

# Le service labellisé LMDZ

Jeudi 2 février 2022



# LMDZ : Un modèle multi configurations pour la recherche et l'enseignement

## Coeurs 3D

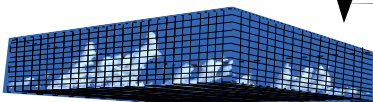
Longitude-latitude  
Icosaèdre  
Aire limité  
(en préparation)

## Cas 1D

(Dephy/High-Tune)  
LES à disposition  
20 aine de cas  
Convection  
RCE  
Nuages bas  
Couplage surf.



Campagne

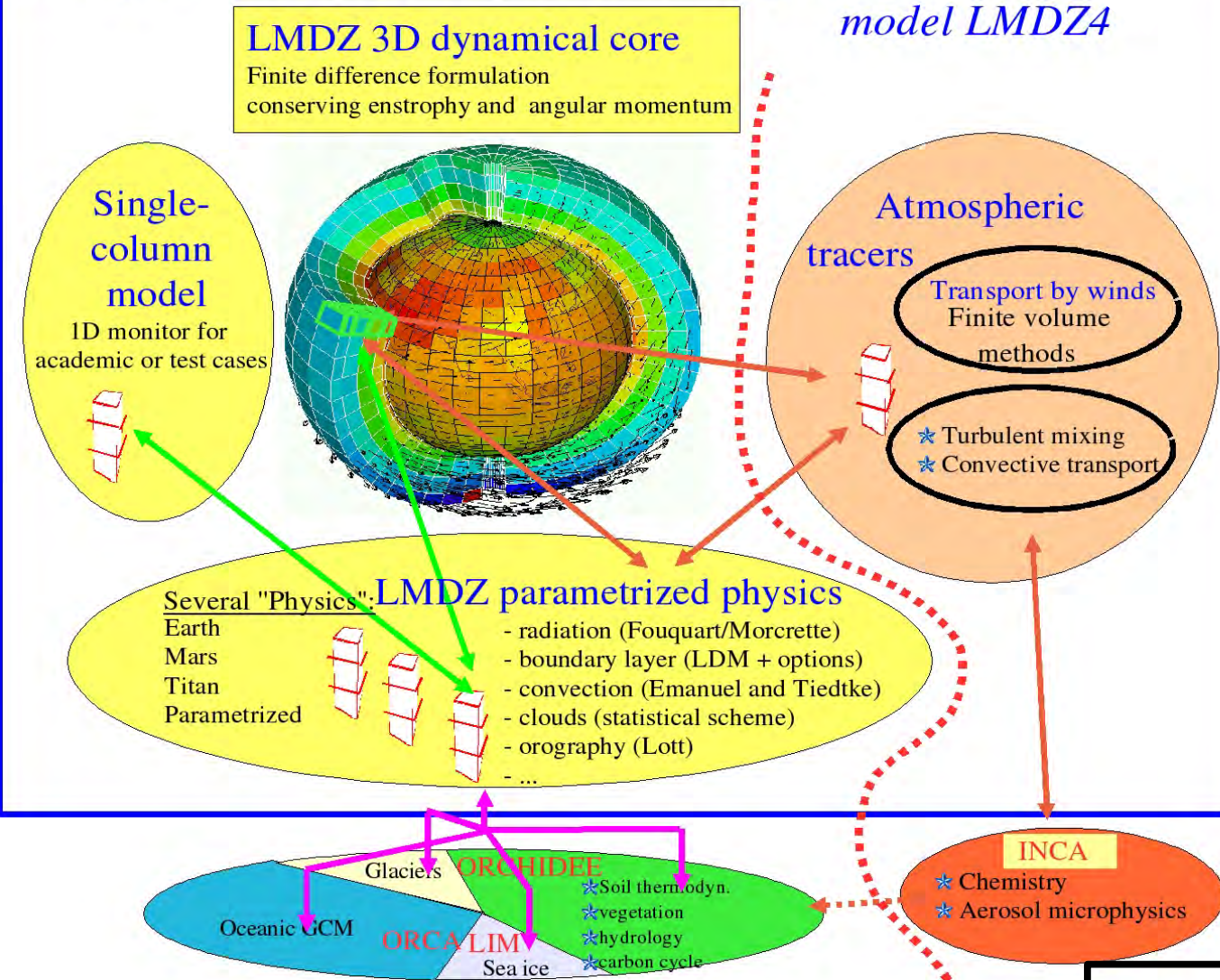


3D explicite (LES)



Modèle uni-colonne

## Atmospheric component of the IPSL integrated climate



## Mode d'utilisation 3D

Climatique couplé ou non  
Zoomé  
Guidé ou initialisé  
Aqua ou terra planète

## IO/Evaluation :

Multi-atlas sur ciclad  
Pilotage xml de XIOS  
Simulateurs satellite

## Couplage en surface (4 sous surface/maille)

Océan : SST forcées, **Nemo**, Océan slab  
Banquise : imposée (conduction LMDZ), **Lim**, slab  
Continents : **Orchidee**, bucket, betaclim  
Glaciers : bucket ajusté

## Composition

**Inca** (chimie/aérosols)  
**Reprobus** (chim./strato)  
LMDZaer (aérosols)  
Isotopologues de l'eau

# Le développement du modèle LMDZ et les rendez-vous CMIP

Développements : nouvelles paramétrisations/ cœurs/ fonctionnalités ...

**Gestation des Nouvelles configurations**

Mise au point  
Réglage

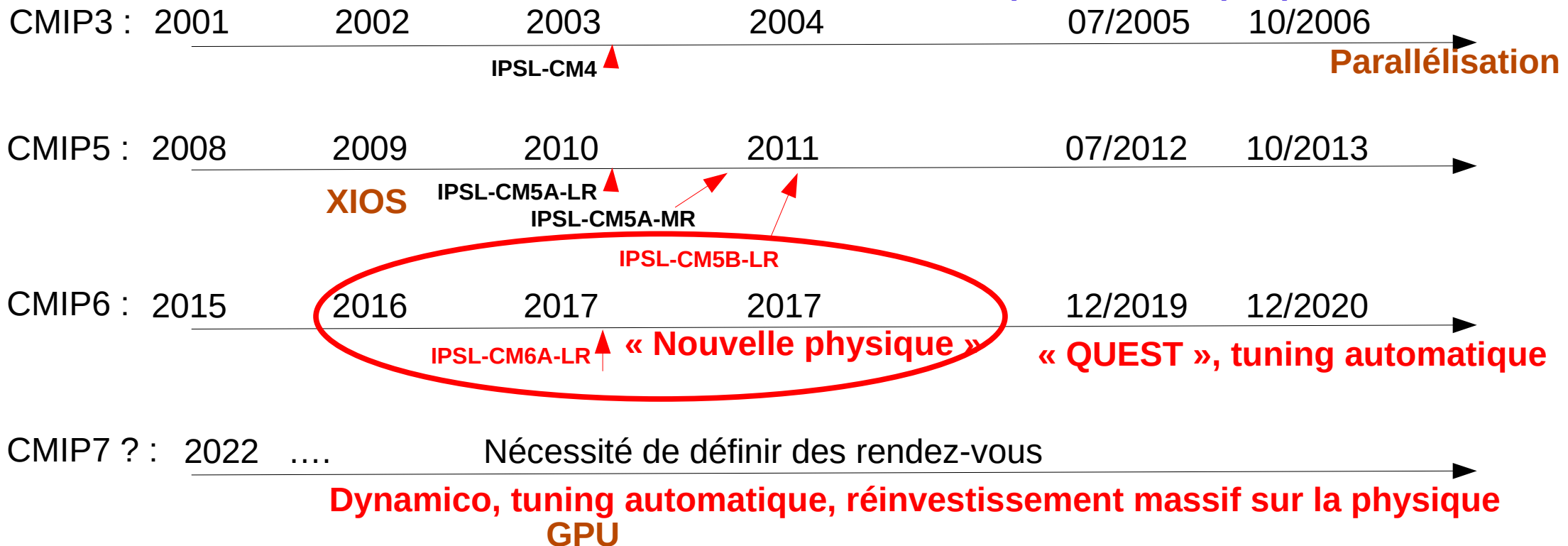
Simulations CMIP

Analyses  
Publications

Assesment  
Report

**Début de la simulation de contrôle (on fige le modèle)**

**Soumission/acceptation publications Pour prise en compte par IPCC/AR**

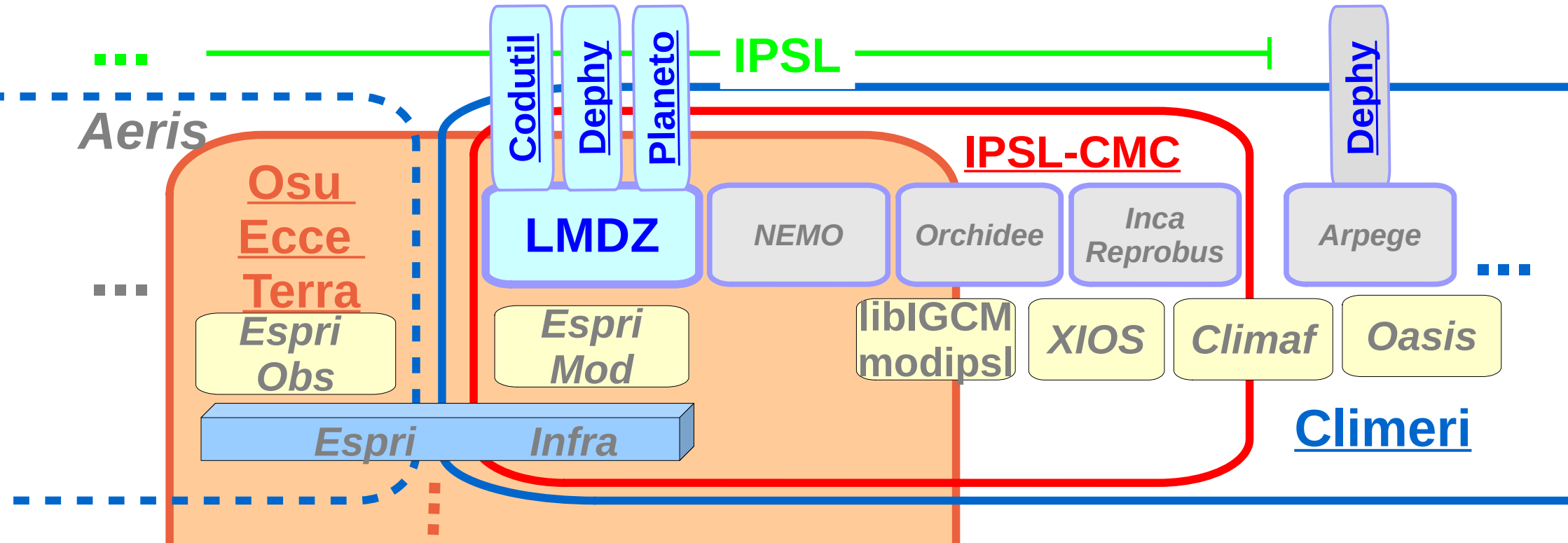


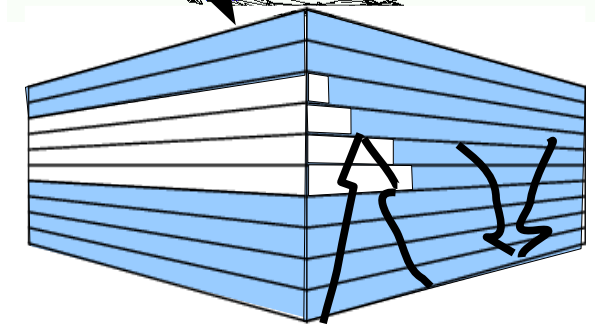
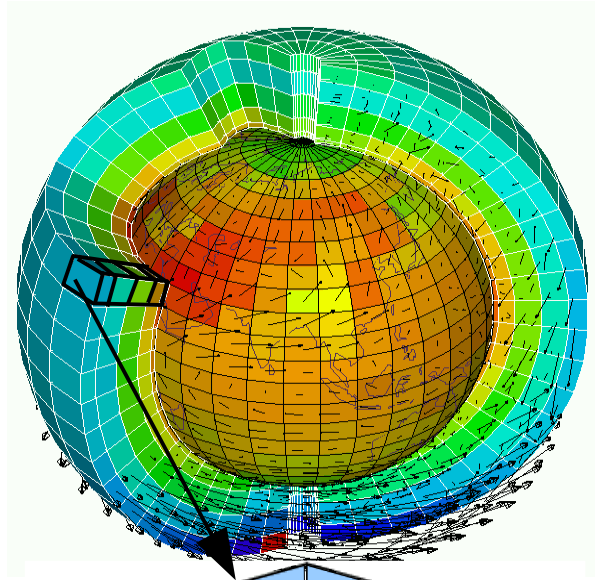
# Objet de la labellisation de LMDZ comme outil national

## Distribution d'un code source unique

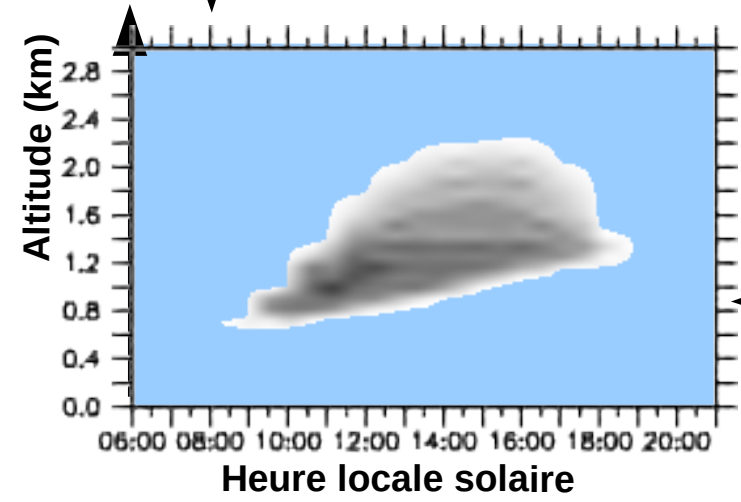
- Garantissant la cohérence avec le modèle de système Terre et la capacité à réaliser des simulations « de production » dans le cadre de l'anticipation des changements climatiques.
- Garantissant la cohérence avec les versions planétaires
- Intégrant des versions légères pour l'enseignement et la recherche sur les processus
- accompagnée d'actions d'animation scientifique/ formation

## LMDZ dans l'environnement des modèles, services et instituts



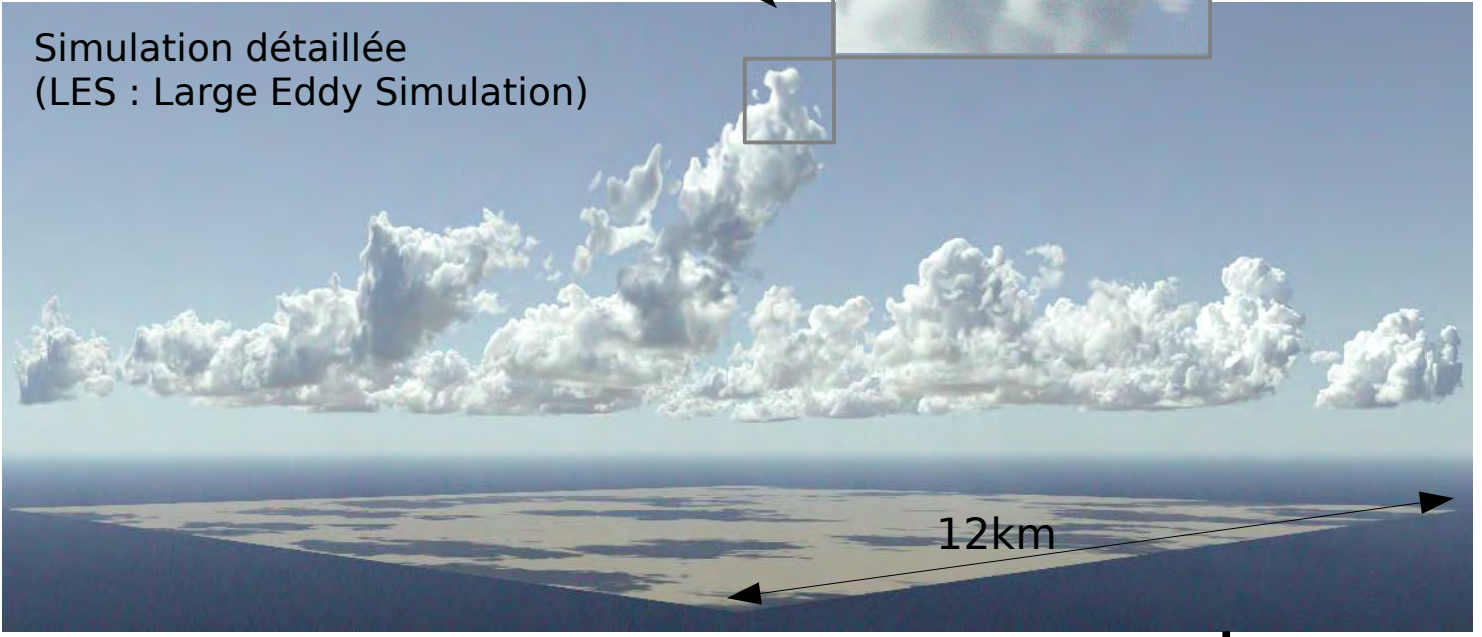
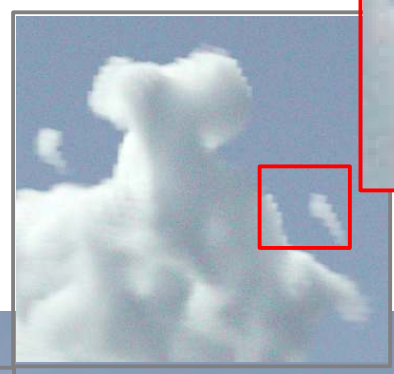


On calcule la fraction nuageuse pour chaque maille d'une colonne d'un modèle de climat



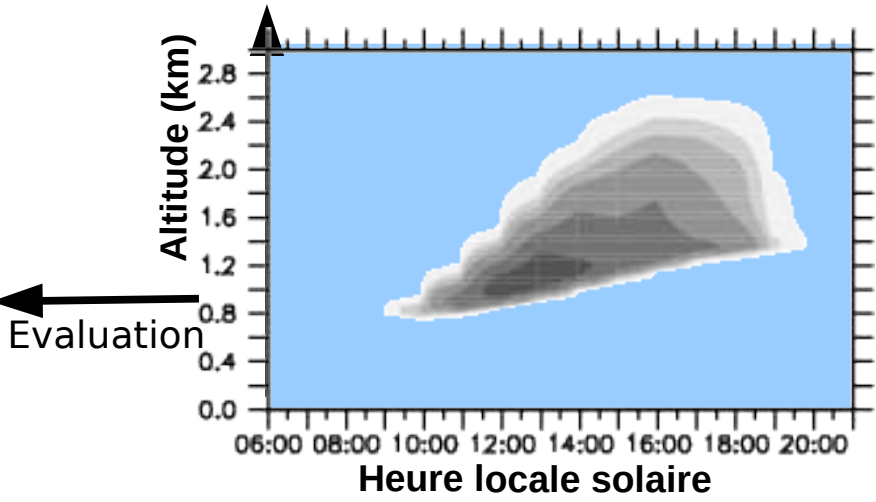
Campagne d'observation

Evaluation



Simulation détaillée (LES : Large Eddy Simulation)

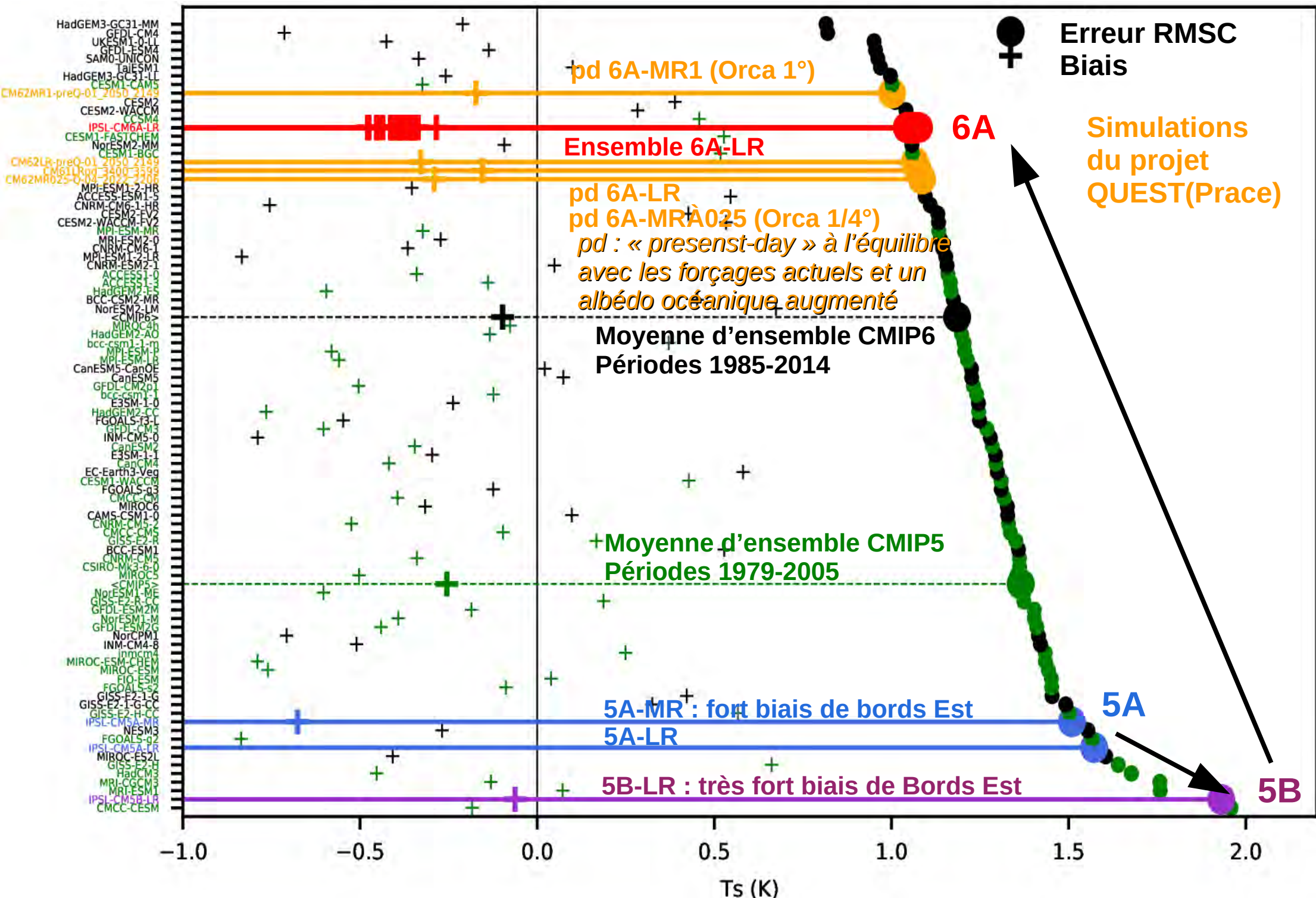
12km



Evaluation

On calcule à chaque instant et pour toutes les altitudes du maillage la fraction de du domaine horizontal couverte par les nuages, appelée fraction nuageuse.

# Erreurs sur le cycle saisonnier moyen des SSTs (35S-35N)



## Dynamiques de travail collectif (1/3)

### → **Dynamico (en croissance et structuration)**

Disponible LMDZ/Orchidee (sauf routage)

Version aire limitée en gestation

Version haute résolution (25 km) en cours d'analyse

Questionnement sur le couplage dynamique/physique en lien avec des oscillations et plantages

Convergence avec MesoNH pour la physique sur les configurations non hydrostatiques



### → **Portage GPU / travail sur le codage et la structure du code**

Participation à un hackathon à l'idris

Portage de Dynamico fait (Yann Meurdessoif)

Portage d'une physique simplifiée

Réunions régulières de travail autour du portage de la physique

Comment faire un portage qui rende possible le travail sur les paramétrisations de façon aussi transparente que possible

## **Dynamiques de travail collectif (2/3)**

### **→ GROUPE COMité NuaGES Lmdz (1/2)**

Lien très fort avec Dephy

1) Microphysique froide

ERC AWACA (sur l'Antarctique, début 09/2021)

2) Nuages / Rayonnement/effet 3D /MonteCarlo : ANR MCGrad / passage Ecrad

3) Macro-physique des nuages (lien convection/nuages, convection peu profonde/proffonde)

### **→ Couplages à la surface / climat régional**

Prises en compte des bosquets, collines ...

Brises

Etude des climat semi arides, projet « Maroc »

Modélisation des poussières Sahariennes, AMMA/Dakar

Tuning couplé à la surface (impliquant LMDZ et Orchidee)

Validation évaluation des configurations zoomées.

Stratégie de descente d'échelle

Corrections de biais par guidage



## Dynamiques de travail collectif (3/3)

### → **Tuning / nouvelles configurations (vers la routine)**

Articulation avec Dephy/HighTune

Tuning orienté processus avec phase de tuning 1D/LES

Puis tuning 3D atmosphère forcée en SSTs.

Proposition « à l'international » (outil partagé d'apprentissage machine basé sur des formats standards

En cours : couplage à la surface atm/continents

Stratégie à développer en couplée océan/atmosphère

### → **Traceurs / isotopes**

En lien avec une dynamique de travail IPSL sur le couplé

Mise en place de la dernière version de la physique isotopique de Camille Risi à côté de la physique standard. Puis travail de convergence.

Ecriture d'un « parser » pour la gestion des traceurs (David) avec traceurs, fils de traceurs (isotopes, tagging, ...)

### → **LMDZ pour l'enseignement.**

Gros potentiel

Développé beaucoup en Licence/Master/Ecoles d'ingénieur

Projet de déploiement en Lycées

