

Caractérisation et localisation de l'endommagement de structures solaires par technique acoustique : Application aux récepteurs utilisés en CSP

Laboratoire PROcédés Matériaux et Energie Solaire – CNRS (UPR 8521)

<https://www.promes.cnrs.fr/>

Bernard Claudet, Olivier Faugerox, Stéphane Grieu, Stéphane Thil

Institut de Recherche sur les CÉRamiques – CNRS (UMR 7315)

<https://www.ircer.fr/>

Thierry Chotard

1 – Contexte

Les laboratoires PROMES et IRCER sont associés depuis de nombreuses années par des thèmes de recherche communs dont l'un des objectifs est la compréhension du vieillissement des matériaux sous flux solaire concentré, ceci afin de garantir le rendement dans la durée des récepteurs solaires. Un travail préliminaire (thèse Y. Lalau Université de Perpignan via Domitia 2017 <http://www.theses.fr/2017PERP0061>) effectué dans le cadre du programme européen SFERA 2 (2013-2017), a porté sur des matériaux métalliques et céramiques. Les couplages thermomécaniques ont été plus particulièrement investigués. Un dispositif expérimental (IMPACT) a été développé, associant des techniques d'irradiation solaire concentrée, contrôlée et optimisée, à une méthode de détection et de localisation par émission acoustique de l'endommagement induit (fissuration). Cette étude menée sur des échantillons de laboratoire, a permis de montrer la faisabilité de la caractérisation (détection et localisation) d'un endommagement issu d'un évènement mécanique engendré lui-même par des contraintes thermiques. Le nouveau programme européen SFERA 3 (2019-2023) s'oriente vers la caractérisation de récepteurs complets en conditions de fonctionnement.

2 – Objectifs

Il s'agira, dans un premier temps, d'optimiser l'utilisation du dispositif IMPACT pour mieux connaître les mécanismes de vieillissement des matériaux constituant les récepteurs solaires. Pour cela, des tests seront menés au four solaire d'Odeillo (Font-Romeu) sur des échantillons fournis par les différents partenaires, notamment sur des échantillons de référence présentant des défauts connus. L'objectif est de créer une base de données permettant d'identifier les signatures acoustiques des différents endommagements.

Dans un deuxième temps, ces techniques seront transposées à échelle 1 sur un prototype de récepteur solaire en fonctionnement équipé de capteurs d'émission acoustique de nouvelle génération. L'analyse de la fonction de transfert du récepteur à l'aide d'algorithmes de reconnaissance de forme innovants impliquant des outils du traitement du signal et de l'intelligence artificielle permettra de localiser avec précision les évènements acoustiques et d'identifier les endommagements correspondant dans cette géométrie complexe.

3 – Compétences recherchées

Le sujet proposé est pluridisciplinaire. Le candidat ou la candidate devra montrer un goût marqué pour l'aspect expérimental. En effet, il ou elle devra fortement contribuer au développement et perfectionnement du dispositif IMPACT. A ce sujet, une connaissance des transferts thermiques et des compétences en matériaux et en mécanique, seront particulièrement appréciées. Il ou elle devra également se montrer à l'aise avec l'outil informatique pour l'utilisation et le développement de méthodes d'estimation de paramètres (méthodes inverses et outils du traitement du signal et de l'intelligence

artificielle). Un intérêt marqué pour les problématiques de modélisation sera déterminant pour la mise en œuvre des outils numériques.

4 –Localisation

Cette thèse dont le commencement est prévu août/septembre 2019, sera localisée principalement sur deux sites (Odeillo et Perpignan) avec également une forte interaction avec le site de Limoges pour la partie matériau et interprétation des signaux.

5 –Contacts

PROMES : claudet@univ-perp.fr, faugeroux@univ-perp.fr, grieu@univ-perp.fr, stephane.thil@univ-perp.fr

IRCER : thierry.chotard@unilim.fr