

*Journée SONEl – 15 octobre 2014*

# **Relation climat – niveau des mers** **5<sup>ème</sup> rapport du GIEC**



LSCE

**Valérie Masson-Delmotte**

Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement (LSCE)

Gif-sur-Yvette, France

Messages clés

# 19 points

Résumé pour Décideurs  
~14,000 mots

14 Chapitres  
Atlas des projections

54,677 commentaires  
de 1089 experts

259 auteurs  
et 600 contributeurs

9200 publications citées

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

## CLIMATE CHANGE 2013

*The Physical Science Basis*

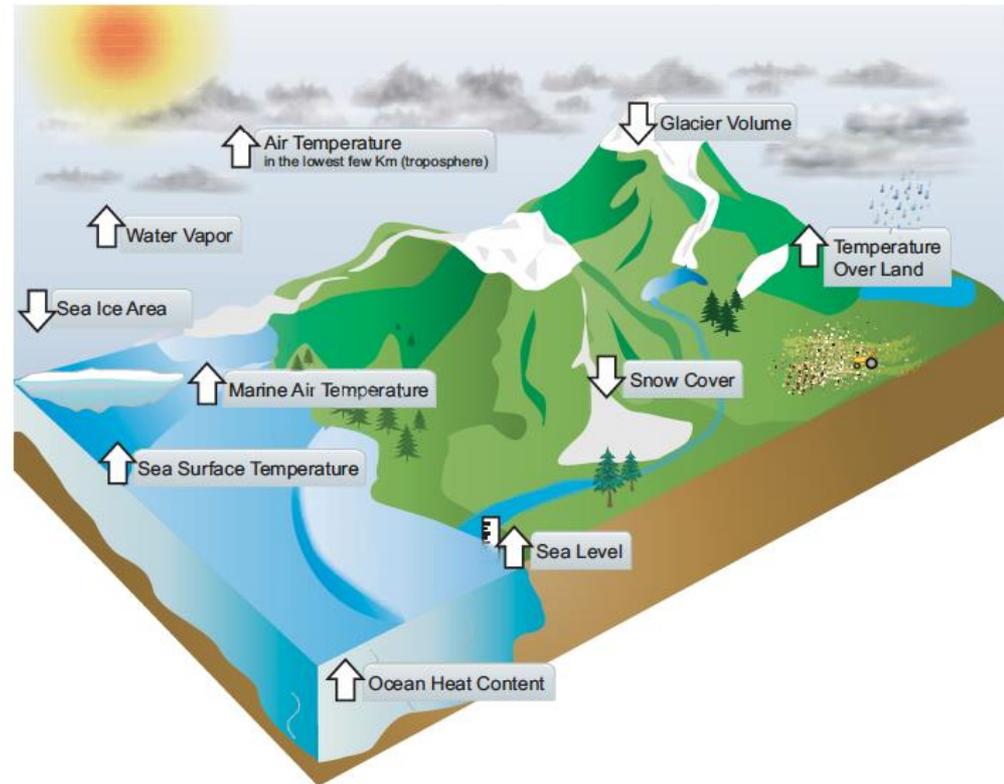
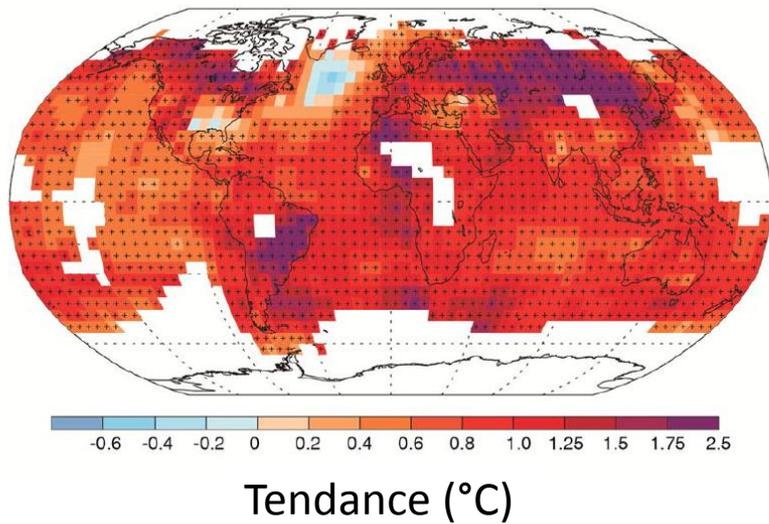
WG I

WORKING GROUP I CONTRIBUTION TO THE  
FIFTH ASSESSMENT REPORT OF THE  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE

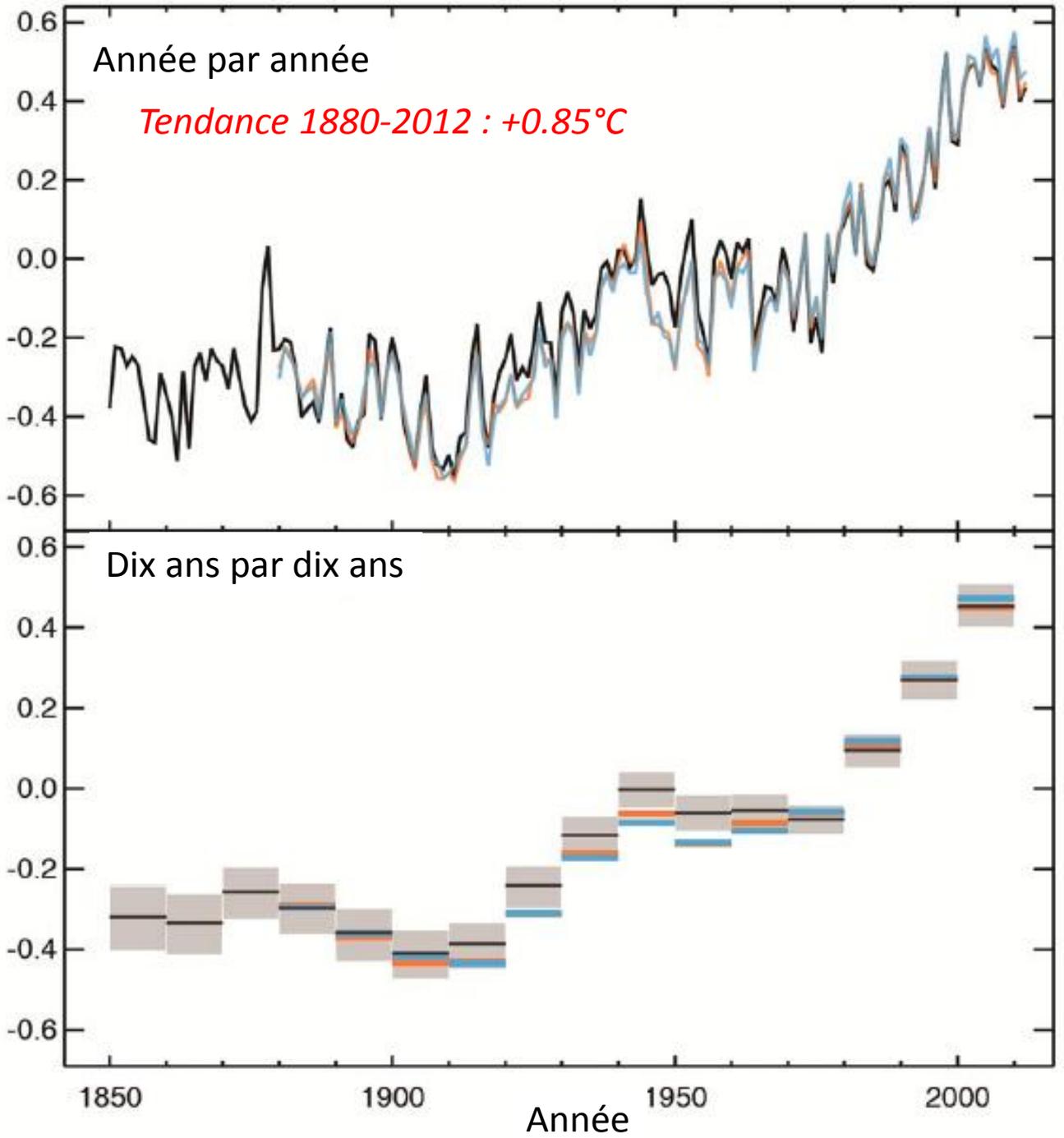


# Le réchauffement du système climatique est sans équivoque

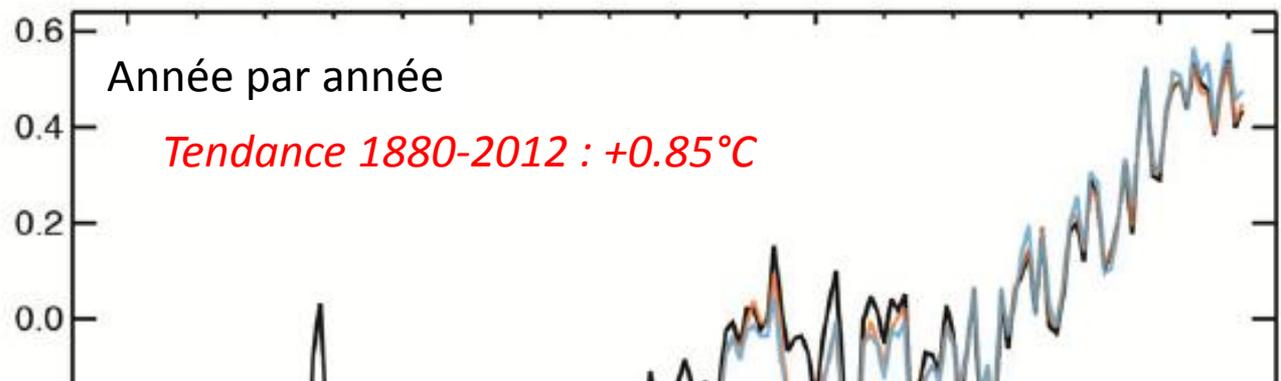
Changement de température 1901-2012



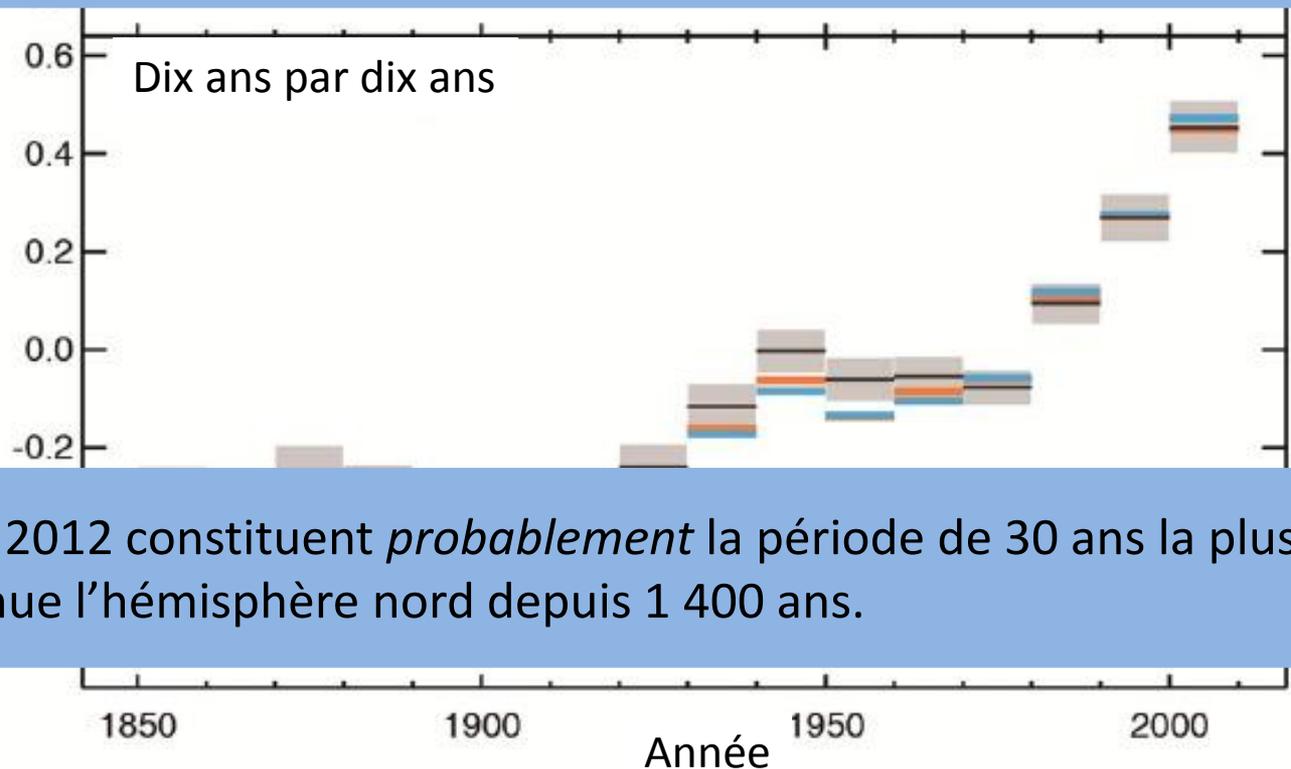
Changement  
de température  
par rapport à  
1960-1990  
(°C)



Changement  
de température  
par rapport à  
1960-1990  
(°C)

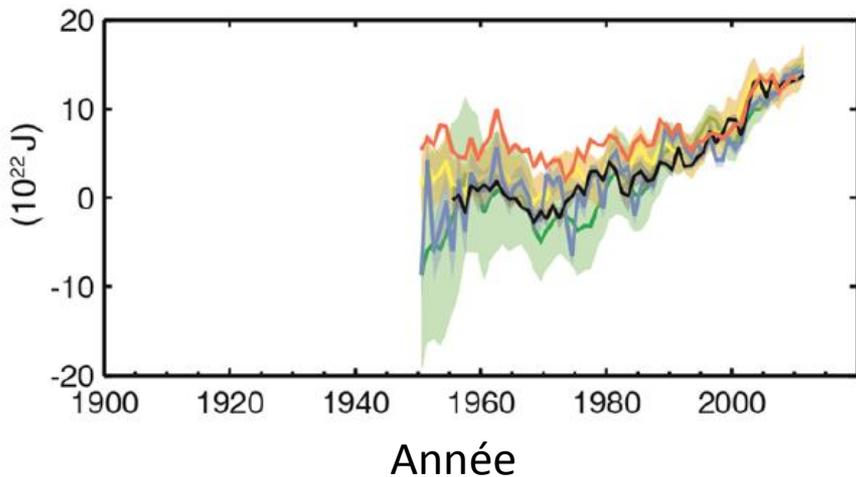


Chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude à la surface de la Terre que toutes les décennies précédentes depuis 1850.

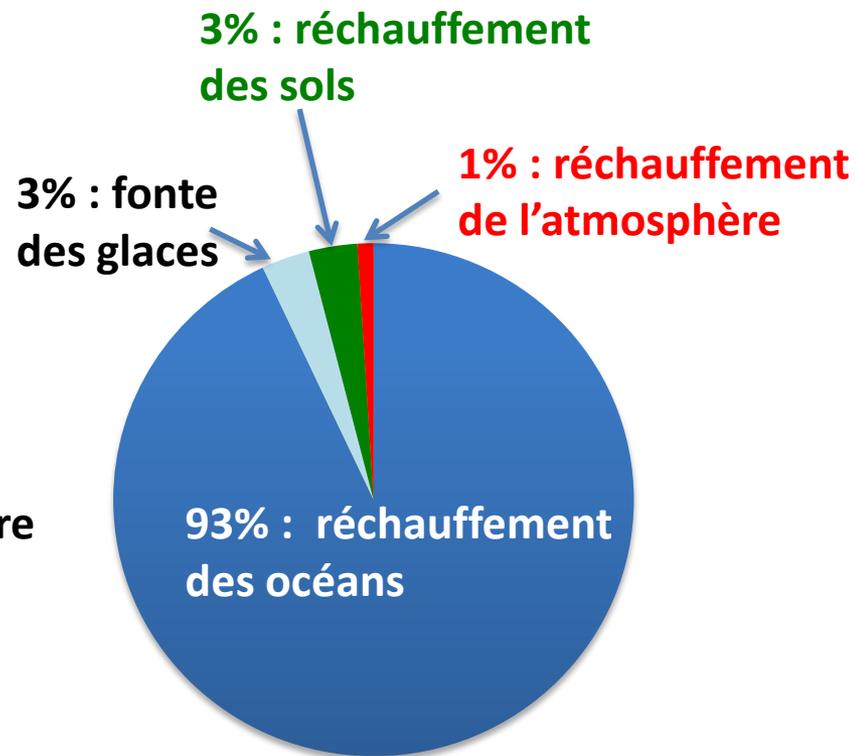


Les années 1983 à 2012 constituent *probablement* la période de 30 ans la plus chaude qu'ait connue l'hémisphère nord depuis 1 400 ans.

## Changement de la quantité d'énergie dans l'océan de surface

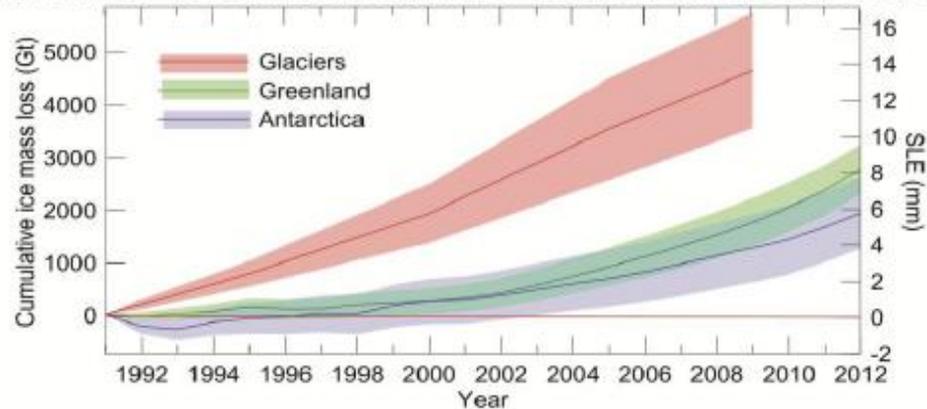


Energie supplémentaire



Le réchauffement océanique constitue l'essentiel de l'augmentation de la quantité d'énergie emmagasinée au sein du système climatique.

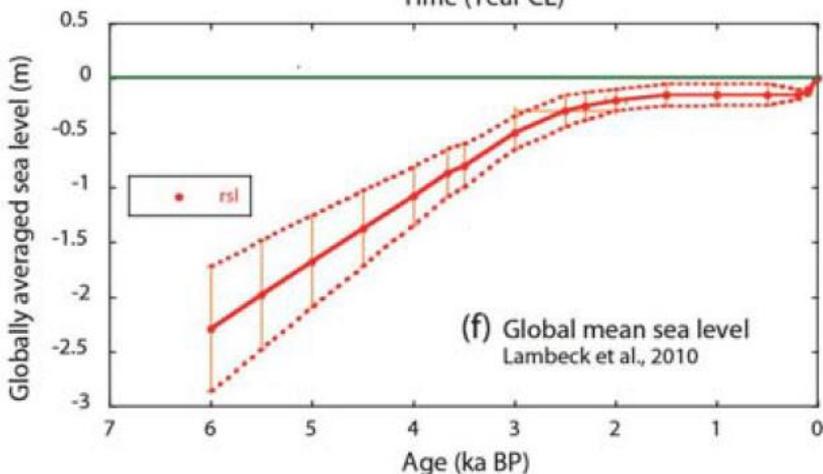
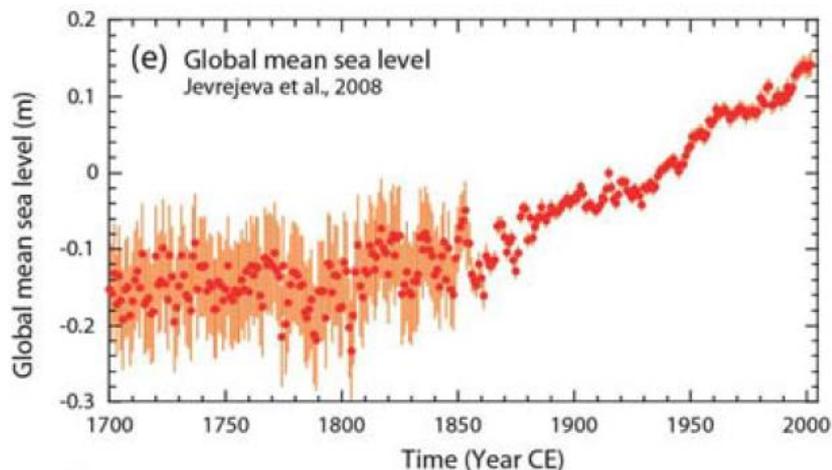
## Contribution of Glaciers and Ice Sheets to Sea Level Change



Cumulative ice mass loss from glacier and ice sheets (in sea level equivalent) is 1.0 to 1.4 mm/yr for 1993-2009 and 1.2 to 2.2 mm/yr for 2005-2009.

Sur les deux dernières décennies, la masse des calottes glaciaires a diminué, les glaciers de pratiquement toutes les régions du monde ont continué à reculer.

Global mean sea level  
corrected for isostatic and tectonic contributions



**1993- 2010 (en mm/an)**

75%

Expansion océans 1.1 (0.8-1.4)

Glaciers 0.76 (0.39-1.13)

Groenland 0.33 (0.25-0.41)

Antarctique 0.27 (0.16-0.38)

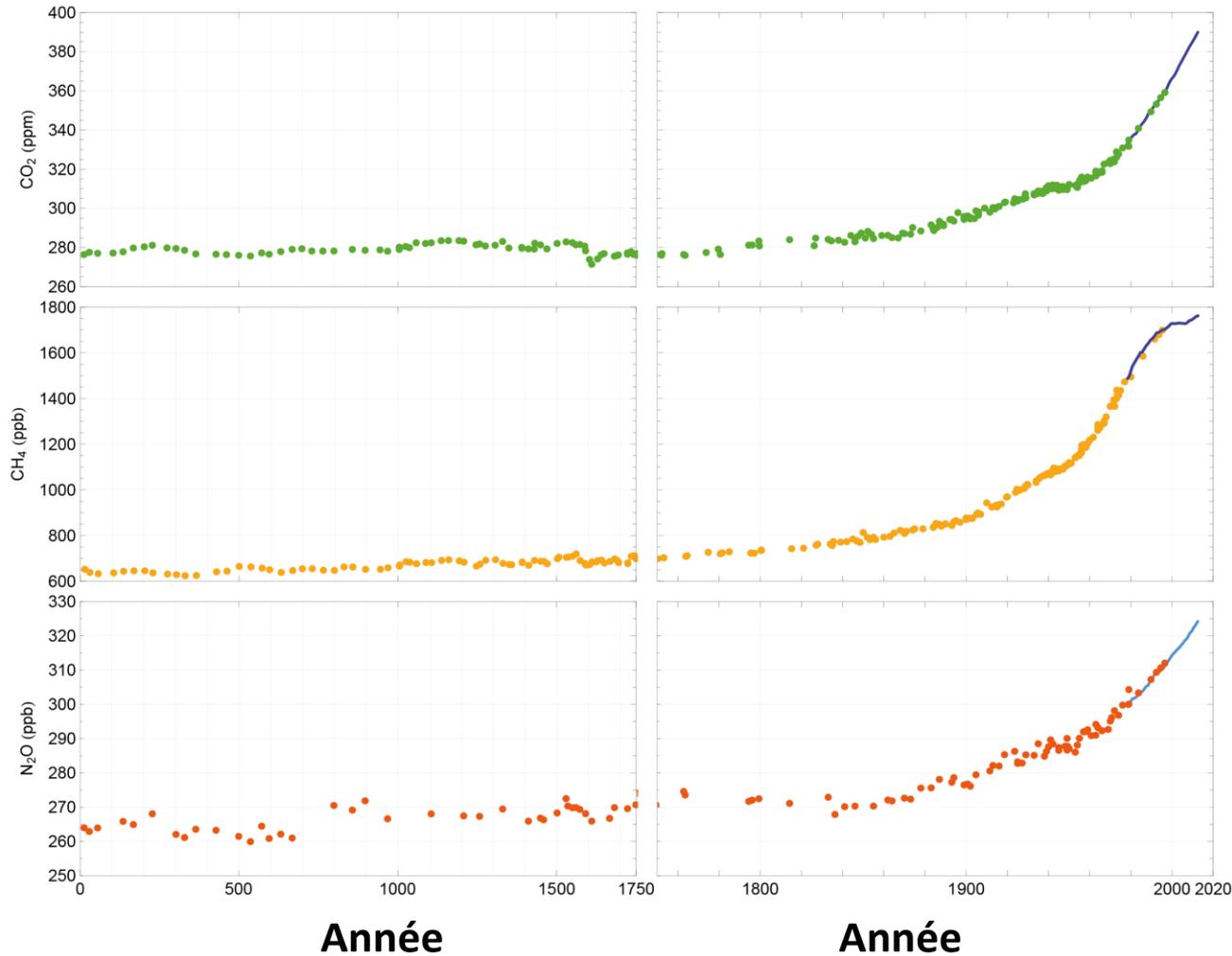
Stockage eau 0.38 (0.26-0.44)

Total : 2.8 (2.3-3.4)

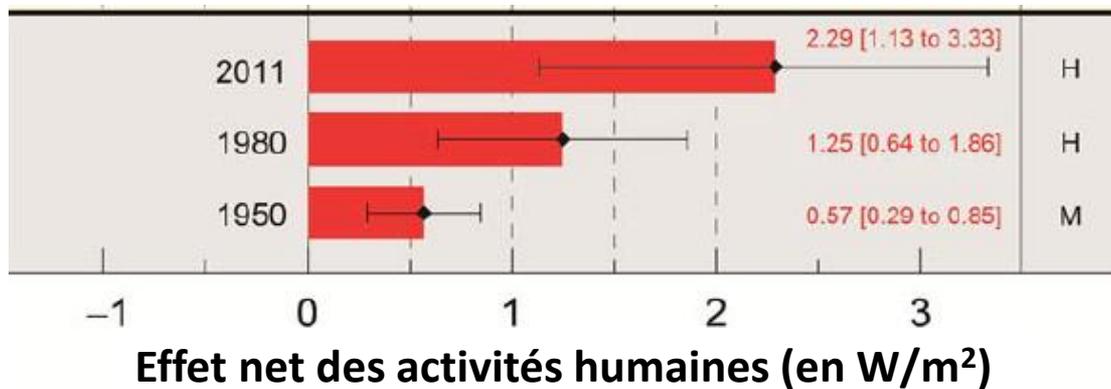
Observé: 3.2 (2.8-3.6)

Depuis le milieu du XIX<sup>ème</sup> siècle, le niveau des mers augmenté de 0.19 (0.17-0.21) m. Ce taux d'élévation du niveau moyen des mers est supérieur au taux moyen des deux derniers millénaires.

Les concentrations atmosphériques du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ), du méthane et de l'oxyde nitreux ont augmenté pour atteindre des niveaux sans précédent depuis au moins 800 000 ans.



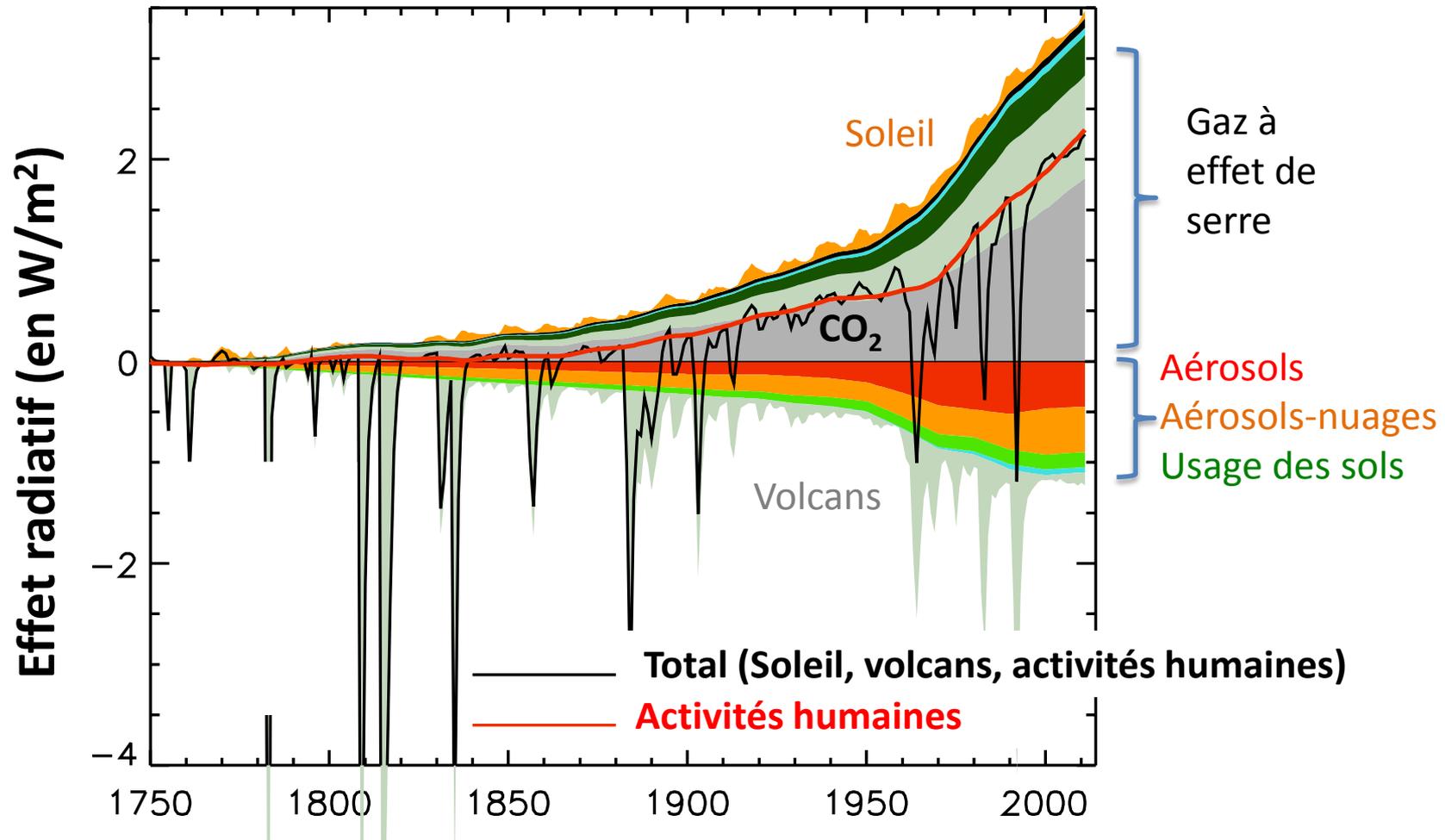
L'effet des activités humaines conduit à une absorption d'énergie par le système climatique.



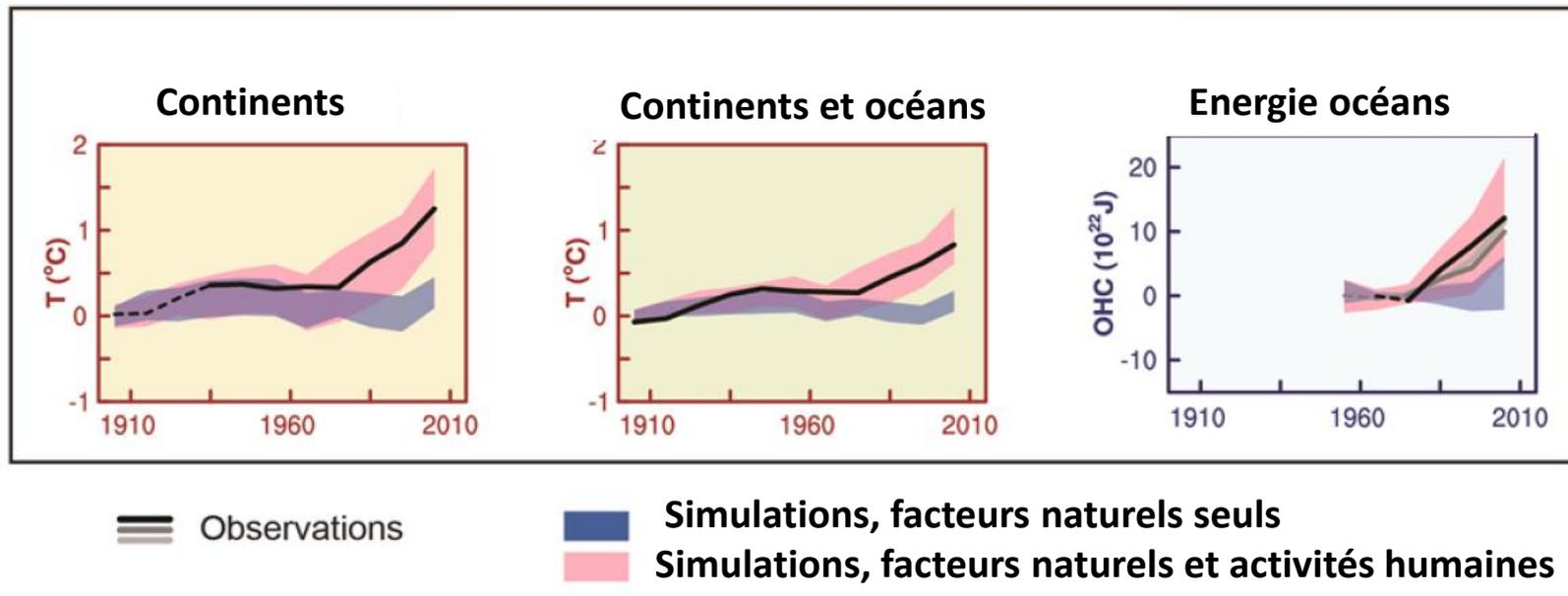
Effet réchauffant : gaz à effet de serre

Effet refroidissant : particules de pollution (aérosols)

L'effet des activités humaines conduit à une absorption d'énergie par le système climatique; il est modulé par des facteurs naturels (Soleil, volcans).

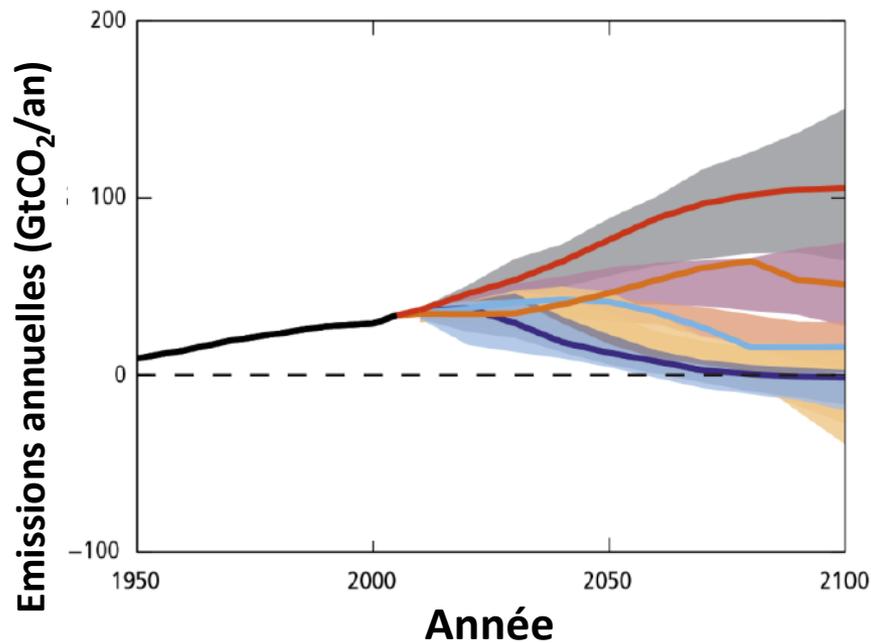
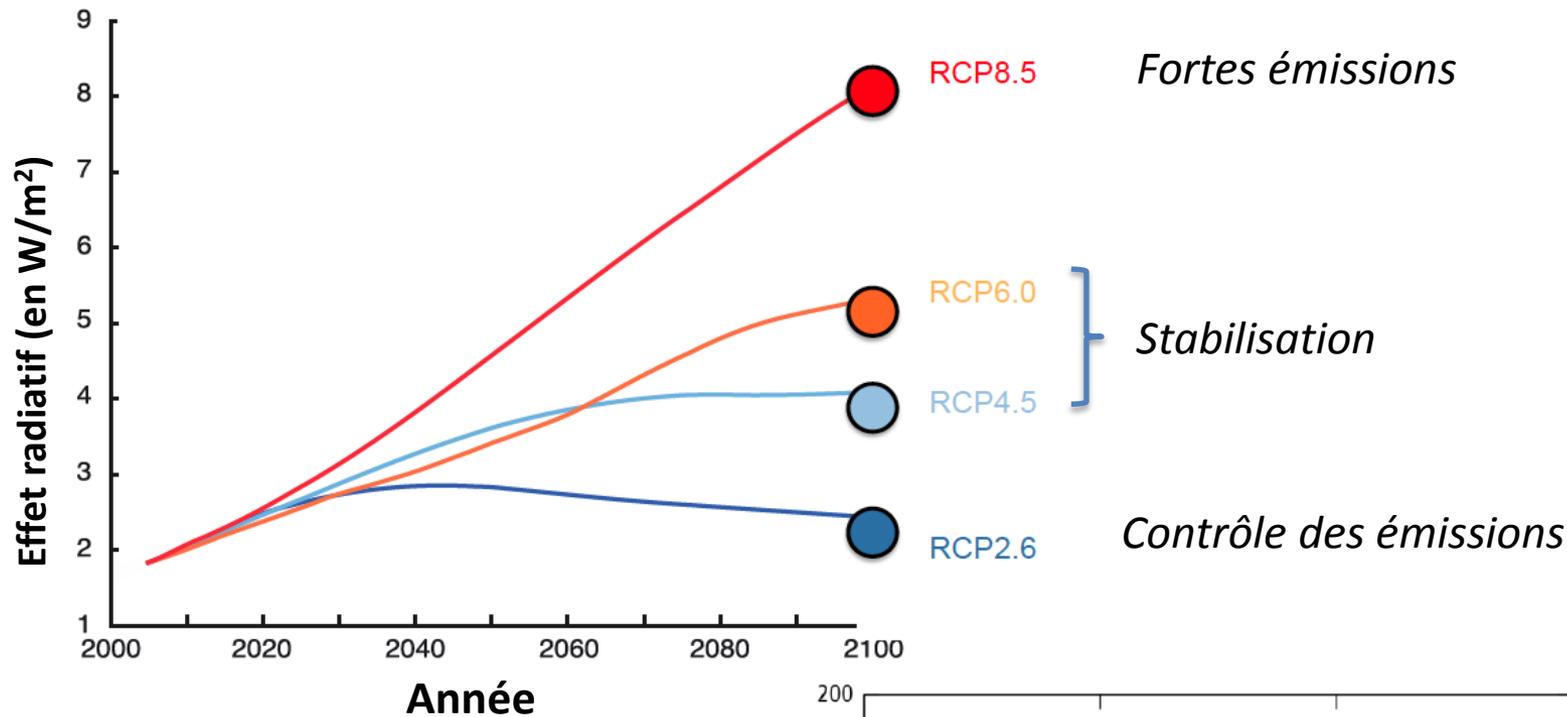


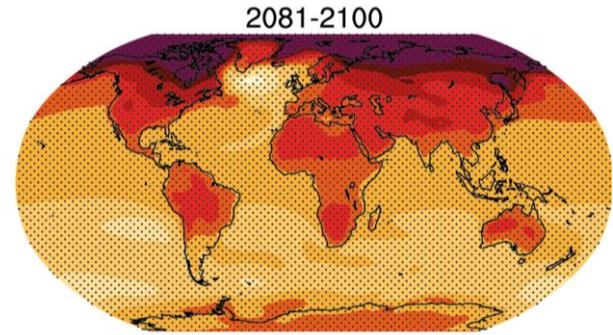
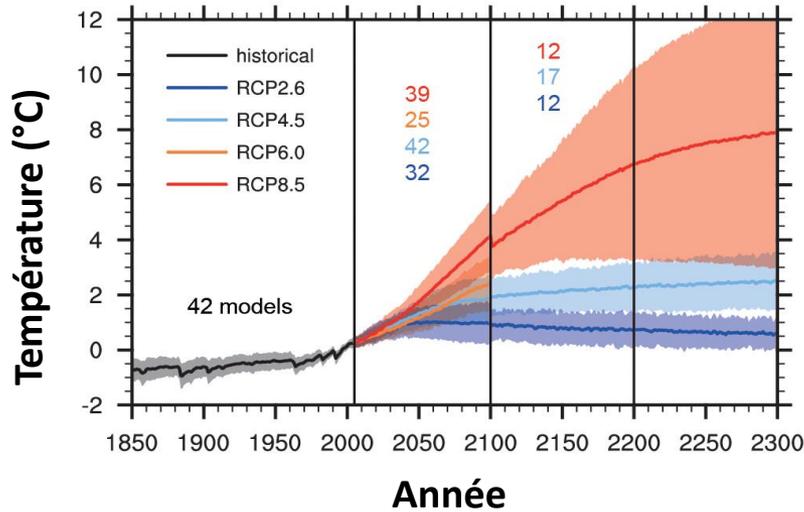
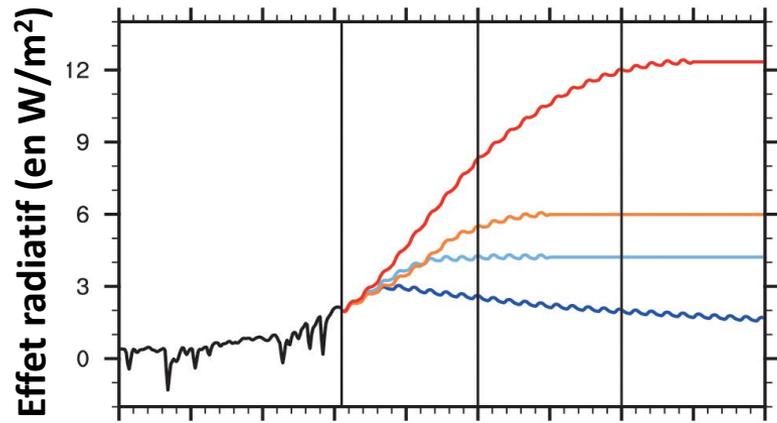
Il est *extrêmement probable* que l'influence humaine a été la cause principale du réchauffement observé depuis le milieu du XX<sup>ème</sup> siècle.



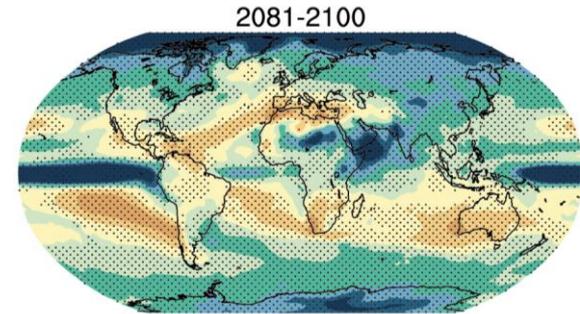
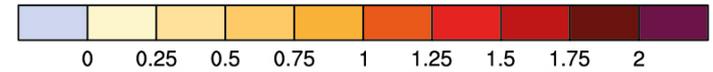
L'influence humaine a été détectée dans le réchauffement de l'atmosphère et de l'océan, les changements du cycle de l'eau, la fonte des neiges et glaces, l'élévation du niveau marin moyen, et la modification de certains extrêmes climatiques.

# RCP : « Representative concentration pathways » ( en $W/m^2$ )

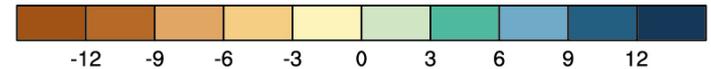




°C par °C de réchauffement global

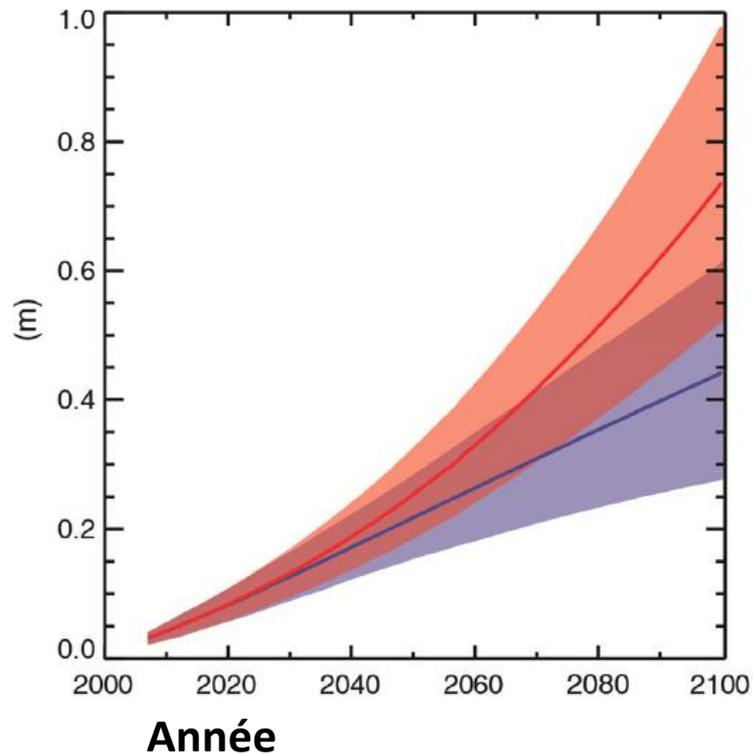


% précipitations par °C de réchauffement global



La plupart des caractéristiques du changement climatique persisteront pendant plusieurs siècles même si les émissions de CO<sub>2</sub> sont arrêtées.

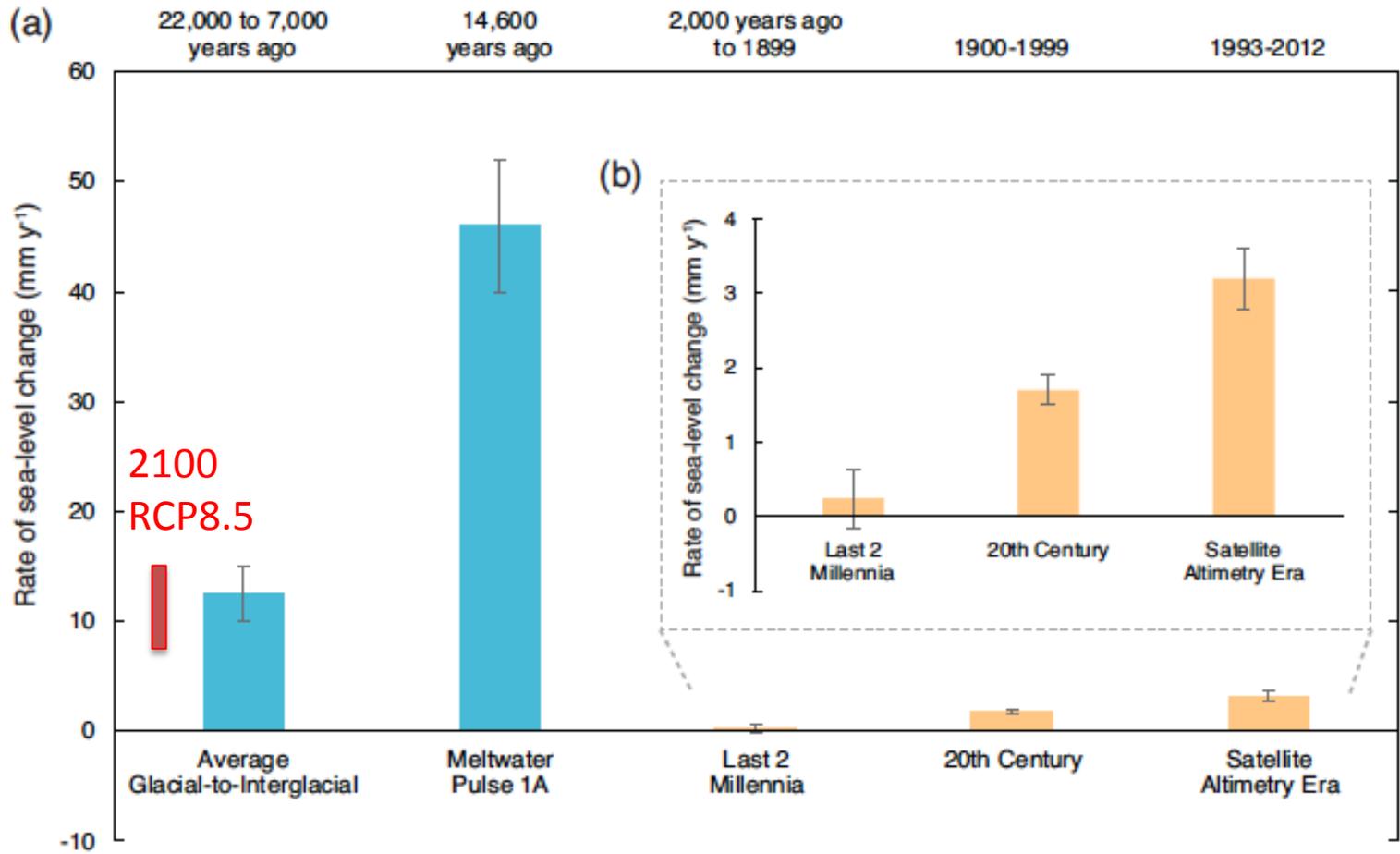
## Montée moyenne du niveau des mers



RCP8.5: 0.52 à 0.98 m en 2100  
(8 à 16 mm/an)

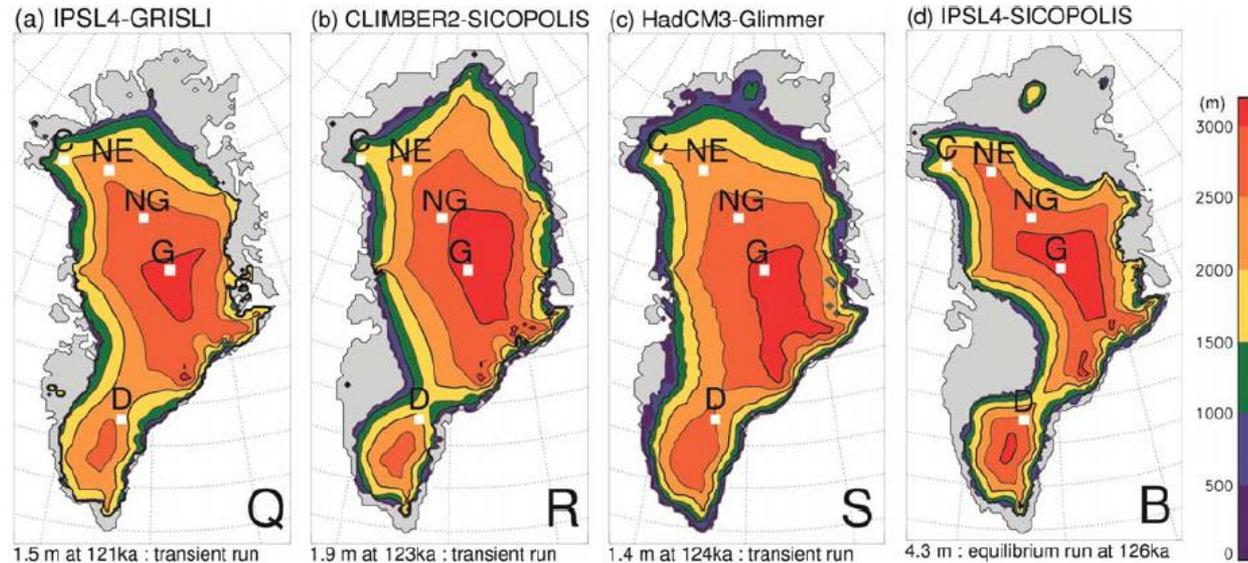
Expansion thermique: 30 à 55%  
Glaciers : 15 à 35%  
Groenland +  
Antarctique -

Le niveau moyen des mers continuera à monter au 21<sup>ème</sup> siècle. Dans tous les scénarios RCP, le rythme d'augmentation sera *très probablement* plus important qu'au cours de la période 1971-2010. Pour 70% du littoral, les changements locaux seront proche du niveau moyen global (à 20% près).



Seul l'effondrement des parties marines de la calotte de l'Antarctique, s'il se déclençait, pourrait entraîner une hausse du niveau des mers significativement supérieure à ces calculs. Cependant, cette contribution ne dépasserait pas quelques dixièmes de mètres d'élévation du niveau des mers au cours du 21<sup>ème</sup> siècle (*degré de confiance moyen*).

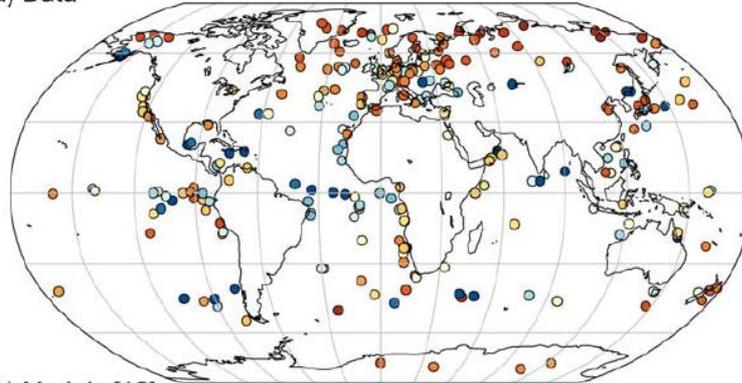
Il est *pratiquement certain* que l'élévation du niveau des mers se poursuivra après 2100. Pour 2300, le scénario RCP2.6 conduirait à une élévation de moins de 1 m alors que le scénario RCP8.5 conduirait à une élévation de 1 à 3 m (*degré de confiance moyen*).



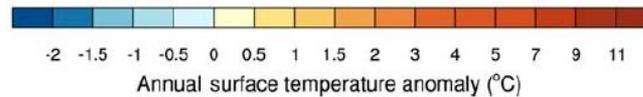
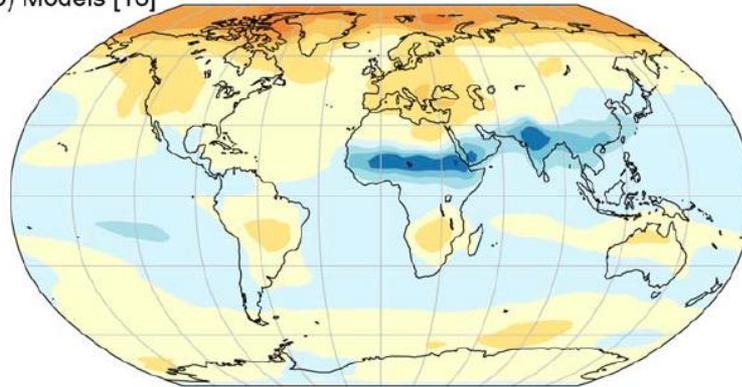
Le niveau moyen maximal des mers pendant la dernière période interglaciaire (il y a 129 000 à 116 000 ans) a été supérieur au niveau actuel d'au moins 5 m pendant plusieurs milliers d'années.

Au cours de la dernière période interglaciaire, la calotte glaciaire du Groenland a *très probablement* contribué à élever le niveau moyen des mers de 1,4 à 4,3 m, ce qui implique une contribution additionnelle de la calotte glaciaire de l'Antarctique (*degré de confiance moyen*).

(a) Data



(b) Models [16]

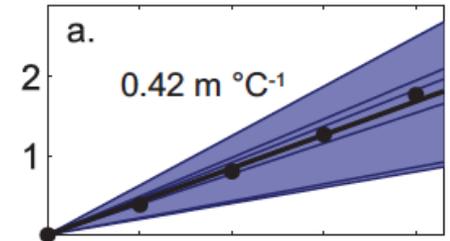


Ce changement de niveau des mers s'est produit dans le contexte d'un forçage orbital différent des conditions actuelles, et de températures de surface dans les hautes latitudes supérieures d'au moins 2°C aux températures actuelles, cela en moyenne sur plusieurs millénaires (*degré de confiance élevé*).

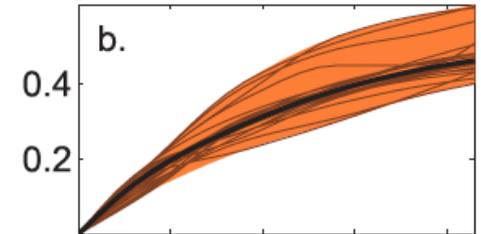
Il existe un seuil de réchauffement global entraînant une déglaciation du Groenland **s'il persiste pendant un millénaire ou plus** (confiance élevée). Ce seuil est entre 1 et 4°C au-dessus du climat pré-industriel. L'état des connaissances pour l'Antarctique est trop limité pour permettre une évaluation.

Pour un niveau de réchauffement global donné, les conséquences inéluctables à long terme (**millénaires**) simulées pour le niveau des mers sont cohérentes avec les estimations issues des climats passés.

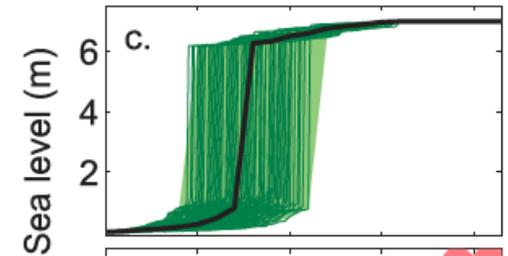
Océan



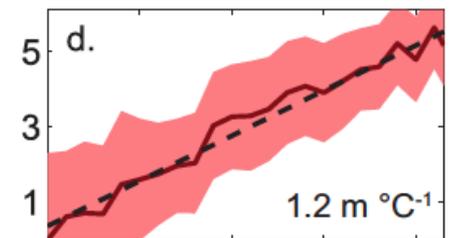
Glaciers



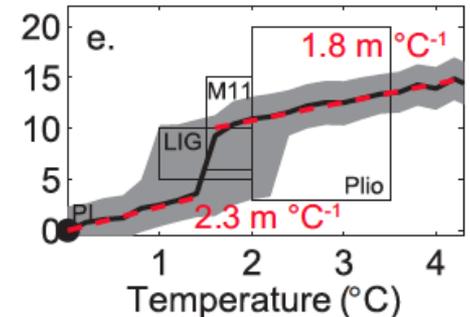
Groenland



Antarctique

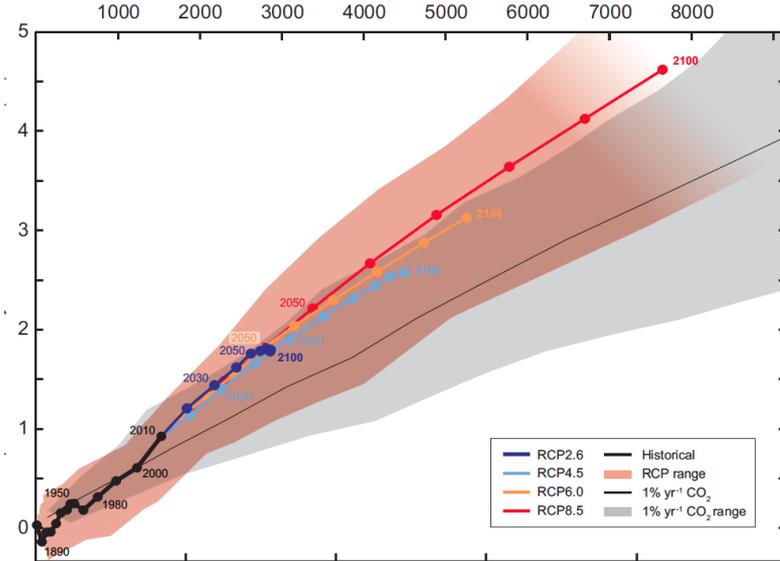


Total



Le réchauffement global d'ici à 2100 et au-delà dépend principalement du cumul des émissions de CO<sub>2</sub>.

Changement de température (°C)  
Par rapport à 1861-1880



Emissions cumulées de CO<sub>2</sub> (Gt CO<sub>2</sub>)

Pour limiter le réchauffement à < 2°C :

3200 Gt CO<sub>2</sub> (probabilité 66%)

-

2000 Gt CO<sub>2</sub> (cumul 1870-2014)

=

Reste à émettre : 1200 Gt CO<sub>2</sub>

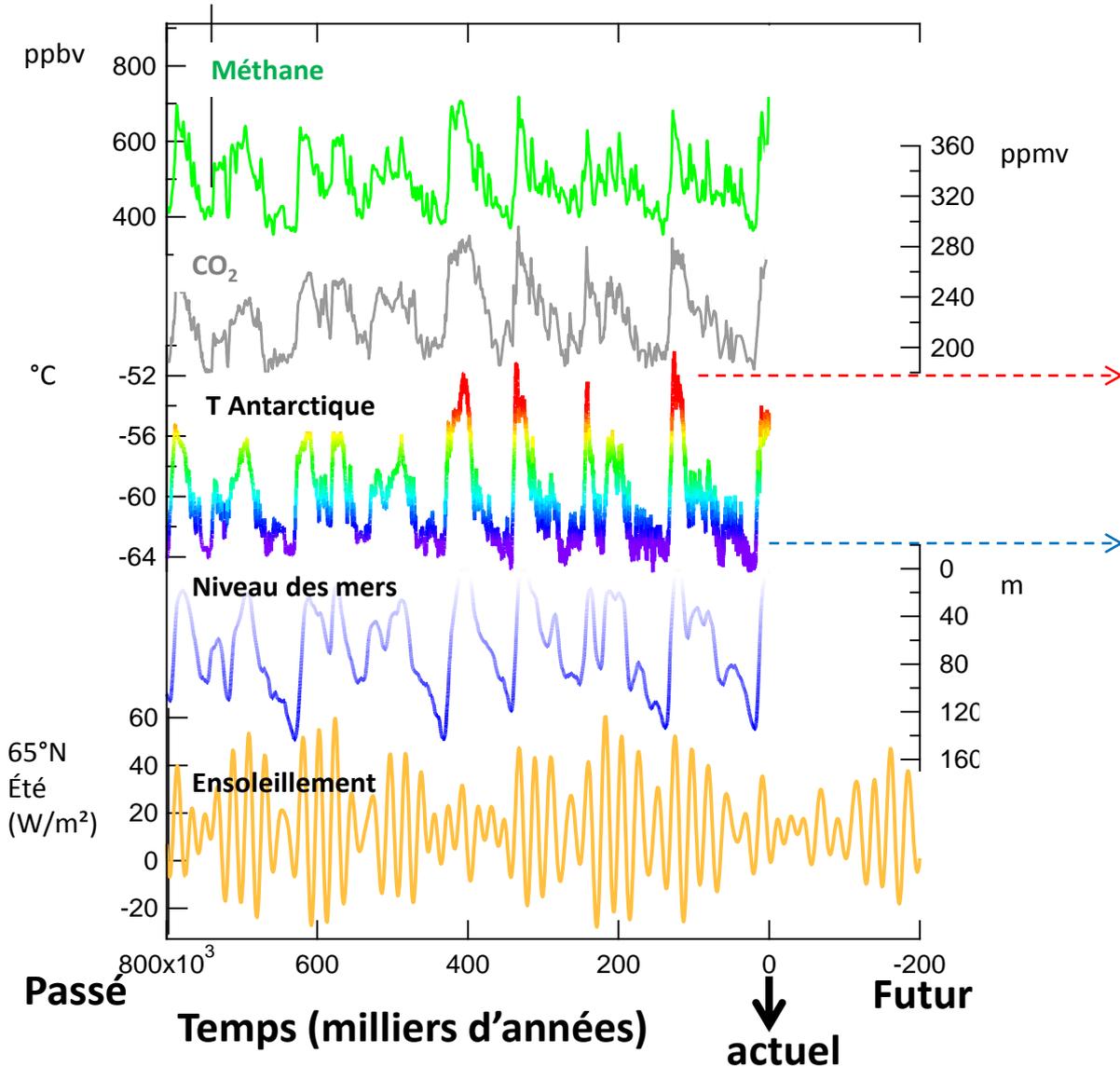
Ce cumul serait atteint en 20-30 ans  
au rythme actuel (37 Gt CO<sub>2</sub> par an, +2-3% par an)

**Pour en savoir plus :**

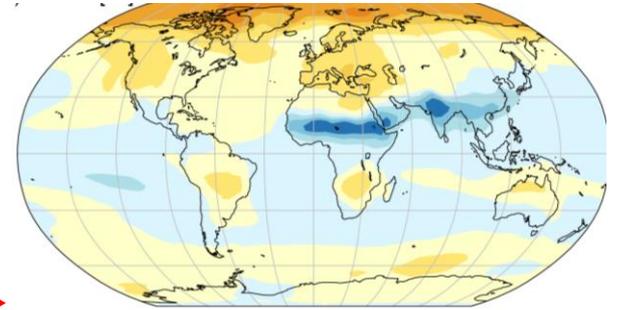
**[www.climatechange2013.org](http://www.climatechange2013.org)**



# Climats du passé



**+1°C**  
interglaciaire (125 000 ans)



**-5°C**  
glaciaire (20 000 ans)

