
Sujet : Traitement et analyse des données de la campagne SCOMAG (Suivi des surfaces COntinentales par Mesures Aéroportée et satellitaires GNSS-R) sur la forêt des Landes

Contexte :

Depuis dix ans, le CESBIO développe des méthodologies innovantes pour suivre l'état des surfaces continentales à l'aide de la télédétection GNSS-R. Cette approche exploite la réflexion des signaux GNSS sur les surfaces terrestres afin d'en déduire des paramètres géophysiques, tels que l'humidité des sols ou la biomasse végétale, différentes variables répertoriées par le GCOS (Global Climate Observing System) comme étant des **ECV (Essential Climate Variables)**. C'est dans ce cadre que deux instruments aéroportés ont été conçus.

Le premier, GLORI (Motte et al., 2016), a été déployé lors de campagnes de mesure en 2015 et 2021, ciblant des zones agricoles et forestières avec la fréquence L1 (GPS). En juin 2024, un nouvel instrument, GLORI-M, a été testé avec succès (voir site de la [campagne SCOMAG](#)). Doté de quatre configurations de fréquence (L1 et L5 pour GPS, E1 et E5 pour Galileo), il a permis des acquisitions sur des parcelles agricoles du sud de la France et en forêt des Landes.

Les résultats obtenus sur les surfaces agricoles sont particulièrement prometteurs pour la mission [HydroGNSS](#) de l'ESA (lancée en novembre 2025). Ils démontrent que toutes les configurations fréquentielles affichent une forte sensibilité aux paramètres géophysiques des surfaces continentales.

Objectifs :

Ce stage vise à traiter les données collectées et à réaliser les premières analyses sur la forêt des Landes. Il s'articule autour de trois axes principaux :

Missions :

- Production des réflectances multi-configurations GNSS-R à partir des données acquises par GLORI-M pour la zone de forêt (pipeline en C++ et en python déjà existant)
- Analyse du potentiel des différentes configurations de fréquence (L1/E1/L5/E5)
- Optionnel : avancer dans l'intercomparaison avec d'autres produits satellites de biomasse, déjà disponibles au sein de l'équipe
- Optionnel : mise à jour du site de la campagne

A noter que le pipeline de traitement de données (depuis les données brutes jusqu'à la réflectance) est déjà opérationnel et sera à configurer pour les données de la zone de forêt.

Compétences requises :

- langage python (bibliothèques scientifiques, graphiques)
- analyse et traitement de données
- bonnes pratiques de développement logiciel
- appétence pour les sciences

Une connaissance des outils de SIG (QGIS) serait un plus

Conditions :

- **Durée** : 3 mois (dates flexibles en fonction des disponibilités de l'étudiant)
- **Lieu** : Toulouse / Cesbio / Observatoire Midi Pyrénées (campus Rangueil).
- **Encadrement** : Le ou la stagiaire sera encadré-e par une ingénieure de recherche de l'équipe GNSS-R du Cesbio. Il aura l'occasion d'interagir avec d'autres membres de l'équipe (scientifique et instrumentaliste). Il pourra également profiter des compétences du groupe métier informatique scientifique du Cesbio.
- **Gratification** : Selon la législation en vigueur

Profil : master 1 / école d'ingénieur

Candidature : Pour candidater, envoyez CV et lettre de motivation à : karin.dassas@univ-tlse3.fr

