



DECLIC : Devenir de l'Économie, du Climat et du Carbone

Session I : L'implication de l'IPSL et du CIRED dans le prochain rapport du GIEC

I.1 Les simulations climatiques du modèle IPSL-ESM

Laurent Bopp (IPSL / LSCE) et le pôle de modélisation de l'IPSL



DECLIC : Devenir de l'Économie, du Climat et du Carbone

Session I : L'implication de l'IPSL et du CIRED dans le prochain rapport du GIEC

1. Les simulations climatiques du modèle IPSL-ESM

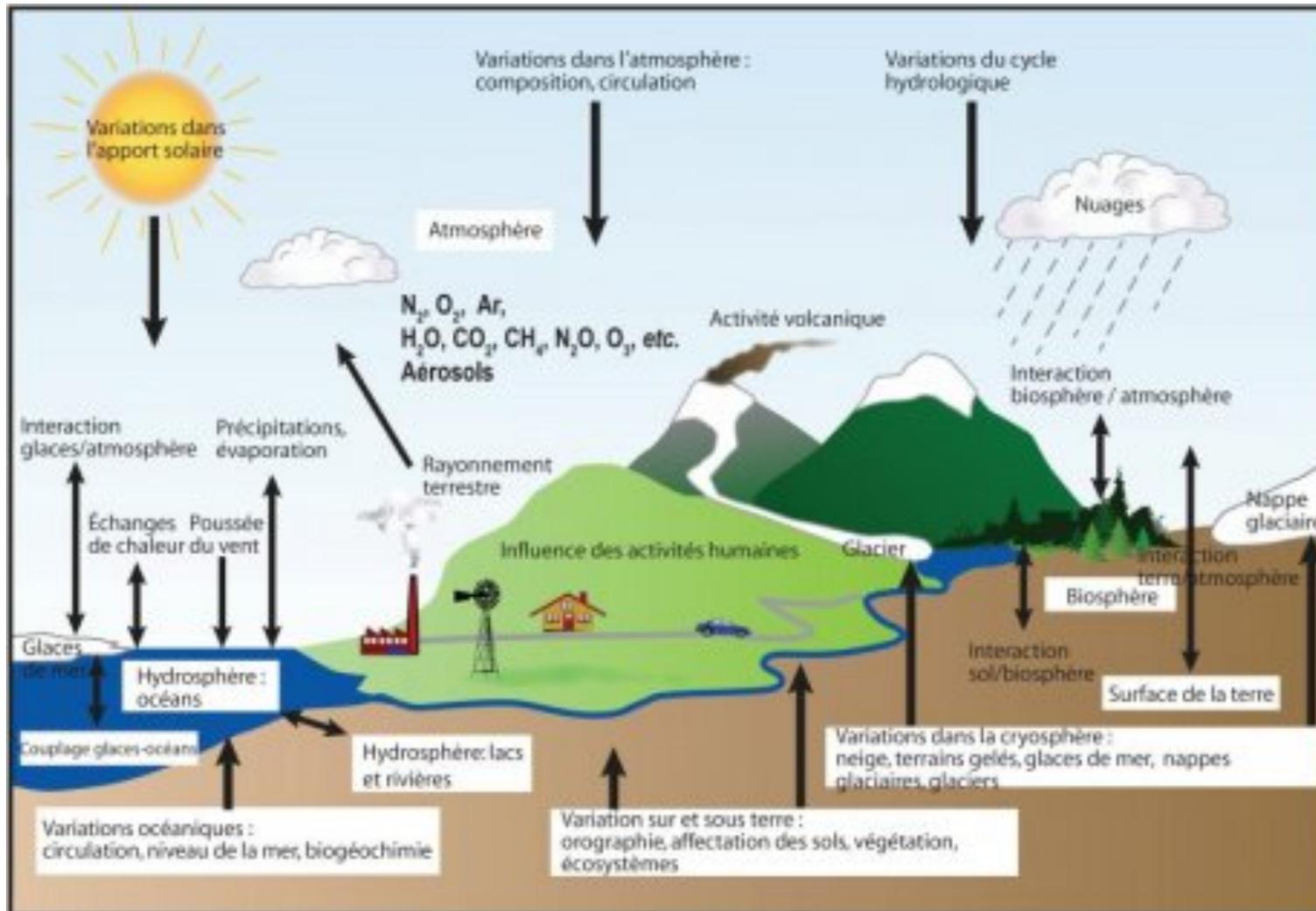
- La Plateforme de Modélisation de l'IPSL
- Forçages anthropiques pour les scénarios
- Les projections climatiques
- Autres travaux / applications autour des projections :
 - Evaluation des différentes composantes
 - Vers les études d'impacts
 - Les projections « near-term » / simulations décennales

Colloque final du projet DECLIC - 4 Juillet 2012 – Jardin Tropical – CIRED - Paris

La Plateforme de Modélisation de l'IPSL



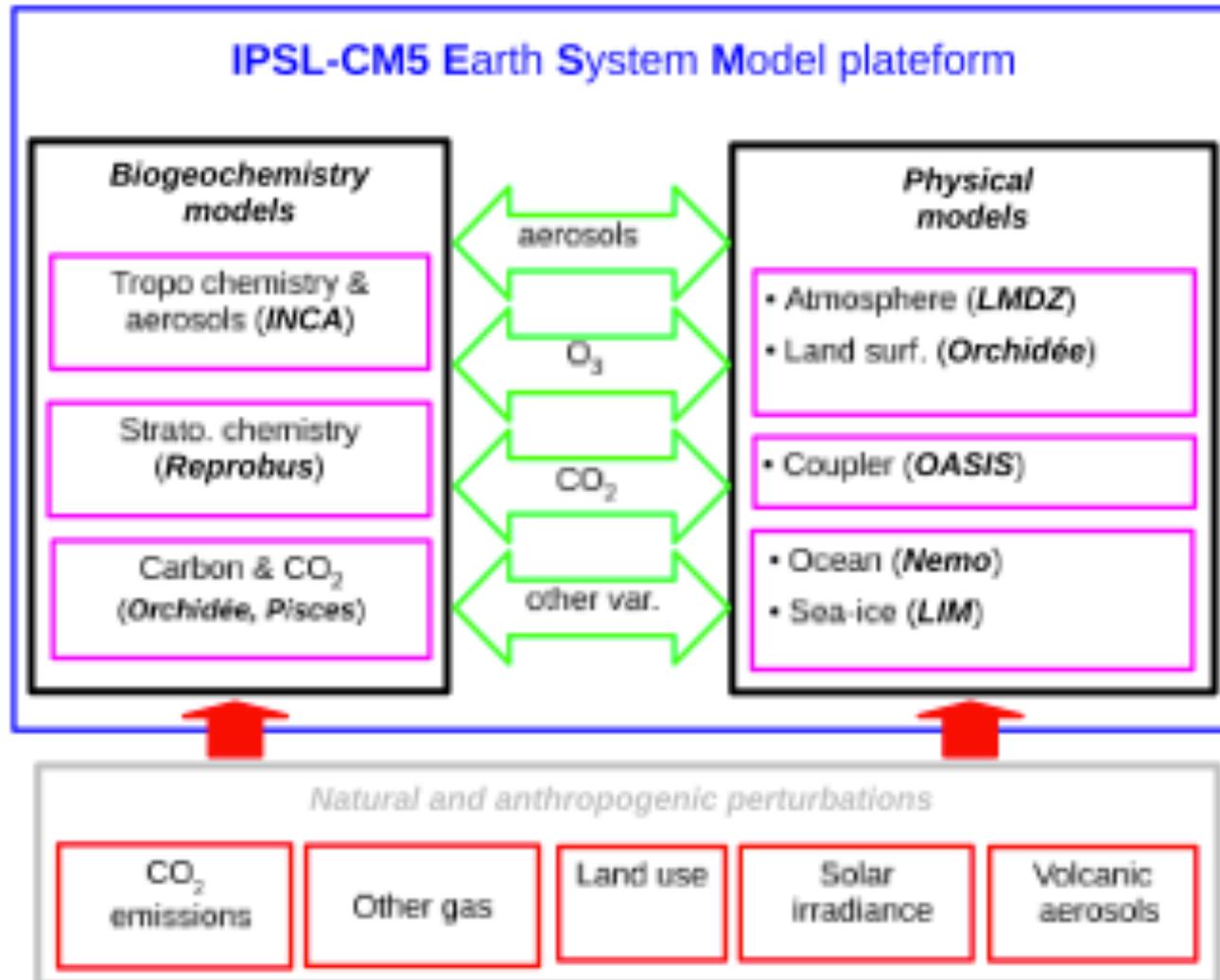
Le modèle **Système Terre** et ses composantes:



La Plateforme de Modélisation de l'IPSL



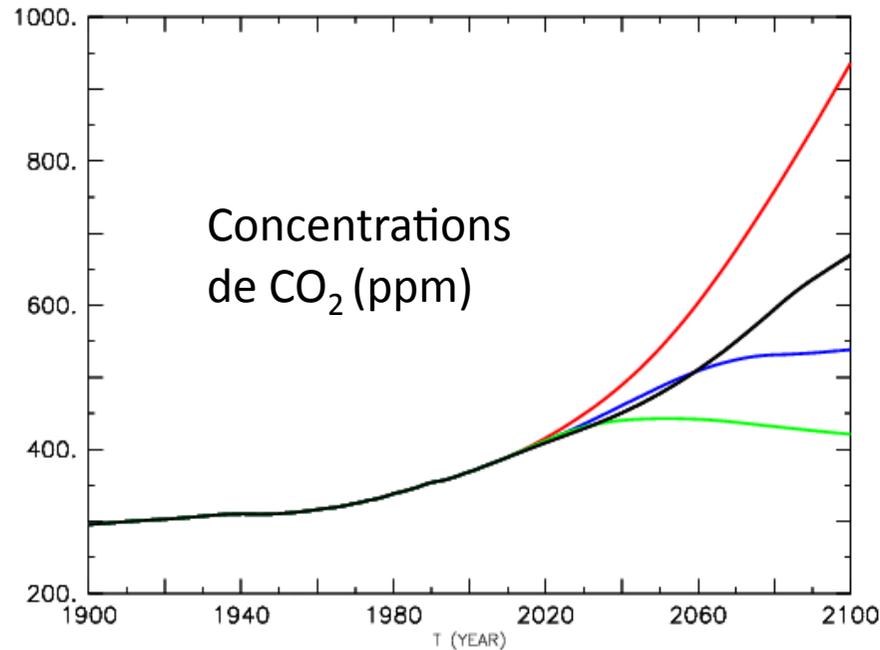
Le modèle **Système Terre** et ses composantes:



Forçages Anthropiques pour les scénarios



Utilisation des 4 RCP :



RCP85 : IIASA/MESSAGE (Autriche)

RCP6 : NIES/AIM (Japon)

RCP45 : PNNL/MiniCAM (USA)

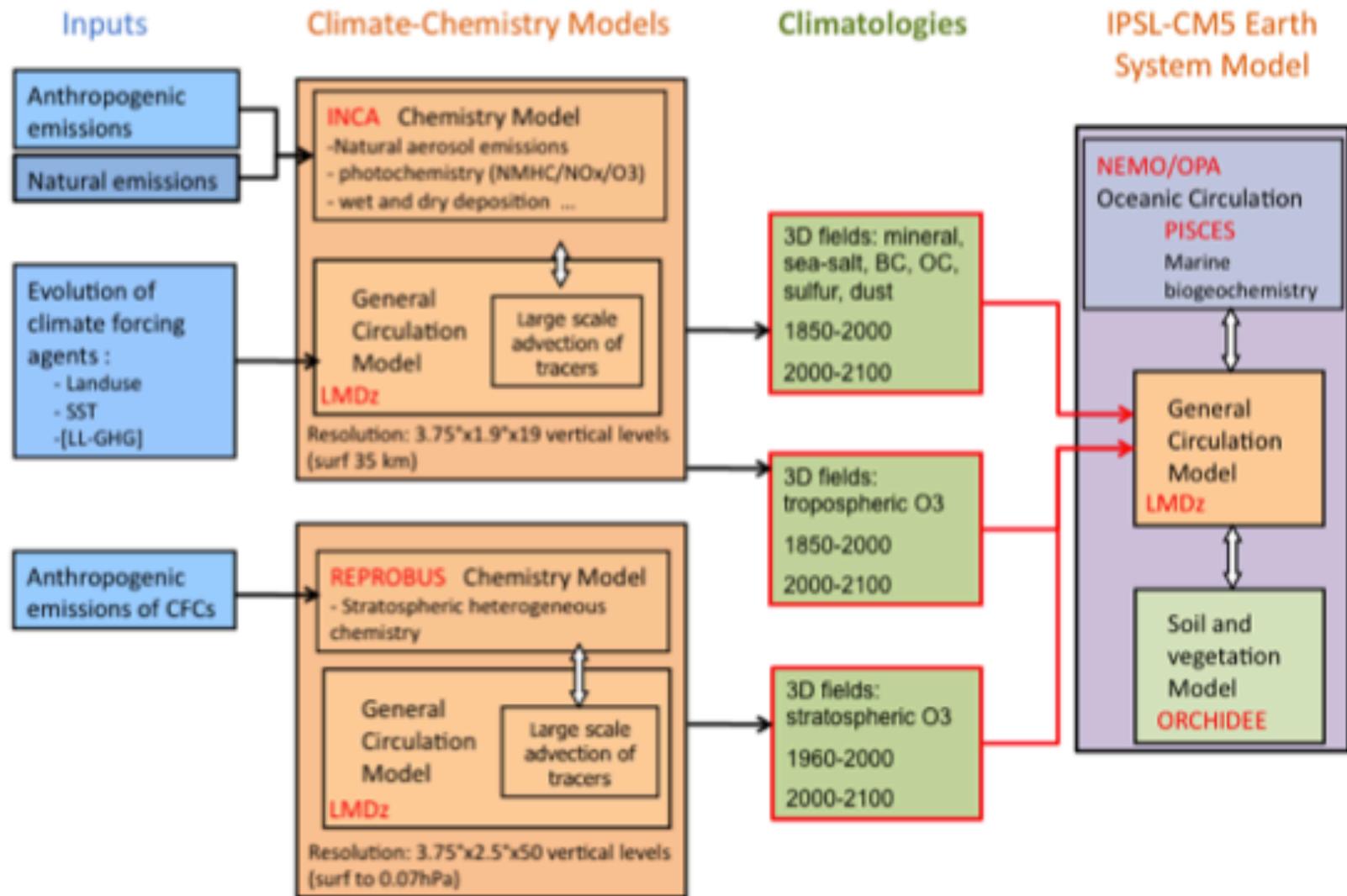
RCP3PD : PBL/IMAGE (Pays Bas)

- >> Dans les simulations « standards », le modèle climatique est forcé par une concentration en CO₂, fournie par un Integrated Assessment Model.
- >> D'autres simulations sont forcées en émissions de C – le modèle calcule explicitement l'évolution de la concentration de CO₂

Forçages Anthropiques pour les scénarios



Pour les autres gaz et les aérosols anthropiques:

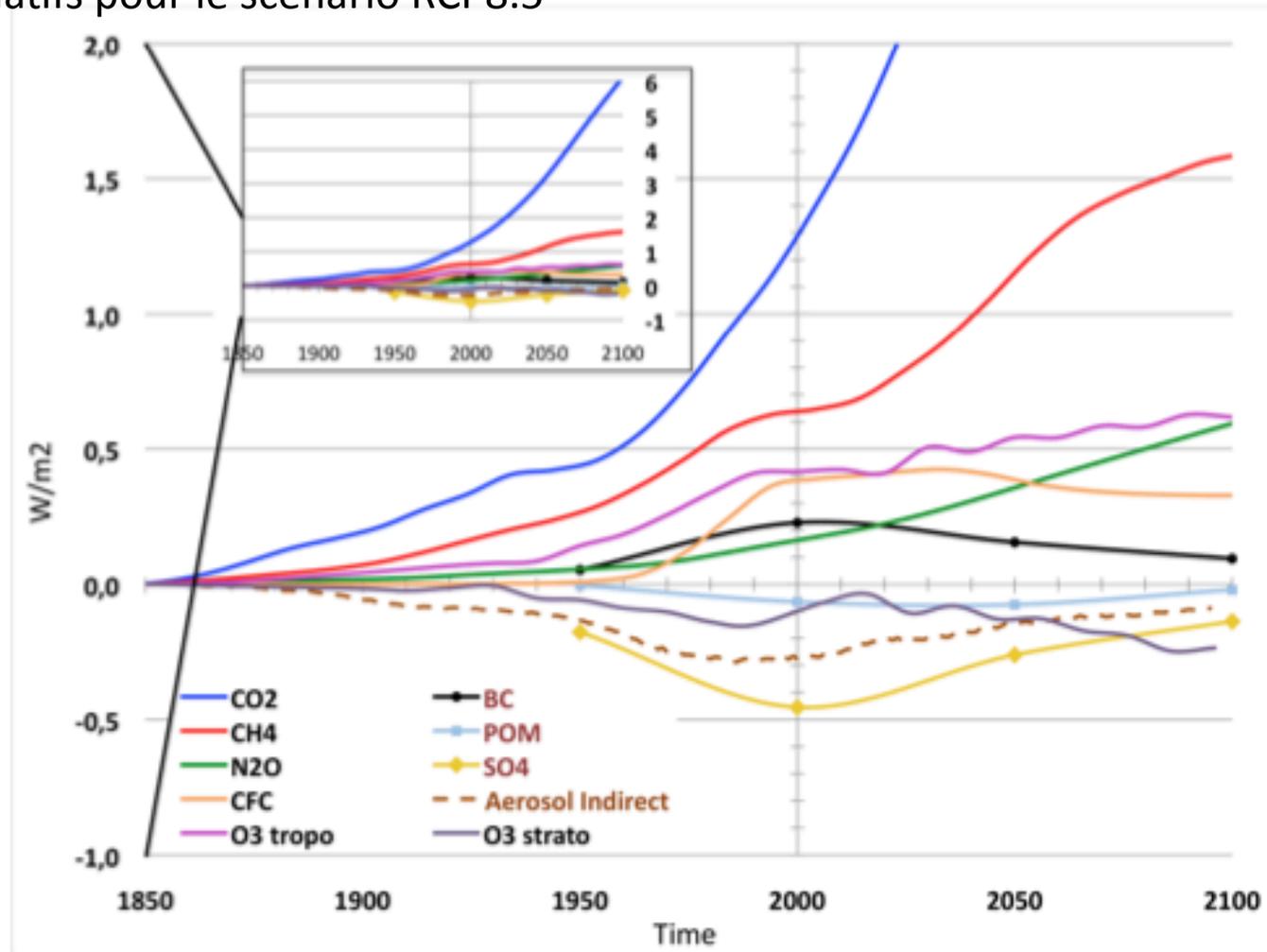


Forçages Anthropiques pour les scénarios



Pour les autres gaz et les aérosols anthropiques:

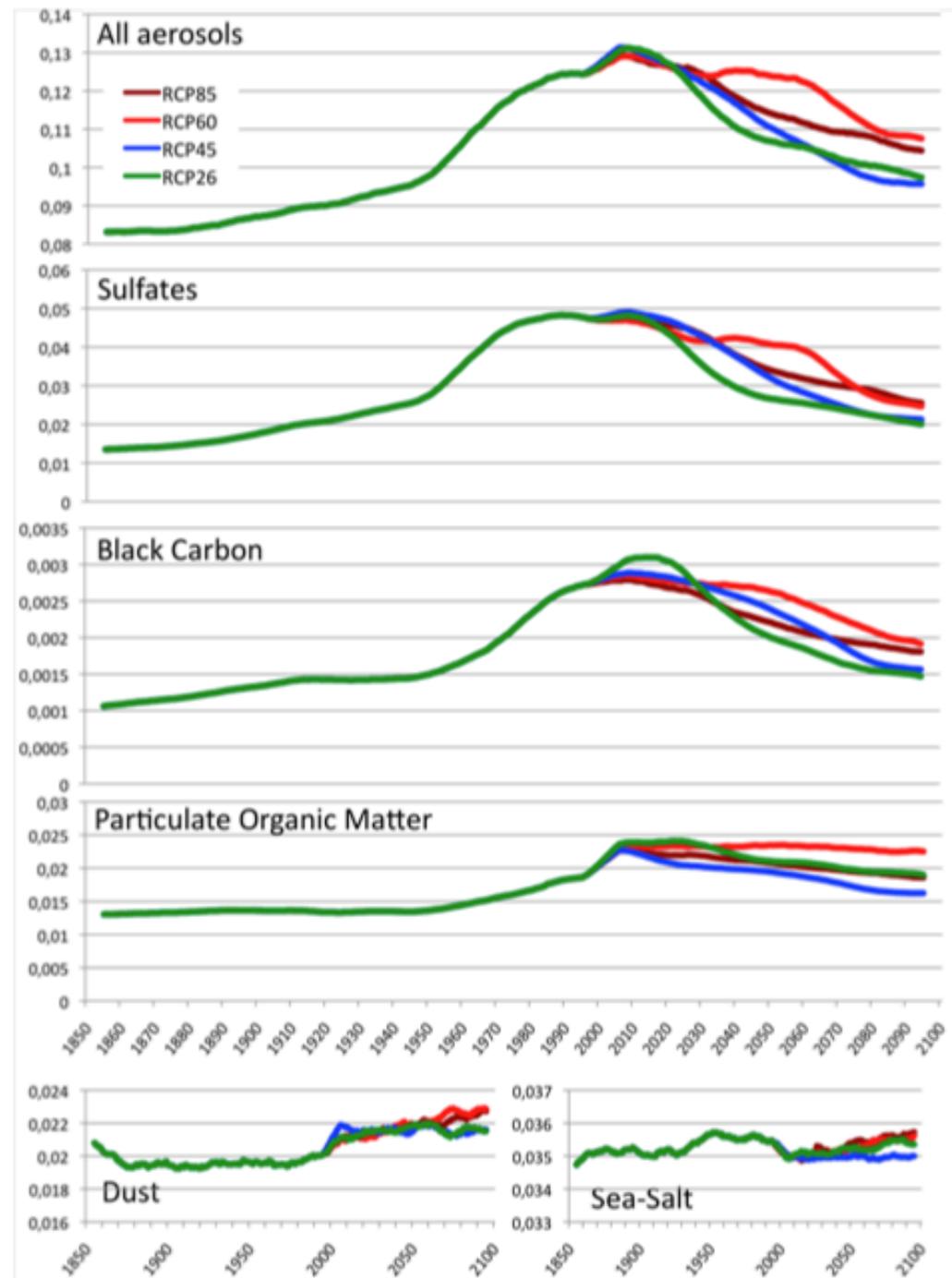
Forçages Radiatifs pour le scénario RCP8.5



Forçages Anthropiques



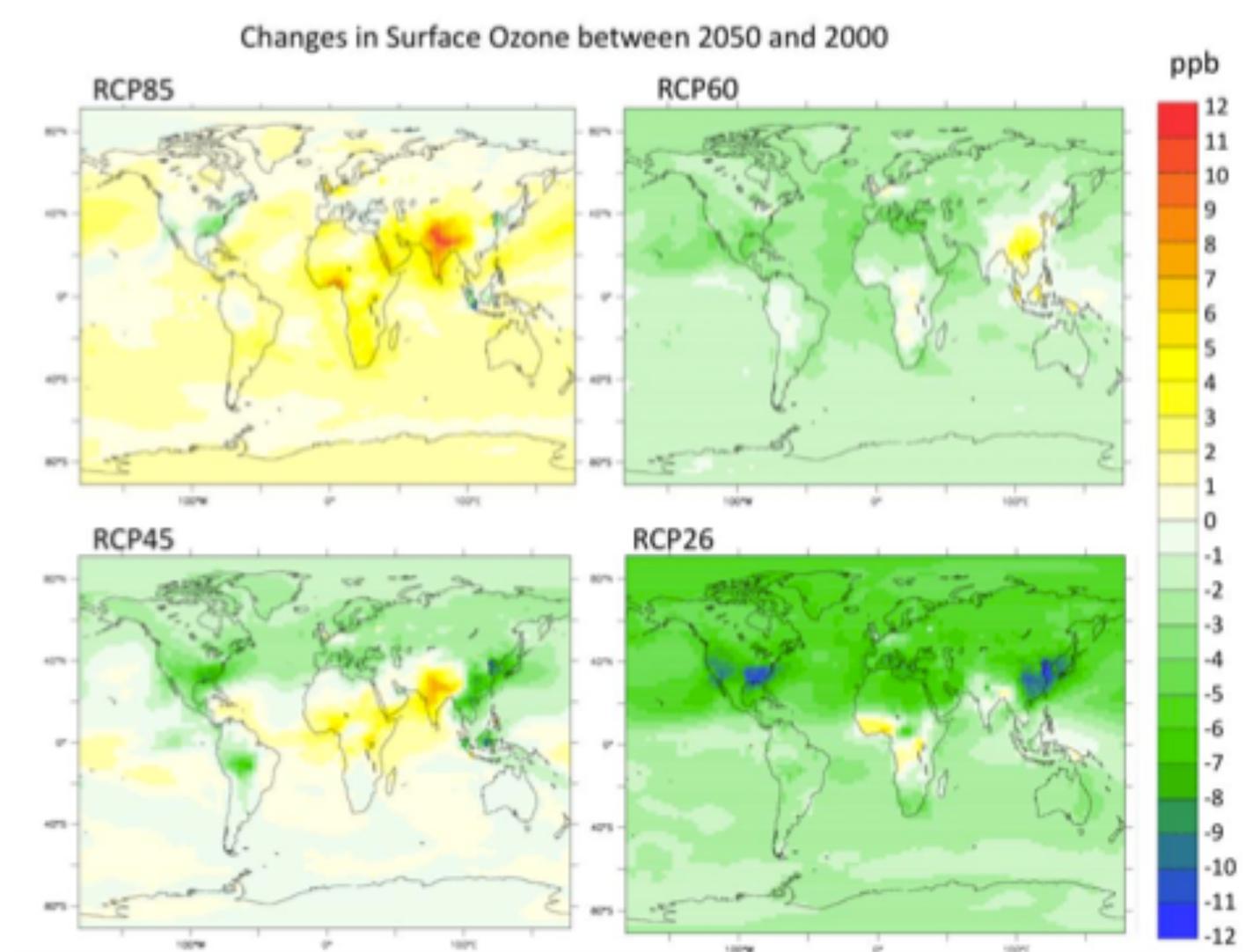
Pour les aérosols:



Forçages Anthropiques



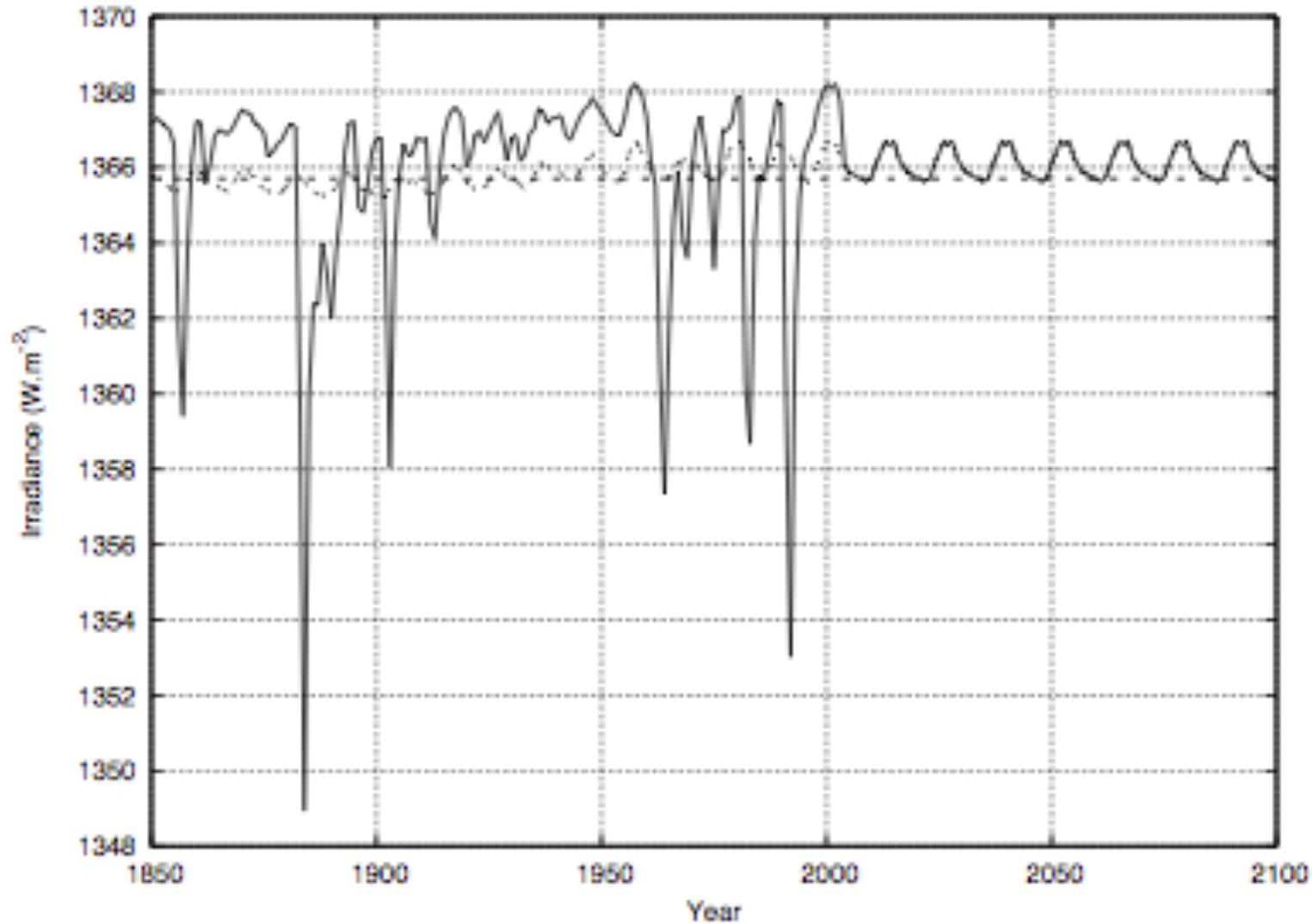
Pour l'ozone troposphérique:



Forçages Naturels pour 1850-2100



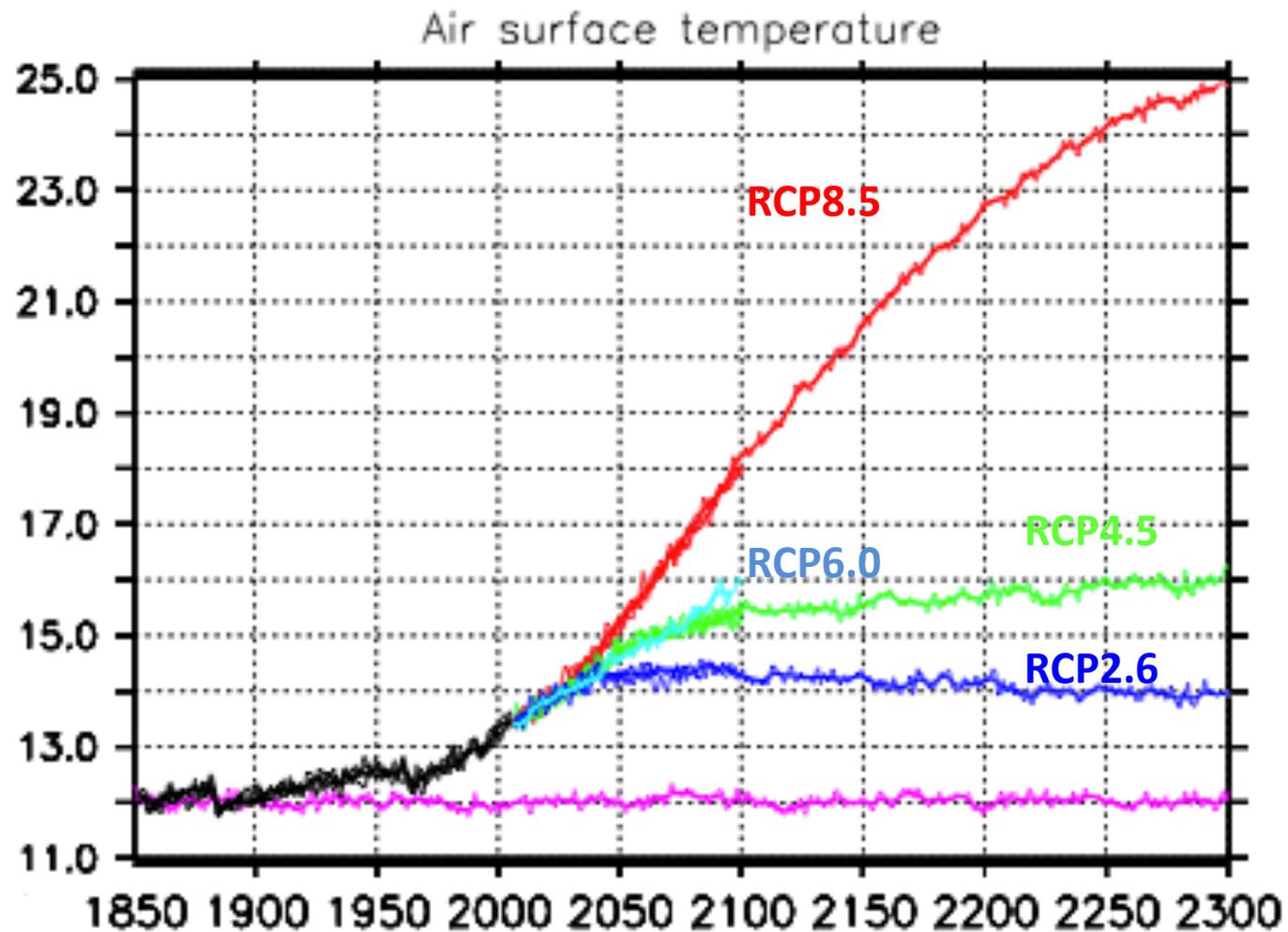
Forçage volcanique et forçage solaire



Les projections climatiques



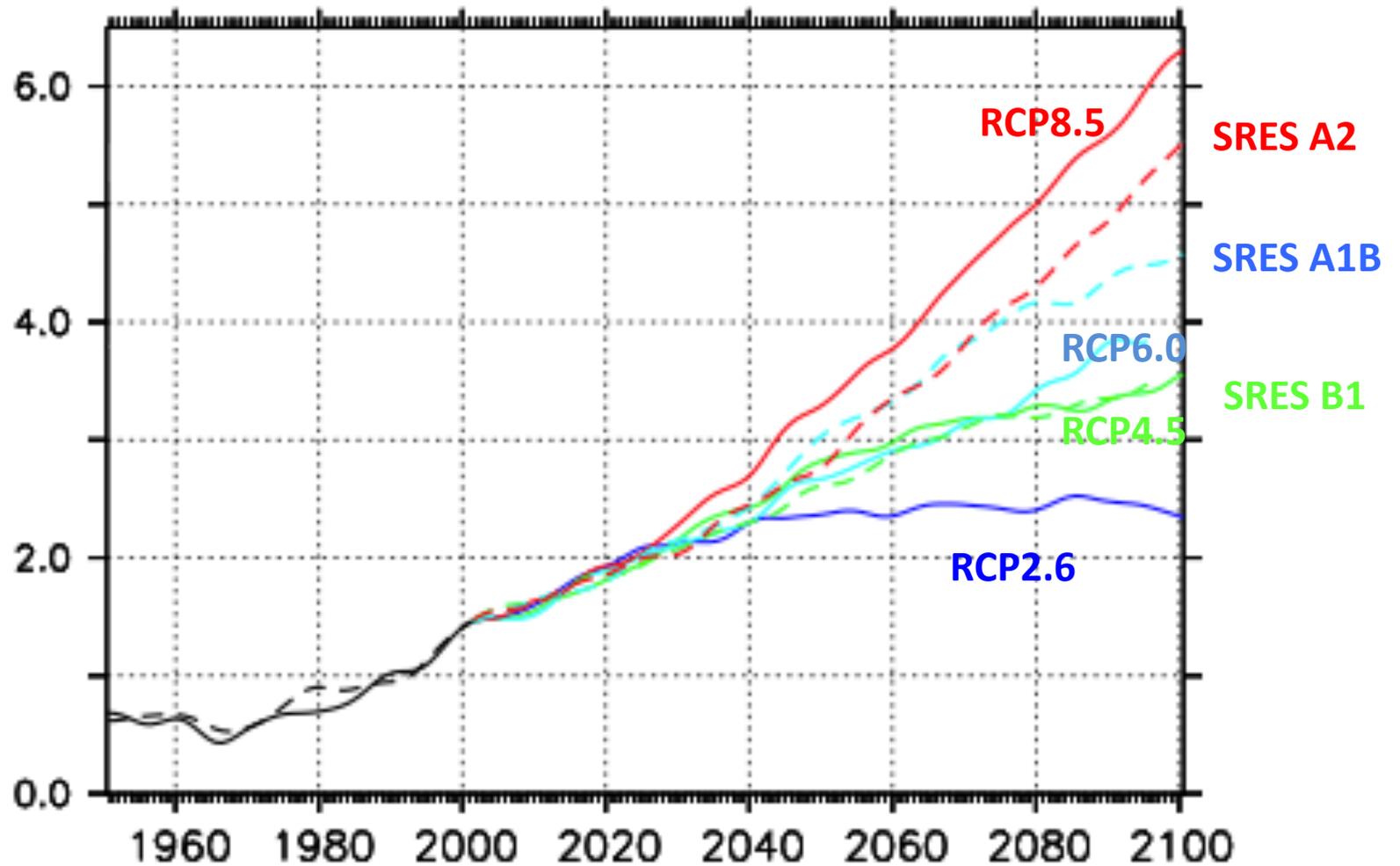
Evolution de la température moyenne – 1850-2300



Les projections climatiques



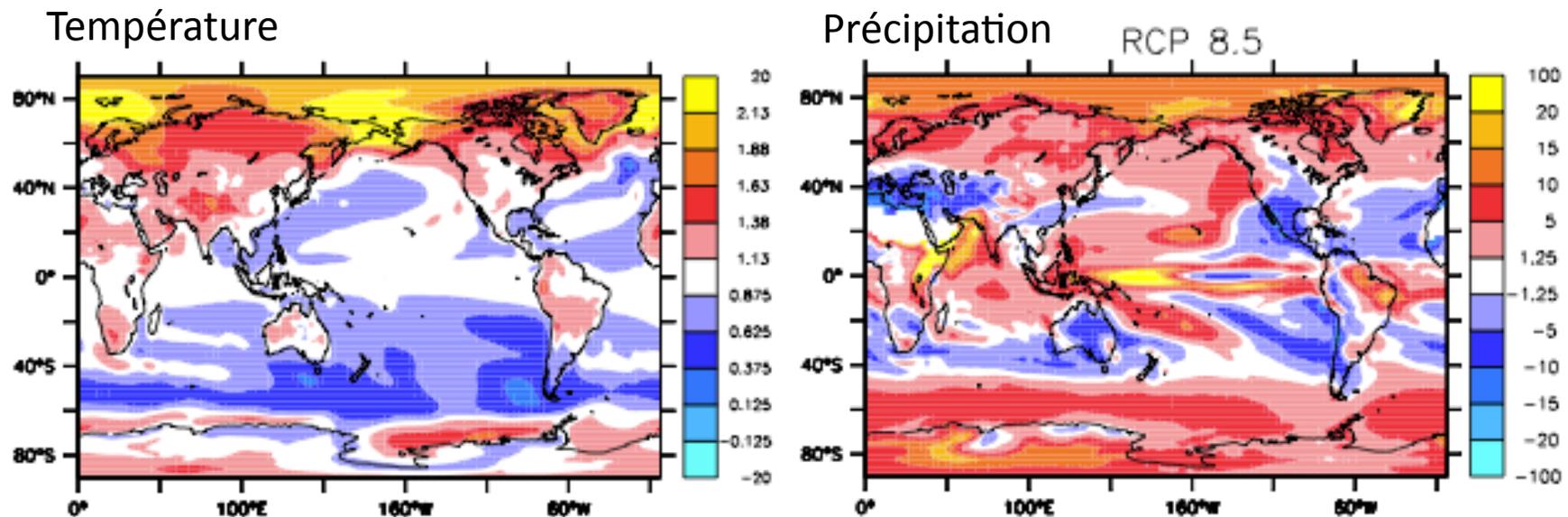
Evolution de la température moyenne – 1950-2100



Les projections climatiques



Changements des températures / précipitations pour RCP8.5



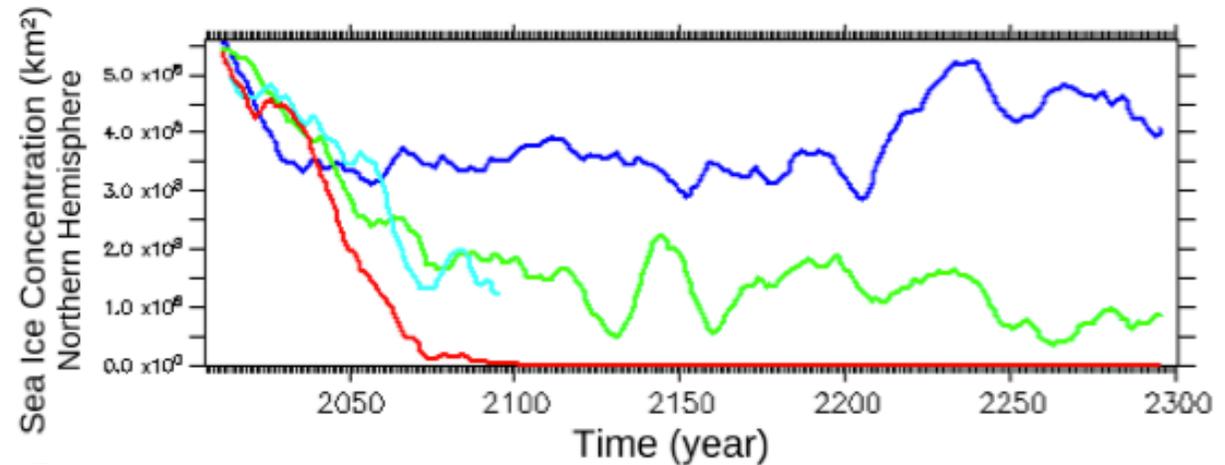
>> Cartes des modifications de T et de P, normalisées par rapport au changement global

Les projections climatiques

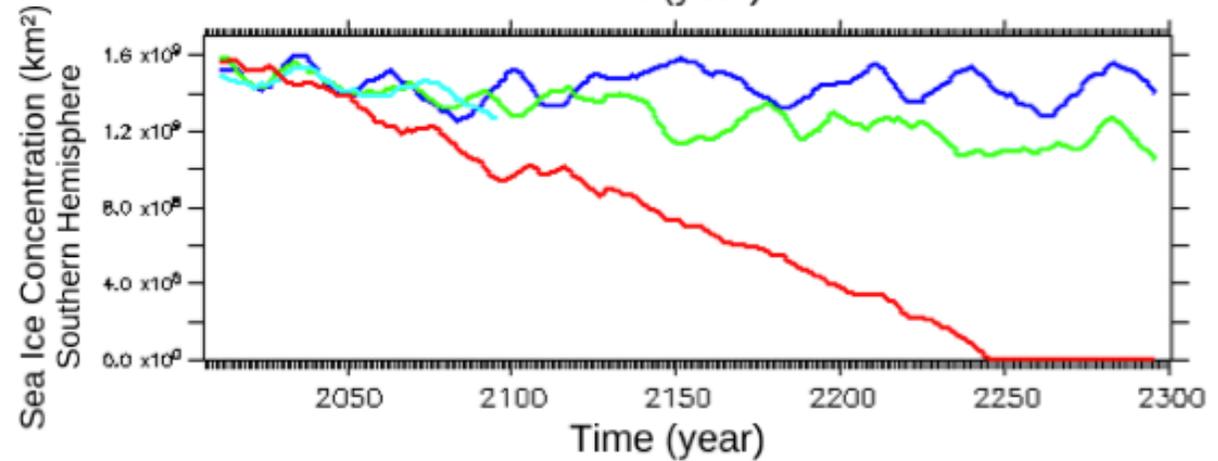


Changements de la superficie de la glace de mer

Arctique



Antarctique



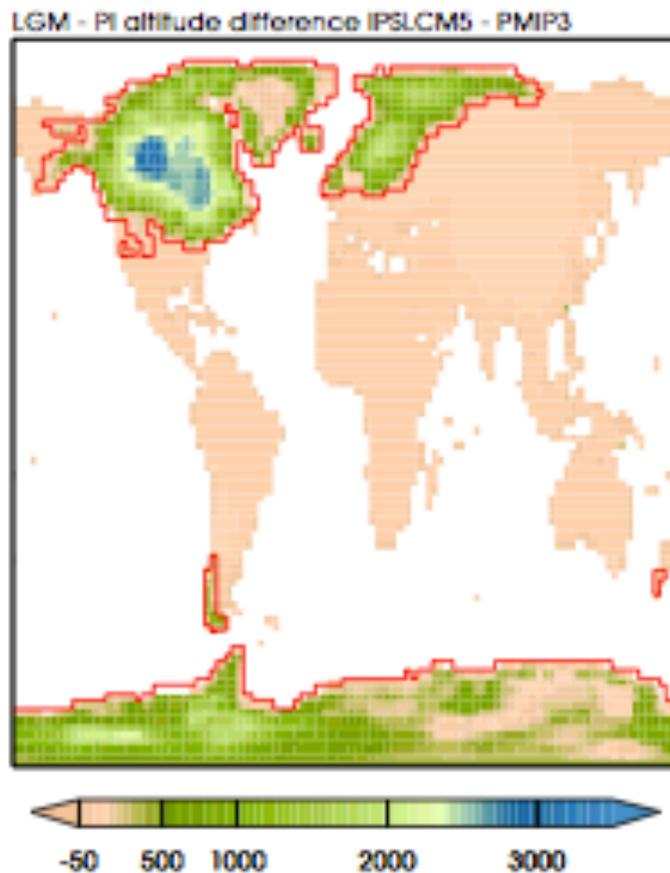
— RCP 2.6 — RCP 4.5 — RCP 6.0 — RCP 8.5

Autres travaux / applications



Evaluation du modèle couplé et de ses composantes

>> Les paléoclimats : par ex. le Dernier Maximum Glaciaire (-21 ka)



Kageyama et al. in rev.

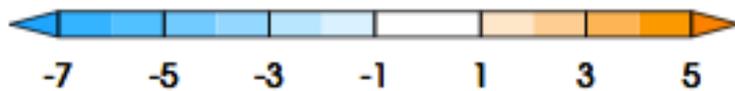
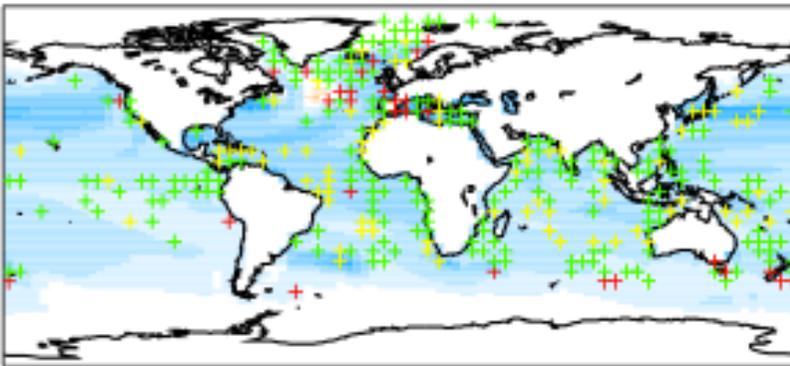
Autres travaux / applications



Evaluation du modèle couplé et de ses composantes

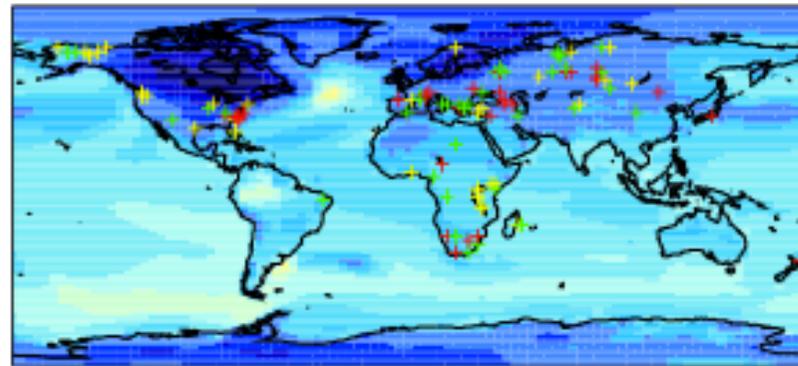
>> Les paléoclimats : par ex. le Dernier Maximum Glaciaire (-21 ka)

IPSLCM5 (77 too cold - 201 ok - 29 too warm)



Changements des températures
de surface de l'océan

IPSLCM5 (32 too cold - 37 ok - 29 too warm)



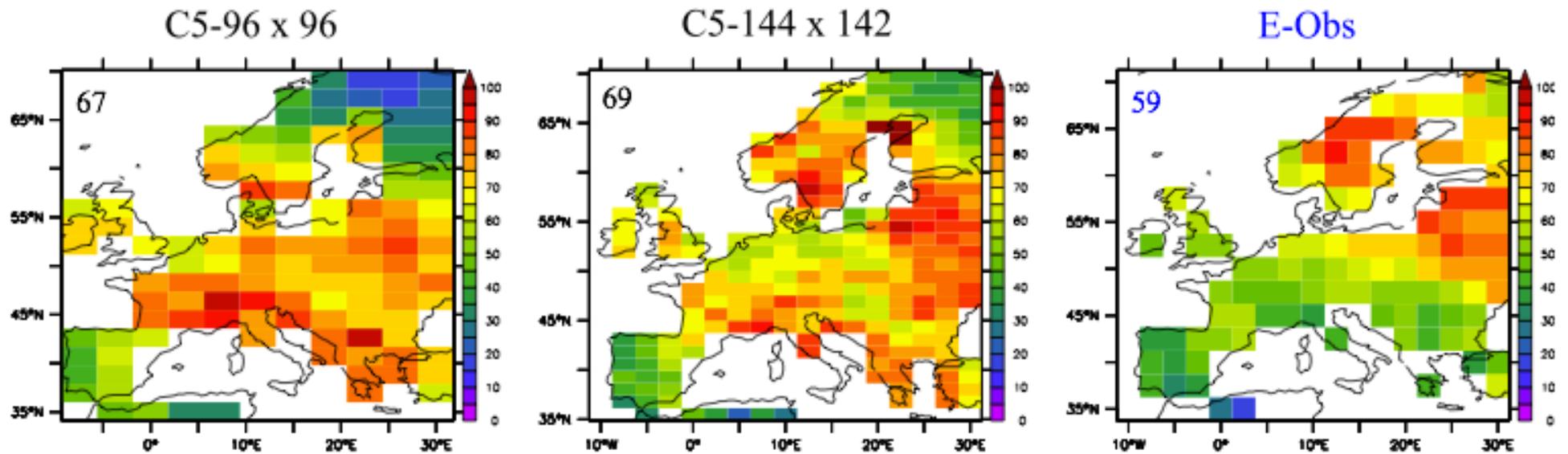
Changements des températures
de surface

Autres travaux / applications



Vers les études d'impact : les extrêmes climatiques

>> Représentation des vagues de froid hivernales



(Modèles et observations analysés sur 50 ans)

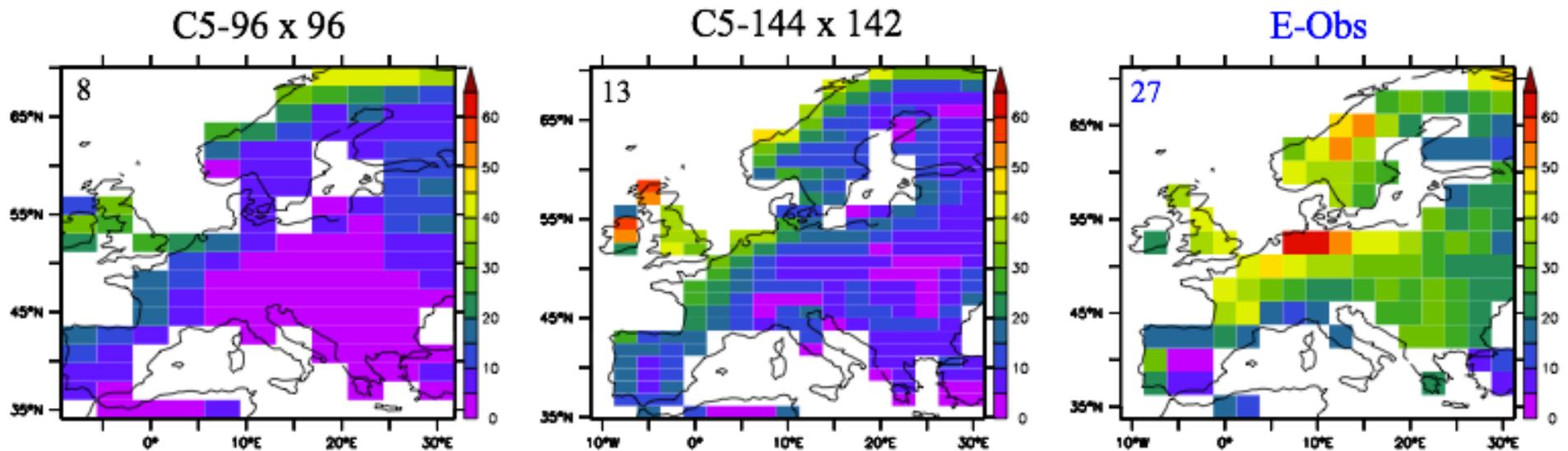
(Evt extrême : 2 jours avec $\Delta T >$ ou $< 2\sigma$)

Autres travaux / applications



Vers les études d'impact : les extrêmes climatiques

>> Représentation des vagues de chaleur estivales



(Modèles et observations analysés sur 50 ans)

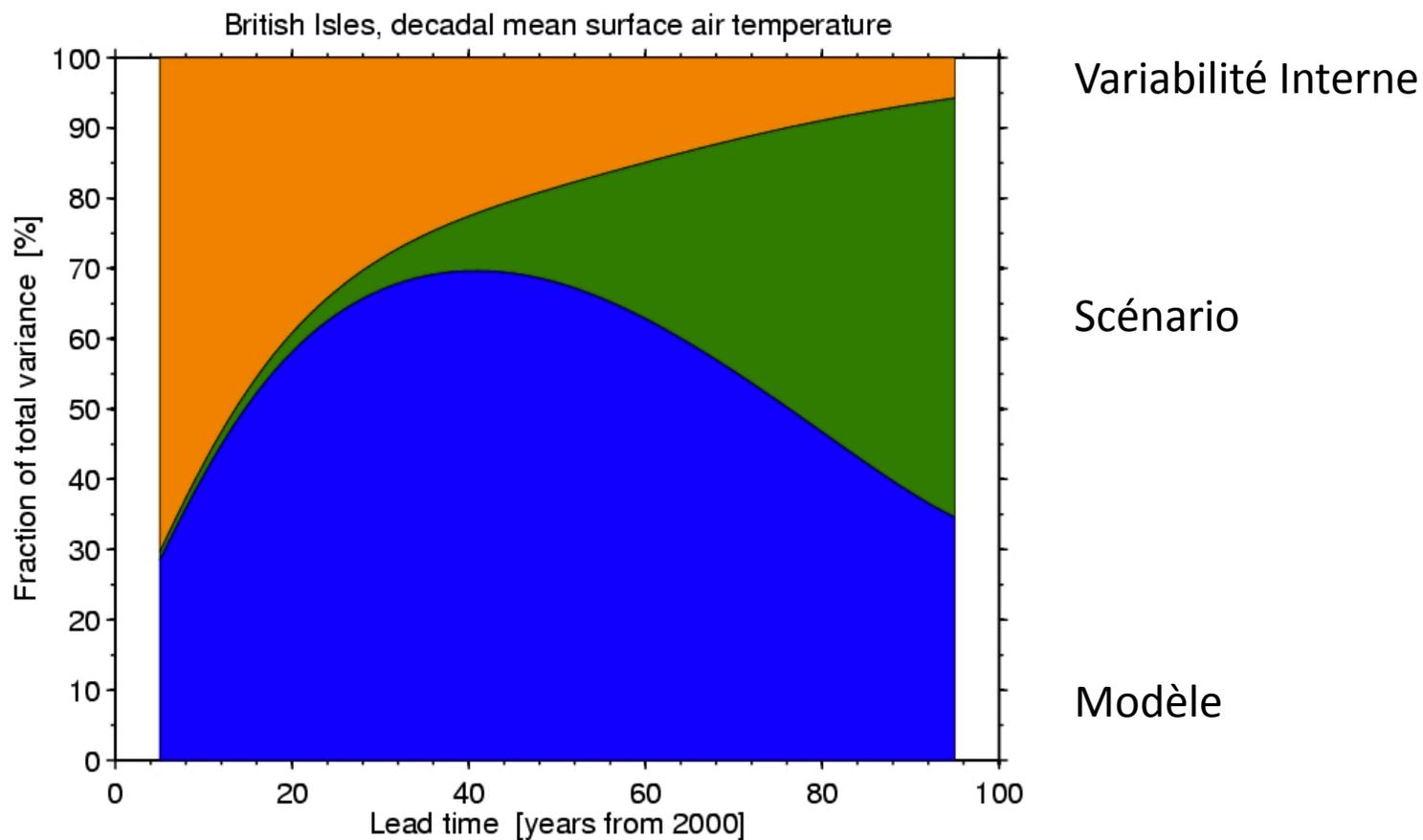
(Evt extrême : 2 jours avec $\Delta T >$ ou $< 2\sigma$)

Autres travaux / applications



Simulations décennales – Projections « near-term »

>> Que peuvent dire les modèles climatiques sur l'échelle de temps 2010-2030 ?

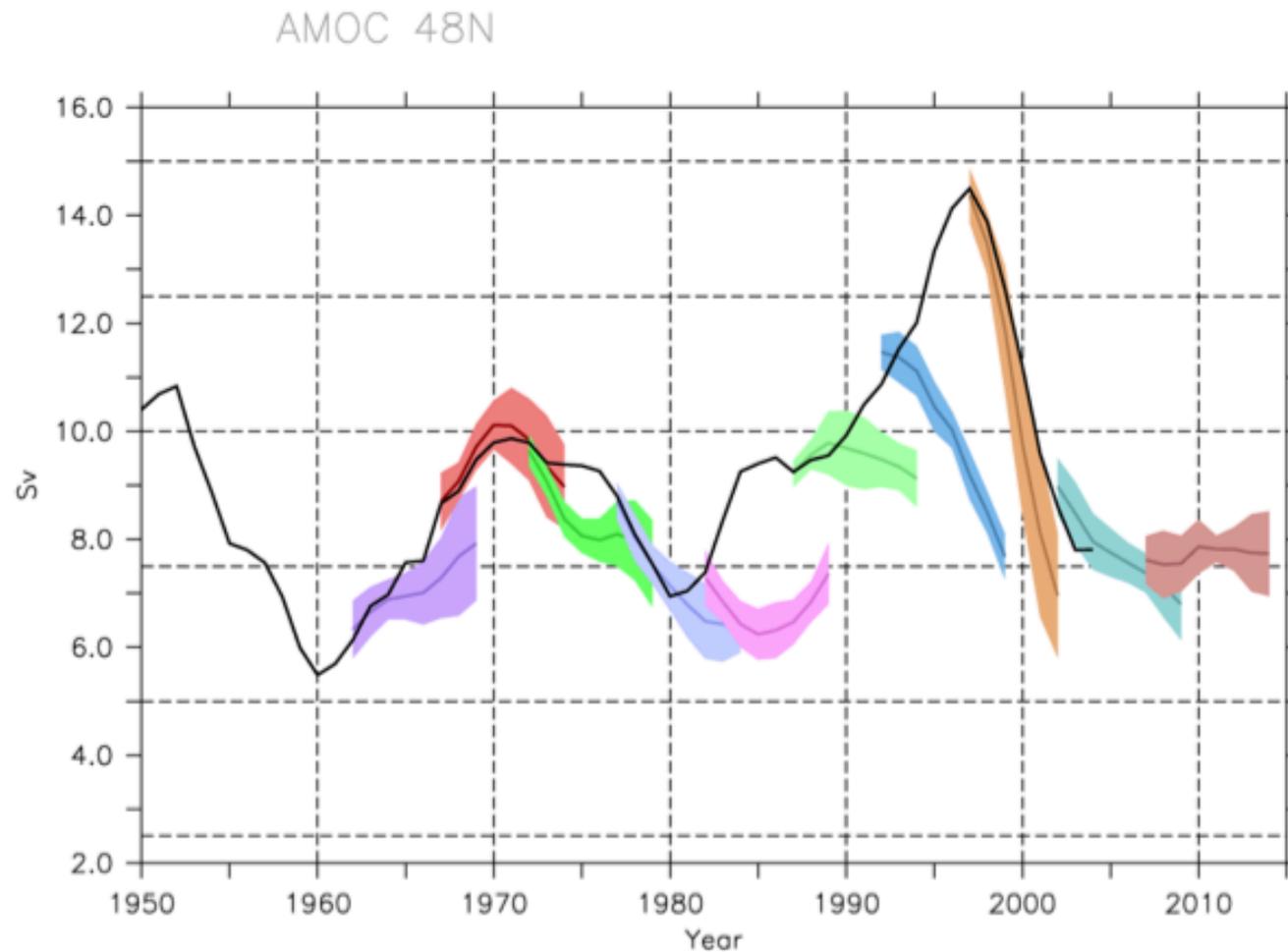


Autres travaux / applications



Simulations décennales – Projections « near-term »

>> Simulations décennales avec rappel vers les observations sur la période récente



(Indice de Circulation dans l'Atlantique Nord)

Swingedouw et al. in press

Autres travaux / applications



Cycle du Carbone / Emissions Compatibles >> Session II