

Proposition de stage sur la détection et la caractérisation interannuelles des zones humides d'altitude par télédétection satellitaire à très haute résolution spatiale.

Equipe d'accueil : Le pôle Ecosystèmes Lacustres (ECLA)

Localisation : centre INRAE d'Aix-en-Provence (13)

Type et durée : 5 à 6 mois

Profil recherché : Master II ou école d'ingénieur en télédétection

Contexte et description du projet :

Les zones humides d'altitude sont de petites (1m² à quelques hectares) zones humides, avec une étendue d'eau permanente ou temporaire en surface, peu profondes, présentes entre la limite des forêts naturelles et les zones enneigées en permanence. Ces écosystèmes abritent une forte biodiversité. Lors de changements globaux majeurs, ces zones refuges permettent la survie des espèces spécialisées. Les ZHAs soumises essentiellement aux changements climatiques, sont des sites sentinelles de l'impact de ces changements sur la biodiversité.

Ce stage s'inscrit dans les travaux de doctorat de Marie Lamouille-Hébert (2021-2023, thèse France Nature Environnement dirigé par Thibault Datry, INRAE, et Florent Arthaud, USMB-ECLA), qui visent à améliorer la quantification de ces impacts sur les ZHAs des Alpes françaises. La télédétection à Très Haute Résolution Spatiale (THRS) est indispensable ici pour le suivi annuel (i) de leur localisation et (ii) la caractérisation de leur ceinture de végétation.

Les objectifs de ce stage sont de tester :

- (i) les **potentialités des produits millésimés SPOT6/7 THEIA** (1.5 m en panchromatique, 6 m en multi-spectrale) pour établir un bilan annuel des **localisations des ZHAs** en zone Alpine ;
- (ii) les potentialités de **SPOT6/7 et des orthophotos infra-couleur de l'IGN®** (0.5 m en multi-spectrale) pour la **caractérisation détaillée des ceintures de végétation**.

Le stagiaire devra pour cela :

- 1- synthétiser les travaux existants sur ce sujet ;
- 2- récupérer les différentes données images à THRS disponibles sur la zone d'étude ;
- 3- concevoir une méthode de localisation pixel ou orientée objet des ZHAs à partir des données images et des données numériques auxiliaires pertinentes (MNT, BDTOPO de l'IGN® ...) ;
- 4- définir la nomenclature de classe répondant aux besoins de caractérisation des ceintures de végétation dans le cadre de la thèse de Marie Lamouille-Hébert ;
- 5- réaliser des missions terrain afin de caractériser les signatures optiques des différentes classes de végétation et enrichir le jeu de données d'apprentissage et de validation ;



- 6- concevoir une méthode de classification pixel ou objet de cette végétation à partir des données de télédétection à THRS et des données numériques auxiliaires ;
- 7- valider les résultats de localisation de ces zones et de classification des ceintures de végétation ;
- 8- rédiger le rapport de stage.

Données :

- Données images : SPOT6/7, orthophotos IRC IGN®
- Données numériques auxiliaires : BDAlti, BDtopage IGN®
- Données in-situ : Données de suivi de la FNE savoie + campagne(s) terrain prévue(s) dans le stage

Zone d'étude

- Le massif Alpin, notamment dans la région de Chamonix

Outils utilisés :

- Télédétection : ORFEO ToolBox, eCognition, SNAP, GDAL
- SIG : QGIS, ArcGis 10
- Programmation : Python
- Bases de données : PostgreSQL
- Statistiques : Python ou R

Indemnité :

Gratification de stage fixé à 15% du plafond horaire de la sécurité sociale (environ 560 €/mensuel)

Encadrement :

Marie Lamouille-Hébert
06 68 52 07 73
marie.hebert@fne-aura.org

Thierry Tormos
04 42 66 69 76
thierry.tormos@ofb.gouv.fr

Florent Arthaud
04 79 75 88 70
florent.arthaud@univ-smb.fr