

Les risques et les incertitudes liés au changement climatique

François-Marie
Bréon



Laboratoire des Sciences du
Climat et de l'Environnement

CEA-CNRS-UVSQ

DE LA RECHERCHE À L'INDUSTRIE

cea

cnrs

dépasser les frontières

UNIVERSITÉ DE
VERSAILLES
ST-QUENTIN-EN-YVELINES



université PARIS-SACLAY



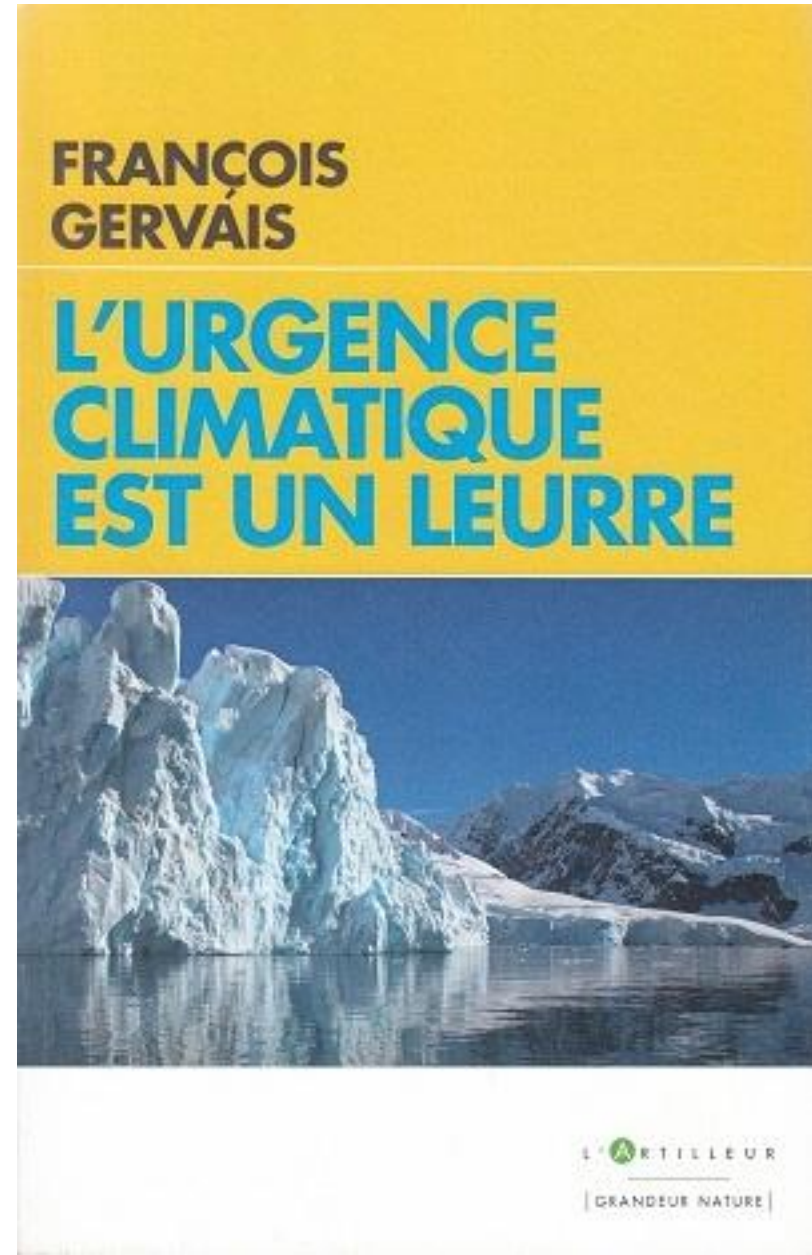


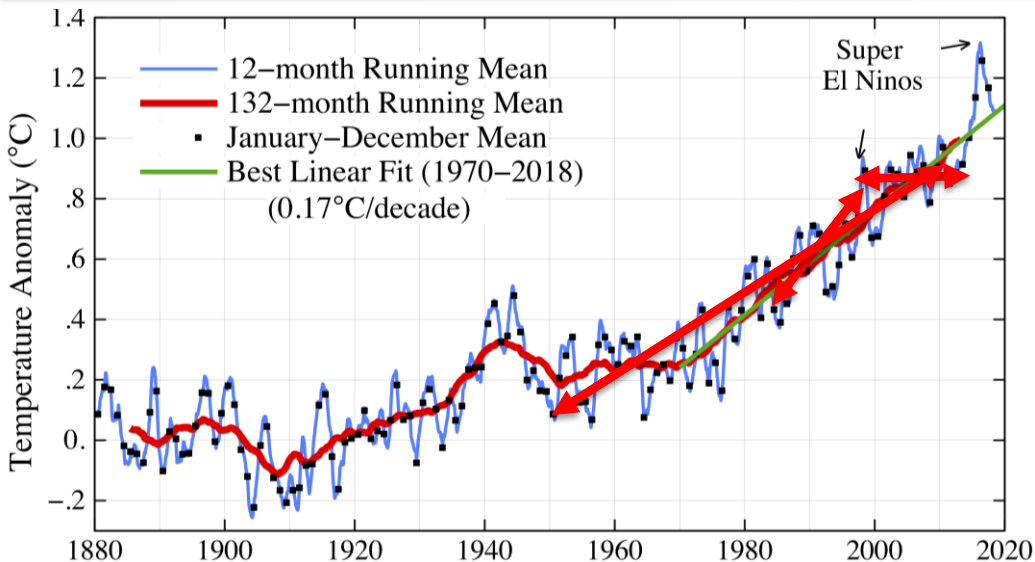
François Gervais, prof émérite de l'Université de Tours (physique) vient de sortir un nouveau livre

Grosses bêtises dans tout l'ouvrage

Et aussi des mensonges

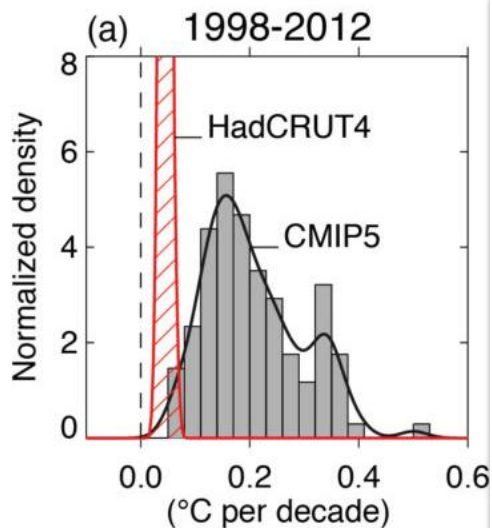
Impact réel dans des communautés "intellectuelles"





Température globale moyenne (à jour)

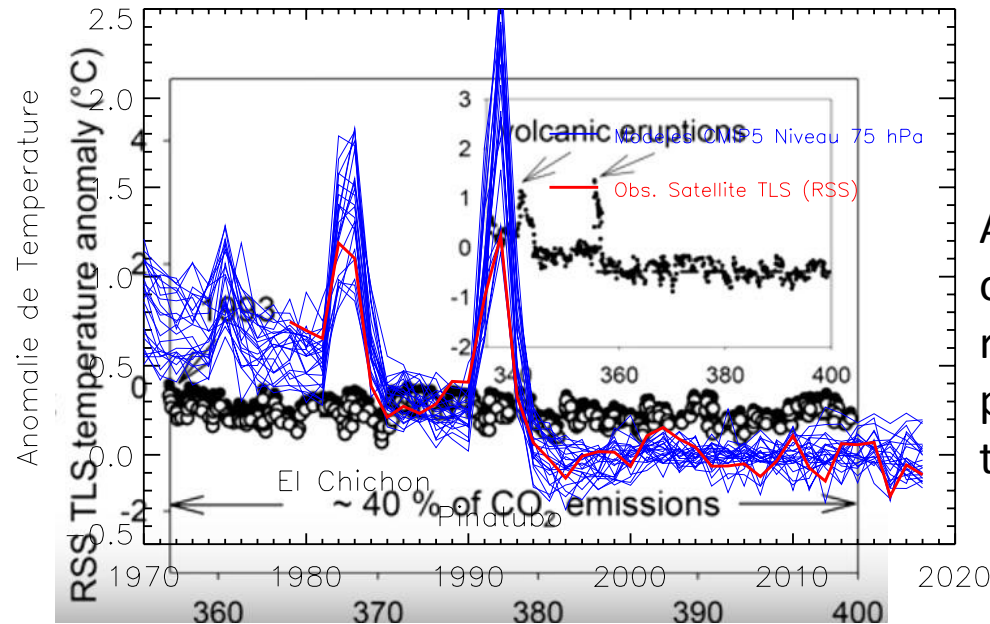
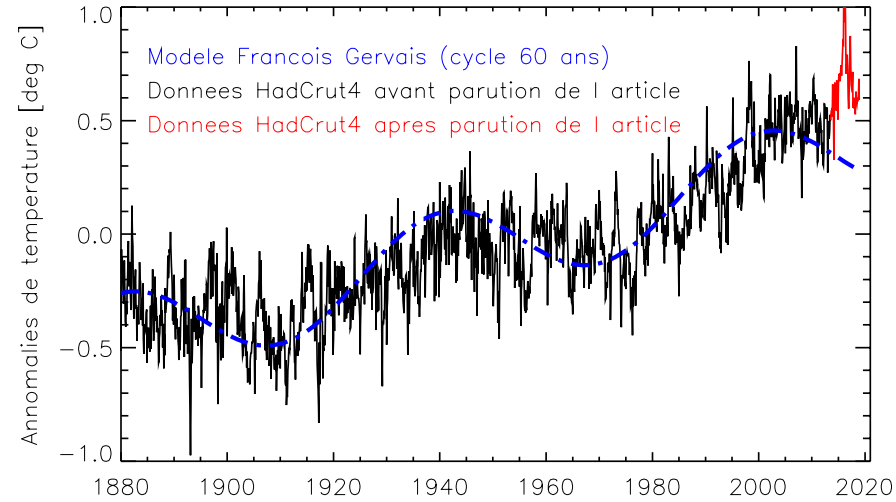
Et dans le livre de FG:



Evaluation des modèles dans le rapport du GIEC

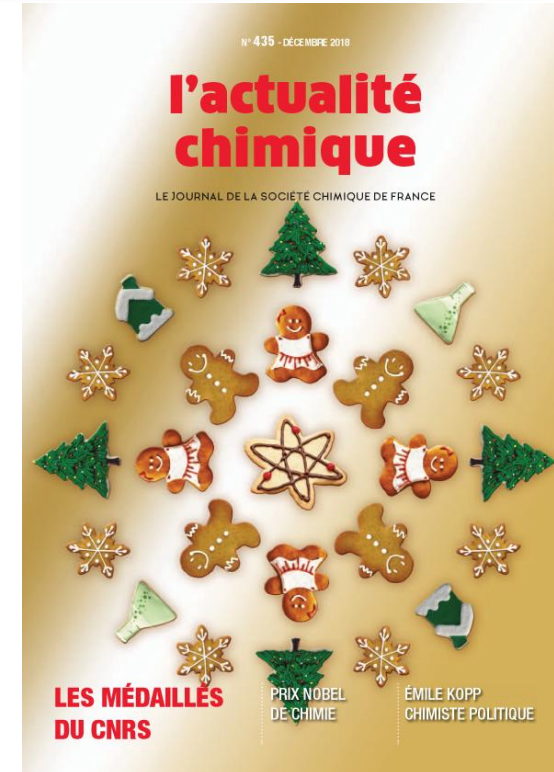
Le changement climatique, un simple cycle?

François Gervais prétend modéliser le climat sur la base d'une tendance moyenne (sans interprétation) et d'un cycle de 60 ans. Manifestement, le fit d'une courbe sur des données passées conduit à une capacité prédictive limitée.



Autre argument de FG : Pas de variation observée dans la stratosphère. Il oublie de regarder ce que disent les modèles utilisés par le GIEC, et qui sont en accord avec cette tendance "plate"

Dans le numéro de décembre de *l'actualité chimique*, recension très positive du précédent bouquin de F Gervais (truffé de bêtises/mensonges)



Dans le numéro de Juillet 2016, article de JC Bernier qui raconte un tas de bêtises et qui porte des propos plus que limites sur la communauté des climatologues et le GIEC

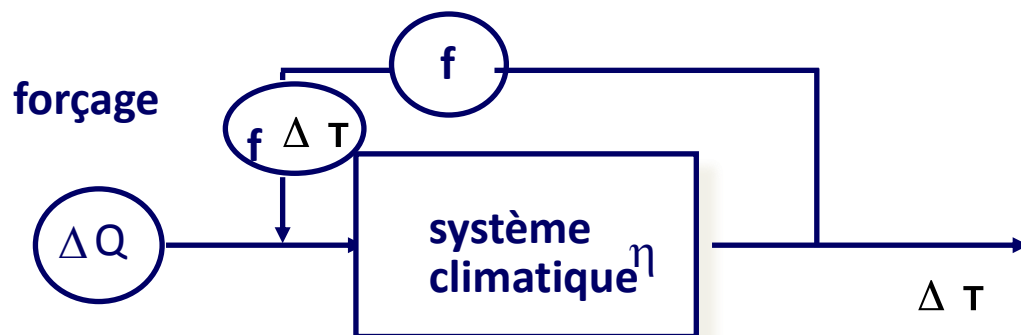




Certains (nombreux ?) pensent que les traînées dans le ciel sont des « chemtrails », des produits chimiques dispersés dans l'atmosphère dans le cadre d'un vaste complot mondial visant à empoisonner le "peuple".

Faut il leur ouvrir les pages de *l'actualité chimique* pour favoriser le débat ?





La réponse du système climatique à un forçage va dépendre

- de sa sensibilité
- des rétroactions

$$DT = h(DQ + fDT)$$



$$DT = \frac{hDQ}{1 - hf}$$

Les rétroactions

Vapeur d'eau : Bien compris. Fortement positif

Neige : Diminution de l'albédo. Assez bien compris. Positif

Carbone : Interaction végétation-climat. Mal compris. Probablement positif

Nuages : Balance entre effet d'albédo et effet de serre additionnel. Amplitude et signe incertains



La vapeur d'eau

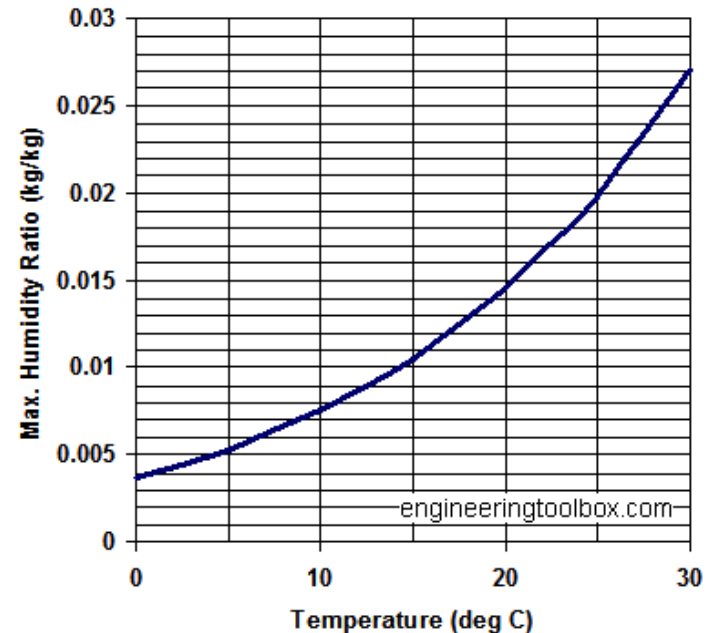
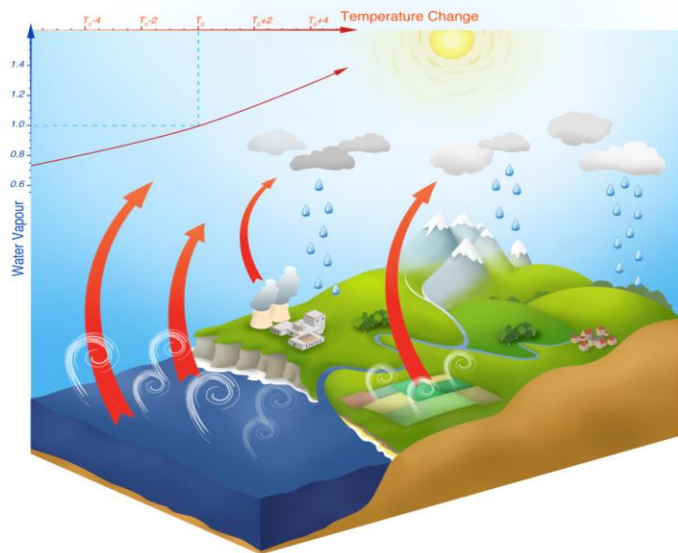
La vapeur d'eau est le premier gaz à effet de serre

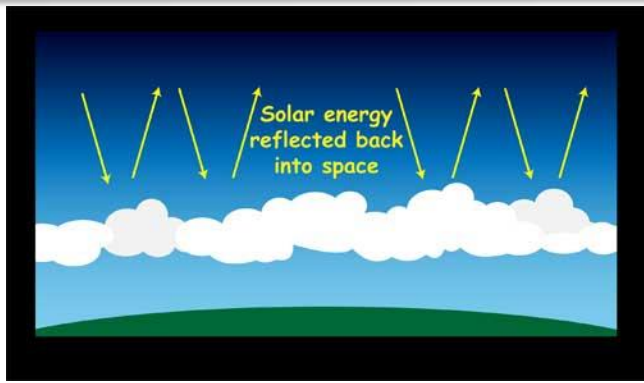
Sa concentration dépend peu des émissions, beaucoup de la température (régulée par précipitations)

$CO_2 \uparrow \Rightarrow \text{EffSerre} \uparrow \Rightarrow T \uparrow \Rightarrow H_2O_{\text{vap}} \uparrow \Rightarrow \text{EffSerre} \uparrow \Rightarrow T \uparrow$

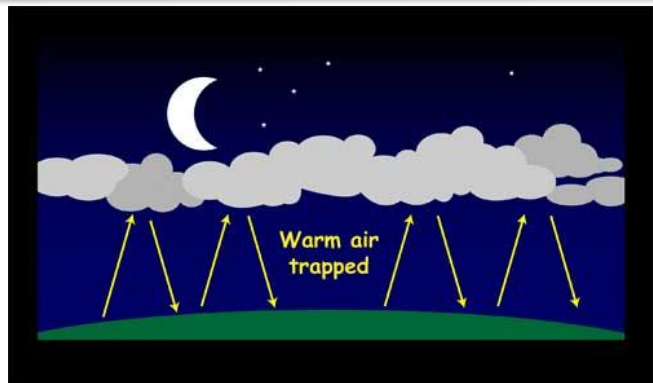
La vapeur d'eau est ainsi le vecteur d'une rétroaction positive très forte.

Elle amplifie le forçage initial d'un facteur ≈ 3





Augmentation de l'albédo



Augmentation de l'effet de serre

Les nuages ont le pouvoir de moduler fortement Albédo et Effet de Serre

Le signe de la rétroaction des nuages est matière à débat.

C'est l'incertitude principale pour l'estimation du changement climatique

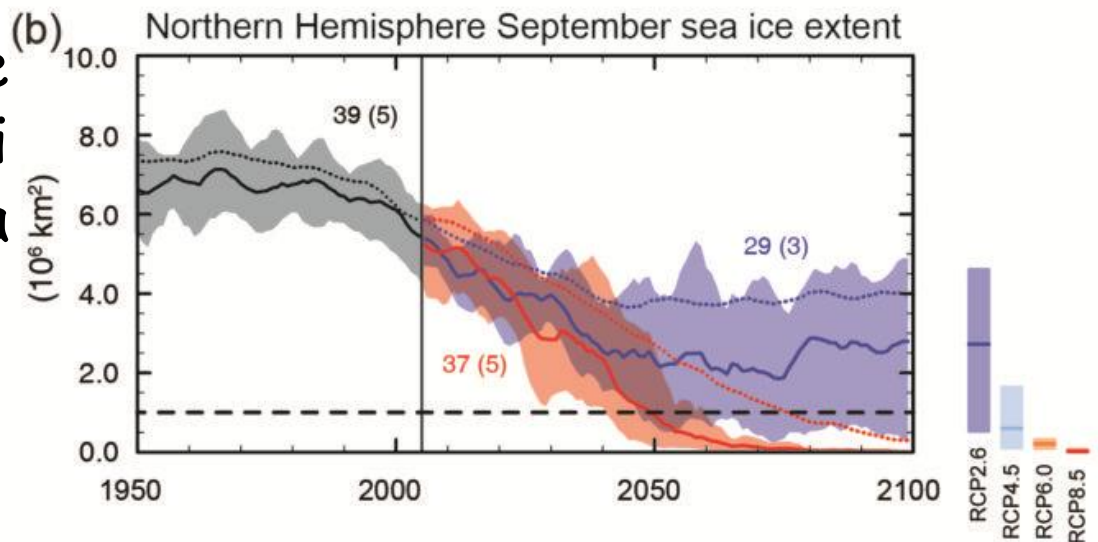
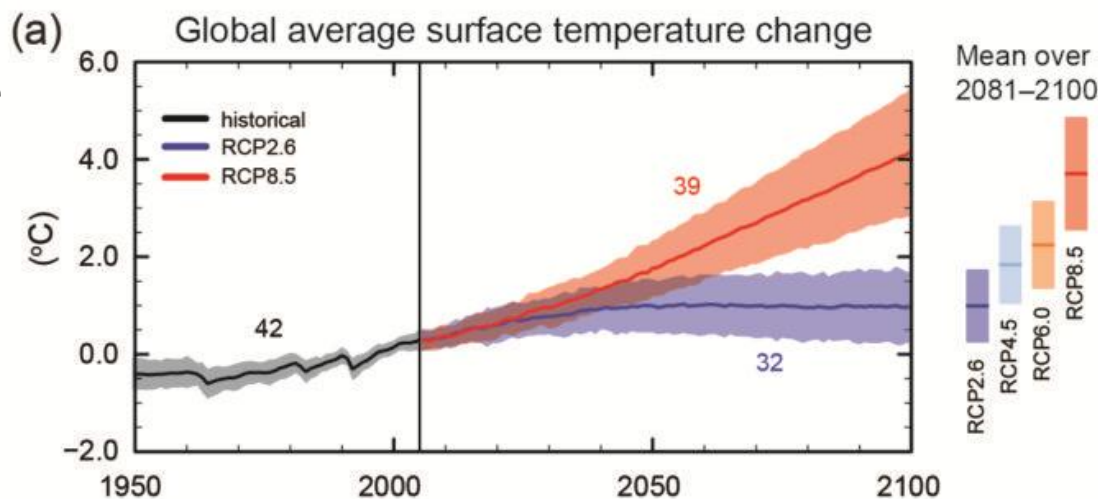
Pas de signe clair d'une modification globale de la couverture de nuageuse





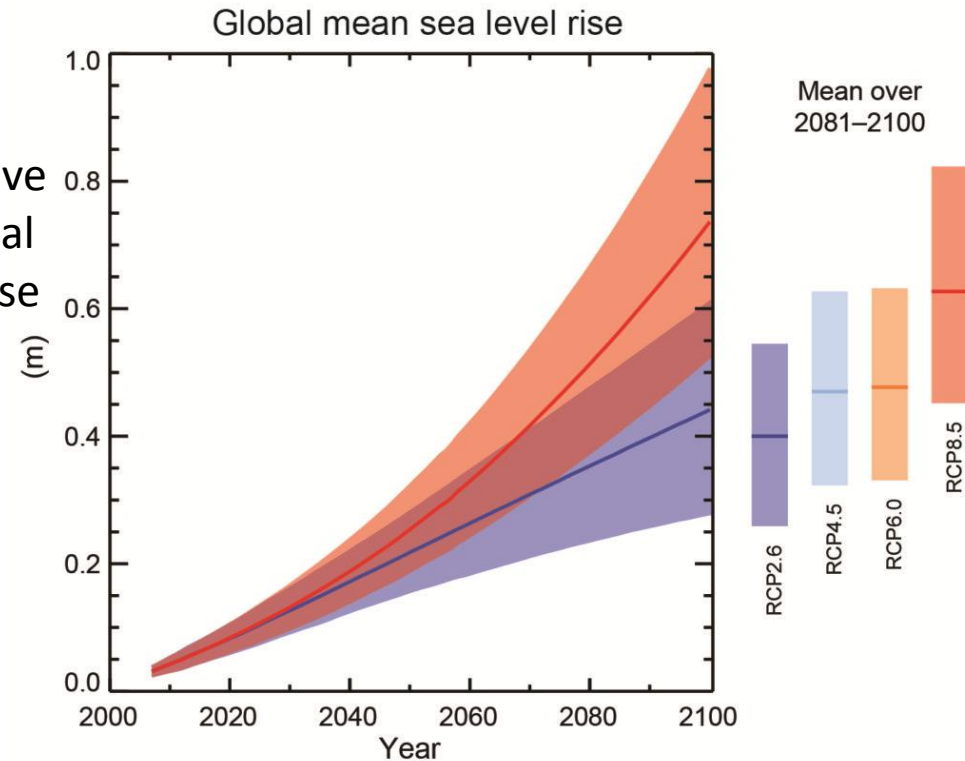
L'incertitude sur le futur des T est une combinaison d'incertitude sur le CO₂ et une incertitude sur la physique du climat

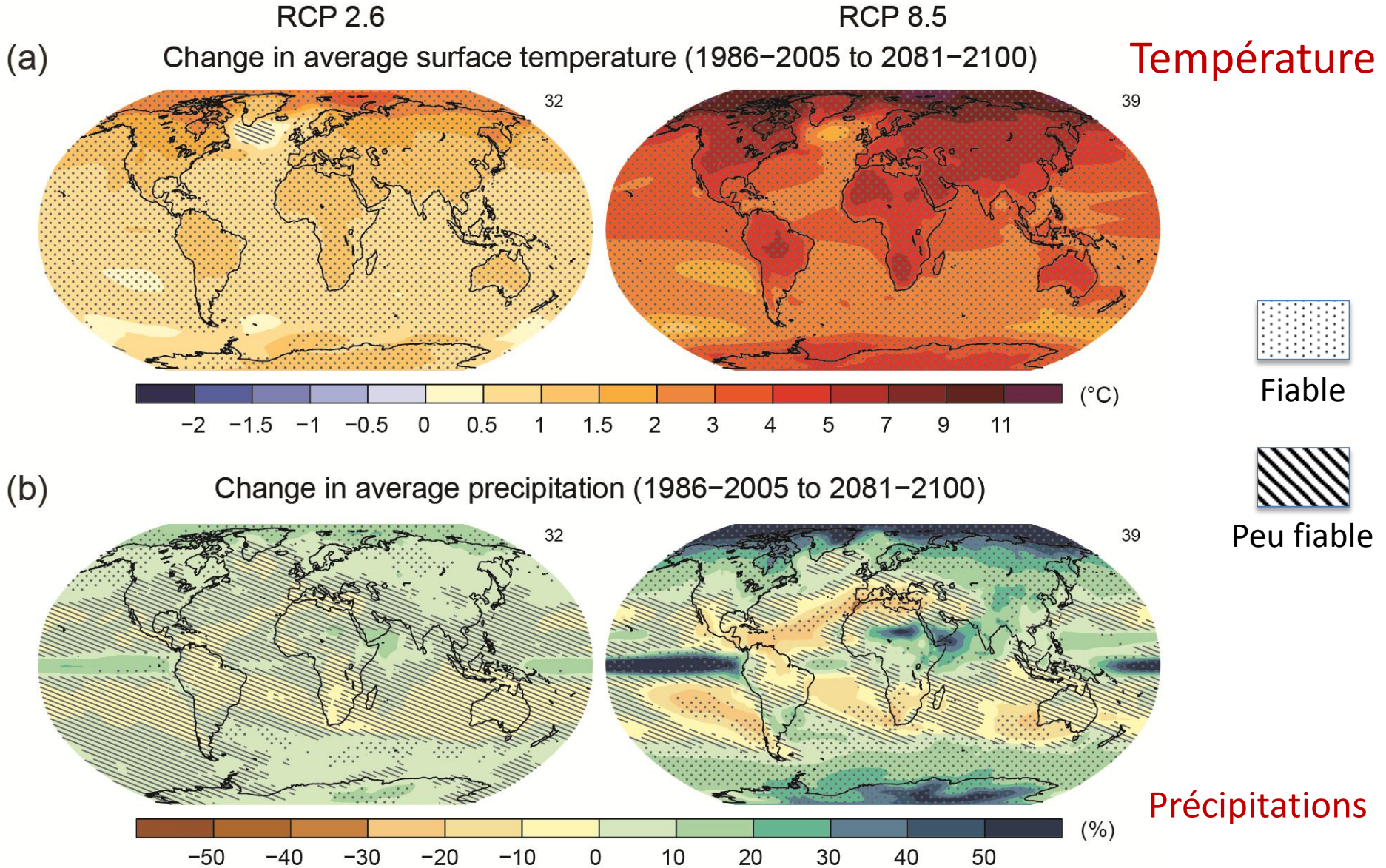
Grande incertitude sur le devenir de la banquise, si stabilisation du climat à 2°C de réchauffement
Pas d'incertitude si 4°C...



Grandes incertitudes relatives sur l'évolution du niveau des mers
 Hausse va se poursuivre, même si on stabilise le climat
 Des scénarios beaucoup plus rapides ne peuvent pas être exclus

[...] there is currently insufficient evidence to evaluate the probability of specific levels above the assessed likely range. Many semi-empirical model projections of global mean sea level rise are higher than process-based model projections (up to about twice as large), but there is no consensus in the scientific community about their reliability and there is thus low confidence in their projections.





* Atlantic Meridional Overturning Circulation

Sur la base des modélisations et des observations du passé, il est très probable que AMOC va diminuer dans le cadre du changement climatique

Peu probable que la diminution soit majeure au cours du 21^{ème} siècle. Pas exclu au-delà pour de forts réchauffements

L'impact sur la température en Europe restera limité.

Atlantic Overturning Circulation: Today



Le permafrost est un sol gelé, riche en Carbone, dans les régions boréales

Une fonte d'une partie du permafrost est déjà observée. Elle va s'accroître

La fonte va relâcher entre 50 et 250 GtC au cours du 21^{ème} siècle, soit équivalent de 5-25 années d'émissions {faible confiance}. Les émissions de méthane vont aussi contribuer à des émissions de GES importantes

La fonte du permafrost est donc un feedback positif du changement climatique, mais qui reste très incertain.



Incertitudes significatives sur l'ampleur du changement climatique

Hausse des températures relativement bien contraintes. Beaucoup plus d'incertitudes sur tout ce qui concerne le cycle de l'eau

Certains risques, à fort impact potentiel, sont bien identifiés avec des quantifications à large intervalle. D'autres peuvent exister

L'étude des climats du passé montre que des points de basculement (tipping points) peuvent exister

L'identification des risques et la réduction des incertitudes passe par l'analyse des processus, la modélisation et l'analyse des climats passés.