



**PROPOSITIONS DE STAGE RECHERCHE 2009**  
**pour des étudiants de 2<sup>ème</sup> année Master ou de dernière**  
**année d'école d'ingénieurs**

**Durée minimale du stage : 3 mois**

**Période : Février à Septembre**

**Titre : Etude de résonateurs en GaPO<sub>4</sub> fonctionnant à haute température**  
**Application au dosage du carbone organique total par combustion**

**Responsable de l'encadrement du stagiaire :**

*STHAL Fabrice, 03 81 40 28 31, fsthal@ens2m.fr*

**Description détaillée du sujet :**

Les matériaux piézoélectriques de synthèse tels que l'orthophosphate de Gallium (GaPO<sub>4</sub>), la langasite (LGS, silicate de Lanthane et Gallium La<sub>3</sub>Ga<sub>5</sub>SiO<sub>14</sub>) ou la langatate (LGT, Tantalate de Lanthane-Gallium La<sub>3</sub>Ga<sub>5,5</sub>Ta<sub>0,5</sub>O<sub>14</sub>) sont des matériaux de même structure cristalline que le quartz mais avec des propriétés spécifiques améliorées. En particulier, les coefficients piézoélectriques sont deux fois meilleurs. Ces matériaux conservent également leurs propriétés piézoélectriques pour des températures supérieures à 1000 °C (573°C pour le quartz). Ils deviennent donc une alternative crédible au quartz pour de nombreuses applications à haute température. On se propose donc de caractériser des résonateurs en GaPO<sub>4</sub> de la société Piezocryst (Autriche) fonctionnant en cisaillement d'épaisseur par la mise en place d'un système de mesure adapté à des conditions de températures élevées (au delà de 500 °C). Cela pourra nécessiter l'élaboration d'un support compatible avec ces hautes températures.

Une des applications envisageable pour ces matériaux concerne le dosage du carbone organique total présent dans ou sur un échantillon par combustion complète à haute température, transformant ainsi le carbone en CO<sub>2</sub>. Les quantités de carbone mises en jeu étant très faibles, on étudiera la faisabilité des mesures par microbalance réalisée à partir de résonateurs en GaPO<sub>4</sub>. On vérifiera également que ces résonateurs sont capables de performances équivalentes à celles démontrées à partir de résonateurs quartz, en particulier pour leur sensibilité.

**Compétences souhaitées :**

**Master ou Ingénieur à dominantes mécanique et matériaux**

**Rémunération : -**

**Poursuite en thèse : non**

**Procédure de candidature :**

*Envoyer CV et Motivation par email*