

Stage de master de physique / Physics Master Internship

Proposition de stage/ Internship proposal (**1 page max**)

Date de la proposition : 10/11/2022

Responsables du stage / internship supervisors:

Noms / names: TE et JESECK Prénoms/ first names : Yao et Pascal
Tél : 0144279607 & 0144274479 Fax : 01 44 27 70 33
Courriel / mail: yao-veng.te@sorbonne-universite.fr & pascal.jeseck@sorbonne-universite.fr

Nom du Laboratoire / laboratory name: Laboratoire d'Études du Rayonnement et de la Matière en Astrophysique et Atmosphères (LERMA)

Code d'identification : UMR 8112 Organisme : Sorbonne Université

Site Internet / web site: <https://lerma.obspm.fr/>

Adresse / address: Campus Pierre et Marie Curie – 4, Place Jussieu, 75005 Paris

Lieu du stage / internship place: Tour 32-33, 2^{ème} étage, 4 Place Jussieu, 75005 Paris

Titre du stage / internship title: Mesure des GES par le spectromètre mobile EM27-LERMA

Résumé / summary

Le suivi de la concentration des gaz à effet de serre (GES) est un sujet actuel de société et une priorité depuis les accords de Paris. Les mesures spatiales par les instruments satellitaires permettent d'assurer une surveillance globale. Cependant ces instruments satellitaires ont besoin de mesures de référence pour valider leur bon fonctionnement, ainsi que la précision de leurs mesures. Les réseaux de mesure de la colonne totale par télédétection (Total Carbon Column Observing Network) ou de mesure in situ (ICOS) sont utilisés pour leurs mesures de référence. Le défaut majeur de ces réseaux est leurs mesures localisées. L'équipe du LERMA opère la première station TCCON dans une mégacité européenne (TCCON-Paris) et contribue à la validation des missions spatiales actuelles comme OCO-2 & 3, GOSAT-1 & 2, TanSat, S5P/TROPOMI. Dans le cadre de la validation des futures missions spatiales européennes (MicroCarb, MERLIN, CO2M), l'équipe participe également au projet MAGIC (Monitoring of Atmospheric composition and Greenhouse gases through multi-Instruments Campaigns), qui coordonne au niveau national ces activités de validation des futures missions spatiales. Le projet regroupe plusieurs partenaires de spécialités complémentaires en instrumentation (sol, avion, ballon) et en technique de mesure (in situ, télédétection). L'équipe apporte sa contribution par son expertise en télédétection FTIR depuis le sol et ses instruments d'observation atmosphérique (FTS-Paris de la station TCCON-Paris et EM27/SUN pour les mesures sur le terrain lors de campagne de mesures intensives).

Le spectromètre à basse résolution spectrale, EM27/SUN, est dédié à la mesure de CO₂ et CH₄. Il est transportable et permet d'être déployé sous la trace d'un satellite ou autour d'une région donnée. C'est un avantage indéniable par rapport aux spectromètres des stations TCCON qui sont fixes. Cette flexibilité de déploiement permet d'avoir un bilan des flux de la région d'étude et d'analyser les gradients éventuels. À l'automne 2022, la campagne MAGIC2022 a eu lieu autour de la ville de Reims, regroupant plusieurs spectromètres mobiles, des vols avion et des lancements ballons. Une seconde campagne est prévue au printemps 2023. Il se familiarisera avec le spectromètre FTIR mobile et le code de transfert radiatif PROFFAST pour déterminer les concentrations des GES. L'étudiant s'occupera du traitement des données EM27/SUN, avec comme objectifs principaux :

- une inter-comparaison poussée des mesures colocalisées des EM27 ;
- les comparaisons des résultats des EM27 avec les mesures spatiales.

Selon l'avancement des travaux du candidat, il pourra également exploiter d'autres données (vols ballon et avion) recueillies pendant les campagnes MAGIC (anciennes et à venir) pour mettre en place une stratégie d'étude de leur synergie et/ou de leur complémentarité. Au cours du stage, l'étudiant participera aux observations atmosphériques, ainsi qu'éventuellement aux campagnes de mesures intensives planifiées pour MAGIC2023 (au printemps 2023 à Reims). Une connaissance de la mise en œuvre des mesures, du bon fonctionnement et des performances de l'instrument est un atout appréciable pour avoir un esprit critique des résultats d'inversion. Une base solide en Physique, en transfert radiatif, ainsi qu'en programmation (MatLab ou Python) sont préférables.

Au vu de la programmation des missions spatiales sur les GES à venir et du projet MAGIC, les instruments TCCON et EM27/SUN, ces derniers opérés également par plusieurs laboratoires français et européens ainsi que le CNES seront au cœur du dispositif de validation de ces futurs satellites. Le stagiaire ainsi formé et expert dans ces techniques aura la possibilité de poursuivre en doctorat au vu des besoins des futures missions : MicroCarb (CNES, UKSA) prévu pour fin 2023, suivi de MERLIN (CNES, DLR) et CO2M (ESA, EUMETSAT) après 2025.

Ce stage pourra-t-il se prolonger en thèse ? Possibility of a PhD ? : Oui, cette poursuite est fortement conseillée

Si oui, financement de thèse envisagé/ financial support for the PhD: Allocations de recherche