



Tuning de la convection du 1D au 3D

Sébastien Nguyen, C. Rio, M. Khodri, C. Muller, I. Musat,
A. Idelkadi, N. Lebas, F. Hourdin

Contexte et problématique :

Configuration VLR couplée (simulations longues, paléo)

Objectif global

- Utiliser une version à jour d'IPSLCM : IPSLCM6
- Dégrader la résolution pour améliorer les temps de restitution 1 jour = 50 ans (minimum) :

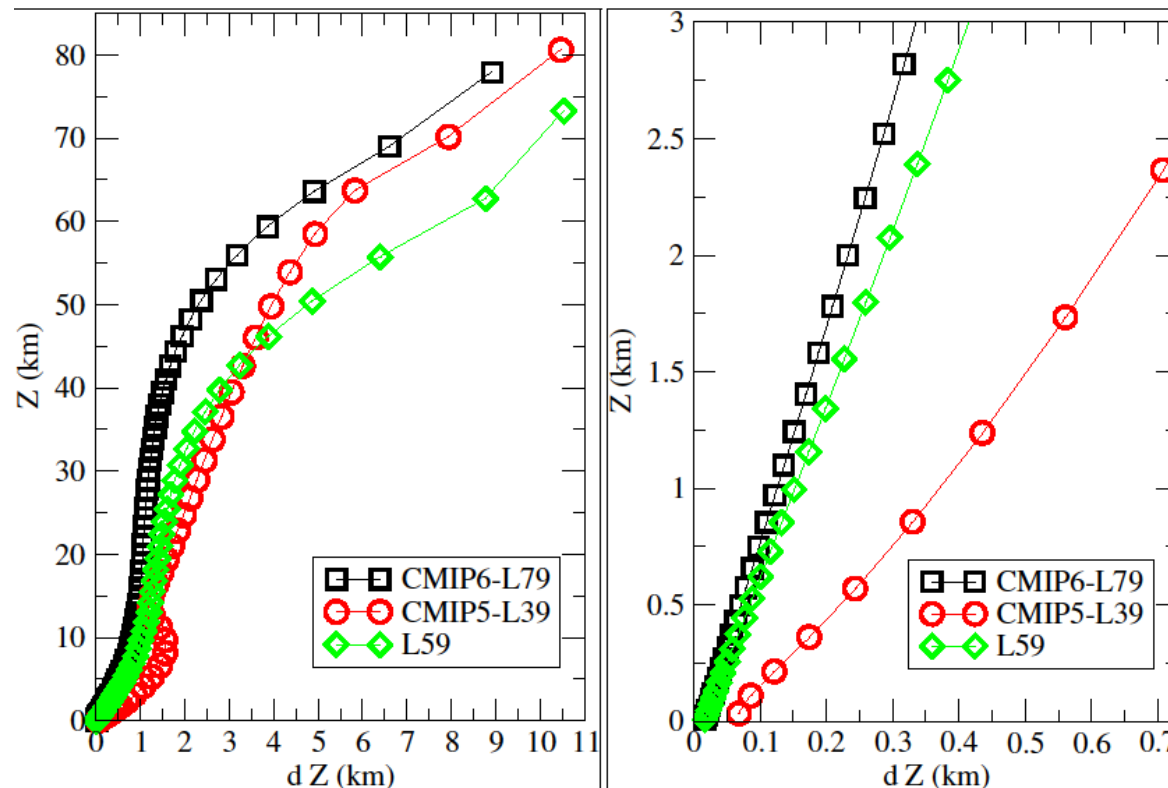
IPSLCM6-LR	(ORCA1/144x142x79)
VLR	(ORCA2/96x95x59)
- Préserver la représentation climatique de IPSLCM6 passage de LR à VLR (voir améliorer)
- Représenter au mieux les processus physiques : Convection + variabilité tropicale (+ idéalement ENSO)

Mise en œuvre

- Ajuster les paramètres libre du modèle pour bien représenter les processus physiques
- Tuning automatique 1D + 3D (LMDZ forcé climato)
- Sélection des meilleurs jeux de paramètres

Mise en place de la configuration VLR

- Simulations de LMDZ forcé type AMIP avec une climatologie 360j (1988-2007)
- Grille 2D 96x95
- Niveaux verticaux 59 : ne pas trop dégrader la troposphère par rapport à 79
- La variabilité tropicale dépend de la représentation de la troposphère



Choix des paramètres à ajuster

On retient 18 paramètres pour le tuning automatique

Nom du Paramètre Tuning	Paramètre LMDZ
WDENSO	wdens_ref
ALPBLK	alp_bl_k
ALPWKK	alpk
CLDLC	cld_lc_lsc cld_lc_con
CLDCV	fact_cldcon
FALLV	ffallv_lsc ffallv_con
RQSP0	ratqsp0
RQSDP	ratqsdp
RQSTOP	ratqshaut
AERIE	bl95_b0
OMEPMX	epmax
SIGDZ	sigdz
WBSRF	flag_wb
WBTOP	wbmax
ELCV	elcrit
TLCV	tlcrit
REI	rei_min rei_max
DZTH	fact_thermals_ed_dz

Paramètres de la modélisation des nuages
Impact fort sur le rayonnement
Convection peu profonde

Simulations LES de référence pour le 1D

Campagnes d'observation

ARMCU

Observations de juin 1997 du Atmospheric Radiation Measurement site en Oklahoma.
Cas idéalisé du cycle diurne de convection peu profonde sur les surfaces continentales

RICO

Rain In Cumulus over Ocean.

Dynamique des cumuli peu profond et des précipitations en lien avec les Alizés.


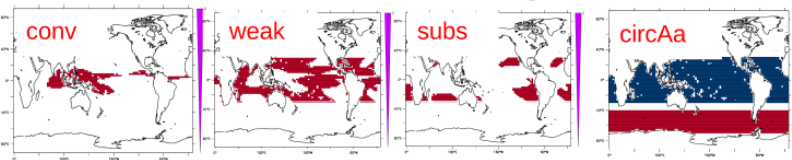
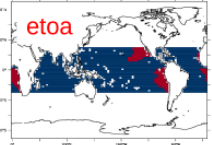
SANDU

Cas de transition des stratocumulus aux cumulus.

Choix des métriques 1D et 3D

1D

Métrique	Cible LES	Erreur
ARMCU_REF_zav-398-600-theta_7_9	304,7034	0,25
ARMCU_REF_zav-400-600-qv_7_9	0,01640434	$0,25 \cdot 10^{-6}$
ARMCU_REF_nebmax_7_9	0,1347951	$0,7 \cdot 10^{-3}$
RICO_REF_nebzmax_19_25	2201,786	31026,3
SANDU_REF_neb4zave_50_60	1656,883	17569,7

Mask	Variable
	Total rad. TOA (rt) Swup TOA (rsut)
Convective, intermediate, subsiding, Circum Antact. anomaly 	SWup TOA (rsut) LWup TOA (rlut)
 Eastern Tropical Ocean anomaly	SWup TOA (rsut)

3D

Métrique	Cible OBS	Erreur
glob.rt	2,45	0,04
glob.rsut	99,6094	25
circAa.rsut	23,2131	25
circAa.rlut	-44,096	25
subs.rsut	84,8979	25
subs.rlut	274,64	25
weak.rsut	81,7817	100
weak.rlut	264,292	25
conv.rsut	103,162	100
conv.rlut	235,763	100
etoa.rsut	11,0475	25
>50	0,3394	0,005
MJO	3,329	0,1
PANET.pr	6,21505	0,25
CONMAR.pr	7,43833	0,25
OCEMAR.pr	5,33024	0,25
AMMA	1,164	0,04

Procédure de tuning 1D+3D

Étape 0

Choix aléatoire de 200 jeux de paramètres (200 simulations) : explorer au mieux l'espace des valeurs admises



1D

Étape 1

200 simulations de chaque cas 1D
ARMCU, RICO et SANDU



Étape 2

Calcul des métriques 1D



Étape 3

Calcul de l'émulateur à partir des métriques 1D + 3D
Calcul de l'espace NROY
Choix aléatoire de 200 simulations dans l'espace NROY

3D

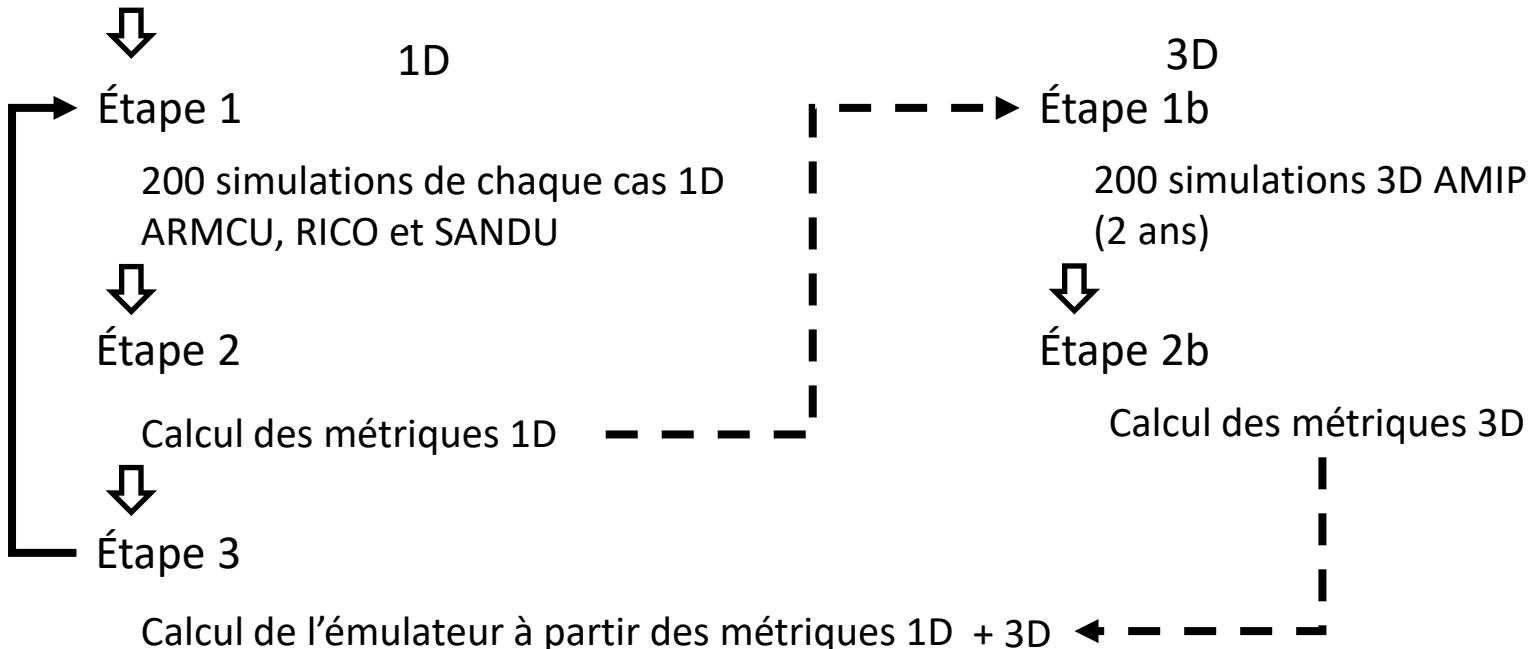
Étape 1b

200 simulations 3D AMIP
(2 ans)



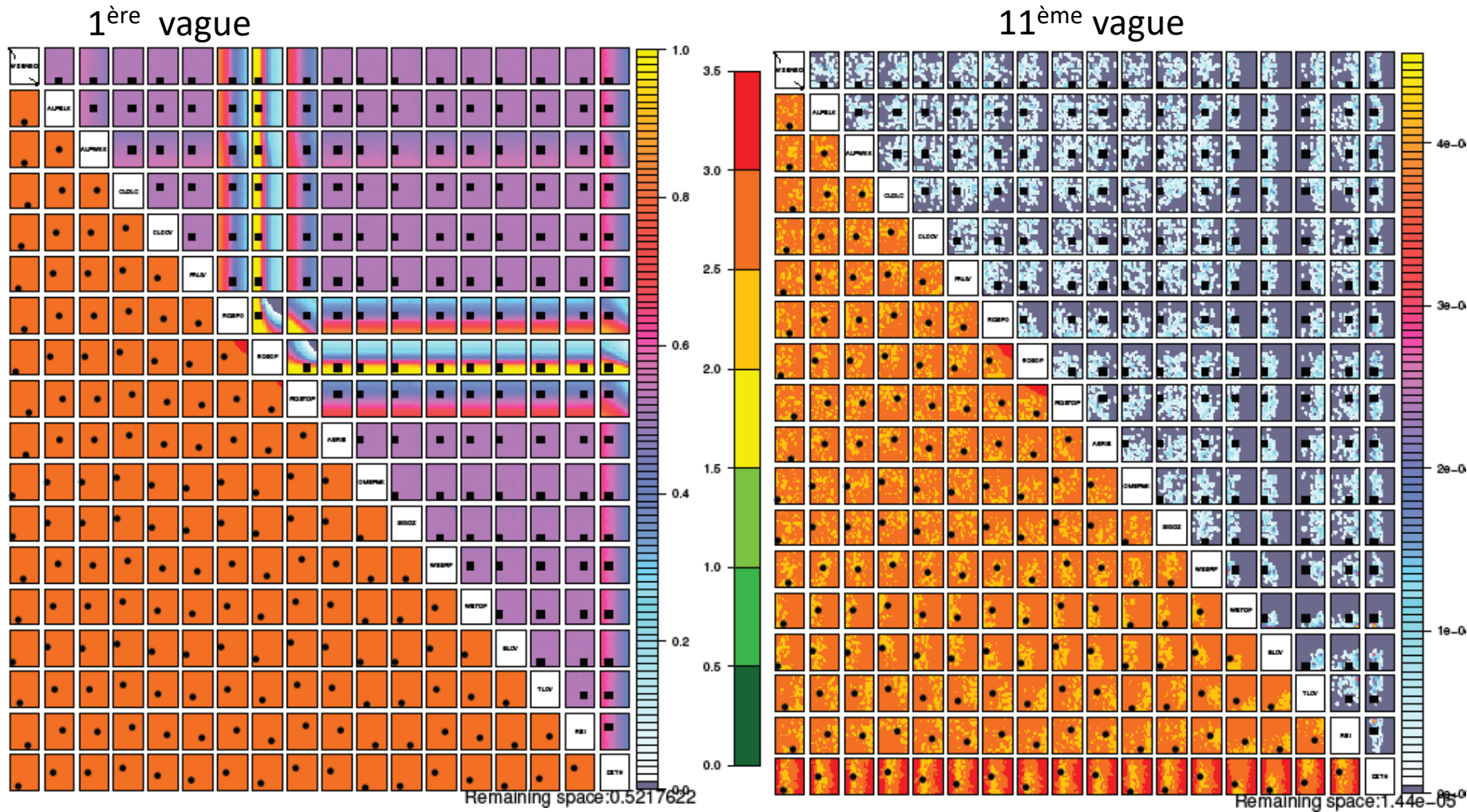
Étape 2b

Calcul des métriques 3D



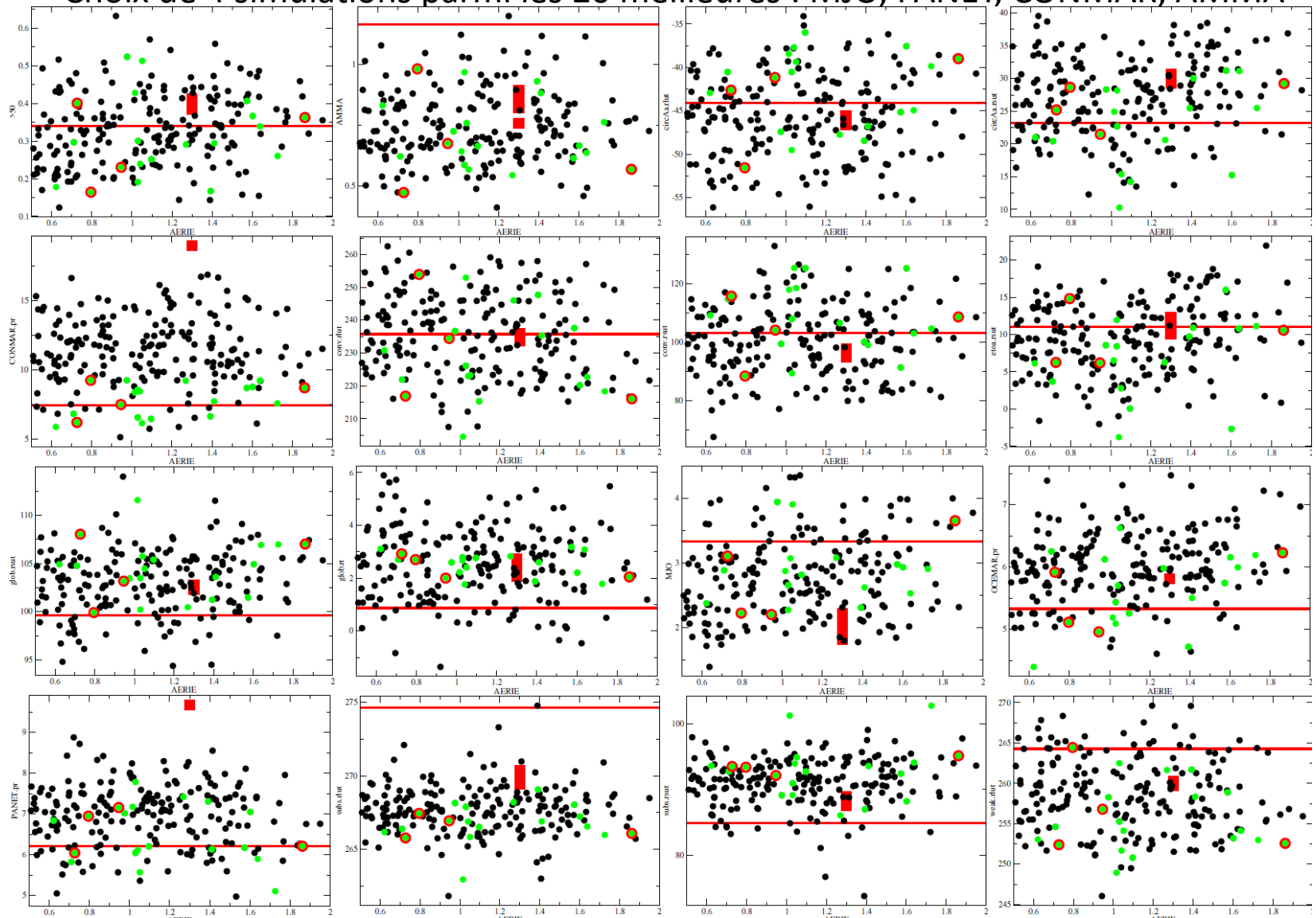
Réduction du NROY vagues 1D et 1D+3D

7 vagues 1D et 4 vagues 1D+3D



Métriques 3D des 20 meilleures simulations

Choix de 4 simulations parmi les 20 meilleures : MJO, PANET, CONMAR, AMMA



Atlas precip et T2M des simulations retenues

Observations
precipitations

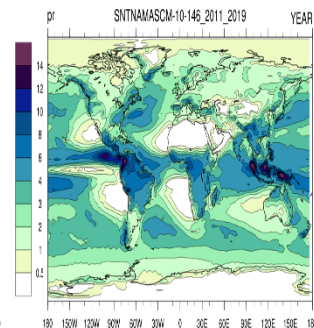
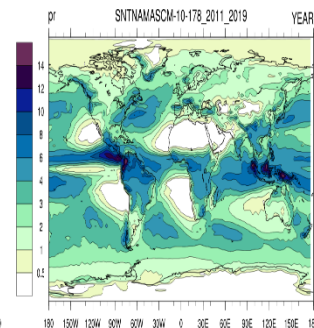
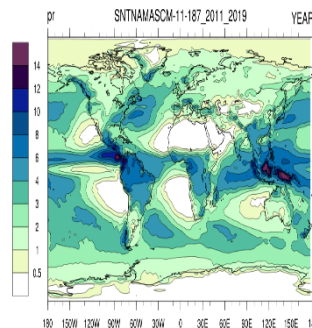
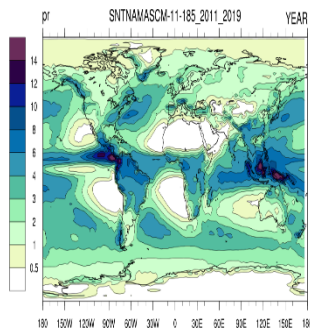
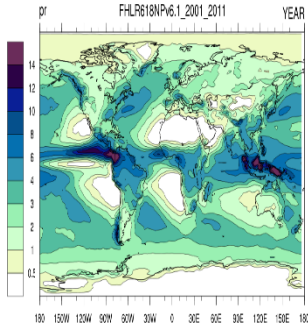
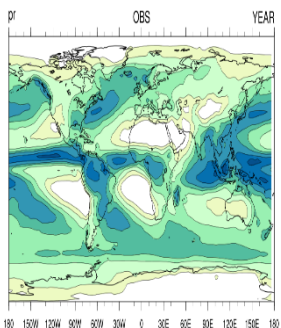
IPSLCM6A-LR
LMDZOR
Boucher et al.

VLR
MJO

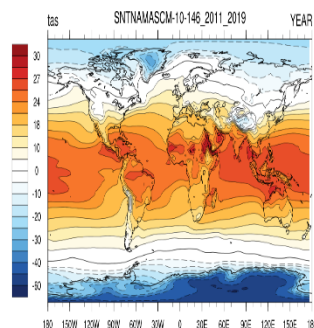
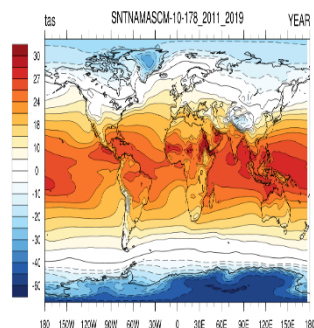
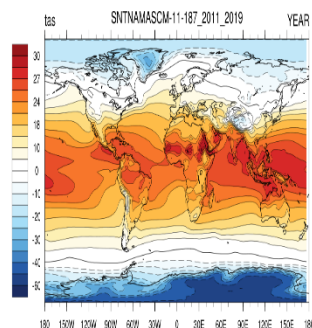
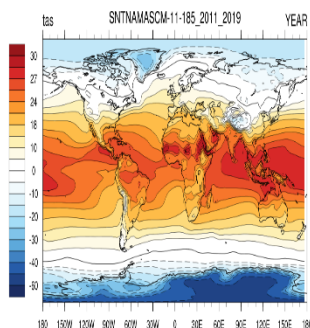
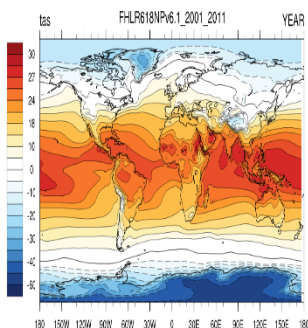
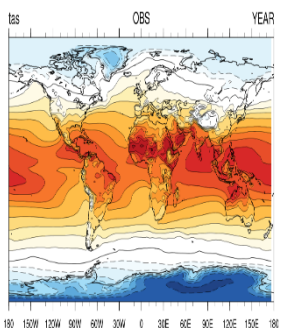
VLR
PANET

VLR
CONMAR

VLR
AMMA



T2M



Conclusion

- La VLR ne dégrade pas le climat comparé à IPSLCM6ALR/LMDZOR
- Les meilleures simulations pour la MJO PANET CONMAR et AMMA donnent des pistes de travail intéressantes (mousson, double ITCZ, cold tongue)
- VLR en cours d'ajustement par M. Khodri, N. Lebas et D. Niezgoda
- Convection profonde dans le tuning \Rightarrow thèse de Louis d'Alençon