

Ingénieur.e de recherche

Développement d'un banc de métrologie THz polarimétrique

Guidé par une recherche continue de l'allègement et de la performance de ses équipements, et de la réduction des coûts, le secteur des transports (automobile, aéronautique, aérospatial, ferroviaire, naval), de l'énergie et des équipements de protection est marqué par une utilisation croissante de nouveaux matériaux techniques, hybrides, composites et multi-fonctionnels, sous forme de revêtements ou de matériaux structuraux; ces matériaux sont en fait un assemblage de plusieurs composants, chacun d'entre eux assurant une fonction critique :

- tenue structurelle
- tenue aux chocs
- protection thermique
- étanchéité
- anti-vibration
- isolation électrique
- protection chimique ...

Ces assemblages sont conçus pour optimiser des propriétés mécaniques, mais aussi acoustiques, thermiques, électromagnétiques et électriques. Ils répondent à des exigences d'utilisation civile ou militaire. Leur complexité est plus importante dans le cadre militaire à travers l'adjonction de fonctions supplémentaires comme notamment le blindage ou la furtivité.

Le contrôle non destructif de ces matériaux reste une tâche complexe dans les laboratoires (dans le cadre de certification de ces structures), dans les centres de production (contrôle en série) ou sur site d'exploitation (maintenance et réparations). L'épaisseur de chaque couche, l'homogénéité de chaque matériau structural, le degré de polymérisation pour les polymères, la qualité du renfort pour les composites, la qualité des interfaces entre deux couches (en particulier pour les collages), le niveau de dégradation des matériaux en exploitation *etc...* sont d'autant de paramètres internes à contrôler afin de garantir les fonctionnalités attendues. Les précédentes études menées par la société T-Waves Technologies et l'Institut Fresnel ont mis en évidence l'ouverture qu'offrent alors les technologies THz pour désormais compléter les approches optiques [1]; on note en particulier l'intérêt, pour l'analyse de composants stratifiés en régime THz, d'adapter les techniques développées par l'Institut Fresnel pour la caractérisation de couches minces optiques. Différents outils de modélisation ont ainsi déjà été mis en œuvre par le laboratoire et validés par l'entreprise.

Dans ce contexte, pour aller plus loin dans la compréhension des phénomènes et en vue de permettre une rétroaction au quotidien entre la modélisation et la métrologie, l'Institut Fresnel initie le développement d'un banc de métrologie THz qui a vocation à être modulable et adaptable aux besoins de la recherche. L'objectif est ici de pouvoir mesurer précisément, tout d'abord en énergie, les coefficients de réflexion, transmission et diffusion des composants, puis d'y ajouter la gestion du

déphasage polarimétrique caractéristique de l'état de polarisation de la lumière, pour une détection sélective et un contraste augmenté.

L'ingénieur.e devra, au cours de la période, prendre en charge le développement de l'instrument ainsi que sa qualification en termes de performances métrologiques, et son étalonnage. Il/Elle devra ensuite réaliser les premières séries de mesures requises dans le cadre du projet MEDITERRANEE. Les données seront analysées à partir d'une modélisation des systèmes multicouche.

Profil recherché :

Ingénieur.e (> 3ans d'expérience) et/ou docteur.e en physique avec une expérience en instrumentation THz et/ou en métrologie optique. Des connaissances et savoir-faire en électromagnétisme sont une valeur ajoutée.

La présente fiche de poste s'inscrit dans le cadre du projet MEDITERRANEE (MEsure D'épaisseur et Imagerie Traversante pour matERiaux assemblés et Revêtements des secteurs Aéronautique, Automobile, Naval, Energie et des Equipements de protection) porté par la société T-Waves Technologies (Montpellier) en partenariat avec le MAPIEM (Toulon), la Team Henri Fabre, Airbus Helicopters et l'Institut Fresnel (Marseille). Il s'agit d'un projet de type « RAPID » (Régime d'Appui pour l'Innovation Duale) financé par la Direction Générale de l'Armement. Des interactions seront à prévoir avec les différents partenaires.

Conditions d'exercice:

- ✓ Type de poste : Ingénieur de recherche CNRS
- ✓ Durée : 18 mois
- ✓ Salaire selon grille CNRS
- ✓ Calendrier : Les accréditations de sécurité demandent un délai de 2 mois après la validation du/ de la candidat.e. Le démarrage aura lieu dès que possible une fois ce paramètre pris en compte.
- ✓ Equipe d'accueil : équipe CONCEPT de l'Institut Fresnel (UMR 7249) , Marseille : www.fresnel.fr/concept

Candidature :

Envoyer CV et lettre de motivation à myriam.zerrad@fresnel.fr

Références:

[1] Cyndie Poulin, Myriam Zerrad, Meriam Triki, Antoine Guille, Thierry Antonini, et al.. Terahertz transmission imaging of inhomogeneous polymer multilayers: theory and experiment. Applied optics, Optical Society of America, 2018, 57 (36), pp.10380.

[2] Michel Lequime, Myriam Zerrad, and Claude Amra, "Breakthrough spectrophotometric instrument for the ultra-fine characterization of the spectral transmittance of thin-film optical filters," Opt. Express 26, 34236-34249 (2018)