

**Projet ANR : *Photonic Integrated Circuit with System on Chip for Sub-Picometric Displacement Sensor.* (Acronyme : PICSONDE)**

**Post-doctorat en Traitement du Signal Embarqué (CDD)**

**[1 poste à pourvoir – H/F]**

Le **Projet PICSONDE**, né de la collaboration entre Laboratoire d'Analyse et d'Architecture des Systèmes (LAAS) de Toulouse et l'École Supérieure d'Electronique de l'Ouest (ESEO) d'Angers propose un nouveau system-on-chip (SoC) temps réel basé sur l'Interférométrie à Rétro-injection Optique (IRO), pour des mesures in-situ.

Dans le cadre de ce projet, nous cherchons à recruter un chercheur post-doctoral avec des connaissances dans le Traitement du Signal appliqué aux Systèmes Embarqués afin d'intégrer le Groupe Signal, Image et Instrumentation ([www.gsii.fr](http://www.gsii.fr)) sur le campus d'Angers de l'ESEO, en France.

### **Contexte**

The major challenge of predictive maintenance is to provide correct estimations of the material/structure degradation state of an equipment. Many studies conducted in this context aim to offer low-cost non-invasive techniques to prevent or reduce critical failures by proposing a schedule for parts replacements, thereby achieving cost savings. These techniques mostly involve optical observations, as well as vibrations, sound and electrical analysis. PICSONDE particularly focuses on vibration testing, also known as Experimental Modal Analysis, which is widely used to monitor and investigate the response of the equipment structure during operation, and represents roughly 70 to 80% of the current market of predictive maintenance equipment. Sensors typically used to capture vibration information include piezoelectric and MEMS-based accelerometers that can achieve a few tens  $\mu\text{g}/\text{VHz}$  noise levels at low cost. However, though accelerometers are inherently capable of relatively large bandwidth (up to a few kHz), they are not strictly non-intrusive especially for small machines where their own mass may impact the vibration behaviour. Contactless techniques, like interferometry, present drastic competitive advantages to monitor small machines and probe critical measurement points in harsh environment, such as high temperatures, or in hard-to-reach locations. Furthermore, measuring displacements, instead of accelerations, leads to much higher precision in the very low frequency domain that is of particular interest for low-speed machines like wind turbines.

### **Description du poste**

Ce poste sera principalement centré sur l'implémentation d'un algorithme capable de traiter les signaux d'Interférométrie à Rétro-injection Optique (IRO) dans le but d'évaluer le déplacement d'une cible avec de grandes résolution et précision. La densité spectrale des bruits ciblée est de 0.1 pm/VHz pour une largeur de bande supérieure à 20 kHz.

Les principales missions de ce poste (*liste non exhaustive*):

- Détection des franges OFI en présence de speckle.
- Suivi optique du coefficient C et estimation en présence de speckle.
- Décomposer la phase OFI en utilisant la méthode d'échantillonnage non-uniforme (NUS) ou des techniques de machine learning.
- Méthode d'interpolation pour l'échantillonnage non-uniforme.
- Traitement du signal embarqué sur FPGA.

## Notre profil recherché

Doctorat en ingénierie ou domaines similaires.

Expérience requise en Traitement du signal temps réel.

Bonnes connaissances de MATLAB/Simulink, VHDL et C/C++ pour les systèmes embarqués.

*Autres expériences souhaitées mais non obligatoires :*

- Maîtrise de la plateforme Xilinx Vitis (Vivado/Model Composer & System Generator).
- Traitement de données OFI temps réel ou en post-traitement (surtout dans le domaine temporel) en rapport avec la vibrométrie (mesure de la vitesse de mouvement d'une cible).
- Être capable d'implémenter des algorithmes sur un SoC. (Xilinx Zync-7000 MPSoC)

Niveau confirmé en anglais (*oral et écrit*), la maîtrise du français serait appréciée.

Nous recherchons quelqu'un d'autonome, avec un sens de l'organisation développé et un bon relationnel afin de bien s'intégrer à notre équipe et à notre Ecole.

## A propos du Groupe Signal, Image et Instrumentation (GSII)

Au sein de l'Ecole Supérieure d'Electronique de l'Ouest, l'équipe Signal, Image et Instrumentation (GSII) est un groupe de recherche actif à un **niveau international** sur des sujets tels que *l'Electronique, le Traitement du Signal et de l'Image, l'Instrumentation et les Systèmes Embarqués*, appliqués au Biomédical, à la Géophysique et au Contrôle Non Destructif (Non Destructive Testing – NDT).

Les autres domaines d'intérêt du GSII sont le Data Mining et le Machine Learning, ainsi que l'Intelligence Artificielle.

## Mots-clés

Embedded digital signal processing, FPGA, System-on-a-Chip, (SoC), optical sensing.

## Location

Vous serez intégré au campus d'**Angers** de l'ESEO Grande Ecole d'Ingénieurs. Vous pourriez être amené à travailler sur de courtes missions au LAAS, à **Toulouse**.

## Durée

2 ans (24 mois)

## Salaire

Nous proposons un salaire annuel d'environ 35 000 €.

## Pour candidater

Nous vous remercions de faire parvenir votre CV, une lettre de motivation et au moins deux lettres de recommandation à [service.rh@eseo.fr](mailto:service.rh@eseo.fr)

Pour plus d'informations sur le sujet de recherche, veuillez contacter M. Roberto LONGO à [roberto.longo@eseo.fr](mailto:roberto.longo@eseo.fr)