

# INVITATION

## Soutenance de thèse de Thomas Miraglio

### Estimation de traits de végétation de canopées ouvertes méditerranéennes par télédétection hyperspectrale

Le Jeudi 07 octobre 2021, à 14h

A l'ISAE SUPAERO, Salle des thèses

*Inscriptions pour participer à la soutenance auprès de X. Briottet (xavier.briottet@onera.fr)  
Du fait de la situation sanitaire liée au Covid, toutes les recommandations devront être respectées*

#### Devant le jury composé de :

M. Xavier BRIOTTET	ONERA	Directeur de thèse
M. Stéphane JACQUEMOUD	IPGP	Rapporteur
M. Kamel SOUDANI	Université Paris Saclay	Rapporteur
Mme Susan USTIN	University of California Davis	Co-Directeur de thèse
Mme Agnès BEGUE	CIRAD	Examineur
M. Clément ATZBERGER	University of Natural Resources and Life Sciences	Co-Encadrant de thèse
M. Jochem VERRELST	University of Valencia	Examineur
Mme Karine ADELIN	ONERA	Examineur

#### Résumé

Les écorégions méditerranéennes, qui sont considérées comme des réservoirs exceptionnels de biodiversité, sont parmi les écosystèmes les plus menacés par la croissance des pressions climatiques et anthropiques. Les méthodes de télédétection aéroportées et satellitaires, qui peuvent permettre d'obtenir des estimations sur de vastes étendues de façon régulière, sont particulièrement adaptées aux futurs efforts globaux de suivi de la biodiversité végétale. Cependant, de nombreuses difficultés surviennent quand les écosystèmes imagés sont composés de canopées ouvertes, particulièrement présentes dans les régions au climat méditerranéen. Cette thèse a pour objectif de développer des méthodes d'estimation de traits de végétation de canopées ouvertes, quand les connaissances du terrain sont insuffisantes pour directement calibrer des modèles de régression. Initialement, des images aéroportées acquises avec une résolution spatiale de 18 m ont été utilisées. En utilisant le modèle DART, une modélisation simplifiée des forêts, avec des couronnes ellipsoïdales et un sol plat lambertien, a été démontrée suffisante pour réaliser des estimations du *leaf area index* (LAI) et de contenus en pigments foliaires par méthode physique. Ensuite, des travaux exploratoires ont été menés pour identifier une méthode permettant d'estimer l'*equivalent water thickness* (EWT) et le *leaf mass per area* (LMA) de façon satisfaisante, tout d'abord en considérant des raffinements dans les pas d'échantillonnage utilisés pour générer les bases de données, puis en évaluant l'influence de la modélisation 3D au sein de DART sur les propriétés radiatives des arbres. Enfin, les différents résultats ont été utilisés pour estimer plusieurs traits de végétation (fraction de trous, contenus foliaires en chlorophylles et caroténoïdes, EWT, LMA) à partir d'images hyperspectrales satellitaires synthétiques ayant des résolutions spatiales de 8 m et 30 m en utilisant une méthode hybride. Cette thèse a démontré que les méthodes physiques et hybrides étaient adéquates pour l'estimation de plusieurs traits de végétation à partir d'images hyperspectrales satellitaires dans un contexte opérationnel, n'utilisant que peu ou pas de connaissances *a priori*. Pour consolider les résultats, de plus amples travaux sont nécessaires pour tester ces méthodes sur différents écosystèmes qui présenteraient plus de diversité, et pour d'autres traits de végétation. De plus, identifier des méthodes d'estimation pour les périodes où le sous-bois est photosynthétiquement actif serait nécessaire pour suivre les forêts tout au long du cycle phénologique annuel.

**Mots clés**

**Téledétection hyperspectrale, végétation, modèle de transfert radiatif, méthode hybride, imagerie satellitaire**