

M2 : Fiche de stage de recherche en laboratoire

Laboratoire : CNRM (Université de Toulouse, Météo-France, CNRS)

Titre du stage : Apport de la prise en compte de la spéciation des aérosols atmosphériques pour leur étude avec le satellite géostationnaire Meteosat Seconde Génération

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

Xavier CEAMANOS Chercheur (CR DD), CNRM/GMME/VEGEO

Jean-Luc ATTIE Professeur des universités, Laboratoire d'Aérodynamique, OMP, Univ. Paul Sabatier

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

Xavier CEAMANOS Tél : 05 61 07 96 43 e-mail : xavier.ceamanos@meteo.fr

Jean-Luc ATTIE Tél : 05 61 33 27 46 e-mail : jean-luc.attie@aero.obs-mip.fr

Sujet du stage :

Les actions de la nature et de l'homme donnent lieu à l'injection de particules fines d'origines très diverses dans les basses couches de l'atmosphère. Ces particules, appelées aérosols, sont d'une très grande importance dans des sujets liés aux climat, la prévision numérique du temps, la défense, l'industrie de l'énergie ou le transport aérien. Par exemple, les aérosols ont un impact sur le bilan radiatif de la terre du fait de leur absorption et diffusion du rayonnement solaire incident sur la planète. Cette extinction du rayonnement pourra avoir un effet de réchauffement ou de refroidissement de la planète selon le contenu en aérosols et leur composition chimique (c.-à-d. la spéciation), qui peut aller des poussières désertiques aux particules carbonées émanant de la pollution anthropique ou des feux de forêts.

Des incertitudes liées à la distribution spatiale des aérosols et leurs impacts existent encore aujourd'hui. Dans ce contexte il existe le besoin de détecter, de caractériser et de cartographier les différents types d'aérosols aux différentes échelles spatiales et temporelles. La télédétection spatiale passive opérant dans le visible et le proche infrarouge est en mesure de fournir ces informations grâce à l'utilisation de méthodes mathématiques dites d'inversion. Durant la dernière décennie, le CNRM a développé une expertise sur la restitution du contenu en aérosols dans l'atmosphère et de son évolution dans le temps. Les méthodes d'inversion développées dans le cadre de ce travail ont été appliquées sur les observations de l'imageur SEVIRI à bord du satellite Meteosat Seconde Génération (MSG) de l'agence spatiale EUMETSAT. Toutefois la prise en compte de la spéciation des aérosols reste aujourd'hui limitée, alors qu'elle est souvent nécessaire pour estimer correctement le contenu en aérosol.

Le stage a pour objectif d'étudier la valeur ajoutée quand on prend en compte la spéciation des aérosols dans la restitution par satellite de leur contenu. Le stage démarrera par une étude sur les grands types d'aérosols qui sont observés par les satellites actuels. Les propriétés optiques associées à chaque famille seront déterminées afin de définir des types d'aérosols prédéfinis (par exemple, un type désertique pour regrouper les poussières qui sont suspendues au-dessus des déserts). Ces informations seront ensuite utilisées pour traiter des observations de l'imageur SEVIRI correspondant à des cas d'études bien documentés (tempête de sable, feu de biomasse ou épisode de pollution). En particulier, le contenu en aérosol sera déterminé au long de la journée à l'aide de la méthode d'inversion existant aujourd'hui au CNRM en utilisant le type d'aérosol prédéfini correspondant à chaque cas d'étude. Les résultats obtenus seront évalués grâce à l'utilisation de données indépendantes provenant de mesures au sol, aéroportées ou issues de simulations. Dans un deuxième temps, la pertinence d'utiliser des types prédéfinis pour la restitution du contenu en aérosol depuis l'espace sera aussi évaluée. En effet, la grande hétérogénéité des aérosols en fonction de la nature de leur source et de leur transport, avec la présence de mélanges de plusieurs types de particules, devient parfois incompatible avec l'utilisation de ces types prédéfinis.

Ce stage s'inscrit dans le cadre de la collaboration entre le CNRM, le pôle ICARE/AERIS et l'agence spatiale EUMETSAT visant l'observation et le suivi des aérosols atmosphériques avec les satellites géostationnaires Meteosat.