



## Offre de post-doctorat (12 à 24 mois)

### Développement et caractérisation de limiteurs de puissance micro-ondes à plasmas

#### Laboratoires d'accueil :

- LAPLACE - Groupe de Recherche Énergétique, Plasmas, Hors Equilibre, GREPHE  
Université Toulouse 3, Paul Sabatier  
118, route de Narbonne, 31062 Toulouse Cedex 4
- DEOS - Département Electronique Optronique Signal  
ISAE-SUPAERO  
10, avenue Edouard Belin - BP 54032, 31055 Toulouse Cedex 4

#### Cadre de l'étude :

Cette proposition de post-doctorat rentre dans le cadre du projet DIOMEDE-2 (Dispositif d'Interaction Onde - Micro-décharge Electrique pour le Durcissement Electromagnétique) financé par le programme ANR ASTRID Maturation 2020 (31/01/2021 – 31/01/2024). Il fait suite à un précédent projet ASTRID, ANR-15-ASTR-0020, DIOMEDE.

Quatre partenaires sont impliqués dans le projet : ANYWAVES (PME), CEA Gramat, ISAE-SUPAERO, Université Toulouse 3, Paul Sabatier.

#### Contexte :

Les systèmes de communication sans fil sont devenus omniprésents dans les domaines civils et militaires où ils supportent des services essentiels. La protection de ces systèmes contre des agressions électromagnétiques intentionnelles ou non est donc un enjeu majeur. Or l'évolution de ces systèmes vers des technologies planaires combinée au développement de sources électromagnétiques de forte puissance font qu'il n'existe pas, à ce jour, de dispositif de protection totalement efficace.

Le projet ASTRID initial a démontré que l'association en série de deux dispositifs de protection de type planaire, dont l'un à base de plasma gazeux, pouvait s'avérer être très efficace contre des agressions de forte puissance [1,2]. La démonstration a cependant été réalisée avec des éléments disjoints dans un environnement non autonome de laboratoire.

Ce projet propose de gagner en maturité en levant deux verrous : 1, co-intégrer les deux dispositifs de protection sur un seul circuit planaire de dimensions décimétriques et 2, encapsuler le dispositif pour le rendre plus autonome.

[1] R. Pascaud, F. Pizarro, T. Callegari, L. Liard, O. Pigaglio, and O. Pascal, "Low insertion loss microplasma-based limiter integrated into a microstrip bandpass filter", *Electronics Letters*, vol. 51, no. 14, pp. 1090-1092, July 2015.

[2] A. Simon, R. Pascaud, T. Callegari, L. Liard, and O. Pascal, "Experimental Study of Microwave Power Limitation in a Microstrip Transmission Line Using a DC Plasma Discharge for Pre-ionization", *IEEE Transactions on Plasma Science*, v. 46, n° 7, DOI : 10.1109/TPS.2018.2842089 (2018)

**Description du poste :**Première année.

Le (ou la) candidat(e) aura pour objectif de développer le prototype encapsulé et de le caractériser, aussi bien d'un point de vue plasma (mesures électriques, imagerie ICCD, spectroscopie optique, ...) que micro-ondes (bilan de puissance micro-onde, paramètres S chauds, ...).

Il s'agira en particulier d'étudier les effets de l'encapsulation sur le comportement du plasma et de son interaction avec l'onde électromagnétique. Des études paramétriques sur le gaz (pression et composition) ainsi que sur différentes topologies de circuits micro-ondes compléteront l'étude afin de dégager des pistes d'optimisation.

Deuxième année.

Le (ou la) candidat(e) aura la possibilité de poursuivre le post-doc pour une deuxième avec un travail plus exploratoire dont les objectifs principaux seront d'identifier des voies d'optimisation et d'étudier de nouveaux concepts prometteurs pour de futurs développements. Ces travaux plus amonts seront basés sur des études numériques et théoriques mais pourront également faire l'objet d'une caractérisation expérimentale en laboratoire.

Remarque : Selon les compétences du (de la) candidat(e), le développement d'un modèle collisionnel radiatif pour l'Argon à des pressions de la dizaine de Torr sera envisagé en collaboration avec les modélisateurs de l'équipe GREPHE pour compléter l'analyse expérimentale par spectroscopie optique. Ce modèle viendra compléter un modèle d'interaction micro-onde plasma déjà développé au sein de l'équipe.

**Niveau requis :**

Thèse de doctorat.

**Profil recherché :**

Le (ou la) candidat(e) doit avoir

- une formation en physique des plasmas
- ou
- une expérience dans le domaine des micro-ondes

**Modalités de candidature :**

Envoyer par mail un CV détaillé et deux lettres de recommandation.

**Début souhaité :**

Avril-Mai 2021.

**Durée :**

12 à 24 mois.

**Rémunération :**

> 2000 € net / mois (selon l'expérience).

**Contacts :**

Thierry CALLEGARI  
Enseignant-Chercheur, UT3  
E-mail : [thierry.callegari@laplace.univ-tlse.fr](mailto:thierry.callegari@laplace.univ-tlse.fr)  
Tél : 05 61 55 68 58

Romain PASCAUD  
Enseignant-Chercheur, ISAE-SUPAERO  
E-mail : [romain.pascaud@isae-supero.fr](mailto:romain.pascaud@isae-supero.fr)  
Tél : 05 61 33 84 93