

Proposition de stage sur l'acquisition de mesures dans l'IRT par drone pour caractériser plus finement la dynamique des structures thermiques de surface des écosystèmes aquatiques et forestiers

Equipe d'accueil : L'UMR Risques, ECOSystèmes, Vulnérabilité, Environnement, Résilience (RECOVER) au centre INRAE d'Aix-en-Provence.

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

Type et durée : 5 à 6 mois

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

Contexte et description du projet :

Ce stage s'inscrit dans le cadre de la programmation de plusieurs équipes de l'UMR RECOVER qui cherche à mieux comprendre le fonctionnement des écosystèmes et les risques qu'ils subissent. Le réchauffement climatique est à l'origine (i) d'importantes modifications du fonctionnement des écosystèmes à l'échelle mondiale; et (ii) de l'augmentation de la fréquence et l'amplitude des catastrophes naturelles. Pour les milieux aquatiques, la température est facteur de contrôle des flux physico-chimiques et conditionne les cycles biologiques d'espèces thermosensibles. Pour les écosystèmes forestiers, leur vulnérabilité (stress hydrique) aux risques d'incendies est accentuée.

Le suivi de la température est donc un enjeu important pour mieux comprendre les mécanismes d'impact à la fois sur le fonctionnement et la vulnérabilité de ces écosystèmes face aux changements climatiques. C'est pour cela que l'UMR RECOVER suit de manière continue ce paramètre sur le terrain (sondes, caméras thermiques, radiomètres IRT KT15) aussi bien sur les écosystèmes aquatiques (rivières, et lacs) que forestiers. Cependant, afin de caractériser plus finement la dynamique des températures de surface dans le temps et dans l'espace, l'UMR RECOVER souhaite faire progresser son réseau de suivi en s'appuyant sur les outils de télédétection. Des suivis satellitaires de la température de surface de l'eau sont déjà réalisées par le Pôle ECLA (Ecosystèmes Lacustres) à l'échelle de la France à partir des images IRT thermiques Landsat (100 m de résolution spatiale) et le pôle s'est investie dernièrement dans le groupe mission CAL/VAL et eaux du futur satellite IRT franco-indien TRISHNA (projet TOSCA 2022 FRAME-WST).

Dans ce contexte, l'objectif du stage est d'évaluer les potentialités du suivi de ce paramètre par vol de drone avec les capteurs à disposition de l'UMR RECOVER (DJI Drone Mavic 2 Enterprise Advanced et radiomètres KT15) pour répondre aux différentes questions des chercheurs de l'UMR RECOVER, notamment la mise en place d'un protocole d'acquisition de données CAL/VAL pour le futur satellite TRISHNA.

Pour cela, le stagiaire s'intéressera à :

- (i) Préciser les besoins du suivi de la température de surface à l'UMR RECOVER ;
- (ii) Établir un état de l'art sur le suivi de la température de surface par télédétection sur les cibles eaux et forêts ;
- (iii) Proposer et tester des protocoles d'acquisition pour les cibles forêts et eau (lacs et rivières) avec les différentes possibilités de couple drones/capteurs offertes par l'UMR ;
- (iv) Analyser les effets de directionnalité et de turbulence sur ces deux cibles ;

- (v) Développer des routines automatiques de post traitement des données collectées ;
- (vi) Évaluer la qualité et précision des données satellitaires IRT disponibles (Landsat, simulation TRISHNA)

Données :

- Données images satellitaires : Landsat-8, simulation TRISHNA
- Données in-situ : Données de suivi de température des différents sites suivis dans l'UMR

Zone d'étude

- Région méditerranéenne

Outils utilisés :

- Télédétection : SNAP, Sentinel toolbox, GDAL
- Programmation : Python (ou R), Fortran, git
- Bases de données : PostgreSQL
- SIG : QGIS
- Drone : Agisoft Metashape, ResearchIR FLIR

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

Encadrement :

Nathalie Reynaud
(co-encadrante principale)
04 42 66 99 27
nathalie.reynaud@inrae.fr

Fabien Guerra
(co-encadrant principal)
06 02 08 49 54
fabien.guerra@inrae.fr

Thierry Tormos
(co-encadrant principal)
06 66 39 37 31
thierry.tormos@ofb.gouv.fr

Martin Daufresne
04 42 66 79 41
martin.daufresne@inrae.fr