

# SACH4

## Attribution des sources du méthane à l'aide d'observations satellitaires, de mesures de variétés isotopiques et de simulations par le modèle GEOS-Chem

DUREE  
15/12/2016 - 15/03/2019

BUDGET  
149 780 €

### DESCRIPTION DU PROJET

L'impact des activités anthropiques sur le système climatique planétaire et plus particulièrement l'augmentation de ses émissions de gaz à effet de serre tels que le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) et le méthane (CH<sub>4</sub>) depuis l'ère préindustrielle est un consensus établi. Le méthane est, après le dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>), le second gaz à effet de serre contribuant au changement climatique anthropique en terme d'abondance. Malgré qu'il soit présent dans l'atmosphère en concentration jusqu'à 200 fois plus faible que le dioxyde de carbone, on estime que le méthane est un gaz à effet de serre 86 fois plus puissant que le CO<sub>2</sub> sur une période de 20 ans. Malgré sa durée de vie relativement courte de ~9 ans, il est désormais reconnu qu'une des méthodes les plus efficaces afin de réduire l'impact des gaz à effet de serre sur les changements climatiques est de réduire significativement les émissions de CH<sub>4</sub>.

Les concentrations de CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère ont plus que doublé depuis la période préindustrielle. Bien que ses principaux sources et puits aient été identifiés, des incertitudes quant à l'équilibre entre ceux-ci ainsi que les processus impliqués dans le bilan global du CH<sub>4</sub> existent encore. De plus, CH<sub>4</sub> est un composant atmosphérique complexe à étudier de par son évolution non monotone au cours du temps et sa variabilité interannuelle encore peu comprise. En effet, la période de stabilisation entre 1999 et 2006, ainsi que la cause de la récente augmentation rapide au milieu des années 2000 restent encore incomprises.

L'objectif du projet SACH4 est de réduire ces incertitudes et améliorer nos connaissances concernant les différentes sources et puits qui influencent les concentrations de CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère. L'Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique (BIRA-IASB) a développé un produit CH<sub>4</sub> global à partir d'observations du satellite IASI/METOP. En collaboration avec l'Université de Liège (ULiège), nous comparerons cet ensemble de données avec une simulation de méthane taguée du modèle GEOS-Chem afin d'étudier l'attribution des sources de celui-ci.

De plus, nous investiguerons la possibilité de retrouver la composition isotopique du CH<sub>4</sub> atmosphérique à partir d'observations FTIR (Fourier Transform InfraRed) effectuées au sol. Une analyse isotopique apportera une information complémentaire sur les sources et puits qui influencent l'abondance de CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère.

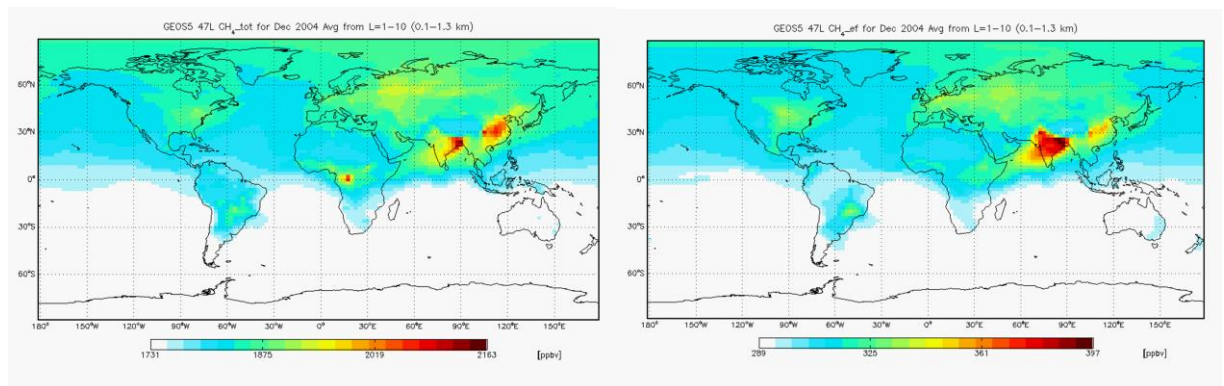


Figure 1: Produit GEOS-Chem CH<sub>4</sub> (résolution of 2° x 2.5°). [gauche] Moyenne mensuelle des taux de mélange de CH<sub>4</sub> entre 0.1 et 1.3 km en parts de volume par milliard (ppbv) en décembre 2004. [droite] Moyenne mensuelle des taux de mélange de CH<sub>4</sub> entre 0.1 et 1.3 km associés aux émissions de bétail en décembre 2004.

# SACH4

Le modèle GEOS-Chem ([www.geos-chem.org](http://www.geos-chem.org)) est un modèle chimique de transport 3-D capable de simuler la distribution globale de gaz à l'état de traces et d'aérosol. Le modèle GEOS-Chem est implémenté depuis 2011 au sein du Groupe InfraRouge de la Physique Atmosphérique et Solaire (GIRPAS) de l'ULiège afin de renforcer l'interprétation de leurs observations. La simulation CH<sub>4</sub> taguée de GEOS-Chem caractérise la contribution à la colonne totale simulée de chaque source d'émission et d'un puits. À travers cette étude, nous identifions la contribution de chaque source aux concentrations de CH<sub>4</sub> observées. De plus, un nouveau produit isotopique CH<sub>4</sub> sera disponible via le développement de séries temporelles de <sup>13</sup>CH<sub>4</sub> et CH<sub>3</sub>D à partir des observations FTIR effectuées au sol. Ces produits fourniront des informations sur les sources d'émission de CH<sub>4</sub> ainsi que des contraintes nouvelles et complémentaires sur la distribution des sources. À travers ce projet, nous améliorons les connaissances actuelles au sujet de l'équilibre entre les sources et les puits qui gouvernent la distribution du CH<sub>4</sub> dans l'atmosphère. Ces connaissances permettront d'identifier les sources pertinentes à cibler dans le cadre de réduction des émissions de CH<sub>4</sub> ainsi que dans l'étude de son impact sur le système climatique.

La collaboration entre BIRA-IASB et ULiège mettra en évidence l'expertise belge en termes de modélisation, observation et analyse de l'atmosphère et de sa composition et du bénéfice de leur association. L'étude du déséquilibre entre les sources et puits du CH<sub>4</sub> étant au premier plan dans le domaine des changements climatiques, combiner l'analyse globale d'observations satellites et de données modélisées ainsi que d'observations locales basées au sol offre un angle novateur sur la question. Ce projet apporte des éléments nouveaux et originaux qui permettront de répondre à cette problématique. Dans un contexte où les changements climatiques et la qualité de l'air jouent un rôle majeur dans le quotidien des européens, informer la société au sens large sur l'impact à grande échelle des émissions de méthane est primordial. En effet, en combinant des observations effectuées à l'échelle globale et locale, ce projet montre qu'il est nécessaire de traiter cette problématique non pas seulement au niveau national mais également global.

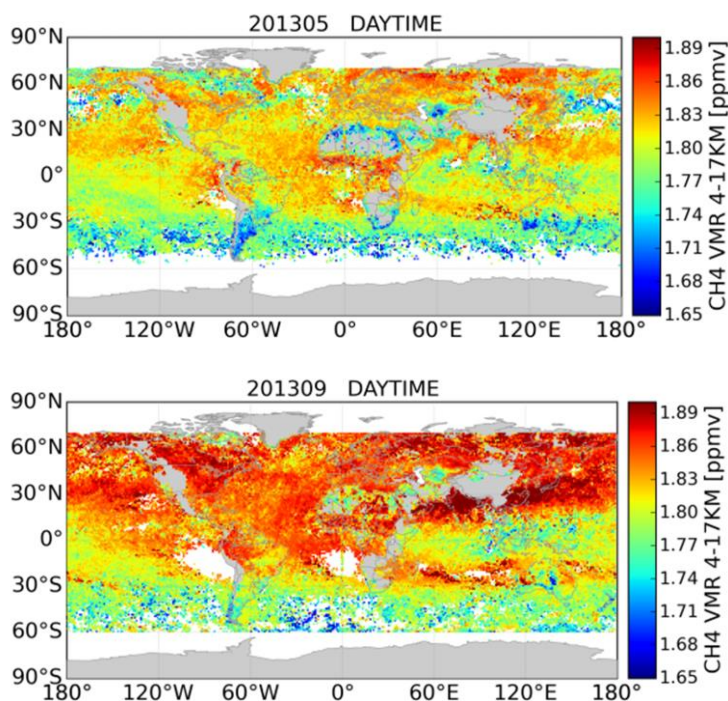


Figure 2: Produit CH<sub>4</sub> BIRA-IASB. Moyennes mensuelles des taux de mélanges de CH<sub>4</sub> entre 4 et 17 km en parts de volume par million (ppmv) pour mai et septembre 2013.

## COORDONNEES

### Coordinateur

Evelyn De Wachter  
Institut d'Aéronomie Spatiale de Belgique  
Infrared Observations & Lab Experiments  
[evelyn.dewachter@aeronomie.be](mailto:evelyn.dewachter@aeronomie.be)

### Partenaires

Emmanuel Mahieu  
Institute of Astrophysics and Geophysics  
University of Liège (ULiège)  
Infrared Group of Atmospheric and Solar Physics (GIRPAS)  
[emmanuel.mahieu@ulg.ac.be](mailto:emmanuel.mahieu@ulg.ac.be)