
Sujet : L'influence des coups de vent d'ouest dans le Pacifique équatorial sur El Niño: Origines atmosphériques et impacts océaniques

Résumé : Les coups de vent d'ouest (WWEs) issu de la variabilité synoptique atmosphérique jouent un rôle crucial dans les irrégularités d'ENSO en contribuant au déclenchement et au développement de sa phase chaude, El Niño. Les WWEs sont des événements haute fréquence peu prévisibles et dont les origines atmosphériques restent encore débattues. Dans le but d'affiner la prévisibilité d'ENSO, cette thèse caractérise la part stochastique de la part prévisible des WWEs ainsi que de leur réponse océanique et couplée. Dans une première partie, j'ai relié l'occurrence et les caractéristiques des coups de vent à des phénomènes de grande échelle comme l'oscillation de Madden-Julian, les ondes de Rossby atmosphériques et ENSO, à partir d'analyse d'observations. Ensuite, la forte sensibilité de la réponse océanique des WWEs à l'état de l'océan a été mise en évidence grâce à une série de simulations océaniques forcées. Finalement, une simulation d'ensemble réalisée avec un modèle couplé océan-atmosphère a permis d'explorer le rôle des WWEs dans l'évolution contrastée des années 1997,2014 et 2015 qui présentaient des conditions similaires et favorables au déclenchement d'El Niño. Les résultats de ce travail montrent que la stochasticité des WWEs aboutit à une limitation intrinsèque de la prévisibilité des caractéristiques d'El Niño.

Mots clés : Coups de vent d'ouest, Oscillation de Madden-Julian, Ondes de Rossby, Convection, ENSO, prévisibilité, Modélisation, NEMO, CNRM-CM5, Pacifique équatorial

Subject : The influence of equatorial Pacific westerly wind events on El Niño: Atmospheric origins and oceanic impacts

Abstract : Equatorial Pacific Westerly Wind Events (WWEs) impact ENSO evolution through their oceanic response and strongly contribute to its irregularities. WWEs are characterized by episodes of anomalous, short-lived, strong westerlies developing over the western Pacific warm pool. This thesis characterize the atmospheric origins and the oceanic and coupled impacts of these events in order to improve ENSO prediction. First, we show that, at intraseasonal timescale, the Madden-Julian oscillation and the convectively coupled Rossby waves provide favourable conditions for the occurrence of WWEs and confirm their modulation by ENSO at interannual timescale. Oceanic simulation with idealized forcing further allow characterizing and understanding the modulation of the SST response to WWE by the oceanic background state. Finally, The role of WWEs in the contrasted evolution of El Niño in 1997,2014 and 2015, which exhibited favourable conditions for El Niño to develop, is explored in ensemble simulations using a coupled ocean-atmosphere model. It is shown that the stochasticity of the WWEs acts as a strong limitation for ENSO predictability.

Keywords : Westerly wind events, Predictability, Equatorial pacific, MJO, Convectively coupled Rossby waves, NEMO