

Ateliers de Modélisation de l'Atmosphère 2013

Cycle saisonnier dans le Pacifique Sud vu par les réanalyses, 6 modèles CMIP5 et une simulation Arpège forcée à 50 km

Marania Hopuare (1,2), Marc Pontaud (2), Jean-Pierre Céron (3),
Michel Déqué (2)

- (1) Laboratoire GePaSud, Université de Polynésie Française
- (2) Centre National de Recherche Météorologiques, Météo-France
- (3) Direction de la Climatologie, Météo-France



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Introduction et contexte

Contexte : thèse sur le changement climatique en Polynésie Française

Cycle saisonnier : - été austral (DJF)
- hiver austral (JJA)

Paramètres : - précipitations
- température de surface

Impacts : - ressources en eau
- consommation d'énergie

Jeux de données :

Données de référence :

HadISST, GPCP, EraInterim, NCEP2 et 20CR

Données de simulation :

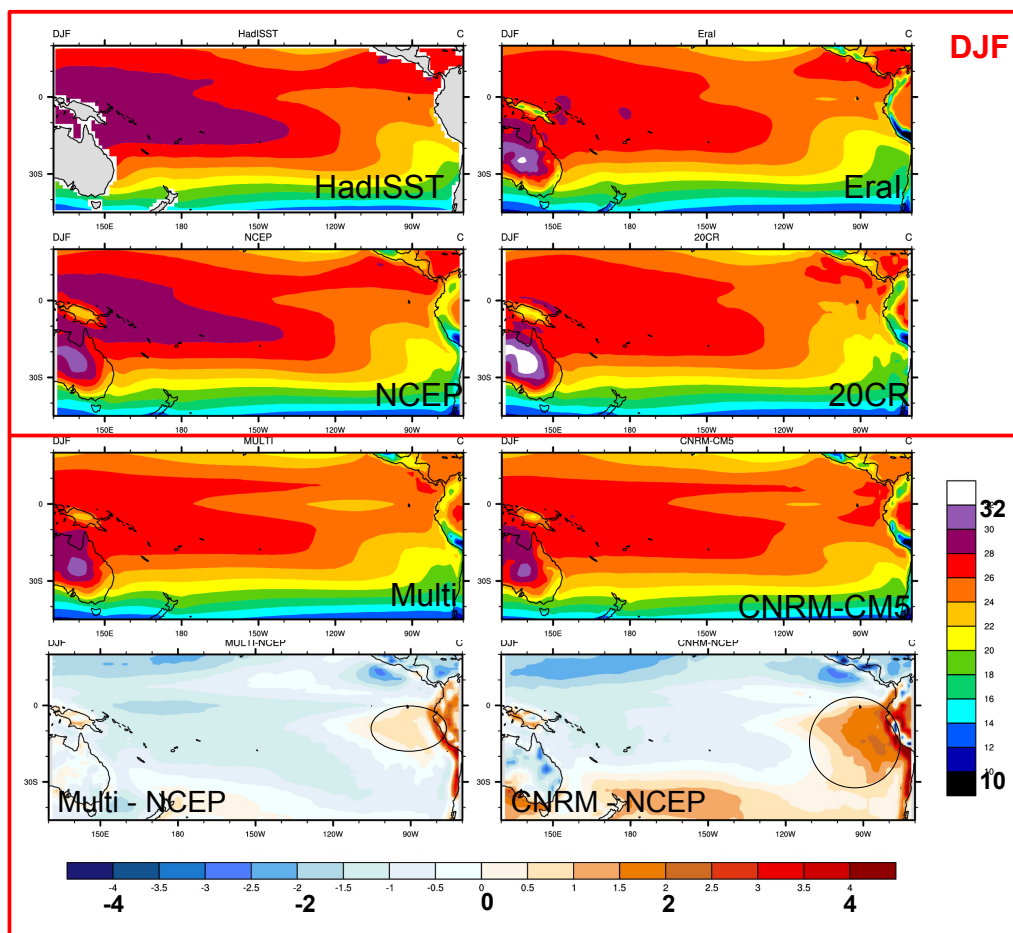
- Moyenne de 6 modèles CMIP5 : CNRM-CM5, IPSL, NCAR, HadGEM, MPI, GFDL
- Arpège à 50km forcée par les SST du CNRM-CM5 débiaisées

Plan :

- 1) Cycle saisonnier 1960-2005
- 2) CMIP5 RCP4.5 et RCP8.5
- 3) Apport de la simulation forcée
Arpège à 50km

1) Cycle saisonnier 1960-2005

Température de surface en été et hiver austral



Eté austral

Réanalyses :

Champs de t2m cohérents avec les SST (HadISST)

Modèles :

Biais froid dans le Pacifique tropical central et ouest
Biais chaud à l'est du bassin et dans la partie extratropicale

Hiver austral

Réanalyses :

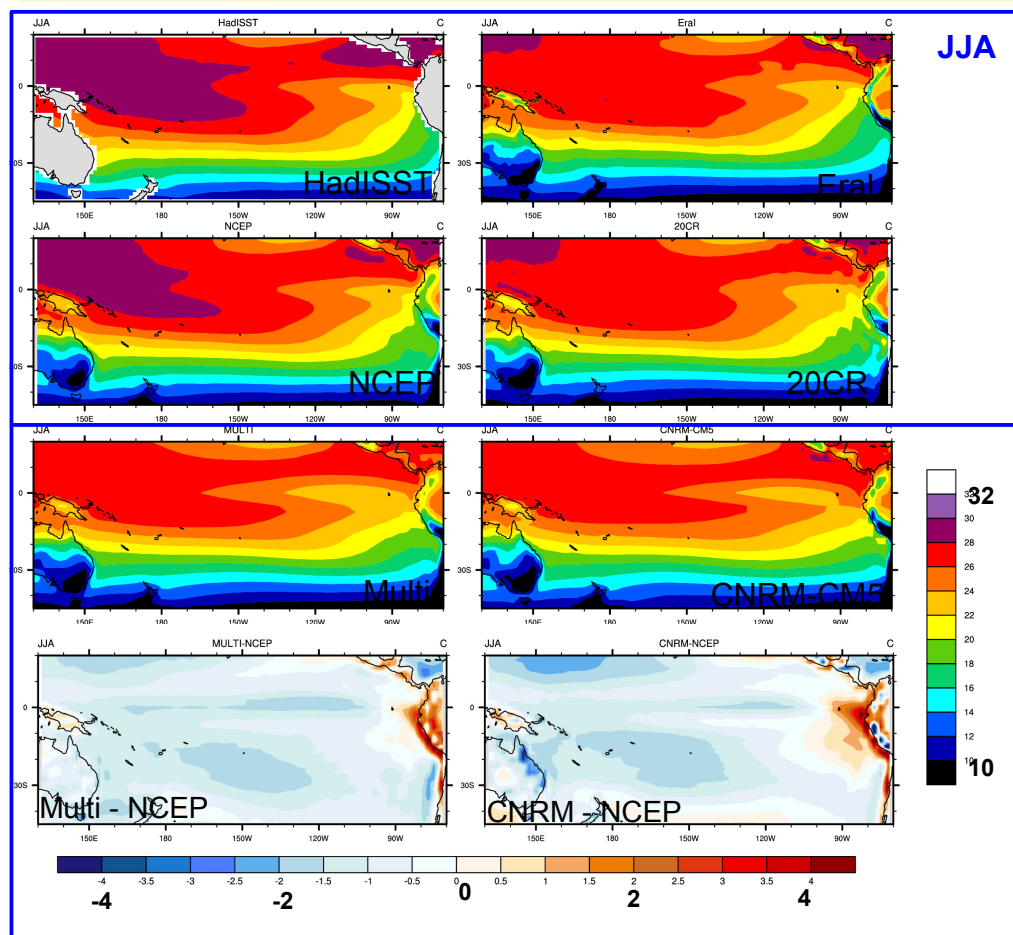
Même cohérence

Modèles :

Biais froid plus marqué qu'en été
Biais chaud réduction spatiale

1) Cycle saisonnier 1960-2005

Température de surface en été et hiver austral



Eté austral

Réanalyses :

Champs de t2m cohérents avec les SST (HadISST)

Modèles :

Biais froid dans le Pacifique tropical central et ouest
Biais chaud à l'est du bassin et dans la partie extratropicale

Hiver austral

Réanalyses :

Même cohérence

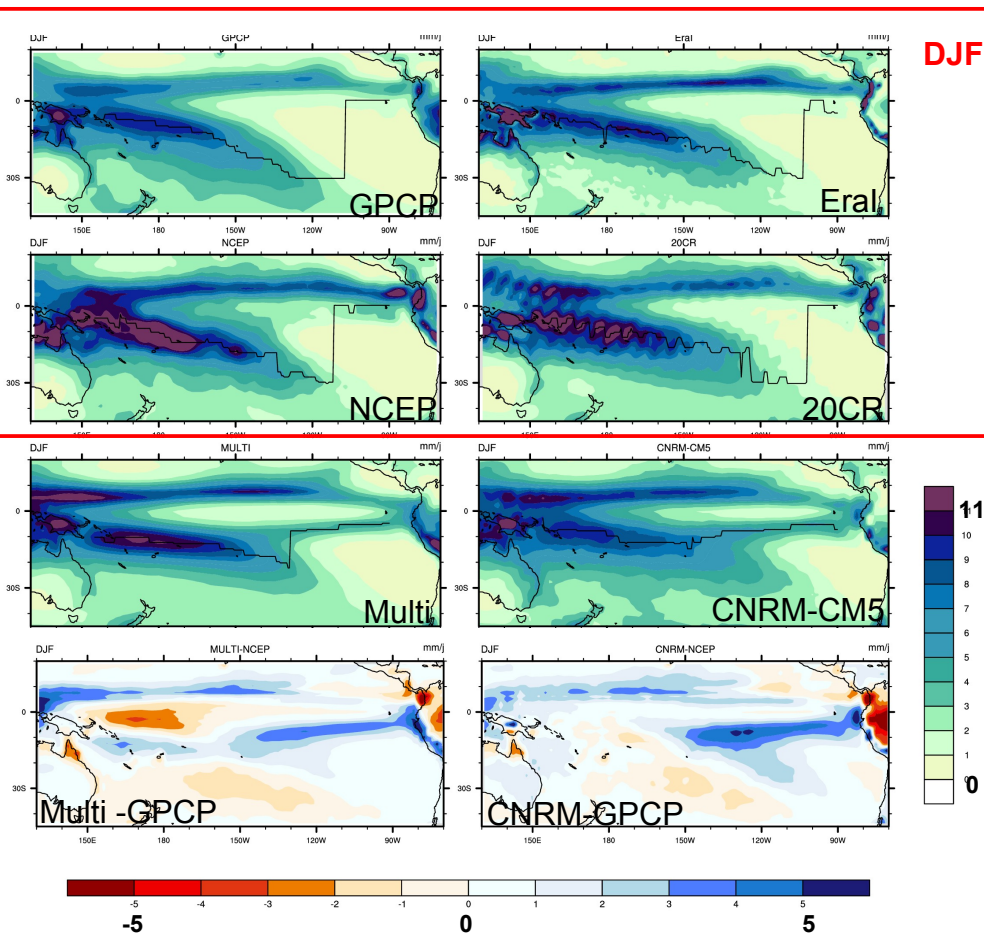
Modèles :

Biais froid plus marqué qu'en été
Biais chaud réduction spatiale

1) Cycle saisonnier 1960-2005

Précipitations en été et hiver austral

DJF



Eté austral

Réanalyses :

Orientation de la SPCZ correcte

Précipitations trop intenses

Modèles :

SPCZ trop zonale

Double ITCZ à l'est du bassin

Déficit de précipitations à l'équateur

Hiver austral

Modèles :

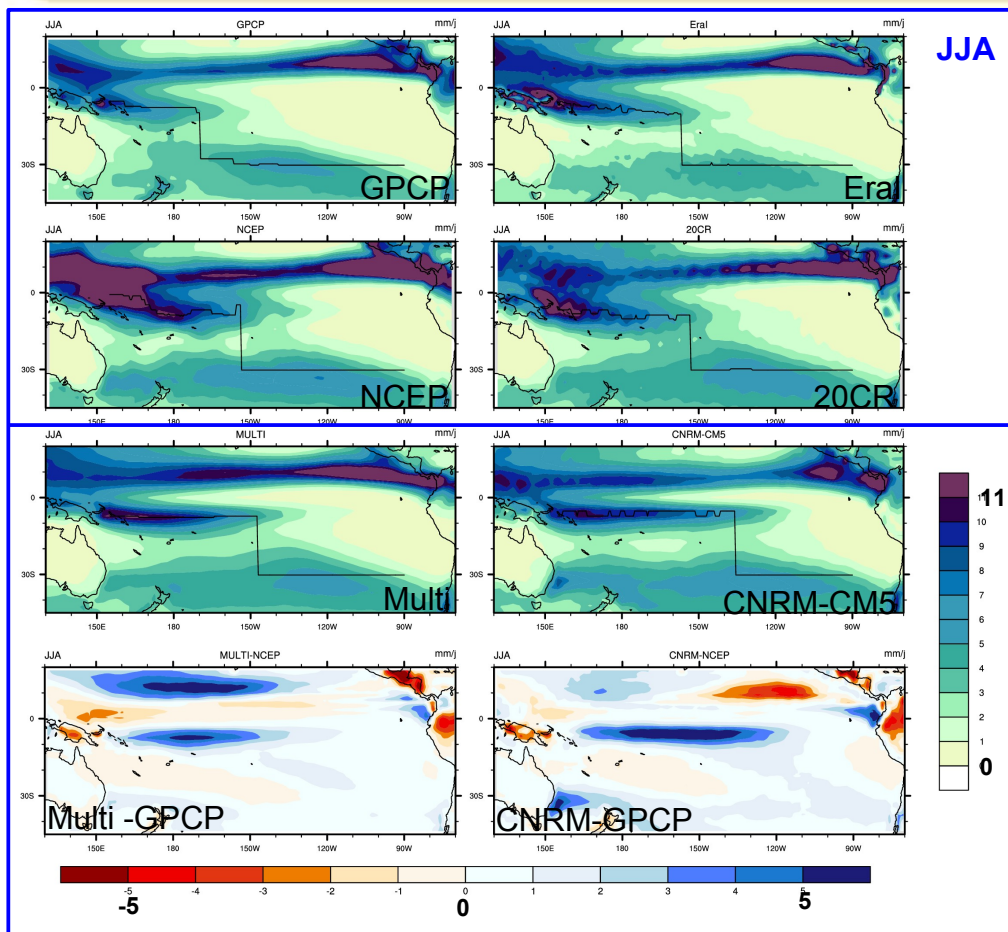
SPCZ zonale et trop étendue vers l'est du bassin

Multimodele : ITCZ trop intense

CNRM : précipitations sous-estimée dans la partie Est de l'ITCZ

1) Cycle saisonnier 1960-2005

Précipitations en été et hiver austral



JJA

Eté austral

Réanalyses :

Orientation de la SPCZ correcte

Précipitations trop intenses

Modèles :

SPCZ trop zonale

Double ITCZ à l'est du bassin

Déficit de précipitations à l'équateur

Hiver austral

Modèles :

SPCZ zonale et trop étendue vers l'est du bassin

Multimodele : ITCZ trop intense

CNRM : précipitations sous-estimée dans la partie Est de l'ITCZ

2) Changements prévus par les scénarios RCP4.5 et RCP8.5

T2m multimodele (6 modèles) : anomalie par tranche de 30 ans

DJF

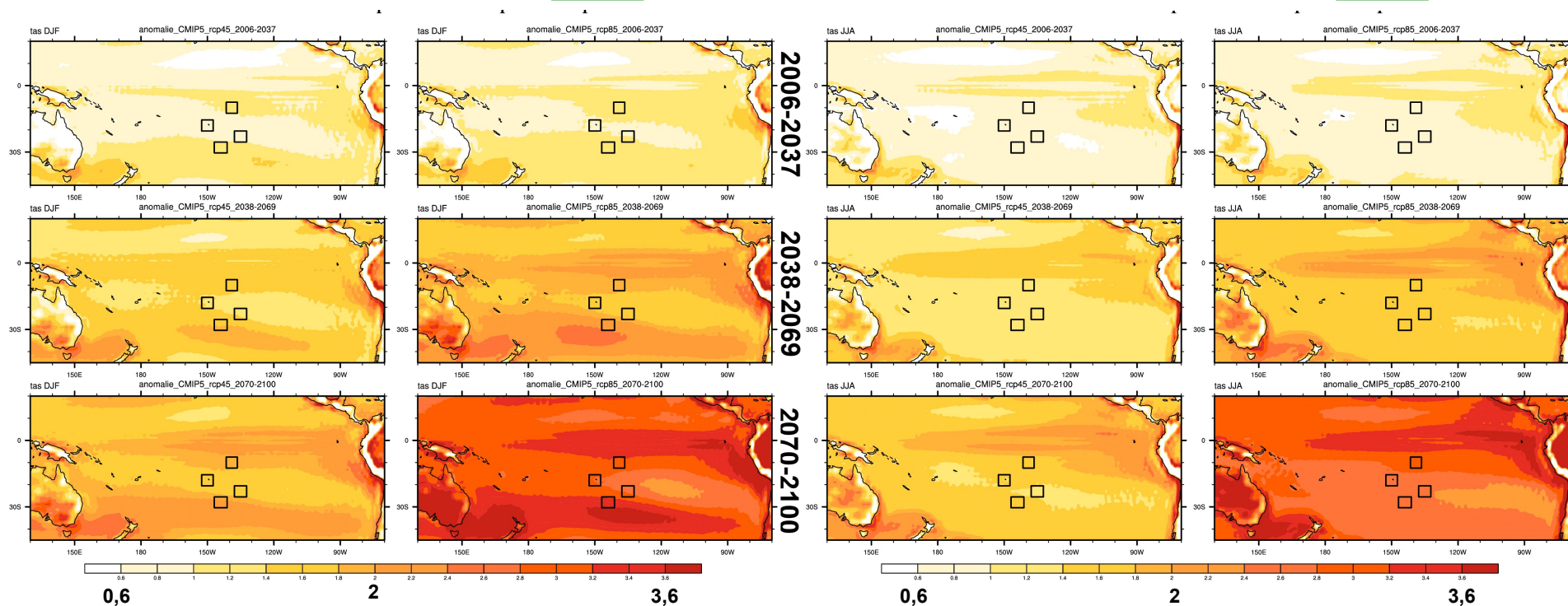
JJA

RCP4.5

RCP8.5

RCP4.5

RCP8.5



- Réchauffement progressif et généralisé du Pacifique Sud
- Réchauffement au-dessus de la cold tongue en été et en hiver austral : se manifeste plus tôt et devient plus intense dans le scénario RCP8.5

2) Changements prévus par les scénarios RCP4.5 et RCP8.5

Précipitations (6 modèles) : anomalie par tranche de 30 ans

DJF

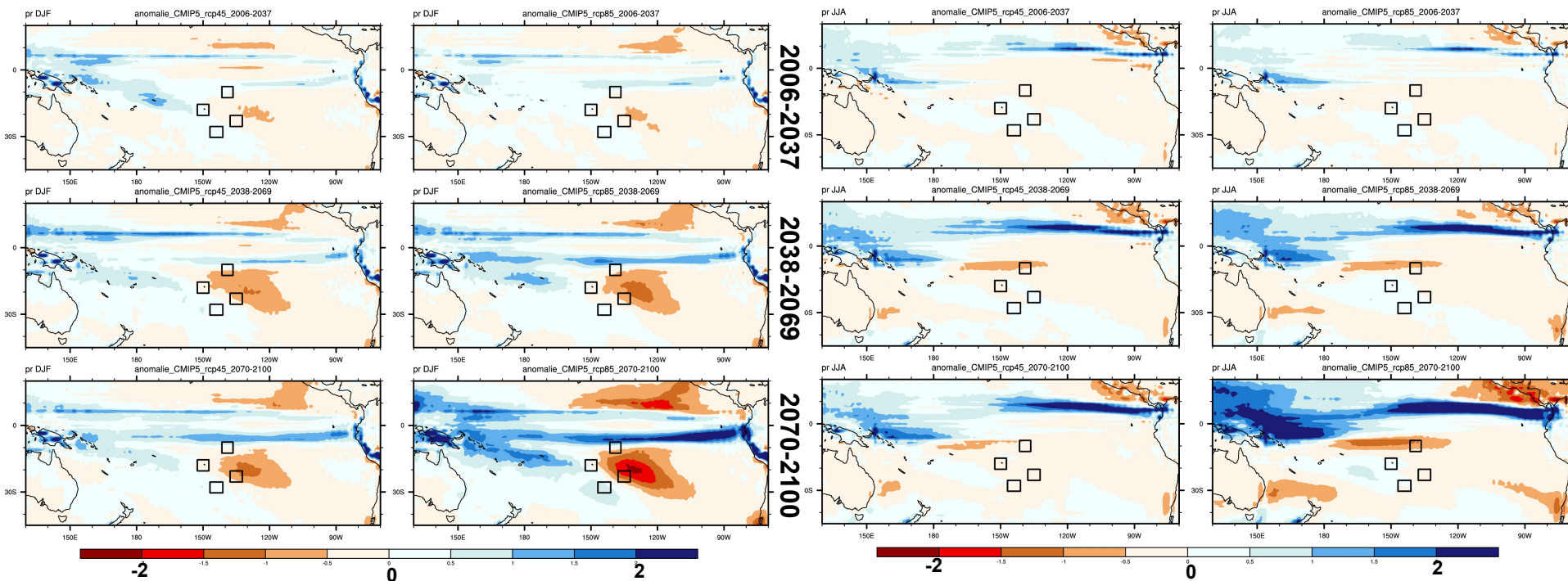
JJA

RCP4.5

RCP8.5

RCP4.5

RCP8.5

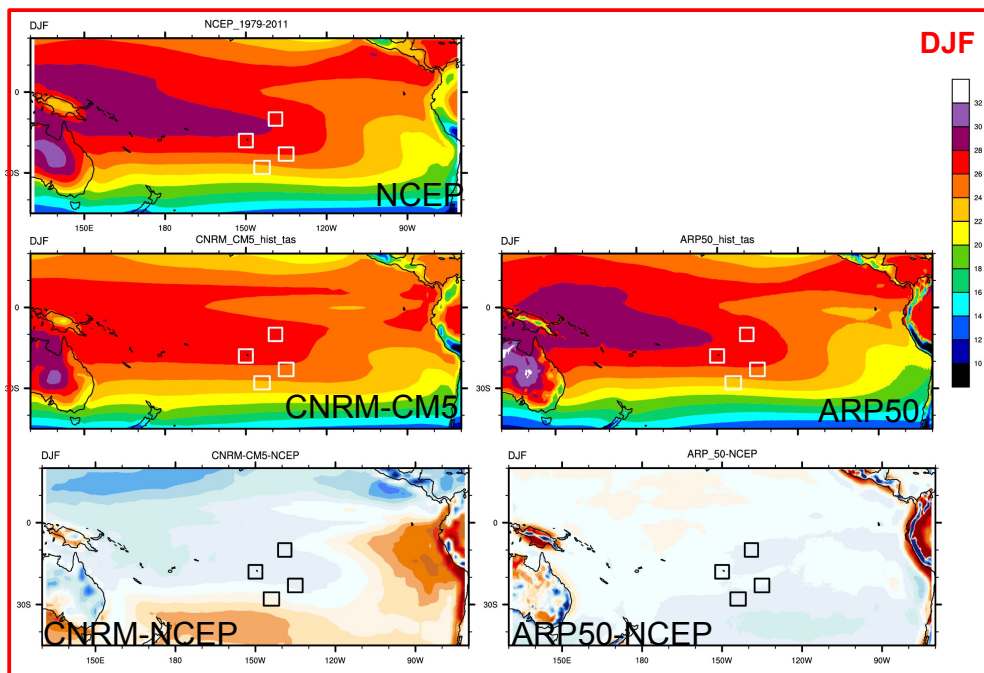


- Intensification progressive du biais de double ITCZ plus marqué dans le RCP8.5
- Retrait vers l'ouest de la SPCZ

- Augmentation des précipitations au sein de l'ITCZ et dans la région de la warm pool
- Retrait vers l'ouest de la SPCZ

3) Apport de la simulation forcée Arpège à 50 km

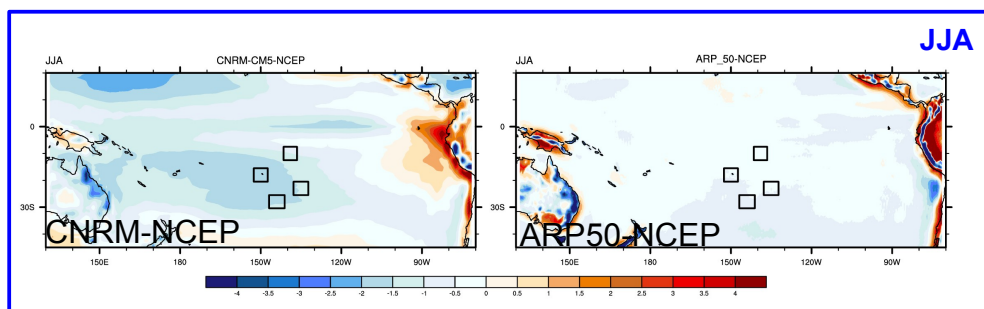
Evaluation des températures sur la période historique



En été et hiver austral :

- Le champ de température de surface est amélioré dans Arpège 50km
- Réduction du biais froid dans le Pacifique Central et Ouest
- Réduction du biais chaud dans l'est du bassin

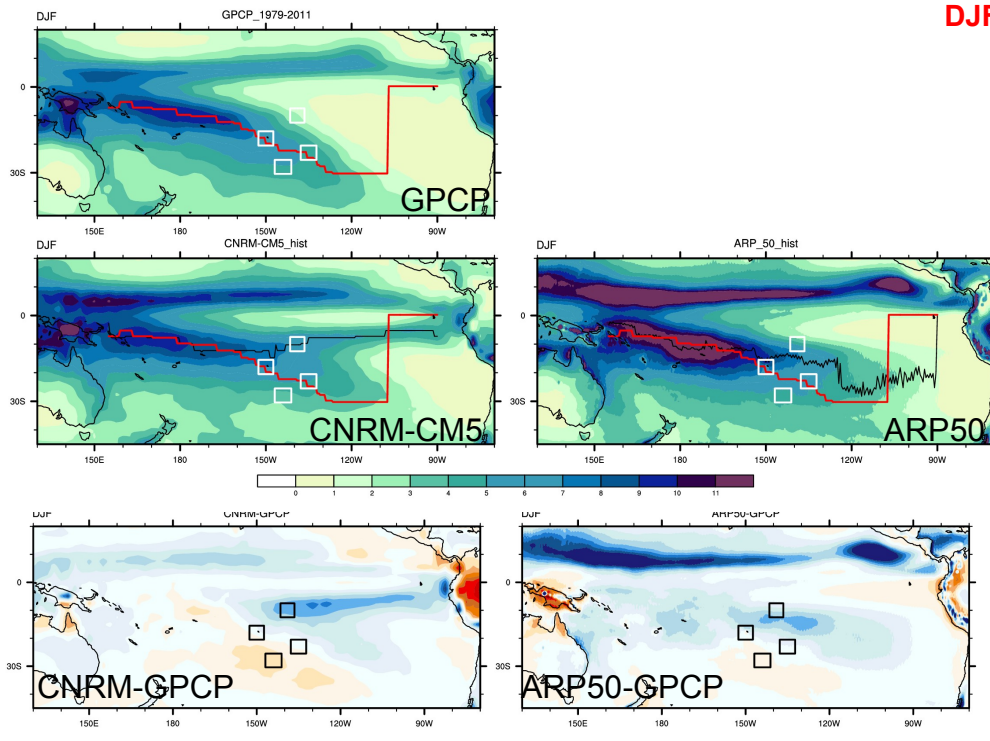
La correction des SST permet d'améliorer les températures de surface sur l'océan.



3) Apport de la simulation forcée Arpège à 50 km

Evaluation des précipitations sur la période historique

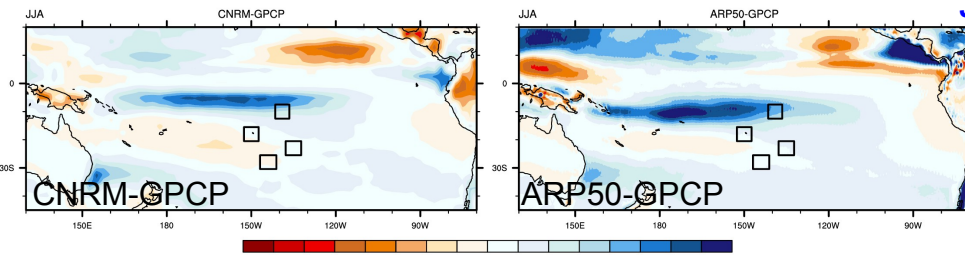
DJF



En été et hiver austral :

- Précipitations plus intenses dans le modèle forcé (paramétrisation à plus haute résolution)
 - Biais de double ITCZ amélioré
 - SPCZ encore trop zonale au centre du Pacifique
- La correction des SST permet d'atténuer le biais de double ITCZ
- La SPCZ n'est pas améliorée en hiver austral (correction des SST ne suffit pas)

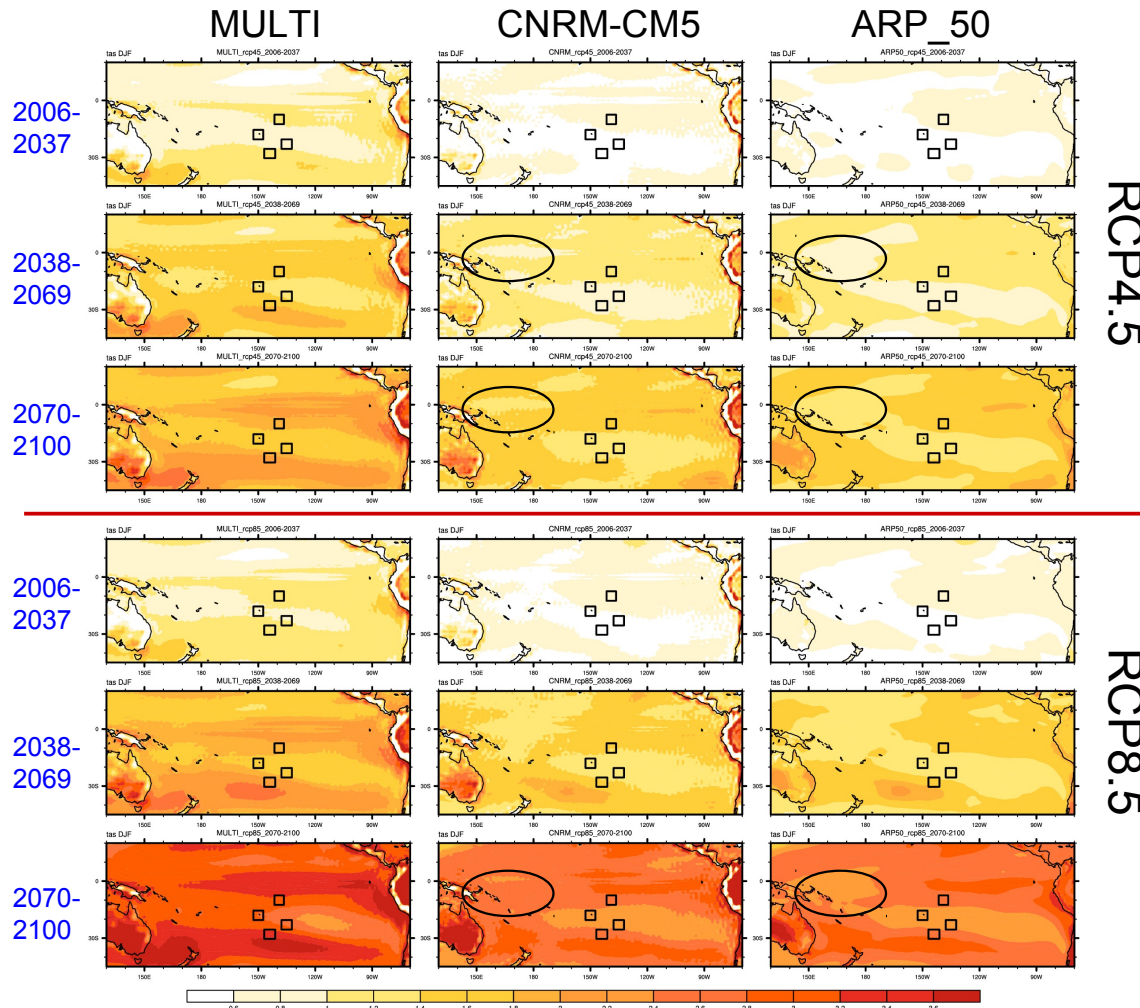
JJA



3) Apport de la simulation forcée Arpège à 50 km

Anomalie de température par tranche de 30 ans

Été austral



Peu de changement pour les températures après correction des SST :

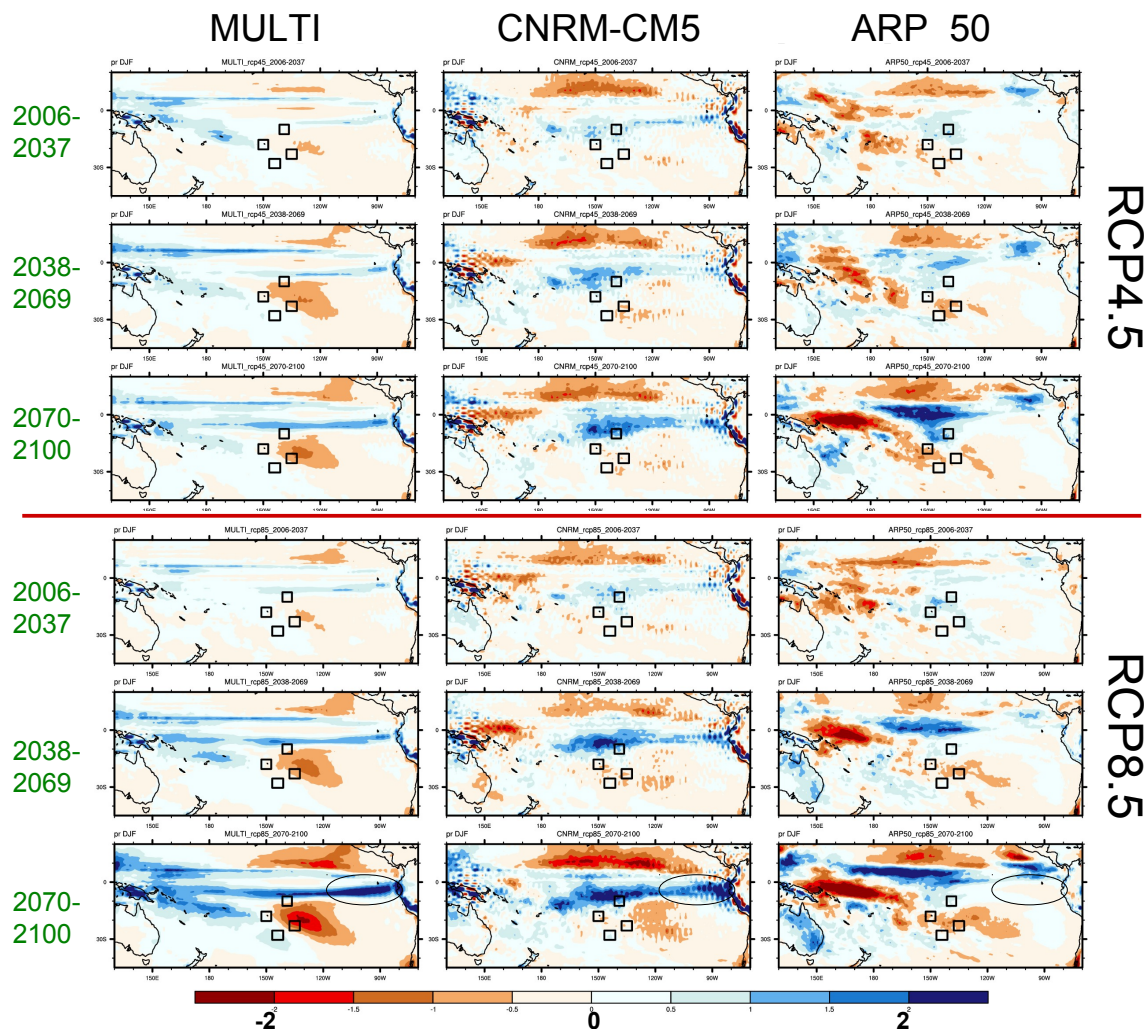
- Réchauffement progressif au-dessus de la cold tongue en été comme en hiver
- Réchauffement plus fort pour RCP8.5

Arpège 50km réchauffe moins la zone au-dessus de la warm pool que le CNRM-CM5 et le multi-modele (amélioration?)

3) Apport de la simulation forcée Arpège à 50 km

Anomalie de précipitations par tranche de 30 ans

Été austral



Changements apportés par la correction des SST :

- pas d'intensification des précipitations dans la double ITCZ
- migration de l'ITCZ vers l'équateur
- assèchement de la SPCZ au-dessus de la warm pool

Conclusions et perspectives

Période 1960-2005 :

- Réanalyses : en accord avec les observations
- Modèles CMIP5 :
 - double ITCZ
 - biais de température au niveau de l'équateur et dans l'est du bassin
- Arpège 50km :
 - amélioration du champ de température
 - amélioration de la localisation des précipitations (en DJF), mais surestimation de leur intensité

Projections 2006-2100 :

- Modèles CMIP5 :
 - intensification du biais de double-ITCZ + important pour le RCP8.5 et vers la fin du 21ème siècle
 - contraction vers l'ouest de la SPCZ
- Arpège 50km :
 - pas de double ITCZ
 - assèchement (ou modification?) de la partie ouest (warm pool) de la SPCZ

Perspectives :

- La localisation de la SPCZ est améliorée en été austral, Arpège 50 km pourrait être utilisé pour réaliser une descente d'échelle (une par archipel)
- Les résultats de ces simulations pourront être confrontés aux séries de données in situ

Merci de votre attention !



METEO FRANCE
Toujours un temps d'avance

Arpège 50 km : correction du biais de SST

Sur la période historique :

SST corrigées = SST (CNRM-CM5) - **Erreur**

Climatologie sur la période 1958-2001 :

Erreur = SST(CNRM-CM5) – SST(Era40)

Hypothèse : Même **Erreur** dans les scénarios RCP4.5 et RCP8.5



Thèse : Changement climatique en Polynésie Française

