



Sujet de Stage

Title: Reconstruction parcimonieuse et semi-paramétrique en imagerie radio

Laboratory : IRFU/DAP/CosmoStat

Supervisors: Julien Girard and Jean-Luc Starck

Contact Informations : jstarck@cea.fr ☎ : 01 69 08 57 64
Julien.Girard@cea.fr

Duration: between 4 and 6 months

Location: Département d'Astrophysique, CEA Saclay

Keywords : Cosmology, cosmological parameters estimation, CMB

Possibility to continue for a PhD: Yes

Subject:

La radioastronomie connaît aujourd'hui un nouvel âge d'or, avec l'émergence de nouveaux instruments sensibles, d'échelle continentale et entièrement numériques. Le gain brut en sensibilité apporté par ces instruments permet l'exploration et la réexploration de la fenêtre radio, depuis le sol (avec l'émergence des instruments comme LOFAR, LWA et SKA). À ces fréquences, il est possible de sonder d'une part, **notre environnement dynamique proche** (le Système Solaire, par l'étude de la couronne et du vent solaire; des émissions sporadiques radio solaires et planétaires) et d'autre part, **l'Univers lointain** (par l'étude du fond radio galactique et de sources galactiques et extragalactiques mais également des émissions du fond, notamment les Âges Sombres - *dark ages*). L'imagerie radio nécessite toutefois de passer par une étape de reconstruction d'image, qui consiste à obtenir une image de bonne qualité à partir d'une mesure incomplète de l'espace de Fourier. Des progrès significatifs ont été fait ces dernières années, en particulier grâce aux techniques de Compressed Sensing et reconstruction parcimonieuses [1,2]. Une fois les images restaurées, la phase d'interprétation peut commencer. Il s'agit souvent de détecter les sources et de dériver leur comportement spectrale.

Le but de ce stage est de supprimer ce traitement en deux étapes, et de poser directement le problème comme un problème inverse semi-paramétrique, où un ensemble de paramètres décrivent les données,



mais sans avoir aucune information sur la distribution spatiale de ces paramètres.

References:

- 1) H. Garsden, J. Girard, J.-L. Starck, S. Corbel, C. Tasse et al, "[LOFAR Sparse Image Reconstruction](#)", **Astronomy and Astrophysics**, 575, A90, 2015.
- 2) M. Jiang, J. Bobin and J.-L. Starck, "[Joint Multichannel Deconvolution and Blind Source Separation](#)", **SIAM Journal on Imaging Sciences**, in press, 2017.