

Proposition de thèse

Développement d'instrumentation pour une spectroscopie simultanée THz et IR

Description du projet

La mesure des concentrations d'espèces à l'état de trace, susceptibles d'avoir un impact notable sur la santé, le climat ou la stabilité de la couche d'ozone constitue un véritable défi. Les prochaines missions spatiales apporteront un progrès **seulement si** les paramètres spectraux nécessaires sont disponibles. Pour certaines espèces réactives telles que HONO, O₃, HOBr, ClONO₂ et BrONO₂, les données spectroscopiques sont incomplètes ou inexistantes. **Le défi consiste à obtenir des paramètres spectroscopiques quantitatifs pour ces espèces chimiquement instables, par un transfert de la précision du moment dipolaire moléculaire vers la mesure InfraRouge (IR).** Pour répondre à cet objectif, nous proposons un développement expérimental original impliquant l'utilisation simultanée de deux domaines spectraux : le rayonnement THz et IR.

Nous proposons au futur candidat de participer à ce projet retenu par l'Agence Nationale pour la Recherche (Projet QUASARS) qui rassemble l'expertise de plusieurs laboratoires français et étranger qu'exige de tels objectifs. La thèse se fera en codirection. Une première période au sein du Laboratoire de Physico Chimie de l'Atmosphère (LPCA) sera dédiée à la construction et la validation d'un banc de spectroscopie THz pour ensuite, l'intégrer à de l'instrumentation IR au Laboratoire Inter-universitaire des Systèmes Atmosphériques (LISA) pour des mesures simultanées en utilisant une cellule d'absorption thermostatée adaptée aux espèces réactives et corrosives, développée par l'équipe du LISA en collaboration avec l'équipe de la ligne AILES. Le candidat aura également pour mission de présenter ses travaux à l'étranger lors de conférences internationales.

Équipes impliquées et environnement de travail

Ce projet implique trois équipes de recherche, l'équipe du laboratoire LISA à Créteil, l'équipe du laboratoire LPCA à Dunkerque et l'équipe de la ligne de lumière AILES au centre synchrotron SOLEIL à Gif-sur-Yvette. Le(la) candidat(e) aura un poste de travail sur les sites du LISA et LPCA et aura accès à un panel d'instrumentations et de compétences pour développer son projet de thèse. La thèse sera codirigée par Fridolin Kwabia Tchana au LISA et Francis Hindle au LPCA.

Profil recherché

Formation scientifique Bac + 5 (universitaire ou école d'ingénieur) en physique ou chimie-physique. Un savoir-faire en optique et instrumentation ou conception mécanique avec des applications en photonique est la bienvenue, ainsi qu'une première expérience en spectroscopie IR ou THz.

Candidature

Envoyer un CV, 1 ou 2 lettres de recommandations et une lettre de motivation à Fridolin Kwabia Tchana, Francis Hindle et Pascale Roy : fridolin.kwabia@lisa.u-pec.fr ; francis.hindle@univ-littoral.fr ; pascale.roy@synchrotron-soleil.fr.

PhD fellowship

Development of instrumentation for simultaneous THz and IR spectroscopy

Description of the project

Measuring trace gases having a notable impact on human health, climate and the stability of the ozone layer constitutes an extremely important challenge. In the coming years, new, higher sensitivity satellite instruments will improve atmospheric sounding **only if** the necessary spectral parameters are available. This is not the case for many reactive species, which are the subject of this project: HONO, O₃, HOBr, ClONO₂ and BrONO₂.

The challenge is to obtain accurate spectroscopic parameters for chemically unstable species via a transfer of the precision from the molecular dipole moment onto the InfraRed (IR) measurement. To reach this objective, we propose an original experimental development involving the simultaneous use of two instruments: an IR/THz dual beam experiment.

We propose to the PhD candidate to take part in this project selected by the French National Research Agency (QUASARS project) which brings together the expertise of several French and foreign laboratories required for such objectives. The thesis will be co-directed. A first period within the Laboratoire de Physico Chimie de l'Atmosphère (LPCA) will be dedicated to the construction and validation of the THz spectrometer and then integrate it with IR instrumentation at the Laboratoire Inter-universitaire des Systèmes Atmosphériques for simultaneous measurements using a new coolable absorption cell adapted to reactive and corrosive species, developed by the LISA team in collaboration with the AILES beamline team. The PhD candidate will also present his work at international conferences.

Teams involved and work environment

This project involves three research teams, the team of the LISA laboratory in Créteil, the team of the LPCA laboratory in Dunkerque and the team of the AILES beamline at the SOLEIL synchrotron center in Gif-sur-Yvette. The PhD candidate will have an office at LISA and at LPCA and will have access to a panel of instruments and skills to develop his/her thesis project. He(she) will be supervised by Fridolin Kwabia Tchana at LISA and Francis Hindle at LPCA.

Profile of the PhD candidate

Master degree in physics or chemical-physics. Ability in optics and instrumentation or mechanical design with applications in photonics will be positively considered, as well as a first experience in IR or THz spectroscopy.

Application

Send a CV, 1 or 2 letters of recommendation and a motivation letter to Fridolin Kwabia Tchana, Francis Hindle and Pascale Roy : fridolin.kwabia@lisa.u-pec.fr ; francis.hindle@univ-littoral.fr ; pascale.roy@synchrotron-soleil.fr.