

L'effet du relief de La Réunion sur la trajectoire et l'intensité des cyclones passant à son voisinage

Contexte scientifique

L'île de La Réunion, située dans le sud-ouest de l'Océan Indien, est régulièrement frappée par des cyclones ou tempêtes tropicales. En 2002, le cyclone Dina est passé à moins de 50 km de l'île, et y a généré des vents extrêmes, des pluies intenses et de nombreux dégâts. Chaque année, des dépressions moins intenses ou plus lointaines, sont à l'origine de précipitations intenses sur l'île. Afin de mieux anticiper les trajectoires de cyclones, l'effet possible de ce relief sur les trajectoires des systèmes tropicaux a été étudié.

Principaux résultats

Tous les systèmes passés au voisinage de La Réunion depuis les années 1960 ont été recensés afin d'évaluer la déviation de leur trajectoire. Il a ainsi été montré que les trajectoires sont influencées par l'île jusqu'à une distance de 250 km. L'étude climatologique a ensuite été complétée par des simulations numériques idéalisées à haute résolution (4km) par le modèle Meso-NH. Une simulation de l'évolution d'un cyclone sans relief sert de référence. Dans les autres simulations, le relief de La Réunion est placé à des distances variables de la trajectoire de référence. L'effet du relief apparaît alors par différence entre ces trajectoires simulées et la trajectoire de référence. Pour un cyclone passant à 100 km au sud de l'île, le cyclone subit une accélération à l'approche du relief, suivie d'une déviation vers le relief. Ensuite un ralentissement temporaire se fait sentir après le relief, pouvant présenter un effet de blocage sous le vent, et enfin une accélération remettant le vortex dans le flux tout en présentant une trajectoire oscillante.

Un effet analogue peut être quantifié sur l'intensité et la structure du vortex. Pour comprendre les processus mis en jeu, le modèle Meso-NH a été initialisé par des observations radar pour le cas du cyclone Dina (2002). A partir des simulations avec et sans l'île de La Réunion, on observe que la présence de l'île induit une tendance générale à la stabilisation de la circulation cyclonique naturelle en relation avec un affaiblissement du système. La circulation des vents et la localisation des précipitations sur l'île sont entièrement définies par le forçage orographique : le flux cyclonique est ralenti en amont du relief créant de la convergence et générant des mouvements verticaux entraînant des masses d'air qui en passant au-dessus du relief se structurent en onde orographique avant de redescendre en aval. La dynamique de l'œil montre une évolution de la structure du mur de l'œil en interaction avec le relief qui découle de perturbation de l'anneau cyclonique de tourbillon potentiel par des bandes anticycloniques générées par l'île.

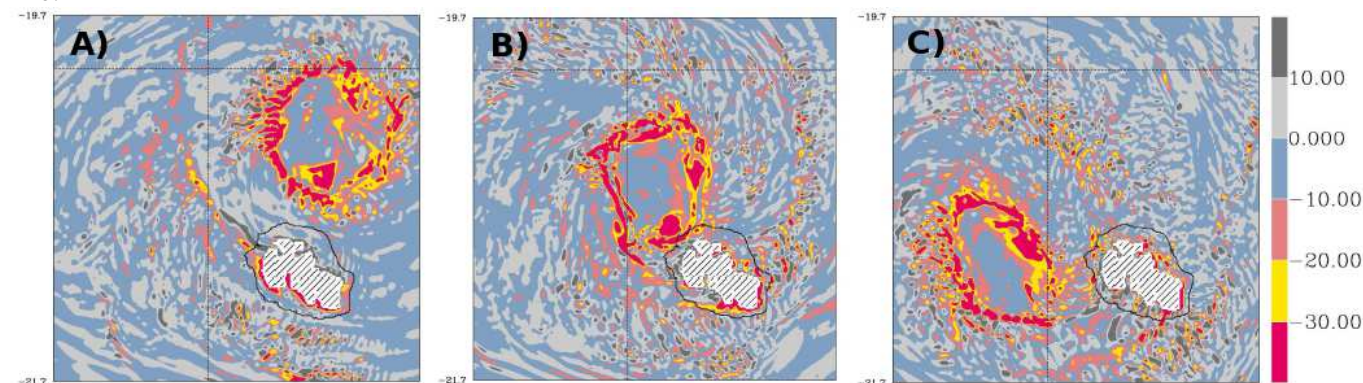


Figure : Coupe horizontale de tourbillon potentiel ((P.V.U) à 1000m d'altitude à (a) 16h, (b) 20h et (c) 24h, traduisant l'interaction du vortex avec le relief.

Projets et collaborations

Une partie des travaux a donné lieu à une collaboration avec la North Carolina Agricultural and Technical State University (USA).

Principales publications

Jolivet, S., F. Chane-Ming, D. Barbary, and F. Roux, 2013. A numerical study of orographic forcing on TC Dina (2002) in South West Indian Ocean, *Ann. Geophys.*, 31, 107-125. doi:10.5194/angeo-31-107-2013

Barbary, D., and Y.-L. Lin, 2010. The orographic effects of reunion island on tropical cyclone tracks. Paper presented at 29th Conference on Hurricanes and Tropical Meteorology.