

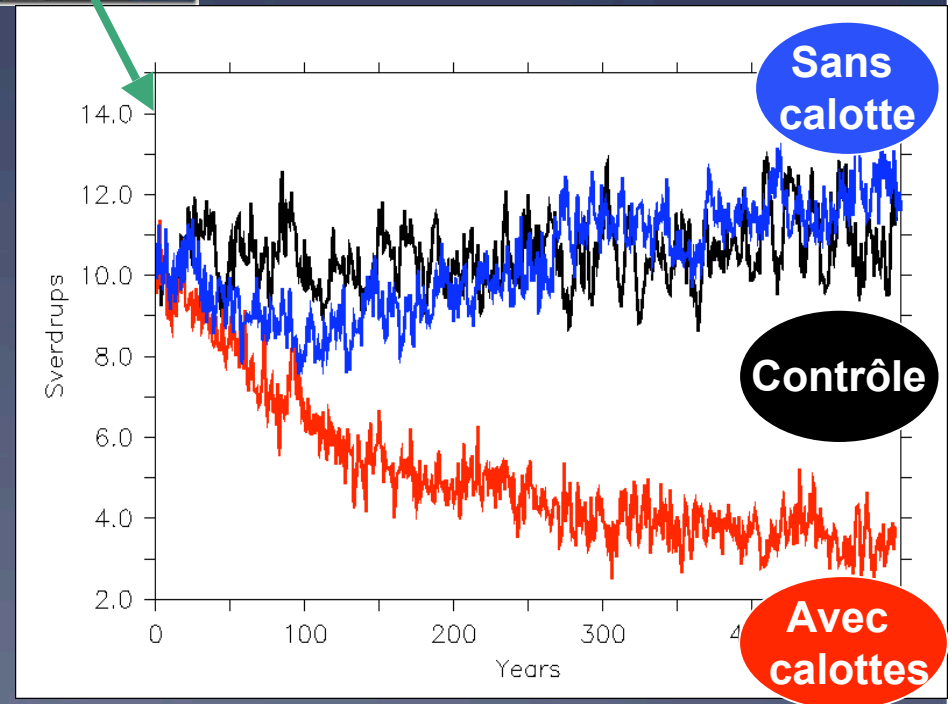
Réponse de la circulation thermohaline à un flux d'eau douce sous différent climats

moyens

Didier Swingedouw, Masa Kageyama, Juliette Mignot,
Pascale Braconnot, Eloi Mosquet, Charline Marzin, Ramdane Alkama, Olivier Marti

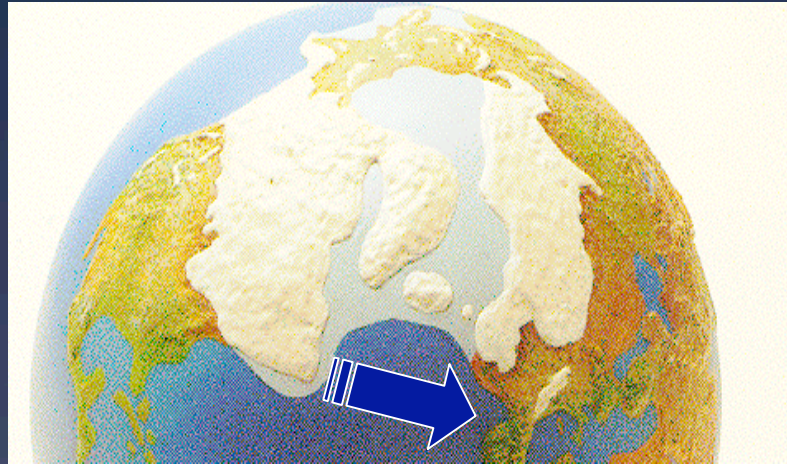
Un arrêt de la THC dans le futur ?

- * Oui dans IPSL-CM4 avec fonte Groenland
- * Pas dans tous les modèles
- * Robustesse de notre résultat ? (THC faible...)
- * Comparaison avec période passée ?

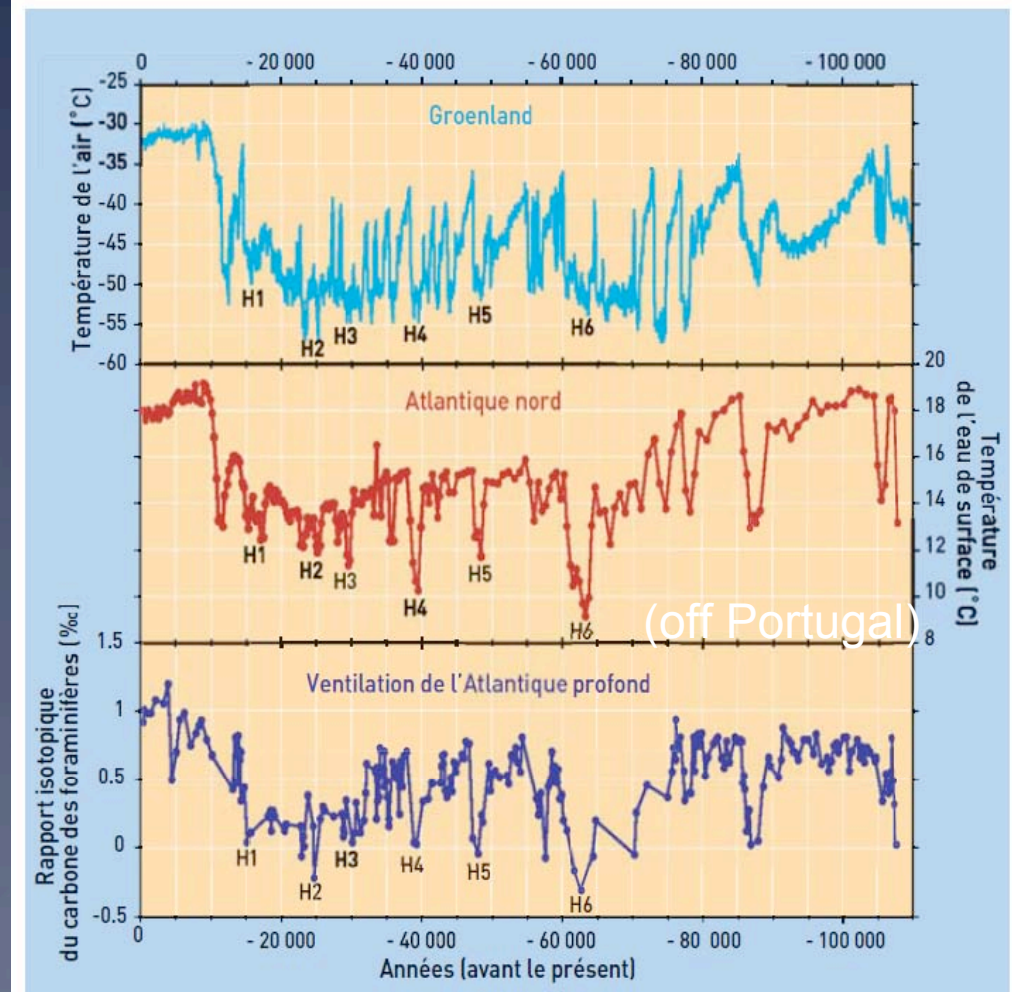


Swingedouw et al. *Clim. Dyn.* 2007

Contexte : variations abruptes du climat lors de la dernière période glaciaire



LORS D'UNE DÉBÂCLE, en se détachant de la calotte de glace (*ci-dessus*), les icebergs emportent avec eux des débris de socle rocheux. Ils les essaient ensuite sur les fonds océaniques de l'Atlantique Nord. Grâce à ces débris préservés dans les sédiments, il est possible de repérer les débâcles nommées événements de Heinrich (épisodes froids).



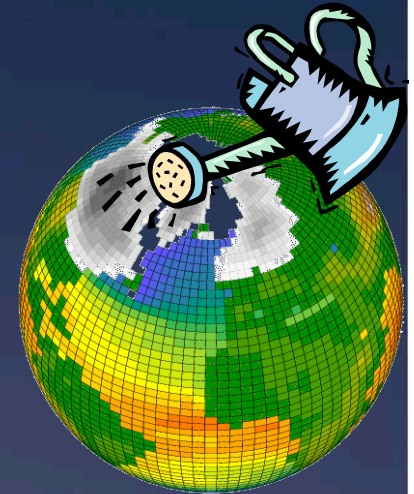
Bard, 2004 (La Recherche)

Flux d'eau douce en période glaciaire

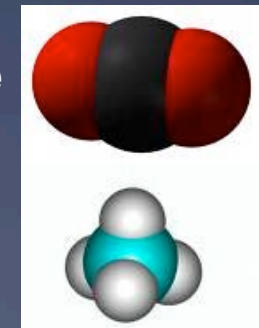
- * PMIP2 Last Glacial Maximum simulation
- * On utilise la paramétrisation de fonte de la calotte du modèle
- * On évalue l'impact sur la THC glaciaire :
 - * Sans eau douce
 - * Avec 0,07 Sv
 - * Avec 0.17 Sv

Kageyama et al., *Clim. Past*, 2009

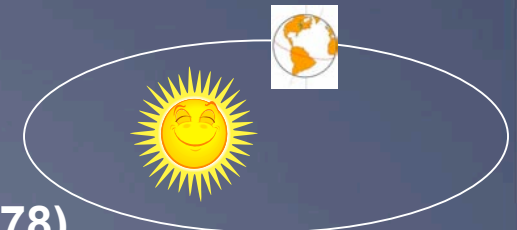
Calottes
polaires
ICE-5G
(Peltier, 2004)



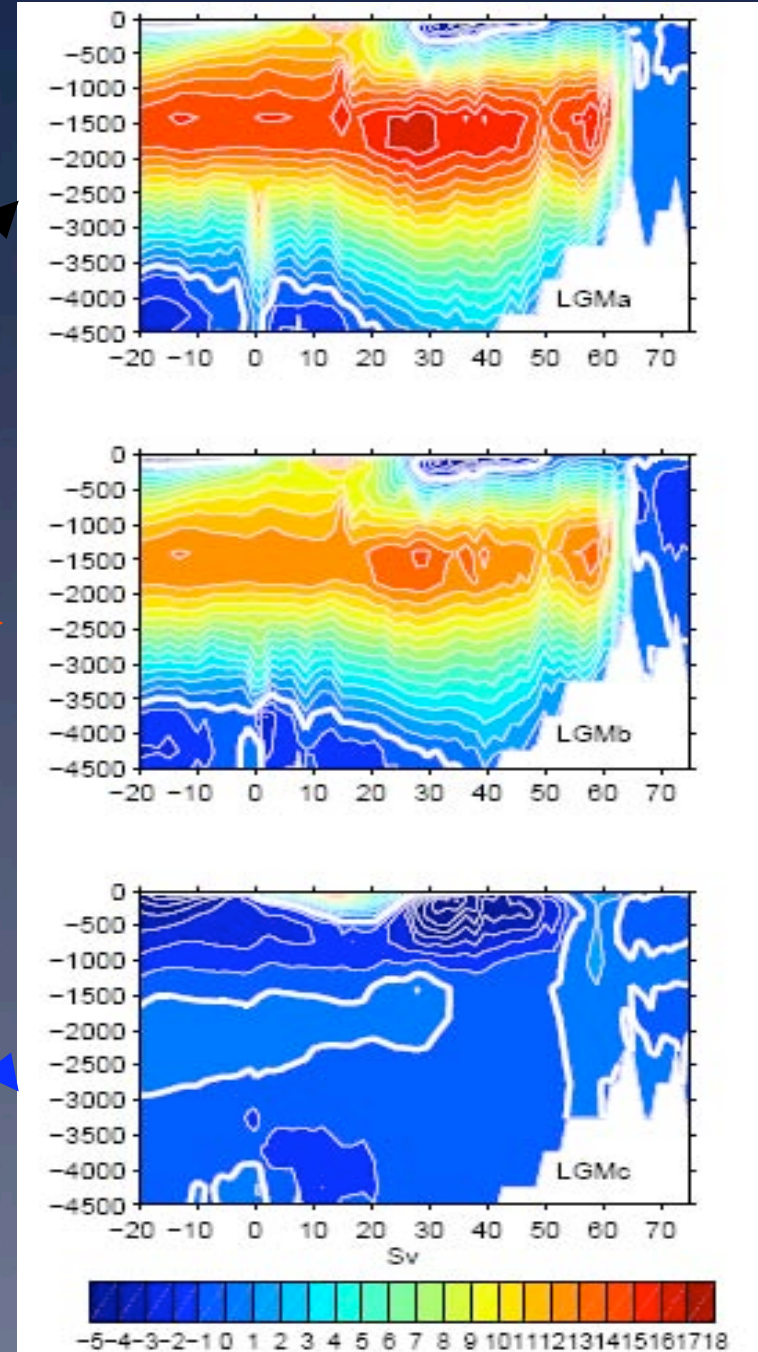
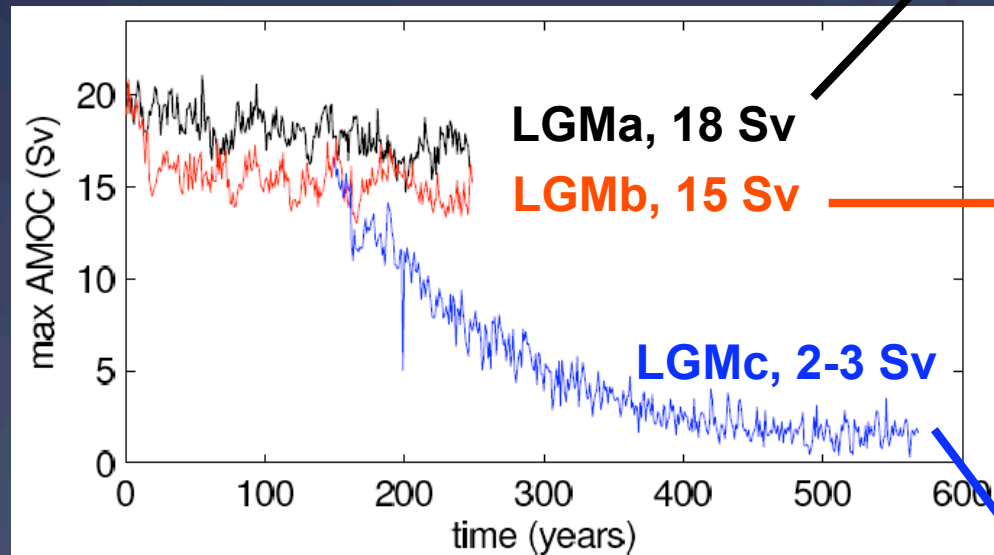
Gaz à effet de serre
CO₂=185 ppm
CH₄, N₂O...



Insolation
21kyr BP
(Berger, 1978)



Réponse de la THC

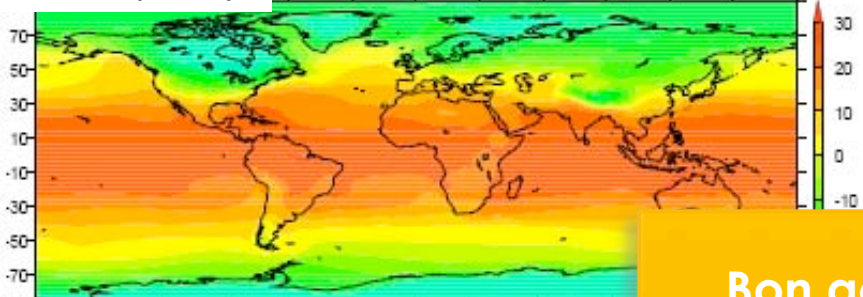


Réponse en moyenne annuelle

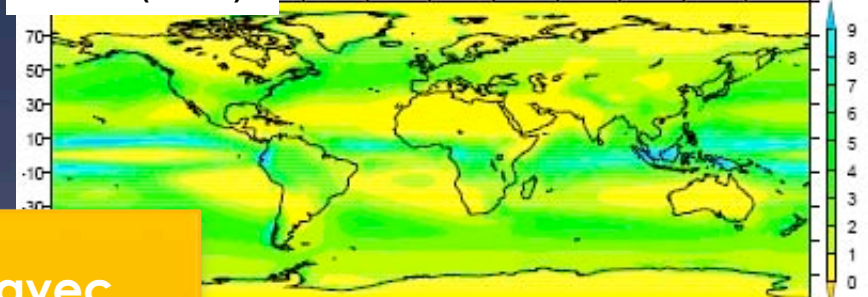
Température

Précipitation

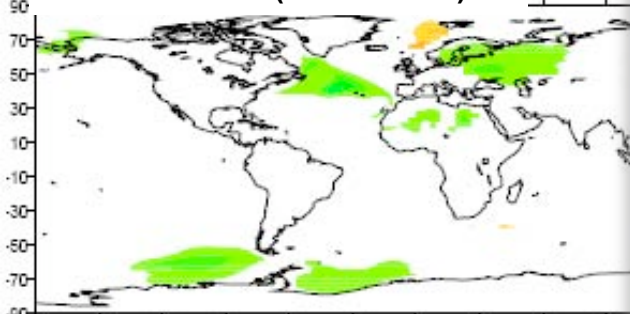
LGMa (18 Sv)



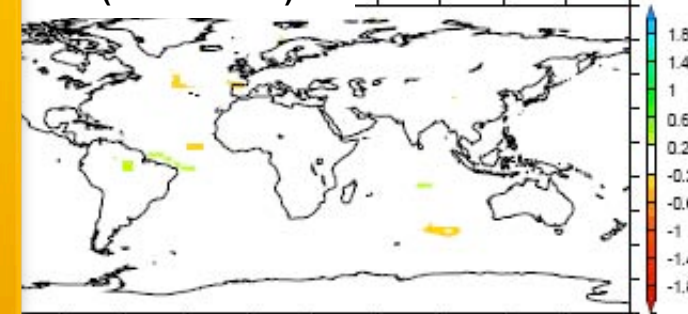
LGMa (18 Sv)



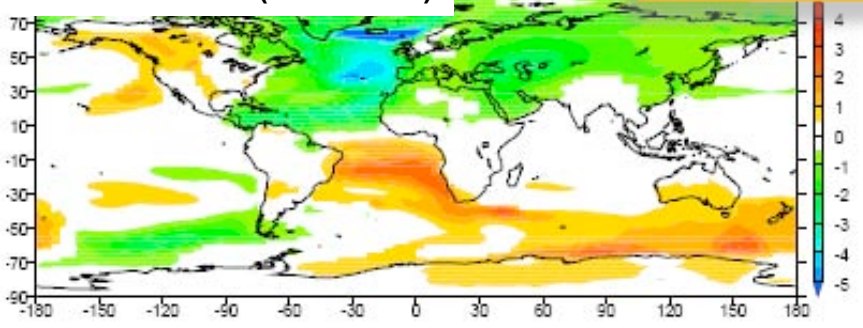
LGMb – LGMa (15 vs 18 Sv)



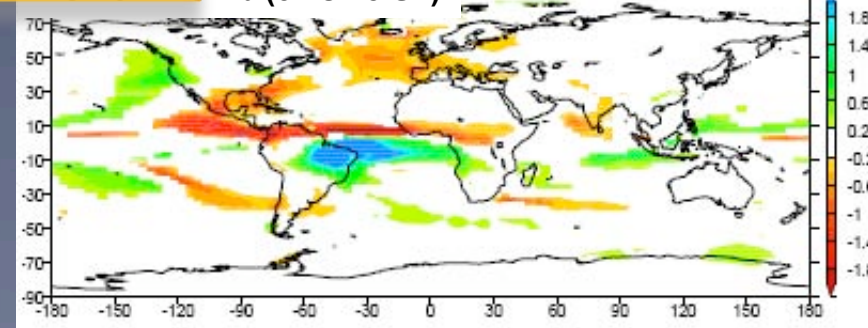
LGMa (15 vs 18 Sv)



LGMc – LGMb (3 vs 15 Sv)



LGMb (3 vs 15 Sv)



Bon accord avec
reconstructions
paléoclimatiques

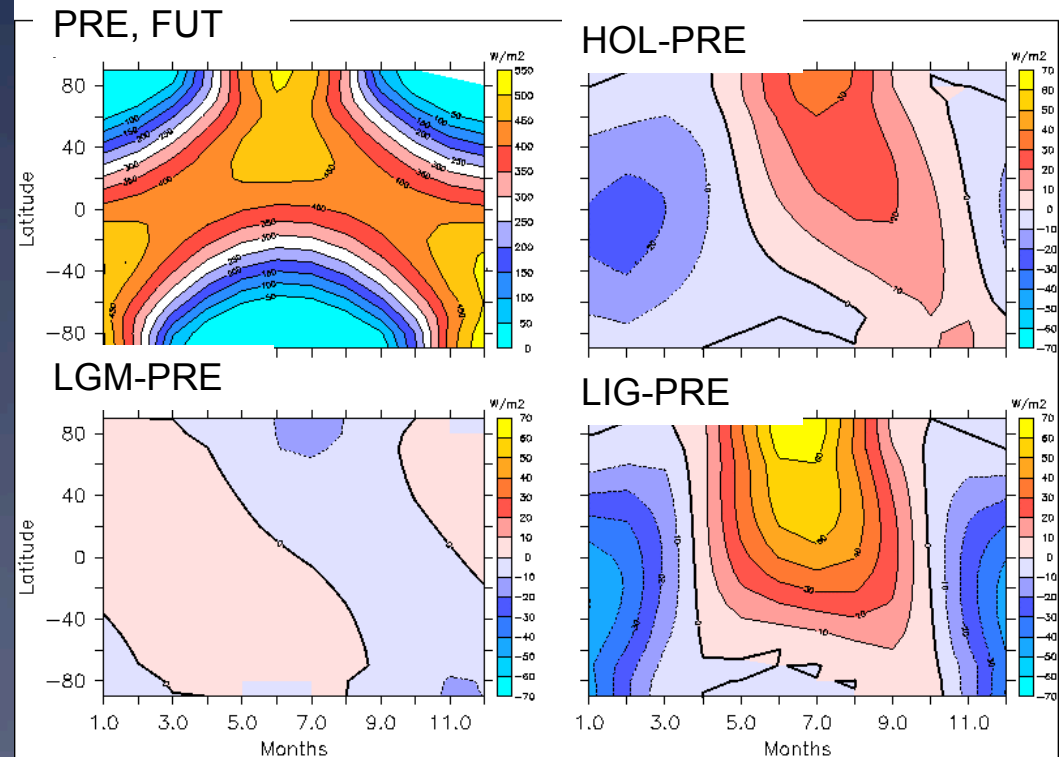
Est-ce que la réponse
climatique dépend de
l'état moyen ?

Comparaison avec autres périodes

Une paire de simulation de 250 ans avec et sans flux d'eau douce sous 5 climats moyens différents :

- * Dernier Interglaciaire (LIG)
- * Dernier maximum glaciaire (LGM)
- * Holocene (6 kyr, HOL)
- * Période préindustriel (PRE) : hosing classique de Stouffer et al. 2006)
- * Futur (FUT)

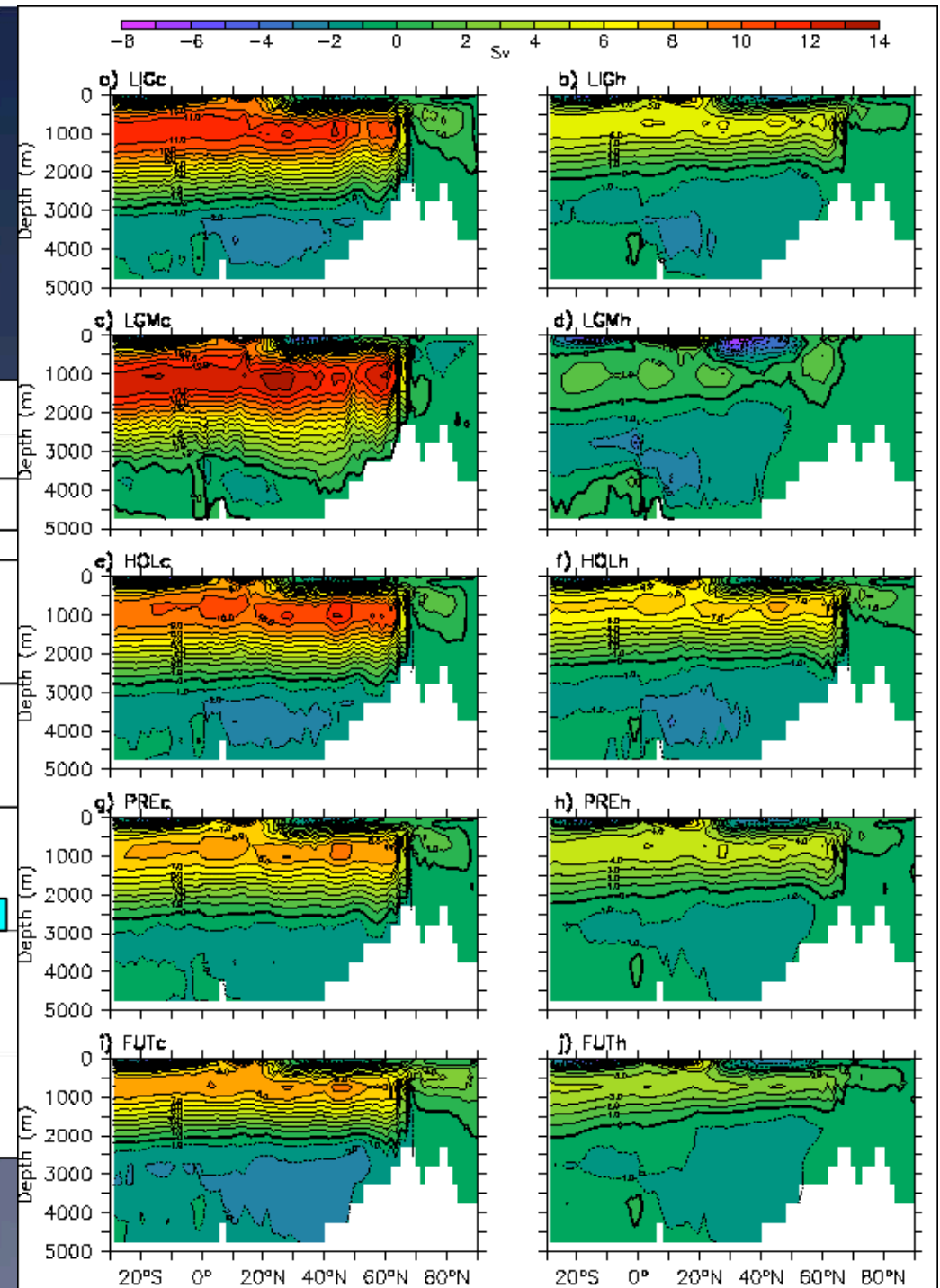
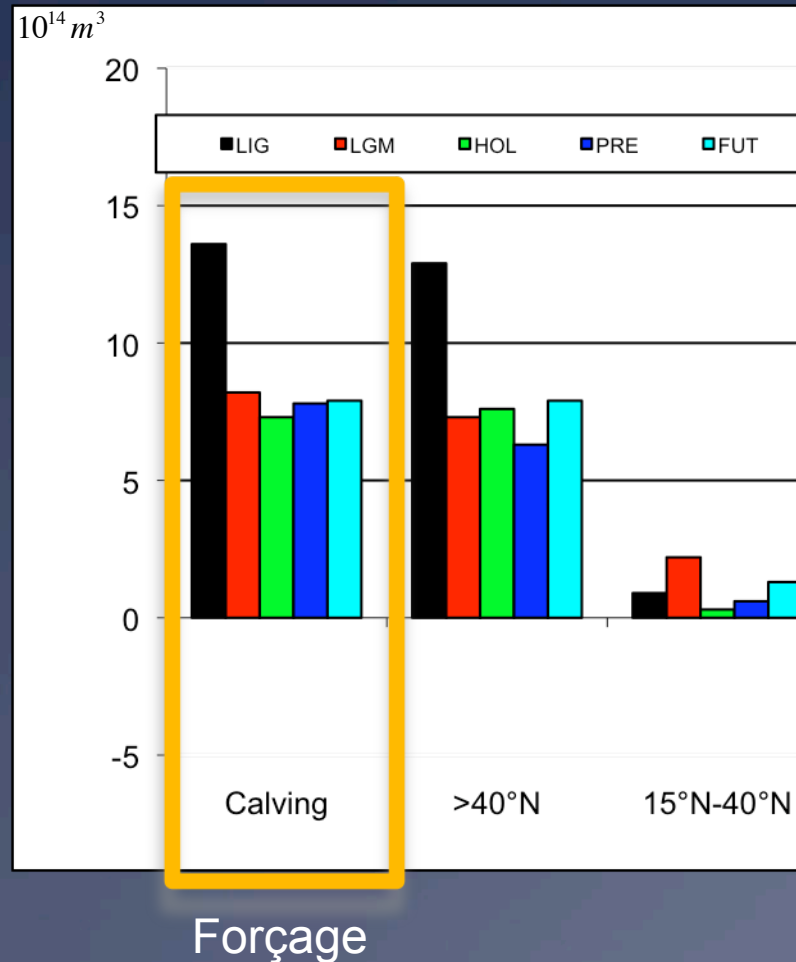
Insolation au sommet de l'atmosphère



Swingedouw et al., *J. Climate*, soumis

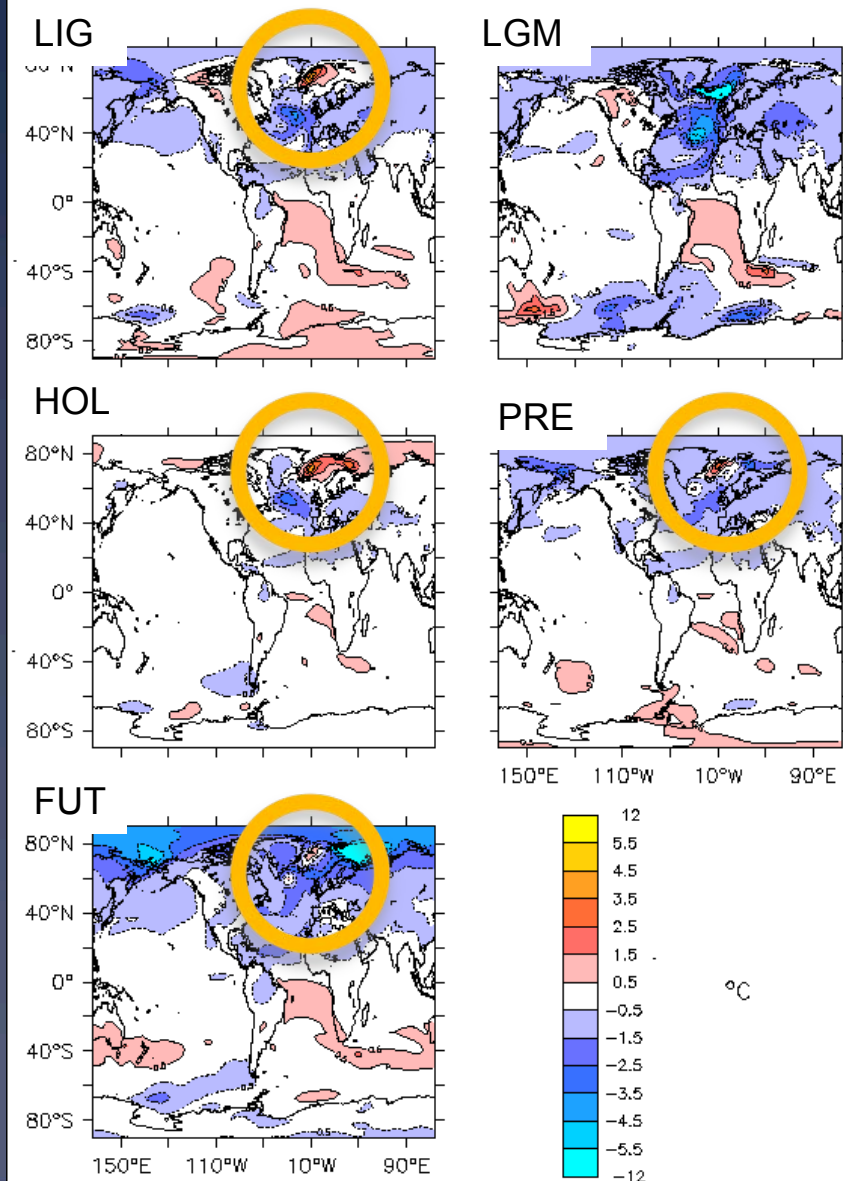


Flux eau douce et réponse AMOC

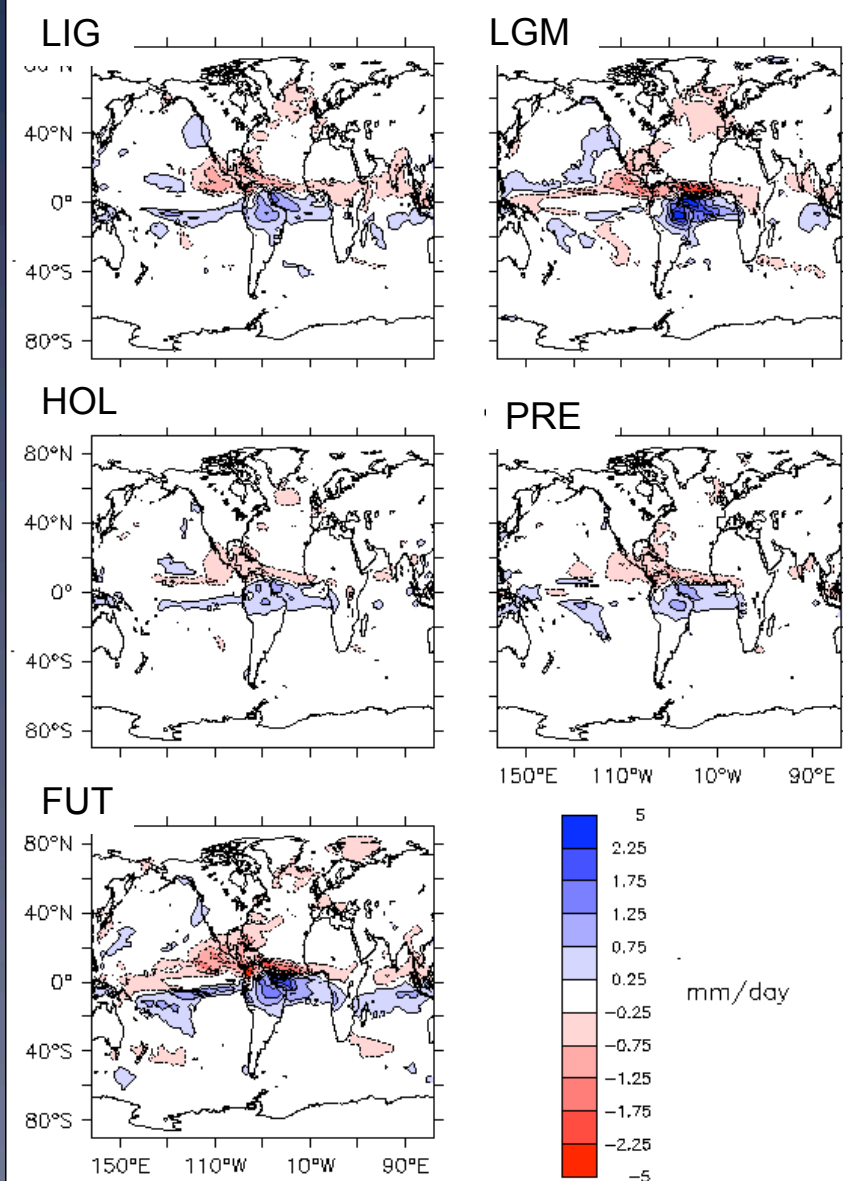


Réponse climatique

Température

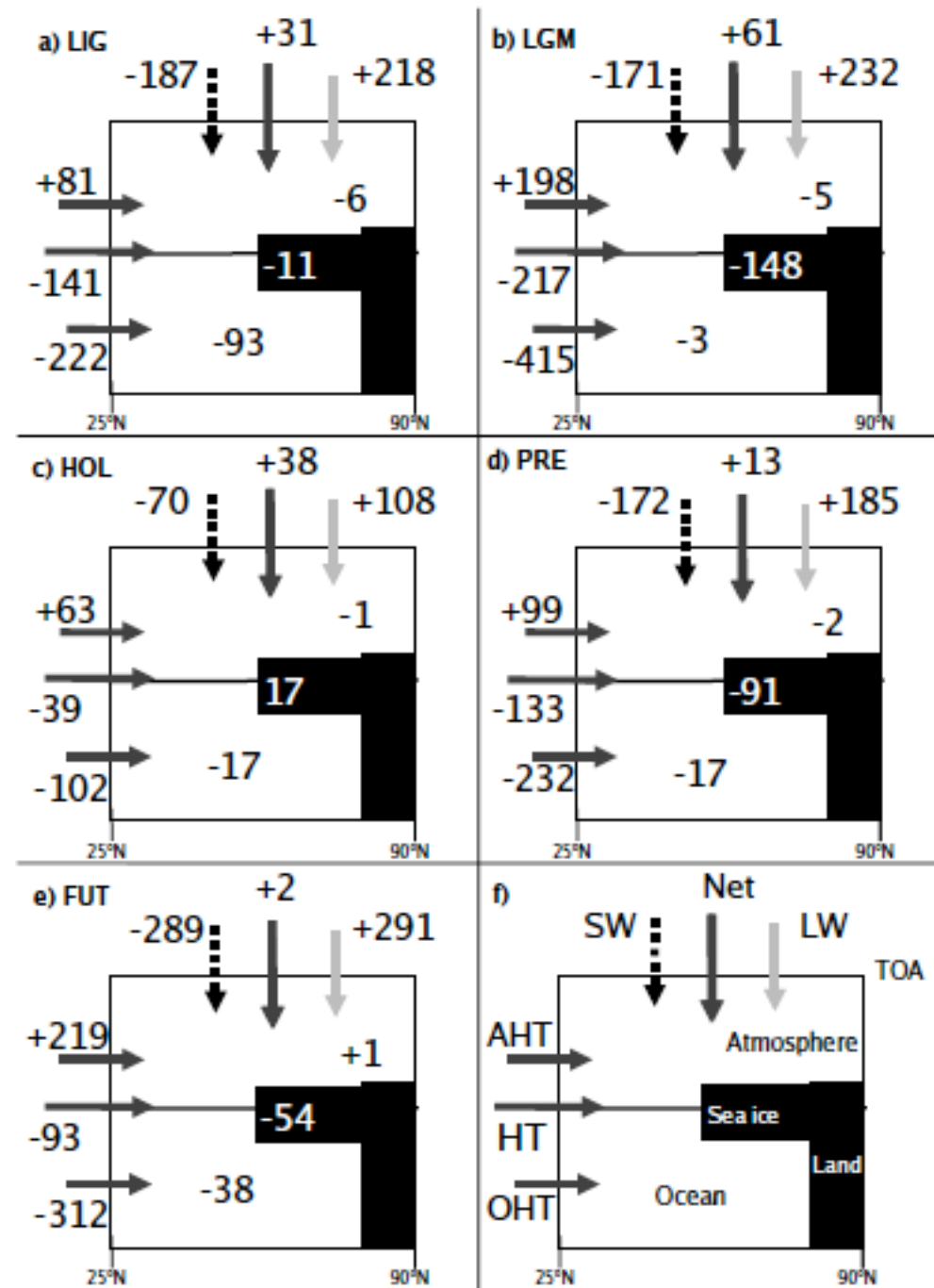


Précipitation



Ajustement énergétique

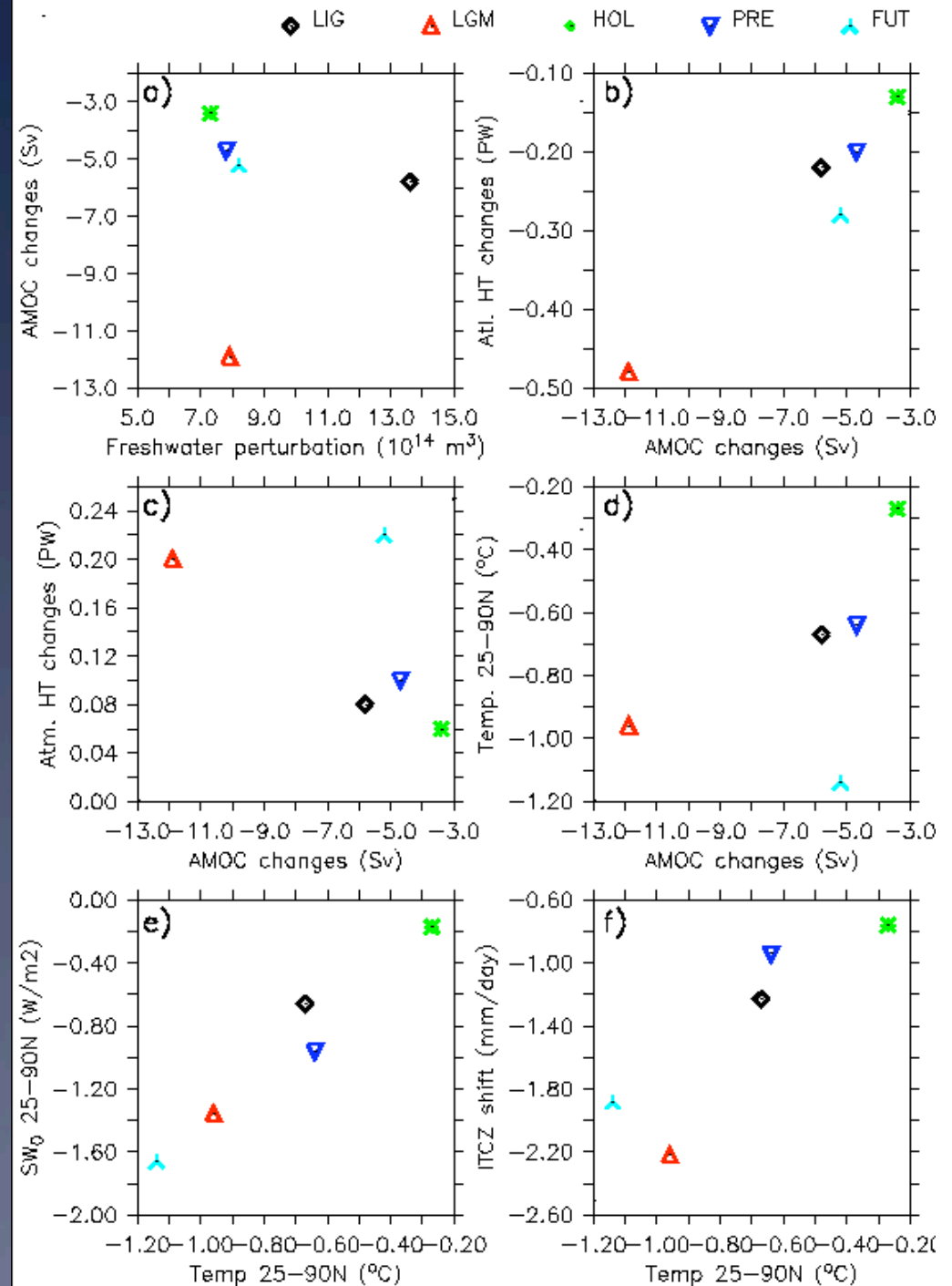
- * Compensation de Bjerknes incomplète
- * Car ajustement radiatif complexe
- * Lié en particuliers aux changements de glace de mer



En TW

Linéarité ?

- * Pas pour l'AMOC et le flux d'eau douce
- * Pas pour le changement de température et la THC



Conclusions

- * Sensibilité modèle IPSL à un flux d'eau douce similaire aux autres modèles du GIEC (Stouffer et al. 2006)
- * Impact climatique assez similaire $\forall$ le climat :
 - * Refroidissement hémisphère nord
 - * Migration ITCZ
 - * Léger réchauffement le long de la côte est groenlandaise (propre à IPSL-CM4 ?)
- * Amélioration représentation THC dans IPSL-CM5 ? (Marti et al., *Clim Dyn.*, 2009)
- * Un modèle de calotte polaire pour mieux représenter les flux d'eau douce (Projet CNRS ☺)