

STAGE 2016

**Influence de l'hétérogénéité verticale du feuillage sur la réflectance d'un couvert
forestier tropical par modélisation du transfert radiatif.**

La Structure d'accueil :

Irstea est un organisme de recherche qui travaille sur les enjeux majeurs d'une agriculture responsable et de l'aménagement durable des territoires, la gestion de l'eau et les risques associés, sécheresse, crues, inondations, l'étude des écosystèmes complexes et de la biodiversité dans leurs interrelations avec les activités humaines.

Contexte :

Le suivi global de l'état écosystèmes tropicaux est une priorité pour les décennies à venir dans un contexte d'érosion accélérée de la biodiversité, dû à de nombreux facteurs environnementaux et climatiques, associés à l'activité humaine. La télédétection permet de réaliser le suivi temporel de ces milieux difficilement accessibles, et représente un outil à haut potentiel pour le suivi des forêts tropicales de l'échelle locale à l'échelle globale.

- D'un point de vue méthodologique, des études réalisées à l'échelle locale ont démontré par exemple la possibilité de caractériser finement la chimie foliaire ou de cartographier la biodiversité.
- D'un point de vue instrumental, l'arrivée de nouveaux capteurs (Sentinel-2, EnMap,...) nécessite d'étudier la faisabilité de transposer ou adapter à une échelle géographique plus large ces méthodes développées et validées jusqu'à présent à une échelle locale.

Dans ce but, il est essentiel de parvenir à une interprétation physique plus fine du signal, pour comprendre et mieux prendre en compte, par exemple, l'influence de l'hétérogénéité verticale de la densité, de l'inclinaison ou de la chimie foliaire dans une forêt sur le signal réfléchi par le couvert puis mesuré depuis l'espace. Les approches basées sur la modélisation du transfert radiatif en trois dimensions sont aussi particulièrement adaptées pour étudier ces milieux complexes et définir le niveau de détail nécessaire à leur description. L'analyse de ces données permet ainsi de décomposer le signal simulé en fonction des propriétés biophysiques associées aux simulations.

Le projet HyperTropik, financé par le groupe TOSCA du CNES, vise à développer une plateforme de modélisation permettant de tester les performances de méthodes existantes pour la cartographie de la biodiversité sur des capteurs disponibles et en préparation en fonction de facteurs instrumentaux et environnementaux. Il s'intéresse principalement au projet de capteur hyperspectral HYPXIM du CNES. Ce projet de stage est financé par le TOSCA dans le cadre de ce projet.

Travail à réaliser par le stagiaire:

L'objectif de ce stage est d'étudier plus spécifiquement l'influence de cette hétérogénéité verticale de la chimie foliaire sur la réflectance de la canopée, en se basant sur des simulations réalisées à partir du modèle de transfert radiatif 3D DART et paramétrées à l'aide de données collectées sur le terrain dans le cadre du projet HyperTropik.

Au cours de ce stage, le candidat contribuera au développement actuellement en cours d'une plateforme de modélisation (Python + DART) permettant d'intégrer des données collectées sur le terrain pour simuler de façon réaliste des images satellite correspondant à des couverts forestiers de complexité variable, en particulier les forêts tropicales humide.

A l'issue de ce stage, les résultats obtenus doivent permettre de préciser le niveau de détail à adopter pour simuler les milieux forestiers complexes de façon réaliste. Cela permettra ainsi d'optimiser les protocoles de collecte de données terrain, mais aussi d'améliorer les études de sensibilité construites pour évaluer le potentiel de différents capteurs pour la cartographie de la biodiversité tropicale et la caractérisation des traits foliaires.

Concrètement, il s'agira de:

- **Prendre en main la plate-forme de modélisation basée sur le modèle DART et des scripts en Python.**
- **Développer et documenter un protocole pour étudier l'influence de gradients verticaux de chimie foliaire sur le signal réfléchi par la végétation sur l'ensemble du domaine spectral solaire.**
- **Appliquer le protocole a des types de végétation de complexité variable, de la plantation d'eucalyptus à la forêt dense humide, en se basant sur des données acquises sur le terrain.**
- **Analyser les résultats issus des simulations et préparer le travail de simulation pour la mise au point de méthodes de cartographie de la biodiversité tropicale.**

Le ou la stagiaire sera co-encadré(e) par un chargé de recherche IRSTEA. Une part du temps de travail sera laissée au stagiaire pour la rédaction de son rapport de stage.

Profil :

- Elève Master 2 ou Ingénieur en Télédétection/traitement d'images et ayant des connaissances en physique et en écologie.
- Bases et intérêt pour la programmation (python, R)
- Aptitudes au travail en interdisciplinarité et sur le terrain.
- Bon niveau en anglais scientifique et capacité rédactionnelle (bibliographie d'articles internationaux et rédaction d'articles)

Durée :

Stage de fin d'étude Master 2 : 6 mois entre Mars et Septembre 2016.

Intérêt du stage pour l'étudiant :

Accompagner le travail réalisé dans le cadre de la préparation de la mission satellite hyperspectral Hypxim, et pour l'exploitation des données du satellite Sentinel-2. Recherche appliquée et développement nécessitant de nombreux contacts avec les partenaires de la recherche sur le site et au niveau national (Labex CEBA, Cesbio, CNES, CNRS).

Possibilité de poursuivre en thèse sur le sujet.

Localisation :

IRSTEA Montpellier

UMR TETIS, maison de la télédétection

Agropolis, 500, rue JF. Breton, 34093 Montpellier.

IRSTEA

361, rue J.F. Breton B.P. 5095 - 34196 Montpellier cedex 5 www.irstea.fr

Contacts et renseignements :

Jean-Baptiste Féret - IRSTEA (04.67.54.87.49) Contacts téléphoniques acceptés.

Eloi Grau - IRSTEA.

Mèl : jb.feret@teledetection.fr , eloi.grau@teledetection.fr

Indemnité : 554,40€/mois