

**Spécialité de Master « Optique, Matière, Plasmas »**  
**Stage de recherche (4 mois minimum, à partir de début mars)**

**Proposition de stage (ne pas dépasser 1 page)**

Date de la proposition : 17 novembre 2014.

**Responsable du stage / internship supervisor:**

Nom / name: DULIEU Prénom/ first name : Francois  
 Tél : 0134 25 70 96 Fax :  
 Courriel / mail: francois.dulieu@obspm.fr

**Nom du Laboratoire / laboratory name:** LERMA

Code d'identification :UMR 8112 Organisme :CNRS – Université de Cergy Pontoise.  
 Site Internet / web site:

Adresse / address: 5 mail Gay Lussac 95031 Neuville sur Oise Cedex

Lieu du stage / internship place: Neuville-sur Oise (principalement) et Observatoire de Paris (secondairement)

**Titre du stage / internship title:** Etude comparée de N2 et de CO adsorbés sur les grains de poussière interstellaire

**Contexte :** Les étoiles se forment dans les nuages interstellaires. Au sein de ces nuages constitués de gaz et de poussières, on trouve essentiellement H2 et He qui sont tous deux indétectables. Il faut alors se tourner vers des traceurs secondaires comme CO, CS, SO, NH3, N2H+... Or les conditions à l'intérieur de ces nuages peuvent être extrêmement froides (jusqu'à 6K!) et denses. C'est notamment le cas dans les coeurs "préstellaires" pour lesquels les conditions sont telles que même les traceurs moléculaires secondaires sont supposés se coller aux grains de poussières et former des manteaux de glaces. Piégés sur les grains, ils deviennent eux aussi a priori indétectables et nous laissent sans traceurs pour étudier ces coeurs qui sont pourtant le lieu de formation des futures étoiles de type solaire. Cependant NH3 et N2H+ ne se comportent pas comme les autres molécules et sont détectées dans les coeurs ce qui reste inexplicé à ce jour. Ces molécules formées à partir de N2 (indétectable également) devraient se comporter comme CO et être gelées sur les grains et pourtant les observations témoignent du contraire. Nous avons lancé un programme englobant deux aspects complémentaires pour s'attaquer à cette question : d'une part des expériences en laboratoire pour comprendre ce qui se passe au niveau des glaces entre ces deux espèces (CO, N2), et d'autre part une étude d'une dizaine de nuages (dans le Taureau et Scorpion) pour évaluer proprement l'abondance de CO et de N2 dans des conditions variées. C'est l'observation d'espèces chimiques directement liées (DCO+, N2D+, N2H+) qui nous permet de remonter à l'abondance de CO et de N2 dans ces coeurs préstellaires

**Description du stage:** Dans le cadre de ce stage, nous étudierons au laboratoire les différences d'énergies d'adsorption du CO et du N2 (marqués isotopiquement) afin de savoir si, une fois adsorbés sur les surfaces, leur comportement ne diffère pas. Pour cela nous utiliserons deux jets moléculaires dirigés vers un échantillon de glace refroidi à 6K, puis nous mesurerons par spectroscopie de masse la désorption suite à l'augmentation de la température de surface. Nous analyserons les données et les comparerons avec d'autres molécules connues (notamment CO2 et O2). Ensuite, nous commencerons l'étude comparée de la réactivité de N et de H avec CO, car la source des différences observées dans les nuages préstellaires, peut avoir une origine chimique.

Deux semaines au moins, le stagiaire se familiarisera aussi avec la chimie des coeurs préstellaires et la dépletion, ainsi que la façon dont on peut traiter les données radio-astronomiques, relatifs aux molécules cibles de ces milieux. Ces deux semaines se dérouleront à l'Observatoire de Paris sous la direction de Laurent Pagani.

**Nature du travail demandé** Expérimentation en laboratoire (Jets moléculaires,UHV, Cryogénie, spectroscopie de masse et infrarouge...); analyse des données. Rudiments d'analyse d'observation.

**Informations complémentaires :** 2 semaines à l'Observatoire de Paris avec L. Pagani et son équipe pour découvrir les observations des coeurs pré-stellaire : laurent.pagani@obspm.fr 33 1 40 51 20 13 Date initiale estimée : mars 2015 ;

**Durée** proposée initialement : 4 mois. **Gratification :** Acquise

**Perspectives:** Ce stage pourrait être poursuivi par une thèse en co-direction Francois Dulieu (PR Univ. Cergy Pontoise) Laurent Pagani (DR-CNRS ; Observatoire de Paris), dans le cadre du LERMA. Il comportera une moitié expérimentale, et une moitié observationnelle. Une demande financement a déjà été déposée à ce titre.

**Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui**

**Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD:** Demande de bourse de thèse Labex MICHEM déposée. Possibilité de demande DIM ACAV (Ile de France) ou ED des encadrants.

Lasers, Optique, Matière	<b>x</b>	Lumière, Matière, Interactions	<b>x</b>
Plasmas : de l'espace au laboratoire	<b>x</b>		

