



Le 6e rapport d'évaluation du GIEC: éléments sur les bases physiques du changement climatiques

Jean-Louis Dufresne
jean-louis.dufresne@lmd.ipsl.fr

Laboratoire de Météorologie Dynamique et Institut Pierre-Simon Laplace

"Institut de la transition environnementale de l'alliance Sorbonne Université", Paris, 21 mars 2022



Plan

- Qu'est-ce qu'un rapport d'évaluation du GIEC ?
- Quels sont les résultats confirmés ou infirmés ?
- Quoi de neuf ?



Qu'est-ce que le GIEC ?

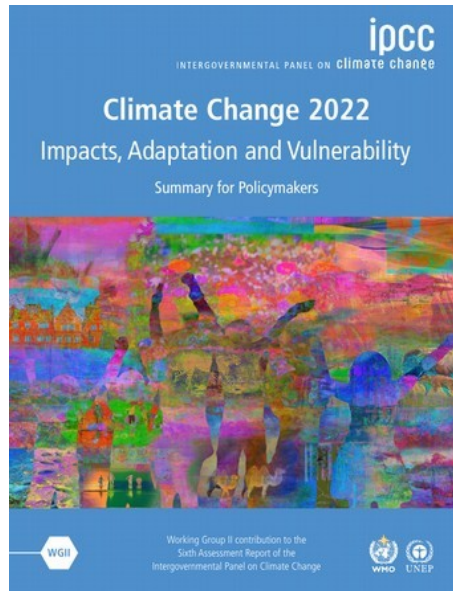
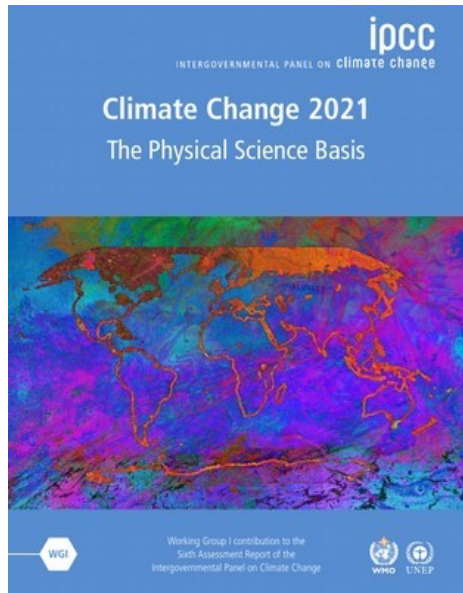
- **GIEC** : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (en anglais IPCC)
- Créé en 1988 par l'**Organisation météorologique mondiale** (OMM) et le **Programme des Nations Unies pour l'environnement** (PNUE)
- A pour mission d'établir **l'état des connaissances scientifiques** sur les changements climatiques et leurs possibles incidences sur l'environnement et les activités socio-économiques
- Ne **fait pas** ni organise la **recherche**. C'est le rôle du Programme Mondial de Recherche sur le Climat, et des organismes de recherches nationaux.
- Interface entre sciences et politiques

Le GIEC comprend trois groupes de travail:

I- Les **bases physiques** des changements climatiques

II- **Impacts, adaptations et vulnérabilités** aux changements climatiques.

III- **Atténuation** des changements climatique



Groupe 3
(21 mars-1er avril)

Synthèse
(septembre 2021)

6^e rapport d'évaluation (2021-2022)



Que fait le GIEC ?

Rapports d'évaluation (tous les 6 ans environs)

Rapports méthodologiques sur l'**inventaires des gaz à effet de serre**

Rapports spéciaux, dont les 3 derniers sur, réchauffement global à 1,5°C, océan et cryosphère, terres

Ce que le GIEC ne fait pas

Il ne donne pas de recommandations

Il n'est pas le lieu de négociation sur les décisions à prendre => c'est le rôle des **COP** (conférence des parties) (Nations unies)

6^e rapport, groupe 1 : approuvé en août 2021

- commande par les gouvernements et plan du rapport : septembre 2017
- appel à candidature et sélection des auteurs
- rédaction par les scientifiques : Juin 2018 – mars 2021
 - 200 auteurs (12-15 par chapitre)
 - 3 brouillons expertisés + texte final
 - document principal (1000 p.)
 - résumé technique (80p.)
 - résumé pour décideurs (25p.)
- approbation par les gouvernements : août 2021

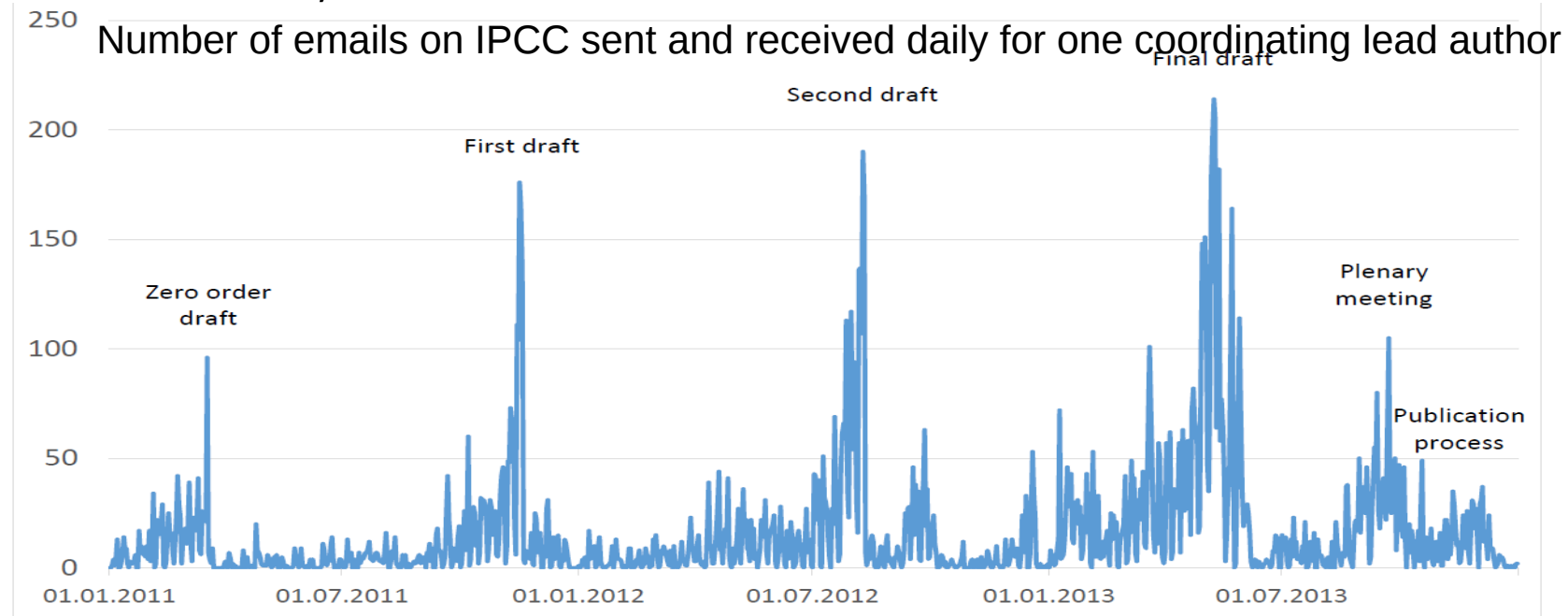


Quelques spécificités de ce type de travail

- On ne choisit pas les collègues avec lesquels on travaille
- Travailler sur des questions vastes, au-delà de son expertise la plus pointue
- Établir un consensus sur l'état actuel des connaissances
- Être sous le feu des projecteurs... et de la critique
- Long (3 ans) et très exigeant
- ... mais très enrichissant et stimulant

Les rapports d'évaluations : un effort énorme

pour les auteurs du rapport (surtout les CLA), les co-présidents et le bureau du GIEC, etc.



Courtesy of Reto Knutti, CLA, AR5-WG1 chapter 12

- pour les groupes de modélisation et une partie importante de la communauté
- avec des effets importants sur l'organisation, le fonctionnement, les moyens, etc.

Contexte et ambiance

- **AR5** (juin 2010 - sept 2013): Une ambiance lourde
 - Débute après le “climategate”, l’échec de la COP 15 à Copenhague, l’expertise de l’IPCC par l’InterAcademy Council
 - Des avocats proposent leur service aux auteurs du rapport
 - Le « hiatus » dure depuis longtemps...
- **AR6** (fev 2018 - août 2021): Une nouvelle dynamique
 - Débute en 2018 après les accords de Paris (COP 21) et après la commande de 3 rapports spéciaux
 - Suite d’événements climatiques extrêmes
 - Engagement plus forts de nombreux scientifiques du climat
 - Covid et distancié : limitation des interactions au-delà du groupe des auteurs de son chapitre

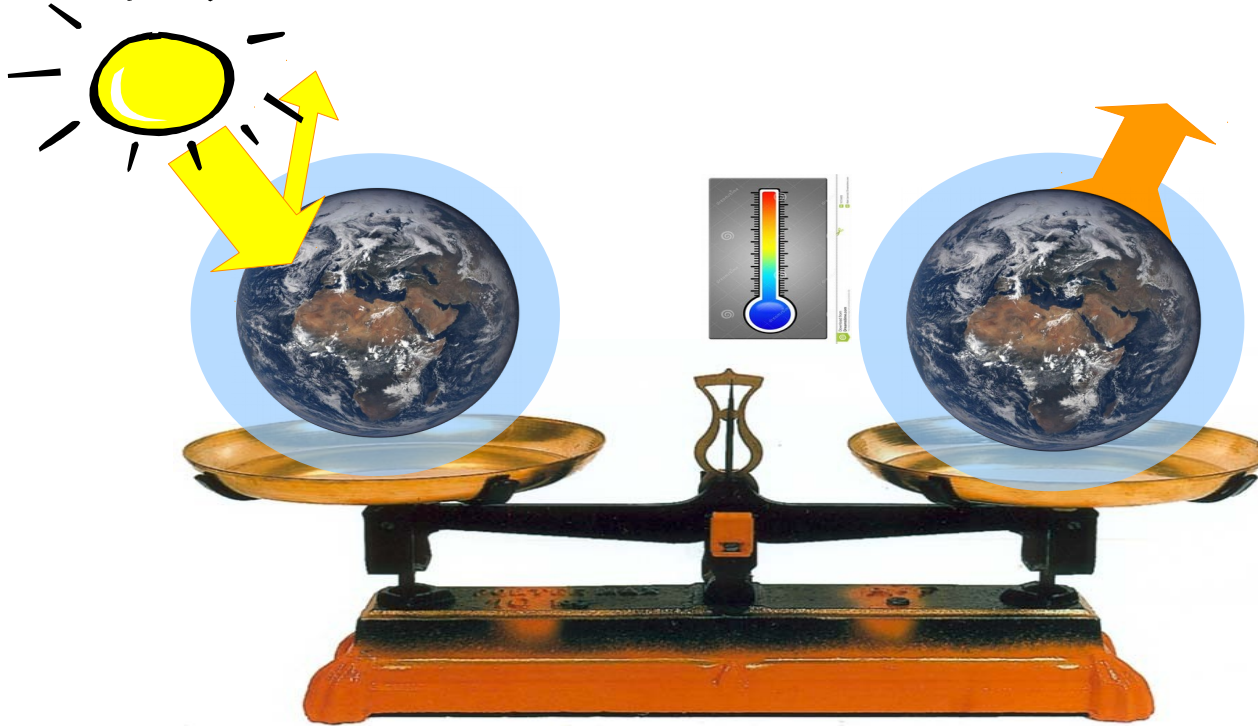
Plan

- Qu'est-ce qu'un rapport d'évaluation du GIEC ?
- Quels sont les résultats confirmés ou infirmés ?
- Quoi de neuf ?

La température des planètes résulte de l'équilibre entre

l'énergie gagnée par absorption
du solaire

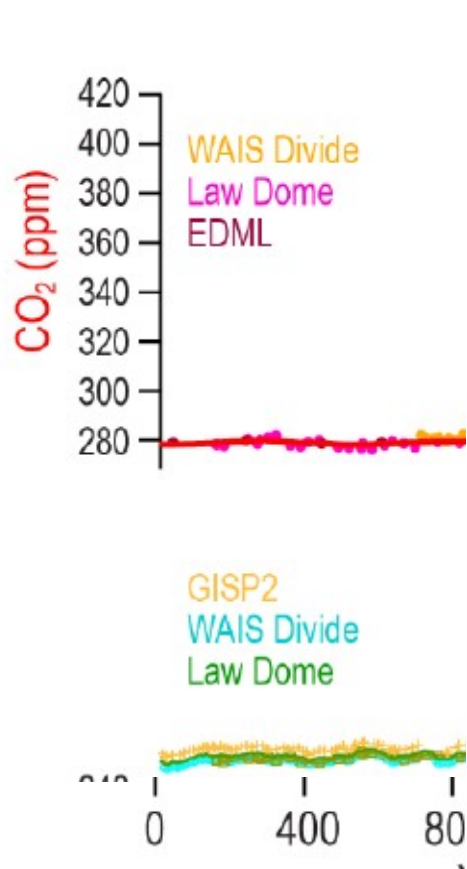
et **l'énergie perdue** par émission
de rayonnement infrarouge



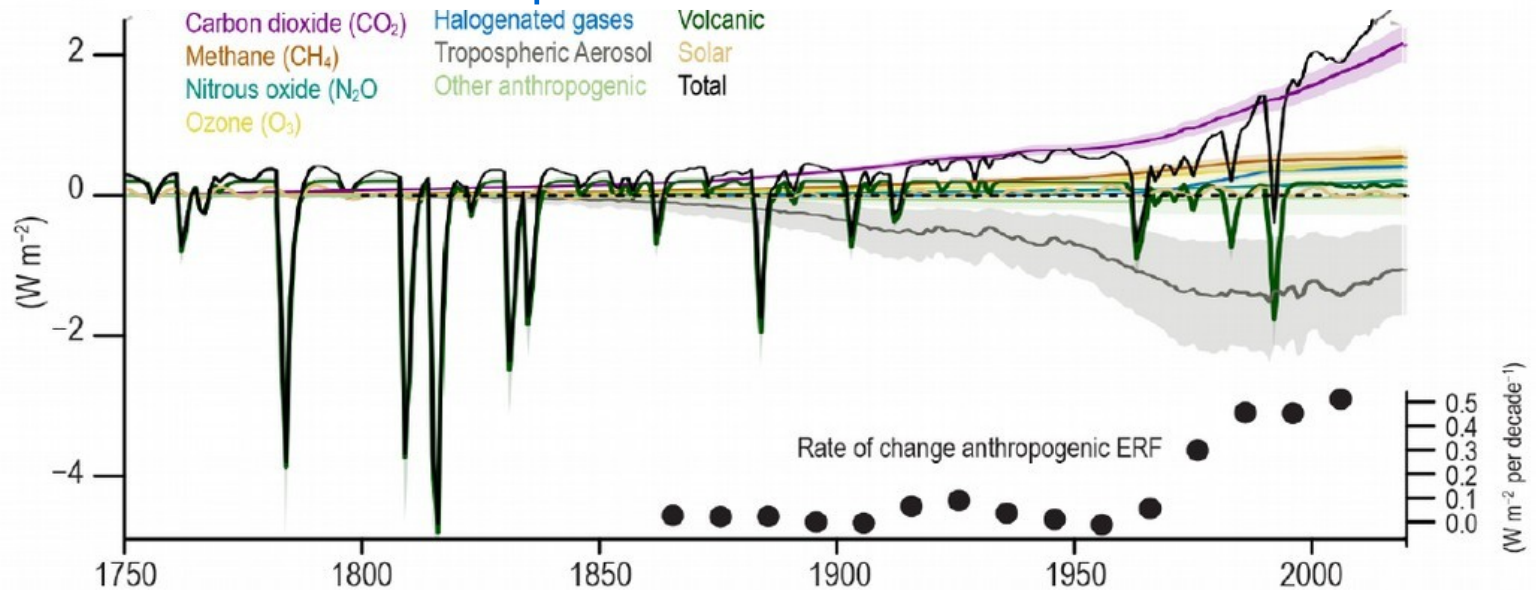
L'énergie perdue dépend de la température et de l'effet de serre

Les activités humaines perturbent le bilan d'énergie de la Terre

Les principaux gaz à effet de serre sont H_2O , CO_2 , CH_4 , O_3 , ...

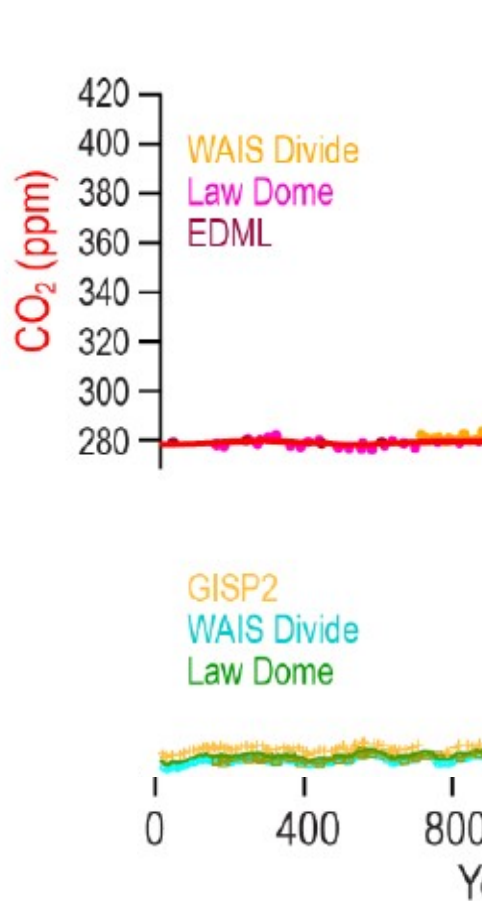


et ces perturbations sont plus élevées que les perturbations naturelles

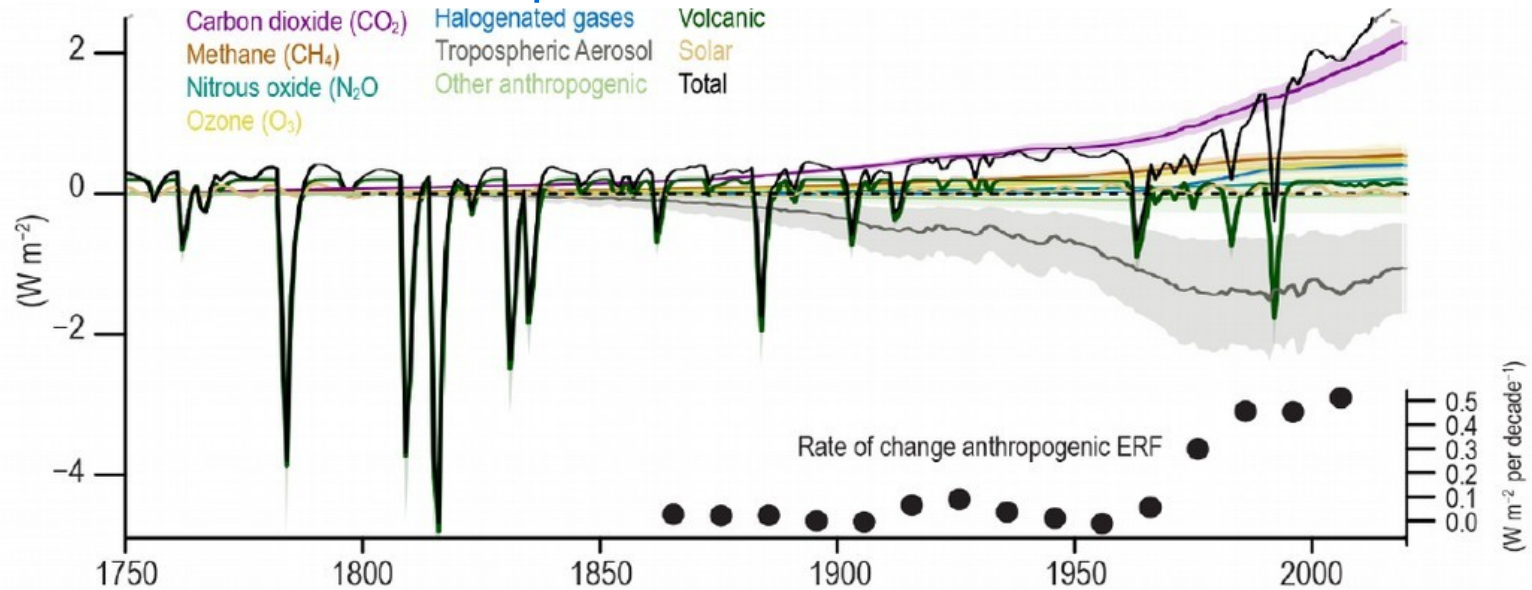


Les activités humaines perturbent le bilan d'énergie de la Terre

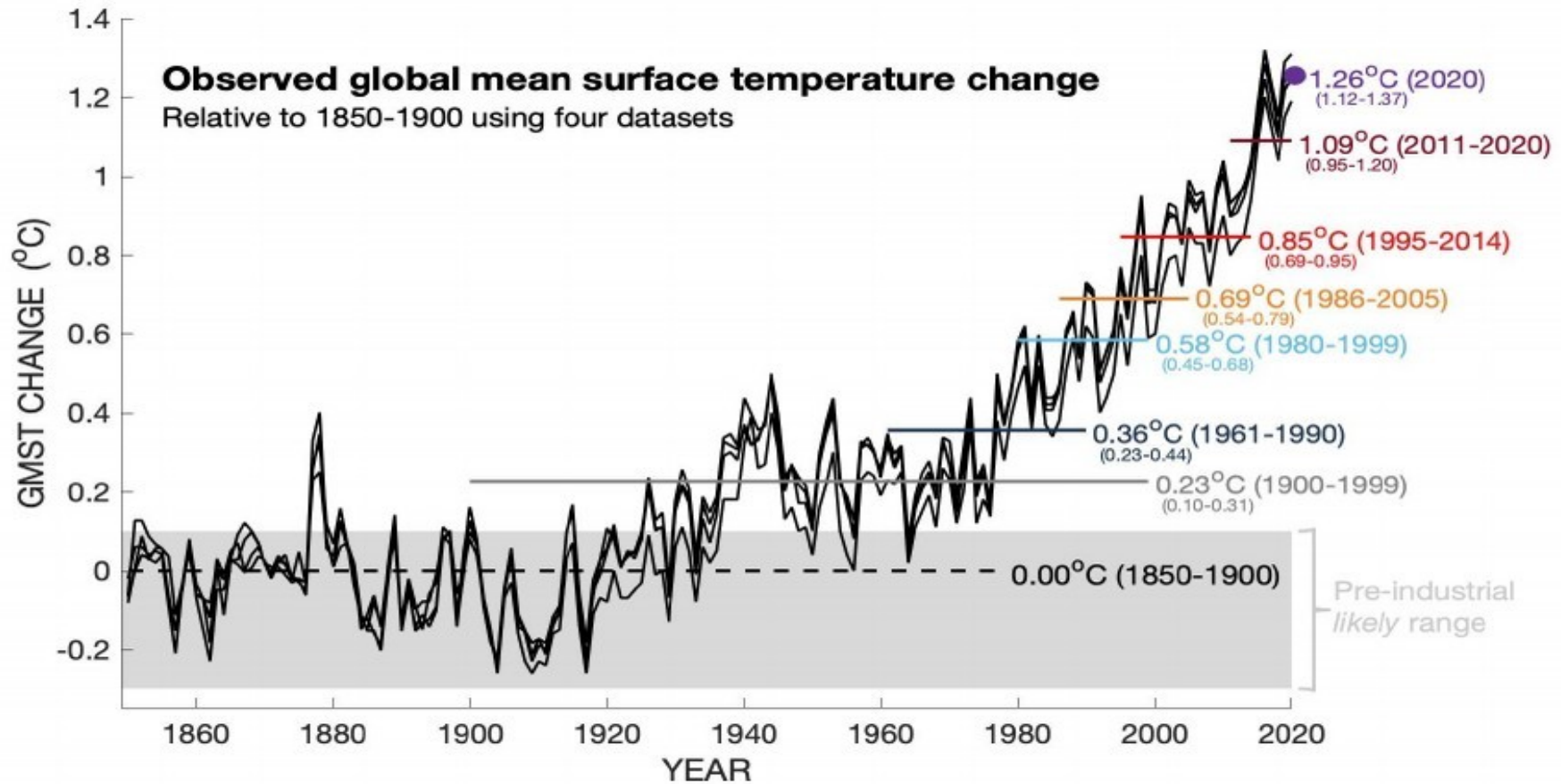
Les principaux gaz à effet de serre sont H_2O , CO_2 , CH_4 , O_3 , ...



et ces perturbations sont plus élevées que les perturbations naturelles

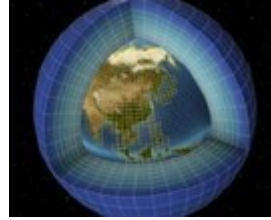


La température de la surface de la Terre augmente



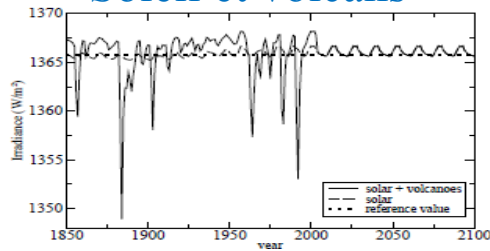
Des modèles pour simuler et comprendre le climat

Le modèle "Système Terre" de l'IPSL

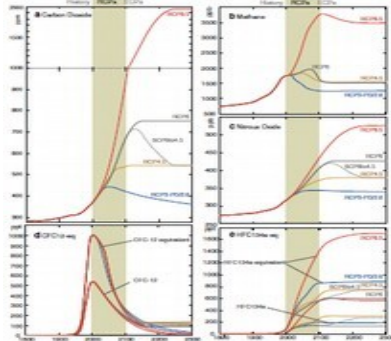


Forçages naturels et anthropiques

Soleil et volcans



Gaz à effet de serre ou chimiquement actifs

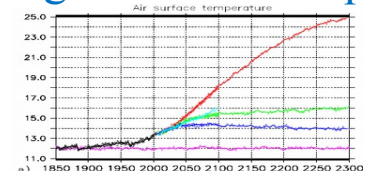


Modèle de climat

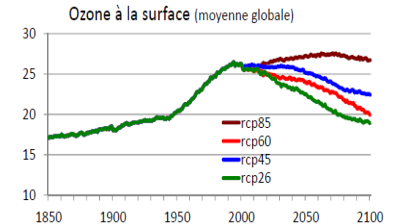
- Représentation 3D de l'atmosphère l'océan glaces de mer et surfaces continentales (couplages de différents modèles)
- Représentation du couplage avec les cycles biogéochimiques dans l'atmosphère l'océan et le continent

Résultats

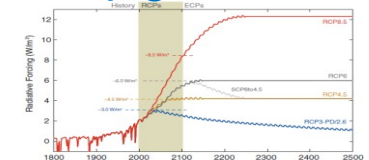
Changement climatique



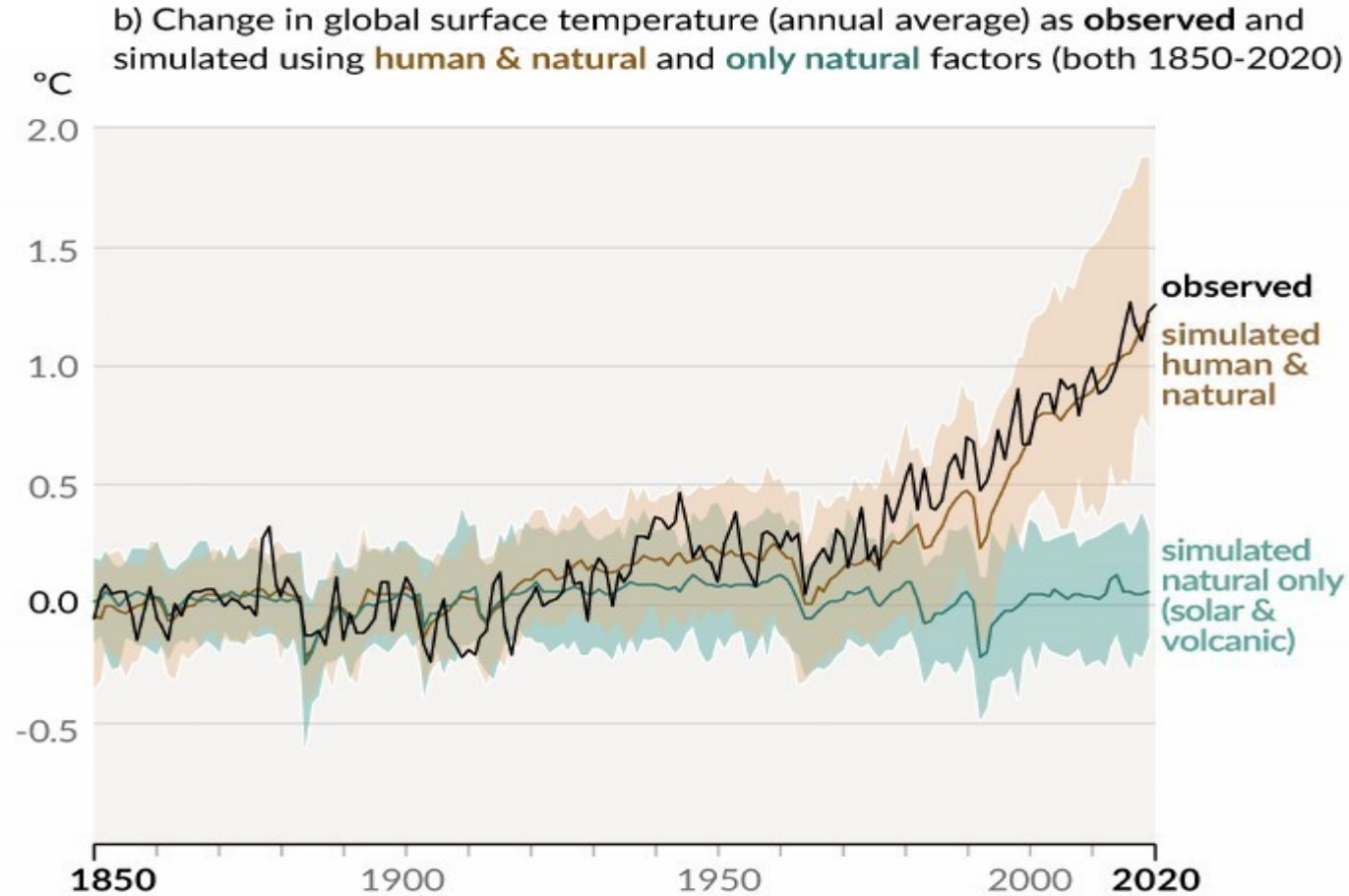
Composition de l'atmosphère



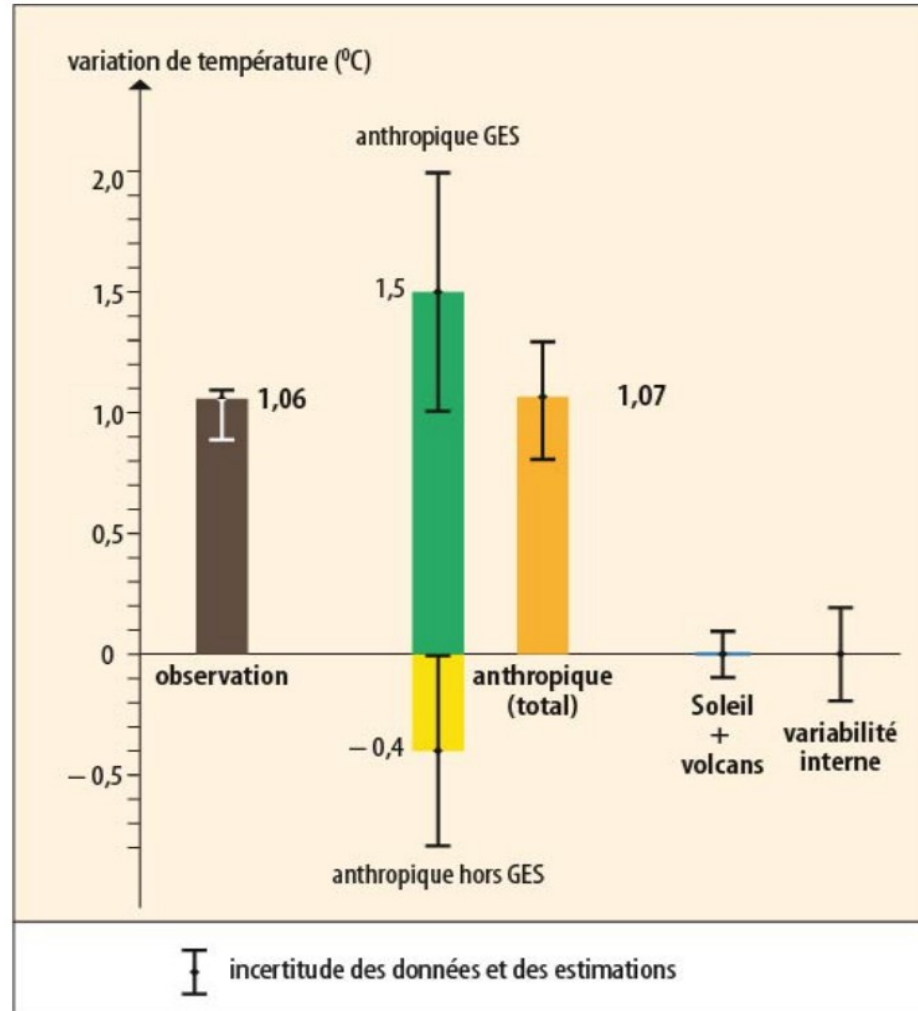
Forçage radiatif



et expliquer pourquoi la température de la Terre augmente

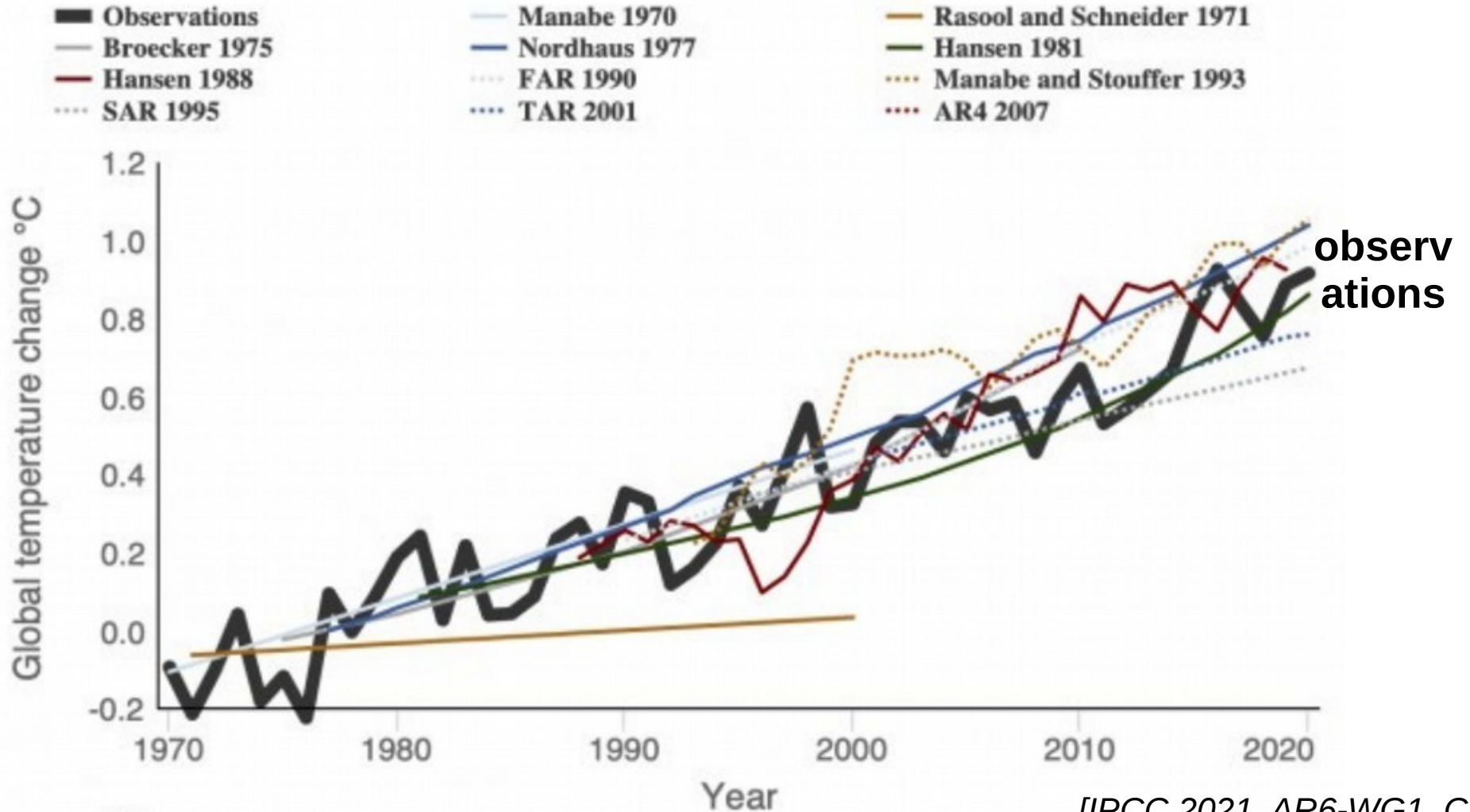


et expliquer pourquoi la température de la Terre augmente

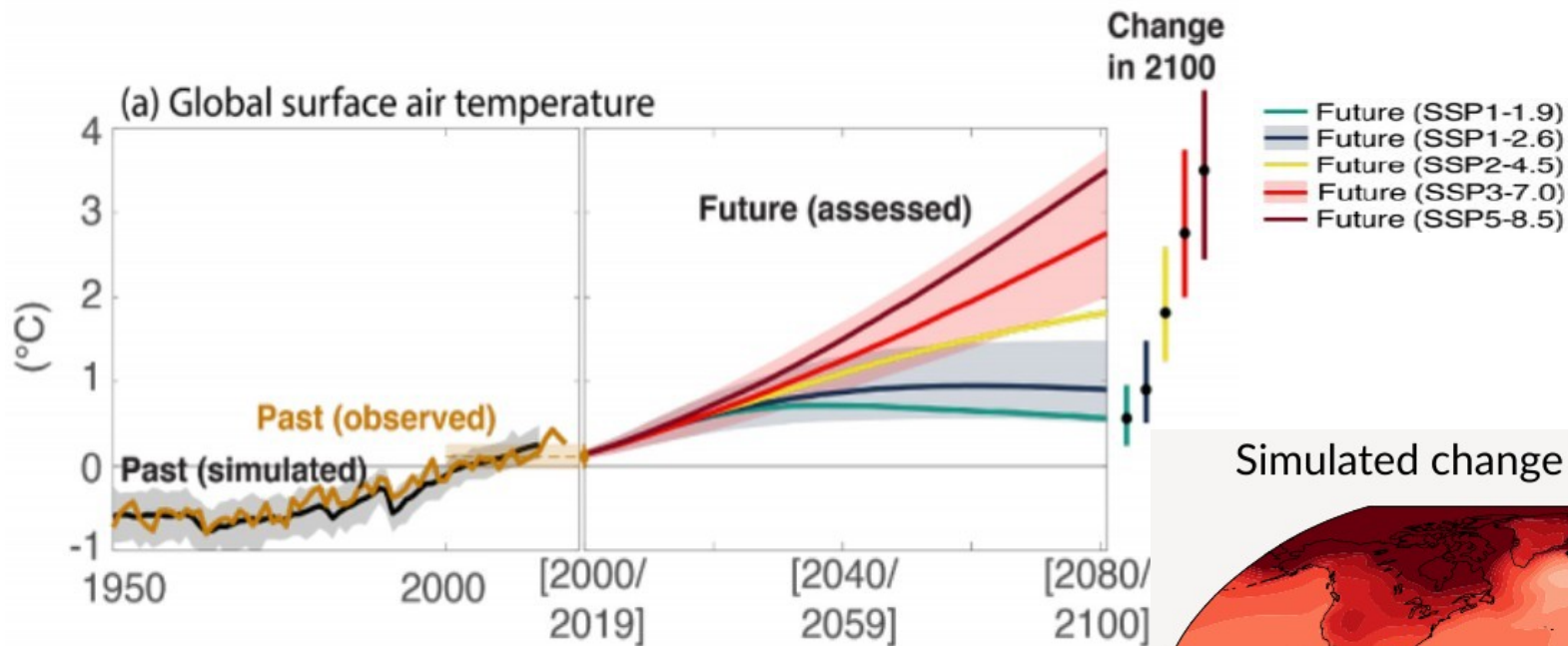


[adapté de IPCC, 2021]

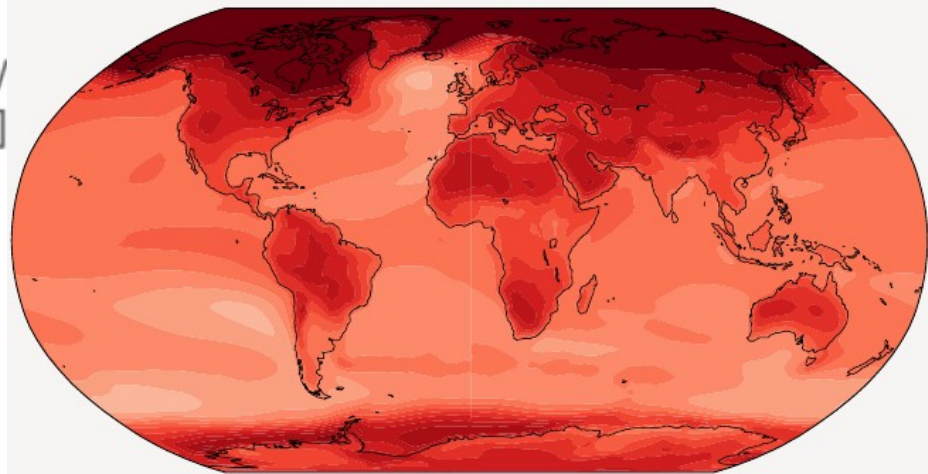
Un réchauffement prévu...



et qui peut évoluer de façon très différente



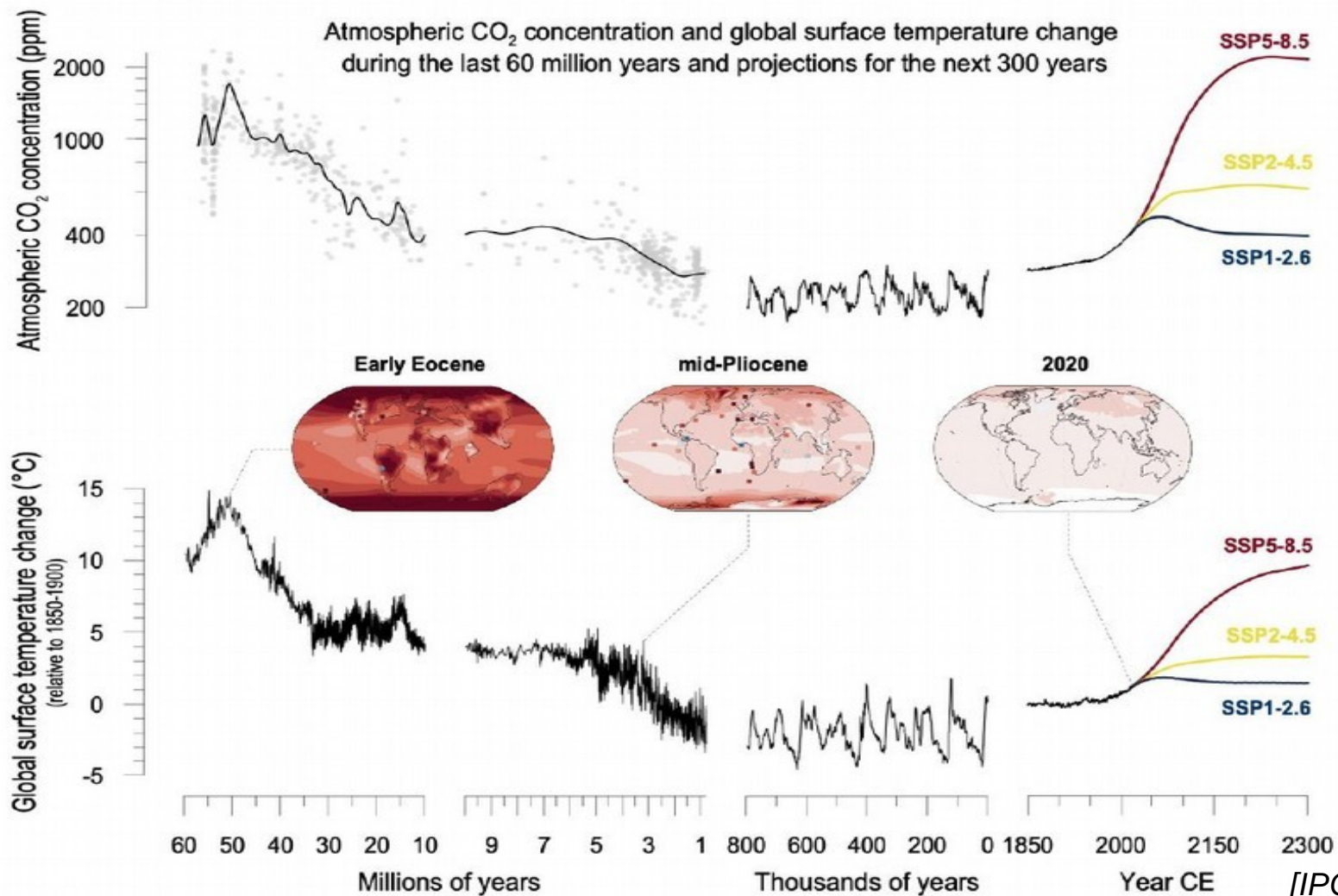
Simulated change at 4 °C global warming



[IPCC AR6-WG1, TS]



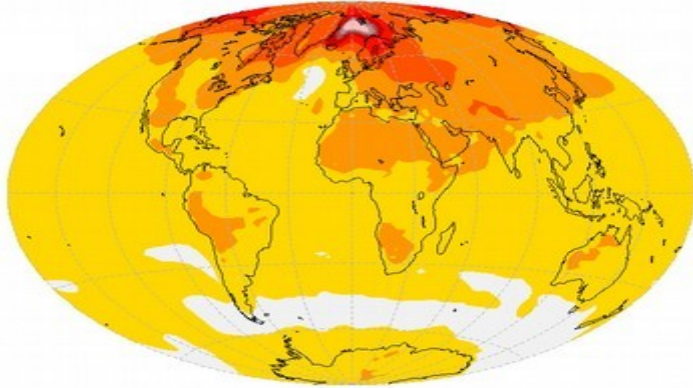
Des changements importants au regard de ceux passés



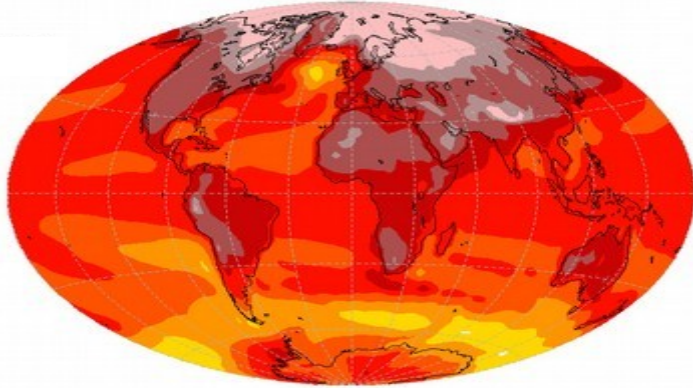
Comparaison futures - paléoclimats

Différence entre **2100** et **1990**

RCP2.6

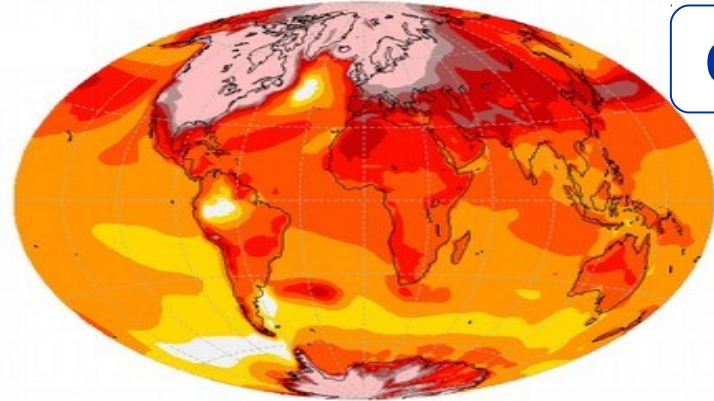


RCP8.5

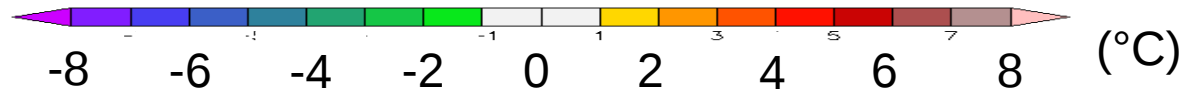


Différence entre la période **actuelle** et celle **dernier maximum glaciaire**

Glaciaire



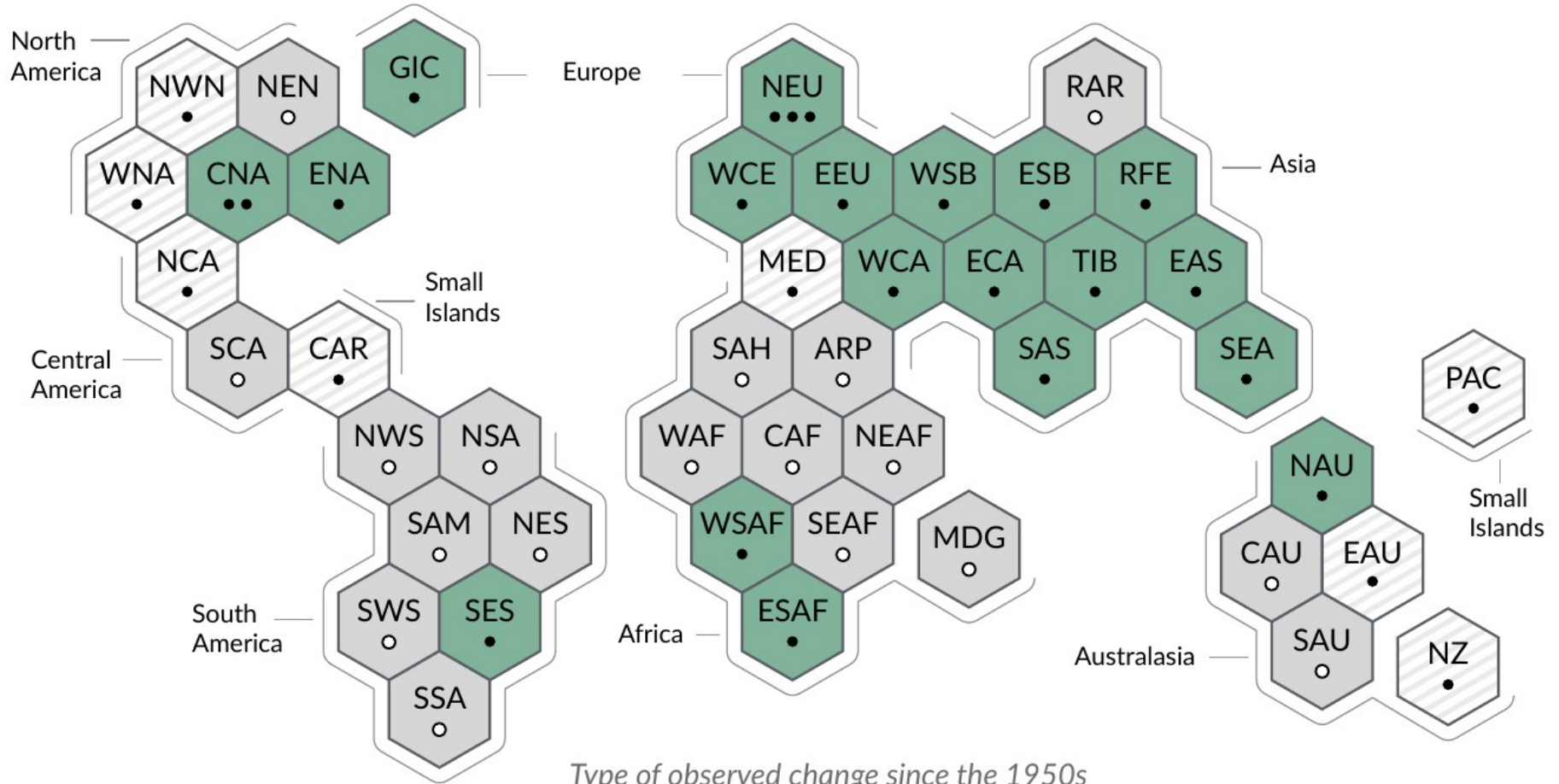
Modèle : IPSL-CM5A-LR



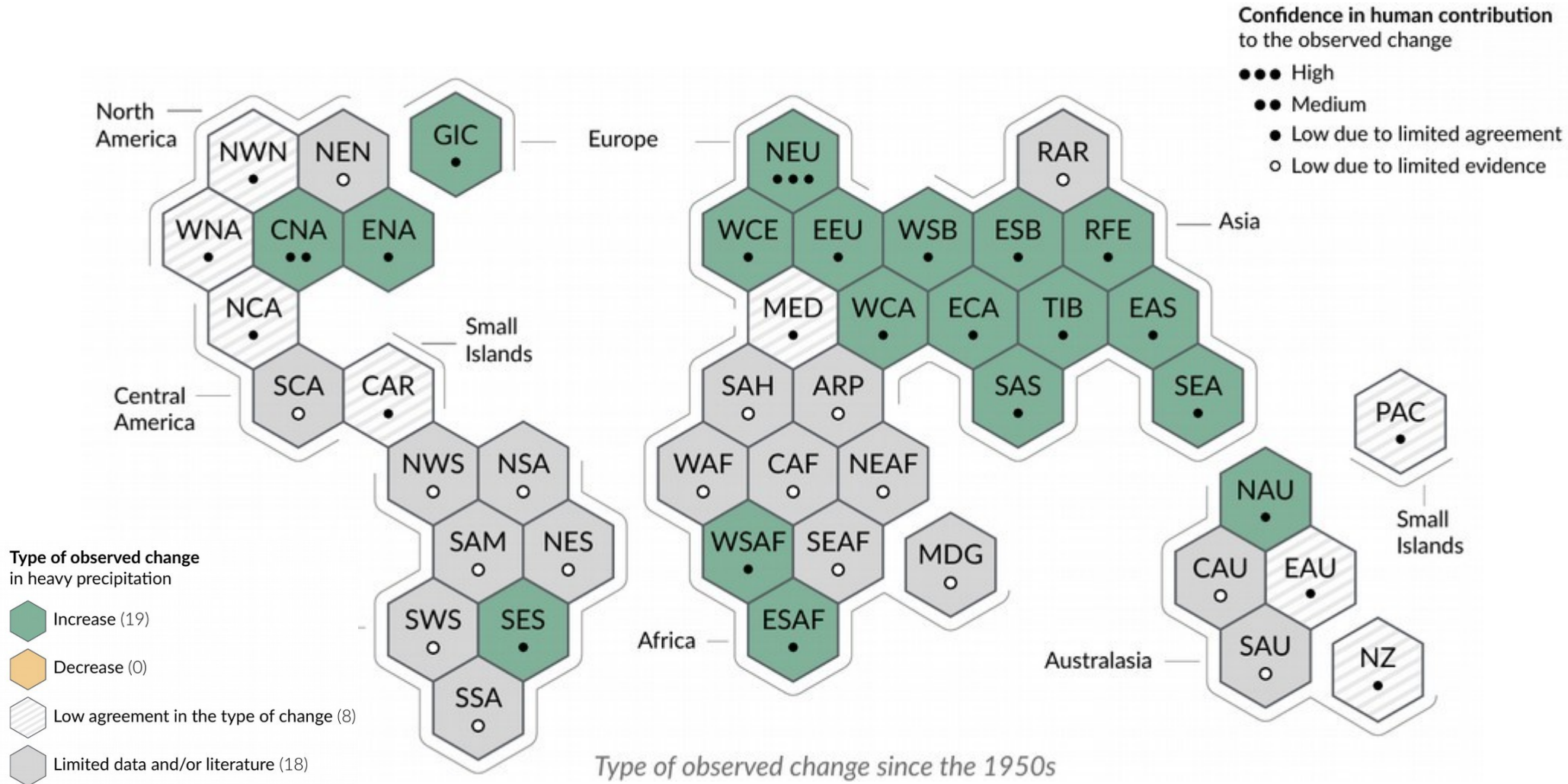
Plan

- Qu'est-ce qu'un rapport d'évaluation du GIEC ?
- Quels sont les résultats confirmés ou infirmés ?
- Quoi de neuf ?

assessment of observed change in heavy precipitation and confidence in human contribution

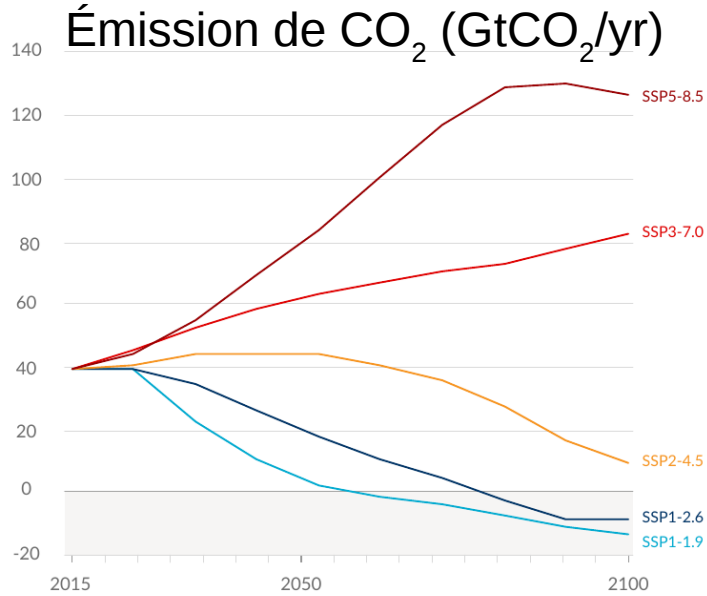


Changement observé des fortes précipitations



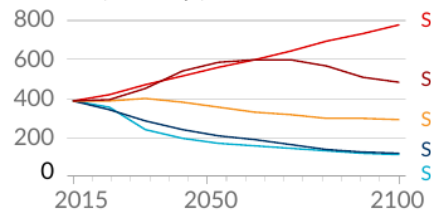
Des nouveaux scénarios

Scénarios socio-économique (SSP)



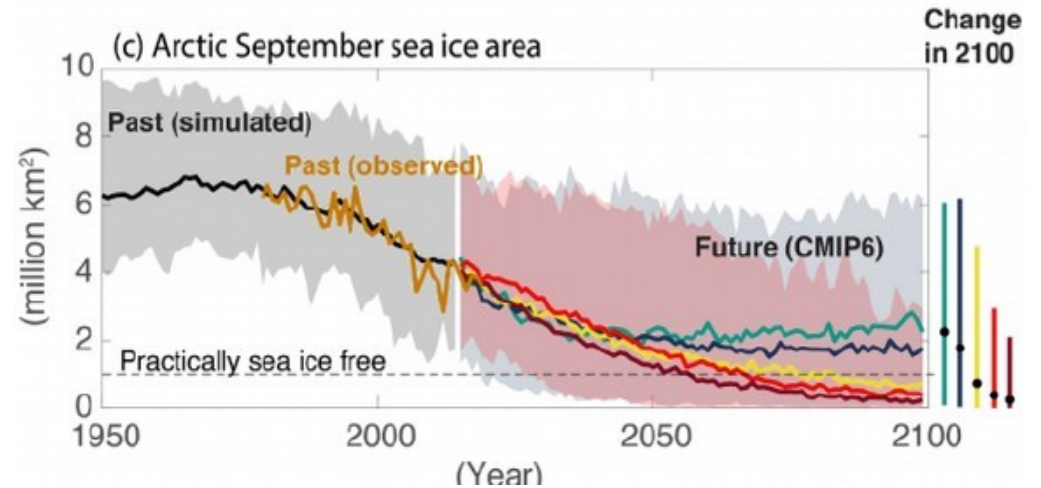
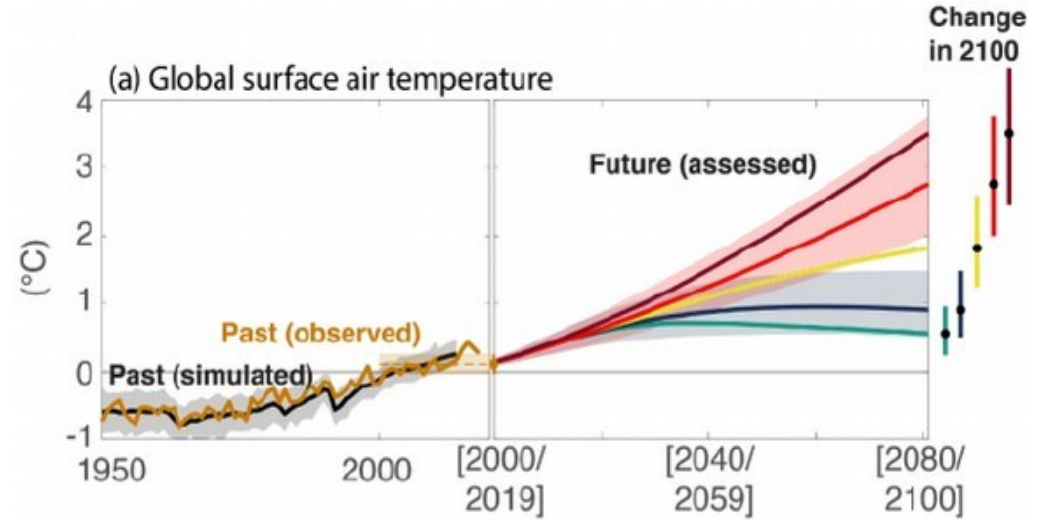
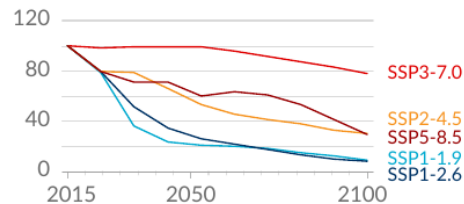
Selected contributors to non-CO₂ GHGs

Methane (MtCH₄/yr)

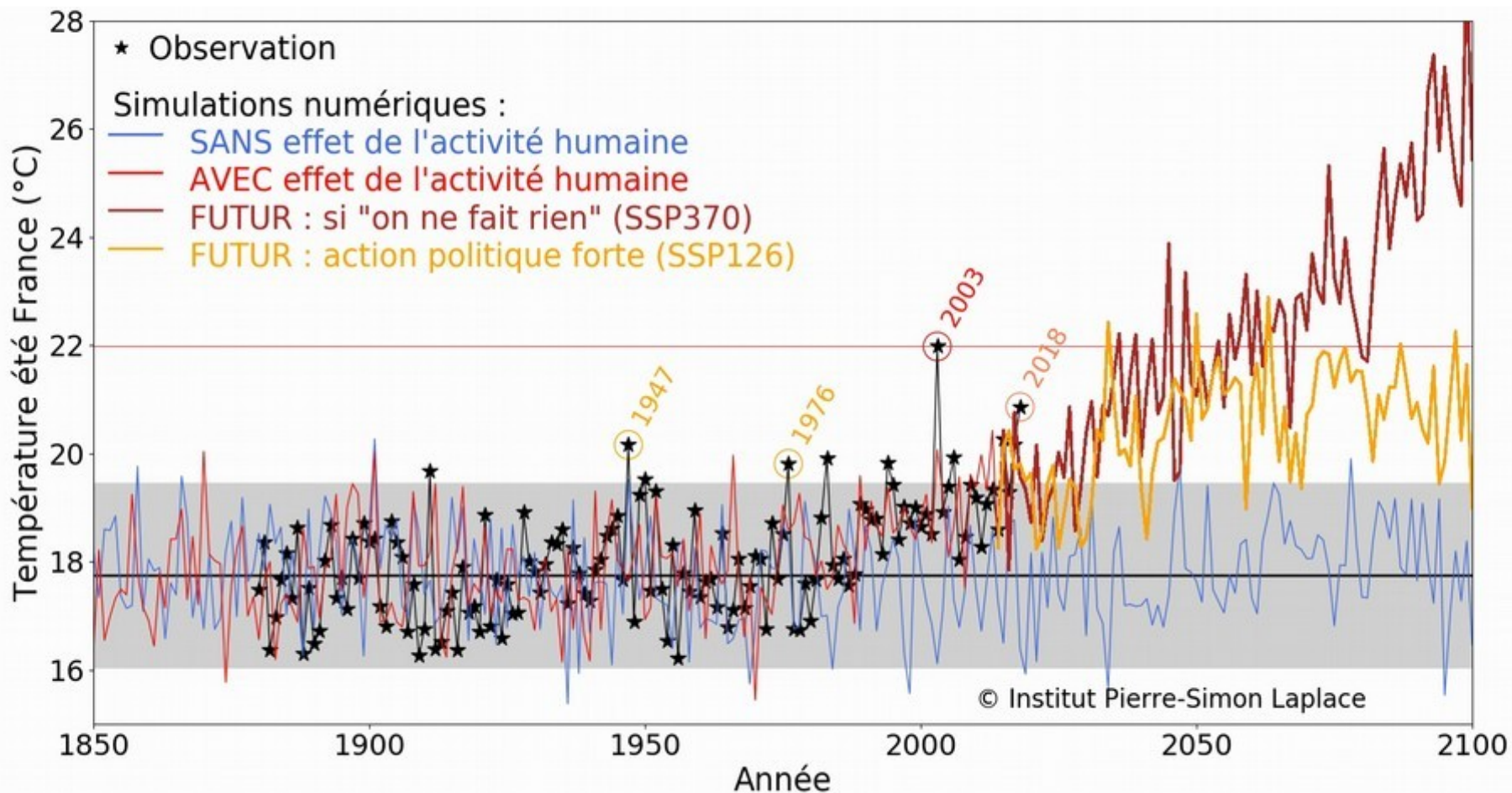


One air pollutant and contributor to aerosols

Sulfur dioxide (MtSO₂/yr)



Evolution des températures estivales en France (juin à août)

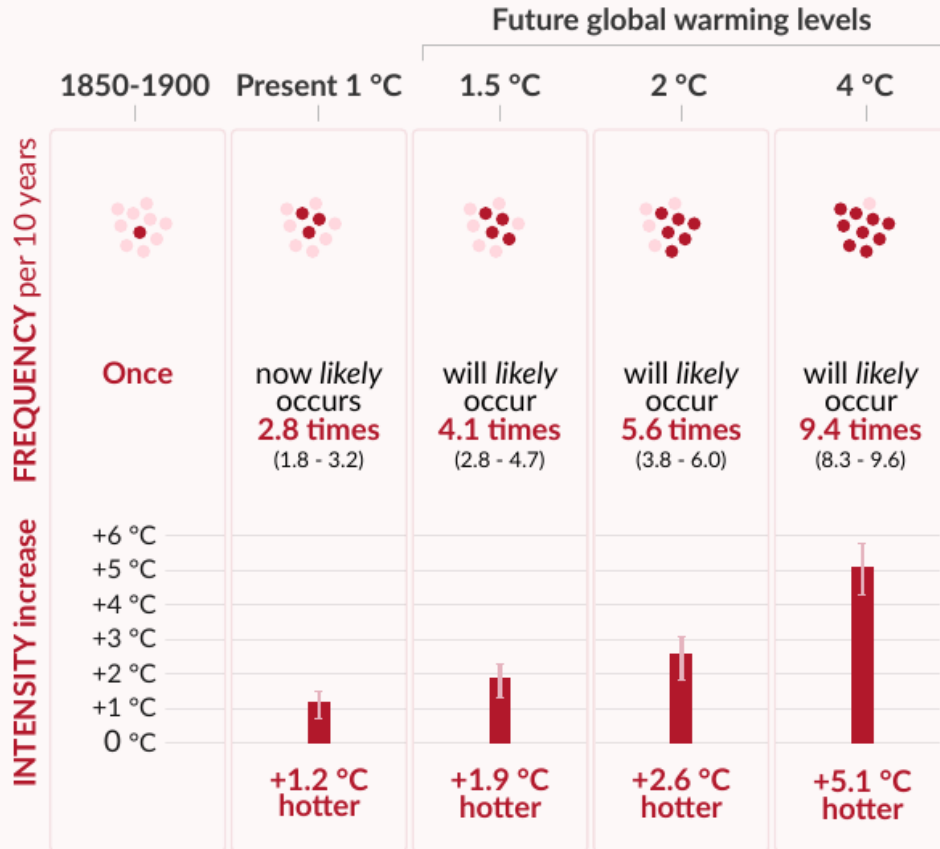


[Animation réalisée par F. Hourdin, LMD/IPSL]

Extrêmes de chaleur sur continents

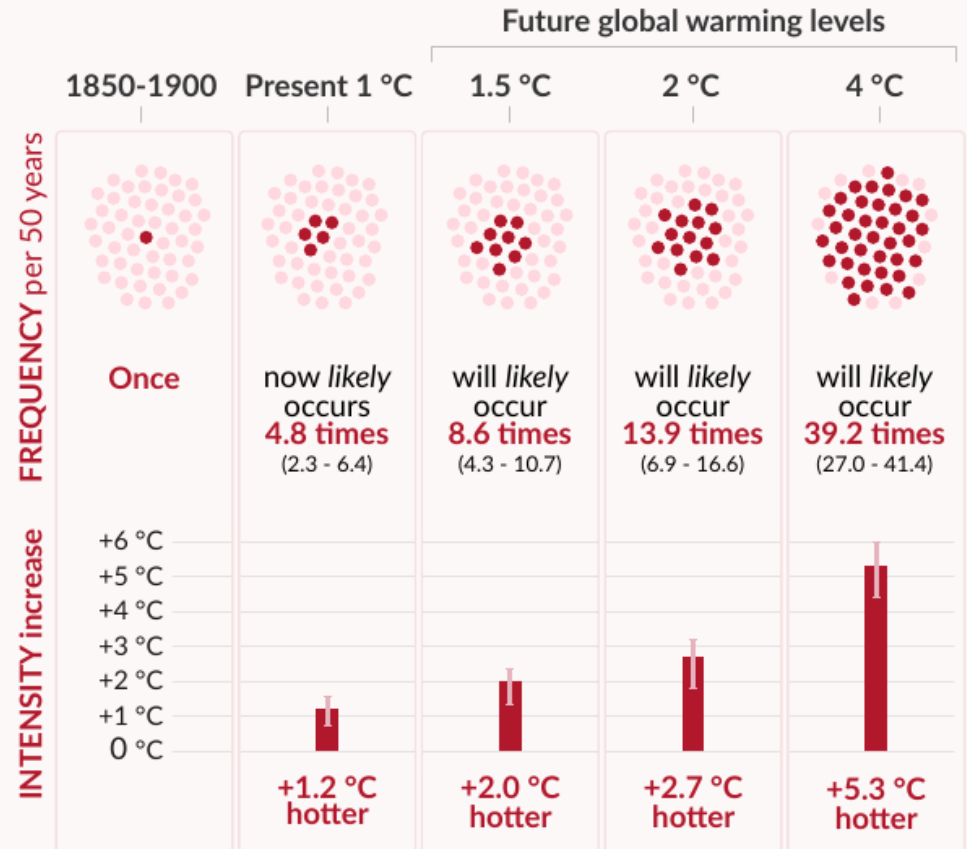
10-year event

Frequency and increase in intensity of extreme temperature event that occurred **once in 10 years** on average in a climate without human influence

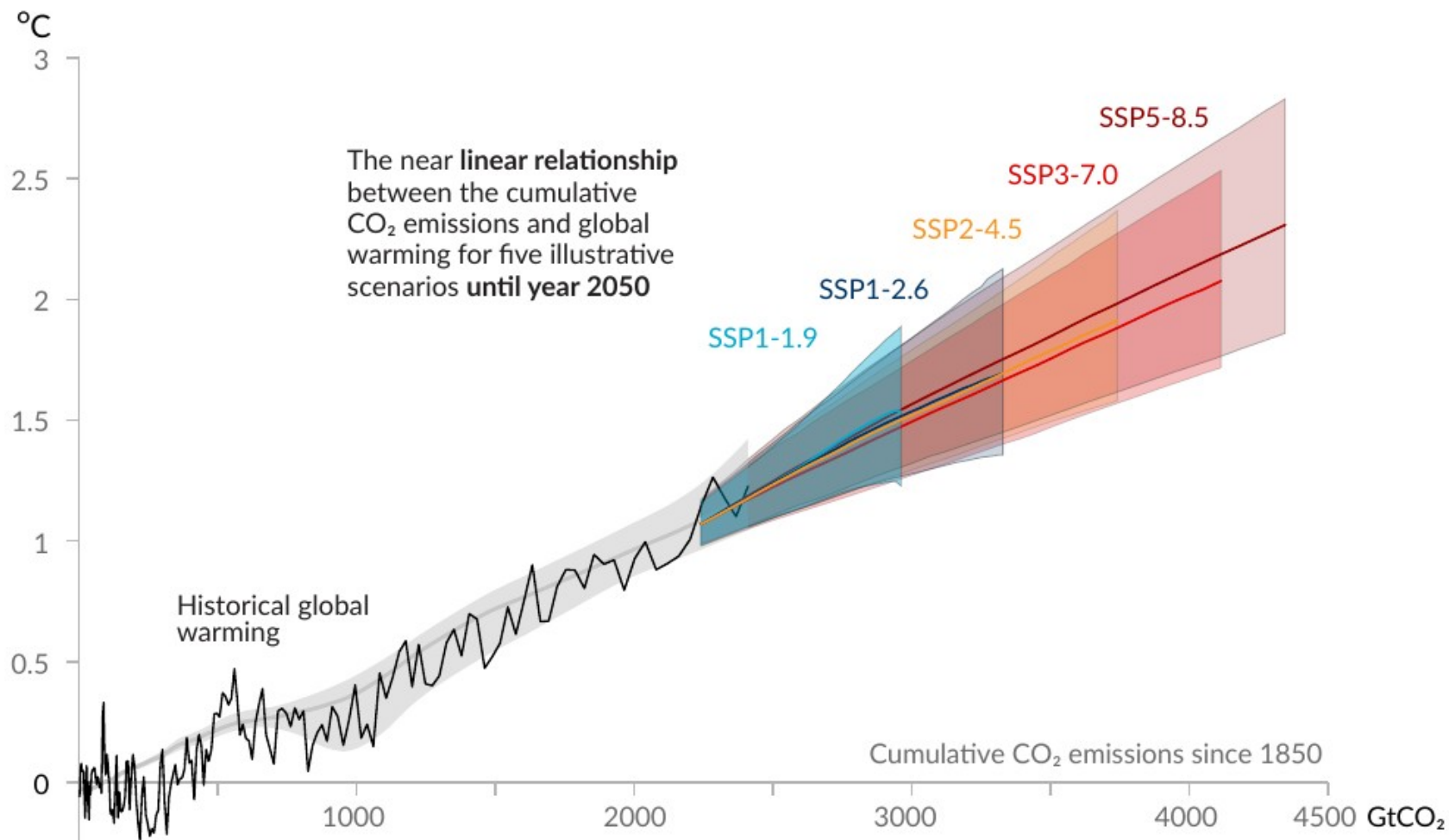


50-year event

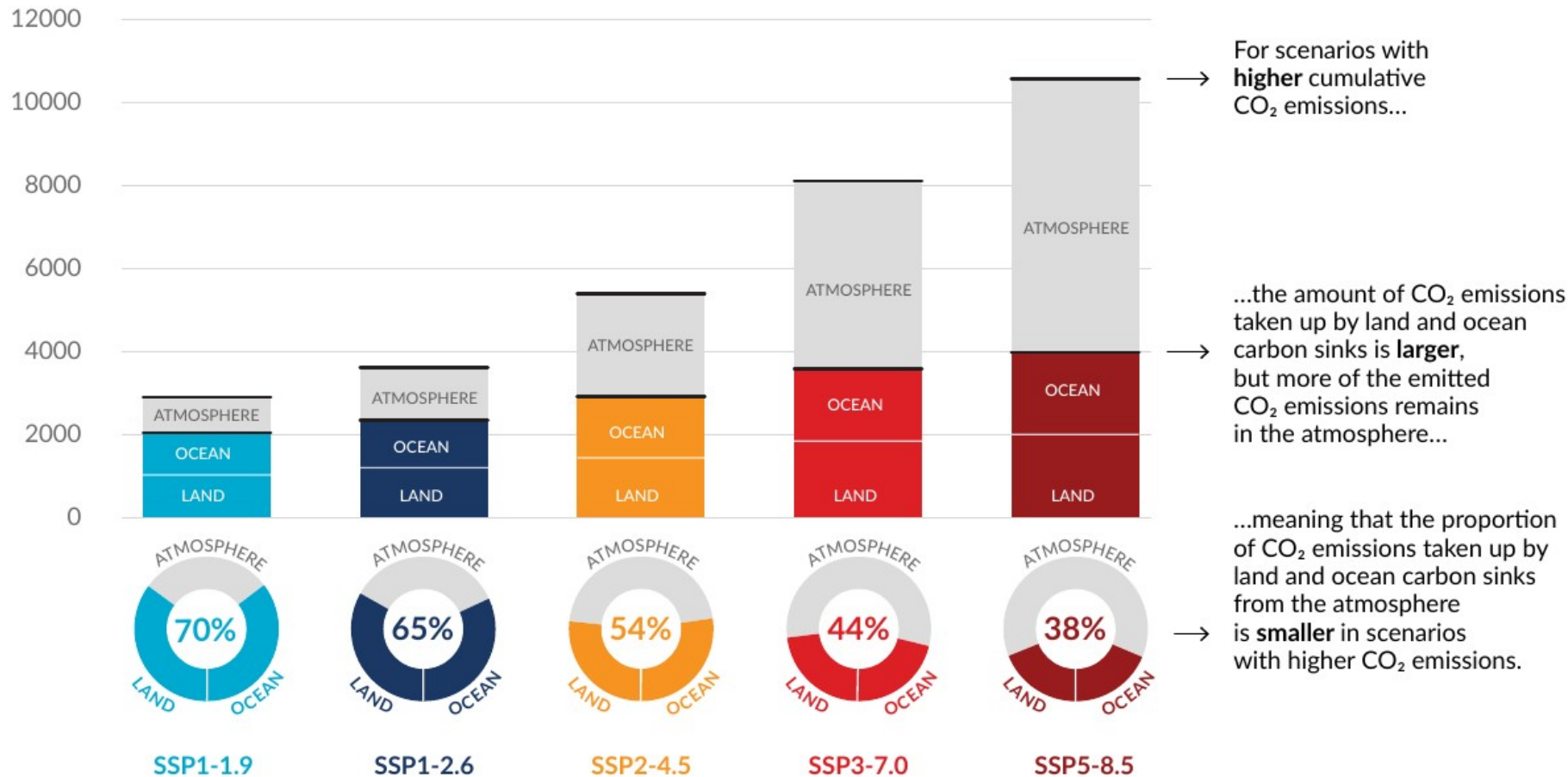
Frequency and increase in intensity of extreme temperature event that occurred **once in 50 years** on average in a climate without human influence



Augmentation de la température à la surface du globe depuis 1850-1900 (°C) en fonction des émissions cumulées de CO₂

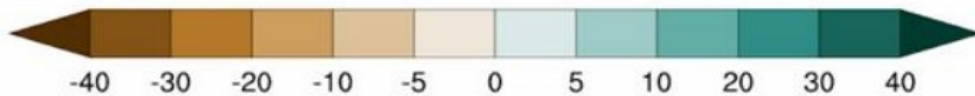
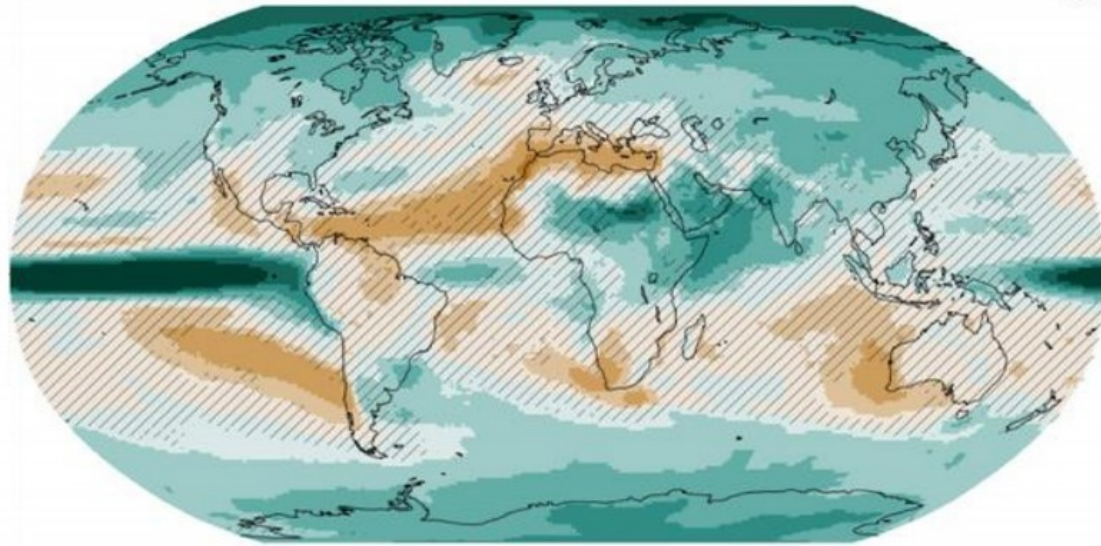


Total cumulé des émissions de CO₂ absorbées par les terres et les océans (couleurs) et restant dans l'atmosphère (gris) selon cinq scénarios (de 1850 à 2100)



Changements de précipitation

Scénarios SSP2-4.5, [2081-2100] vs [1995-2014]

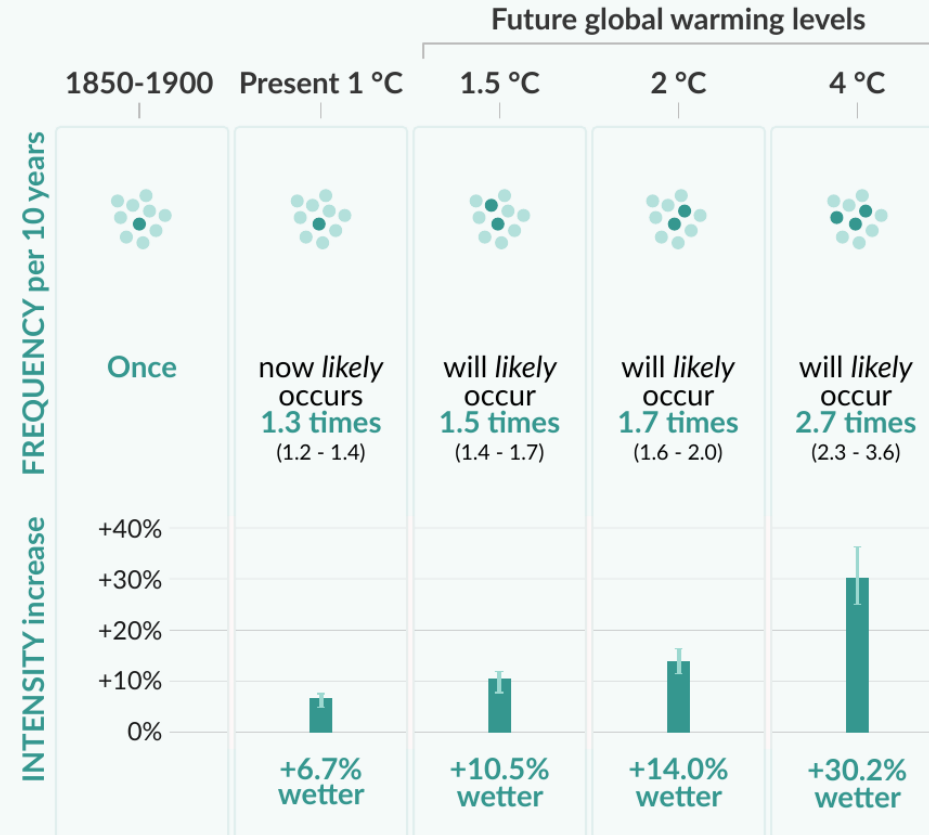


[IPCC AR6-WG1, TS]

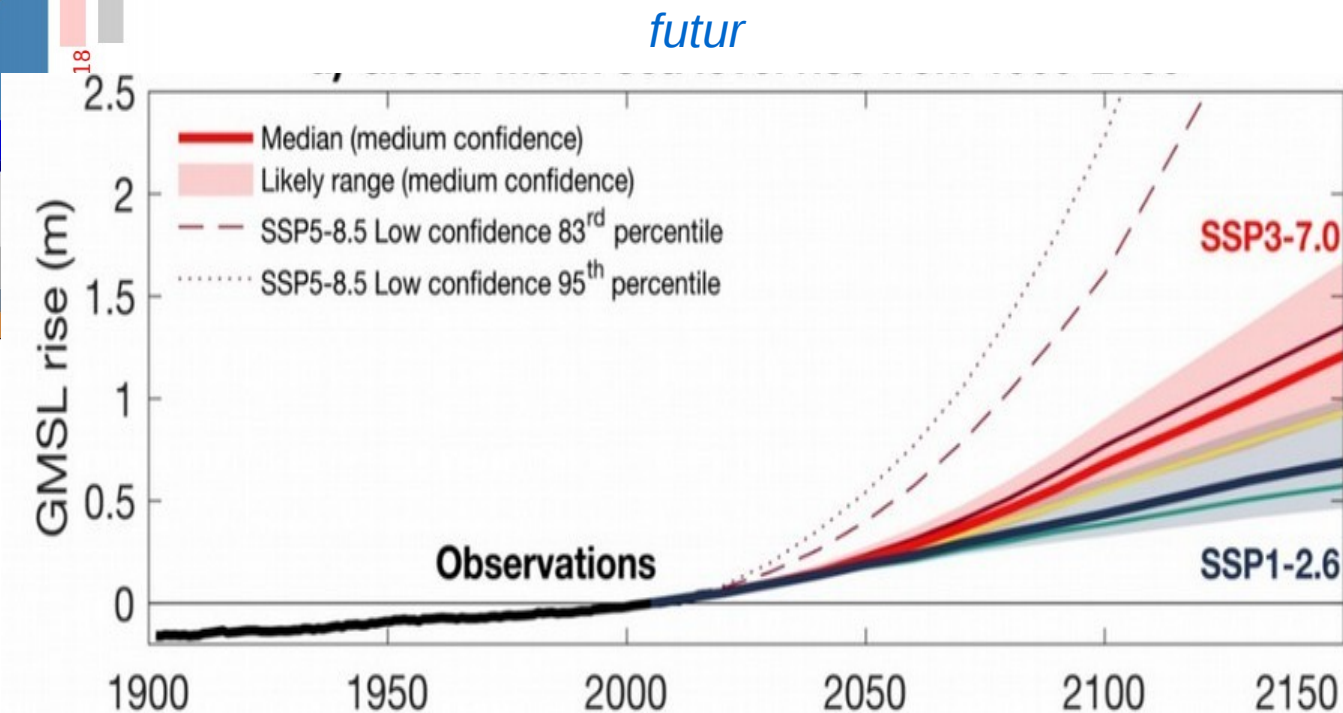
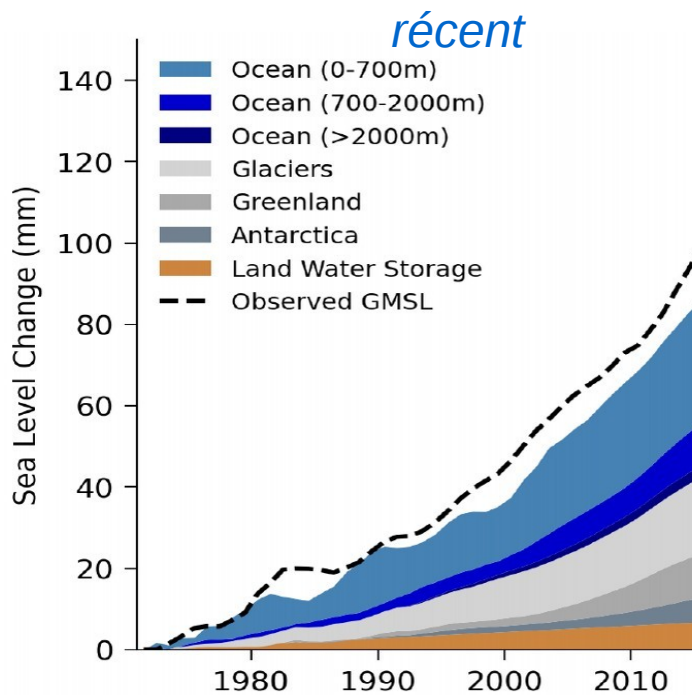
Heavy precipitation over land

10-year event

Frequency and increase in intensity of heavy 1-day precipitation event that occurred once in 10 years on average in a climate without human influence

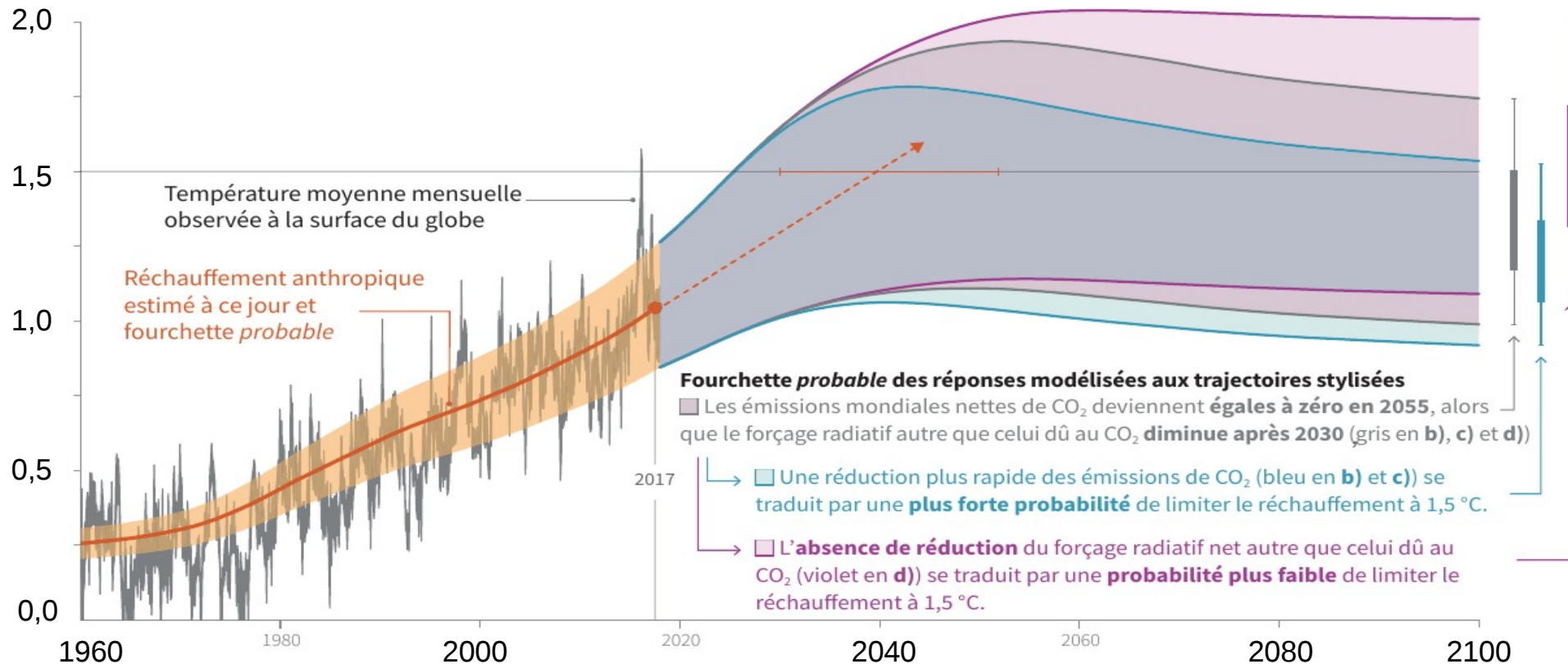


Évolution du niveau des mers



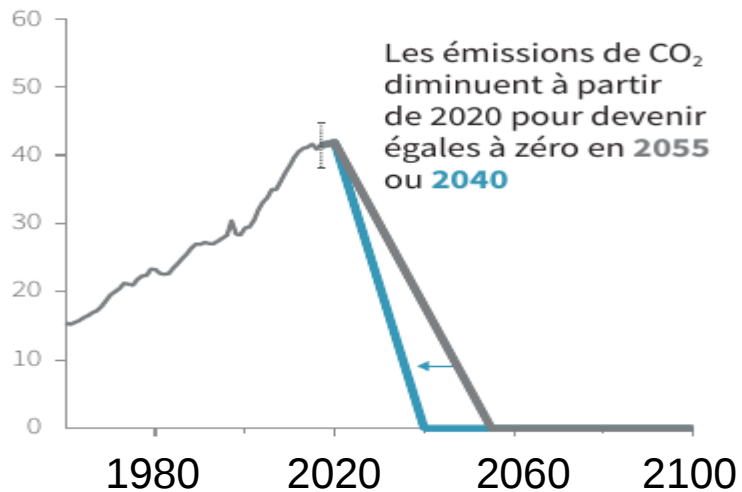
Limiter le réchauffement en dessous de 2°C nécessite d'agir vite...

Réchauffement planétaire par rapport à 1850-1900



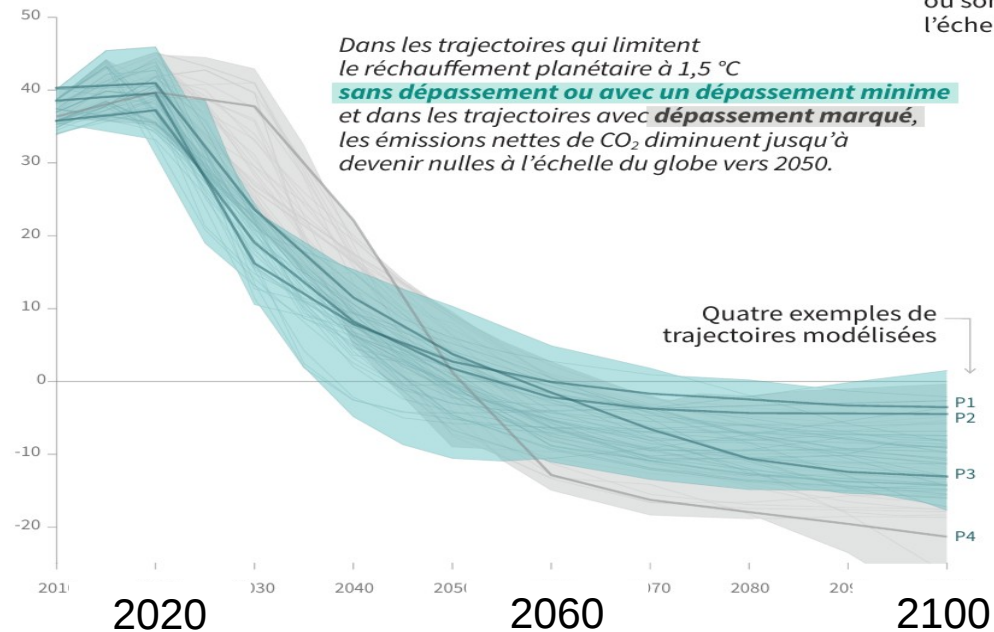
Limiter le réchauffement en dessous de 2°C nécessite d'agir vite...

b) Trajectoires stylisées des émissions mondiales nettes de CO₂ en milliards de tonnes de CO₂ par an (GtCO₂/an)

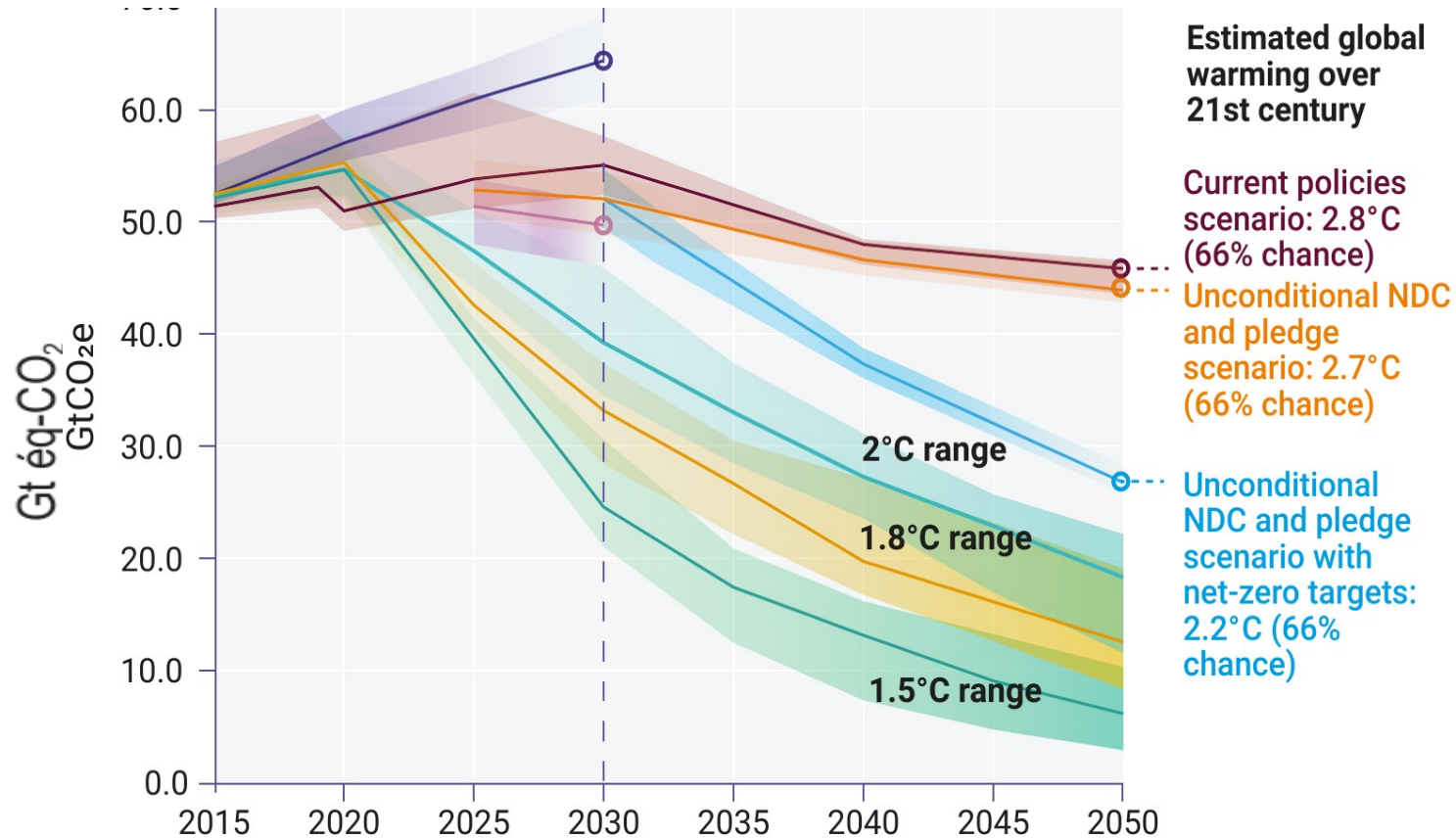


Total des émissions mondiales nettes de CO₂

Milliards de tonnes de CO₂ /an



Évolution des émissions





www.ipcc.ch
Technical summary
Interactive atlas

Merci de votre attention