

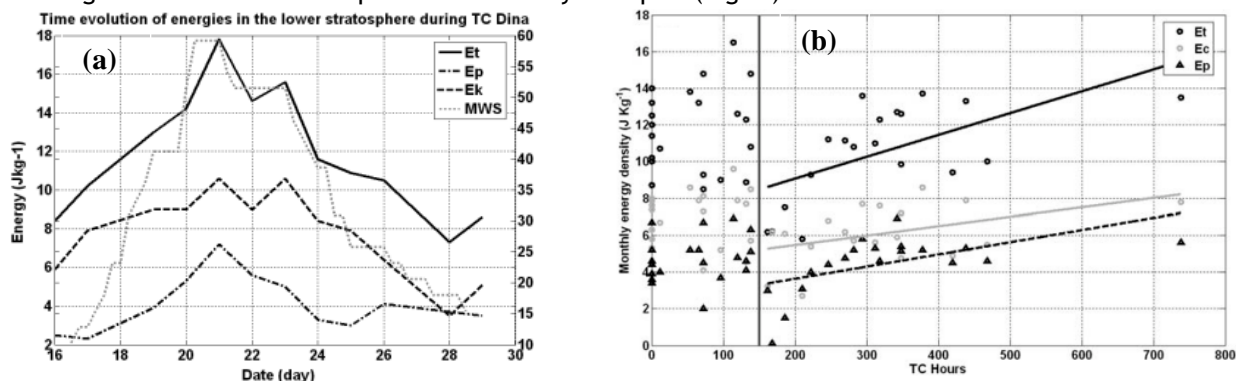
Les relations entre convection tropicale et ondes de gravité au-dessus du bassin Océan Indien

Contexte scientifique

Les ondes de gravité de petite échelle, générées par la convection, jouent un rôle important dans la dynamique tropicale. Les sources de ces ondes sont encore mal connues, et de plus, elles demeurent mal résolues dans les modèles de prévision et de climat. Leur étude repose sur les observations et les modèles de méso-échelle à haute résolution.

Principaux résultats

La convection est une source majeure d'ondes de gravité au-dessus du bassin sud-ouest Océan Indien, en particulier les systèmes convectifs organisés de méso-échelle tels que les cyclones tropicaux (Chane-Ming et al, 2008). En effet, Chane-Ming et al (2010) montrent une corrélation entre la vitesse journalière de vent maximum en surface et la densité d'énergie totale des ondes de gravité de basses fréquences produites par les cyclones intenses Dina et Faxai dans la basse stratosphère (Fig. a). Ibrahim et al (2010) ont étudié la relation entre l'activité des ondes de gravité dans la basse stratosphère et l'activité des cyclones par l'analyse des données de radiosondage de l'île de Tromelin pour 10 saisons cycloniques (Fig. b).



(a) Corrélation entre les évolutions temporelles des densités d'énergie totale (Et), potentielle (Ep) et cinétique (Ec) en basse stratosphère et du vent maximum en surface (MWS) du cyclone Dina. (b) Densité d'énergie (Et, Ec, Ep) mensuelle en fonction du nombre d'heures cyclone dans un rayon de 2000 km de l'île de Tromelin, pour les saisons cycloniques de 1997 à 2007.

La modélisation méso-échelle à haute résolution, résolvant explicitement la convection, a aussi permis de documenter la physique et les sources de ce type d'ondes. A l'aide de Méso-NH, on a pu ainsi étudier l'excitation des ondes de gravité par les cyclones tropicaux et des processus liés à leur propagation, tel que le cas du cyclone Ivan (2008) (Ibrahim, 2011). En s'intéressant à un cas de convection en région polaire, Réchou et al (2013) ont mis en évidence plusieurs types d'ondes qui peuvent trouver leur source dans un front ou dans un forçage orographique. La modélisation numérique à méso-échelle parvient à reproduire les ondes observées et les résultats suggèrent que la convection peut aussi avoir une contribution notable sur les déferlements d'ondes dans la stratosphère.

Projets et collaborations

Une partie des travaux a été faite en collaboration avec le Swedish Institute of Space Physics (Kiruna).

Principales publications

Chane-Ming, F., Z. Chen, and F. Roux, 2010. Analysis of gravity-waves produced by intense tropical cyclones. *Ann. Geophys.*, 28, 531-547. doi:10.5194/angeo-28-531-2010

Ibrahim, C., F. Chane-Ming, C. Barthe, and Y. Kuleshov, 2010. Diagnosis of tropical cyclone activity through gravity wave energy density in the South West Indian Ocean, *Geophys. Res. Lett.*, doi:10.1029/2010GL042938.

Ibrahim, C., 2011. Activités des ondes tropicales en relation avec la convection du bassin Océan Indien, 2011. Thèse de doctorat, Université de la Réunion, 147 pp.

Réchou, A., J. Arnault, P. Dalin and S. Kirkwood, 2013. Case study of stratospheric gravity waves of convective origin over Arctic Scandinavia - VHF radar observations and numerical modelling, *Ann. Geophys.*, 31, 239-250. doi:10.5194/angeo-31-239-2013