



## Proposition de stage de recherche de MASTER 2<sup>ème</sup> ANNEE

Année Universitaire 2009-2010

**Laboratoire : LPC2E**

**Titre du sujet de stage :** Caractérisation de la matière organique d'analogues cométaires par spectrométrie de masse (applications à l'instrument COSIMA/Rosetta)

### **Sujet de la proposition :**

Les **comètes** comptent parmi les corps du système solaire les plus riches en matière organique primitive qui composait la nébuleuse où se sont formées les planètes. Ces objets auraient de plus pu contribuer à l'apparition de la vie sur la Terre en y apportant des molécules organiques dans les océans terrestres il y a plus de quatre milliards d'années. La connaissance actuelle de la composition des comètes repose presque exclusivement sur les observations des espèces gazeuses et des poussières observées ou capturées dans leur atmosphère. Les observations par télédétection ont déjà permis d'identifier plus d'une vingtaine de molécules organiques simples. Les missions d'exploration in-situ (Giotto, Vega) et la mission avec retour d'échantillon Stardust, ont établi qu'en plus de ces molécules volatiles relativement simples, une fraction notable de la matière organique cométaire est présente sous forme de matériau organique réfractaire, à haut poids moléculaire. La nature de ces molécules organiques complexes, d'intérêt notable en planétologie et en exobiologie, demeure cependant incertaine. La prochaine étape clé permettant leur caractérisation sera l'arrivée en 2014 de la sonde cométaire **Rosetta** auprès de la comète 67P/Churyumov-Gerasimenko (orbitant autour du Soleil, entre la Terre et Jupiter, avec une période de 6,6 ans). Le LPC2E participe à cette **mission de l'agence spatiale européenne (ESA)**, par le biais de l'expérience **COSIMA**, qui utilise la technique de spectrométrie de masse d'ions secondaires à temps de vol (TOF-SIMS).

Le LPC2E possédant **un instrument TOF-SIMS** aux caractéristiques similaires à celle de l'instrument à bord de Rosetta, l'étudiant en stage sera chargé d'établir différents spectres de masse de molécules organiques afin de constituer une bibliothèque de spectres de masse de référence pour l'instrument COSIMA. Les échantillons seront préparés dans des conditions voisines de celles de la collecte par la sonde spatiale (impacts de grains solides composés d'un mélange minéraux/organiques par un canon à poussières ; mesure de la vitesse des grains par interférométrie laser).

Une thèse à co-tutelle LPC2E-LISA est actuellement en cours sur la caractérisation de la matière organique d'analogues cométaires afin notamment d'aider à l'interprétation future des résultats de l'instrument COSIMA ; l'objectif principal étant la détermination de la nature chimique des composés organiques complexes contenus dans les noyaux cométaires. L'étudiant en stage bénéficiera donc également de l'encadrement, du soutien du doctorant, mais aussi de toute l'équipe encadrante du LPC2E et du LISA (contact : Hervé COTTIN et Nicolas FRAY).

### *Remarque sur la poursuite en thèse :*

Préparer l'aide à l'interprétation des données des mesures COSIMA en vol est un travail d'expérimentation et de modélisation conséquent. Un sujet de thèse complémentaire à la thèse actuellement en cours est indéniablement envisagé.

**Adresse du laboratoire:** 3A, avenue de la recherche scientifique, 45071 Orléans

Train : Paris gare Austerlitz-Orléans ~ 1h, avec la correspondance ~ 2h

Logement : chambre du CROUS sur le campus de l'Université d'Orléans

### **Coordonnées du responsable de stage:**

Christelle BRIOIS (grade: MCF)

LPC2E et Université d'Orléans (campus juxtaposés)

Téléphone : 02.38.25.53.03 ou 02.38.41.71.11

E-mail : christelle.briois@cns-orleans.fr

Fax : 02.38.49.46.72