

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DOTA-2024-02**  
(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Toulouse

Département/Dir./Serv. : DOTA/IODI

Tél. : 05.62.25.26.17

Responsable(s) du stage : Gérald Lemineur,  
Thibault Dartigalongue

Email. : Gerald.Lemineur@onera.fr  
thibault.dartigalongue@onera.fr

### DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Lasers, Lidars et Imageurs 3D, Environnement et signatures pour les senseurs optroniques

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

**Intitulé : Mesure de retrodiffusion de matériaux mouillés sous incidence rasante à l'aide d'un spectro-imageur laser à large bande spectrale**

Sujet :

Le développement d'imageur laser et de lidar pour la visionique dans des conditions dégradées est au cœur de nombreux enjeux scientifiques et sociétaux, liés à l'aéronautique et à la défense. Le dimensionnement de tels instruments repose sur la connaissance a priori du milieu, et plus particulièrement de la section efficace de rétrodiffusion des différents matériaux présents sur les scènes d'intérêt. La prédiction de la rétrodiffusion de surfaces mouillées sous incidence rasante est particulièrement difficile car la majorité de l'énergie lumineuse est diffusée vers l'avant. La part de l'énergie lumineuse utile, c'est à dire effectivement renvoyée vers l'instrument est par conséquent très faible et difficile à évaluer. Une telle grandeur est par ailleurs très sensible à la rugosité et à l'état de la surface.

Au sein de l'unité IODI du Département Optique et Techniques Associées de l'ONERA, nous avons développé un instrument spectro-imageur laser capable de mesurer la rétrodiffusion de surfaces point par point, sur une large gamme de longueur d'onde. L'instrument permet l'analyse de grands échantillons ainsi qu'un relevé angulaire précis.

Le but de ce stage est de se focaliser sur le cas particulier de la rétrodiffusion de surfaces mouillées pour des incidences rasantes. Il s'agira de définir un protocole comprenant l'ajustement précis de l'incidence, et le relevé angulaire pour chaque point de mesure. Les échantillons à caractériser seront recouverts d'une fine pellicule d'eau, ce qui implique de les positionner horizontalement. Ceci complique l'ajustement de l'incidence et la recherche de la meilleure solution technique sera un des défis du stage. Dans un second temps, il faudra améliorer le logiciel existant afin de traiter et d'afficher les images collectées par l'instrument en prenant en compte la variabilité de l'incidence sur la zone imagée. Le développement se fera en C#.

Nous nous proposons de découper les travaux en cinq étapes principales :

- prise en main de l'imageur, pilotes disponibles et définitions des entrées-sorties ;
- mise en place du protocole de positionnement et de mesure des échantillons mouillés ;
- modification du logiciel afin de prendre en compte ces nouveaux aspects (pilotage, l'affichage et traitements) ;
- évaluation de l'effet du mouillage sur la valeur et la variabilité de la rétrodiffusion. Impact sur le bilan de liaison d'un possible imageur laser.;
- si le temps le permet, propositions d'améliorations de l'instrument et design préliminaire.

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

**Méthodes à mettre en oeuvre :**

- |   |  |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Recherche théorique            | <input type="checkbox"/> Travail de synthèse             |
| <input checked="" type="checkbox"/> Recherche appliquée | <input type="checkbox"/> Travail de documentation        |
| <input type="checkbox"/> Recherche expérimentale        | <input type="checkbox"/> Participation à une réalisation |

Possibilité de prolongation en thèse : **Non****Durée du stage :** Minimum : 5 mois Maximum : 5 mois (6 mois sur dérogation uniquement)

Période souhaitée : mars-juillet 2024

**PROFIL DU STAGIAIRE**

Connaissances et niveau requis :

C#, traitement du signal, connaissance en laser et optique

Ecoles ou établissements souhaités :

Université ou école d'ingénieur, Informatique, Instrumentation temps réel