



sky-night-atmosphere-environment-space-
globe @pxhere.com

18 DÉC

🕒 14h00 à 16h00

📍 ENS Paris-Saclay

THÈSES ET HDR

Elyès OUERGHI : soutenance de thèse

Titre : Détection d'émissions de panaches de méthane par imagerie satellitaire

Direction : G. Facciolo, T. Lauvaux

Soutenance le 18/12/23 à 14h00 en 1Z25

📅 AJOUTER AU
CALENDRIER

Elyès OUERGHI

Détection d'émissions de panaches de méthane par imagerie satellitaire

Résumé

Cette thèse porte sur la détection d'émissions de panaches de méthane à l'aide d'imagerie satellitaire. La détection des fuites de méthane provenant des activités anthropiques est une approche efficace pour réduire rapidement les émissions de gaz à effet de serre. Dans cette thèse, nous étudions les techniques basées sur le matched filter. Nous formalisons le concept de facteur d'ajustement pour le matched filter. Cela conduit à l'introduction de deux nouveaux détecteurs : le matched filter avec ajustement au modèle (MAMF) et le rapport de vraisemblance généralisé avec ajustement au modèle (MA-GLRT) qui sont basés sur le calcul d'un facteur d'ajustement approprié. Nous exploitons ensuite la complémentarité entre l'information spectrale et l'information spatiale avec la fusion entre nos détecteurs et un modèle d'apprentissage profond.

La deuxième partie de notre étude porte sur la détection de panaches à l'aide de séries temporelles. Nous commençons par utiliser les séries temporelles pour compléter une technique d'inversion d'un modèle d'absorption atmosphérique. En particulier, nous montrons que cette méthode permet de détecter automatiquement les panaches de méthane tout en permettant la détection de panaches qui ne sont pas détectés par la méthode de l'état de l'art. Nous utilisons ensuite les séries temporelles pour effectuer une soustraction du fond. Cette soustraction de fond est complétée par des techniques de reconnaissance de formes : une première basée sur la détection d'extrema locaux dans le spectre d'un pixel et une seconde basée sur le matched filter.

Detection of methane plume emissions with satellite imagery

Abstract

This thesis addresses the detection of methane plume emissions using satellite imagery. The detection of methane leaks from anthropogenic activities is a cost-effective and global approach, which is able to rapidly reduce greenhouse gas emissions. In this thesis we study matched filter techniques. We formalize the concept of matched filter adjustment factor. This leads to the introduction of two new detectors: the Model Adjusted Matched Filter (MAMF) and the Model Adjusted Generalized Likelihood Ratio Test (MA-GLRT) which are based on the computation of an appropriate adjustment factor. We then exploit the complementarity between the spectral information and the spatial information with the fusion between our detectors and a deep learning model.

The second part of our study deals with the detection of plumes with the use of time series. We start by using time series to complete an atmospheric absorption model inversion technique. In particular, we show that this method allows for automatic methane plume detection while also enabling the detection of plumes that are missed by the current state-of-the-art method. We then use time series to perform background subtraction. This background subtraction is completed by pattern recognition techniques: a first one based on the detection of local extrema in a pixel's spectrum and a second one based on the matched filter.

Direction

- › Gabriele Facciolo
- › Thomas Lauvaux

Jury

- › Jocelyn Chanussot, Institut polytechnique de Grenoble
- › Luis Guanter, Université polytechnique de Valence
- › Sophie Fabre, ONERA
- › Rodolphe Marion, CEA
- › Gabriele Facciolo, ENS Paris-Saclay
- › Thomas Lauvaux, ENS Paris-Saclay