

**L'évolution actuelle des précipitations  
continentales au niveau global :  
quelles causes  
possibles pour quels changements ?**

Ramdane Alkama



# Questions

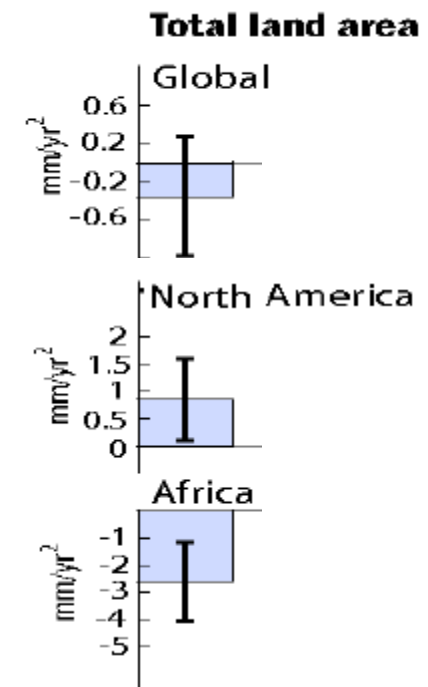
- Y'a t'il un changement de précipitations continentales ?
- Si oui, ce changement est-il lié aux activités humaines ?

# Travaux antérieurs

- Plusieurs études (eg. Gillet et al. 2004, Lambert et al. 2004, 2005) ont essayé de répondre à ces deux questions mais sans succès.

→ les changements dans différentes régions se neutralisent en moyennant globalement sur l'ensemble des continents.

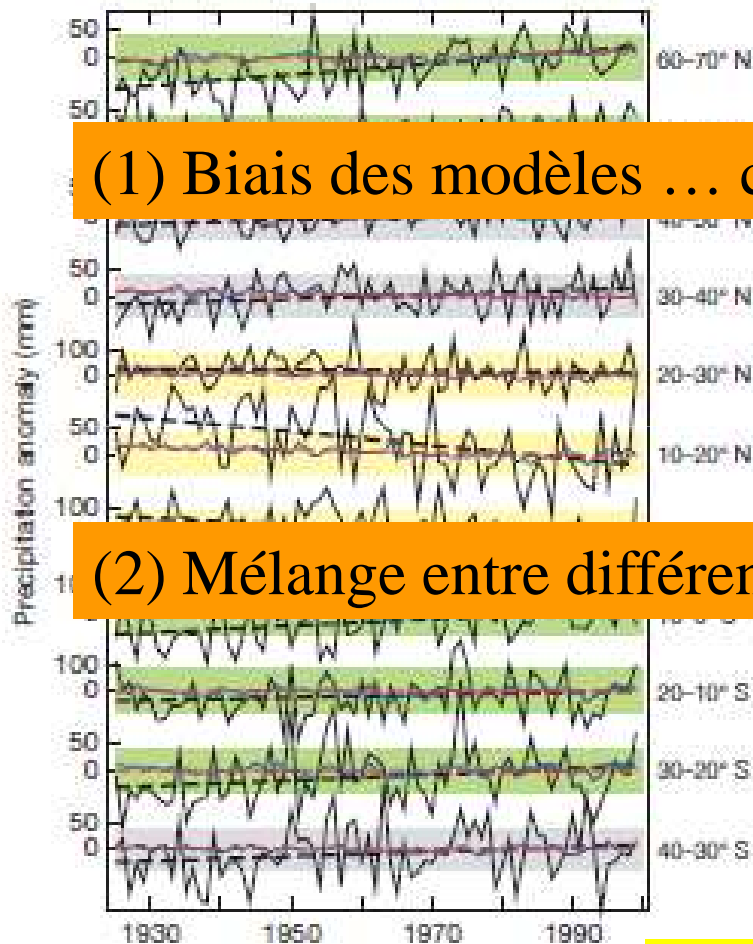
## Tendances des précipitations continentales 1960-1994



Alkama et al. 2011

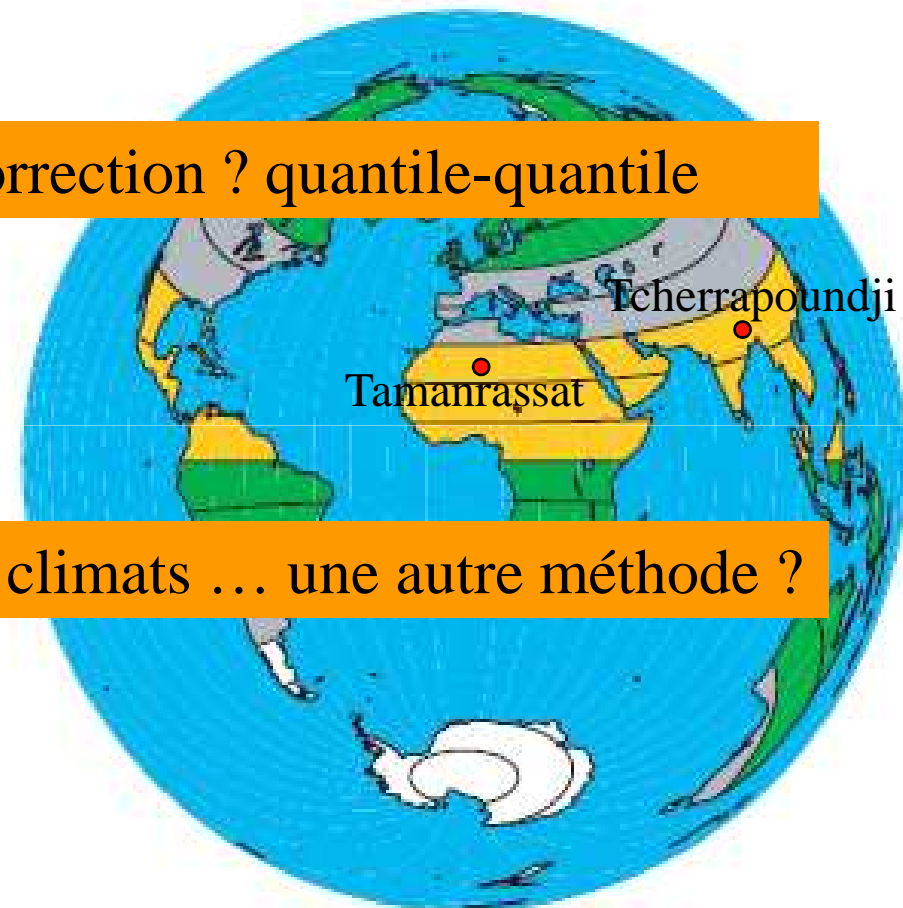
# Travaux antérieurs

Évolution des anomalies de précipitations simulées et observées (1925-1999)



(1) Biais des modèles ... correction ? quantile-quantile

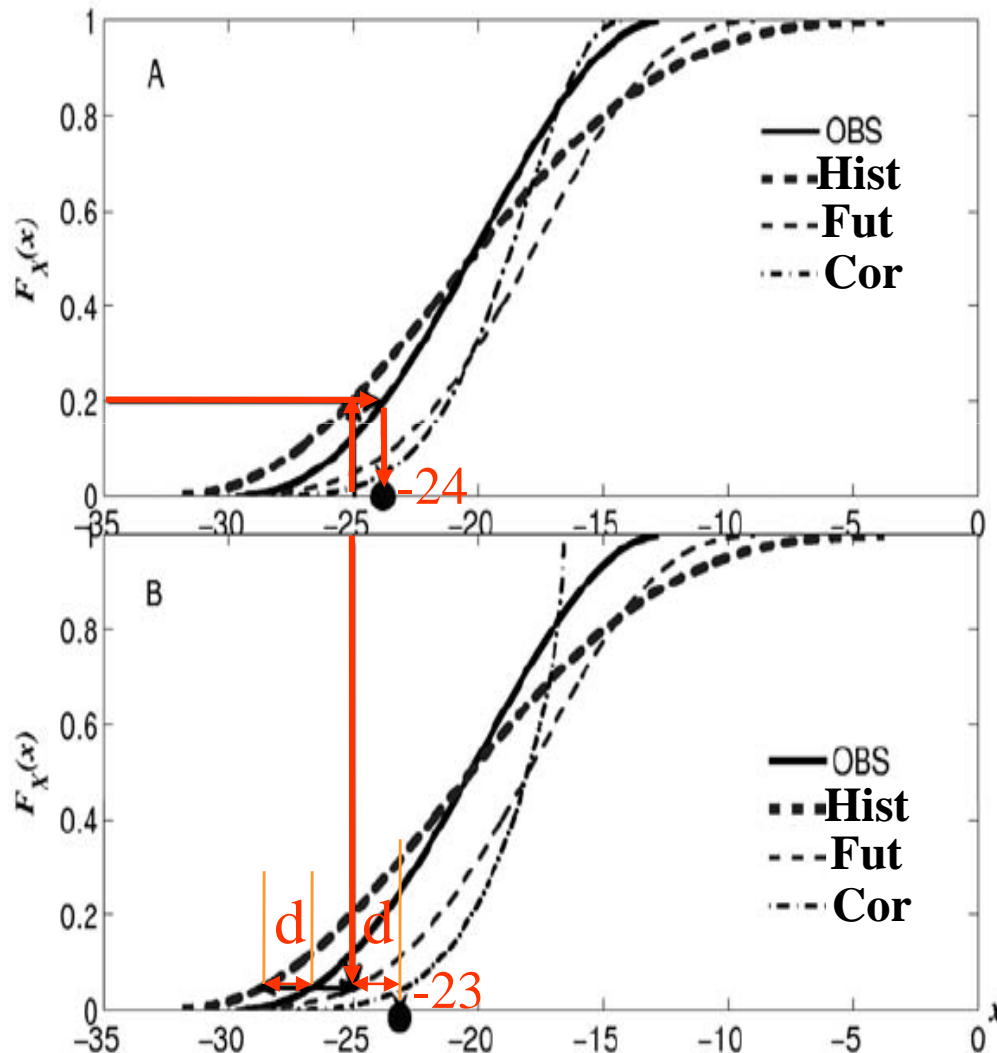
(2) Mélange entre différent climats ... une autre méthode ?



Zhang et al. 2007

# Méthodes quantile-quantile

## Fonctions de distribution cumulées



Méthode classique

$$\text{Cor} = F_{\text{obs}}^{-1}(F(\text{Hist}))$$

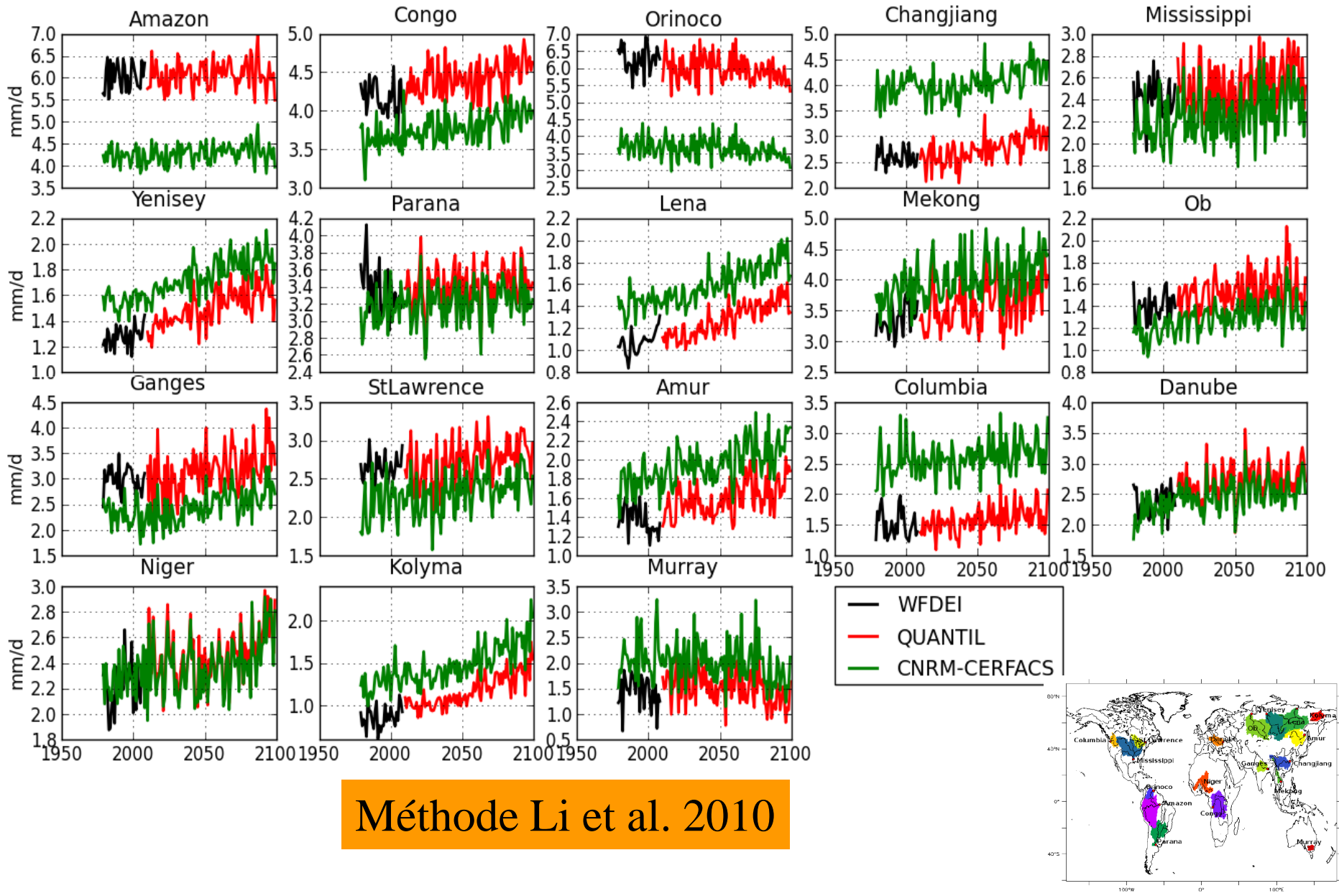
Panofsky et Brier 1968

Méthode correction des biais

$$\text{Cor} = \text{Fut} + (\text{Obs} - \text{Hist})$$

Li et al. 2010

# Correction par quantile-quantile

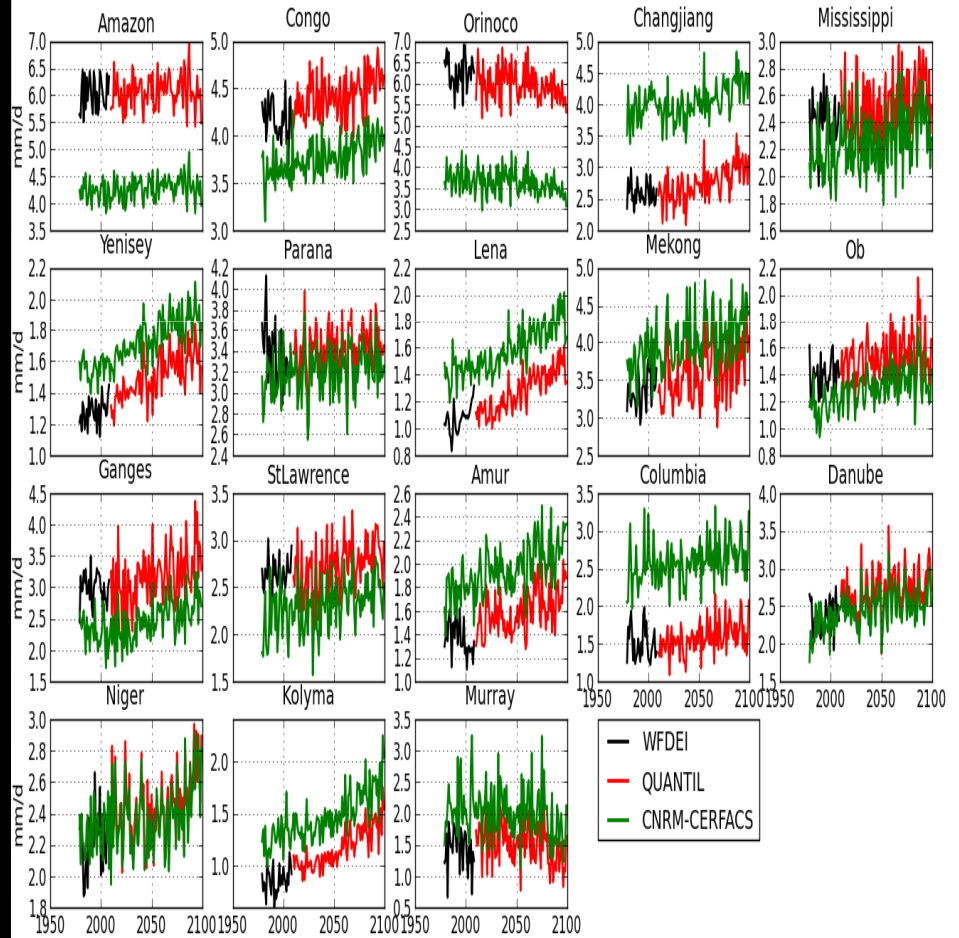
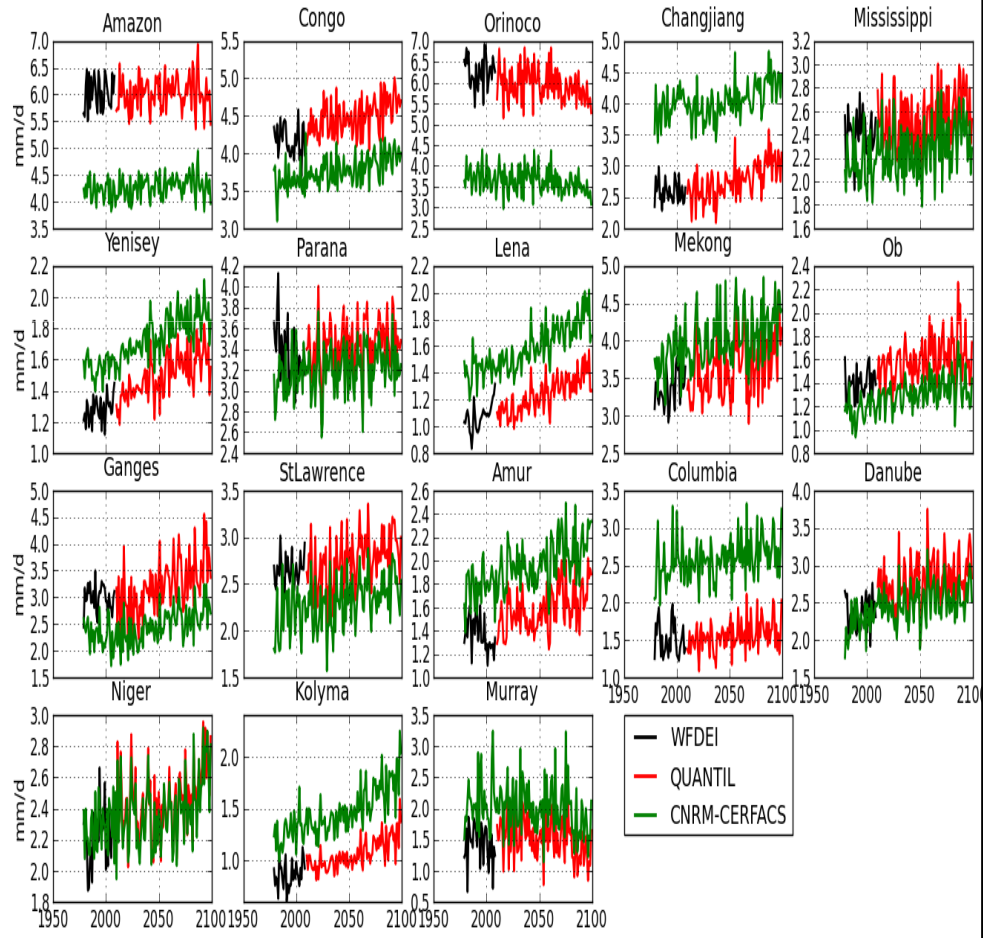


Méthode Li et al. 2010

# Correction par quantile-quantile

## Méthode classique

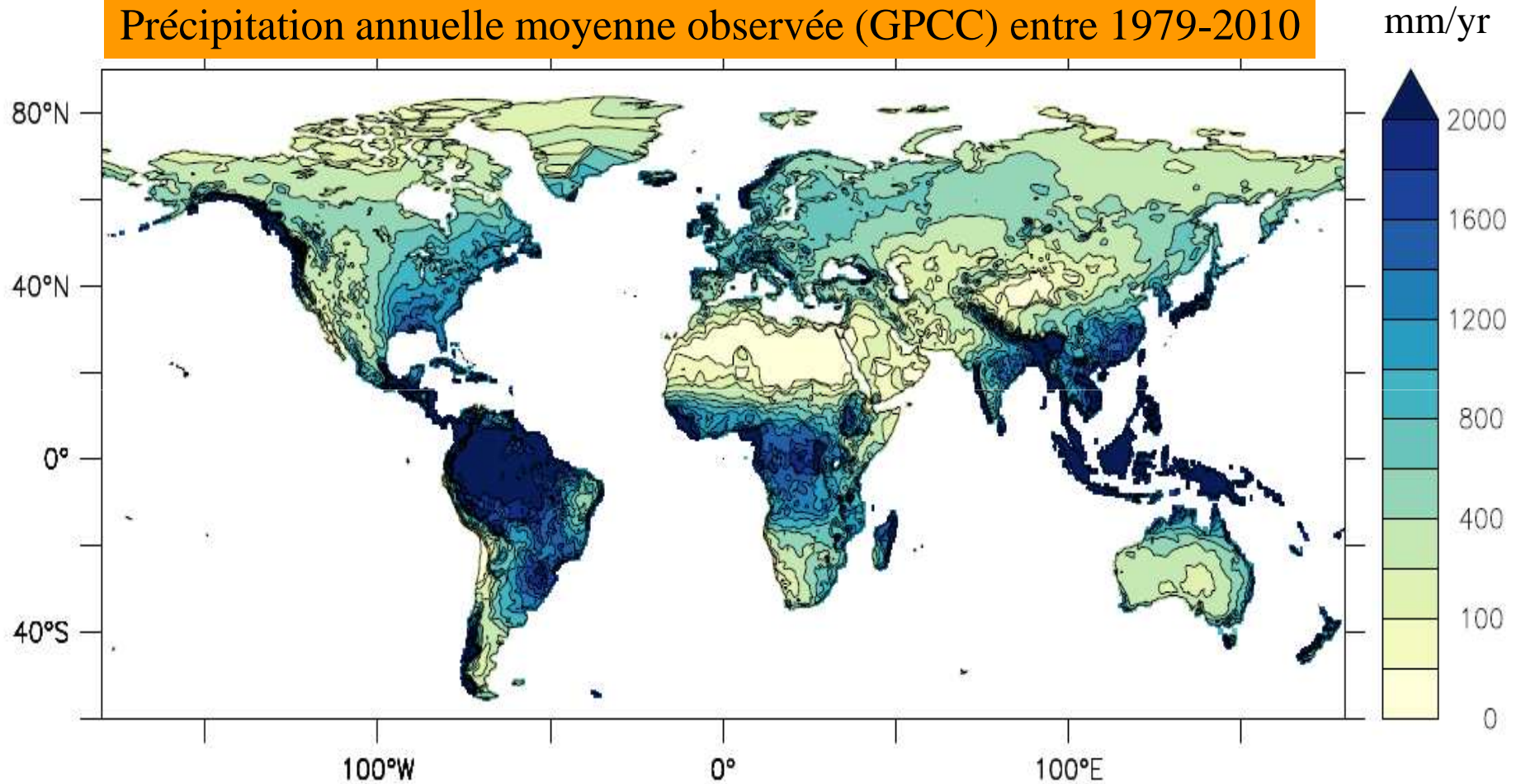
## Méthode Li et al. 2010





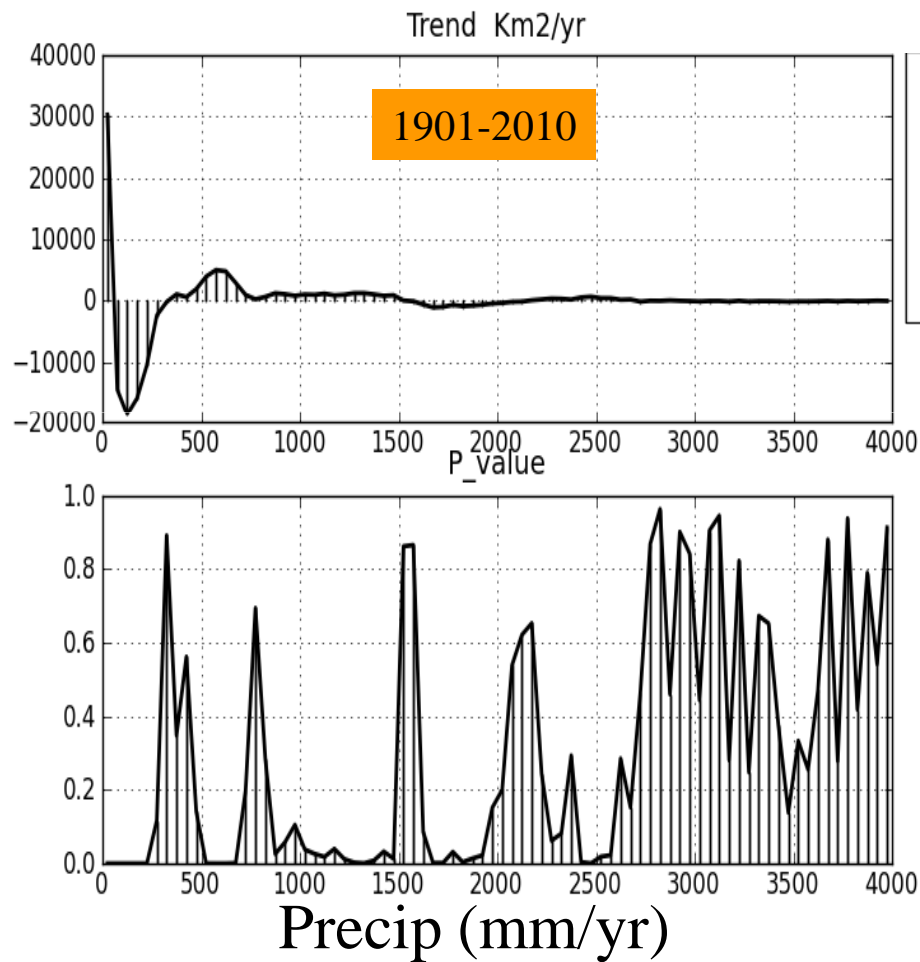
# Choix de la méthode

Précipitation annuelle moyenne observée (GPCC) entre 1979-2010

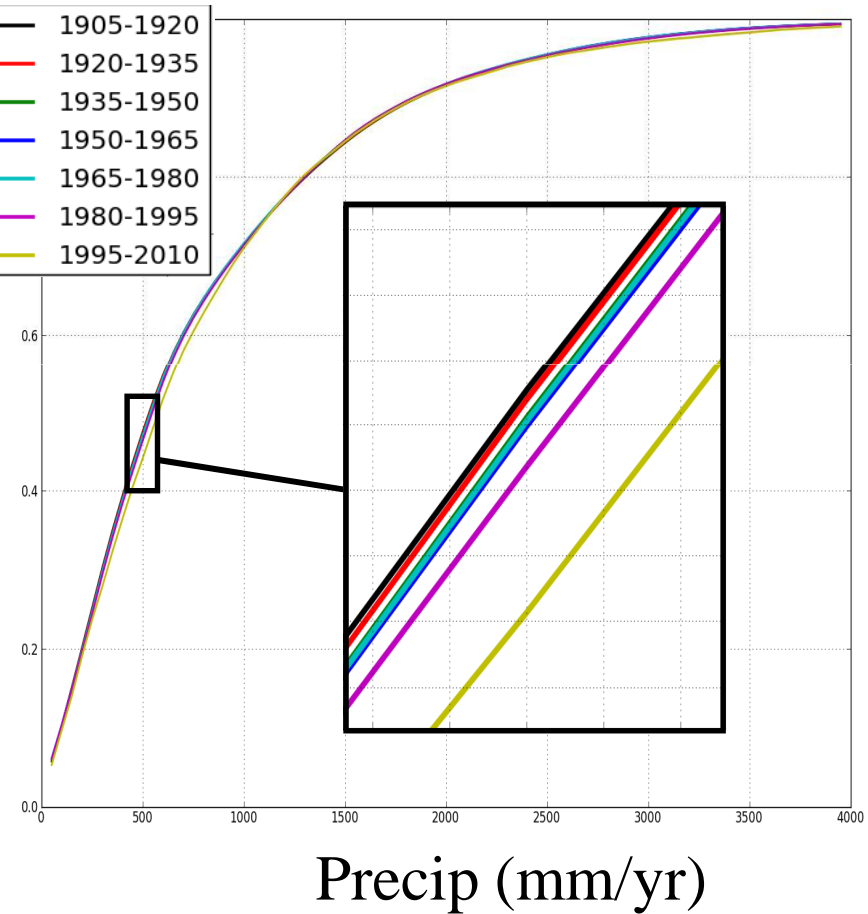




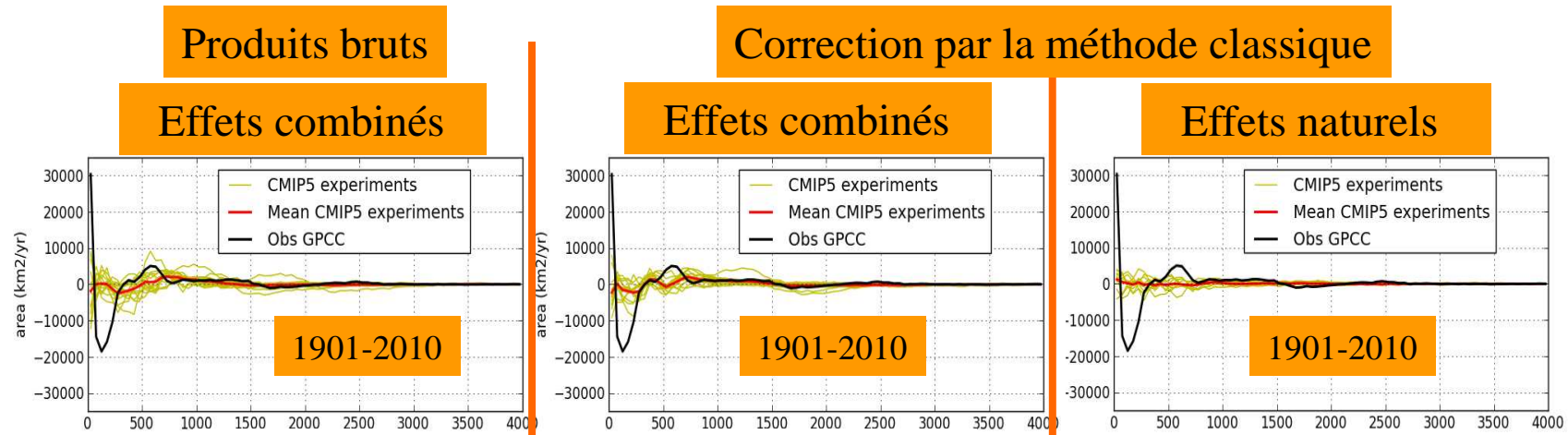
# Évolution des précipitations observées (GPCCC)



## Fonction de répartition



# Évolution des précipitations observées et simulées



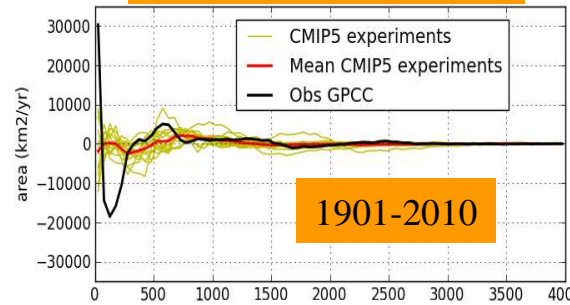
Qualité des observations avant 1960 ?

- Période plus récente
- Autres produits de précipitations

# Évolution des précipitations observées et simulées

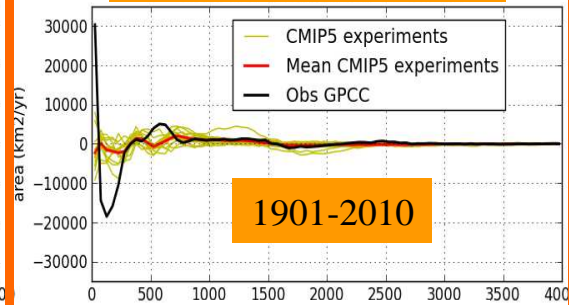
Produits bruts

Effets combinés

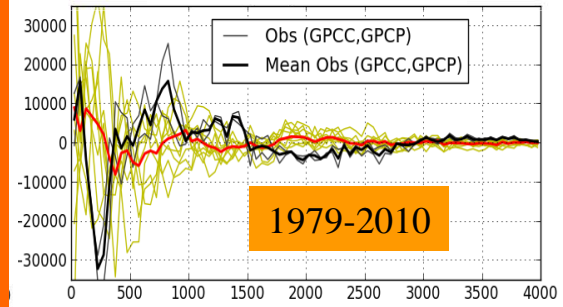
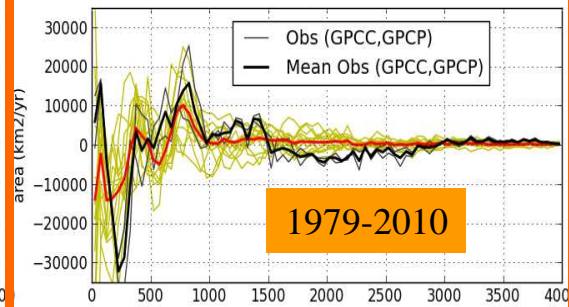
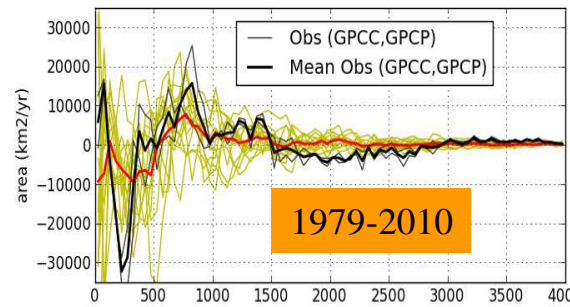
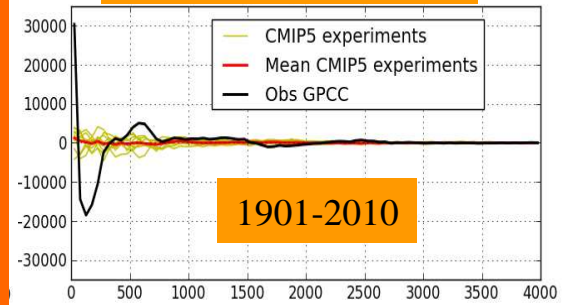


Correction par la méthode classique

Effets combinés



Effets naturels

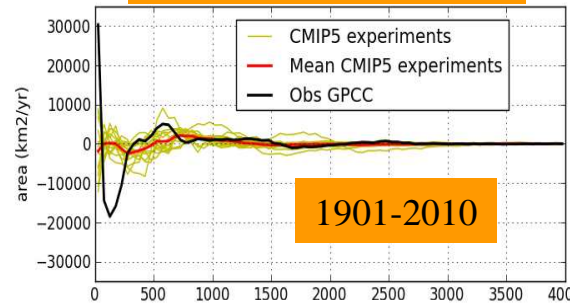


Futur ?

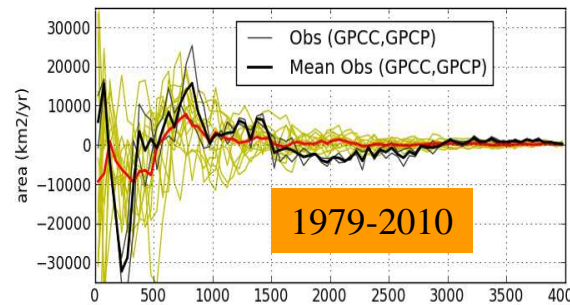
# Évolution des précipitations observées et simulées

Produits bruts

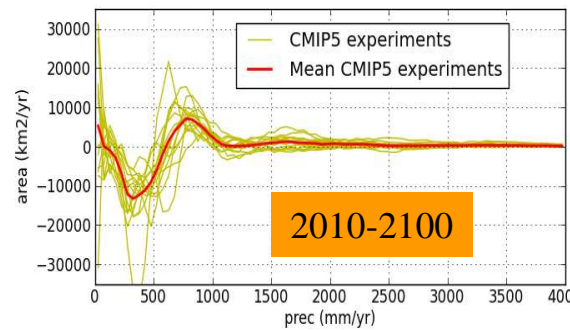
Effets combinés



1901-2010



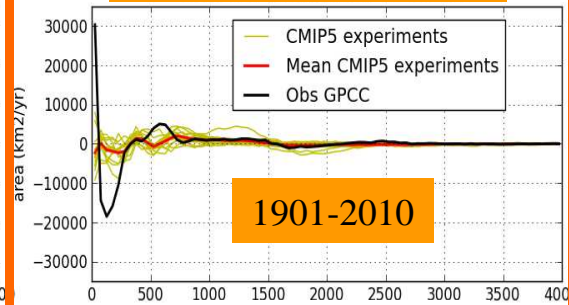
1979-2010



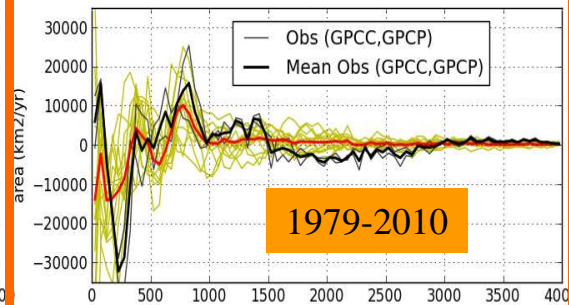
2010-2100

Correction par la méthode classique

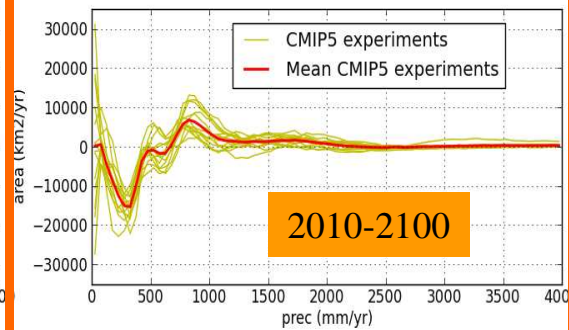
Effets combinés



1901-2010

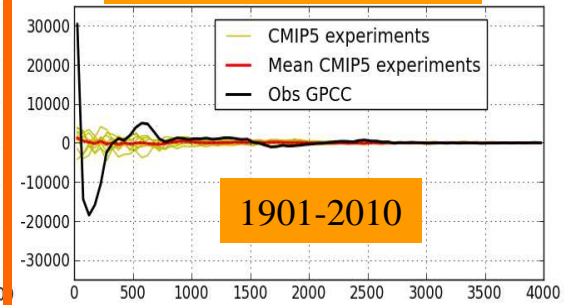


1979-2010

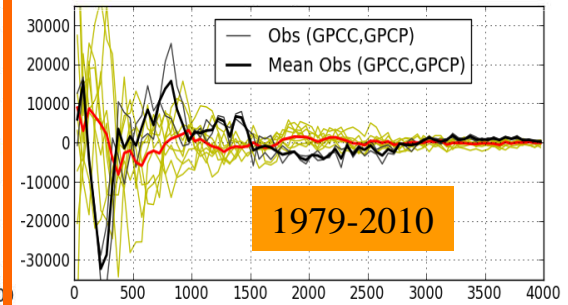


2010-2100

Effets naturels



1901-2010



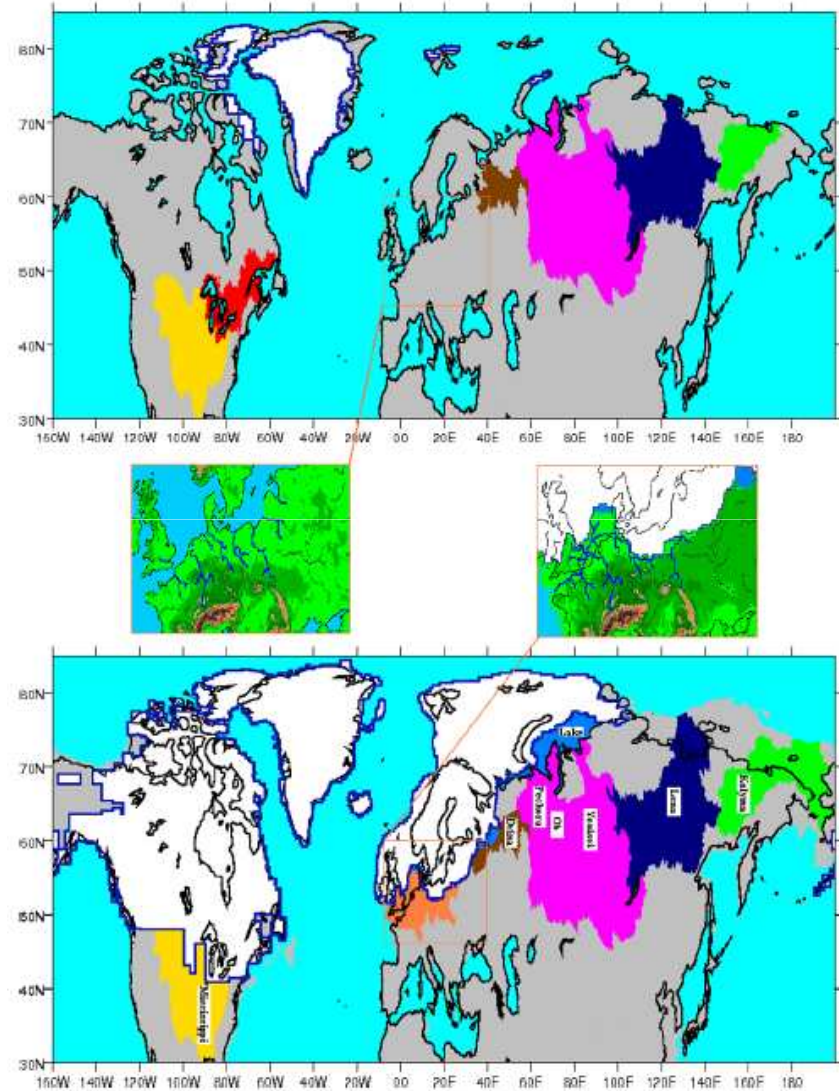
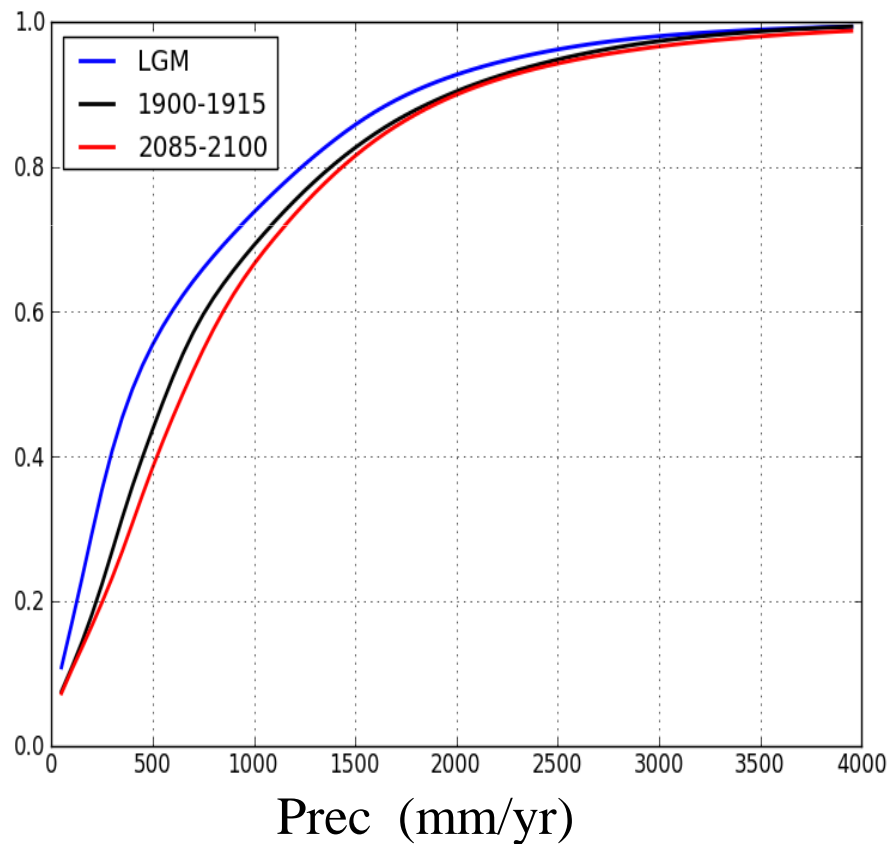
1979-2010





# Évolution des précipitations simulées

## Fonction de répartition



Alkama et al. 2006

# Conclusions

- Le **choix de la méthode** de correction quantile-quantile ne semble **pas être important pour la basse fréquence**.
- La méthode des quantile-quantile améliore la distribution et la répartition des tendances.
- Un changement dans la **répartition des précipitations** continentales observées a été détecté et ce changement est **attribué aux effets anthropiques**.
- Ce changement semble s'accélérer dans le futur (rcp 8.5).