

M2 SOAC : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM/CEMS (Lannion)

Titre du stage : Évaluation et amélioration de l'estimation de l'altitude des nuages semi-transparents à partir des canaux infrarouges des satellites géostationnaires

Nom et statut du (des) responsable (s) de stage :

Tony Le Bastard : Ingénieur de recherche, CNRM/CEMS/Nuages
Emmanuel Fontaine : Chargé de recherche, CNRM/CEMS/Nuages

Coordonnées (téléphone et email) du (des) responsable (s) de stage :

tony.lebastard@meteo.fr – 02.96.05.67.81
emmanuel.fontaine@meteo.fr – 02.96.05.67.17

Sujet du stage :

La principale activité de l'équipe Nuage au Centre d'Etude en Météorologie Satellitaire (CEMS) du CNRM (Météo-France - CNRS), est la restitution des propriétés des nuages à partir des observations des satellites météorologiques géostationnaires. Ces activités sont inscrites dans une coopération européenne de service météorologique SAFNWC (Satellite Application Facility on support to Nowcasting and Very Short-Range Forecasting) et guidées par l'agence européenne EUMETSAT (European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites).

Dans ce cadre, le SAF NWC développe notamment un logiciel (GEO) permettant la génération en temps quasi réel d'un ensemble de produits météorologiques destinés à la prévision immédiate à partir des données des satellites géostationnaires.

L'équipe Nuage du CEMS est en charge du développement et de la maintenance des produits nuageux (masque, typage, altitude et température du sommet, microphysique). Le produit d'estimation de l'altitude et de la température du sommet des nuages (CTTH : Cloud Top Temperature and Height) s'appuie sur une étroite comparaison entre les observations et les simulations réalisées par le logiciel de transfert radiatif RTTOV (Saunders et al., 2018).

Plusieurs techniques sont utilisées selon les propriétés optiques des nuages étudiés (opaques ou semi-transparents). L'une d'entre elles, proposée par Menzel et al. (1983) pour le traitement des nuages semi-transparents, repose sur l'utilisation conjointe de deux canaux de fréquence voisine, sous l'hypothèse que le ratio des émissivités nuageuses des deux canaux utilisés est égal à 1. Cette hypothèse forte n'est pas nécessairement vérifiée. C'est ce qu'ont montré Zhang et Menzel (2002) en proposant par la même occasion une méthode de correction.

EarthCARE, lancé en 2024 dans le cadre d'un programme mené par les agences spatiales européenne (ESA) et japonaise (JAXA), est un satellite à orbite polaire dédié à l'observation de la Terre. Il embarque un radar et un lidar permettant une restitution précise des propriétés nuageuses, dont notamment leur altitude. Le jeu de données ainsi obtenu offre la perspective de tester les hypothèses faites dans la méthode pour l'estimation de l'altitude des nuages semi-transparents.

Le stage proposé vise à s'appuyer sur une base de données comprenant les observations EarthCARE et celles des différents canaux des satellites météorologiques géostationnaires pour tester le degré de validité des hypothèses faites pour l'estimation de l'altitude des nuages semi-transparents. Des simulations 1D pourront en parallèle être conduites avec le logiciel de transfert radiatif RTTOV. Enfin, une correction de la méthode sera proposée afin d'améliorer la restitution.

