

Axe Nuages/réglage dans LMDZ6

Introduction sur les nuages et réglage

Imdz_nuages@Imd.jussieu.fr

I. Musat et F. Hourdin

8 Février 2016

Objectif principal :

Capitaliser sur les développements récents de **paramétrisations** et les **simulateurs d'observables** pour améliorer la représentation des nuages et « accorder » (régler, tuner) le modèle d'un point de vue énergétique.

En incluant l'amélioration de la représentation des **flux air-mer** (en particulier sur les **bords Est**).

Personnes clefs: F. Hourdin, S. Bony-Lena, J.-L. Dufresne,
J.-B. Madeleine, J. Jouhaud, A.-K. Traore

Plan de l'exposé:

1. Les nuages simulés par LMDZ
2. Les améliorations dans les cartons
3. Les diagnostics
4. Le réglage

1. Les nuages simulés par LMDZ

1.1 Nuages hauts tropicaux

1.2 Nuages bas tropicaux

1.3 Nuages des moyennes et hautes latitudes

1.1 Nuages hauts tropicaux

Enjeux :

- bonne **dépendance** en régime
- bonnes **distributions horizontale & verticale**
- bon **cycle de vie des nuages** (constantes de temps)
- bon rapport **couverture nuageuse/forçage radiatif**

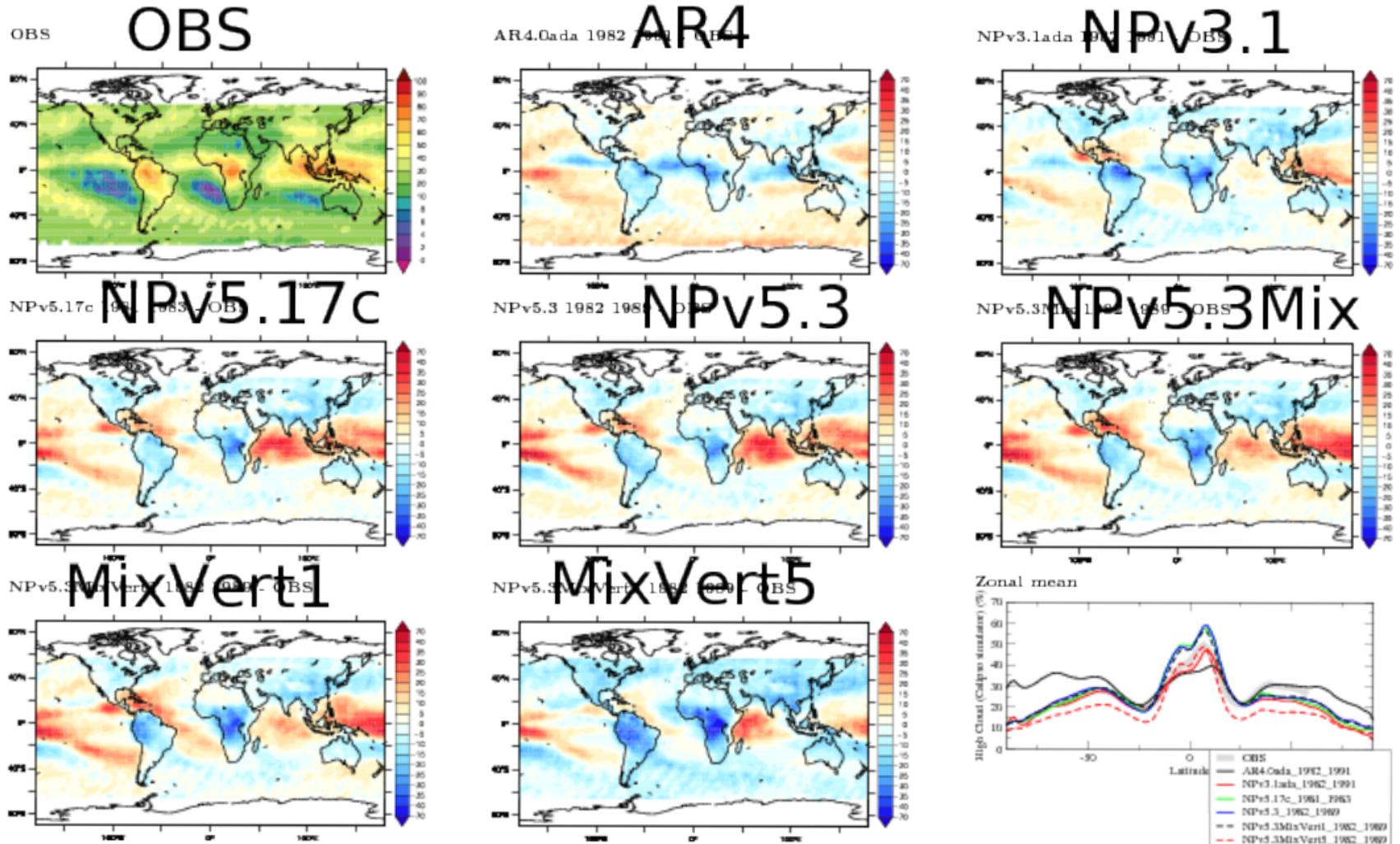
Caractérisation, **problèmes** identifiés, travail en cours (!):

- **bonne variation latitudinale**
- **bcp trop** dans les zones de convection profonde, sur la SPCZ et sur l'Atlantique Ouest (**trop brillants** et **trop CRE**) !
- **pas assez** dans les zones de **subsidences**

- propriétés optiques et fréquences d'occurrence vs GOCCP (exposé de Jean-Louis Dufresne) !

Nuages hauts (OBS) et biais (sim)

High Cloud (Calipso simulator), %, YEAR (clhcalipso)



1.2 Nuages bas tropicaux

Enjeux :

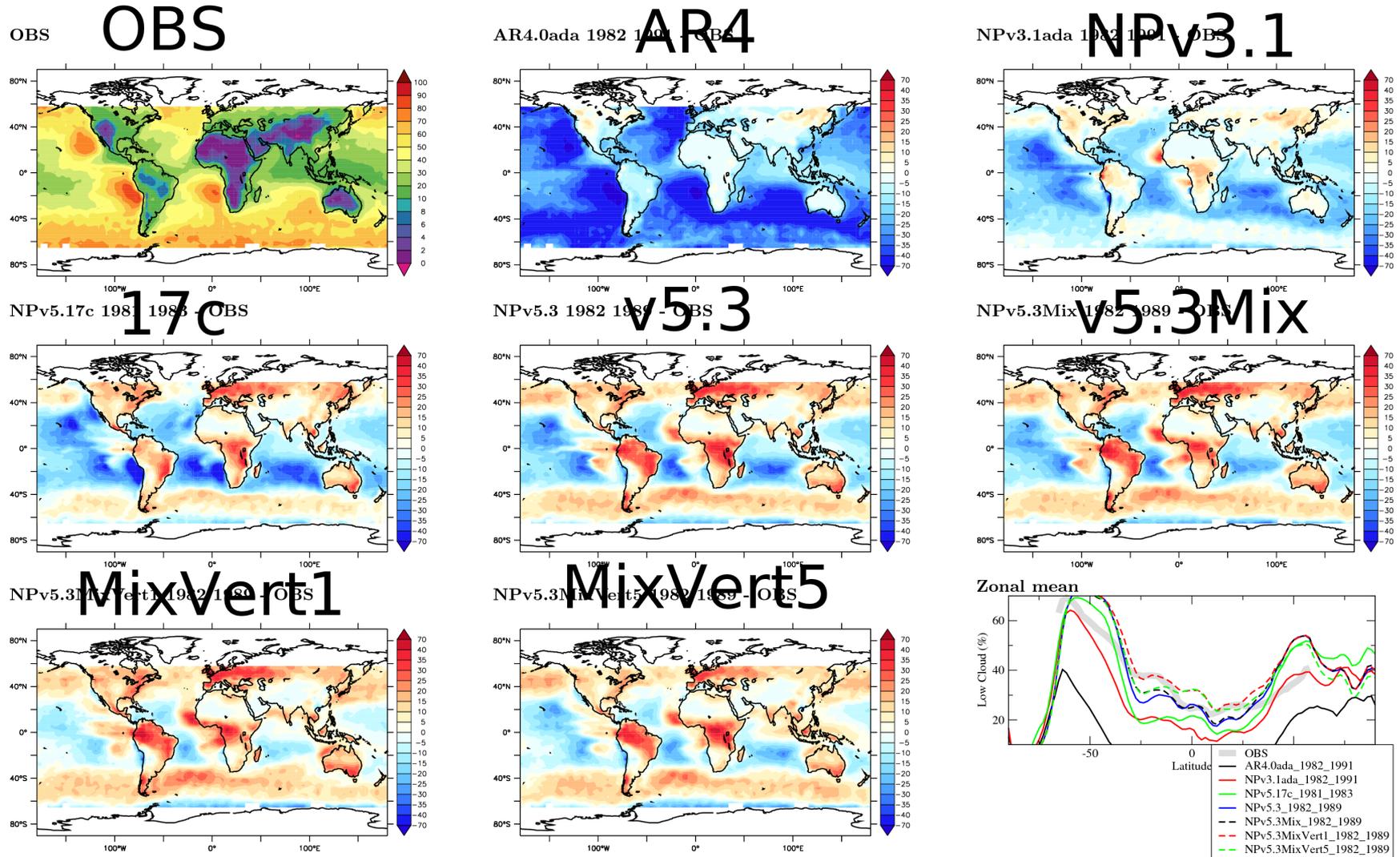
- bonnes CN, distribution horizontale & verticale
- bon contraste radiatif entre Cumulus d'alizés et St-Cu de bords Est
- ne pas avoir de la pluie sous les St-Cu

Caractérisation, problèmes identifiés, travail en cours (!):

- nette amélioration sur les bords Est et tropiques (plus de “too few”)
- bonne variation latitudinale
- trop dans HS (40°S-60°S) !
- Reste à vérifier le « too bright » (C.Nam, S. Bony, J.-L. Dufresne, H. Chepfer, GRL, 2012) !

Nuages bas (OBS) et biais simus LMDZ5/6

Low Cloud, %, YEAR (clcalipso)



1.3 Nuages des moyennes et hautes latitudes

Enjeux :

- bonnes couvertures nuageuses + bon(ne)s propriétés optiques (flux radiatifs)

Caractérisation, **problèmes** identifiés, travail en cours (!):

Moyennes latitudes

- **trop** de nuages en été sur les continents Nord (?!)
- **trop réfléchissants** dans HS (40°S-60°S)

Hautes latitudes

- albédo océan. circumpolaire Antartique **trop faible** + **pluies liquides** pour $T < 0$
--> ajout **effet "Bergeron"** (pluies solides si $T < 0$), 3 ans disponibles !

2. Les améliorations dans les cartons

- **fraction effective** à augmenter à forts angles d'incidence
- prise en compte de la **glace dans le radiatif**
- **temps de vie des nuages sur continents** en relation avec la convection profonde (Marine Bonazolla, Jean-Philippe Duvel)
- distribution **verticale sous-maille** des nuages (Arnaud Jam, Jean-Louis Dufresne, Jean Jouhaud)

3. Les diagnostics

BUT : alimenter l'atlas (ciclad) pour les avoir en «standard»

- distributions verticales des nuages (lat./altitude, lon./altitude) – en cours
- fréquence d'occurrences des nuages à partir des sorties inst. 6h – à venir
- mise en régimes des diagnostics de flux, CRE, etc – en cours
- bilans énergétiques inter-hémisphériques – à faire
- diagnostics fins nuages bas St-Cu et Cumulus d'alizés – à metre en place
- simulateur d'observables AIRS (Marine, Abderrahmane) – à faire

4. Le réglage

But : avoir de “bons” forçages radiatifs associés à de “bons” nuages (distributions horizontale et verticale et propriétés optiques) et à chaque régime dynamique et latitude.

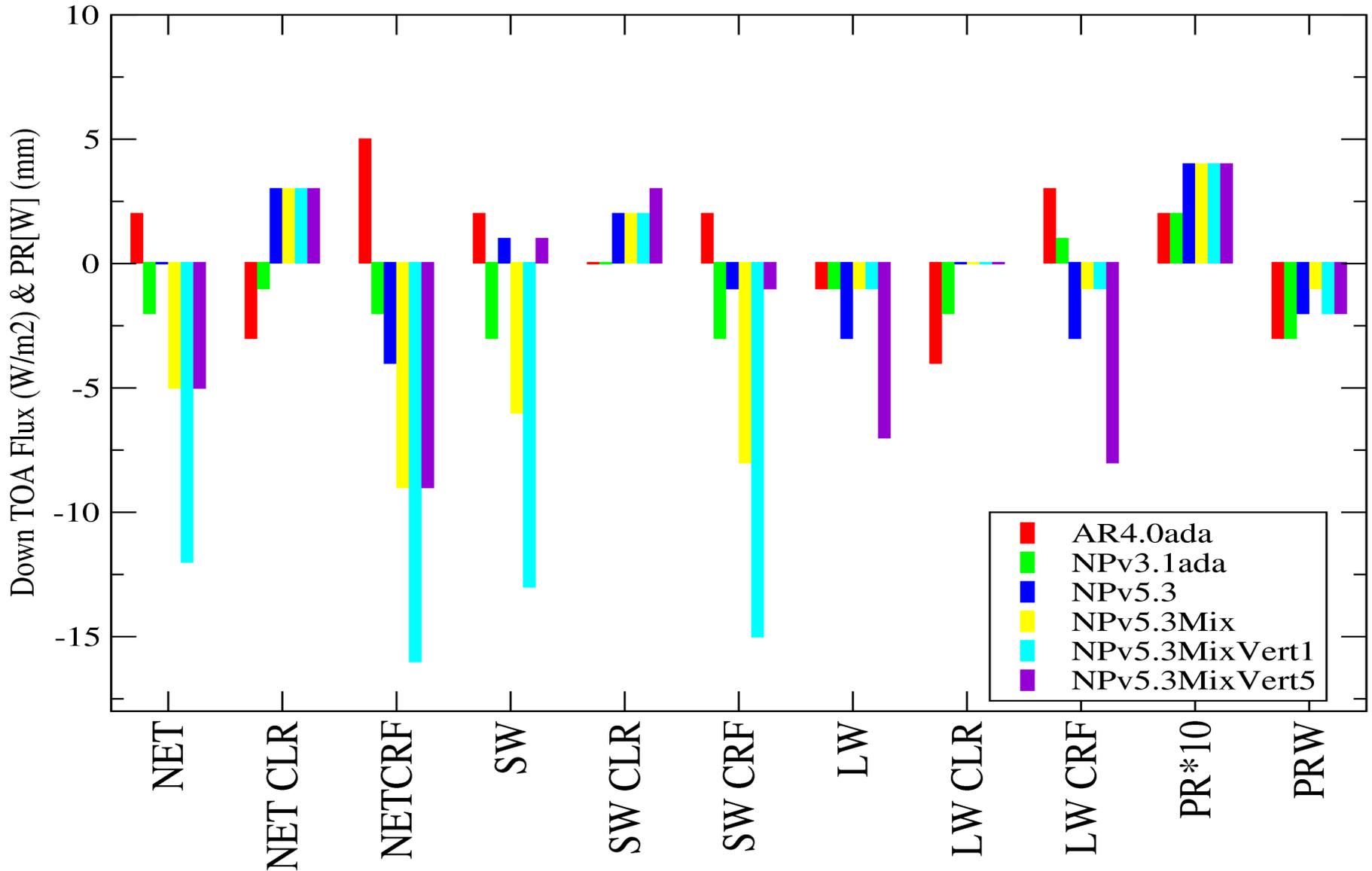
- équilibre énergétique au sommet (+/- 1-2 W/m²) en “forcé”
- bonne variation latitudinale des flux radiatifs et des CRE
- bonne distribution en « régimes » des flux radiatifs et des CRE
- bons flux à la surface pour les couplages air-mer et air/continents

NB: l'ajout d'une nouvelle paramétrisation induit le déséquilibre des flux, des nuages et de leurs effets radiatifs !

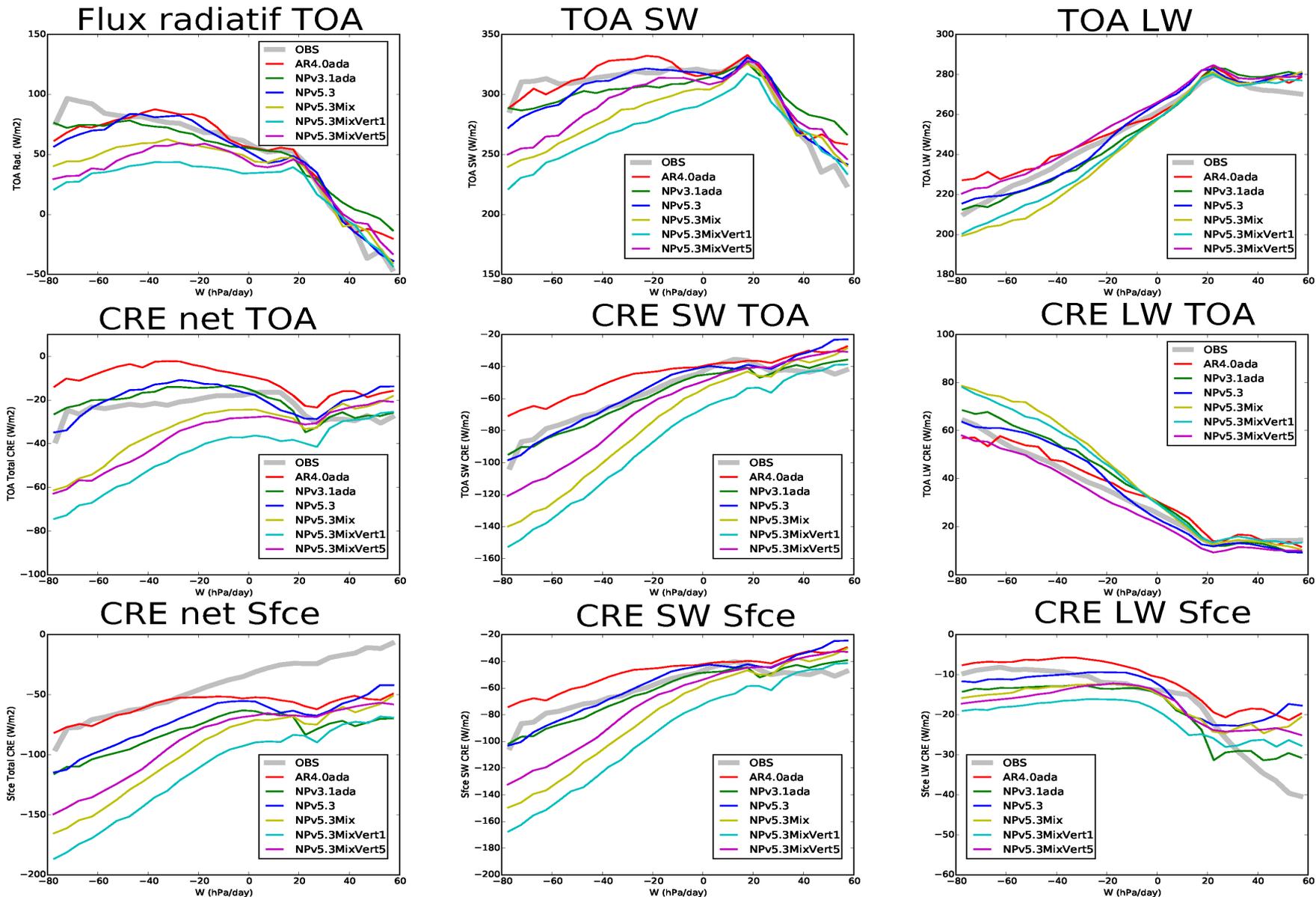
Le réglage : passage obligé pour la mise au point du modèle couplé !!!

Le réglage en moy. globale :

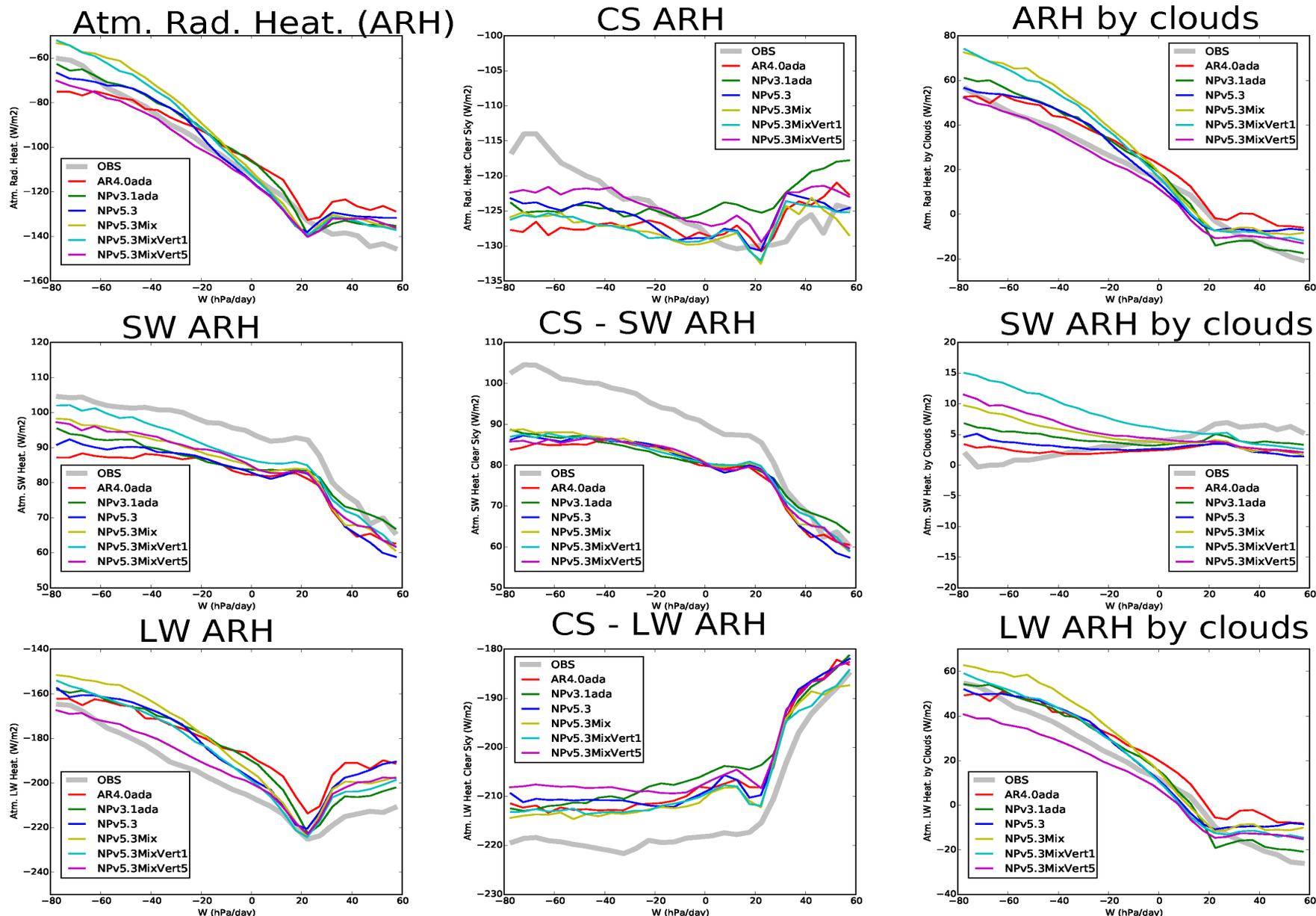
biais des flux au sommet, PR*10, PRW



Distrib. en régimes des flux TOA et CRE TOA et sfce

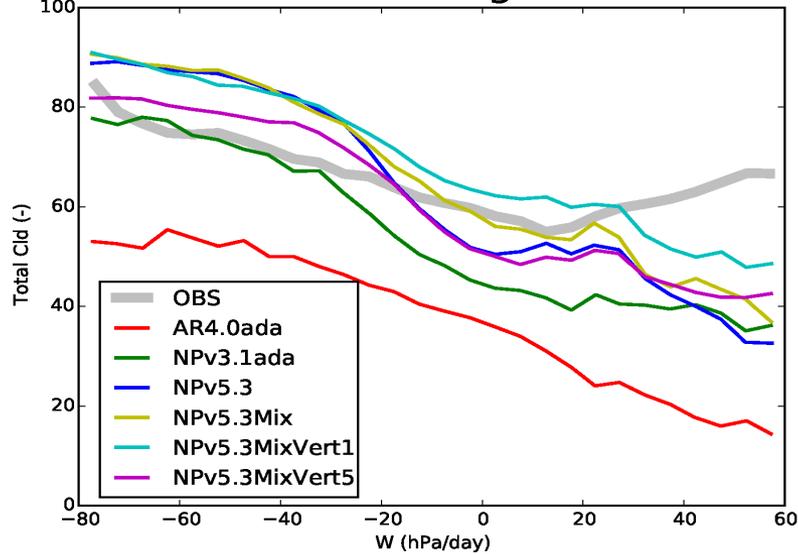


Distrib. régimes des ARH net (total), SW (mil.) et LW (bas): total (gauche), ciel clair (mil.) et nuages (droite)

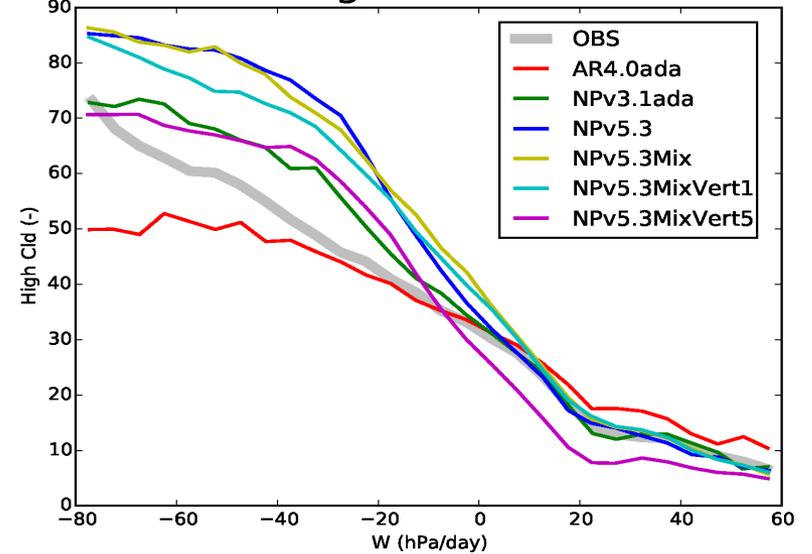


Distrib. régimes cov. Nuageuses : totale et haute (haut), moyenne et basse (bas)

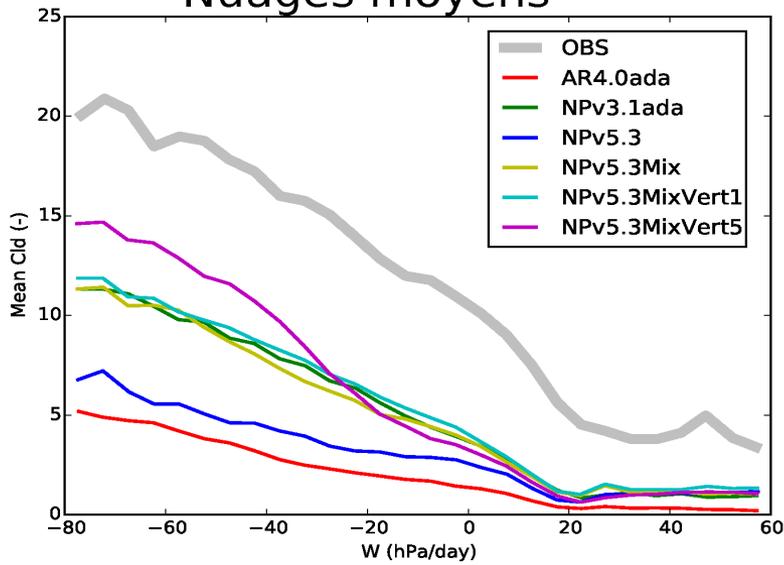
Couverture nuageuse totale



Nuageux hauts



Nuageux moyens



Nuageux bas

