

Réunion annuelle HIGH-TUNE du jeudi 14 Juin au vendredi 15 Juin 2018 :

Présents:

CNRM : O Audouin, Y Bouteloup, F Brient, F Couvreur, O Geoffroy, F Guichard, R Honnert, C Lac, Q Libois, P Marquet, S Riette, R Roehrig, C Rio, N Villefranque

LMD : MP Lefebvre, F Hourdin, J Jouhaud, B Diallo

LAPLACE : R Fournier, V Eymet, J.M. Tregan, S Blanco, M El Hafi, V Forest

Les présentations sont disponibles sur le site (et la liste des différentes présentations est rappelée en fin de document).

Sont rapportées ci-dessous la synthèse des discussions qui ont eu lieu pendant la réunion annuelle HIGH-TUNE du 14 au 15 Juin à Toulouse ainsi qu'une liste d'actions qui en découle.

Synthèse des discussions :

LES-cas 1D :

- Le LAPLACE a besoin d'avoir une banque de scènes nuageuses différentes afin d'évaluer les différentes configurations d'organisation/épaisseur des nuages qui peuvent être rencontrées.
- Il serait intéressant d'ajouter sur le site de comparaison LES/1D les observations lorsque celles ci sont disponibles. Aussi bien de comparer les variances des tests de sensibilité LES par rapport aux variances produites par l'ensemble des modèles LES lors des intercomparaisons.
- Est il possible d'utiliser le simulateur lidar sur les LES ? Quel simulateur lidar est disponible dans Méso-NH ?
- Rajouter comme tests de sensibilité des tests avec différentes options pour le rayonnement dans les cas de stratocumulus (FIRE, DYCOMS, ASTEX) et notamment l'utilisation d'Ec-Rad ; aussi revoir les travaux d'Irina où importance des choix dans la paramétrisation du rayonnement pour ce cas. A noter que dans la version 5,4 de MNH/ecRad pas mal de paramètres ne sont pas accessibles en namelist (pour ne pas surcharger la namelist nam_param_ecrad) mais il serait facile de rajouter le facteur de clustering et la fractional standard deviation, qui sont probablement importants, respectivement pour les cas cumulus et strato.

Tuning :

- La présentation de l'outil tuning a souligné sans doute le besoin de mieux comprendre comment les outils statistiques de Daniel marchent exactement pour créer l'émulateur.
- Importance de créer un cas test permettant de vérifier après toute modification que l'outil de tuning continue de fonctionner.
- Développements à suivre : nouvelles métriques, prise en compte de métriques 1D, utilisation de scripts python de Florence pour la visualisation
- Réflexion de comment introduire les métriques radiatives dans l'outil de tuning (cf discussion sur le rayonnement)
- Importance d'une publication commune de présentation de l'outil de tuning

Rayonnement :

- Focus mis au LAPLACE sur la réduction du temps de calcul notamment par optimisation informatique de l'accès à la donnée.
- aussi recherche sur comment représenter le nez de la fonction de phase qui est très piqué surtout pour la synthèse d'images (mais solution existante proposée par les allemands et utilisée par Céline Cornet)
- Réflexion pas encore mure mais entamée sur quel code radiatif nécessaire pour les simulations LES (possibilité envisagée du plus complexe au plus simple : MonteCarlo, 10-stream, NCA, SPARTACUS en prenant les infos moyennes de la distribution nuageuse de la LES,...) ? Pour l'instant, phase exploratoire sur ce thème la. Après discussion avec Juan, tout ce qui va chercher à accéder au champ complet d'une LES (par exemple pour faire du Mone Carlo) va chambouler le

déroulement du code pour des raisons de stockage de l'information en mémoire. Il y a donc des problématiques techniques à discuter pour ces questions de couplage.

- Résultats de simulation LES de cumulus avec rayonnement interactif (adaptation du cas ARM), à inclure éventuellement comme un cas d'HIGH-TUNE; Aussi réflexion de la construction d'un cas avec rayonnement interactif sur des scènes de cumulus sur océan pour s'affranchir du problème du cycle diurne de la couche limite.

- Discussion sur le calendrier pour l'implémentation d'EcRad dans les modèles français: objectif visé de 2019 pour la PN, un peu après pour ARPEGE-Climat, question ouverte pour LMDZ. Pour préparer ce passage, idée de faire tourner en off-line EcRad sur les sorties 1D des modèles et qui permet du coup d'avoir des métriques radiatives. Donc en fait 2 manières d'utiliser l'outil de tuning sur les métriques radiatives:

1/ (Najda): LES+Monte-Carlo// profils 1D tirés de la LES +Ecrad =>1/ évaluation d'ECRad une fois les paramètres concernant la représentation sous-maille des nuages déduits des champs LES; 2/ tuning des paramètres d'EcRad notamment ceux concernant la représentation sous-maille des nuages (i.e. FSD et clustering parameter...) et comparaison au diagnostic de ces nuages dans la vraie scène LES: existe-t-il des valeurs constantes pour l'ensemble des scènes nuageuses rencontrées (pour les nuages bas? Pour l'ensemble des nuages?)

En perspective, on pourrait essayer de proposer des paramétrisations pour ces paramètres si on montre qu'une valeur constante ne suffit pas (ex fonction du vent pour le clustering, infos sur FSD à partir du schéma de nuage?)

2/ ajouter les métriques radiatives (flux à la surface Swin, Lwin, rapport direct/total...) suite au passage d'EcRad offline sur les modèles 1D et LES pour avoir la traduction des profils nuageux en métrique radiative avec les mêmes hypothèses exactement quand à la transcription profil nuageux → métrique radiative.

- Retour sur le workshop sur le rayonnement à Reading: Importance des effets 3D dans le LW (avis de R Pincus); tout le monde utilisera 10-stream (du moins fera du pseudo-3D) dans 5-10 ans (avis de B Mayer)

Paramétrisations:

- cas LES/1D: outils murs (simulations LES avec traceurs disponibles et ensemble des cas qui ont tournés avec les modèles 1D) pour revisiter l'évaluation de la partie thermique/turbulente (fraction couverte, profil d'entraînement/détraintement, contribution au transport,...) sur les différents cas de couche limite avec les diagnostics traceurs.

- pour avancer sur la représentation des downdrafts, deux parties:

1/ Florent Brient sur la partie stratocumulus

2/ Binta Diallo sur la partie représentation des descentes sèches en se focalisant sur le cas de couche limite convective

- interactions nuages/rayonnement: possibilité de tester la nouvelle formulation proposée par Jean pour l'overlap dans EcRad? Mais besoin de savoir ce qu'elle prendrait en entrée et ce qu'elle sortirait. Aussi besoin d'autres types de scènes nuageuses pour valider cette formulation. Doit-on introduire le vent comme paramètre de la longueur de décorrélation?

Liste des actions:

- besoin de fournir au LAPLACE différentes scènes nuageuses autres que des scènes cumulus.

Proposition de scènes à fournir: cas FIRE (stratocumulus plus ou moins épais), cas AMMA (16h → congestus, 18h → convection profonde), cas LBA (régime de convection profonde plus humide), cas Hector (pour illustration de très grand domaine avec ensemble de populations de nuages=> demander à Thibaut les champs), cas RCE de Caroline Mueller, cas de brouillard (voir avec Christine)

- sensibilité des LES: besoin de replacer cette sensibilité par rapport à la variance entre modèles dans les exercices d'intercomparaison. Utiliser les simulations grand domaine comme référence (=>

- référence à modifier pour l'outil de tuning). Besoin d'estimer sur combien de temps sur un grand domaine besoin de moyenniser les flux (illustration sur le cas BOMEX ou RICO)
- post-traitement LES : besoin de rajouter le calcul des taux d'entraînement/déentraînement dans les fichiers
 - site web : besoin de rajouter les simulations 1D AROME & ARPEGE qui ont tourné
 - créer un cas test pour vérifier à chaque modification de l'outil de tuning qu'il continue de fonctionner correctement
 - commencer une liste de discussion autour du plan du papier tuning et son contenu
 - 1 Canadien porté sur les méthodes UQ rencontré à Caltech : voir avec Daniel si inclusion dans la boucle autour du tuning ?
 - instruire la caractérisation du simulateur lidar disponible dans Méso-NH et sa possible utilisation en LES
 - mise en place d'un cas de cumulus océanique avec rayonnement interactif (BOMEX ? Car pensé comme ça au départ ? Cuijpers & Siebesma?)
 - utilisation du cas ARM avec rayonnement interactif (set-up proposé par Quentin) comme autre cas HIGH-TUNE
 - Fournir à Jean des scènes nuageuse du cas AMMA qd cumulus/congestus/deep dans la simu avec ou sans cisaillement de vent.
 - prise en compte de thetas sur le cas FIRE dans l'étude de la contribution des downdrafts au transport
 - Discussion sur comment plus avancer ensemble sur cette thématique :
 - 1/ définir des cadres d'évaluation des paramétrisations
 - revisiter les ensembles de cas (ok déjà bien lancé mais à continuer)
 - idée de paramétrisation tester sur 1 pas de temps sur des profils LES (par ex pour les schémas en flux de masse) ou de paramétrisation off-line (cf rayonnement)
 - 2/ organiser des réunions ('coding-slow') organisées autour du développement de paramétrisations :
 - tests d'une même formulation dans différents schémas (ex fermeture ? Formulation ent/det?)
 - construction d'un prototype de schéma pour les downdrafts (flux de masse à l'envers?)

Annexe : Programmes des journées

Jedi 14 Juin :

09:30 Accueil

10:00 Synthèse des avancées du projet et bilan de ce qu'il reste à faire : F Couvreur

10:15 : Synthèse des simulations LES : disponibilités et tests de sensibilité F Couvreur

=> forte sensibilité aux schémas d'advection ; retirer les tests aux schémas WENO et CEN2D du calcul d'incertitude pour le tuning

10:30 : Synthèse de la disponibilité des cas 1D/LES ; plateforme de visualisation MP Lefebvre

=> besoin de vérifier pour chaque cas la cohérence des forçages LES & 1D.

Tuning :

10:45 Présentation des outils développés et qqs exemples d'applications: F Hourdin

=> outil commun développé en forte interaction avec Exeter et à disposition par svn

=> besoin d'un cas test pour s'assurer du bon fonctionnement de l'outil après toute modification

Discussion sur les aspects tuning

12:30-14:00 déjeuner

Rayonnement :

14:00 Présentation générale des avancées sur le rayonnement: R Fournier

=> introduction des notions clés pour comprendre les codes Monte-Carlo et la suite des exposés

14:30 Développements en cours (MesoStar) :

V Eymet : aspects physiques et validation des choix qui ont été fait sur les données :
=>propriétés optiques des gaz via k-distribution et propriétés optiques des nuages (Mie) et premières images des scènes nuageuses dans IR & visible

V Forest aspects informatiques :

=>optimisation informatique de l'accès à la donnée, grille adaptative

15:30 Présentation d'EcRad et premières utilisations dans Méso-NH ; quels développements prévus pour la paramétrisation des effets radiatifs sous-maille : Q Libois

16:00 Application du code Monte-Carlo sur des LES et évaluation de l'impact de la prise en compte des effets 3D dans Ecrad sur le rapport direct/diffus: N Villefranque

16:30 Calculs de sensibilité avec le code Monte-Carlo : J.M. Tregan

=> présentation des modifications nécessaires pour calcul de sensibilité quand absence de convergence (quand optimisation du k^\wedge)

Discussion sur les aspects rayonnement

Vendredi 15 Juin :

Paramétrisations :

09:30 : synthèse des avancées sur les développements de paramétrisations : C Rio

10:00 : Comportement de LMDZ6 sur les cas d'étude HIGH-TUNE : F Hourdin

10:20 : Comportement de CNRM6 sur les cas d'étude HIGH-TUNE : R Roehrig

=> défauts sur la représentation des couches limites nuageuses

10:40 Analyse du nombre de Lewis dans les LES : P Marquet

=> $Le > 1$ dans la CL convective mais $Ks < 0$ dans la zone nuageuse à comprendre

11:00 Processus dans les stratocumulus cas FIRE : F Brient

=> importance des downdrafts pour le transport convectif

11:20 Cohérence entre représentation sous-maille des nuages bas et schéma de recouvrement : J Jouhaud

=> proposition d'une nouvelle formulation pour l'overlap

11:40 Contrainte sur les distributions sous maille d'eau totale à partir des observations CloudNet : S Riette

=> analyse des distributions de ql dans les observations quand les mailles sont totalement saturées

12:00 Discussion sur les aspects parameterizations

12:30 Discussion générale sur le projet : points bloquants, calendrier, interaction entre les groupes

13:00 Fin de l'atelier