

## PROPOSITION DE STAGE EN COURS D'ETUDES

Référence : **DEMR-2024-16**

(à rappeler dans toute correspondance)

Lieu : Palaiseau

Département/Dir./Serv. : DEMR/SEM

Tél. : 86295

Responsable(s) du stage : Nicolas Trouvé

Email : nicolas.trouve@onera.fr

## DESCRIPTION DU STAGE

Thématique(s) : Modèles génératifs, IA, SAR, Radar, Imagerie, Apprentissage Profond, Simulation, Environnement Virtuel

Type de stage :  Fin d'études bac+5  Master 2  Bac+2 à bac+4  Autres**Intitulé : Génération d'images synthétiques radar par modèle de diffusion latente**

Sujet : Génération d'images synthétiques radar par modèles de diffusion latents

Dans l'environnement des architectures de génération d'images par apprentissage, les modèles de diffusion se distinguent, notamment des méthodes adversariales, par leur aptitude à apprendre des distributions complexes de données, permettant la génération d'images de haute résolution à partir de description textuelle [2] ou d'autres types de conditionnement [3]. Le travail déjà effectué en 2023 à l'ONERA a permis d'explorer l'adoption de ces modèles dans le cadre spécifique des images radar à ouverture synthétique, en utilisant une architecture de diffusion latente conditionnée par du texte pour entraîner un modèle capable de transformer des descriptions textuelles en images SAR synthétiques [1]. L'entraînement a été réalisé sur une base de données acquises par les capteurs aéroportées de l'ONERA, aboutissant à un modèle qui ne se contente pas de répliquer, mais de contextualiser et d'interpréter les descriptions textuelles.

L'objectif de ce stage est de poursuivre le travail initié en 2023 sur l'utilisation de modèles génératifs pour la simulation d'images synthétiques radars [1]. Le candidat sera notamment amené à :

- Etendre le périmètre de la base de donnée d'apprentissage en capitalisant des données plus anciennes déjà acquises par l'ONERA.

- Améliorer la précision des descriptions textuelles associées notamment en uniformisant les termes utilisés pour la description, ce travail pouvant notamment être automatisé par l'utilisation d'un modèle de langage (LLM).

- Aborder la problématique multi-résolution permettant de dépasser les limites actuellement rencontrées en terme de composition d'image, soit en entraînant plusieurs réseaux neuronaux, soit en entraînement simultanément à plusieurs résolutions en ajoutant des paramètres supplémentaires aux conditionnements.

Enfin selon l'avancement des travaux il sera possible d'aborder les problématiques de conditionnement multimodales [3] notamment par l'utilisation d'autres images comme des cartes de hauteurs, de résultats de segmentations, ou d'images optiques.

Le travail de stage pourra donner lieu à une poursuite en thèse.

[1] "SAR image synthesis using text conditioned pre-trained generative AI models". Trouve Nicolas, Letheule Nathan, Leveque Olivier, Rami Ilias, and Elise Colin, submitted to EUSAR2024 conference.

[2] "High-resolution image synthesis with latent diffusion models," in CVPR, 2022. Rombach et al.

[3] "Adding conditional control to text-to image diffusion models," 2023 Zhang et al.

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 : **Oui**

**Durée du stage :** Minimum : 5 Maximum : 6

Période souhaitée : 2024

### PROFIL DU STAGIAIRE

Connaissances et niveau requis :

Master 2 ou école d'ingénieur

Ecoles ou établissements souhaités :