

Nom de l'entreprise : Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives
Adresse : CEA-DAM-DIF, F-91297 Arpajon, France
Nom du tuteur : Rodolphe MARION
Email : rodolphe.marion@cea.fr **Téléphone :** 01.69.26.40.00
Lieu de travail : Bruyères-le-Châtel, Département Analyse, Surveillance, Environnement
Rattachement hiérarchique : Cyrielle GUERIN
Durée : 4 à 6 mois à partir de mars 2027

Détection et caractérisation d'objets métalliques dans les images satellitaires à très haute résolution spatiale

Contexte et objectifs

Les images satellitaires à très haute résolution spatiale permettent aujourd'hui d'observer des objets de quelques mètres à quelques dizaines de mètres à la surface de la Terre et d'exploiter leurs propriétés spectrales et spatiales. Les infrastructures métalliques (toitures, réservoirs, canalisations, structures industrielles, etc.) constituent ainsi une catégorie d'objets pouvant être détectés et caractérisés par télédétection.

Au-delà de leur détection, l'analyse de leur signature spectrale peut potentiellement apporter des informations sur leur état de surface, notamment sur les phénomènes de corrosion et de formation de rouille. Cette caractérisation constitue cependant un problème complexe car la signature mesurée dépend à la fois du matériau, de son état de surface, de son environnement et des conditions d'observation. L'objectif du stage est ainsi d'étudier les possibilités offertes par l'imagerie satellitaire à très haute résolution spatiale pour détecter des objets métalliques et caractériser leur état de surface, à partir de données de type Pléiades-Neo / WorldView-3 complétées par des mesures hyperspectrales en laboratoire.

Travail proposé

Le stage s'articulera autour des étapes suivantes :

- Étude bibliographique des signatures spectrales des métaux et de leur altération, et des méthodes de détection et caractérisation par imagerie ;
- Constitution d'une base d'échantillons métalliques présentant différents états de surface, notamment différents niveaux de corrosion ;
- Mesures en laboratoire : spectroscopie ASD et imagerie hyperspectrale SPECIM ; si possible, mesures infrarouges thermiques pour étudier l'émissivité ;
- Analyse des signatures spectrales et identification des informations pertinentes en hyperspectral et dans les bandes multispectrales de Pléiades-Neo / WorldView-3 ;
- Développement et évaluation de méthodes de détection et de caractérisation : analyse spectrale, indices spectraux, apprentissage automatique, etc. ;
- Application aux images satellitaires réelles pour détecter les objets métalliques et caractériser leur état de surface ; étude éventuelle de l'apport de l'imagerie thermique.

Compétences

Le stage permettra de développer des compétences en télédétection, spectroscopie, imagerie hyperspectrale et satellitaire, traitement d'images et programmation Python, ainsi qu'une expérience de la mise en œuvre d'une démarche scientifique, de l'expérimentation à l'analyse de données satellitaires. Le candidat devra disposer d'une formation initiale (Master 2, école d'ingénieur) dans les domaines de la télédétection ou du traitement du signal et des images.