

# Conseil Scientifique du Service labellisé « Code Communautaire LMDZ »

18 octobre 2022, en présentiel et distanciel

## Présents :

- *Conseil Scientifique* : Olivier Boucher, Pascale Braconnot, Sébastien Fromang, Gerhard Krinner, Catherine Rio, Romain Roehrig (Président), Loïc Segalen, Aymeric Spiga, Ehouarn Millour
- *Service Code Communautaire LMDZ* : Frédérique Chéruy, Thomas Dubos, Laurent Fairhead, Frédéric Hourdin, Jean-Baptiste Madeleine, Etienne Vignon (invité).

## Agenda de la réunion :

- 09h00 – 09h15 : Accueil café
- 09h15 – 10h45 : Actualités, suivi des points du dernier CS
- 10h45 – 11h00 : Pause
- 11h00 – 13h00 : Discussion avec le CS autour des thèmes :
  - Les futures versions de LMDZ : (R)évolutions ?
  - Post-traitement, validation, évaluation
  - Plan emploi, financement LMDZ (CNAP, TRACCS, ...)
- 13h00 : Déjeuner (plateaux repas prévus)

Les présentations sont disponibles sous :

Le CS tient à féliciter le Service pour la qualité des échanges au cours de cette réunion annuelle. Le CS félicite aussi le Service pour ses avancées nombreuses et significatives en lien avec le développement scientifique et technique de LMDZ : passage au code de transfert radiatif ecRad, travaux sur les paramétrisations de la convection et des nuages, interfaces avec les isotopes et les traceurs, développements en lien avec DYNAMICO, tuning, développements techniques pour rendre le code plus portable, lisible et « composable », etc.

Le CS perçoit bien également le caractère généraliste et multifonctions de LMDZ qui génère en aval des applications particulièrement variées (e.g., atmosphère terrestre, planétologie, modèle composante de IPSL-CM, enseignement, lien avec les services climatiques). Le CS félicite le Service pour parvenir à répondre à l'ensemble des attentes de la communauté LMDZ.

Enfin, le CS note et apprécie également la forte dynamique de travail qui s'est mise en place durant l'année passée autour de LMDZ, notamment grâce aux nombreuses thèses en cours et à l'implication croissante de la nouvelle génération de chercheurs et d'enseignants-chercheurs.

## Contenu scientifique de LMDZ

- Le CS questionne le Service sur le lien entre les développements de paramétrisation et les biais du modèle, et notamment comment certains biais peuvent piloter des développements. Le Service explique que les approches bottom-up et top-down coexistent. Le biais de température de surface la mer sur les bords est des océans tropicaux n'a pas été à l'origine du développement du schéma du thermique, mais ses impacts dans le modèle complet ont été source de réflexion dans un deuxième temps sur les liens entre humidité de la couche limite atmosphérique et biais de température de surface de la mer sur le bord est des océans subtropicaux. Au contraire, le travail sur la convection des 10-15 dernières années a été complètement piloté par les biais sur le cycle diurne de la convection continentale. Autre exemple, plusieurs travaux ont montré que la phase mixte était critique pour le bilan énergétique du système climatique, notamment sur l'Océan Austral. Enfin, le Service note que certains développements peuvent être

motivés par des applications (e.g., processus de sursaturation dans la haute atmosphère pour la quantification des traînées d'avion et de leurs effets radiatifs). A suivre si ceux-là conduisent à des améliorations. Le CS apprécie la coexistence des deux modes de développement et encourage les interrogations sur les liens entre les développements de paramétrisation et la façon dont ils contribuent à la diminution des biais du modèle ou à une plus grande pertinence de ses résultats pour ses différentes applications.

- Le questionnement (scientifique et technique, numérique et physique) autour du *couplage physique-dynamique* ressort plusieurs fois au cours des discussions, e.g., vents catabatiques, traceurs. Il y a peut-être une réflexion à mener sur ce sujet.
- En lien avec les activités sur le tuning, le Service note le *caractère chaotique du système surface continentale-atmosphère dans les simulations guidées*, chose pas forcément attendue a priori. Il semble opportun de se rapprocher de la communauté de la modélisation régionale, afin d'identifier si c'est une spécificité de LMDZ. Ceci est essentiel pour une bonne utilisation de ce type de configuration dans le processus de tuning.
- Le CS note le changement de paysage autour de la *physique Meso-NH*, avec l'externalisation de cette physique par le CNRM. Ce changement amène à un couplage plus facile de cette physique avec LMDZ/DYNAMICO. Cependant, le cadre de travail est à définir, et les moyens humains non identifiés. Le CS encourage le Service à continuer sa réflexion sur ce sujet.

### **Aspects informatiques**

- Le CS entend bien que le *chantier informatique* (contrôleur de la physique, passage au GPU, efficacité du code) manque de ressources humaines pour avancer sereinement. Il encourage le Service à réfléchir aux opportunités de financement ou de recrutement qui permettraient d'améliorer la situation. Les objectifs et le calendrier des centres de calcul sont également des contraintes externes à bien prendre en compte.

### **Nouvelles configurations**

- Le CS note l'arrivée de la *version à aire limitée de DYNAMICO*, et les premières utilisations qui en émergent. C'est une avancée importante pour LMDZ et le CS félicite le Service pour ces avancées. Le CS encourage le Service à consolider cette configuration afin d'accroître sa diffusion au sein de la communauté LMDZ. L'articulation avec les configurations globales zoomées-guidées est potentiellement à réfléchir, pour guider au mieux la communauté LMDZ dans ses choix.
- Le CS note la difficulté du Service à définir régulièrement des *versions de référence* agrégeant les développements mûrs et partageables plus largement au sein de la communauté LMDZ. Le Service souhaitait initialement livrer une nouvelle configuration tunée tous les 3 à 6 mois. Le CS encourage le Service à mener une réflexion sur l'origine de ces difficultés et à maintenir un tel objectif mais peut-être avec une fréquence moindre. Il pourrait être pertinent de mieux identifier les développements de court terme et ceux de plus long terme, afin de bien les articuler, et finalement mieux définir ce que peuvent être des versions de référence et avec quelle fréquence elles doivent ou peuvent être livrées. Il est sans doute important aussi, dans la mesure du possible et des moyens, d'agencer la livraison de ces versions de référence par rapport aux différentes contraintes externes qui peuvent exister (e.g., objectifs autour de IPSL-CM, projets phares qui dépendent de LMDZ).
- Le *tuning*, notamment via la configuration 1D de LMDZ est un aspect transformant de la modélisation du climat obtenu par la communauté ces dernières années. Il est essentiel de réfléchir à la meilleure manière de soutenir ces aspects (développements, maintenance, partage, formation), a priori plutôt à l'échelle nationale (DEPHY, TRACCS, CLIMERI) voire internationale si pertinent.

### **Vie du Service**

- Le CS note les difficultés du comité de pilotage du Service à trouver le temps pour se réunir en dehors de cette réunion annuelle avec le CS. Le CS encourage le comité à se réunir plus

régulièrement et ainsi être en mesure de faire mûrir un certain nombre de sujets, soulevés par le CS ou le Service lui-même.

- Le CS encourage ardemment le Service à continuer de travailler sur le *plan emploi autour du développement de LMDZ* de manière à identifier précisément les besoins thématiques et techniques nécessitant des ressources supplémentaires, l'horizon de ces besoins en lien avec les départs à la retraite prévus ou prévisibles, les profils pertinents pour ces missions (chercheur ? ingénieur ?) et les supports souhaités. Ce travail devrait permettre de mieux identifier les sources de financements ou de postes pérennes pertinents selon les besoins et de commencer à engager les actions nécessaires pour que ces postes puissent émerger au bon moment (lobbying pour la création de postes, mais aussi identification d'un vivier de personnes les plus pertinentes pour ces postes).
- Le CS note la connexion forte à LMDZ de certains personnels en dehors du Service, notamment en lien avec les nombreuses configurations de LMDZ ou les aspects tuning (e.g., S. Nguyen au LSCE, D. Cugnet au LATMOS). Il semble opportun de clarifier les interactions de ces personnels avec le Service, notamment en vue de mutualisation possible d'efforts.
- Partiellement en lien avec le point précédent, le CS ressent un *petit gap générationnel entre les chercheurs « senior » et la nouvelle génération* : cette dernière est amenée à prendre des responsabilités assez tôt dans leur carrière. Si c'est probablement très stimulant, il est aussi légitime que cette génération ne le fasse pas trop tôt afin d'être en mesure de développer pleinement ses propres activités de recherche. En conséquence, les liens entre LMDZ et ORCHIDEE, LMDZ et le modèle couplé, ou LMDZ et la communauté nationale (e.g., DEPHY, CLIMERI) pourraient se relâcher lorsque certains chercheurs « seniors » souhaiteront se désengager progressivement de ces activités. Le CS encourage à réfléchir à des manières de limiter ces potentiels flottements, et à comment ces aspects peuvent impacter les profils à recruter. Par exemple, en plus de former et faire émerger des jeunes chercheurs ou ingénieurs, faut-il essayer d'aller chercher des personnes de la génération intermédiaire, notamment en dehors du LMD ?
- L. Segalen mentionne que l'INSU essaie de mettre en place un financement d'un certain volume d'heures d'enseignement pour offrir aux enseignants-chercheurs une décharge d'enseignement et leur permettre d'avoir plus de temps pour certaines missions d'observation. Si cela se concrétise et après accord avec l'Université, plusieurs personnes du Service pourraient être concernées.