

Détail de l'offre

Informations générales :

Intitulé de l'offre :

Post-doctorant (H/F)

Lieu de travail : Laboratoire ISTERRE Grenoble

Type de contrat : CDD

Durée du contrat : 18 mois

Date d'embauche prévue : 1/10/2022

Quotité de travail : 100 %

Rémunération brut mensuelle :

Niveau d'études souhaité : Doctorat en traitement du signal, sismologie et/ou sciences des matériaux

Expérience souhaitée : 0 à 3 ans après la thèse

Financement : projet ANR e-WARNINGS

Contexte et Missions :

La fatigue, c'est-à-dire la rupture de structures mécaniques sous sollicitation cyclique, demeure une gageure technologique considérable, car elle survient de façon inattendue lorsque la structure fonctionne apparemment dans un régime stabilisé et sûr, sans signe extérieur de détérioration mécanique. Si des méthodes de prédiction de la durée de vie, basées sur le suivi non-destructif des propriétés de matériaux, ont été proposées, la détection précoce et le suivi de la fissuration en fatigue reste un problème crucial. Nous avons récemment mis en évidence la détection de signaux d'émission acoustique (EA) spécifiques de la propagation de fissures par fatigue, dans différents matériaux métalliques. Ces signaux, dénommés multiplets acoustiques, se caractérisent par des formes d'ondes quasi identiques, signature d'une source unique, et sont déclenchés de façon répétée sur de nombreux cycles de chargement successifs au même niveau de contrainte. Étant spécifiques à la fissuration incrémentale par fatigue, ils peuvent être utilisés comme des avertissements précoces de la propagation des fissures, qui mènera en définitive à une rupture globale. En se basant sur cette preuve de concept, le projet e-WARNINGS a pour but d'étendre cette étude aux objectifs suivants: i) comprendre l'origine des multiplets et identifier les mécanismes physiques impliqués, pour différents matériaux et différentes sollicitations ii) développer de nouvelles méthodes et algorithmes de détection de ces multiplets, en particulier pour des situations de type industriel caractérisées par des rapports signal/bruit non optimisés et des histoires de chargement plus irrégulières.

Le présent contrat post-doctoral aura pour objectif de travailler sur le point (ii) ci-dessus, en étroite collaboration avec le partenaire industriel du projet e-WARNINGS, la société MISTRAS GROUP SA, ainsi que le laboratoire MATEIS de l'INSA de Lyon. En s'inspirant de récentes méthodes d'apprentissage machine développées dans le cadre de l'analyse de signaux sismiques, de nouveaux algorithmes de détection et classification de multiplets acoustiques haute-fréquence seront développés et testés, tout d'abord sur des données d'essais mécaniques de laboratoire, puis sur des données enregistrées sur des sites industriels. L'objectif

final sera la mise au point d'algorithmes performants, y compris dans des situations de rapport signal/bruit dégradé, et rapides, en vue d'une implémentation future en mode *in-operando*.

Compétences requises:

Le/la candidat(e) sera détenteur/détentrice d'un doctorat, avec une forte expérience dans le traitement et l'analyse du signal (acoustique et/ou sismique). Une expérience dans les méthodes d'apprentissage machine sera fortement appréciée. Des connaissances en sciences des matériaux (comportement mécanique) sera un plus. La maîtrise de la langue anglaise est nécessaire.

Contexte de travail

L'ISTerre est une Unité Mixte de Recherche de l'Université Grenoble Alpes, CNRS, USMB, IRD et Université Gustave Eiffel, située 1381 rue de la Piscine 38400 Saint-Martin d'Hères et sur le Campus Scientifique du Bourget du Lac.

Elle fait partie de l'Observatoire des Sciences de l'Univers de Grenoble (OSUG) et du Pôle de recherche PAGE de l'Université Grenoble Alpes (UGA).

Elle est organisée autour de 9 équipes de recherche. Le post-doctorant intégrera l'équipe *Mécanique des Failles*, et interagira également avec certains membres de l'équipe *Ondes*. Il travaillera également en étroite collaboration avec MISTRAS Group, leader mondial en émission acoustique, fournisseur d'instrumentation et prestataire de service en Inspection, Contrôle Non Destructif (CND) et essais (mécanique de la rupture, fatigue, ...). C'est un acteur majeur reconnu depuis plus de 40 ans et leader mondial dans son domaine d'activité. Son service Instrumentation Recherche et Développement (IRD) situé à Sucy-en-Brie rassemble de nombreux experts dans le domaine de l'Emission Acoustique (EA) et des Ultrasons. Ce personnel scientifique de haut niveau participe à de nombreux congrès et programmes de recherche en partenariat avec les universités et l'industrie, afin d'offrir les meilleures solutions notamment dans les domaines suivants :

Les essais de faisabilité, le traitement de signaux par reconnaissance de forme et aide à l'interprétation des signaux, la Constitution d'une base de données, la définition d'appareillages, les mesures d'EA en milieu hostile (environnements bruyants, haute et basse températures, pression ...).

Des déplacements entre Grenoble et Sucy-en-Brie sont donc à prévoir.

Contacts :

ISTerre : Jérôme Weiss, jerome.weiss@univ-grenoble-alpes.fr, T : 04 76 63 52 57

MISTRAS Group SA : Alain Proust, alain.proust@mistrasgroup.com, T : 01 49 82 60 40

English version :

Title of the offer: Post-doctoral fellow (M/F)

Workplace: ISTERRE Grenoble Laboratory

Type of contract: CDD Contract

Duration: 18 months

Expected date of employment: 1/10/2022

Work quota: 100%

Gross monthly salary:

Desired level of studies: PhD in signal processing, seismology and/or materials science

Desired experience: 0 to 3 years after the thesis

Funding: ANR e-WARNINGS project

Context and Missions:

Fatigue, i.e. the rupture of mechanical structures under cyclic stress, remains a considerable technological challenge, as it occurs unexpectedly when the structure apparently operates in a stabilized and safe regime, without any external sign of mechanical deterioration. If lifetime prediction methods, based on the non-destructive monitoring of material properties, have been proposed, the early detection and monitoring of fatigue cracking remains a crucial problem. We have recently demonstrated the detection of acoustic emission (AE) signals specific to the propagation of fatigue cracks in different metallic materials. These signals, called acoustic multiplets, are characterized by nearly identical waveforms, the signature of a single source, and are triggered repeatedly over many successive loading cycles at the same stress level. Being specific to incremental fatigue cracking, they can be used as early warnings of crack propagation, which will ultimately lead to overall failure. Based on this proof of concept, the e-WARNINGS project aims to extend this study to the following objectives: i) understand the origin of multiplets and identify the physical mechanisms involved, for different materials and different stresses ii) develop new methods and algorithms for detecting these multiplets, especially for industrial-type situations characterized by poor signal-to-noise ratios and more irregular loading histories. This post-doctoral contract will aim to work on point (ii) above, in close collaboration with the industrial partner of the e-WARNINGS project, the company MISTRAS GROUP SA, as well as with MATEIS laboratory of INSA Lyon. Inspired by recent machine learning methods developed in the context of the analysis of seismic signals, new algorithms for the detection and classification of high-frequency acoustic multiplets will be developed and tested, first on data from mechanical laboratory tests, then on data recorded on industrial sites. The final objective will be the development of high-performance algorithms, including in situations of degraded signal-to-noise ratio, and fast, with a view to future implementation in an in-operando mode.

Required Skills:

The candidate will hold a PhD, with a strong experience in signal processing and analysis (acoustic and/or seismic). Experience in machine learning methods will be highly appreciated. Knowledge of materials science (mechanical behavior) will be a plus. Fluency in the English language is required.

Work context:

ISTerre is a Joint Research Unit of Grenoble Alpes University, CNRS, USMB, IRD and Gustave Eiffel University, located at 1381 rue de la Piscine 38400 Saint-Martin d'Hères and on the Bourget du Lac Scientific Campus. It is part of the Observatory of Sciences of the Universe of Grenoble (OSUG) and of the PAGE research center of the University of Grenoble Alpes (UGA). It is organized around 9 research teams.

The post-doctoral fellow will join the Fault Mechanics team, and will also interact with some members of the Waves team. He will also work in close collaboration with MISTRAS Group SA. MISTRAS GROUP SA, leader in AE, instrumentation supplier and service provider in Inspection, Non Destructive Testing (NDT) and Testing (fracture mechanics, fatigue, etc.), is a major player recognized for more than 40 years and world leader in its field of activity. Its Instrumentation Research and Development (IRD) department located in Sucy-en-Brie brings together many experts in the field of Acoustic Emission (AE) and Ultrasound. This high-level scientific staff participates in numerous conferences and research programs in partnership with universities and industry, in order to offer the best solutions, particularly in the following areas: Feasibility tests, signal processing by shape recognition and assistance in signal interpretation, creation of a database, definition of equipment, AE measurements in a hostile environment (noisy environments, high and low temperatures, pressure, etc.).

Travels between Grenoble and Sucy-en-Brie are therefore to be expected.

Contacts:

ISTerre : Jérôme Weiss, jerome.weiss@univ-grenoble-alpes.fr, T : 04 76 63 52 57

MISTRAS Group SA : Alain Proust, alain.proust@mistrasgroup.com, T : 01 49 82 60 40