

SOUTENANCE DE THESE CNRM / GAME

N°2010_12

mardi 30 novembre 2010 à 14 h

CARACTERISATION DE LA COUCHE LIMITE OCEANIQUE PENDANT LES CAMPAGNES EGEE/AMMA DANS L'ATLANTIQUE EQUATORIAL EST

par Malick WADE - GMGEC/MEMO – OMP/LEGOS

en salle de conférences de Navier

Résumé : L'objectif de cette thèse est de caractériser les évolutions de la couche limite océanique dans le Golfe de Guinée (GG). Cette couche, directement impliquée dans le couplage avec l'atmosphère, est d'une très grande importance pour le déclenchement de la Mousson Africaine qui détermine en grande partie la saison des pluies en Afrique de l'Ouest. Une des questions scientifiques majeures réside dans la compréhension des mécanismes qui régissent les échanges d'énergie dans le GG, et plus particulièrement ceux qui agissent sur les températures de la surface de la mer et sur leur variabilité aux échelles diurnes à interannuelles. En combinant l'analyse des données collectées pendant les campagnes EGEE/AMMA entre les années 2005 et 2007 et les sorties de modèles numériques, les processus dynamiques et thermodynamiques en jeu dans ce couplage sont examinés. Dans la première partie de cette thèse, nous abordons l'échelle diurne de la couche limite océanique. En supposant que l'advection horizontale peut être négligée sur des échelles de temps de quelques jours, nous montrons à l'aide d'un modèle unidimensionnel de couche de mélange (Gaspar et al., 1990) que les variations diurnes de la température de surface de la mer en des points précis du GG (le long de la radiale 10°O) peuvent être restituées de manière très réaliste. Les variations diurnes de la couche de mélange sont principalement pilotées par les flux de chaleur en surface et par les processus de subsurface (entraînement et mélange vertical). Nous montrons que dans cette région, une paramétrisation simple de la turbulence océanique fondée sur une fermeture à l'ordre un et demi, permet de restituer les caractéristiques de la turbulence océanique observée avec des mesures de microstructures (Dengler *et al.*, 2010). Les bilans d'énergie cinétique turbulente peuvent diagnostiquer les processus océaniques impliqués : ils montrent que cette région est très hétérogène, principalement à cause des variations de la tension du vent et des flux de flottabilité en surface. Dans une deuxième partie, on caractérise le rôle de la tension du vent à l'échelle de l'ensemble du bassin tropical Atlantique. Pour ce faire, on utilise un modèle linéaire dynamique tridimensionnel (Illig *et al.* 2004), comportant une équation thermodynamique pour la température de surface. Forcé par les anomalies de tension du vent, ce modèle sert à évaluer leur rôle sur la variabilité des températures de surface dans la bande équatoriale. Le modèle restitue les différences importantes qui ont été mises en évidence entre les années 2005 et 2006 en terme de mise en place de la langue d'eau froide. Des tests de sensibilité montrent que le taux de refroidissement dans la langue d'eau froide est essentiellement modulé par la tension du vent dans la bande équatoriale (3°N-3°S). En dehors de cette bande, ces résultats suggèrent également que les flux de chaleur en surface sont prépondérants pour reproduire la variabilité des températures de surface. En dernière partie de cette thèse, on développe une méthode originale pour caractériser les processus thermodynamiques en œuvre dans la couche limite océanique. Pour ce faire, on utilise, pour la première fois, l'ensemble des flotteurs ARGO présents dans la zone du Golfe de Guinée pendant la période 2005-2007. Au cours de ces années, les flotteurs sont en nombre suffisant pour faire un bilan régionalisé. Cette étude révèle qu'à l'échelle saisonnière et interannuelle, les flux de surface sont un des termes qui dominent le bilan de chaleur dans la couche de mélange. A l'échelle saisonnière, le cycle des flux de surface est en phase avec celui de la tendance de la température, mais ni l'entraînement, ni l'advection horizontale ne permettent d'expliquer les variations observées. Les termes non calculés dans ce bilan forment un résidu, qui inclut à la fois les erreurs ainsi que le mélange vertical qui ne peut être explicitement calculés à partir des profils individuels. Ce résidu, toujours négatif, montre un cycle saisonnier très net, ce qui suggère l'importance du mélange vertical pour la formation de la langue d'eau froide.

Jury : Nick Hall : président; Gilles Reverdin et Yves Gouriou : rapporteurs ; Christophe Messenger : examinateur ; Jean-Luc Redelsperger et Hervé Giordani : invités ; Yves du Penhoat et Guy Caniaux : directeurs de thèse.

Un pot amical suivra la soutenance.

Pour tout renseignement, contacter Y. Poirier (05 61 07 96 55) ou J.L. Sportouch (05 61 07 93 63)
Centre National de Recherches Météorologiques
42, Avenue G. Coriolis - 31057 Toulouse Cedex