

PROPOSITION DE SUJET DE THÈSE

Intitulé : Caractérisation de la biodiversité végétale en milieu montagnard et de piedmont par télédétection : apport des données aéroportées à très haute résolution spatiale et spectrale

Référence : **PHY-DOTA-2014-03**
(à rappeler dans toute correspondance)

Laboratoire d'accueil à l'Onera :

Branche : Physique Lieu (centre Onera) : Toulouse
Département : Optique Théorique et Appliquée (Dota)
Unité : Propriétés Optiques des Scènes (Pos) Tél. 05 62 25 28 59
Responsable Onera : Sophie Fabre Email : sophie.fabre@onera.fr

Directeur de thèse extérieur envisagé : Directeur : X. Briottet Onera/Dota - CoDirecteur : T. Houet
Adresse : T. Houet - Laboratoire Geode - Université de Géographie - Toulouse
Tél. : 05 62 25 26 05 Email : xavier.briottet@onera.fr

Sujet : L'application de la directive « Habitats » par les gestionnaires, fait face à de forts verrous méthodologiques et humains pour la mise en place d'une cartographie spatialement exhaustive de la biodiversité (habitats, fonctionnalités écologiques, espèces remarquables...). En particulier, l'évaluation des impacts des actions anthropiques sur les milieux, requiert une caractérisation précise (état diagnostic) de la biodiversité végétale d'un espace remarquable ainsi que du milieu environnant. Un changement d'occupation et/ou d'usage des sols en amont, peut ainsi avoir des conséquences directes et indirectes sur le fonctionnement de ce milieu. Cette thèse s'inscrit dans un projet de recherche de l'Observatoire Homme-Milieu du Haut-Videssos (Pyrénées), dont l'objectif est de mettre en évidence l'impact des actions anthropiques sur un système socio-écologique. Elle s'appuiera plus spécifiquement sur le dispositif d'écologie globale mis en œuvre sur le site de Bernadouze.

L'objectif de cette thèse est l'exploitation conjointe de l'imagerie hyperspectrale (pour différencier les espèces d'arbres et leur état sanitaire) et de l'imagerie télémétrique (afin de suivre leurs évolutions structurales). Dans ce but, l'étudiant disposera dès le début de sa thèse, d'un jeu de données acquis lors de la campagne aéroportée Onera-IGN prévue au printemps 2014, avec une caméra hyperspectrale [0,4 - 2,5 µm] de résolution spatiale typique de 2 m, d'une caméra panchromatique dans le domaine visible à résolution spatiale décimétrique et d'un lidar télémétrique. En raison de la complexité du milieu étudié, la première étape de ces travaux est de démontrer l'intérêt d'utiliser de telles données. Si l'intérêt est prouvé, ces travaux étayeront les recherches actuelles portant sur la définition des futures missions spatiales hyperspectrales qui devraient voir le jour après 2020.

Plusieurs étapes sont identifiées dans ce travail :

- évaluation de l'apport de l'imagerie hyperspectrale : mise en place des méthodes de prétraitements des données hyperspectrales en milieu montagneux, de classification des espèces d'arbres et d'évaluation de leur état sanitaire. La validation sera faite sur les données acquises lors de la campagne 2014 complétées par les informations collectées sur le terrain,
- évaluation de l'apport de l'imagerie télémétrique en milieu forestier : appropriation des méthodes de traitement des données lidar 3D existantes, validation sur les données acquises lors de la campagne 2014,
- démonstration du gain apporté par la combinaison de données lidar 3D et hyperspectrales,

validation sur les données acquises lors de la campagne 2014,

- analyse de l'intérêt d'une mission spatiale hyperspectrale avec et sans lidar 3D. La priorité sera mise sur la préparation de la mission spatiale Hypxim. En particulier, l'apport de l'imagerie hyperspectrale par rapport à des données issues de données THRS/THRT (de type Pléiades/Sentinel 2) devra être démontré.

L'étudiant profitera des travaux réalisés sur le pré-traitement des données hyperspectrales et télémétriques aéroportées effectués dans le cadre d'un projet européen en cours.

Cette thèse sera financée par une bourse du labex DRIHM (Dispositif de Recherche Interdisciplinaire sur les Interactions Hommes-Milieus).

Collaborations extérieures : Thomas Houet (Laboratoire Geode - Université de géographie), Nicolas Paparoditis (IGN).

PROFIL DU CANDIDAT

Formation : Master de recherche avec mention, école d'ingénieurs.

Spécificités souhaitées : Transfert radiatif, mathématiques appliquées, physique de la mesure, pédologie.