

## Parcours M2 « Lumière – Matière » : Stage de Recherche 2017-2018

Option Recherche Optique et Photonique / Physique Atmosphérique / Physique Moléculaire

Laboratoire : LOA

Responsables : Laurent C.-Labonnote

Tél : 03.20.33.61.90, E-mail : [Laurent.Labonnote@univ-lille1.fr](mailto:Laurent.Labonnote@univ-lille1.fr)

Thématique : Physique Atmosphérique

Restitution du contenu en glace des nuages hauts à partir de mesures haute résolution dans l'Infra-rouge provenant de l'instrument satellitaire IASI.

La compréhension de la basse troposphère/couche limite d'une part, et de la région de la tropopause d'autre part est un enjeu majeur pour mieux comprendre et simuler le climat. Ceci est vrai pour la température ainsi que pour la vapeur d'eau (notamment dans les basses couches), mais également pour l'étude des nuages ou aérosols dont le forçage climatique reste l'une des inconnues majeures du système climatique actuel.

Les avancées sur l'évolution de l'état de la colonne atmosphérique reposent sur le couplage étroit entre modélisation et observation. L'inversion des paramètres atmosphériques qui composent la colonne à l'aide de mesures hyper-spectrale dans l'infrarouge a fait l'objet de nombreuses études, et a débouché sur une utilisation massive de ces mesures afin de « réinitialiser », par leur assimilation, les modèles de prévision. Cependant, la grande majorité de ces travaux n'ont concerné que les pixels étiquetés "clair", plus facile à traiter, afin d'obtenir une information sur des paramètres atmosphériques tels que le profil de température ou les concentrations de certains gaz. En conséquence, la grande majorité des spectres mesurés étant contaminés par des particules diffusantes (pixels étiquetés « non-clair »), c'est plus de 90% d'entre elles qui ne sont pas utilisées.

L'avantage des mesures dans l'infra-rouge pour l'étude des nuages hauts tient dans leur grande sensibilité à la présence de nuages fins lorsque la différence de température entre le sol (ou la couche nuageuse sous jacente) est grande. La haute résolution, quant à elle, permettrait d'obtenir, en ce plaçant dans une bande d'absorption appropriée, une information sur l'altitude ainsi que sur l'épaisseur de la couche nuageuse.

L'objectif de ce stage sera donc de démontrer la faisabilité de l'utilisation de pixels étiquetés « non-clair », et notamment les pixels contaminés par des nuages de glace, afin de retrouver les propriétés microphysiques de ces derniers et notamment leur contenu en glace intégré sur la verticale (IWP), leur altitude ( $z_{top}$ ) et leur épaisseur géométrique ( $H$ ). Dans un premier temps une étude de contenu en information concernant ces trois paramètres sera menée afin de mieux cerner, grâce au formalisme développé par Rodgers et al. (2000), la répartition de l'information sur ces paramètres ainsi que sa provenance spectrale. Dans un second temps un algorithme qui permette de retrouver ces paramètres à partir des mesures de l'instrument IASI sera développé en se basant sur le formalisme de la méthode d'estimation optimale.

**Mots - clés :** Nuages de glace, Télédétection, Haute résolution, Infra-rouge, Contenu en information, Estimation optimale