMEF

| | |
|--|---|
| <p>TITRE</p> | <p>Elaboration et Etude des propriétés mécaniques de composites métalliques renforcés avec des carbures et nitrures de type MAX/MXene pour des applications d'allègement de structure dans le secteur des transports</p> |
| <p>Objectif général</p> | <p>L'objectif est de mettre au point un procédé de fabrication de nouveaux composites métalliques renforcés avec des matériaux 2D de type MAX/MXenes.</p> |
| <p>Contexte</p> | <p>Selon une étude publiée par l'ADEME en France le transport reste le premier émetteur de Gaz à Effet de serre (GES) avec plus de 30% d'émissions de GES. Cette étude montre que l'électrification du parc automobile est une stratégie efficace qui a la capacité à réduire les impacts environnementaux du transport [1]. Par ailleurs, une amélioration de l'efficacité et l'autonomie des véhicules électriques impose une réduction de son poids. L'utilisation de nouvelles solutions matériaux telles que les alliages légers est un levier important pour l'allègement des structures. En effet, ces derniers possèdent une densité jusqu'à 80% plus faible que celle des alliages ferreux. Ils sont plus facilement recyclable en comparaison avec les composites à matrice polymérique [2].</p> <p>Dans ce contexte environnemental, le projet a pour ambition de développer des nouvelles compositions d'alliages légers (Al, Mg) en vue d'un renforcement des propriétés mécaniques. Notamment, la résistance à la fatigue et/ou la résistance aux chocs, en vue des applications dans le secteur de l'automobile (ex: châssis des transmissions ou portières des voitures).</p> |
| <p>Présentation détaillée avec si possible figure(s)</p> | <p>La stratégie expérimentale proposée est structurée autour de trois axes principaux :</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fabrication des composites métalliques par le procédé SPS (Spark Plasma Sintering) [3] - Etude de l'effet des conditions de frittage SPS sur la microstructure et les propriétés mécaniques des composites métalliques - Analyse multi-échelle du comportement mécanique des composites métalliques obtenus par SPS <p>Les critères de sélection des composites élaborés par SPS seront basés sur une analyse de la microstructure (dispersion et adhésion des MAX dans la matrice, densification de la matrice, etc.) et une première caractérisation des propriétés mécaniques.</p> |

| | |
|---|--|
| | <p>Une fois la composition des composites optimisée et les paramètres du procédé SPS sélectionnés. Une analyse multi-échelle de la réponse mécanique des composites sélectionnés sera réalisée en vue d'explorer leur potentiel à être utilisé dans des applications industrielles.</p> |
| Réf. bibliographiques | <p>[1] IFP Energie Nouvelles « Bilan transversal de l'impact de l'électrification par segment : Projet E4T ADEME » (2018)</p> <p>[2] R. Gerken et al., « Low-cost magnesium alloy sheet component development and demonstration project » DoE USAMP DUNS Nb: 826406808 (2021)</p> <p>[3] K. Mizuuchi et al., Processing of Al/SiC composites in continuous solid-liquid co-existent state by SPS and their thermal properties, Composites Part B: Engineering, Volume 43, Issue 4 (2012)</p> |
| Objectifs de valorisation des travaux de recherche du doctorant | <p>Diffusion, publication & confidentialité, droit à la propriété industrielle</p> |
| Outils | <p>Procédés de fabrication : Spark plasma sintering et mécano-synthèse</p> <p>Méthodes de caractérisation de surface (MEB/EDX, XPS, XRD, TEM).</p> <p>Platine d'essais micromécaniques in situ MEB</p> <p>Machines de compression</p> |
| Mots-clés | <p>Procédé SPS, composite métallique, mécanique</p> |
| Durée | <p>24 mois à partir d'Octobre 2022</p> |
| Lieu | <p>Sophia Antipolis : Temps partagé à 50% entre le CEMEF (Ecole des Mines) et le partenaire industriel, situé à quelques centaines de mètres.</p> |
| Profil et compétences | <p>Un doctorat dans une spécialité relative à la mécanique des matériaux est requis. Le travail réclame de bonnes connaissances des procédés, des matériaux et des essais mécaniques et un goût pour le travail de développement expérimental et de la pratique des techniques de caractérisation avancée.</p> |

| | |
|----------------------------|---|
| Type projet/ collaboration | <p>Cette étude est réalisée dans le cadre d'un projet partenarial financé par BPI France réunissant</p> <ul style="list-style-type: none"> - Un partenaire industriel dont Les activités de R&D se focalisent autour |
|----------------------------|---|

| | |
|-------------------------|--|
| | des technologies liées à la voiture électrique. - Le CEMEF, laboratoire de recherche de Mines Paris qui travaille sur un large champ de matériaux et de procédés industriels. |
| Equipe(s) de recherche | Procédés, Surfaces, Fonctionnalités |
| Equipe encadrante CEMEF | Imène Lahouij, Chargée de Recherches Ecole des Mines de Paris Pierre Montmitonnet, Directeur de Recherches CNRS (HDR) Frédéric Georgi, Ingénieur de Recherches CNRS |

• **les papiers requis pour postuler :**

1. Un CV
 2. Une lettre de motivation décrivant vos appétences et compétences pour le projet (maximum 2 pages)
 3. Un résumé des travaux de thèse (maximum 2 pages)
 4. Les coordonnées de deux contacts, avec leurs fonctions
 5. Copie du diplôme de doctorat.
-