

Tropiques et paleo

P. Braconnot

Avec résultats de M. Kageyama, J. Leloup, M.
Saint-Lu et W. Zheng

Periods representative of different forcings

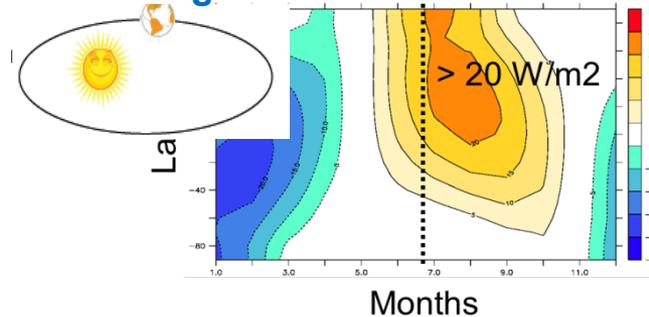
Preindustrial

reference

Last Millennium

Cf Myriam Khodri
Evolution of trace gazes, solar constant, volcanism, orbit, land-use

Orbital configuration



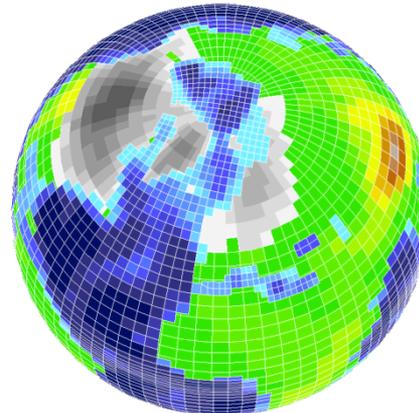
Trace gases



CO₂ : 280 ppm
CH₄ : 650 ppb...

**Mid-Holocene
(6000 yrs BP)**

Ice Sheet



Trace gases

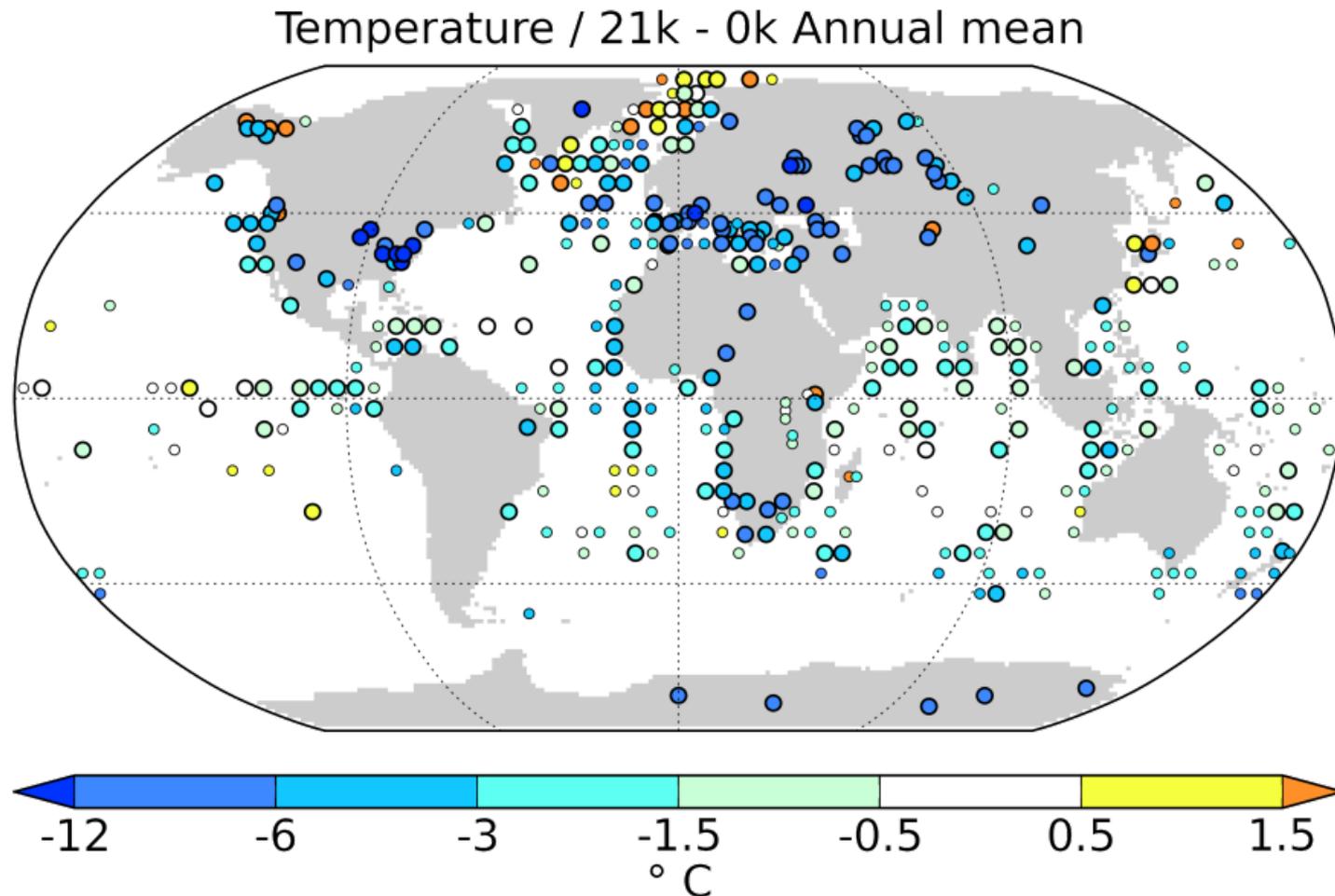


CO₂ : 185 ppm
CH₄ : 350 ppb...

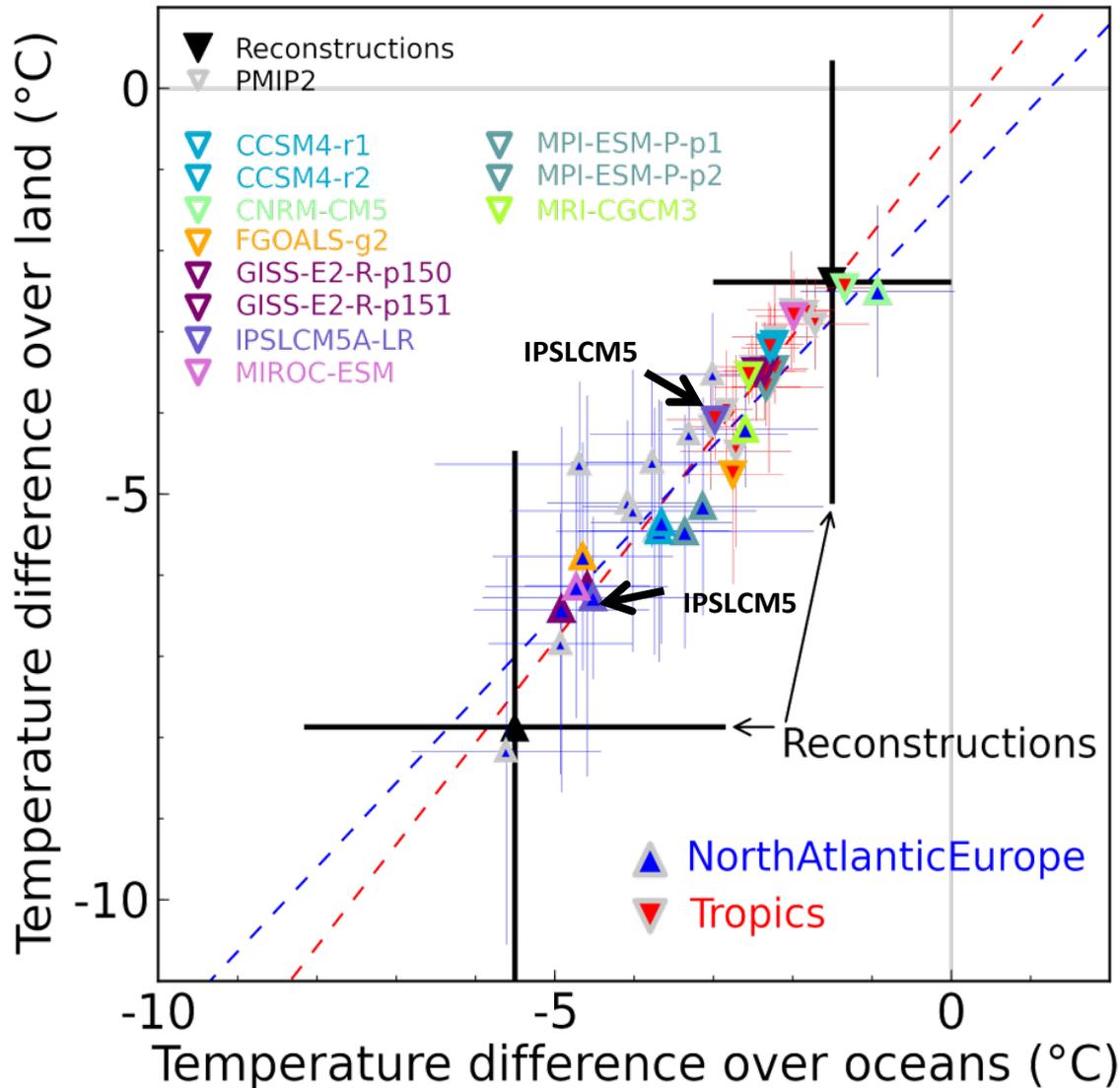
**Last Glacial Maximum
(21000 yrs BP)**

Dans le passé il y a des données ...

Reconstitution de températures de surface à partir de pollen et macro-restes (continent)
et carottes marines (multi-indicateurs)



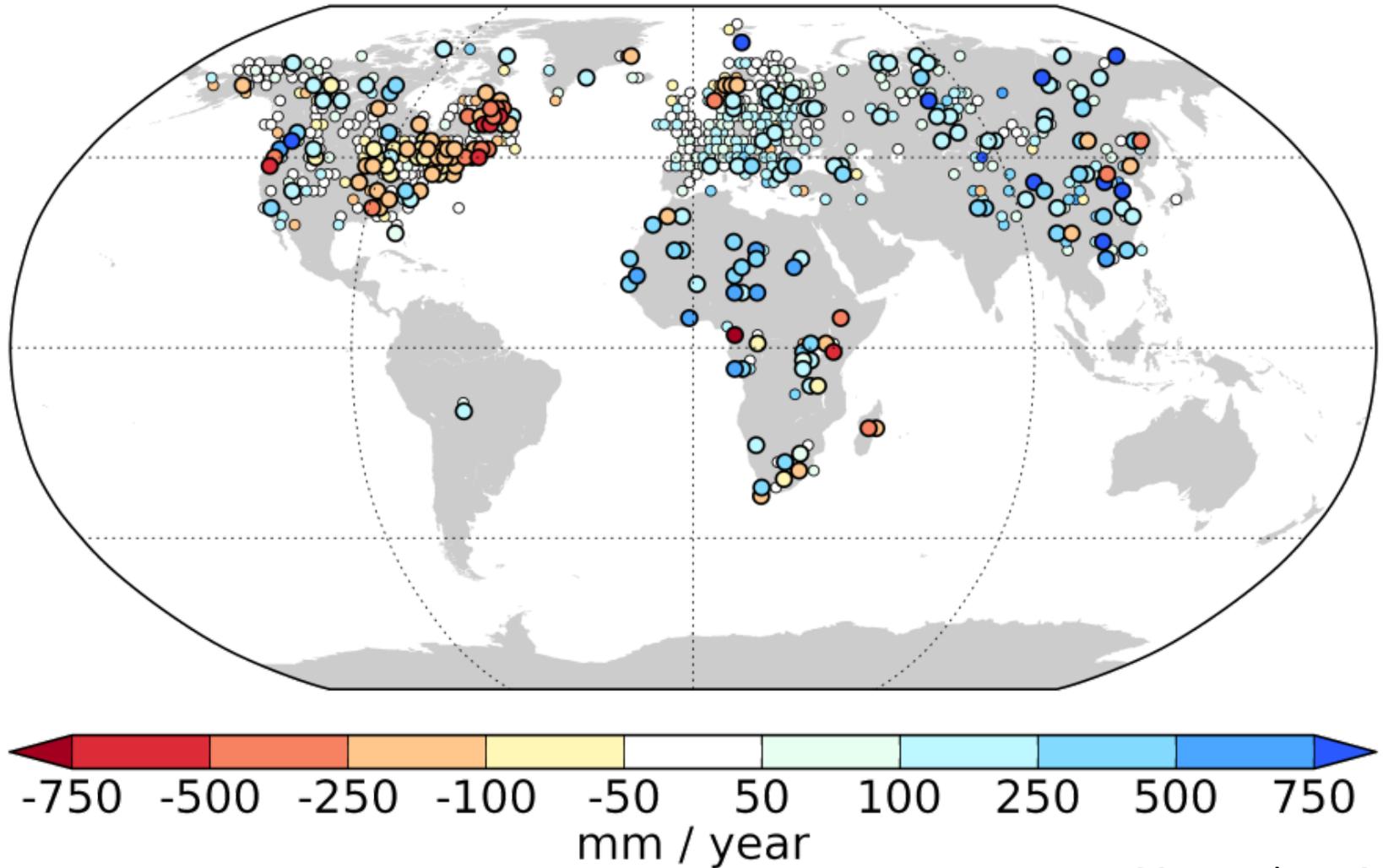
Test changement terre/océan : LGM



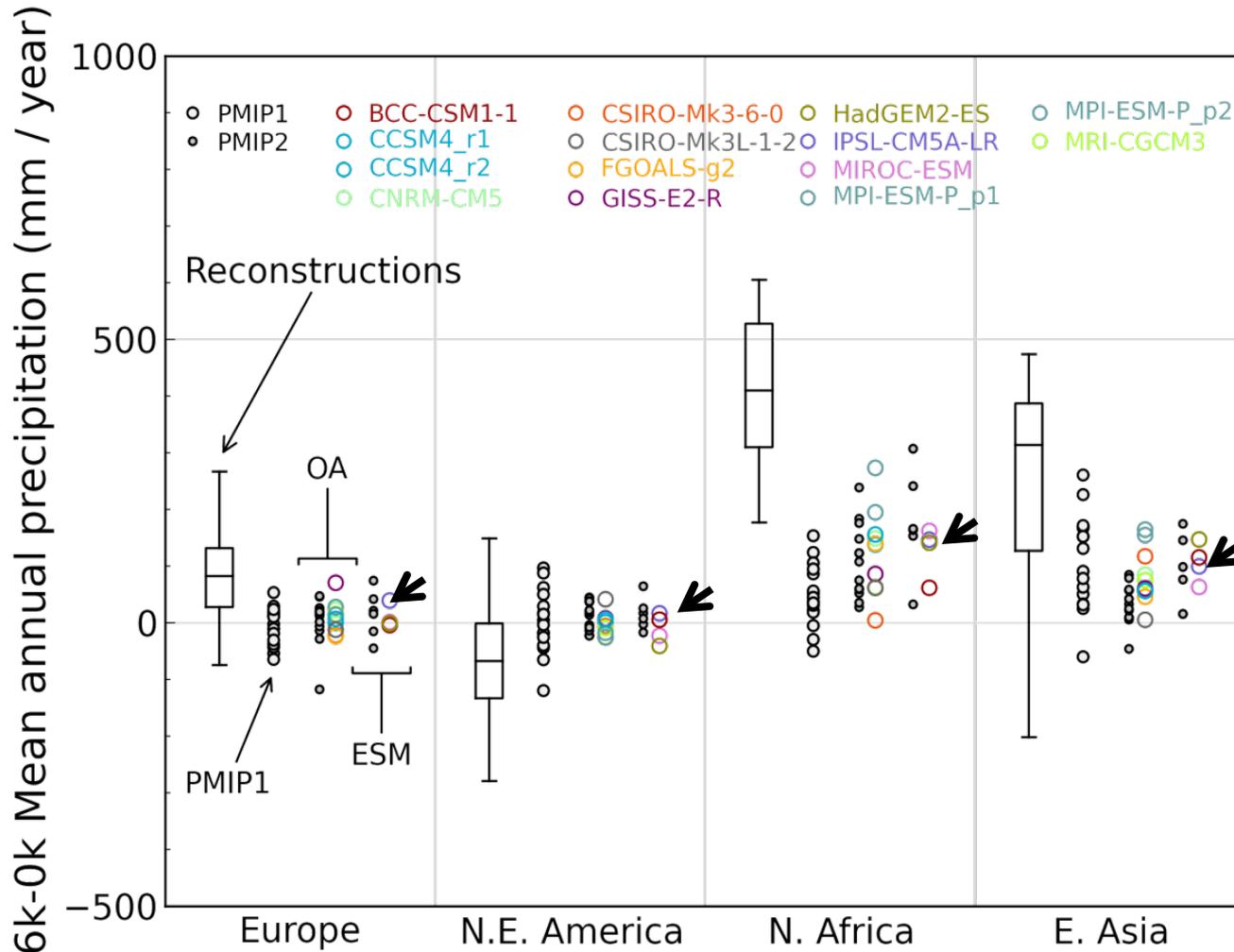
Dans tropiques IPSLCM5
Refroidissement un peu fort
sur océan

Et l'eau? Ex Holocene moyen

Precipitation / 6k - 0k Annual mean



15 ans après : toujours les mêmes fantômes

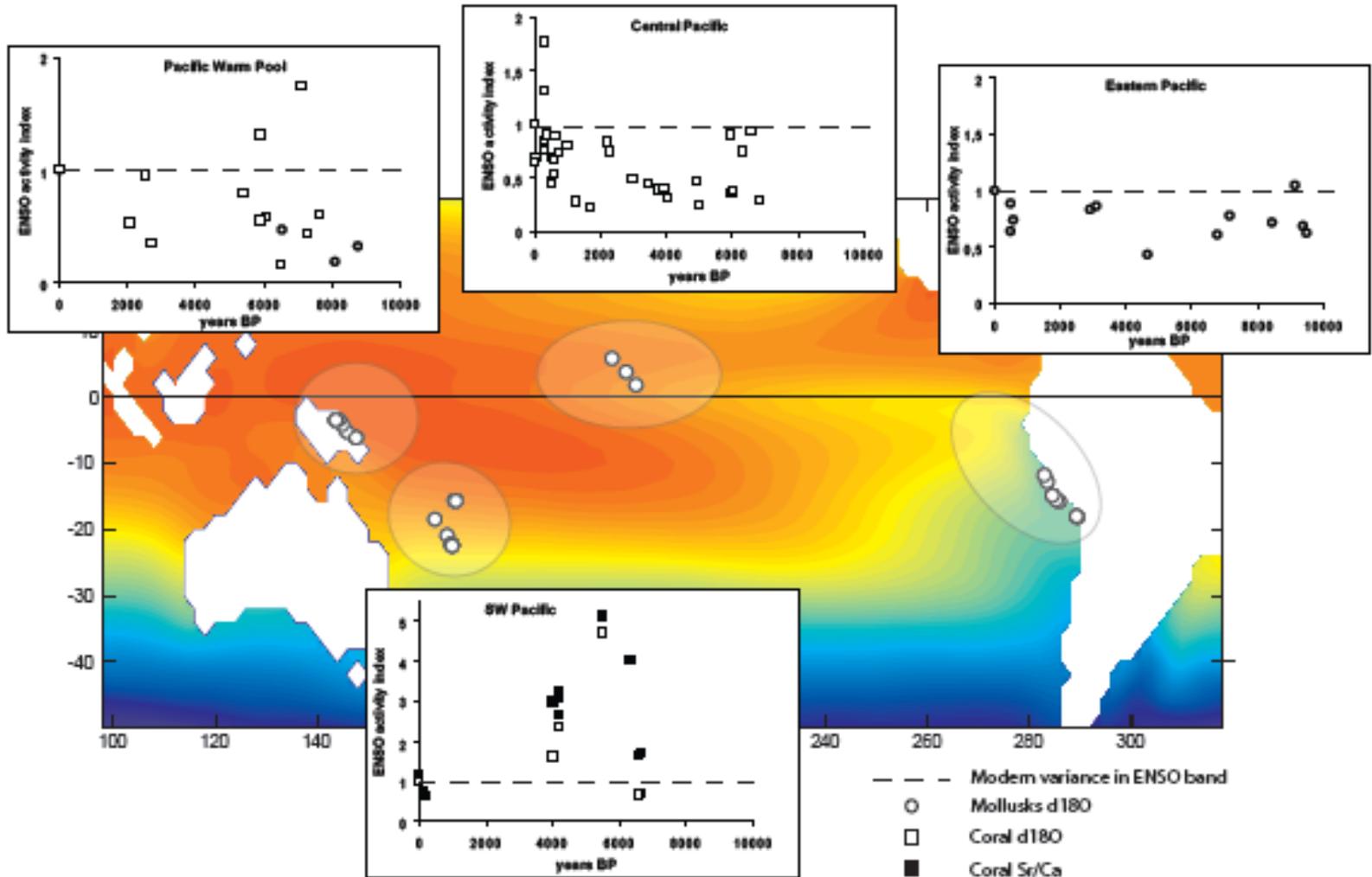


Sous estimation dans les régions de mousson

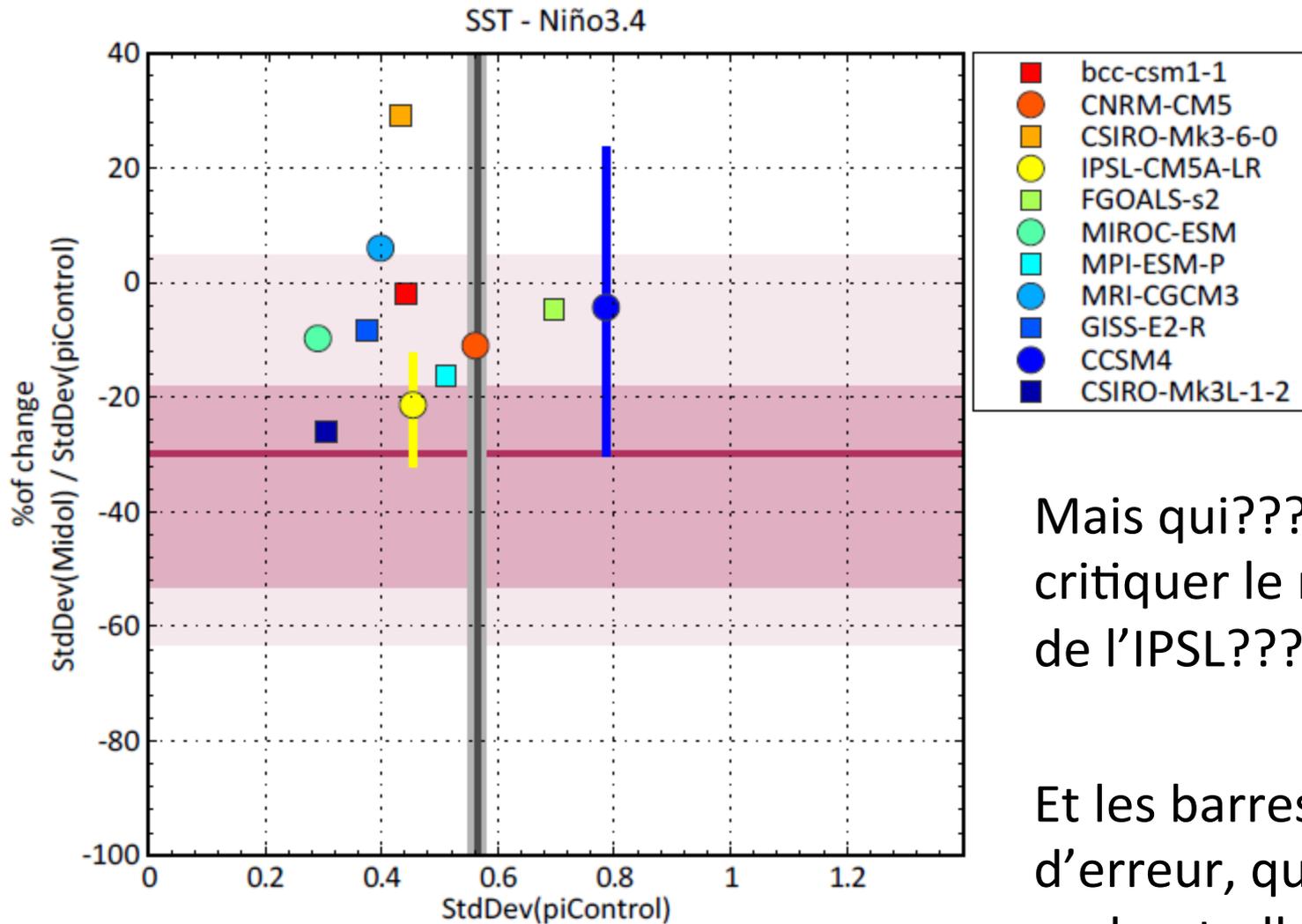
Afrique :
?? Rétroaction végétation et sol (masqué par biais)

Asie
En couplé convergence sur océan tropical tend à contrecarrer l'augmentation du gradient terre/océan

Mais aussi la variabilité interannuelle !!!



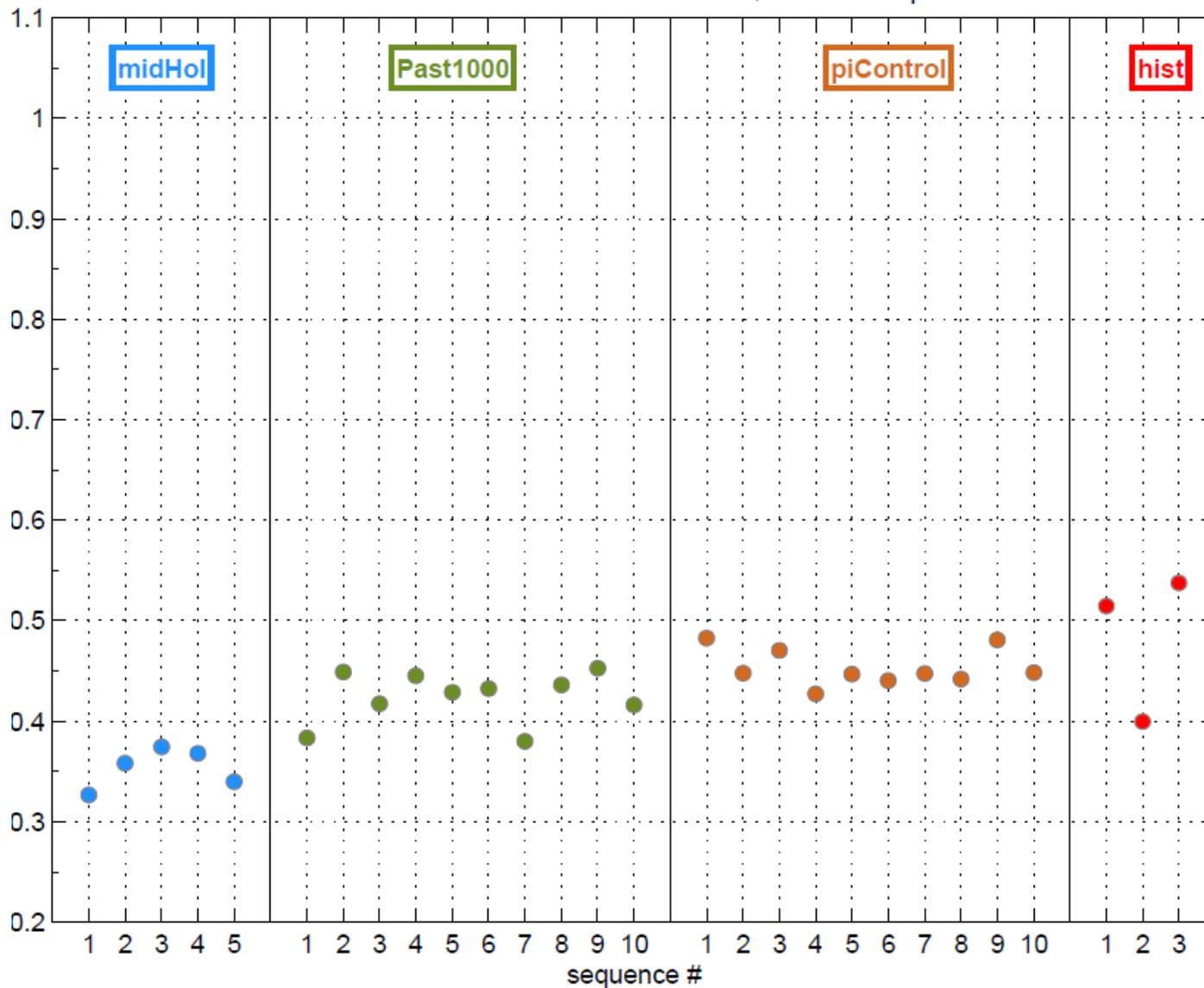
A partir données entre 4 et 7 ka



Mais qui??? ose critiquer le modèle de l'IPSL???

Et les barres d'erreur, que cachent-elles ?

IPSL-CM5A-LR -- STDdev midHolocene, Past1000 & piControl

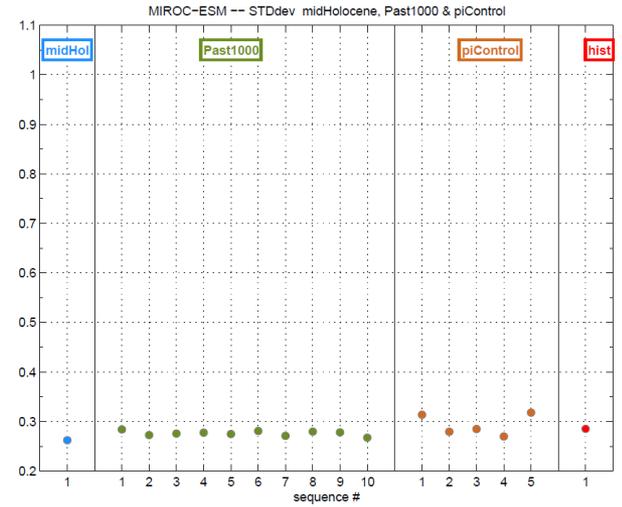
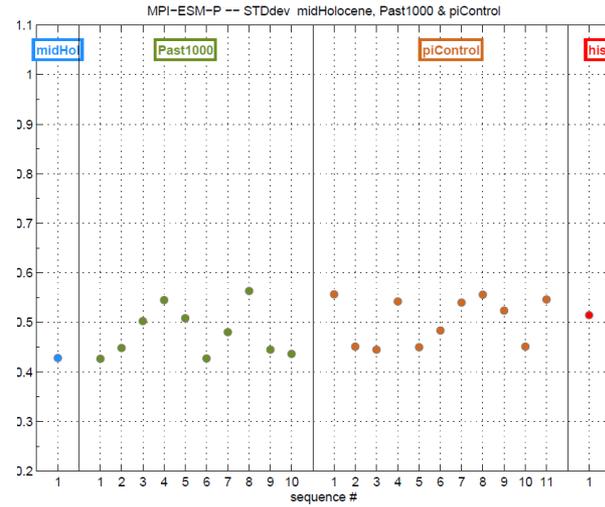
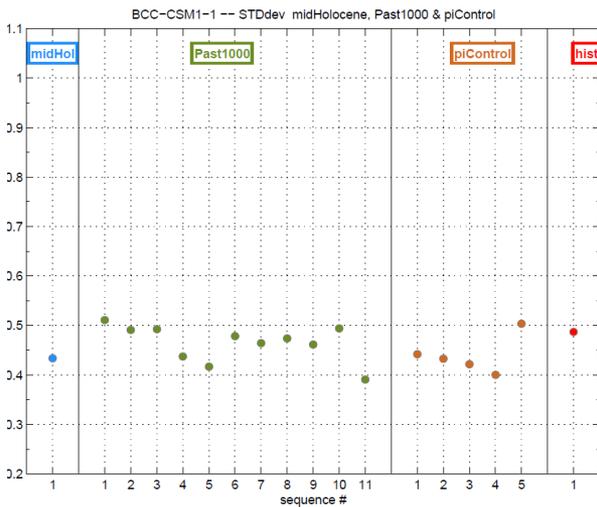
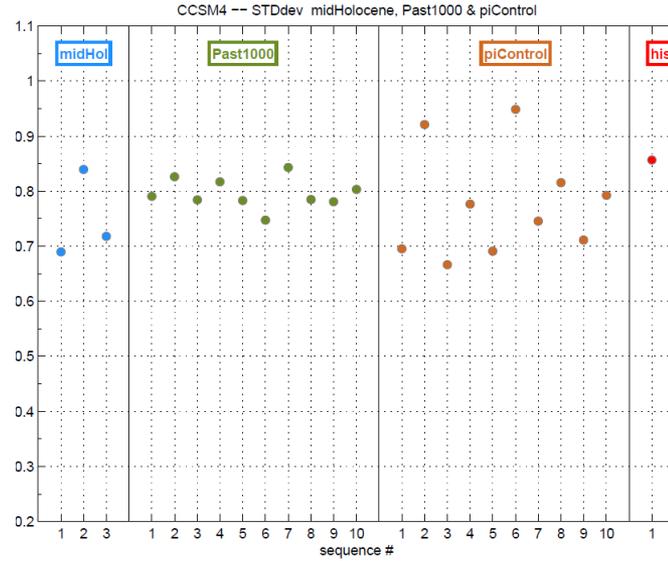
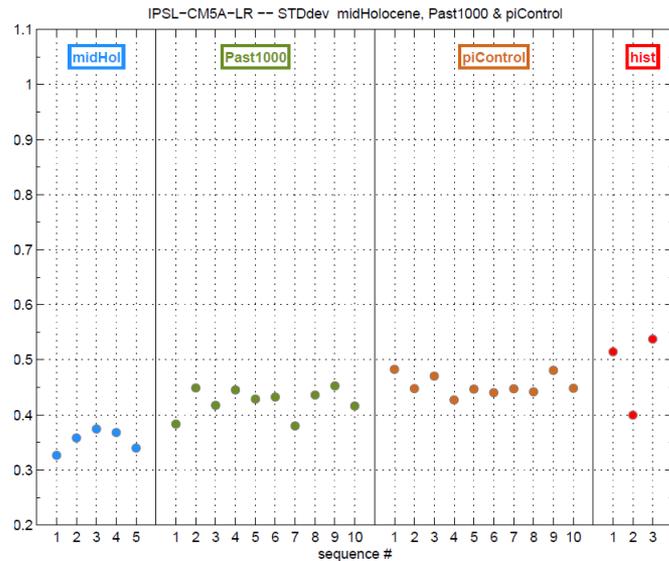


Besoin de simulations longues

IPSL-CM5LR :
rationnel / ce que l'on attend /
forçages + info des données paleo.

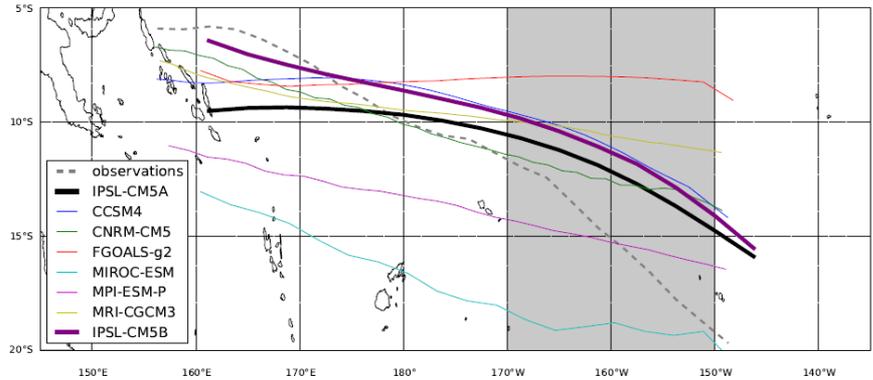
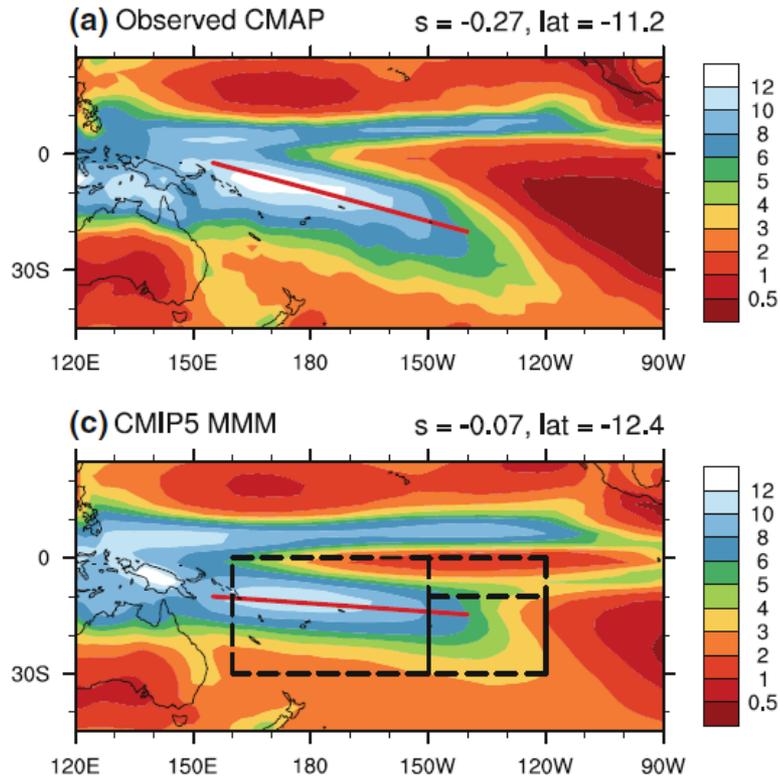
Simulations IPSL longues → variabilité par bout de 100 ans (Attention seulement 30 ans et 3 réalisations pour historique)

ENSO = bruit ou pb tuning ou équilibrage?



Ca laisse songeur.....

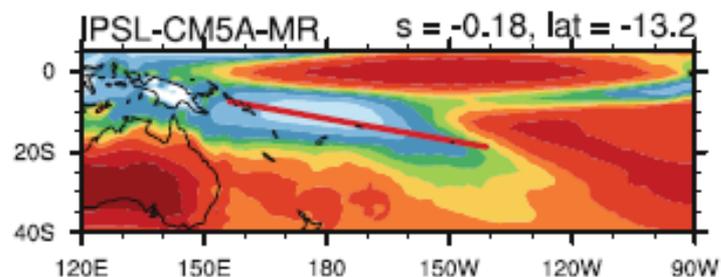
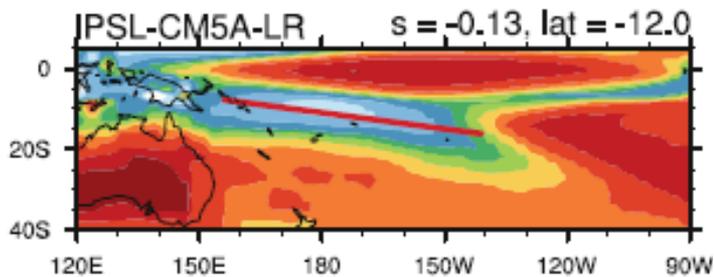
Le Pacifique Ouest



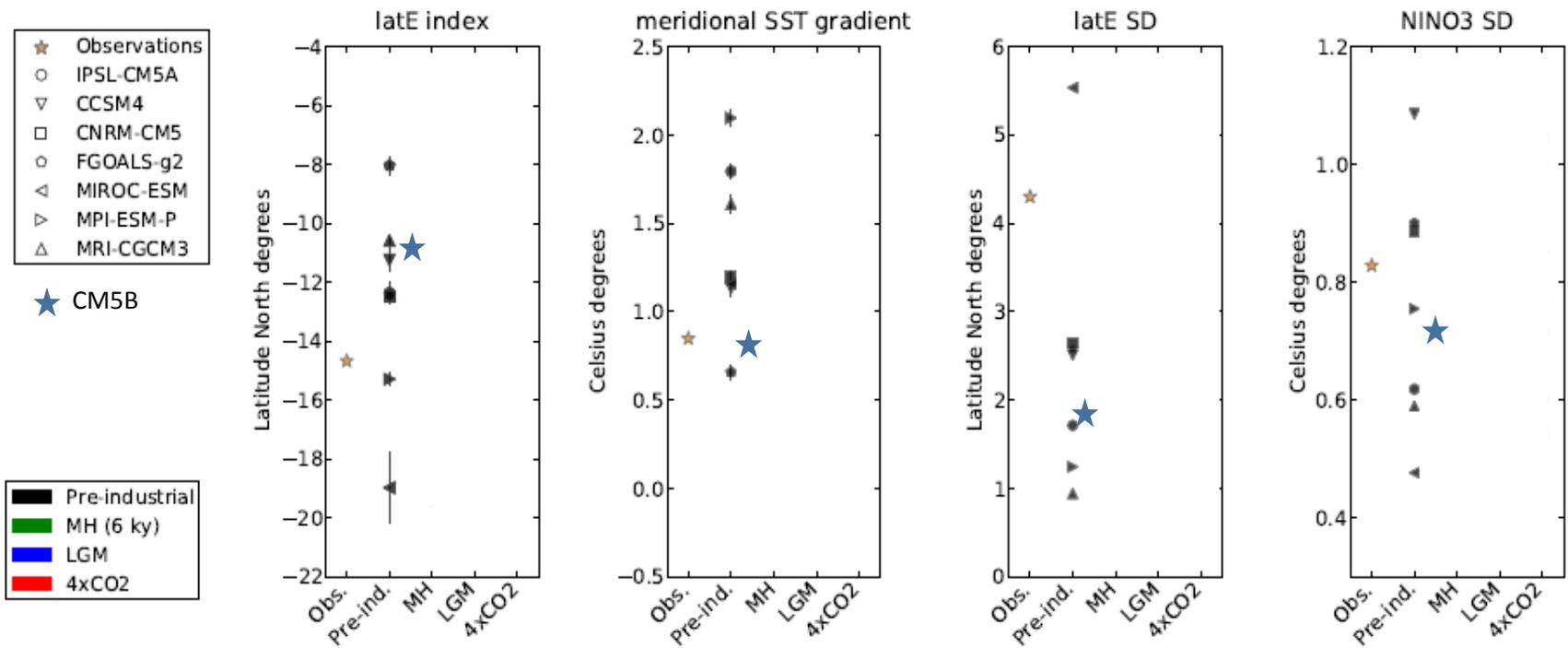
M. Saint Lu

Enfin pas les plus mauvais :
contrairement à l'intuition / érosion warm
pool (une honte!). Amélioration W SPCZ
dans CM5B

Fig. 1 DJF seasonal average precipitation (mm/day) for 1980–1999



IPSL-CM5A et CM5B / PMIP PI



Pour Holocène moyen :

M. Saint-Lu et al (in prep)

Lat E : léger décalage vers les Sud (différence reste ~identique entre CM5A et CM5B) vrai dans tous modèles

Gradient méridien de SST : augmenté (vrai dans tous les modèles) = lien insolation

Nino3 std : fortement diminuée (dans la plupart des modèles)

latE std : augmentée dans CM5A , réduire dans CM5B (variables entre les modèles)

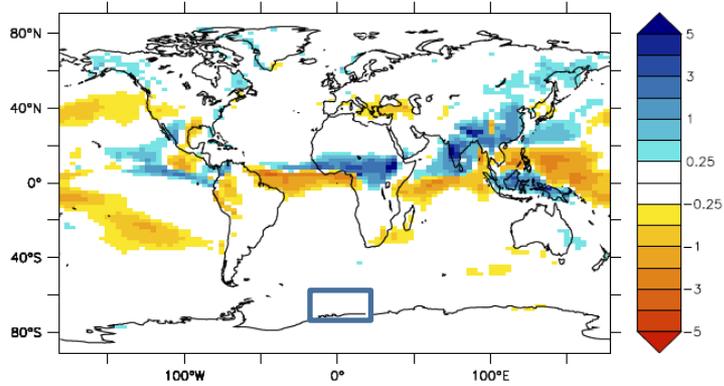


Lien SPCZ et ENSO ou variabilité SPCZ et SST gradient varie entre les climats et modèles

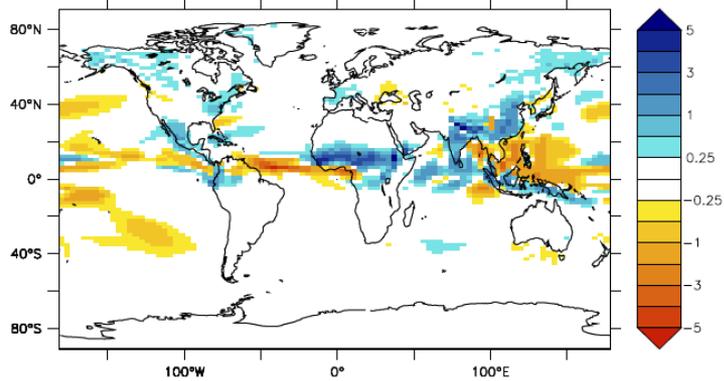
Lien avec biais et « tuning »? Ex mousson

6k – PI JJAS

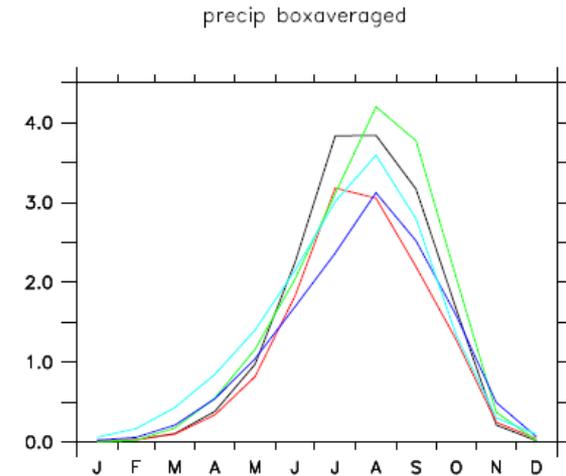
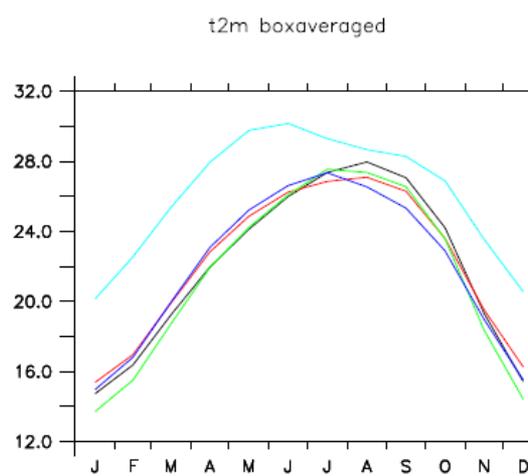
CM5B 6kam0k



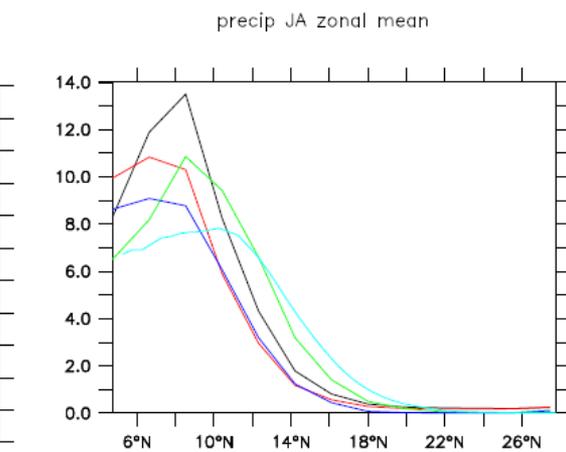
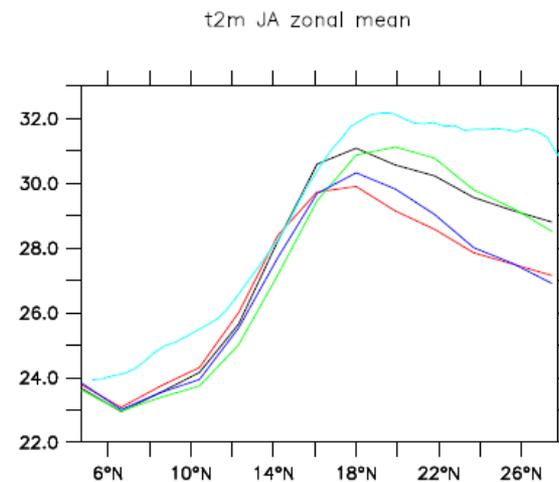
CM5A 6kam0k



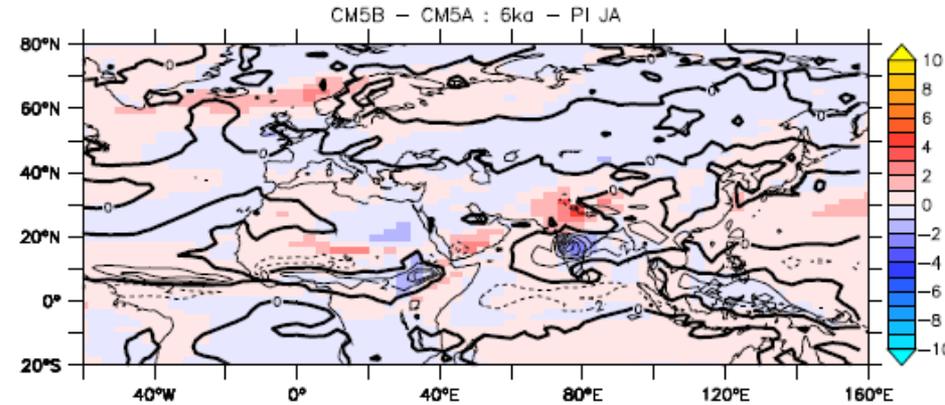
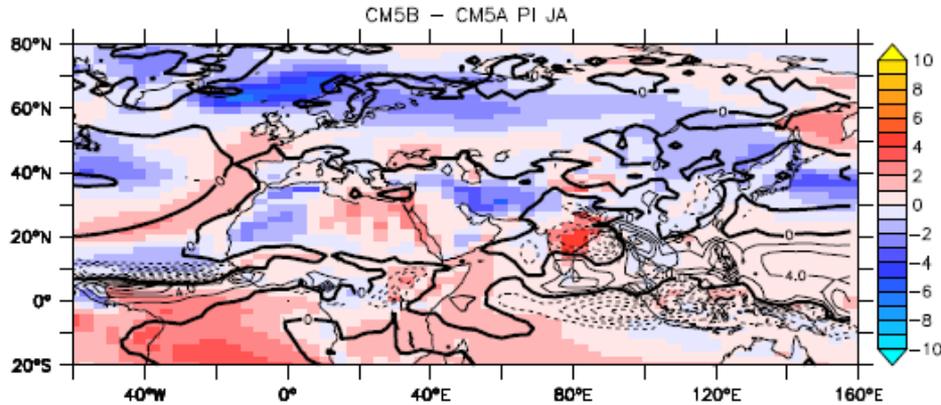
Evolution saisonnière : Afrique W moyenne 150 ans



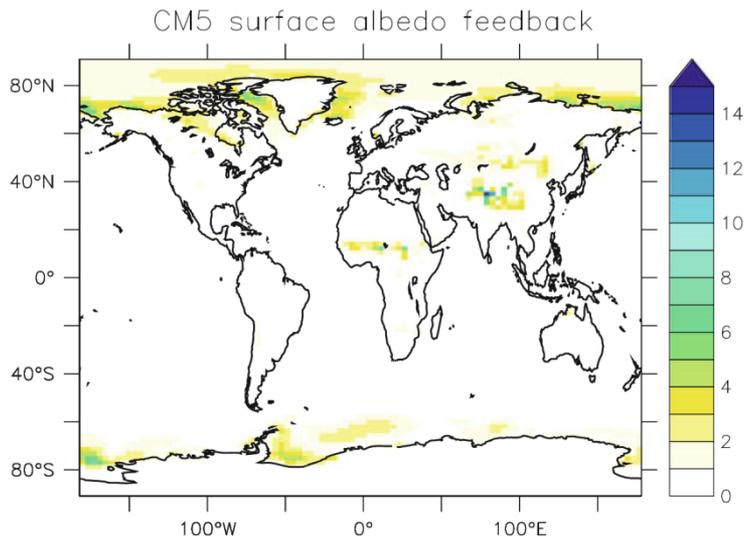
Moyenne zonale : Afrique W JA



Biais et rétroactions surface



Biais interhémisphérique CM5B → retrait vers le sud ITCZ Atlantique
6ka : changement pluies plus au sud = signature du biais ou physique LMDZ??



Ne pas oublier les rétroactions pouvant avoir effet important dans certaines régions en changement climatique : ex signature radiative du changement d'albédo de surface (lié à LAI et neige/ glace) à 6ka → impact état moyen, saisonnalité et variabilité.

Pour CMIP6

- Renforcer l'analyse croisée des différentes périodes (rôle différents forçages et cf si mêmes comportement des rétroactions)
- Se doter des moyens d'isoler biais liés à la physique des modèles, « tuning », rétroactions entre composantes
- Critères passé / futur pour l'évaluation
- Pour les tropiques et paleo
 - Focus Afrique et position ITCZ au sens large : rôle dans ajustement énergétique global
 - Warm pool Indo-Pacifique, SPCZ, teleconnection mousson
 - Variabilité interannuelle