

**CONTRACTS DOCTORAUX 2023**

Titre du projet de thèse :

**Études in-situ d'interactions glaces – composés organiques volatiles par la spectroscopie térahertz à haute résolution.**

Directeur de thèse : **Roman Motiyenko (MCF, HDR)**

Co-directeur et co-encadrants (le cas échéant) : **Brian Hays (CR2 CNRS)**

**Résumé du projet de thèse (en 20 lignes maximum) :**

Les surfaces de glace sont omniprésentes sur la Terre et dans l'atmosphère terrestre sous forme de cirrus de glace, de nuages glaciaires, de nuages stratosphériques polaires. Il a été démontré que les surfaces de glace peuvent réguler la composition chimique de l'atmosphère et influencer fortement les cycles biochimiques et géochimiques de la Terre. Par exemple, étant donné que les nuages de glace sont présents en quantités importantes dans l'atmosphère des tropiques jusqu'aux zones polaires, la phase de glace peut représenter un processus d'élimination substantiel par ad- et absorption de composés organiques volatils (COVs). Du fait de l'omniprésence de la glace, la connaissance de ses interactions avec les COVs atmosphériques est un sujet très important et il existe un réel besoin de comprendre les processus physiques et chimiques à l'interface air/glace.

Le but de ce projet de thèse est de réaliser des études expérimentales des interactions glace-COVs à l'aide d'une chambre de simulation récemment développée en couplage avec un spectromètre térahertz haute résolution au laboratoire PhLAM. La spectroscopie en phase gazeuse sera complétée par des mesures infrarouges à transformée de Fourier pour faire le lien avec la phase solide de la glace. En particulier, dans le cadre de ce projet, l'accent sera mis sur les COV biogéniques tels que les mono-terpènes et leurs produits d'oxydation qui représentent une grande variété structurale. Grâce à la résolution spectrale à la sensibilité de la spectroscopie rotationnelle térahertz, les espèces qu'elles soient tautomères, isomères, conformères ou isotopomères, peuvent être analysées et caractérisées indépendamment, en identifiant absolument quels produits sont pertinents pour l'interface air/surface de l'atmosphère.

**PhD GRANTS 2023**

PhD project title: **In-situ studies of interactions ices – volatile organic compounds by high-resolution terahertz spectroscopy**

PhD Supervisor: **Roman Motiyenko (MCN, HDR)**

Co-supervisor(s) (if any): **Brian Hays (CR2 CNRS)**

**PhD project summary (max. 20 lines):**

Ice surfaces are omnipresent on the Earth and in the Earth's atmosphere in forms of cirrus ice clouds, glaciated clouds, polar stratospheric clouds. It has been shown that ice surfaces can regulate the atmospheric chemical composition and heavily influence earth's bio- and geochemical cycles. For example, since ice clouds are present in significant amounts in the atmosphere from the tropics up to the polar areas, the ice phase can represent a substantial removal process by ad- and absorption of volatile organic compounds (VOCs). Due to the omnipresence of ice, the knowledge of its interactions with atmospheric VOCs is a very important topic and there is a real need for the understanding of physical and chemical processes at the air/ice interface.

The goal of this thesis project is to perform experimental studies of ice-VOCs interactions using newly developed simulation chamber in coupling with high resolution terahertz spectrometer at PhLAM laboratory. Gas-phase spectroscopy will be complemented by Fourier-transform infrared measurements to make a link between with the ice solid phase. In particular, within this project the focus will be made on biogenic VOCs such as mono-terpenes and their oxidation products that represent a large structural variety. By virtue of high spectral resolution and sensitivity of the terahertz rotational spectroscopy, gas phase species be they tautomers, isomers, conformers, or isotopomers, can be analyzed and characterized independently, absolutely identifying which products are relevant to the air/surface interface of the atmosphere.