

# Proposition de stage Master 2

## Proposition de stage pour l'année 2009-2010

### Responsable du stage :

Nom : Klein Prénom : Karl-Ludwig  
Tél : 01 45 07 77 61 Fax : 01 45 07 79 59  
Courriel : Ludwig.klein@obspm.fr

### Nom du Laboratoire :

Code d'identification : LESIA - UMR 8109 Organisme : Observatoire de Paris  
Site Internet : <http://www.lesia.obspm.fr/>  
Adresse : Observatoire de Meudon, Bât. 14, 92195 Meudon Principal Cedex  
Lieu du stage : Observatoire de Meudon

### Titre du stage : Ejections de masse et accélération de particules dans les éruptions solaires : diagnostics radio

#### Résumé

La couronne solaire est un plasma dynamique qui évolue sous l'effet des mouvements de matière à la surface et à l'intérieur du Soleil. Cela entraîne des instabilités pendant lesquelles l'énergie emmagasinée dans les structures de la couronne est libérée de façon explosive. Lors de ces éruptions solaires, des électrons et ions peuvent être accélérés à de hautes énergies et de grandes parties de la couronne peuvent être éjectées dans l'espace interplanétaire. La propulsion de ces structures, si elle a lieu à une vitesse super-alfvénique, engendre des ondes de choc, elles-mêmes susceptibles d'accélérer des particules chargées. Comprendre la propagation des structures dans la couronne et le milieu interplanétaire, la génération des ondes de choc et les processus d'accélération de particules qui ont lieu lors de ces processus est un enjeu important de la physique solaire actuelle. C'est un sujet de recherche fondamentale en astrophysique dont la compréhension est également importante pour notre capacité de prévoir de tels événements et leurs conséquences – prévision qui devient de plus en plus importante puisque ces activités perturbent ou mettent en danger la technologie embarquée sur satellite.

Nous proposons un stage de recherche qui exploite les diagnostics radioélectriques des éruptions et éjections de masse pour

- clarifier la structure magnétique des éjecta, l'évolution de leur connexion magnétique avec la basse atmosphère solaire au cours d'un détachement progressif du Soleil ;
- identifier les sites d'accélération des électrons émettant le rayonnement radio ;
- clarifier la relation entre ces éjections et la formation d'ondes de choc.

L'instrument clef sera le Radiohéliographe de Nançay, le seul instrument au monde dédié à l'imagerie du Soleil en ondes décimétriques-métriques. Ses observations seront complétées par des spectrographes au sol et dans l'espace et par l'observation en rayons X avec la sonde RHESSI de la NASA. Le but du stage est de faire un bilan provisoire d'un échantillon d'événements observés pendant le dernier cycle solaire (1996-2006).

Ce travail de stage est une première étape. Il est souhaitable de le prolonger par une thèse qui devra faire une analyse observationnelle exhaustive et combiner les observations radio avec la coronographie et la modélisation MHD des structures magnétiques. Cela sera un élément important dans le contexte des recherches sur le couplage Soleil-Héliosphère, où un effort international majeur est en cours pour les projets Solar Orbiter et Solar Probe+.

**Type de recherche : Interprétation d'observations acquises**

**Financement de thèse envisagé : Bourse ministère**

**Ecole Doctorale de rattachement de l'équipe : Astrophysique Ile de France**