

# **Contribution à la Prospective Océan-Atmosphère**

## **Discipline : Développement de paramétrisations physiques pour les modèles atmosphériques.**

### ***Vision prospective à 10-15 ans***

#### **1. Enjeux scientifiques majeurs**

Motivé en premier lieu par le questionnement sur le changement climatique et les progrès qui restent à faire dans la représentation des processus atmosphériques au travers de « paramétrisations » aussi bien dans les modèles globaux que régionaux. Il s'agit à la fois d'attaquer les biais dans les simulations du climat actuel et les questions liées à la grande dispersion dans les projections du changement climatique, aussi bien à l'échelle globale qu'à l'échelle régionale. Les paramétrisations des modèles atmosphériques sont essentielles parce qu'elles contrôlent des rétroactions majeures du système (vapeur d'eau, nuages) mais aussi parce qu'elles sont un élément clef de la bonne représentation des couplages entre atmosphère, océan, biogéochimie, surfaces continentales, aérosols, etc.

Les paramétrisations atmosphériques sont également essentielles dans le cadre des études du changement climatique parce qu'elles traitent directement des variables de première importance pour les études dites d'impact : flux et conditions thermodynamiques en surface, distribution des pluies, ...

Enfin les paramétrisations physiques sont également un élément clef de l'amélioration des modèles (souvent les mêmes) utilisés pour la prévision opérationnelle du temps.

L'enjeu : passer un cap sur le contenu physique de ces modèles, et capitaliser quelques décennies d'études sur les processus atmosphériques, avec notamment la mise en oeuvre de moyens lourds d'observations (campagnes, satellites, sites), qui ont souvent insuffisamment débouché sur l'amélioration des modèles.

#### **2. Interfaces avec les autres thématiques et/ou axes transverses**

Comme on l'a dit ci-dessus :

1. Essentiel pour la modélisation des autres composantes du système : meilleure représentation des flux à l'interface avec l'océan, meilleure représentation de l'hydrologie des surfaces continentales, meilleure représentation de la composition avec le transport turbulent et convectif des espèces, le lessivage, le soulèvement des poussières, ...
2. Lien fort avec les études d'impact : la bonne représentation pas seulement des pluies (moyenne et distribution) mais aussi des flux radiatifs sont essentiels pour utiliser par exemple des modèles d'agriculture en sortie des modèles de climat. En retour, interroger les paramétrisations au travers du prisme des modèles d'impact permet de revisiter de façon très fructueuse les hypothèses et le sens même des paramétrisations en question.

#### **3. Approches à développer ou à encourager**

Continuer à encourager la stratégie de développement/évaluation des paramétrisations en comparaison à des simulations explicites, de préférences LES même pour la convection profonde. Etendre cette stratégie aux couplages atmosphère/couche limite océanique, atmosphère / surfaces continentales, convection / composition.

Systématiser l'utilisation de traceurs idéalisés pour caractériser les échanges et flux turbulents et convectifs et assoir les variables internes des paramétrisations.

Promouvoir des approches nouvelles comme l'utilisation des isotopes de l'eau.

Encourager la systématisation des comparaisons sur sites avec des modèles de prévisions, des modèles « guidés », des modèles uni-colonnes issus de ces modèles 1D. Généraliser et automatiser la génération de simulations LES autour de ces sites.

Promouvoir des études de processus couplés à la surface continentale en profitant de l'accroissement des mesures de flux sur sites.

Appuyer les travaux méthodologiques permettant d'exploiter pleinement les potentialités des nouveaux satellites pour l'amélioration des paramétrisations.

Promouvoir des études permettant de s'attaquer aux questions de l'articulation entre questions climatiques et processus, avec par exemple la réalisation de simulations CRM sur des grands domaines.

Attaquer sérieusement les questions de micro-physique et d'interaction avec les aérosols.

## **Mise en œuvre dans les 5 ans à venir :**

### **4. Opportunités à saisir dans les 5 ans à venir (campagnes, programmes d'observation, etc.)**

Megha Tropiques. Bllast. Paris fog.

Chantier Méditerranée ? Rien ne semble se dessiner sur l'amélioration du contenu physique des modèles, alors que c'était un gros focus de AMMA

Autres ?

### **5. Sujets sur lesquels des progrès significatifs sont attendus dans les 5 ans à venir**

Paramétrisation des couches limites stables et convectives, claires et nuageuses.

Amélioration de la représentation de la convection dans les modèles de climat.

Prise en compte du cycle de vie de la convection.

Amélioration de la modélisation des couplages surface-atmosphère et océan-atmosphère.

Amélioration des modèles de surface, hydrologie, neige ...

### **6. Articulation avec les priorités affichées des programmes recherche internationaux**

Liens forts avec les projets GCSS, CMIP, CFMIP et avec le projet européen Euclipse et éventuellement Embrace si il est accepté pour l'évaluation physique et l'amélioration des modèles de climat.

Priorité affichée par WGCM et autres ...

## **Contribution et valorisation des activités françaises :**

### **7. Implication des laboratoires ou équipes français**

Fortes contributions LMD, CNRM, LA, LGGE

### **8. Sujets sur lesquels une fédération des efforts nationaux serait nécessaire/fructueuse**

Existe et est en cours de renforcement.

### **9. Valorisation des “ressources” nationales : grands équipements, missions spatiales, sites, modèles**

C'est sans doute un des points essentiels : faire que les énormes efforts d'observation et d'études des processus se traduisent effectivement en amélioration des modèles. Réunir les communauté observation / études de processus / modélisation autour de cet objectif d'amélioration effective des modèles.

Valoriser par exemple les données de la campagne AMMA ou les données Sirta, des satellites de l'Aqua Train, ou prochainement de Megha Tropiques ou Earth-Care.

### ***Autres***

### **10. Adéquation avec l'organisation actuelle de la communauté OA**

Même avec peu de moyen, l'existence d'une coordination légère autour de ces questions autour de ces questions dans le cadre du projet « Nouvelle Physique » et en marge d'AMMA, jusqu'à 2009, et dans le cadre du projet Dephy depuis, est un élément extrêmement positif.

Cette communauté devrait être à même, dans un futur proche, d'identifier des priorités en termes de besoins de nouvelles mesures ou nouvelles campagnes, prioritaires pour l'amélioration des modèles.

### **11. Acteurs français dans la définition des programmes internationaux associés**

### **12. Remarques diverses**