

Sujet de thèse

Pilotage et reconstruction d'images pour un imageur hyperspectral adaptatif

L'imagerie hyperspectrale, c'est-à-dire l'acquisition d'une image dans un très grand nombre de bandes spectrales, a des applications dans des domaines nombreux et variés et suscite actuellement un fort intérêt. Les procédés technologiques classiques d'imagerie hyperspectrale acquièrent l'ensemble des données en réalisant un balayage spatial ou spectral : ils requièrent un temps d'acquisition long, qui restreint leur exploitation à des scènes statiques. De récents procédés dits « snapshot » évitant un balayage ont été proposés, mais ils imposent tous un compromis fixe entre les résolutions spatiale et spectrale.

Un nouveau concept d'imageur hyperspectral a été proposé au LAAS : il est configurable en temps réel, par la commande d'une matrice de micro-miroirs. Il permet de spécifier dynamiquement les résolutions spatiales et spectrales des données acquises : couplé à des algorithmes de traitement de données temps réel, il constitue un capteur *adaptatif* innovant, qui permet d'acquérir les données en fonction des informations désirées et/ou de la scène observée.

Le sujet de thèse porte sur le développement d'algorithmes de contrôle d'acquisition associés à des méthodes de reconstruction d'images pour ce nouvel imageur hyperspectral. Il sera réalisé dans le cadre d'une collaboration entre les équipes Photonique et Robotique du LAAS, et l'équipe Signaux et Images en Sciences de l'Univers de l'IRAP. Le sujet est défini selon une approche dite de co-conception, qui mêle modélisation optique du système, contrôle de l'acquisition des données, et traitements bas niveau et haut niveau des données produites. Il fera donc appel à des compétences dans différentes disciplines.

Les applications potentielles d'un tel dispositif instrumental et des méthodes de pilotage et traitement associés vont des systèmes embarqués en robotique à l'imagerie en sciences de l'Univers.

Cette thèse est financée par l'Université Fédérale de Toulouse dans le cadre de l'appel à projet de recherche 2016.

Profil du candidat :

Le travail proposé fait appel à des compétences dans différentes disciplines : optique, traitement des images, techniques d'optimisation et de décision, développements informatiques temps-réel. Idéalement, le candidat doit posséder un solide bagage dans ces domaines, ou plus généralement en mathématiques appliquées, et avoir une bonne expérience en programmation (C/C++, Python et ou Matlab).

Encadrants :

Hervé CARFANTAN,

Groupe SISU – Signal Images en Sciences de l'Univers
IRAP - Institut de Recherche en Astrophysique et
Planétologie,
14 Avenue Édouard Belin, 31 400 Toulouse
herve.carfantan@irap.omp.eu

Antoine MONMYARANT,

Équipe PHOTO – Photonique
LAAS - Laboratoire d'analyse et d'architecture des
systèmes, Toulouse
7, avenue du Colonel Roche, 31 400 Toulouse
antoine.monmayrant@laas.fr