

**Proposition de Sujet de thèse 2011**

Laboratoire (et n° de l'unité) dans lequel se déroulera la thèse : LEGOS UMR 5566

**Titre du sujet proposé : Modélisation des perturbations atmosphériques intra-saisonniers se propageant dans la bande tropicale.**

**Spécialité** : (cocher une seule spécialité)

- Astrophysique, Sciences de l'Espace, Planétologie
- Climat, Océan, Atmosphère, Surfaces Continentales
- Ecologie Fonctionnelle
- Hydrologie, Hydrochimie, Sol, Environnement
- Sciences de la Terre et des Planètes solides

**Nom et statut** (PR, DR, MCf, CR, ...) du (des) responsable(s) de thèse (préciser si HDR) :

Nicholas Hall, PR, HDR

**Coordonnées** (téléphone et e-mail) du (des) responsable(s) de thèse :

[Nick.Hall@legos.obs-mip.fr](mailto:Nick.Hall@legos.obs-mip.fr) 0561 332919

Résumé du sujet de la thèse (le descriptif ne doit pas dépasser une page recto/verso)

**Contexte**

La compréhension de la variabilité intra-saisonnaire dans les tropiques représente toujours un défi et reste un domaine de recherche actif au niveau international. Les phénomènes dynamiques tropicaux permettent une communication rapide à distance entre les bassins océaniques. Ces téléconnexions peuvent être associées à la dynamique propre à la bande tropicale ou en lien avec les latitudes moyennes. Par exemple, le phénomène de "Madden Julian Oscillation" (MJO), une perturbation de 40-60 jours de période, est parfois impliqué dans le déroulement des événements El Niño<sup>1</sup>, ou les perturbations convectives sur l'Inde et l'Indonésie, qui sont identifiées comme potentiels agents déclencheurs de la saison des pluies sur l'Afrique de l'Ouest<sup>2</sup>. Les démarches généralement utilisées pour étudier ces phénomènes sont très diverses allant de l'analyse statistique des jeux de données globales, à la modélisation réaliste ou la théorie. Les comparaisons entre modèles, théorie et observations soulèvent des questions sur les mécanismes associés à la propagation et au maintien des perturbations dans la bande tropicale<sup>3</sup>. Ces mécanismes sont associés aux interactions entre circulation et convection atmosphérique, au couplage entre l'océan et l'atmosphère, et aux interactions entre la zone tropicale et les latitudes moyennes.

**Originalité de l'étude**

Dans cette thèse nous proposons une approche hiérarchique de modélisation, avec des expériences réalistes et idéalisées en utilisant des modèles réalistes et des modèles de complexité réduite. Nous allons nous focaliser au départ sur l'influence des conditions limites dans un cadre très idéalisé d'une bande périodique dans la zone tropicale sur un océan uniforme. Des tests de sensibilité seront réalisés pour différentes signatures spatio-temporelles venant des latitudes moyennes et pour différents degrés de couplage avec l'océan. Nous pouvons également contrôler la

paramétrisation de la convection pour isoler son rôle dans le maintien et de la propagation des systèmes. L'influence de la circulation de grande échelle peut aussi être isolée par application des techniques de modélisation en anomalie autour d'écoulements prédéfinis. L'ensemble de ces techniques sera appliqué pour répondre aux questions suivantes:

- Dans quelle mesure les perturbations tropicales, sont elles propres à la dynamique des tropiques ?
- Quelles sont les sources et les échanges de chaleur critiques dans le système pour définir et modifier les anomalies de propagation ?
- Y a-t-il une rétroaction importante sur les zones extratropicales ?

### **Outils et collaborations**

Nous disposons dans le laboratoire des modèles WRF (atmosphère) et ROMS (océan) et une bonne expertise pour les utiliser dans des configurations originales<sup>4</sup>. Nous avons également un modèle atmosphérique purement dynamique qui est adapté aux études de téléconnexions et qui peut être utilisé dans des configurations très idéalisées<sup>5</sup>. La possibilité de coupler ce modèle avec un modèle océanique simple (une seule couche) existe en collaboration avec des collègues à Grenoble. L'équipe d'encadrement possède de l'expérience en modélisation idéalisée et réaliste sur une gamme de chantiers d'intérêt au laboratoire. Ce projet fait aussi partie du volet "modélisation idéalisée" dans la communauté française (projet LEFE et proposition ANR) avec notamment le CNRM, le LA et l'IPSL autour de la campagne CINDY-DYNAMO dans l'océan indien. Les liens forts avec les chercheurs Américains (NOAA, Boulder CO) seront maintenus au cours de cette thèse.

Il est souhaitable que le candidat ait une bonne connaissance générale de la dynamique atmosphérique et océanique et une bonne aptitude à manipuler les langages informatiques. Les connaissances spécifiques seront acquises au sein de l'équipe encadrante.

- 1: K. Straub, G. Kiladis, and P. Ciesielski, 2006: The role of equatorial waves in the onset of the South China Sea summer monsoon and the demise of El Niño during 1998. *Dynamics of Atmospheres and Oceans*, **42** 216–238.
- 2: Janicot, S., F. Mounier, N.M.J. Hall, S. Leroux, B. Sultan and G. N. Kiladis, 2009: The dynamics of the West African monsoon, part IV: Analysis of 25-90-day variability of convection and the role of the Indian monsoon. *J. Climate*, **22**, 1541-1565.
- 3: Zhang, C., 2005: Madden-Julian Oscillation. *Rev. Geophys.*, **43**, RG2003, doi 10.1029/2004RG000158.
- 4: Jourdain N., P. Marchesio, C. Menkes, J. Lefevre, E. Vincent, M. Lengaigne F. Chauvin, J.-F. Royer, 2010: Mesoscale simulation of tropical cyclones in the South Pacific: climatology and interannual variability. *Journal of Climate*, DOI 10.1175/2010JCLI3559.1.
- 5: Hall, N.M.J., J. Derome and H. Lin, 2001: The extratropical signal generated by a midlatitude SST anomaly. Part 1: Sensitivity at equilibrium. *J. Climate*, **14**, 2035-2053.