

Invitation à la soutenance de thèse

SUIVI DES EMISSIONS DE CH₄ DEPUIS L'ESPACE: DEVELOPPEMENT
D'UNE CHAÎNE BOUT EN BOUT, DE L'INSTRUMENT AUX FLUX,
APPLIQUÉE A LA CONCEPTION D'UN SPECTRO-IMAGEUR A
INTERFEROGRAMMES PARTIELS

MONITORING OF CH₄ EMISSION FROM SPACE: DEVELOPEMENT OF AN
END-TO-END COMPUTING CHAIN, FROM THE INSTRUMENT TO EMISSION
FLUXES, TO DESIGN A SPECTRAL IMAGING SYSTEM BASED ON PARTIAL
INTERFEROGRAMS

Léa Khater

Jeudi 30 janvier 2025 à 14h

(Amphi G2, bâtiment 450, Rue Claude Bernard, Orsay)

Devant le jury composé de :

Thomas LAUVAUX
Pascale CHELIN
Marielle SAUNOIS
Martine de Mazière
Isabelle PISON
Laurence CROIZÉ

Université de Reims
Université Paris-Est-Créteil
UVSQ
BIRA-IASB
UVSQ
ONERA

Rapporteur
Rapporteuse
Examinatrice
Examinatrice
Directrice de thèse
Encadrante

Résumé :

La surveillance des concentrations de méthane et des sources anthropiques de ce gaz à effet de serre constitue un enjeu majeur à l'échelle internationale. Les instruments satellites jouent un rôle crucial dans la quantification des principales sources et puits de méthane. L'instrument Nanocarb, codéveloppé à l'ONERA et à l'UGA et envisagé comme charge utile pour une mission spatiale, se distingue par son approche innovante. Ce spectro-imageur compact et robuste repose sur un changement de paradigme puisqu'il acquiert des interférogrammes partiels de manière instantanée.

Cette thèse a permis de développer une chaîne de traitement de bout en bout pour quantifier les performances de l'instrument Nanocarb pour la restitution des flux de surface de méthane. À partir d'une carte des flux simulée, considérée comme vérité, les modèles directs de chimie-transport atmosphérique et de transfert radiatif associé à une modélisation instrumentale ont été appliqués pour obtenir des mesures simulées de l'instrument Nanocarb. Un modèle inverse a été développé pour restituer des facteurs d'échelle sur les colonnes de méthane avec les incertitudes associées. À partir

de ce code, différentes configurations de l'instrument Nanocarb ont été choisies puis évaluées pour identifier la configuration optimale qui minimise les erreurs aléatoires et systématiques sur les concentrations de méthane restituées. La chaîne de traitement a également été appliquée de bout en bout à une région du nord de la France pour démontrer sa capacité à restituer des flux de méthane dans un cas réaliste.

Mots clés :

méthane, émissions, satellite, spectro-imageur, transfert radiatif, interférogrammes partiels