

LMDZ6 : Un point au retour des vacances de printemps

Frédéric Hourdin, 27 Mars 2017 (complété par les discussions du poihl)

Le but de cette note – qui fait suivre à des notes similaires de décembre 2016 et février 2017 – est d'essayer de donner une vision d'ensemble du travail en cours sur le réglage du modèle et identifier les dernières actions à mettre en place. Les rubriques « A faire » sont à comprendre « dans les deux à trois semaines qui viennent ».

THC/banquise

On pense avoir maintenant les boutons pour maintenir une banquise l'été (plusieurs corrections sur le modèle de glace et une sensibilité suffisante à l'albédo).

Parce qu'il y a eu beaucoup de changements depuis, on ne sait pas quelle est la part dans les maintiens de la banquise estivale de la limitation de fallv à des valeurs pas trop faible.

Inquiétude quand même car on travaille avec un modèle un peu froid.

La THC reste non nulle mais faible avec on manque de convection en mer du Labrador.

En jouant sur la paramétrisation de l'impact de l'orographie sous-maille on peut améliorer la circulation dans les hautes latitudes Nord. Il faut pour cela augmenter l'effet de freinage additionnel de l'orographie sous-maille et diminuer (ou annuler) l'effet de lift (effet additionnel de stretching lié à l'orographie sous-maille).

En forcé on peut pousser encore l'effet et améliorer les tensions de vent sur l'Atlantique et le Pacifique. Mais en couplé les choses sont moins claires. Le premier réglage, celui de la 609, est pas mal.

Augmenter le drag fait systématiquement plus de glace.

A faire :

1/ Vérifier que les résultats sont robustes à l'activation du nouveau Mellor et Yamada et à des réglages atmosphériques différents (notamment de fallv).

2/ Aller regarder la glace dans les simulations les plus chaudes (celles de Laurent notamment).

Températures continentales des moyennes et hautes latitudes.

Les réglages de l'orographie sous-maille sus-mentionnés permettent aussi d'éliminer le gros biais chaud sibérien d'hiver.

En revanche, ces réglages ne changent rien aux biais froids sur l'Himalaya et sur les rocheuses. Ces biais froids ont été augmentés avec des changements de neige dans Orchidée.

Etienne a identifié que l'activation d'une longueur de mélange limite dans Mellor et Yamada nuisait à la représentation du climat polaire (en limitant les découplage, ce qui était le but). D'autre part il a identifié que les découplages extrêmes étaient dus en parti à un problème numérique, résolu par l'activation du schéma d'intégration temporelle de MAR, ou une version un peu modifiée. On dispose donc d'une nouvelle version de Mellor et Yamada permettant de tourner tout en autorisant des découplages très forts quand il le faut. Les premiers tests effectués avec cette version montrent qu'on retombe dans un monde froid l'hiver dans les hautes latitudes et pourrait justifier qu'on active le mélange induit par les ondes orographiques.

La réintroduction de la résistance à l'évaporation du sol nu non bugguée devrait amplifier un biais chaud estival dans les moyennes latitudes.

A faire :

- 1/ **Mettre le nouveau MY dans la version de référence.**
- 2/ **Régler l'orographie sous-maille en cherchant un bon compromis entre amélioration de la dynamique et réduction des biais de température.**
- 3/ **Tester différentes idées sur les biais froids Himalaya/Rocheuses (réduction de l'albédo en fonction de l'orographie sous-maille ; comprendre la différence avec des versions plus anciennes de la neige).**
- 4/ **Ajuster définitivement les paramètres de Mellor et Yamda pour les pôles et ajouter éventuellement le mélange induit par les ondes de reliefs pour limiter les découplages continentaux.**

Convection, précipitations et températures tropicales

Confirmation que les changements récents (augmentation de la densité des poches et conditionnement du déclenchement par le fait d'atteindre le point de congélation) permettent d'éteindre la convection dans les régions de cumulus d'alizés.

Nous disposons enfin des pistes pour modifier la distribution des pluies.

Le contrôle de w_{beff} à la base de la colonne convective permet de diminuer les pluies océanique et la double ITCZ. On a $w_{\text{beff}} = w_{b0} + w_{\text{bmax}} / (1. + 500. / (p_s - p_{\text{lfc}}))$, avec, en pratique $w_{b0} = \text{flag_wb} / 100$. $w_{b0} = 0.5$, $w_{\text{bmax}} = 3$ permet d'avoir des précipitations tropicales pacifique et atlantiques moins biaisées. Diminuer w_{bmax} permet d'augmenter la précipitation continentale.

L'amélioration des précipitations océaniques se fait au prix d'une augmentation de la fraction de pluies grande échelle. Ce n'est pas forcément un mal si on ne va pas trop loin et qu'on ne retombe pas sur des orages point de grille.

Une partie du contrôle peut s'effectuer en activant les fermetures basée sur la grande échelle. Et effectivement, la fermeture « tube dentifrice » permet de diminuer les pluies grande échelle.

Le nouvel épiluchage a été laissé un peu de côté en attendant de bien contrôler w_{beff} , mais on peut y revenir par la suite.

Le modèle reste cependant trop sec (pas assez de pluie ni de prw) sur les forêts tropicales.

Les gusts changent un peu les températures à 2m sur océan. Evaluation en cours avec les données de bouées. Il semblerait que le le modèle soit soit trop humide soit trop froid à 2m. A confirmer et utiliser pour le réglage ?

On a également un biais chaud persistant sur les forêts tropicales. Il peut être dû au manque de pluie. Mais il est absent avec le même manque de pluie quand on utilise de vieilles versions d'orchidee.

A faire :

- 1/ **Faire des choix/compromis en fonction de la double ITCZ, de la fraction de pluies grande échelle et de la variabilité.**
- 2/ **Analyser la variabilité des différentes simulations : MJO, ENSO, double ITCZ**
- 3/ **Vérifier sur les cas 1D**
- 4/ **Comprendre pourquoi on n'a pas les biais chauds des forêts tropicales dans les configurations de Frédéric.**
- 5/ **Jean-Yves continue à consolider le comportement de la convection et des poches.**
- 6/ **Finaliser les évaluations sur bouées et le réglage des rafales.**

Structure globale

Plusieurs évolutions ont affecté la structure globale.

- 1/ L'atmosphère est globalement trop humide (prw) sur océans, notamment dans les zones de subsidence, et trop sèche sur les continents tropicaux.

- 2/ Les tests à l'orographie sous-maille de Guillaume améliorent beaucoup l'onde planétaire stationnaire nord, avec un impact positif sur tout un tas de choses.
- 3/ Les jets sont mieux placés (plus près des pôles) que dans les versions CM5, même avec une même grille horizontale, sans qu'on sache bien pourquoi. Effet de la grille verticale ? Changement de physique ? On a cependant des contrastes trop marqués en latitude de la pression de surface dans les moyennes latitudes, notamment l'hiver, et des jets un peu forts (à confirmer).
- 4/ La tropopause polaire reste froide (biais ultra classique).

A faire :

- 1/ finaliser les évaluations aux stations pour lez z0/gusts et réglages des rafales.
- 2/ Vérifier les métriques dynamiques sur des simulations avec les nouveaux réglages.
- 3/ Vérifier que la QBO et la haute atmosphère en général sont correctes. Sortir un hovmoller du vent zonal TS_MO.

Tuning vapeur d'eau / nuages

- 1/ Les derniers réglages manquent de nuages hauts. Ionela s'est attaquée à la question. Essayer de trouver des boutons de réglage spécifiques (ratqshaut est pas mal).
- 2/ Tuning en cours sur la 6086 (proche 6083).

A faire :

- 1/ Régler la 6010 à partir de la 6086 en s'ajustant par rapport au couplé de Laurent.
- 2/ Re-régler les nuages hauts sur les dernières simulations avec convection modifiée.
- 3/ Re-régler la version 6010 avec :

- nouveaux paramètres orographiques
- wmax=3, flag_wb=50
- rafales

Cibles prioritaires :

- équilibrage globalement
- biais des hautes latitudes
- biais de bords Est
- humidité troposphérique ?

- 4/ Ne pas oublier : le réglage des tailles de gouttes via les tailles d'aérosols ; exploitation des simulateurs AIRS, COSP ... ; ajouter la comparaison des cldl du modèle avec cldlcalipso.

Optimisation/consolidation.

- 1/ L'accélération iperiod=7, nbapp_cv=48 fonctionne bien.
- 2/ fisrtlp conserve l'énergie, avec quelques corrections de bug au passage.
- 3/ les plantages semblent avoir disparu depuis les corrections sur fisrtlp. Les simulations 256x256 on fait 15 ans sans planter ce qui est nouveau.
- 4/ On n'est pas loin d'avoir 1+1=2 dans le couplé (Laurent, Marie-Alice)
- 5/ Les ondes de relief ne conservent pas l'énergie (plusieurs W /m² quand on booste les paramètres).

A faire :

- 1/ La chasse au plantages si réapparition.
- 2/ bousculer le modèle : simulations longues dont 4CO2. Version accélérée par défaut
- 3/ Faire aboutir l'optimisation fortran du couplé
- 4/ Obtenir 1+1=2 dans le couplé.
- 5/ Aller aussi loin que possible dans la conservation de l'énergie.
- 6/ Vérifier 1+1=2 avec tout, y compris les gusts.

CMIP6/data request

A faire.