

Compte rendu de la réunion DEPHY, tenue lors des Ateliers de Modélisation (Toulouse le 10/2/2011)

Etaient présents: C.Agosta, E.Bazille, I.Beau, G.Bellon, Y.Bouteloup, F.Bouyssel, C.Brun, F.Chery, M.Chiriaco, F.Couvreux, M.Deque, T.Dubos, J-C.Dupont, J-Y.Grandpeix, F.Guichard, J-F.Guérémy, M.Haeffelin, F.Hourdin, J-P.Lafore, M-P.Lefebvre, P.Lemoigne, C.Mari, M.Pontaud, R.Pilon, C.Rio, C.Risi, D.Saint-Martin.

Rédacteur: M-P Lefebvre

Le travail effectué pour chacune des sous parties est passé en revue:

A.1) Simulations explicites tri-dimensionnelles pour la construction de cas 1D (M-P.Lefebvre)

Suite à la journée du 11/1/2011 sur la modélisation 1D, il a été décidé, plutôt que d'utiliser le même modèle 1D, de privilégier une interopérabilité des conditions initiales, des forçages et des post-traitement entre modèles 1D qui favoriserait également la collaboration sur les paramétrisations physiques.

Un groupe de travail est constitué pour définir des formats de forçages et d'output communs ainsi que partager des outils communs de validation à des simulations de références (LES, CRM) et/ou des observations. Il comprend Y.Bouteloup, I.Beau, E.Bazile, F.Couvreux, M-P.Lefebvre et C.Rio.

A.2) Utilisation des observatoires atmosphériques pour l'évaluation des modèles (F.Chery)

Concernant les données:

-Préparation d'une base de donnée commune SIRTA, KNMI, Chiboltown dans le cadre du projet EUCLIPSE. (données horaires au format netcdf).

-Caractérisation hydro-géologique fine du site du SIRTA en cours (A. Campoy).

-La présence d'équipes météo dans DEPHY a permis d'avoir accès aux données météo : tous les mois, Météo-France envoie des données de stations météo situées dans la maille du SIRTA (J-C Dupont et A.Campoy). Cela donne des outils pour étudier la représentativité du SIRTA par rapport à une maille de modèle.

C.Rio demande ce qu'il y a comme mesure disponible pour la vitesse verticale: il y a un profileur de vent ainsi qu'un radar et un sodar en continu. Il y a aussi le profileur de la Ferté Vidame qui donne des valeurs jusqu'à 15000m.

Au niveau des données SIRTA, J-C.Dupont et M.Haeffelin précisent qu'on dispose de données lidar depuis 2002 et depuis 2010 d'un profileur d'humidité micro-onde. S'il y a des besoins spécifiques de mesure, en faire la demande au SIRTA.

Concernant le modèle:

Evaluation des nouvelles paramétrisations physiques en mode zoomée et guidé. Confirmation du rôle essentiel de l'hydrologie pour certains biais du modèle. Biais dans les flux descendants identifié mais non corrigé.

Mise en place et premiers tests d'une version 1D du modèle sur les sites du SIRTA et de Cabauw, les forçages sont fournis par des champs de grande-échelle et conditions aux limites calculées par RACMO (fournis par R. Neggers du KNMI) ou calculées par LMDZ (suite de la thèse d' A. Catarino).

En projet pour 2011:

SIRTA : Suite de la mise en forme de la base de données (jeu commun Cabauw, Chibolton, SIRTA) et SIRTA longue. Travail sur les variables nuageuses. Stage sur la caractérisation du sol au SIRTA organisé par A. Campoy par des étudiants de Polytech'.

LMDZ : systématisation de l'approche 1D pour les sites (SIRTA et Cabauw), mise en place du 1D couplé modèle de sol/atmosphère. Projet Marie-Curie (ESR) déposé fin Janvier. Il pourrait fournir une thèse pour travailler sur ces questions, et aborder l'utilisation de LES pour documenter des cas intéressants sur le SIRTA (collaboration avec CNRM/MOANA ?). Le projet pourra également fournir un IE pour travailler sur les données. Le KNMI travaillerait sur le transport de moment dans le cadre du même projet.

Confrontation systématique des méthodes d'évaluation sur le modèle 3D-zoomée/guidée et SCM sur les sites de Cabauw et du SIRTA.

F.Couvreux signale:

- un travail effectué sur les données AMMA à l'occasion de la thèse d'A.Gounou pour caractériser le cycle diurne, et évaluer celui représenté par les modèles.
- que D.Bouniol a réalisé une classification nuageuse sur l'Afrique de l'Ouest utilisable pour l'évaluation des modèles

A.3) Stratégies d'évaluation croisée des modèles de prévision et de climat (I.Beau)

Evaluation des nouvelles paramétrisations physiques : exposés de J-F.Guérémy et J-M.Piriou sur les développements en cours de la paramétrisation de la convection profonde et Y. Bouteloup sur l'amélioration du schéma de convection peu profonde dans ARPEGE à la session DEPHY des AMA.

Une précision à propos du nouveau cas de transition Sc/Cu (I.Sandu) présenté aux AMA par E.Bazile, I.Beau et M-P.Lefebvre: il faut nudger le vent sur toute la verticale vers le profil initial, avec un temps de relaxation égal au pas de temps. Il faut aussi nudger T et q vers le profil initial au dessus de 4000m.

Exercice GPCI: La thèse d'A.Catarino a permis de construire un outil pour évaluer différentes versions des paramétrisations physiques en développement au LMD en environnement GCM, SCM et LES. Cet outil a été appliqué au cas RICO, et a permis de mettre en évidence une compétition entre les paramétrisations de la convection profonde et des thermiques. Il a aussi permis de confronter les diagnostics déduits d'un cas idéalisé (RICO) et d'un cas réaliste (RICO dans l'environnement de LMDZ zoomée et guidé).

VOCALS: le problème de plantage LMDZ signalé à la téléconférence du 15/10/10 a été résolu. F.Codron a envoyé des résultats concernant la sensibilité à la taille des gouttes et à la nébulosité. Le schéma des thermiques a été désactivé dans la zone de nuages bas.

Simulateurs COSP: les simulations AMIP ont été faites et postraitées au niveau des simulateurs COSP (radar CloudSat, lidar CALIPSO, nuages ISCCP)..

B.1) Couches limites stables (C.Genthon)

Evaluation d'Arpège étiré sur l'Antarctique couplé à Arome (E.Bazile, E.Brun) et test du schéma de neige dans SURFEX. Le cycle diurne de la surface est bien représenté ainsi que la température dans le manteau neigeux.

Concernant les mesures in situ, il y a un problème de turbulence sur le mât de mesure qui détériore le calcul de la TKE.

Projet de définir un cas 1D sur Dome C (I.Sandu) ??

B.2) Couches limites convectives (F.Couvreux)

- Un diagnostic basé sur un traceur émis en surface a été développé permettant de déterminer, à partir de simulations à haute résolution (LES), les caractéristiques des thermiques (Couvreux et al., 2010). Ce diagnostic a permis de développer et d'évaluer une nouvelle formulation des taux d'entraînement et de déentraînement (Rio et al., 2010) dans le schéma en flux de masse de Rio et Hourdin (2008). Ces taux sont reliés à la divergence de la vitesse verticale dans le thermique pour l'entraînement et à la vitesse verticale, la flottabilité du thermique et le contraste en humidité entre le thermique et l'environnement.

- Une partie du travail s'est focalisée sur l'amélioration de la représentation des nuages sous-maille. Tout d'abord, l'analyse détaillée de simulations LES a permis de montrer que dans les cas de cumulus et de stratocumulus les distributions d'eau totale ou de déficit à saturation étaient bi-gaussiennes (thèse d'E. Perraud). Un nouveau schéma de nuage sous-maille a été proposé afin de tenir compte de cette bi-gaussiannité. Ce schéma est couplé au schéma des thermiques et permet de représenter les cumulus (Jam et al, 2011).

- Un cas d'initiation de la convection profonde en zone semi-aride a été identifié. Ce cas est très bien documenté (Lothon et al., 2011) par les nombreuses observations de la campagne AMMA (ARM mobile facility, radar MIT, sondages, ...). Un cadre de modélisation pour ce cas (définition des conditions initiales, des forçages) a été défini. Et une simulation LES a été réalisée. Cette simulation représente correctement le développement important de la couche limite puis de cumulus jusqu'à l'initiation de la convection profonde.

- L'analyse d'une série d'instruments de télédétection au cours du cycle de vie du brouillard (formation, développement, dissipation) a permis de quantifier l'impact des différents processus. Le mélange turbulent

et la sédimentation sont les processus dominants dans la dissipation du brouillard (Dupont et al., 2011).

- Des lois de similitude permettant de déterminer en fonction de la résolution utilisée la partition entre l'énergie résolue et l'énergie sous-maille ont été développées pour les couches limites convectives et les couches limites nuageuses (R. Honnert).

En projet pour 2011 :

- analyses des situations de stratocumulus ; comportement du schéma en flux de masse et du modèle de turbulence, comportement du schéma de nuages : cas identifié FIRE/ DYCOMS/ ACE2
- Suite du cas du 10 juillet : détermination des critères d'initiation de la convection profonde, quantification de ALE/ALP
- Travail sur la représentation des nuages de couche limite (A. Jam et S. Riette)
- Etude statistique des flux de surface (flux de chaleur sensible et latent, flux radiatifs) pour les différents échantillons de nuage (notamment à partir de la campagne Paris-Fog)

B.3) Convection profonde (J-Y.Grandpeix)

Convection et transport:

- Thèse de R.Pilon: ajout du transport de radionucléides et de leur lessivage dans LMDz, testé à la fois en 1D et en 3D.

- C.Mari va faire tourner le cas ARM de convection profonde avec des espèces lessivées ou transportées pour comparer au SCM de R.Pilon.

Schéma de convection:

- exposé de J-M.Piriou aux AMA sur le schéma PCMT

- J-F.Guérémy propose d'étudier en commun des simulations LAM paramétrées du cas HAPEX-Sahel du 21/08/1992 ; un ensemble de simulations ayant été déjà réalisées avec ALADIN-Climat (avec différentes physiques), l'objectif serait d'avoir des simulations LMDZ réalisées au LMD sur ce même cas.

- les cas TOGA long (trois mois) et TWPIce tournent dans LMDZ1D

- Evaluation et pistes d'améliorations de la représentation des descentes insaturées du schéma d'Emanuel par comparaison à des simulations explicites de nuages sur le cas TWP-ICE (C. Rio).

- Thèse de Y.Sane sur le déclenchement de la convection: à partir d'images Meteosat, on identifie la convection et on la fait déclencher au même endroit dans le modèle en imposant une certaine valeur de ALE (Available Lifting Energy), mais ce n'est pas suffisant.

Transition convection peu profonde/convection profonde:

- G.Bellon a implémenté le schéma WTG (Weak Temperature Gradient) dans LMDZ. A faire dans MUSC.

- Equilibre radiatif/convectif (Thèse N. Rochetin): simulations de 4 mois et analyse des tendances de chaque processus physique dans la période équilibrée (2 derniers mois). Sur océan, simulations réalisées avec SST fixée. Sur continent, l'activation d'un schéma de sol a nécessité de guider la température à 10cm sous le sol avec une constante de temps d'une heure.

- Développement d'un « mini » code de surface: pour réaliser des intercomparaisons 1D/LES avec un schéma de surface commun, simple, mais un peu plus sophistiqué que $\beta=cste$.

- Thèse N. Rochetin: Travail sur le couplage entre le modèle du thermique et le schéma de convection profonde dans LMDz. Prise en compte d'une variabilité inter-thermiques pour la taille des panaches et intra-thermiques pour la TKE dans le calcul de l'énergie et la puissance de soulèvement fournie par les thermiques à la convection. Prise en compte de deux environnements différents (poches froides et extérieur des poches froides) pour le modèle des thermiques et le schéma de diffusion au lieu d'un seul environnement moyen.

La réunion se termine par une discussion sur la fiche DEPHY que F.Hourdin rédige en contribution à la prospective Océan-Atmosphère (<http://web.lmd.jussieu.fr/~mpplmd/dephy2.html>).

Les présentations faites lors de la session DEPHY des Ateliers de Modélisation 2011 sont disponibles sur le site AMA (http://www.cnrm.meteo.fr/ama2011/pages_php/ama2011-programme_V7.htm).

Prochaine réunion:

A l'automne, lors d'une prochaine réunion thématique dont la date et le thème restent à fixer.