



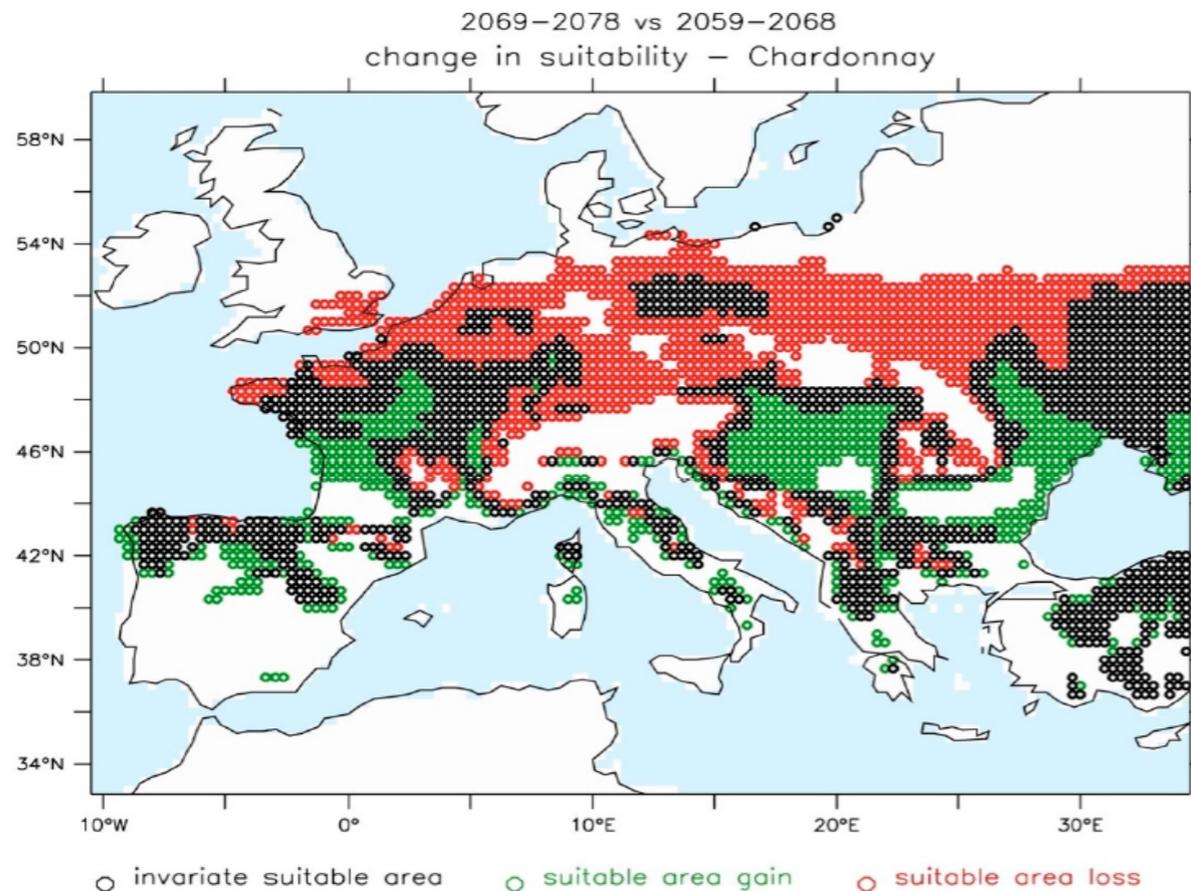
# Etude de la prévisibilité décennale du climat (CMIP6/DCPP)

**Didier Swingedouw**, Juliette Mignot, Guillaume Gastineau, Simona Flavoni, Eric Guilyardi, Victor Estella-Perez, Leonard Borchert, Giovanni Sgubin, Marion Devilliers, Cassien N'Diaye

# Impacts de la variabilité décennale

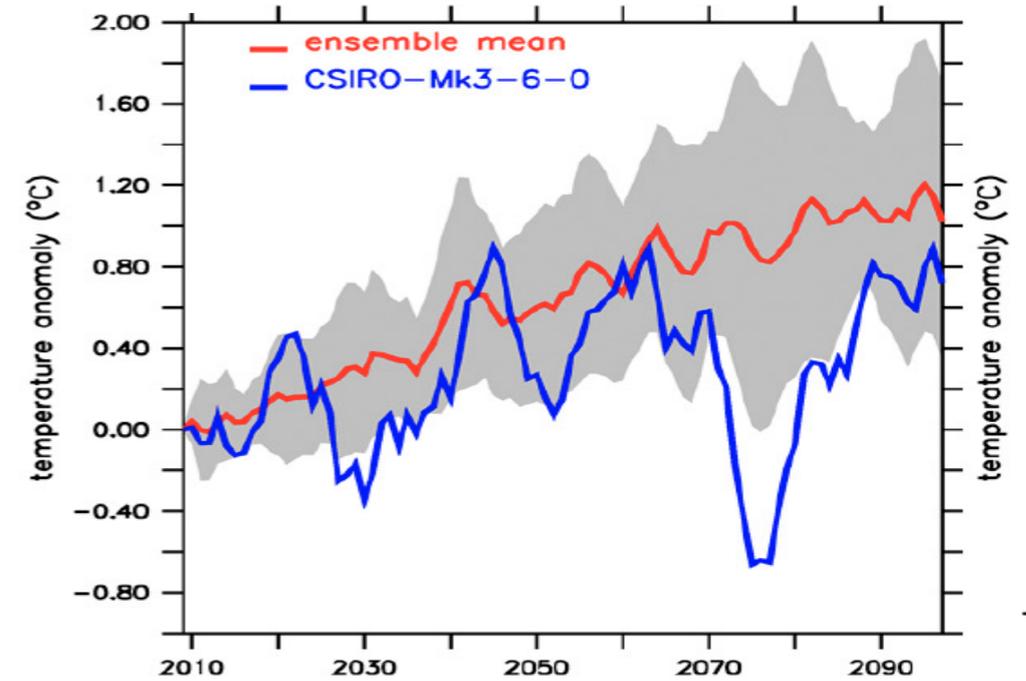


- La variabilité décennale peut jouer un rôle important dans l'incertitude des projections notamment aux échelles régionales et pour la précipitation (Hawkins et Sutton 2009)
- Ces changements peuvent être rapides (<10 ans, Sgubin et al. 2015) et pérennes
- Exemple de l'impact d'une vague de froid décennale sur la viticulture

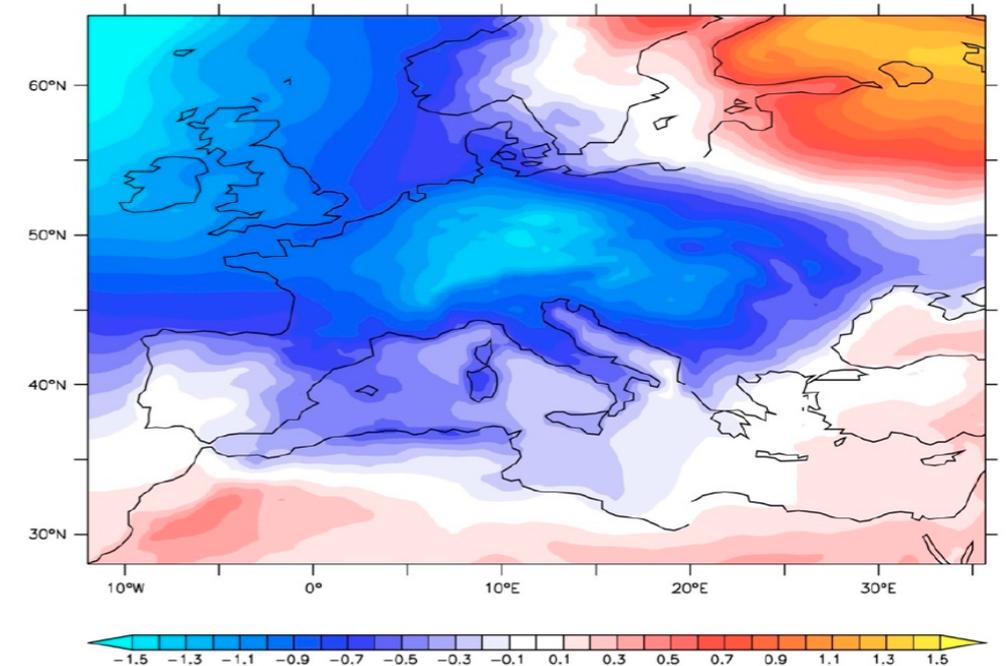


## Possibilité de **changements rapides** dans le gyre subpolaire

Température Royaume-Uni



Différence température 2069-2978 vs 2059-2068



# Prévisions climatiques décennales

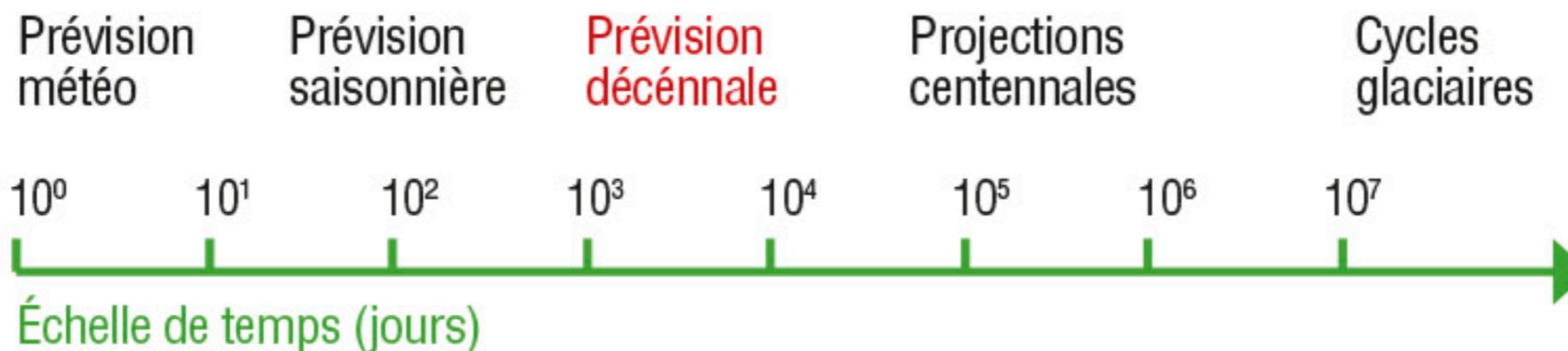


© D. Swingedouw

**Importance  
conditions initiales**



**Importance  
conditions aux limites**



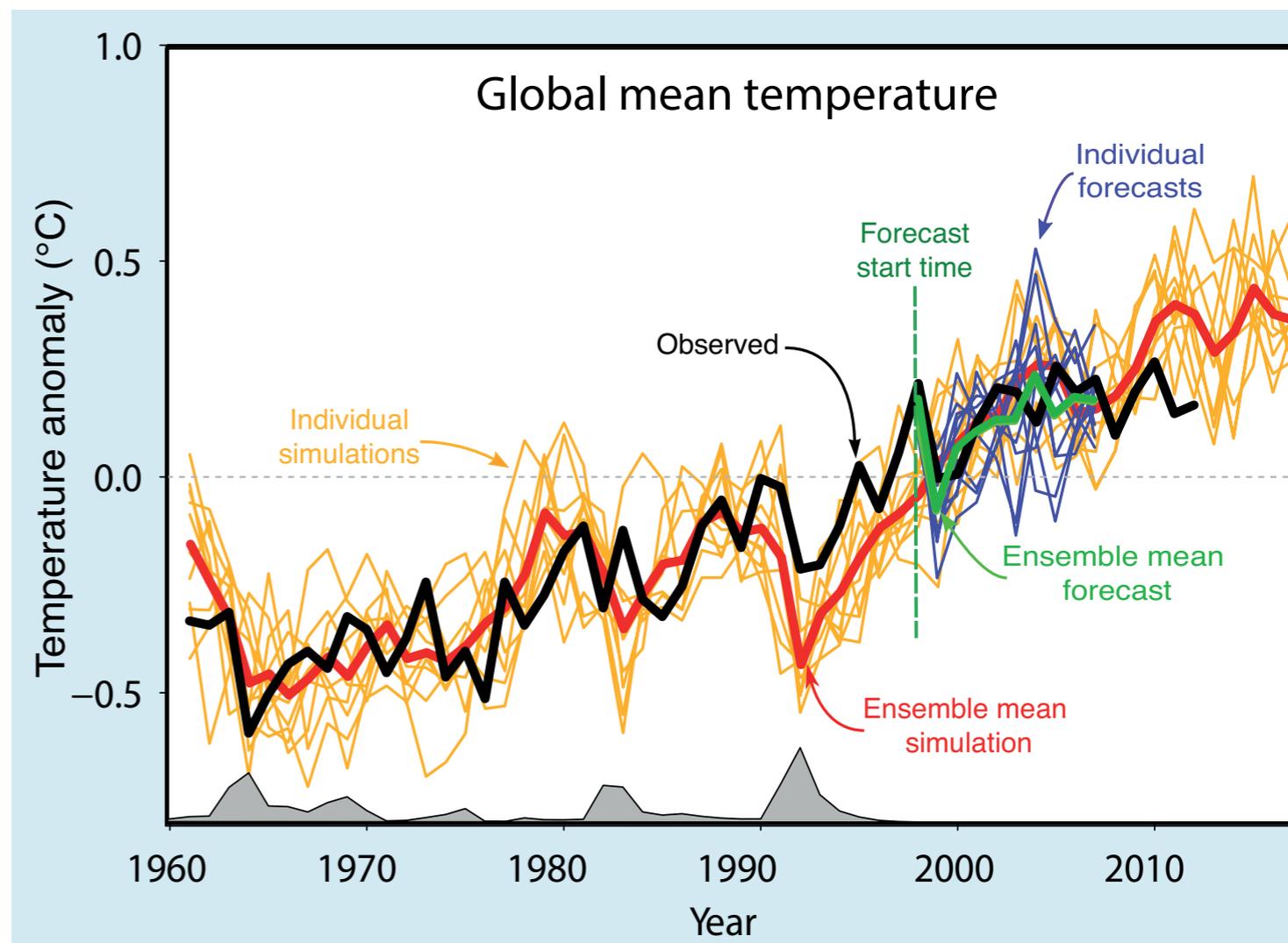
► Schéma montrant l'importance relative des conditions initiales et aux limites pour le climat selon les échelles de temps.

# Méthode d'initialisation IPSL-LOCEAN-EPOC



## Comment synchroniser le modèle vers les observations ? (assimilation de données)

- ❖ Méthode la plus simple : mettre un terme de rappel vers les observations dans les équations de conservation du modèle
- ❖ CMIP5 : rappel en anomalies de SST pour ne pas brusquer le modèle et éviter une forte dérive
- ❖ CMIP6 : même stratégie, avec un rappel en salinité de surface également ([Estella-Perez et al. in press](#))



IPCC AR5, 2013, Box11.1 Fig 1

- ❖ Prévisions rétrospectives tous les ans de 1961 à 2017
- ❖ 3 (CMIP5) à 10 (CMIP6) membres pour chaque date

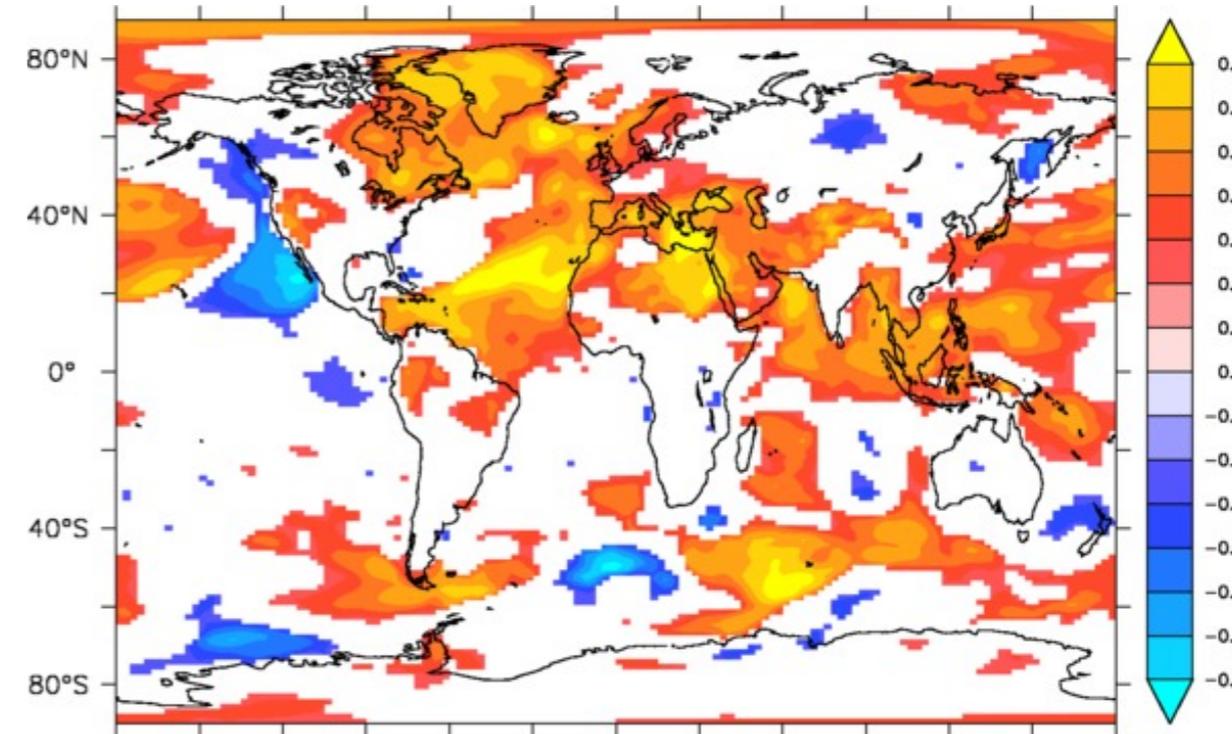
# Prévisions climatiques décennales



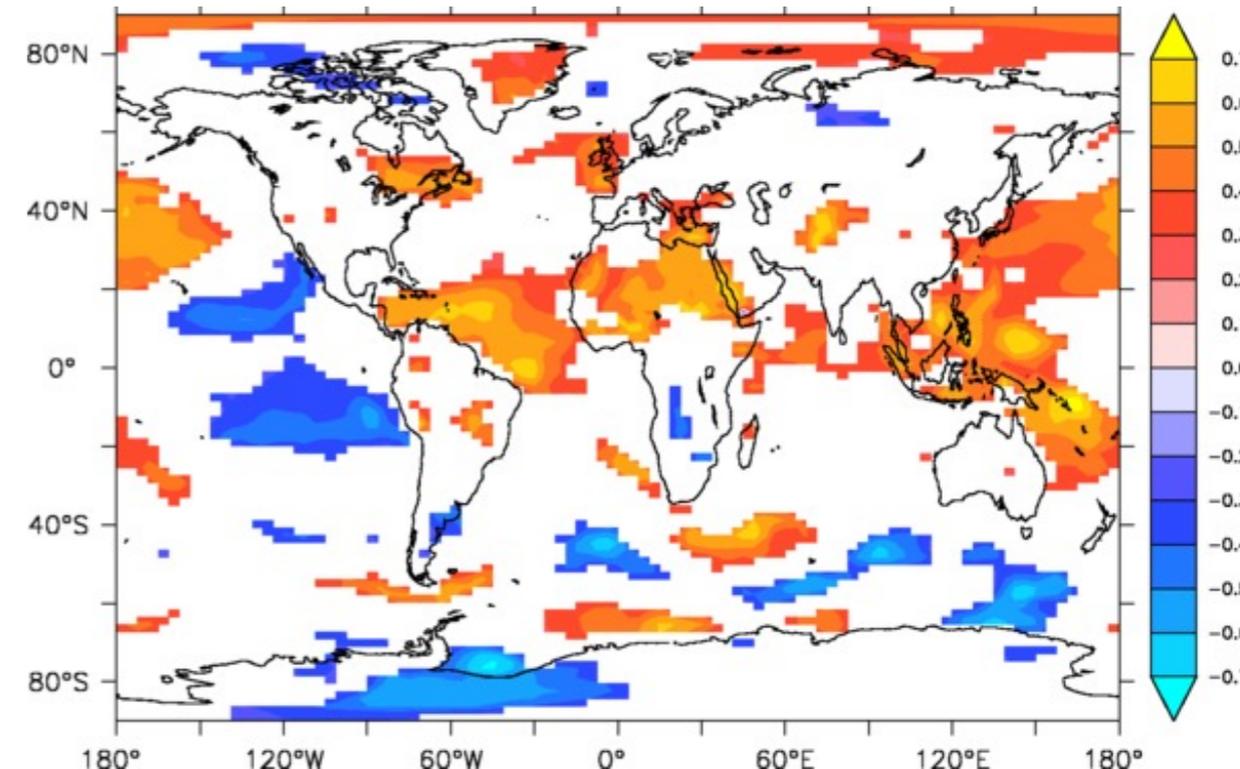
- ❖ Premier volet du MIP DCPD : **DCPD-A**
- ❖ IPSL-CM5 vs IPSL-CM6 : il y a une amélioration claire de la prévisibilité
- ❖ Cela peut venir d'un nombre de membres plus important (3 vs. 10), une amélioration du modèle, des forçages externes historiques et/ou de la méthode d'initialisation
- ❖ Les améliorations semblent principalement dues aux améliorations dans l'estimation des forçages externes historiques (**Borchert et al., in prep.**)

Température de surface détrendée vs NOAA-20CR :  
prévisions à horizon 2-6 ans (métrique ACC)

a) Système prévi décennale IPSL-CM6



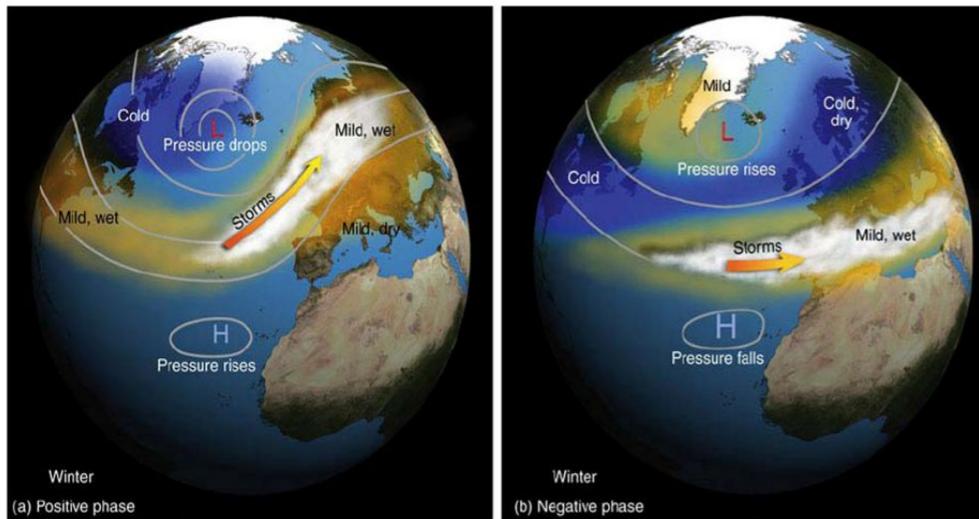
b) Système prévi décennale IPSL-CM5



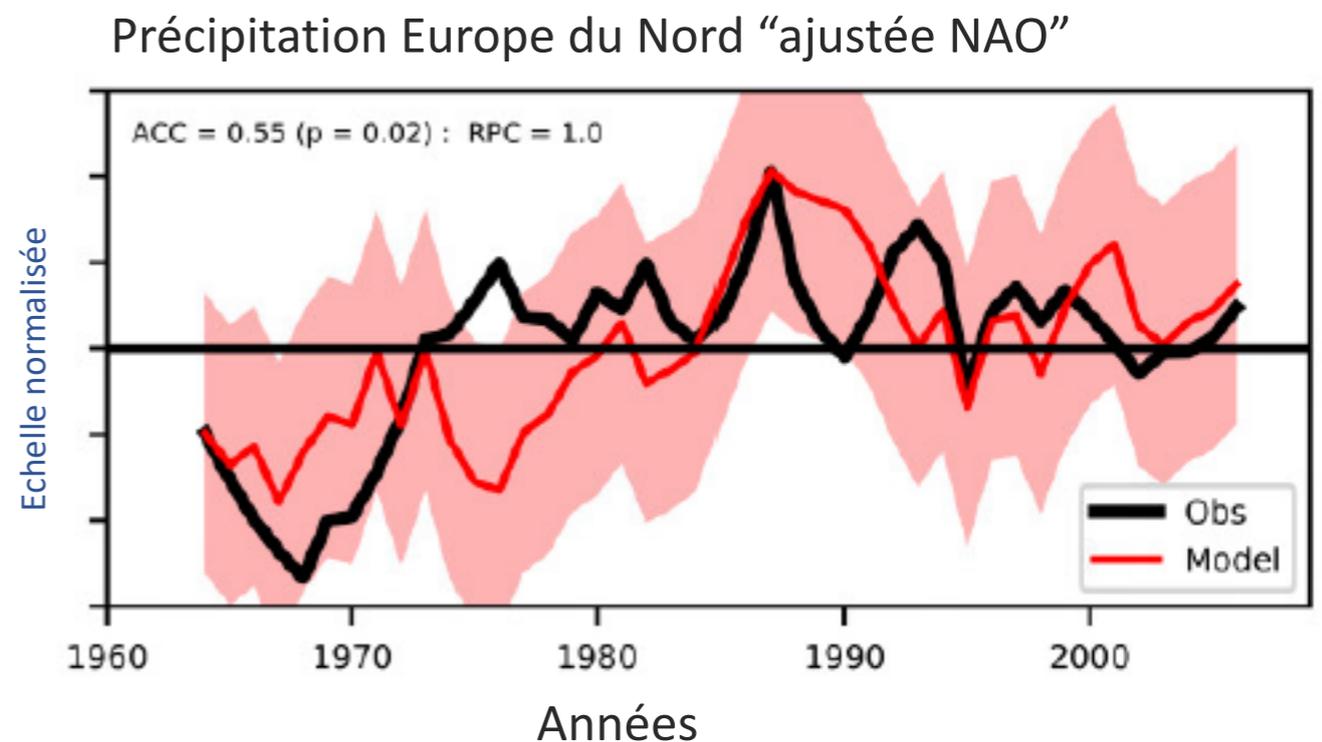
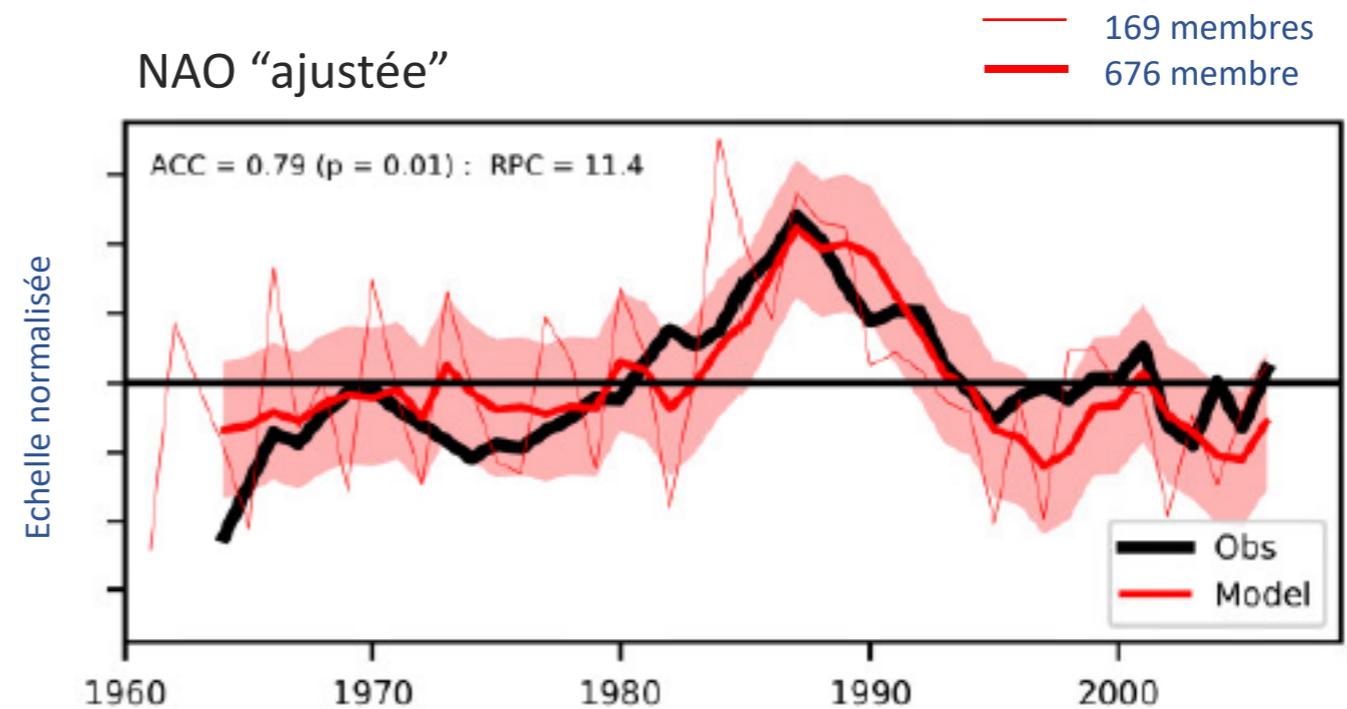
# Prévoir la NAO aux échelles décennales (!)



North Atlantic Oscillation (NAO)



Prévision NAO, horizon années 2-9



- ❖ Pus de 62% de la variance décennale de la NAO prévue par le multi-modèles CMIP6/DCPP-A (incluant système IPSL-EPOC)
- ❖ Besoin d'un très grand nombre de membres (>500) !
- ❖ Implications importantes pour la prévision de la précipitation

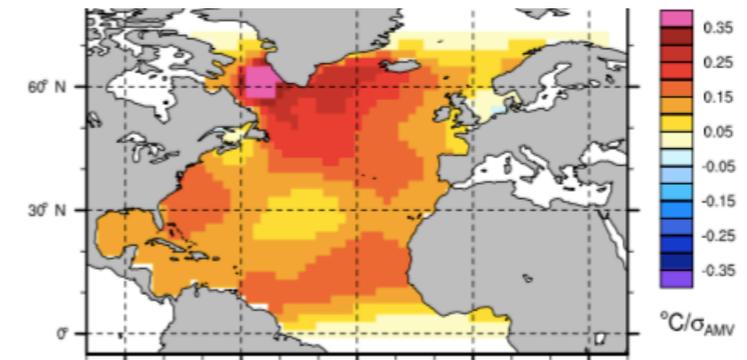
# Compréhension des processus en jeu : DCPP-C



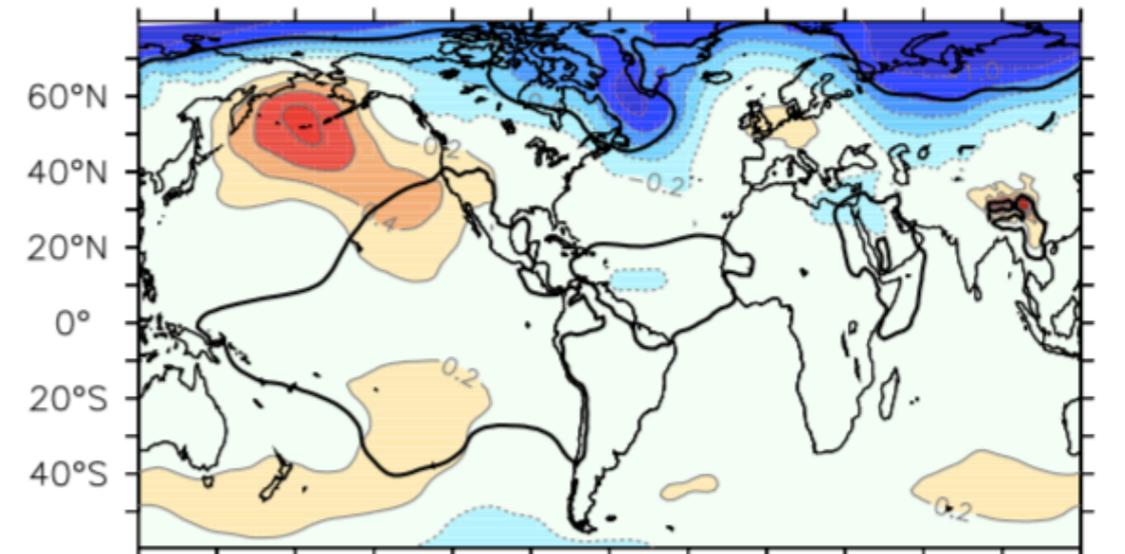
Composites AMV+ moins AMV- (50 membres) :

- ❖ Fort réchauffement arctique
- ❖ Impact sur la mousson africaine
- ❖ Evolution vers La Niña dans le Pacifique tropical (Ruprich-Robert et al., in prep.)
- ❖ Peu d'effet sur la circulation barotrope des moyennes latitudes atlantique en hiver (Ruggieri et al., sub.)

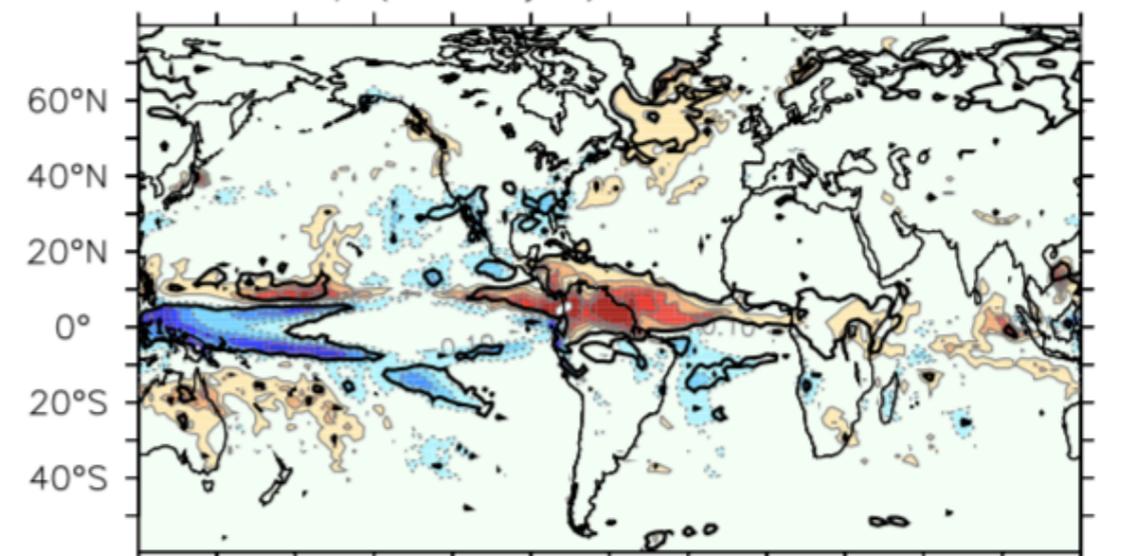
Motif d'AMV utilisé en rappel



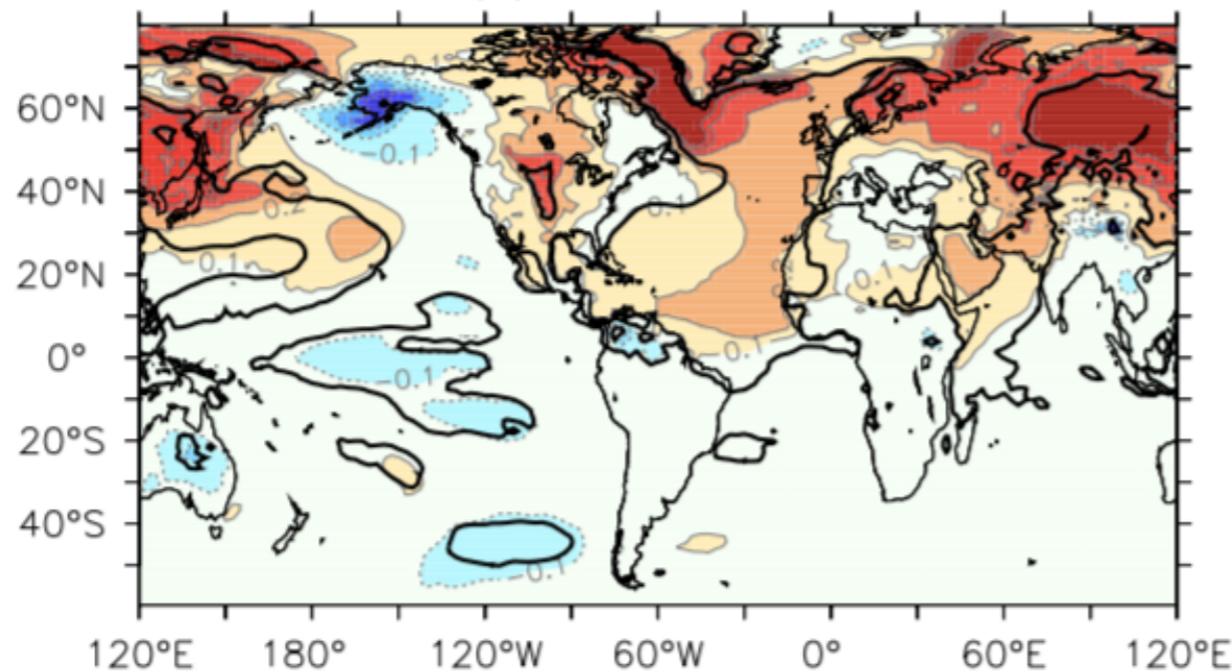
SLP (hPa) DJFM AMVT



Precip (mm day<sup>-1</sup>) DJFM AMVT



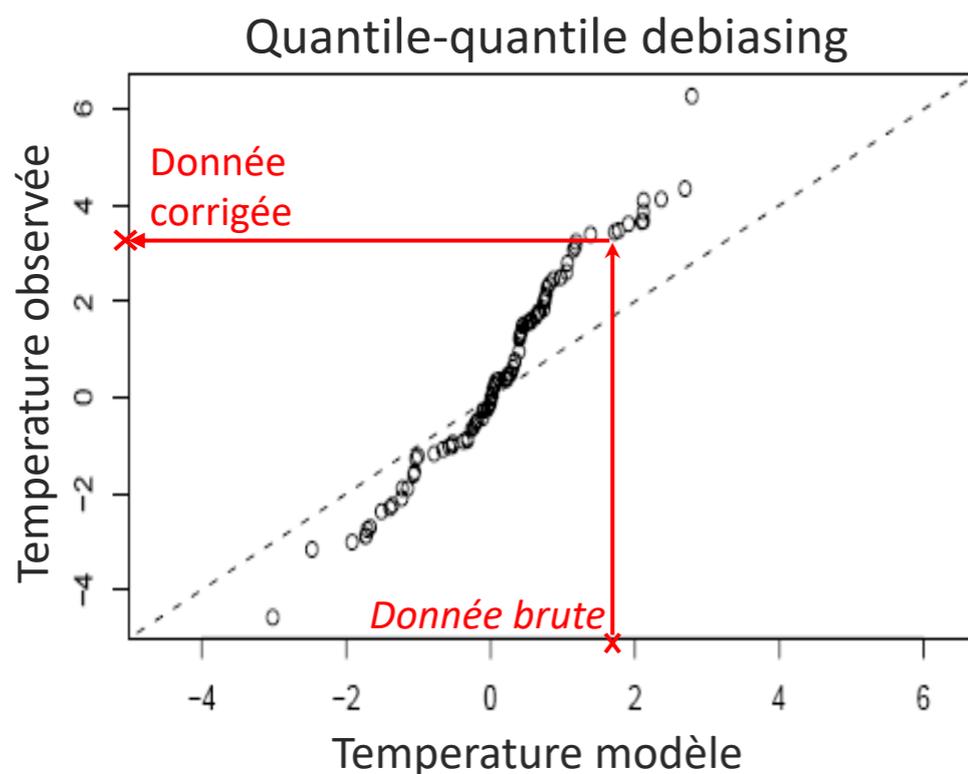
T2M (K) DJFM AMVT



# Vers des services climatiques ?

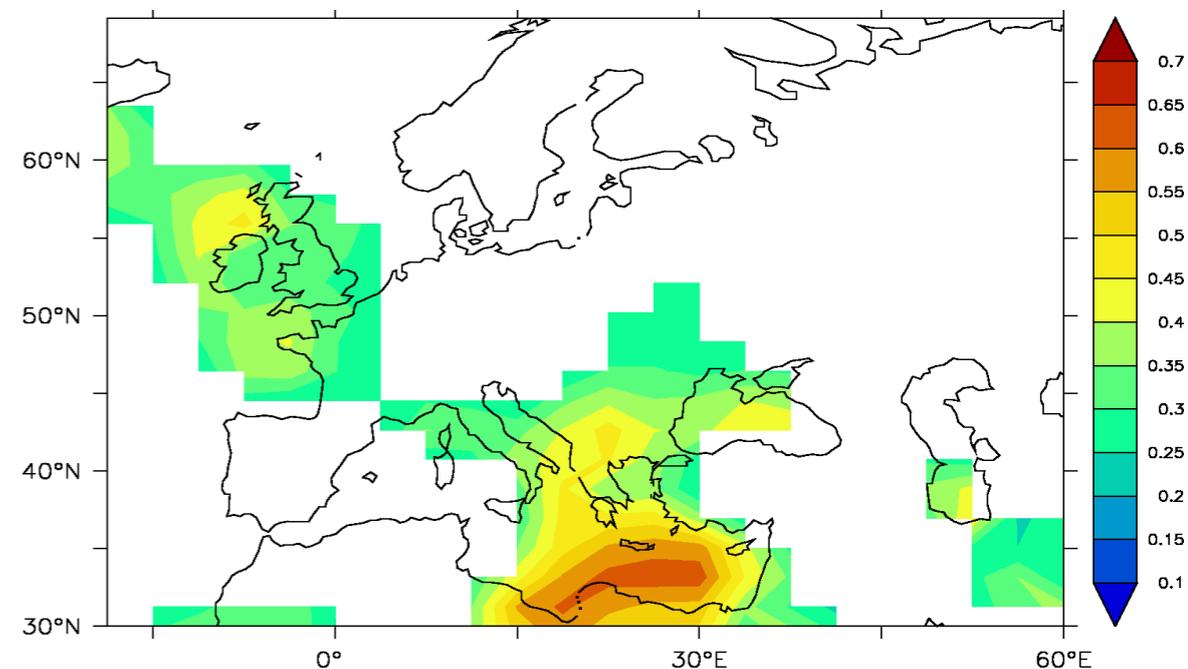


- ❖ Fenêtre d'opportunité : meilleure prévisibilité en été et pour des échelles de temps d'au moins 5 ans de moyenne
- ❖ Méthode CDFt pour débiaiser les données (type quantile-quantile, Michelangeli et al. 2009)
- ❖ Données de prévisions décennales débiaisées avec WATCH, disponibles avec une résolution spatiale de 50 km environ

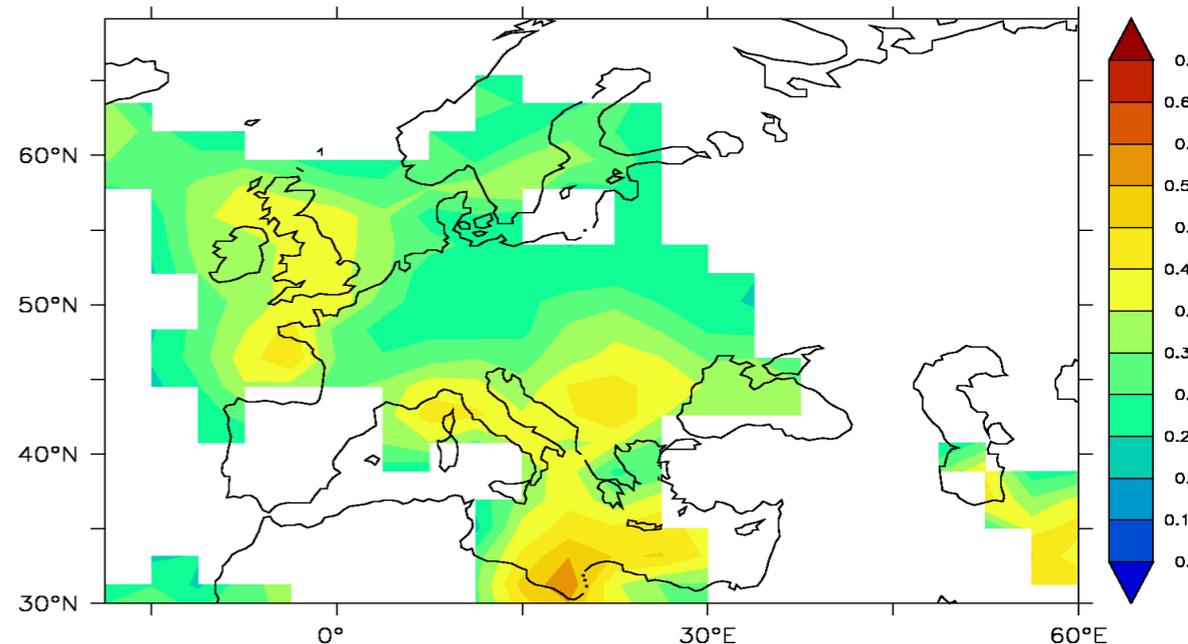


## Corrélation de température annuelle (1961-2005) par rapport à NOAA-20CR, horizon 1-3 ans

Prévisions non débiaisées (IPSL-CM5)



Prévision débiaisées avec la méthode CDF-t



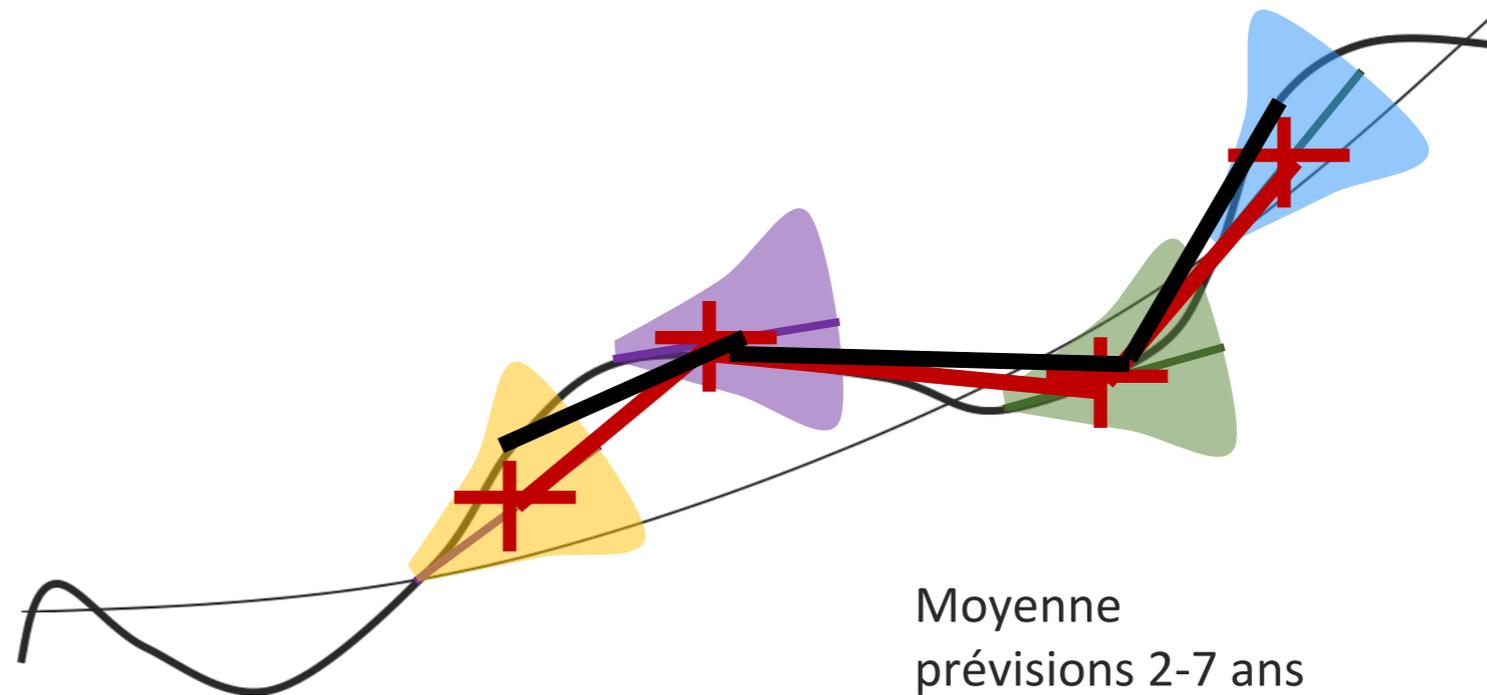


**Merci !**

« L'avenir ce n'est pas ce qui va arriver, mais ce que nous allons faire »  
Henri Bergson



# Métrie de prévisibilité



ACC = correlation entre courbe noire et rouge pour  $n$  dates de redémarrage = évaluation moyenne de la capacité à prévoir les tendances pluri-annuelles

# Amélioration CMIP6 ?

