

FINAL REPORT PROGRAM LEFE

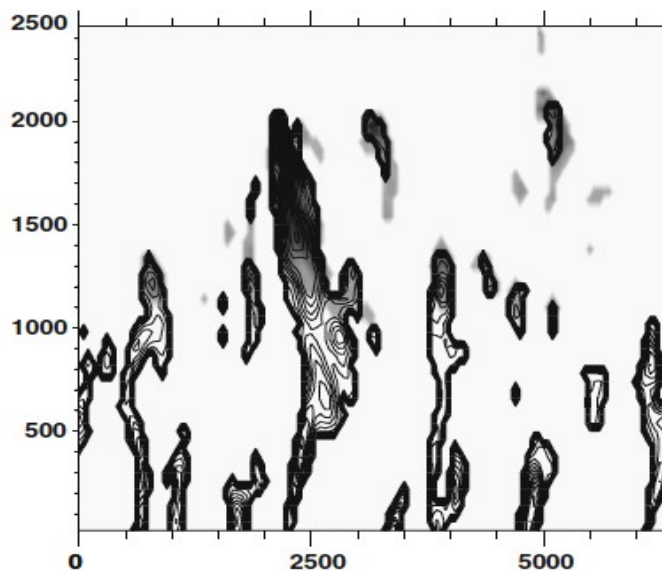
Program LEFE/ IDAO/EVE	Project Title DEPHY	Years 2010 – 2012
<p>PI name, email and lab: <i>Marie-Pierre LEFEBVRE (CNRM/LMD)</i> <i>mpllmd@lmd.jussieu.fr</i> <i>Frederic HOURDIN (LMD)</i> <i>hourdin@lmd.jussieu.fr</i> <i>François BOUYSSSEL (CNRM-GAME)</i> <i>francois.bouyssel@meteo.fr</i></p> <p>Participating Laboratories : <i>IPSL, LSCE, LGGE, LA, LOCEAN, LATMOS, LMD, CNRM-GAME, CEA, SISYPHE</i></p>		<p>Contribution to/ links with: <i>AMMA, GCSS, CMIP, CFMIP, Euclipse, Embrace</i></p> <p>Other funding sources : <i>None</i></p>

Objectives (2-3 lignes) :

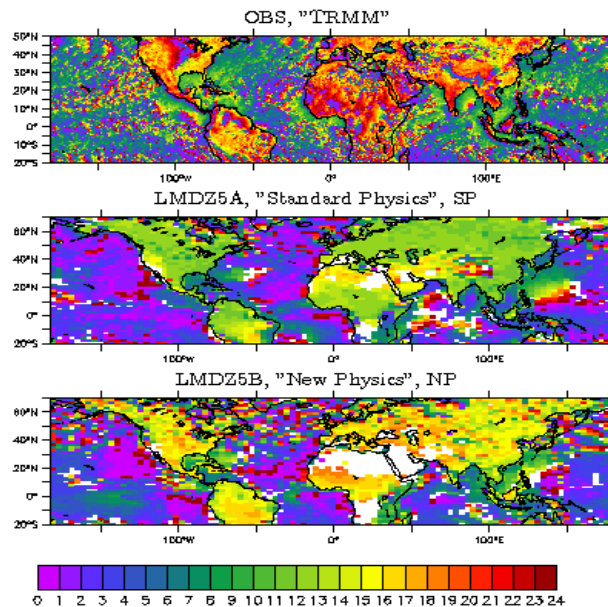
This project aims to coordinate national research for the development and the evaluation of physical parameterizations used in forecast and climate models and promote collaborations between the modeling and observational communities for that purpose.

Main results:

Besides coordination meetings organized in Paris, Toulouse and Grenoble, significant progress has been achieved, as for example the use of passive tracers to characterize convective structures in explicit simulations; the development of evaluation strategies using 1D, forecast and climate configurations of models, the improvement of the representation of the diurnal cycle of continental deep convection in large-scale models and the emergence of new synergies regarding stable polar boundary layer studies.



A conditional sampling based on the combination of a passive tracer emitted at the surface and thermodynamic variables is proposed to characterise organized structures in large-eddy simulations of cloud-free and cloudy boundary layers. It enables the characterization of convective updrafts from the surface to the top of the boundary layer (or the top of cumulus clouds), describing in particular the transition from the sub-cloud to the cloud layer, and retrieves plume characteristics, entrainment and detrainment rates, variances and fluxes. This figure shows results for ARM-cumulus case at 14h30LT: on the horizontal axis the distance on the X axis (m), on the vertical axis: height (m). The thin lines correspond to the tracer concentration. The shaded area indicates clouds.



Local time of the maximum of the first harmonic of precipitation observed by TRMM and simulated by the standard (SP) and new version (NP) of the LMDZ model. In the new physics, the explicit representation of boundary-layer thermal plumes and cold pools associated with convection leads to delay the maximum of rainfall to late afternoon over land, in better agreement with observations.

Future of the project :

Recent progress has shown the importance of maintaining such a dynamic in the mid term, and has also highlighted the next challenges facing the community that we propose to address in a new project called DEPHY2.

Nombre de publications, de communications et de thèses

Nombre de publications faites dans le cadre de DEPHY: 30

Nombre de communications faites dans le cadre de DEPHY: 8 à des réunions européennes ou françaises

24 communications aux AMA¹2010, 25 aux AMA2011 et 14 aux AMA2012

Nombre de thèse : 9

Bouniol, Dominique, Fleur Couvreur, Pierre-Honoré Kamsu-Tamo, Madeleine Leplay, Françoise Guichard, Florence Favot, Ewan J. O'Connor, 2012: Diurnal and Seasonal Cycles of Cloud Occurrences, Types, and Radiative Impact over West Africa. *J. Appl. Meteor. Climatol.*

Couvreur, F., F. Hourdin and C. Rio, 2010: Resolved versus parametrized boundary-layer plumes. Part I: a parametrization-oriented conditional sampling in large-eddy simulations. *Boundary Layer Meteorology.*

Genthon, Six, Gallée, Grigioni, Pellegrini: Two years of atmospheric boundary layer observation on a 45-m tower at Dome C on the Antarctic plateau, JGR.

Grandpeix J.-Y. and J.P. Lafore (2010) A density current parametrization coupled to Emanuel's convection scheme. Part I: The models & Part II: 1D simulations. *Journal of the Atmospheric Sciences*

C. Rio, J.-Y. Grandpeix, F. Hourdin, F. Guichard, F. Couvreur, J.-P. Lafore, A. Fridlind, A. Mrowiec, R. Roehrig, N. Rochetin, M.-P. Lefebvre, A. Idelkadi : Control of deep convection by sub-cloud lifting processes: the ALP closure in the LMDZ5B general circulation model. Accepted in *Climate Dynamics* 2012.

1 **AMA**: Ateliers de Modélisation de l'Atmosphère

Informations à destination des instances LEFE uniquement (ne seront pas rendues publiques)

Nombre d'ETP mobilisés par le projet = 14

Montant du financement LEFE :

- en 2010: 15000€
- en 2011: 25000€
- en 2012: 35000€

Cofinancements: aucun

Avenir du projet (ANR, européen): Un nouveau projet DEPHY2 a été soumis à LEFE à l'automne 2013.

Quel impact ce projet a-t-il eu sur la communauté (structuration, innovation ?, ...)?

Le projet DEPHY a rapproché les différents groupes français développant des paramétrisations et de nouvelles méthodes de travail ont été adoptées:

- utilisation systématique des traceurs pour caractériser les structures convectives dans les simulations explicites
- développement systématique de stratégies d'évaluation intermédiaires, entre modèles uni-colonne et modèles climatiques complets, comme l'utilisation des modèles de climat en mode prévision du temps ou l'utilisation de modèles zoomés et guidés autour de site d'observations,
- enfin des résultats importants ont été obtenus tant au CNRM qu'au LMD concernant la convection profonde, l'amélioration de la représentation du cycle de vie des systèmes convectifs dans LMDZ et Arpege, l'émergence d'une synergie entre les différents groupes pour l'étude des couches limites stables et d'un nouveau cas d'étude à partir des observations de Dôme C.

Il a aussi permis de faire émerger de nouvelles problématiques qui seront abordées dans DEPHY2.