

PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DEMR-2018-06**
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. :
Département Electromagnétisme et Radar

Tél. : 0562252802

Responsable du stage : Xavier Ferrières

Email. : Xavier.ferrieres@onera.fr

DESCRIPTION DU STAGE

Domaine d'étude : Electromagnétisme numérique

Type de stage Fin d'études bac+5 Master 2 recherche Bac+2 à bac+4

Intitulé : Méthode numérique de recherche des composantes diélectriques d'un ouvrage d'art en béton

Sujet :

L'objectif de ce stage est de développer de nouvelles méthodes pour le contrôle non-destructif dans les ouvrages d'art (ponts, barrages, réacteurs de centrales nucléaires...), essentiellement constitués de béton avec des armatures métalliques et ayant une partie relativement importante de leur structure qui est immergée. Une des principales causes d'endommagement est alors liée à l'infiltration d'eau. Plus précisément, la teneur en eau de la structure permet de quantifier son niveau d'endommagement. Toutefois, cette infiltration se fait essentiellement dans la structure et n'est donc généralement pas visible de l'extérieur. Aujourd'hui plusieurs méthodes de contrôle non-destructif existent pour étudier l'endommagement d'une structure. Le but de celles-ci consiste, soit par mesure électromagnétique soit par impédance électrique, à retrouver la caractéristique du milieu observé (permittivité diélectrique et conductivité dans le cas de mesures radars, résistivité du matériau pour la tomographie). Ces méthodes sont bien entendu basées sur une utilisation conjointe d'outils de mesure et de simulation numérique. Par ailleurs, certains travaux ont montré qu'il était possible de caractériser efficacement la teneur en eau d'une structure par la connaissance de ses caractéristiques diélectriques. Plus précisément, le stage s'intéressera à l'identification par mesures radar de ces caractéristiques diélectriques. Une modélisation du dispositif expérimental et un processus d'inversion basé sur un schéma FDTD, pour la résolution des équations de Maxwell dans le domaine temporel et sur une optimisation de type Levenberg-Marquardt, ont été déjà validés dans le cadre du projet ANR Continus. Toutefois, la méthodologie développée ne permet de retrouver que des profils affines, en fonction de la profondeur d'auscultation, de la permittivité relative et de la conductivité diélectrique du matériau. Nous souhaitons pouvoir reconstruire des profils plus complexes qui mettent donc en œuvre une plus grande quantité d'inconnues. Pour ce faire, le but du stage serait de développer, au sein des outils existants, des algorithmes d'inversions « robustes » de type BFGS ou autres. Des comparaisons seront menées par rapport aux éléments précédemment développés et en se basant sur des données expérimentales. Par la suite, pour pouvoir considérer des scènes plus complexes (comportant par exemple des défauts locaux ou des inhomogénéités de matériau), nous envisagerons d'adapter nos méthodes à de l'identification sans profil.

Ce stage s'inscrit dans le cadre du projet CONTINUS et plus généralement dans la problématique de la détermination de constantes diélectriques d'un milieu et se déroulera en collaboration avec l'équipe INRIA Magique 3D.

Est-il possible d'envisager un travail en binôme ? Non

Méthodes à mettre en oeuvre :

Recherche théorique

Travail de synthèse

Recherche appliquée

Travail de documentation

Recherche expérimentale

Participation à une réalisation

Possibilité de prolongation en thèse :

Non

Durée du stage :

Minimum : 4 mois

Maximum : 6 mois

Période souhaitée : début février – mai 2018

PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Méthodes numériques pour la Physique,
Mathématiques Appliquées et
Electromagnétisme.

Ecoles ou établissements souhaités :

Master 2 Université ou école d'ingénieurs