

History matching et PPEs à l'IPSL

Frédéric Hourdin

- I. Utilisation d'ensembles de paires couplé/forcés
- II. Autres utilisation des ensembles
- III. Le scripts GCM_metrics

Utilisation des paires amip+couplé

But : aller chercher des métriques dans les simulations atmosphériques forcées en SST des contraintes pour les couplés

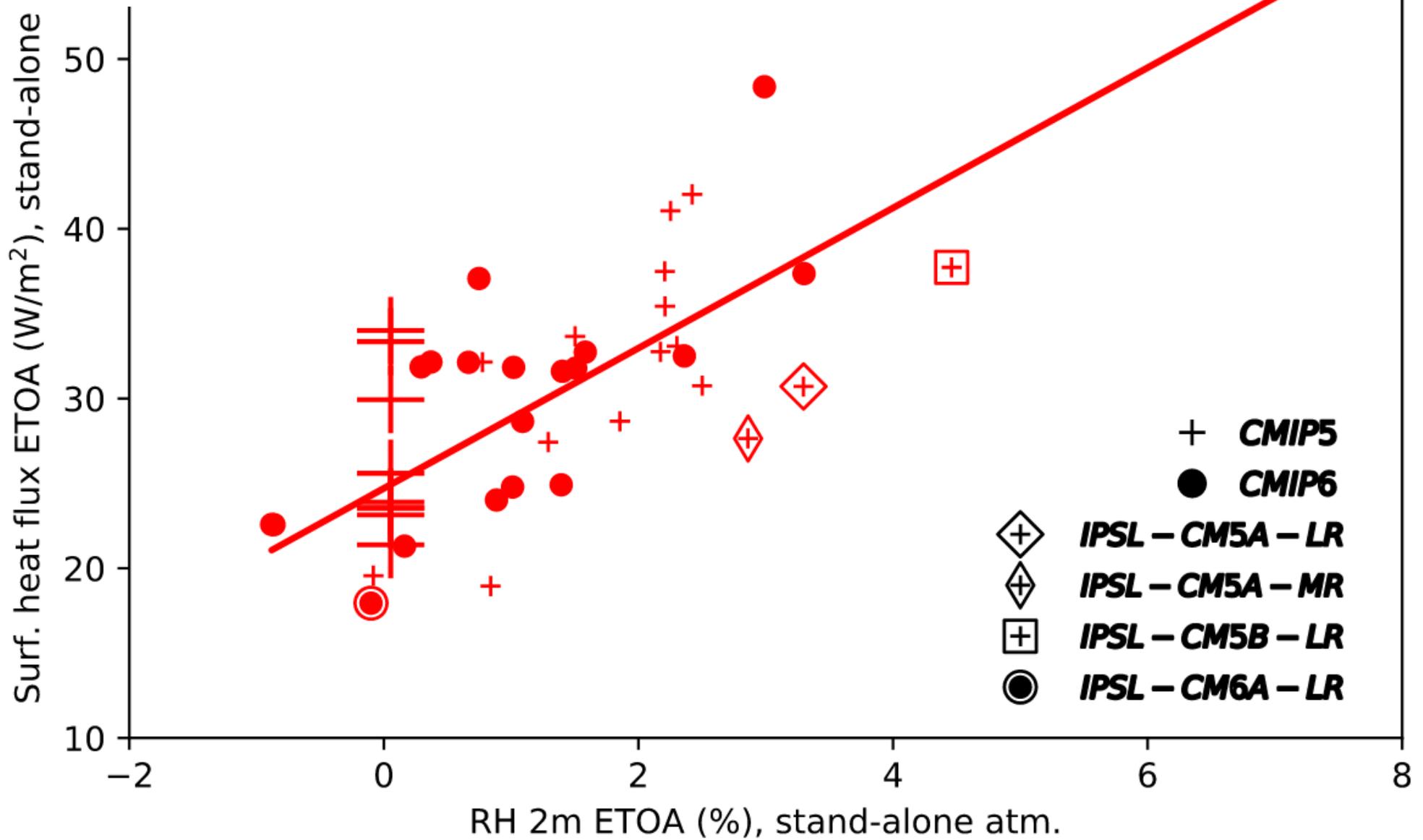
Lien entre le bilan net global forcé et les SST en couplé

Biais chauds de Bords Est

Biais Circum Antartique

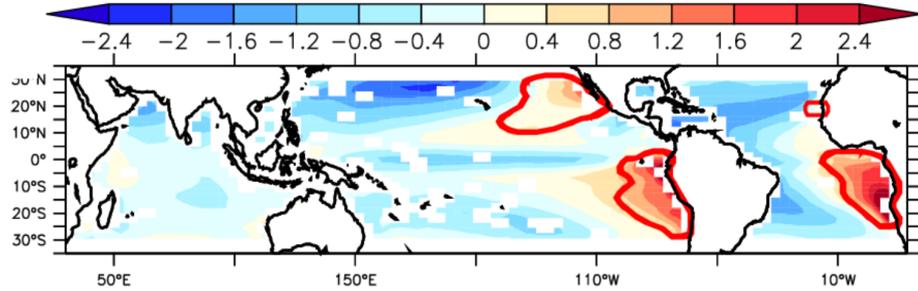
$$LE = \rho L C_E |V_a| [\alpha q_{\text{sat}}(T_s) - q_a]$$

$$LE \simeq \rho L C_E |V_a| q_{\text{sat}}(T_a) \left[\alpha \frac{L}{R_v T_a^2} \delta T + \alpha - RH_a \right]$$

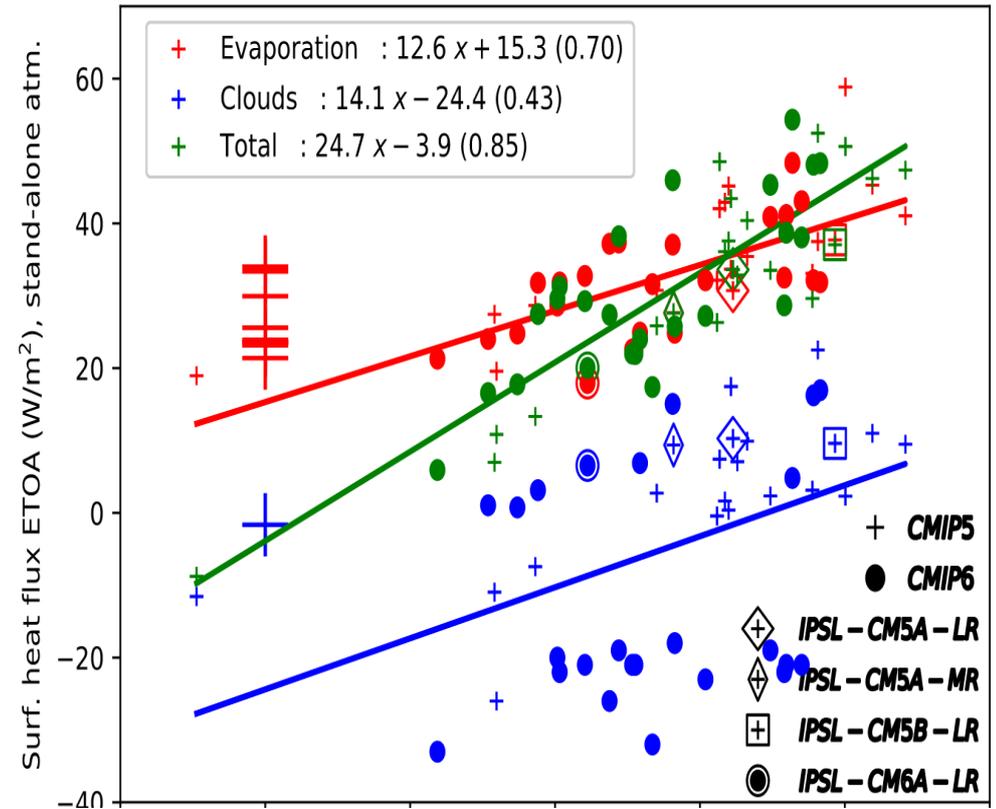
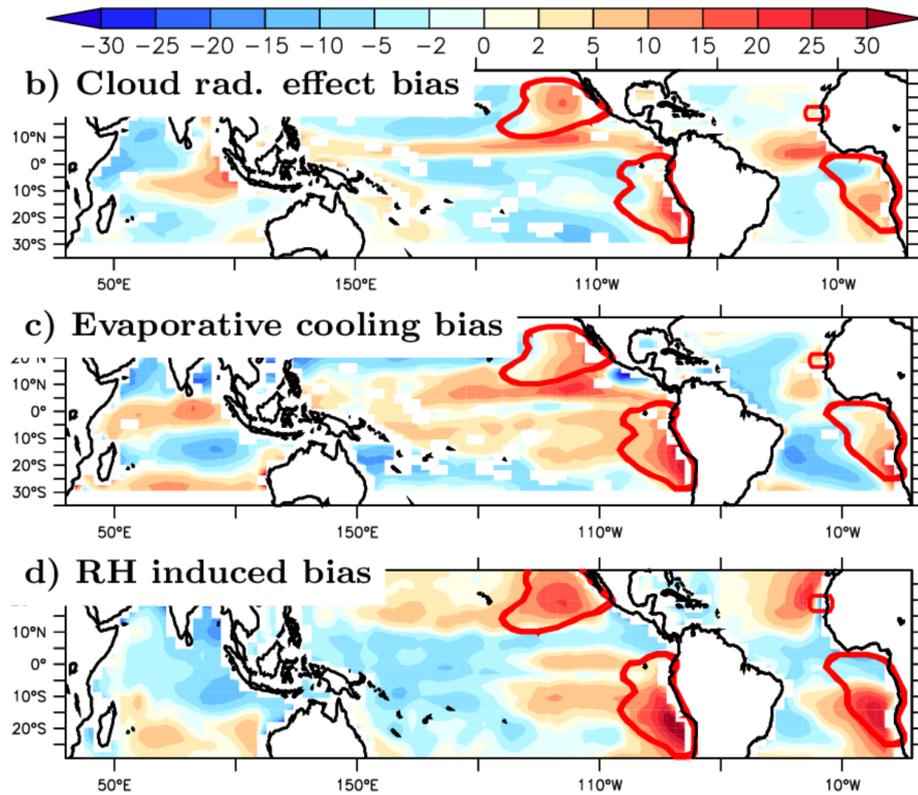


Atmospheric origin of the Eastern Tropical Ocean systematic warm biases As deduced from the analysis of pairs of coupled and forced-by-SST CMIP5 ensembles

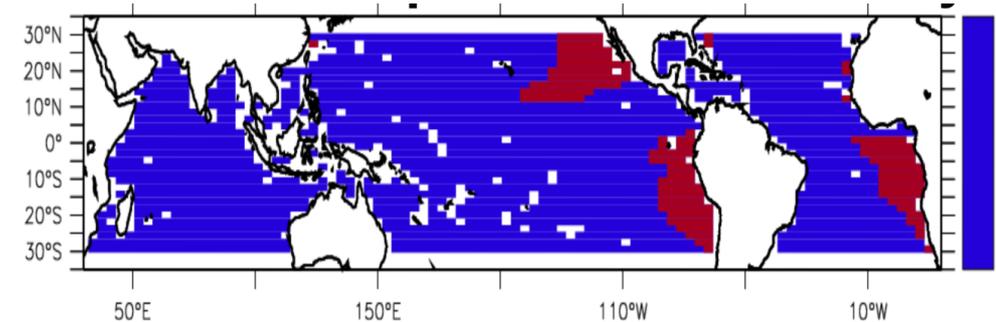
coupled simulations:



Heat flux bias pattern (W/m^2), atmosphere-alone:

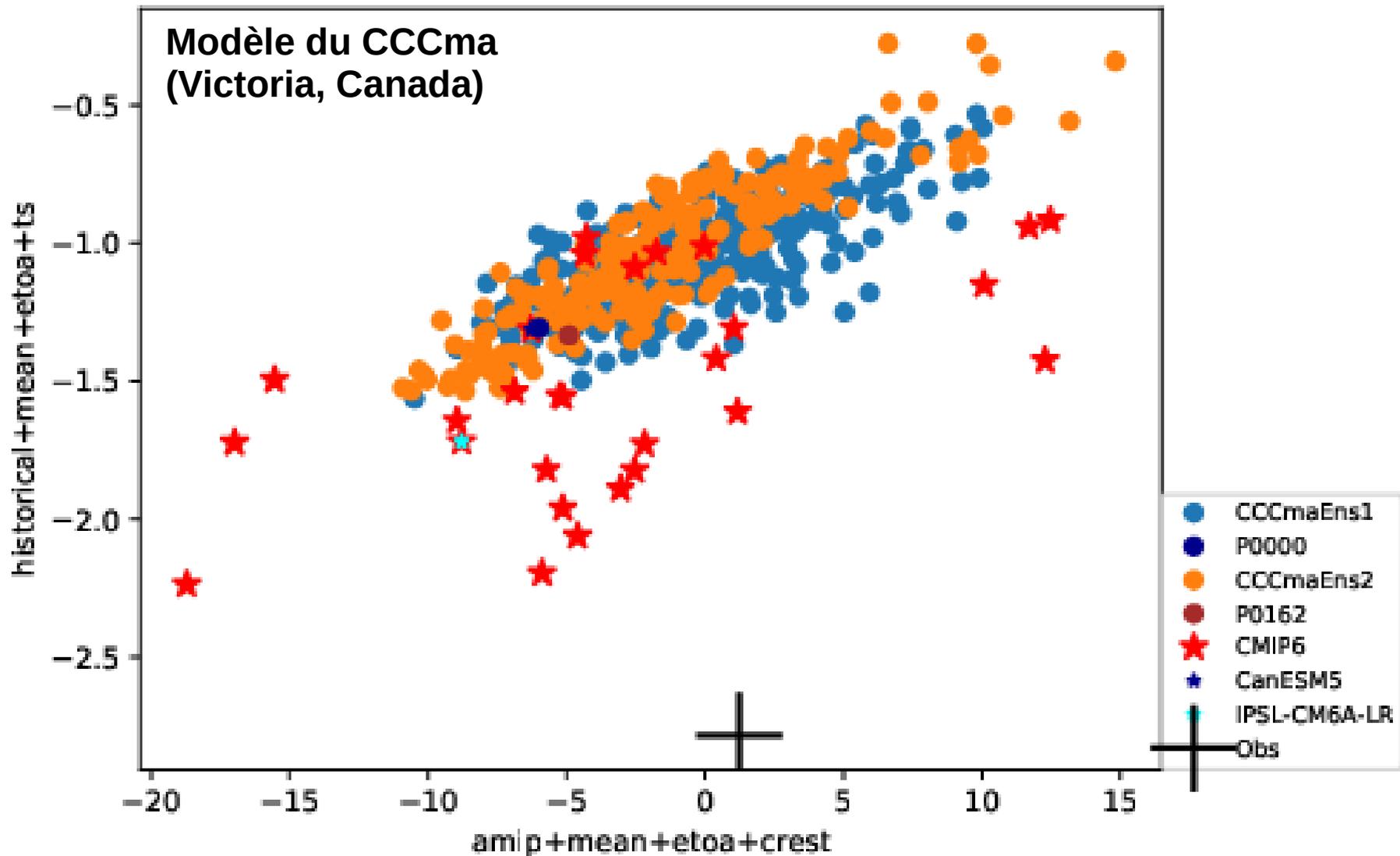


Index of Eastern Tropical Ocean Warm Bias

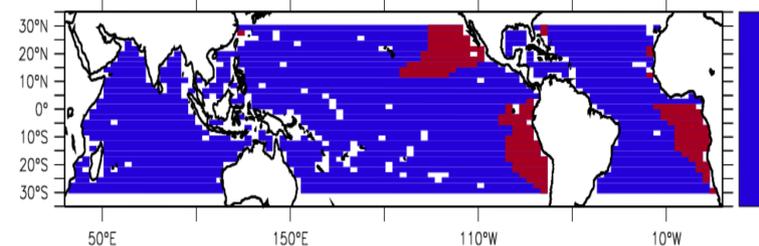


- Strong warm biases in coupled models are associated with overestimated radiative fluxes OR underestimated evaporative cooling
- Underestimated evaporation due to overestimated near surface RH in terms of ETOA

Anomalie de bord Est SST (K), coupé



Anomalie de bord Est SW CRE (W/m^2), atmosphère seule



II Les scripts GCM_metrics

Une suite de scripts construite à l'origine pour le multi modèle CMIP6
Puis pour le réglage manuel de CMIP6
Puis pour l'analyse de PPE au CCMA.

Ne porte que sur des cycle saisonniers moyens.
Fichiers pré-mâchés
Centaines de simulations sur quelques Go
Noms de métriques standardisés (pilotage du calcul par le nom)

Scripts agnostiques du modèle.
Ecriture informatique privilégiant orthogonalité, factorisation
Bash par défaut.
Culuture Unix : chaque brique fait une seule chose mais la fait bien.
Distribution via git

Un répertoire par simulation contenant 1 variable par fichier

```
Terminal
ensembles_d/SCM-45-001:
hfls.nc hfss.nc pr.nc rlutcs.nc rlut.nc rsdt.nc rst.nc rsutcs.nc rsut.nc rt.nc

ensembles_d/SCM-45-002:
hfls.nc hfss.nc pr.nc rlutcs.nc rlut.nc rsdt.nc rst.nc rsutcs.nc rsut.nc rt.nc

ensembles_d/SCM-45-003:
hfls.nc hfss.nc pr.nc rlutcs.nc rlut.nc rsdt.nc rst.nc rsutcs.nc rsut.nc rt.nc

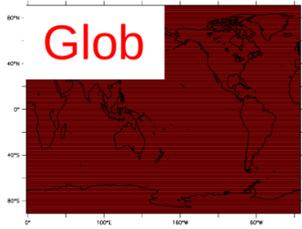
ensembles_d/SCM-45-004:
```

Chaque fichier contient un cycle saisonnier (12 mois) pour une variable, conventions cmip

```
Terminal
netcdf rsut {
dimensions:
    time_counter = UNLIMITED ; // (12 currently)
    bnds = 2 ;
    lon = 144 ;
    lat = 143 ;
variables:
    double time_counter(time_counter) ;
        time_counter:standard_name = "time" ;
    float rsut(time_counter, lat, lon) ;
        rsut:long_name = "SWup at TOA" ;
        rsut:units = "W/m2" ;
```

Des noms automatiques de métriques moyenne_en_temps+masque+variable

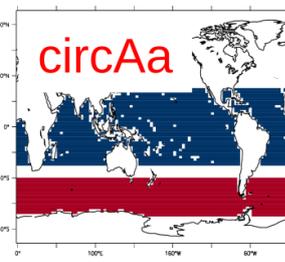
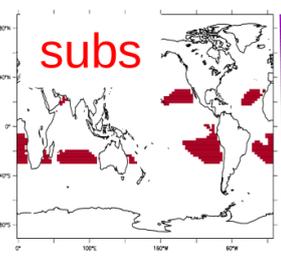
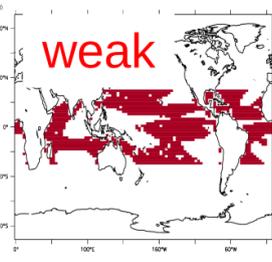
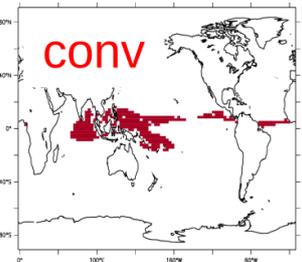
14 Metrics



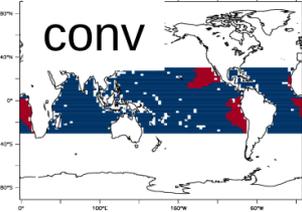
NET radiation TOA (**rt**)
Outgoing LW radiation (**rlut**)

Convective, intermediate, subsiding

Circum Antact.
anomaly

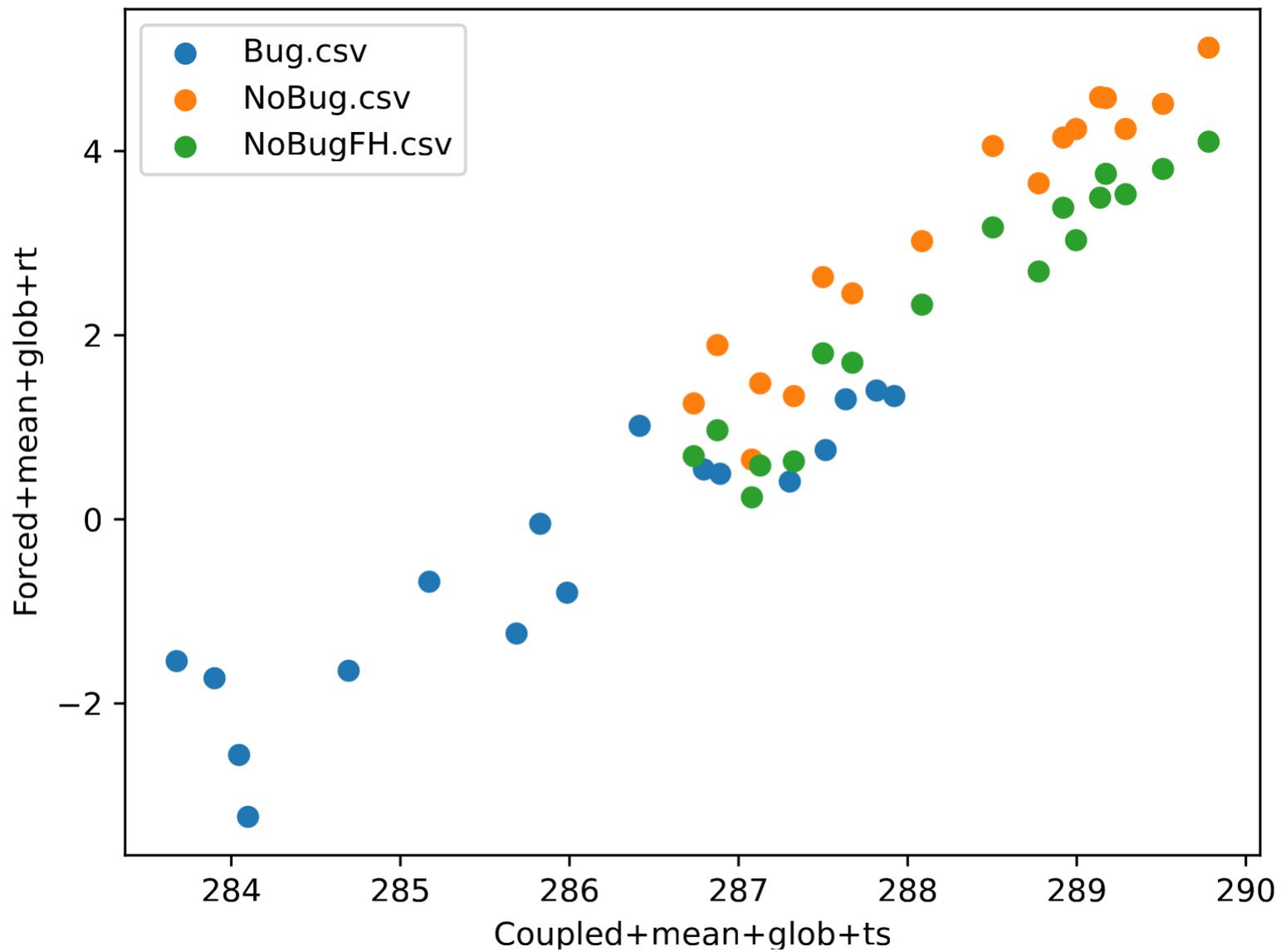


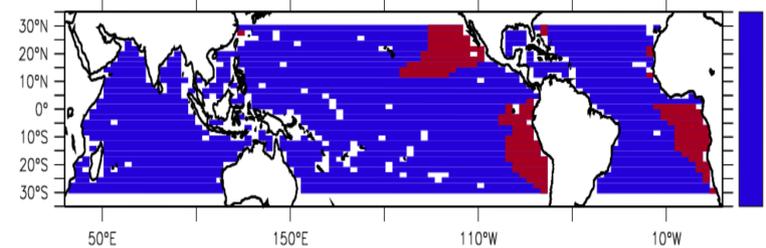
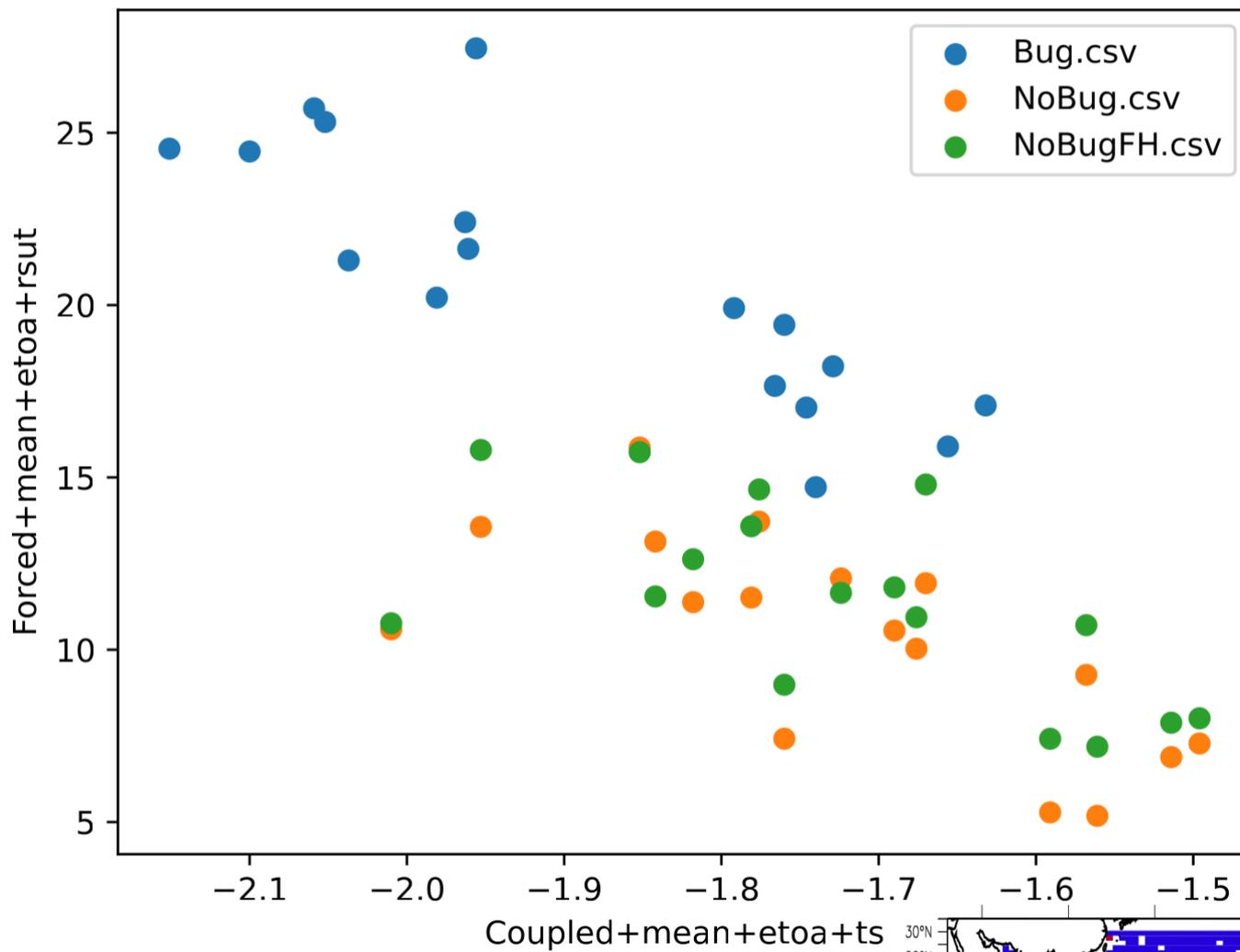
SWup TOA (**rsut**)
LWup TOA (**rlut**)

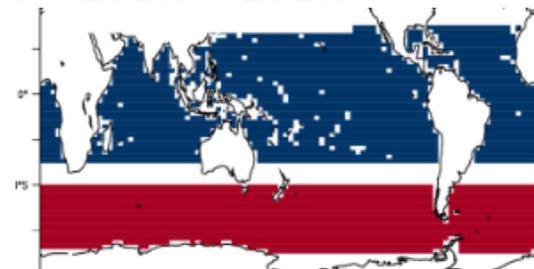
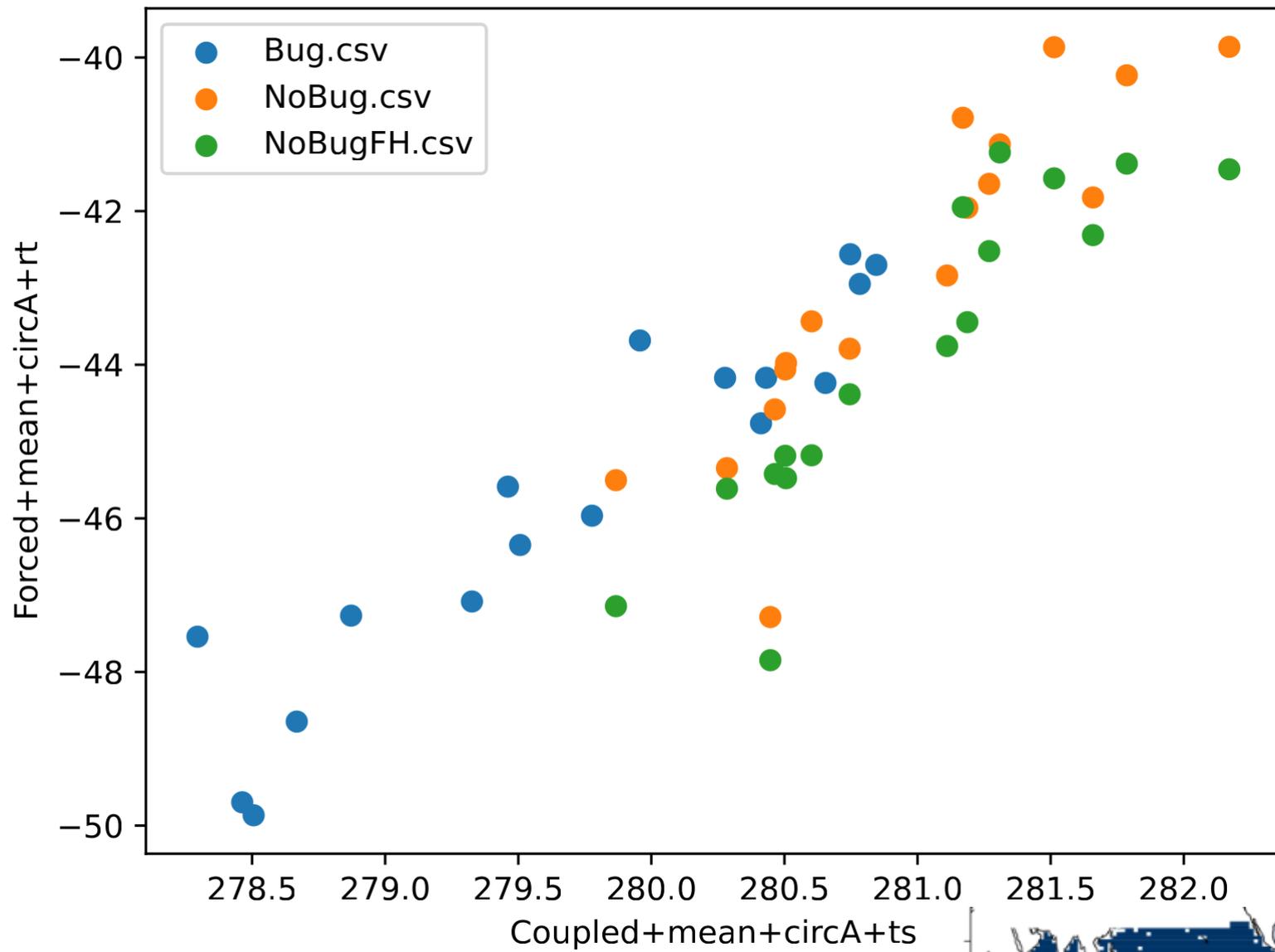


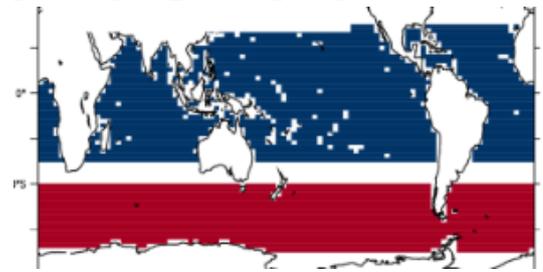
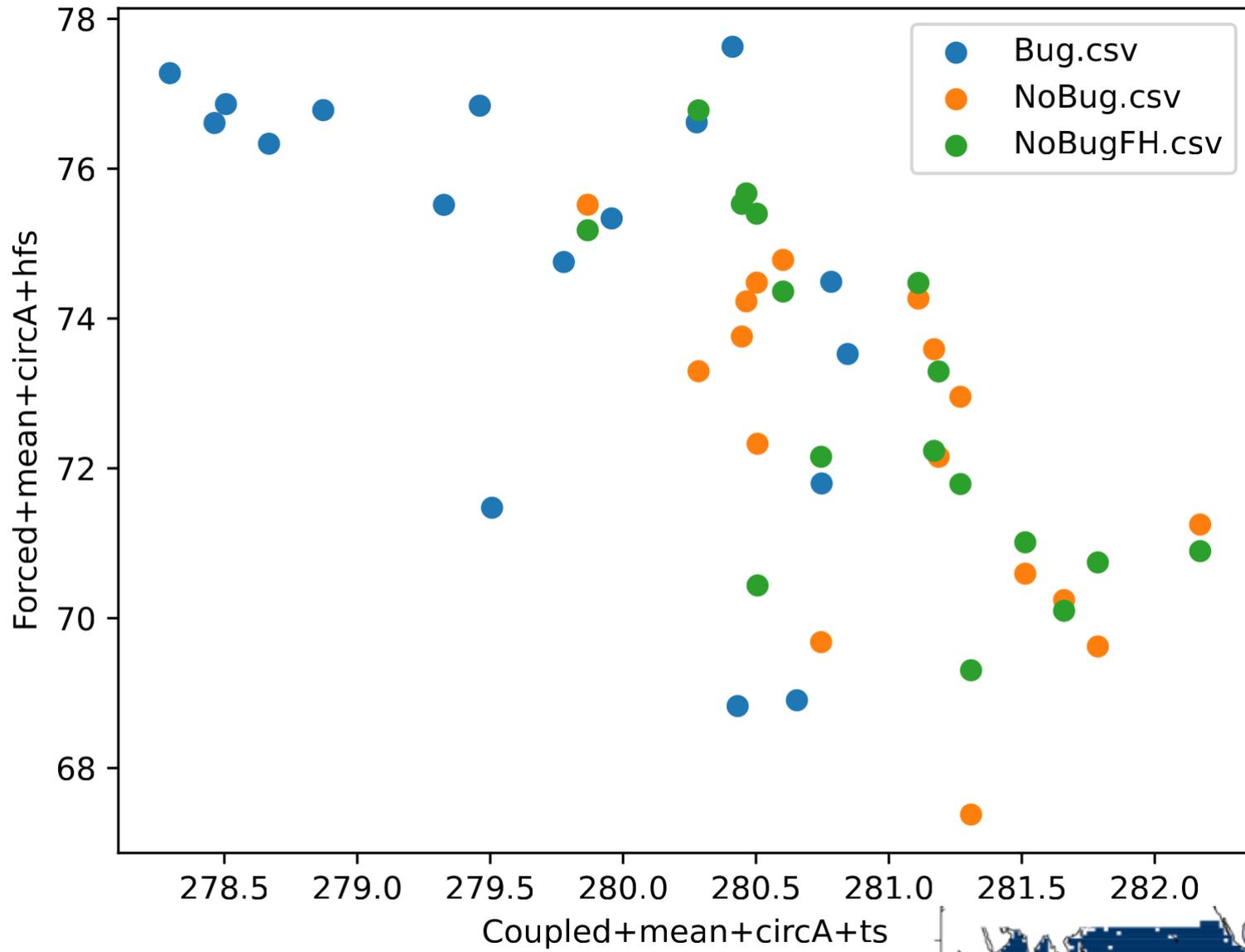
Surface Latent heat (**hfls**), CRE SW TOA (**crest**)

- glob.rt
- glob.rlut
- circAa.rsut
- circAa.rlut
- subs.rsut
- weak.rsut
- weak.rlut
- conv.rsut
- subs.rlut
- weak.rlut
- conv.rlut
- etoa.crest
- etoa.hfls







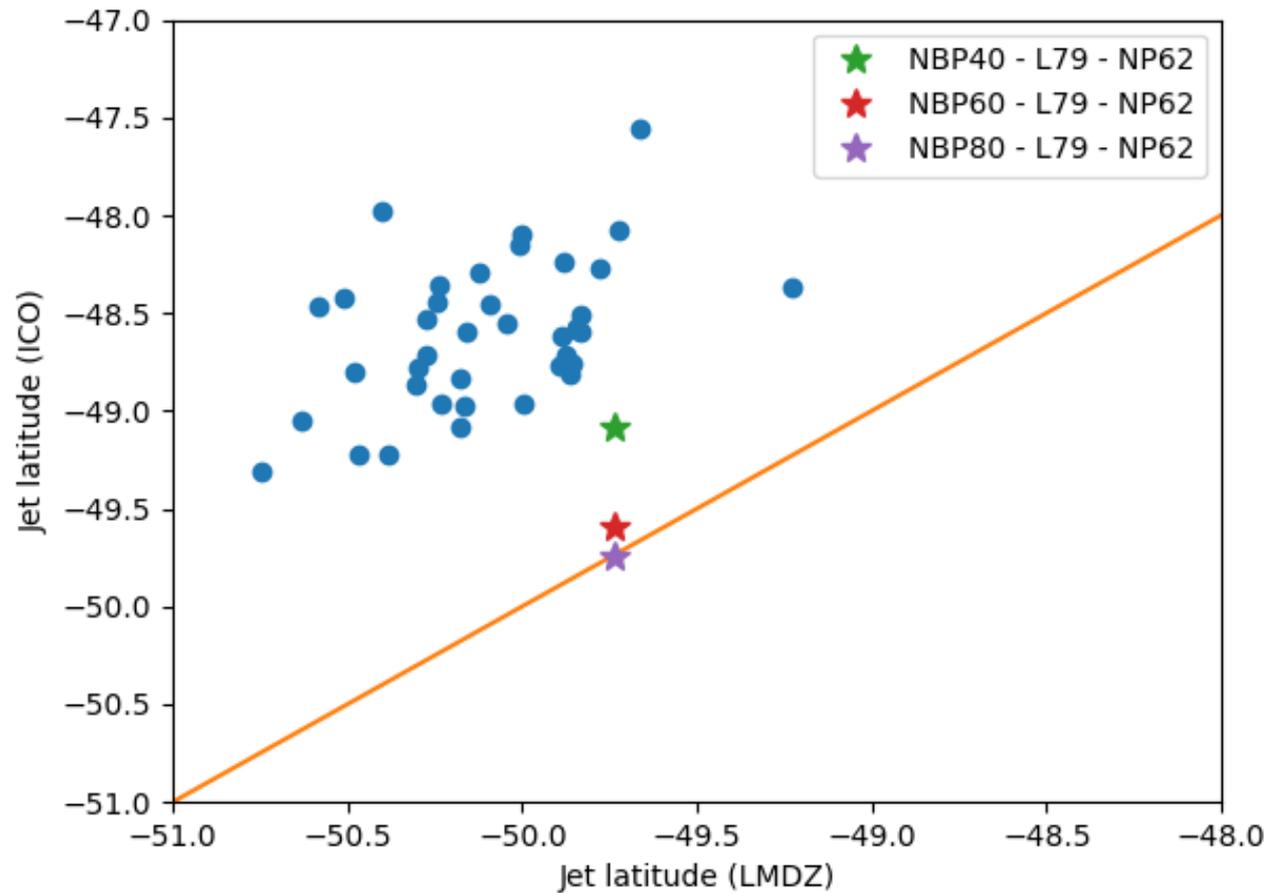


II Utilisations autres des PPEs

Tuning
Multi config
Plantage
Portage

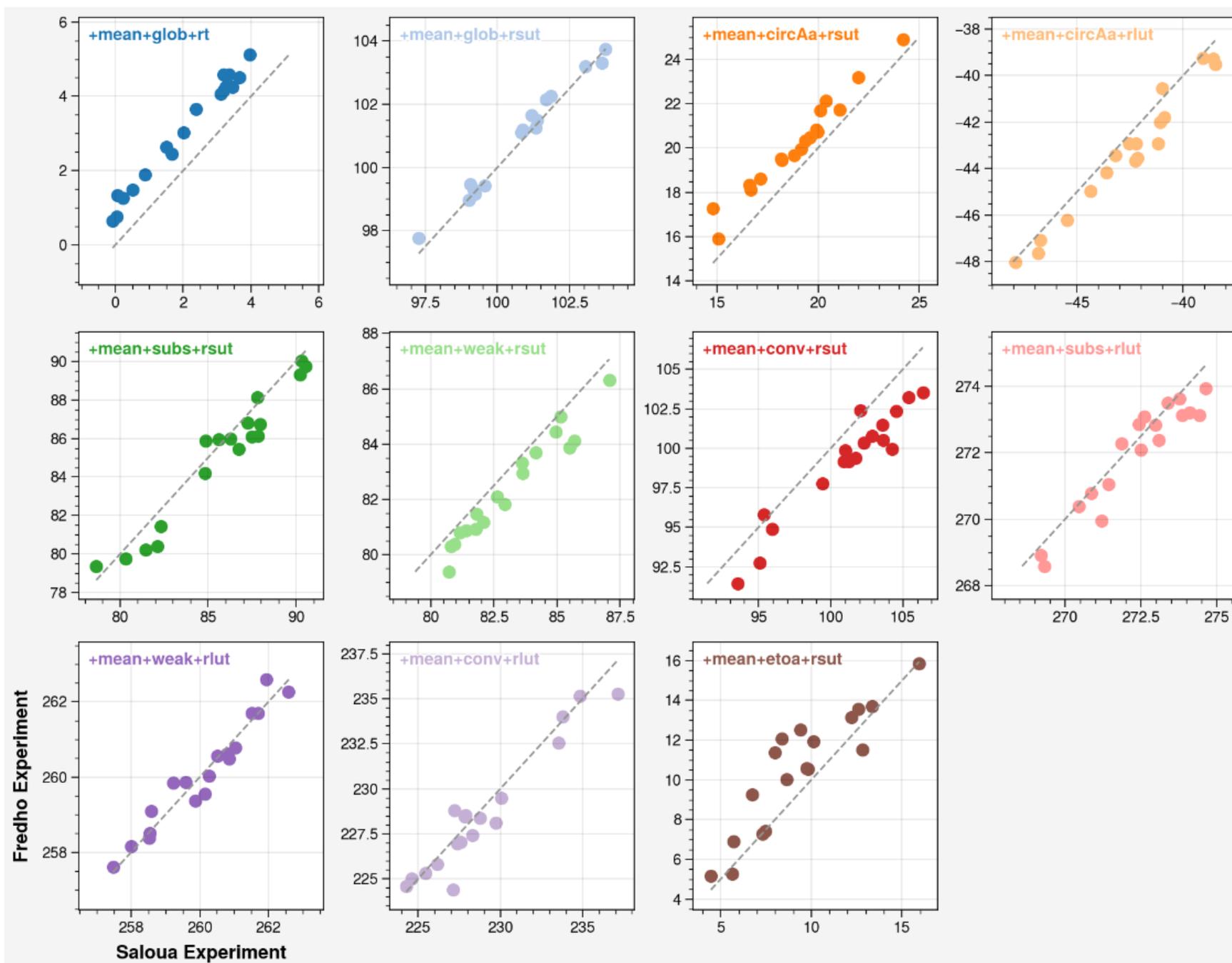
Etape suivant pour LMDZico :

Lancer un nbp60 en couplé en paire pi/pd pour laisser s'ajuster l'océan.
Dupliquer en npb60 des sous ensembles des ensembles de tuning LMDZ actuel
Basculer les tuning sur LMDZico prochainement (sans doute après TKE et poches)



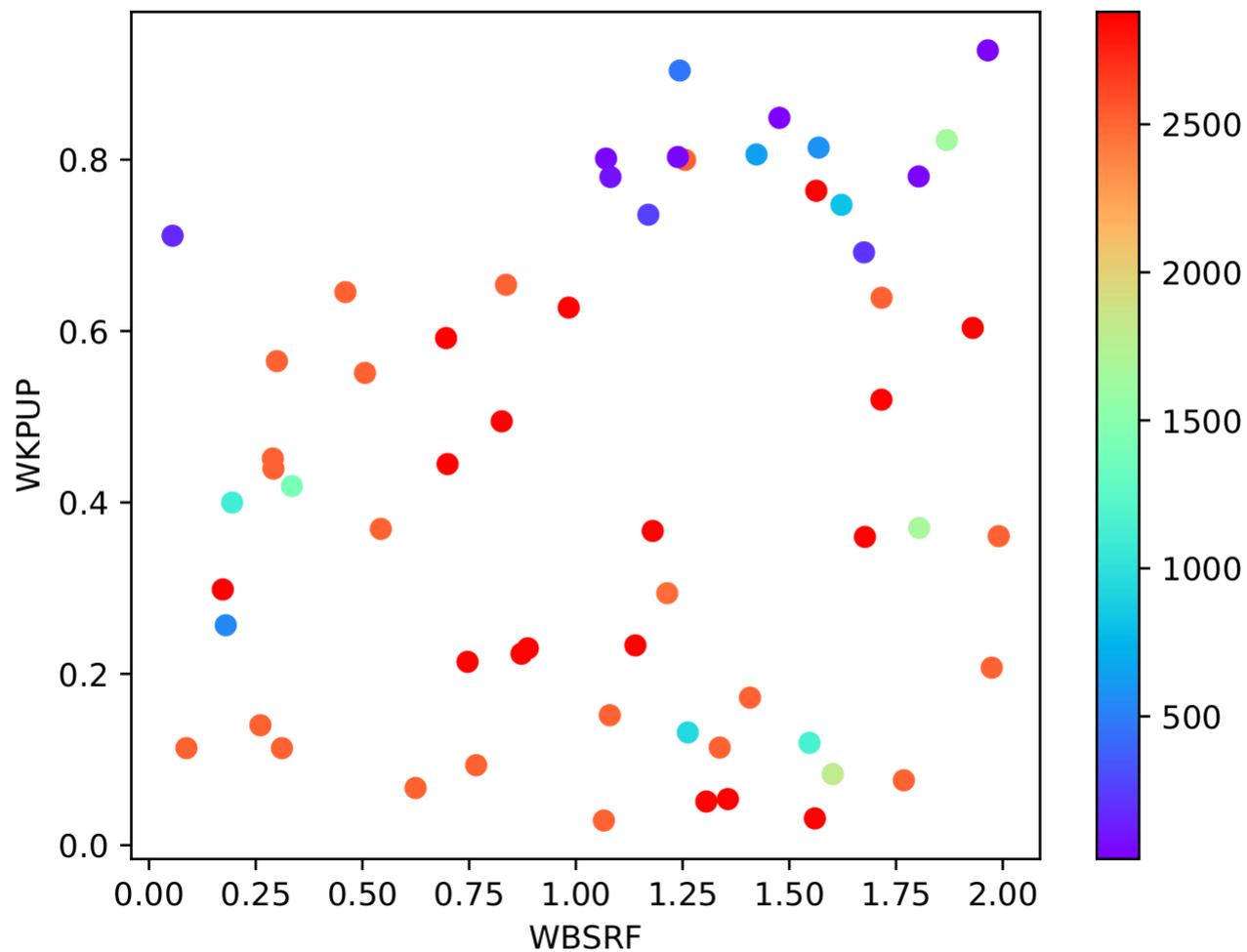
Utilisation de plus en plus systématique des PPEs

Comparaison de deux machines (jean-zay et machine marocaine, UM6P)



Utilisation de plus en plus systématique des PPEs

Statistiques de nombre de jours avant plantage



Proposition pour les ateliers

Tester la robustesse des relations Amip/CPL avec le CNRM

Chercher d'autres relations Amip/CPL

Réfléchir autour des scripts GCM_metrics

Travail de développement et mutualisation de htexplo

L'outil d'origine : automatisation 1D

Développé coding sprint

bash comme langage supérieur

Combinaison R python cdo ...h

Evolutions récentes :

Rayonnement off line

L'utilisation en global

La recherche dans des espaces petits

Le contrôle des tolérances

L'articulation avec les outils de Daniel

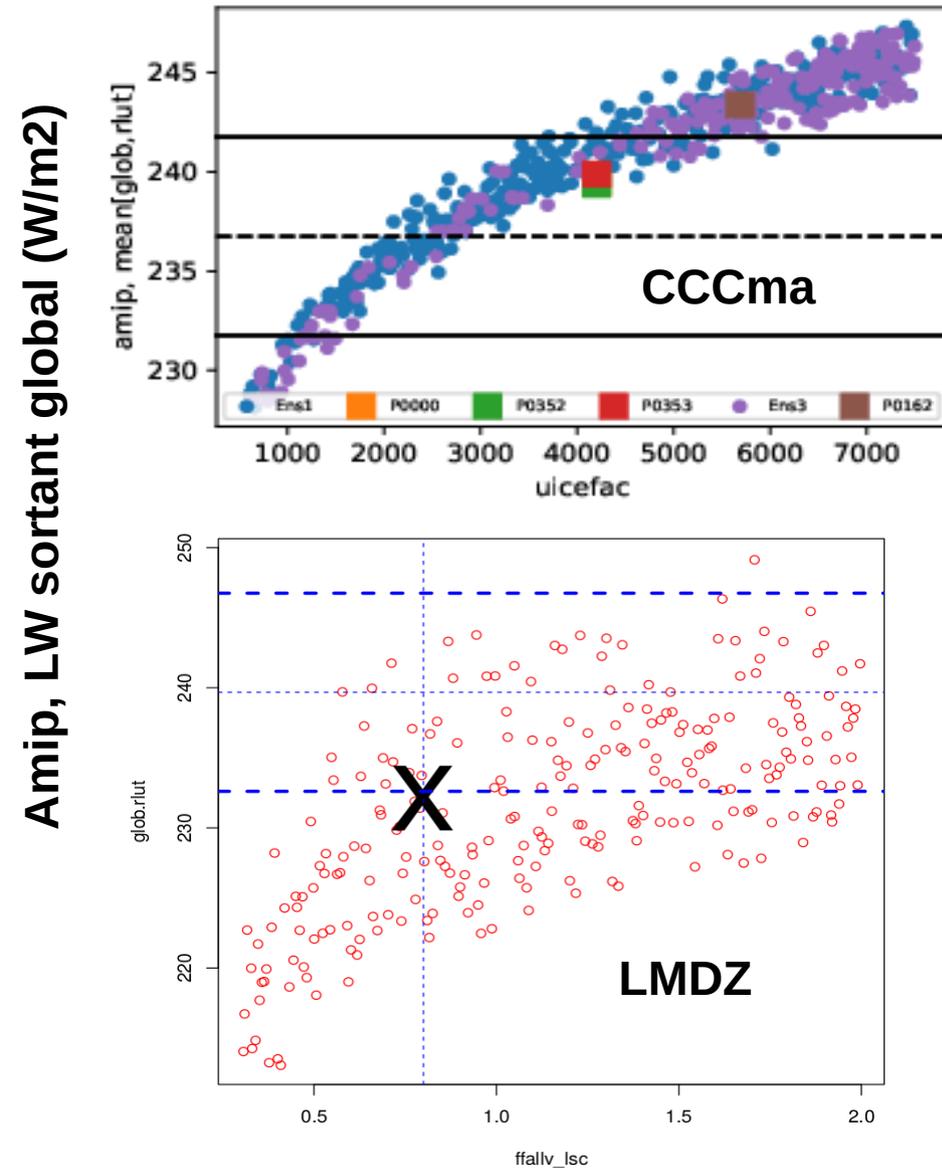
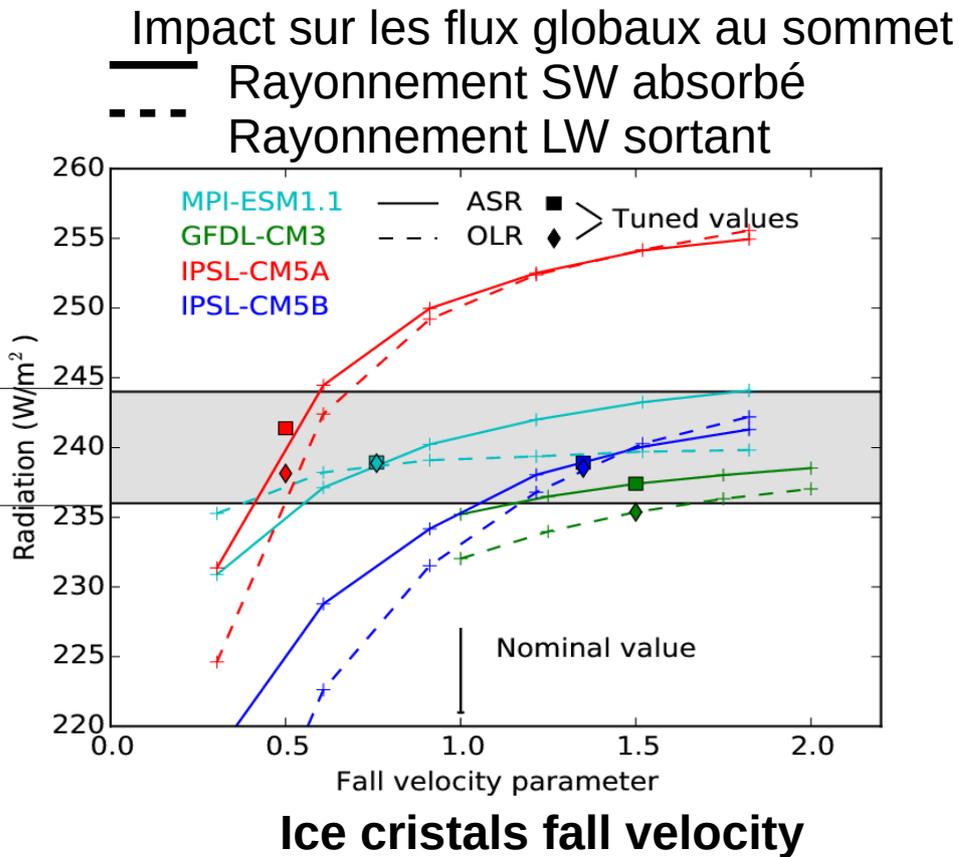
Travail sur portage cylc

Réécritur en cours avec séparations en fonctions pouvant être lancées es s

I. Intro : les PPEs issus du History Matching. Un nouveau ingrédient de base du travail

Example of ensemble simulations for History matching

Global outgoing longwave radiation as a function of a scaling parameter on the fall velocity of ice particles.



II. Utilisation de PPEs couplé+forcé : équilibrage global

3 figures : forcé/couplé buggé , forcé couplé débuggué, CCMA.

