



Fiche de poste n°

06 Août 2020

Fonction : POST-DOCTORANT

Département : AERONEF + ELECTRIQUE

Type de contrat : CDD 18 mois

N+1 : Dominique ALEJO, Responsable Pôle PTI

Statut :

Lieu : Toulouse

Salaire annuel brut (suivant expérience) :

Rôle et responsabilités

Cadre du projet :

L'Institut de Recherche Technologique Antoine de Saint Exupéry, vise à renforcer la compétitivité de la recherche et de l'industrie en Occitanie, Nouvelle Aquitaine et Provence-Alpes-Côte d'Azur dans les secteurs de l'aéronautique, du spatial, et des systèmes embarqués.

Financé à 50% par le secteur public et à 50% par le secteur privé, il réunit les grands industriels de la région des secteurs concernés, les établissements publics et leurs laboratoires pour travailler dans les domaines technologiques stratégiques suivants : matériaux multifonctionnels haute performance, aéronef plus électrique, systèmes embarqués, intelligence artificielle.

Dans le cadre du projet SOCOOL 2, nous recherchons un **Ingénieur de recherche Thermo-fluidique Micro évaporateur (Post-Doctorat de 18 mois)** à compter du 1^{er} octobre 2020.

La mission se déroulera sur le site du Laboratoire LAPLACE UPS Toulouse III ainsi que sur le site IRT Saint-Exupéry Toulouse.

Cette mission entre dans le cadre des activités du département Aéronef Plus Electrique, pôle Puissances Technologies Intégrées, et plus précisément dans le projet Socool 2 qui a pour objectif de faire monter le niveau de maturité de technologies fluidiques diphasiques de refroidissement thermique.

Missions :

- 1/ Réaliser les tâches techniques qui lui sont confiées : modélisation, analyses, essais, rapports, définition d'un nouveau design,
- 3/ Contribuer à la montée en TRL du produit Micro-évaporateur ainsi qu'à la veille technologique,
- 4/ Contribuer aux publications et conférences.

Micro-évaporateur de chaleur

Contexte :

Les micro-évaporateurs apparaissent comme parfaitement bien adaptés au refroidissement de composants électroniques. En effet, si on compare la température de jonction du composant électronique à la température de sa source froide (environnement, interface équipement, ...), 70% du gradient thermique se situe en proximité de la jonction dans la zone composant. L'intérêt d'évacuer la chaleur au plus près du composant devient donc évident. La difficulté réside alors dans le



développement de petites interfaces (micro-évaporateur de chaleur) compatibles de l'encombrement et de faibles contraintes mécaniques sur le composant. L'utilisation de micro-évaporateurs avec circulation d'un fluide caloporteur diphasique permet d'envisager de supporter les fortes densités de puissances à ces interfaces.

Objectifs scientifiques et technologiques :

Une thèse dans le cadre du précédent projet Socool a permis de concevoir et d'étudier un premier démonstrateur. Un deuxième démonstrateur Socool a été pensé par ses ingénieurs pour être monté et étudié sur le banc d'essais IRT Saint-Exupéry. Cette première étape a fait l'objet d'un dépôt de brevet.

L'objectif principal du post-doctorant sera d'optimiser le démonstrateur d'échangeur de chaleur miniaturisé breveté Socool. Une montée du niveau de TRL est attendu.

La campagne d'essais lancée sur Socool devra être poursuivie. L'analyse de la thèse Socool, des résultats d'essais, l'étude par bibliographie, théorie, amélioration du modèle existant, et simulations, devra conclure sur un nouveau design de micro-évaporateur plus performant.

La performance thermique des systèmes de refroidissement utilisant le changement de phase liquide-vapeur est étroitement corrélée à la distribution des phases liquide et vapeur sur la surface à refroidir. Cette caractéristique implique de développer des théories et des modèles dynamiques quantitatifs de transferts de chaleur et de masse à des échelles pouvant aller jusqu'à celle des lignes triples de contact entre les phases liquide, solide et vapeur.

La définition des états de surfaces, de la géométrie interne et de la capacité d'intégration constitue le principal enjeu de ce démonstrateur. Il s'agira plus particulièrement de proposer une géométrie interne du micro-évaporateur permettant de stabiliser les écoulements, de minimiser les pertes de charge, d'améliorer les transferts, et de rééquilibrer les débits. Pour permettre la création de géométries internes complexes, une fabrication de type Impression 3D pourra être envisagée.

L'équilibrage des débits devra également être pensé à une échelle plus élevée, pour le banc d'essais IRT, système de régulation thermique intégrant de multiples micro-évaporateurs. Dans ce cas, l'architecture a été pensée pour des montages des échangeurs en parallèle, en série, ou en combinaison série/parallèle. Ce design à l'échelle système nécessite là aussi des optimisations à la fois en termes de perte de pression, de performance thermique et de réduction de la mal-distribution. L'effet de la force gravitaire devra également être étudié.

Compétences	
Savoir <i>(compétences théoriques)</i>	Transferts thermiques, dynamique des fluides, thermodynamique, physique des interfaces.
Savoir-faire <i>(compétences pratiques)</i>	Anglais (reportings écrits et oraux) Mesures physiques, thermiques et fluidiques Bonne connaissance de Matlab Goût de l'expérimental

<p>Savoir-être (comportements)</p>	<p>Rigueur / fiabilité (tenue des engagements) Travail en équipe Capacité d'analyse et de synthèse Ecoute des besoins industriels</p>
<p>Profil souhaité</p>	
<p>Formation</p>	<p>Diplômé d'un Doctorat en physique énergétique, thermique, fluide, vous bénéficiez idéalement d'une première expérience dans le domaine des échangeurs de chaleur diphasiques.</p>
<p>Expérience</p>	<p>Une première expérience dans le domaine des échangeurs de chaleur diphasiques serait appréciée.</p>