



**Thales** est un leader mondial des hautes technologies pour les marchés de l'Aérospatial, du Transport, de la Défense et de la Sécurité. Fort de **61 000 collaborateurs dans 56 pays**, Thales bénéficie d'une implantation internationale exceptionnelle qui lui permet d'agir au plus près de ses clients, partout dans le monde.

### **Intitulé de la thèse :**

Filtrage de la fausse alarme par des techniques modernes des réseaux de neurones artificiels.

**Localisation/Site (2 chiffres dépt) :** 91

**Famille Professionnelle :** 04-02 Etudes Amonts

**Nom Domaine / BU / Direction / Service :**

Domaine Surface Radar (SRA) / Advanced Radar Concepts (ARC)

### **Contexte de la thèse :**

La thèse se déroulera au sein du département Advanced Radar Concepts de l'unité Radar de Surface de Thales. Les études réalisées par le département portent principalement sur les domaines de l'architecture radar, du traitement et de la gestion des senseurs radars.

Sur le plan académique, la thèse se déroulera à MINES Paristech (CMM-Centre de Morphologie Mathématique). Elle sera encadrée par Jesús Angulo et Santiago Velasco-Forero (<http://cmm.ensmp.fr/~velasco/>)

### **Les missions :**

La thèse s'inscrit dans le cadre du développement de nouveaux algorithmes permettant d'améliorer les performances des radars de Thales. L'objectif de la thèse est d'investiguer l'emploi de techniques récentes basées sur le Machine Learning et sur le Deep-Learning pour gérer efficacement la gestion de fausse alarme liée à un fouillis « cohérent ».



Les techniques considérées sont celles basées sur le Machine Learning pour la classification (Random Forest, Boosted Trees) ou sur les réseaux de neurones artificiels sur les modèles génératifs (Auto-encodeur variationnel, Réseaux antagonistes génératifs).

Les cas d'application étudiés seront issus de données radar réelles, enregistrées sur différents sites. Plus généralement, les données radar étant de nature complexe et multiple (spectre doppler, matrices de covariances, séries temporelles, etc.), l'un des objectifs de la thèse sera de développer des méthodes d'apprentissage profond adaptées aux données non-conventionnelles, typiquement des variétés Riemanniennes et d'autres espaces géométriques non vectoriels.

Pour cela, vous serez chargé de :

- Prendre connaissance des éléments de solution disponibles : état de l'art, outils et algorithmes.
- Définir et étudier des algorithmes pertinents.
- Réaliser une simulation intégrant les algorithmes définis, ainsi que ceux classiquement utilisés dans le domaine Radar.
- Mesurer et évaluer les performances obtenues avec les algorithmes proposés sur différents scénarios d'intérêt grâce à la simulation réalisée.
- Évaluer la pertinence des algorithmes développés pour d'autres données que le Radar qui ont la même nature mathématique.
- Publier les résultats de la thèse dans des conférences et journaux de premier rang.

Références bibliographiques :

[a] Sea Clutter Reduction and Target Enhancement by NN in a Marine Radar System  
[www.mdpi.com/1424-8220/9/3/1913/pdf](http://www.mdpi.com/1424-8220/9/3/1913/pdf)

[b] Complex-Valued MLP – application to Pol-SAR data

<http://www.ingentaconnect.com/content/asprs/pers/2010/00000076/00000009/art00008>

[c] Deep Stochastic Radar Models, <https://arxiv.org/pdf/1701.09180.pdf>

[d] Convolutional LSTM Network: A Machine Learning -Approach for Precipitation Nowcasting <https://arxiv.org/pdf/1506.04214.pdf>



[e] Manifold-valued Image Generation with Wasserstein Adversarial Networks

<https://arxiv.org/pdf/1712.01551.pdf>

[f] A Riemannian Network for SPD Matrix Learning

<https://aaai.org/ocs/index.php/AAAI/AAAI17/paper/viewFile/14633/14371>

### **Pré-requis :**

Compétences indispensables :

- Traitement de signal
- Théorie de l'estimation
- Probabilités et statistiques
- Python, Matlab
- Autonomie, curiosité, esprit de synthèse

**Durée :** 3 ans (CDD CIFRE ou CIFRE Défense)

**Contact :** Claude Adnet, Thales Air Systems

E-mail : [claude.adnet@thalesgroup.com](mailto:claude.adnet@thalesgroup.com)

Jesus Angulo, Mines ParisTech

E-mail : [jesus.angulo@mines-paristech.fr](mailto:jesus.angulo@mines-paristech.fr)

**Au sein de nos équipes, nous vous offrons :**

- du challenge,
- des opportunités de carrière,
- et des technologies innovantes pour rendre le monde plus sûr.

**Together We**

**Explore a world of possibilities \***

\*Repoussons les frontières du possible