

LMDZ6 : Un point au retour des vacances de printemps

Frédéric Hourdin, 22 Mai 2017 (complété par les discussions du poiH)

Le but de cette note – qui fait suite à des notes similaires de décembre 2016, février et mars 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 ». Il s'agit à présent de faire le meilleur réglage possible des paramètres en profitant de tous les diagnostics à notre disposition, plutôt que d'explorer de nouvelles pistes.

THC/banquise

Le modèle couplé a subi un gros choc avec la découverte d'un bug sur la répartition sur l'océan des eaux de routage. On remet l'eau près des embouchures au lieu de la répartir par erreur sur tout les océans. Résulte en océan atlantique nord d'eau trop douce et froide, ce qui favorise la banquise mais détruit la THC

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).

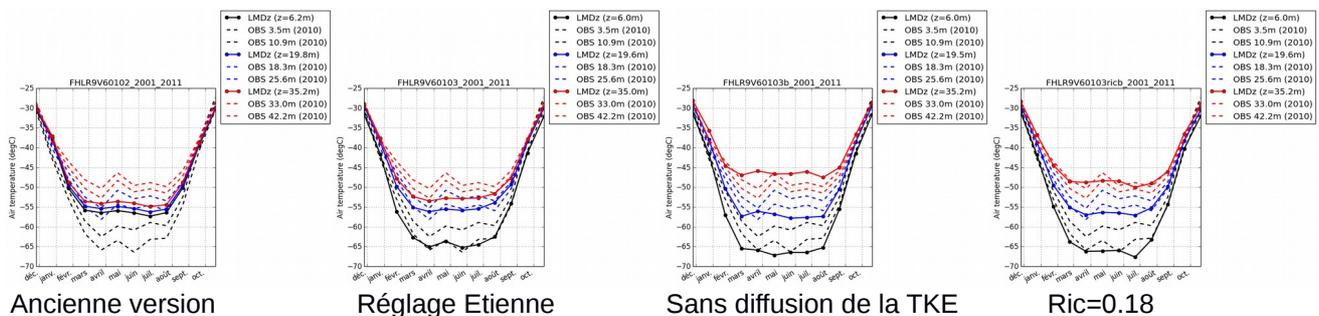
2/ Regarder l'hypothèse selon laquelle le problème principale de ruissellement vers la mer proviendrait de trop de pluies (ou P-E trop fort) sur l'Est de l'Amérique du nord qui se déverserait directement dans le gulf stream.

Températures continentales des moyennes et hautes latitudes.

Le travail d'Etienne sur les couches limites stables a été intégré dans les derniers sources et .def du modèle. C'est à dire que tout a changé ou presque : corrections d'erreurs dans Mellor et Yamada (new_yamada4=y) diminution des seuils min de la turbulence (yamada4_ric=0.18, lmixmin=0.) changement des fonctions de stabilité en surface (iflag_corr_sta=4, f_ri_cd_min=0.01) et modification du schéma d'intégration temporelle pour la TKE (yamada4_num=1 ou 5).

Les diagnostics de l'Axe4 ont été largement consolidés (Jean-Baptiste, Etienne) en ce qui concerne les comparaisons aux observations du mât à Dome C.

Idéalement, pour avoir les meilleurs, on voudrait activer la diffusion verticale de la TKE par la TKE (iflag_pbl=12 au lieu de 11) mais en 3D, ce flag crée des structures de bandes de précipitations numériques dans les tropiques. Remonter aux sources de ces structures en bandes risque de prendre du temps. Au lieu de ça, en pis allé, on va utiliser ric=0.14 au lieu de 0.18.



En parallèle, le travail sur l'explorations des sources possibles des biais chauds continentaux se poursuit (Frédérique).

A faire :

- 1/ Regarder plus finement dans quelle mesure les derniers réglages de la couche limite affectent les températures continentales ailleurs (Frédérique)
- 2/ Validation Gabs4 et Dice (Jean-Baptiste, Etienne, Frédérique)
- 3/ Validation Sirta ? (Frédérique)
- 4/ Regarder ce que les réglages de couche limite font sur le couplé (Tous)
- 5/ Essayer les réglages de créations de TKE par l'orographie sous-maille (à prendre, régler ou laisser). Frédéric & Etienne
- 6/ Essayer de comprendre pourquoi la diffusion de la TKE crée des pluies en bandes (Frédéric? Etienne?)
- 7/ 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). Frédérique ?
- 8/ Essayer les idées de freinage associé aux hétérogénéités du couvert végétal (Frédérique)

Convection, précipitations et températures tropicales

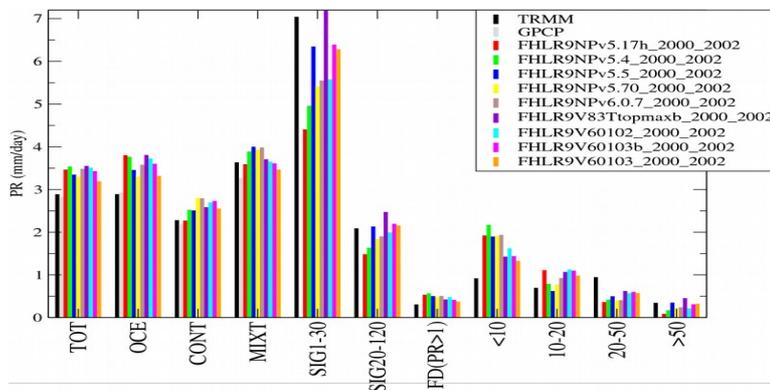
Les défauts principaux du modèles, assez récurrents, sont, une variabilité souvent trop faible, pas suffisamment de jours sans pluies (avec un seuil de 1mm/jour), une variabilité trop faible et mal organisée dans la région de la MJO, tendance à une double ITCZ, pluies océaniques trop fortes, pluies continentales de mousson souvent trop faibles.

Les choix retenus pour y remédier :

- Augmenter la densité des poches sur océans
- Faire dépendre le déclenchement de la convection du fait qu'elle dépasse le point de congélation (seuil fixé à 255K). En gros on force à n'utiliser Emanuel que pour la convection profonde.
- Changer elcrit/tlcrit. On a perdu beaucoup de variabilité entre la 5.5 et la 5.70 et ca vient des choix sur elcrit/tlcrit. Mais en même temps, les CRE étaient beaucoup moins bien réglés dans la 5.5. Est-ce qu'on obtient la bonne variabilité parce qu'on a de mauvais CRE.

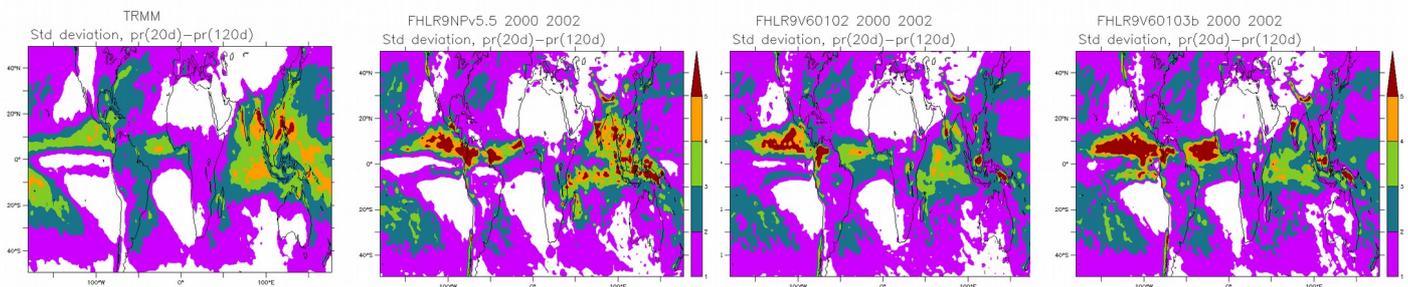
Des cibles ont été identifiées pour le choix des réglages de la convection. On cherche à avoir la bonne quantité de pluies totales, et réparties sur océans, continents, et mailles mixtes. Globalement, on surestime les pluies même s'il faut se méfier des observations.

On cherche aussi à avoir la bonne quantité de jour avec des pluies supérieures à 1mm/jour (intermittance), la bonne quantité de pluies faite par des pluies entre 0 et 10, 10 et 20, 20 et 50 mm/jour et enfin > 50 mm/jour. Ces diagnostics synthétisent des diagnostics mis en avant par Marine et permettent de faire des tests en différentes résolutions ce qui permet de faire une bonne partie des réglage en résolution 80x80x79 qui tourne en moins de 1h par mois sur ada. Ces diagnostics ont également le mérite d'être robuste quasiment dès la première année.



Comparaison de réglages récents et ancien sur cette nouvelle métriques.

Si on se concentre sur les écart type des pluies sig1-30 et sig20-120, on voit qu'on avait beaucoup gagné avec le réglage 5.5 puis reperdu. Les réglages Ttop maxb et 60103* sont ceux où on inhibe la convection en la conditionnant par le point de congélation et où on augmente la densité des poches sur océan. Ces derniers réglages augmentent la variabilité sur les ITCZ tropicales et atlantiques (là où elle était déjà forte) mais pas sur la warm pool et le pacifique Ouest (région de MJO...)



Obs. TRMM

NPv5.5

V60102

V60103

Variabilité des précipitations dans la bande 20-120 jour

A faire :

- 1/ Affiner et asseoir les choix/compromis en fonction des métriques ci-dessus (Tous)
- 2/ Séparer les pluies entre 0 et 1 mm/jour, sans doute peu fiables dans les observations (FH)
- 2/ Analyser la variabilité des différentes simulations : MJO, ENSO, double ITCZ en lien avec les choix faits par la nouvelle métrique précipitations (Tous)
- 3/ Retuning pour vérifier si la forte variabilité de la 5.5 était due à un mauvais réglage des RCE (Ionela)
- 4/ Utiliser le RCE avec LES de Caroline pour asseoir les choix, diagnostiquer les poches ... (Catherine, Jean-Yves, Frédéric).
- 5/ Finaliser les évaluations sur bouées et le réglage des rafales (Traore)
- 6/ Réactiver les métriques PCMDI pour bénéficier des erreurs quadratiques moyennes des cycles saisonniers des pluies sur océans et continents (Abderrahmane, Jérôme)
- 7/ Bénéficier du travail en cours sur les temps de vie des nuages hauts pour asseoir les choix sur la convection (Marine, Sofia et al.)
- 8/ Ne pas oublier de contrôler et éventuellement re-régler les pluies sahéennes sans oublier de regarder éventuellement le problème de l'atmosphère trop humide (Frédéric, Binta et al.)

Structure globale

A faire :

- 1/ finaliser les évaluations aux stations pour lez z0/gusts et réglages des rafales.
- 2/ Refaire et asseoir les tests aux paramètres d'ondes de gravité oro (Guillaume Gasteineau)
- 3/ Vérifier que ces réglages n'ont pas trop affecté la dynamique stratosphérique (François Lott)
- 4/ Vérifier les métriques dynamiques sur des simulations avec les nouveaux réglages.
- 5/ 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

4 tunings finalisés ou en cours de finalisation :

6010 : tuning de base du couplé V6010.2 LR. (on oublie le .2 qui est de la cuisine interne au couplé)

6010fallv : re réglée avec un fallv plus faible pour retrouver des nuages hauts.
6010blcv : avec les changements pour avoir plus de variabilité des pluies et les changements pour la couche limite stable. (en gros la 60103b des tests documentés plus hauts)
6010epgust avec les nouvelles valeurs de lecrit/tlcrit + les gusts

A faire :

- 1/ **Réréglé au fur et à mesure des futures versions (Ionela).**
- 2/ **Tester les 4 nouveaux réglages dans toutes les configurations dont couplé (Laurent), climatique 20 ans (Abderrahane), amip/amip-guidé (Lidia)**
- 3/ **finaliser l'automatisation de certains diagnostics (régimes, atlas différentiels, ... Ionela)**
- 4/ **Cibles prioritaires :**
 - **équilibrage globalement**
 - **biais des hautes latitudes**
 - **biais de bords Est**
 - **humidité troposphérique ?**
- 5/ **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.

Les simulations en 256x256x79 ont tourné 100 ans sans plantage.
On a 1+1=2 dans le couplé (Laurent, Marie-Alice) !
On a progressé dans la conservation de l'énergie associée aux changements de phase de l'eau mais du coup, en fin de course, on conserve moins bien l'énergie.

A faire :

- 1/ **La chasse au plantages reste une priorité si réapparition (Tous)**
- 2/ **bousculer le modèle : simulations longues dont 4CO2. Version accélérée par défaut**
- 3/ **Faire aboutir l'optimisation fortran du couplé (Laurent, Esci)**
- 4/ **Systématiser les tests 1+1=2 dans le couplé (Marie-Alice?)**
- 5/ **Aller aussi loin que possible dans la conservation de l'énergie dont diagnostics (Jean-Yves, Jean-Louis, Frédéric)**

CMIP6/data request

A faire.