

<p align="center">Proposition de sujet de recherche post-doctorale externe Domaine des sciences pour l'ingénieur appliquées aux systèmes de transport spatial</p>

Titre du sujet : Réalisation de pièces complexes en céramiques très haute température pour la propulsion spatiale
--

Nom et Prénom du Responsable CNES : Stéphane ORIOL

Adresse e-mail : stephane.oriol@cnes.fr tél : 01.80.97.72.44.
--

Sigle de la structure : DLA/SDT/SME
--

Laboratoire d'accueil : Institut de recherche sur les Céramiques

Adresse : Centre Européen de la Céramique, 12 Rue Atlantis

Code Postal : 87068	Ville : LIMOGES CEDEX
----------------------------	------------------------------

Nom et prénom du Directeur : Philippe THOMAS

Adresse e-mail : IRCER@unilim.fr tel. : 05.87.50.23.03. Nom et Prénom du responsable scientifique : Sylvie ROSSIGNOL
--

Adresse e-mail : sylvie.rossignol@unilim.fr tél : 05.87.50.25.64

Profil du candidat : Doctorat en matériau, spécialité céramiques.
--

Sujet : L'augmentation des températures de fonctionnement constitue un enjeu important pour la propulsion spatiale. D'autre part, des durées de propulsion très longues deviendront nécessaires pour certaines missions, que ce soit pour des raisons techniques (missions lointaines) ou économique (durée en service). Par exemple, un avant-projet de transport nucléaire électrique a étudié le dimensionnement d'une turbine pour une durée de fonctionnement de 10 ans et une température d'entrée de 1300 à 1600K.

Les alliages métalliques ne peuvent intrinsèquement pas répondre à cette problématique (limitation à 1100 K) et les matériaux céramiques sont pressentis comme une alternative viable, dont plusieurs verrous technologiques doivent être levés. L'un de ces verrous est la mise en forme des céramiques haute température : en effet, il est très difficile de les densifier (en phase pure) et elles sont généralement extrêmement dures ce qui rend l'usinage post-densification impossible à l'échelle industrielle.

Le projet proposé consiste à fabriquer, en une seule étape et à partir de poudres céramiques, des aubes de turbines fonctionnelles. Deux axes de recherches sont identifiés : (i) mise en forme par fabrication additive puis densification et (ii) mise en forme et densification en une unique étape par frittage flash. L'optimisation de ces axes permettra un raccourcissement des cycles de conception et de production. De plus, le développement de ces techniques trouvera des échos dans tous les domaines industriels intéressés par l'augmentation des températures, tels que l'aéronautique, le nucléaire et l'énergie.