

## POSTE À POURVOIR :

### Proposition de sujet de thèse en technologie des Systèmes Orbitaux pour 2012

INTESENS s'associe au Centre National d'Etudes Spatiales (CNES) pour proposer une thèse co-encadrée. Cette thèse est prévue pour débiter en Septembre 2012.

**La date limite pour la soumission de votre dossier est le 15 Mars 2012.**

### Conception et réalisation de micro-capteurs dédiés à la détection temps réel de particules

- Proposant CNES : Delphine Faye ; Email : [delphine.faye@cnes.fr](mailto:delphine.faye@cnes.fr)
- Cofinanceur : INTESENS
- Laboratoire d'accueil envisagé :  
LIRMM (Laboratoire d'Informatique, de Robotique et de Microélectronique de Montpellier)
- Laboratoires partenaires :  
Laboratoire de Physique et de Métrologie des Aérosols – Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire  
CNES/INTESENS
- Directeur de Recherche envisagé : Pascal NOUET (LIRMM)
- Profil du candidat : MASTER spécialité physique /dynamique des fluides
- Descriptif du sujet :

La connaissance précise de l'environnement particulaire dans les salles d'intégration de satellites est une nécessité cruciale pour l'activité spatiale car les particules qui peuvent être encore présentes sous coiffe sont généralement redistribuées lors du lancement, entraînant une contamination non négligeable des surfaces sensibles exposées à ce stade final. A l'heure actuelle, des moyens de détection existent pour la contamination particulaire surfacique mais il s'agit en général d'instrumentation passive avec une mesure après exposition. Or l'utilisation de moyens de détection actifs avec comptage de particules en temps réel permettrait de mieux comprendre les phénomènes de sédimentation des aérosols et leur remise en suspension. Ce besoin a été identifié par plusieurs acteurs du spatial comme Thales Alenia Space et EADS/Astrium.

Etant donné qu'il n'existe aujourd'hui aucun système permettant de réaliser ce type de détection, la spécificité de cette thèse sera de développer un micro-capteur à base de MEMS (Micro-Electro-Mechanical Systems) ; cette technologie est effectivement intéressante dans la mesure où elle permet d'améliorer la performance des produits, d'accroître la rapidité des systèmes, de réduire la consommation d'énergie, de produire en masse, de miniaturiser et d'accroître la fiabilité et l'intégration. Le projet s'inscrit donc dans le cadre de cette recherche compétitive en espérant raisonnablement apporter des solutions originales.

Les travaux à mener dans le cadre de cette thèse seront largement pluridisciplinaires. Nous nous intéresserons à différents domaines, tels que les mécanismes de transport des aérosols, les modèles de dépôt, la physique de détection du micro-capteur et enfin son intégration. Dans chaque cas, une approche innovante et adaptée aux spécifications devra être proposée. Dans un premier temps, le candidat effectuera une veille technologique sur les capteurs déjà existants utilisés pour d'autres applications ; il devra évaluer dans un environnement simplifié chacun des systèmes capacitifs, piézo-résistifs ou vibratoires... Par la suite, il aura pour mission de développer l'adaptation la plus appropriée pour détecter les particules recherchées. Des expérimentations pourront être

effectuées dans différents environnements fonctionnels avec des particules de taille représentative pour étudier le comportement physique du capteur à travers des mesures de précision et de répétabilité et valider ainsi sa fiabilité. Une approche théorique de l'aérodynamique et des dépôts surfaciques engendrés dans ces mêmes environnements pourra être proposée et comparée aux résultats des expérimentations précédentes.

Enfin, une réflexion particulière sera menée sur la mise en œuvre et l'intégration finale avec l'électronique de commande d'un prototype de micro-capteur applicable dans toute zone à empoussièrisme contrôlé.