

## PROPOSITION DE SUJET DE THESE

**Intitulé : « Champ proche HF rayonné par un navire : de la caractérisation des antennes à la détermination de la SER »**

Référence : <b>PHY-DEMR-2026- 7</b> (à rappeler dans toute correspondance)	
<b>Début de la thèse : 01/10/2026</b>	<b>Date limite de candidature :</b>
<b>Mots clés</b> Radar transhorizon, Ondes de surface, Propagation ionosphérique, SER, Champ proche, Mesure de champ électrique, Reconstruction de la phase	
<b>Profil et compétences recherchées</b> Ingénieur ou Master2 : électromagnétisme, RF/HF, mesures physiques.	
<b>Présentation du projet doctoral, contexte et objectif</b> <p>L'ONERA met en œuvre depuis plusieurs années un prototype de radar côtier, à ondes de surface « ROS », situé aux Salins du Midi (Mer Méditerranée). Les ondes de surface se propagent à la surface de la mer, sur une distance qui s'étend largement au-delà de l'horizon, ce qui permet de détecter des navires à plusieurs centaines de km des côtes. En plus de ces ondes de surface, une composante dite en « ondes de ciel » existe et peut également atteindre la cible. Ainsi, l'écho radar à traiter possède deux composantes aux propriétés radicalement différentes. Enfin, le signal reçu est influencé par l'environnement marin caractérisé par une surface de mer très variable, aux propriétés statistiques complexes. Le traitement du signal est donc difficile et implique des développements théoriques, numériques et expérimentaux qui sont au cœur de cette thèse.</p> <p>L'objectif de cette thèse est donc centré sur l'étude des cibles maritimes pour lesquels il s'agit de concevoir et réaliser un système embarqué sur drone pour la mesure du champ proche rayonné :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- par rétrodiffusion, par la cible, afin d'évaluer sa surface équivalente radar (SER) en conditions réelles de fonctionnement ;</li> <li>- par les antennes HF embarquées sur le navire afin de tenir compte de l'influence de son environnement opérationnel.</li> </ul> <p>Dans les deux cas, il sera fait appel à des algorithmes de reconstruction de la phase du champ, obtenue à partir de mesures d'amplitudes en zone proche, permettant d'évaluer le comportement en zone lointaine par transformation champ proche / champ lointain.</p> <p>De façon systématique, des mesures préparatoires et complémentaires seront effectuées sur un banc de mesure champ proche (spécifiquement conçu et mis en place au laboratoire GeePs), sur des maquettes à échelle réduite. Les résultats obtenus seront confrontés à des simulations numériques (codes commerciaux ou internes) afin d'en valider les modèles sous-jacents et d'extrapoler à l'échelle 1..</p> <p>L'objectif de cette thèse est ainsi d'améliorer la caractérisation des antennes sur navire (et, par extension, sur porteurs terrestres), et de disposer d'un moyen original, embarqué sur drone, de mesure des champs électromagnétiques particulièrement adapté aux systèmes de grande taille. Cela permettra d'enrichir le traitement des données mesurées par le ROS et ainsi d'en améliorer les performances.</p> <p>Les travaux de la thèse commenceront par une étude bibliographique largement basée sur les thèses de Q. Herbertte et A. Lugand pour la partie SER, et sur différents travaux académiques pour ce qui concerne la reconstruction de la phase.</p> <p>L'étudiant(e) sera intégré(e), à l'Onera, dans l'équipe qui met en œuvre le ROS, équipe dynamique et soudée qui évolue au meilleur niveau européen. A Sorbonne Université, au sein de GeePs, l'étudiant(e) fera partie de l'équipe « Ondes et Propagation » du pôle « Electromagnétisme ».</p>	
<b>Collaborations envisagées</b> DGA/TN, DGA/TA	
<b>Laboratoire d'accueil à l'ONERA</b> Département : Électromagnétisme et Radar Lieu (centre ONERA) : Palaiseau <b>Contact</b> : Daniel PROST Tél. : 01 80 38 62 37 - Email : daniel.prost@onera.fr	<b>Directeur de thèse</b> Nom : Muriel DARCES (ou Daniel PROST) Laboratoire : GeePs (Sorbonne Université) Tél. : Email :muriel.darces@sorbonne-universite.fr

Pour plus d'informations : <https://www.onera.fr/rejoindre-onera/la-formation-par-la-recherche>