



Robert Vautard

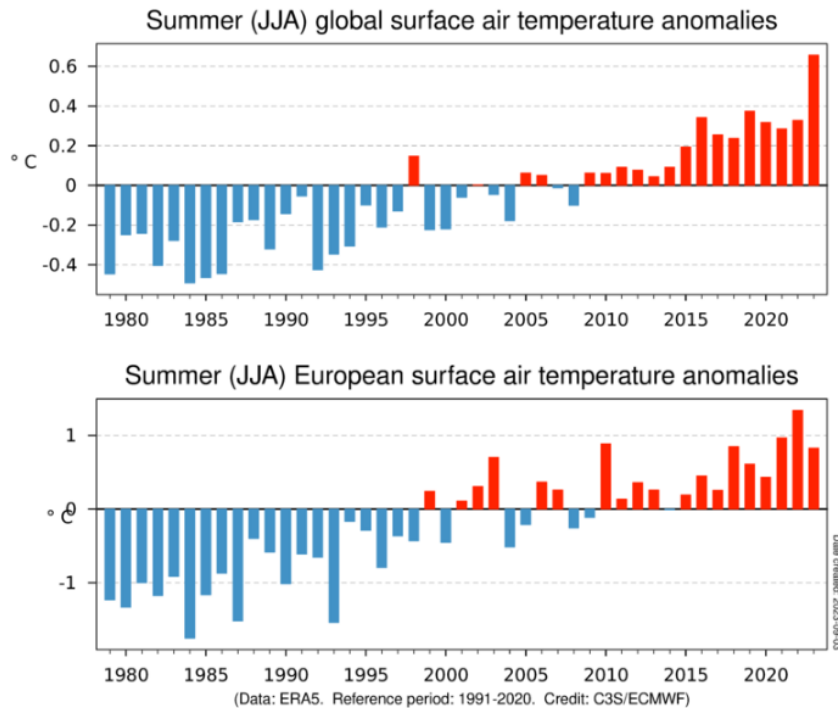
Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)

03/10/2023

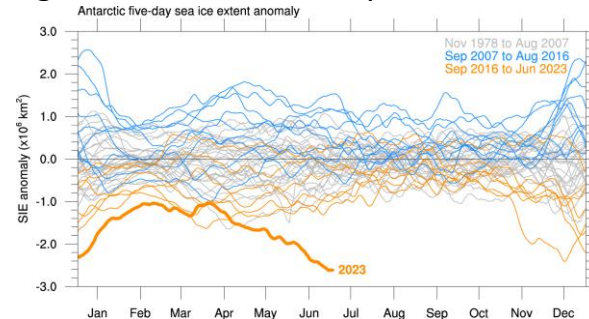


Que se passe-t-il en 2023?

Températures globales/européennes en été



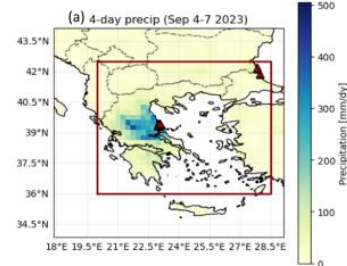
Ecart à la normale de l'étendue de la glace de mer antarctique



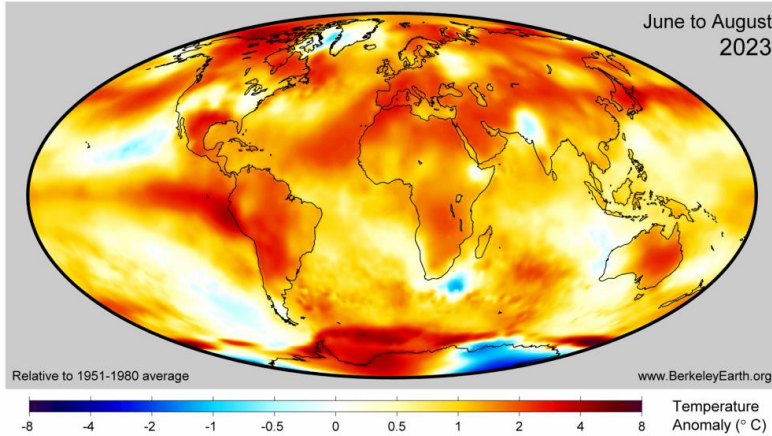
Feux dans l'Est du Canada

Des extrêmes de très
grande échelle/intensité

Précipitations septembre en Grèce WWA, 2023



Ce qu'on en sait et ce qu'on n'en sait pas (1)

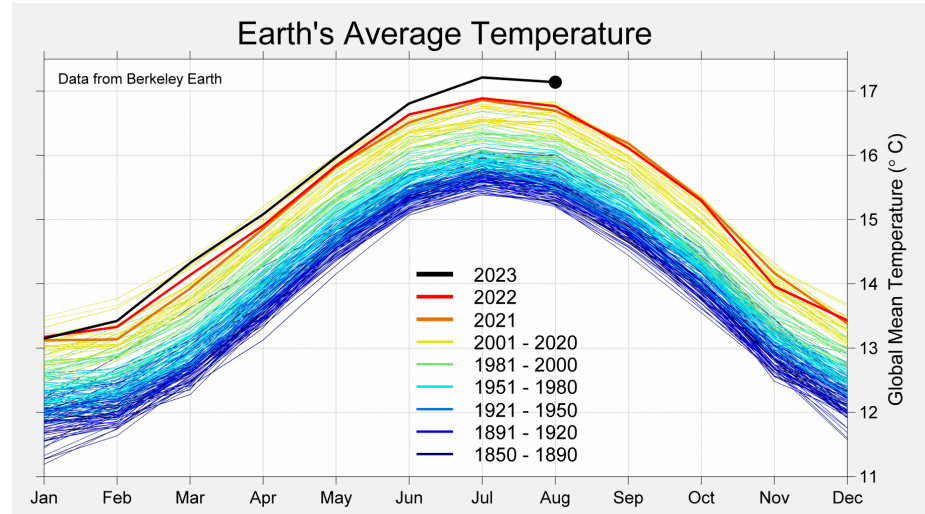


Changement climatique+El Niño, mais pas seulement

Autres pistes :

- Législation mondiale sur les émissions souffrées des bateaux (effet faible)
- Eruption du Hunga Tonga (grande incertitude, effet faible probable)
- Déstockage de chaleur des océans?

Points de bascule? Aucun élément actuel pour l'affirmer. Mais questions pour la banquise antarctique



Ce qu'on en sait et ce qu'on n'en sait pas (2)

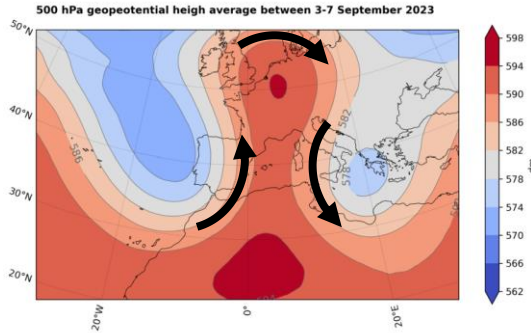
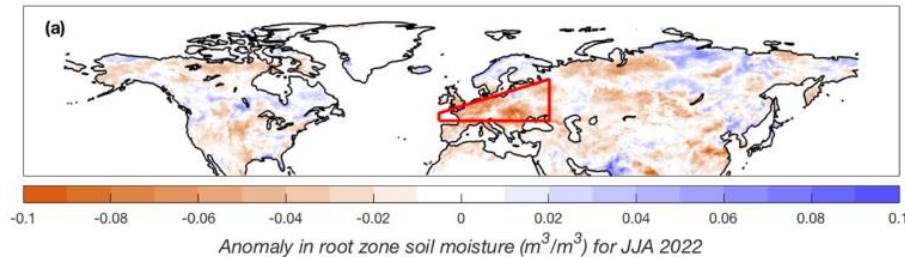


Figure 1: Omega type of blocking pattern between 3-7 September 2023 (ERA5).

2023 inondations méditerranéennes:
Pluies rendues plus fortes par la hausse
des températures en plus d'une
situation de « blocage en oméga »
avec « goutte froide »



Feux canadiens: risques
météorologiques augmentés
au moins d'un facteur 2 par
le changement climatique



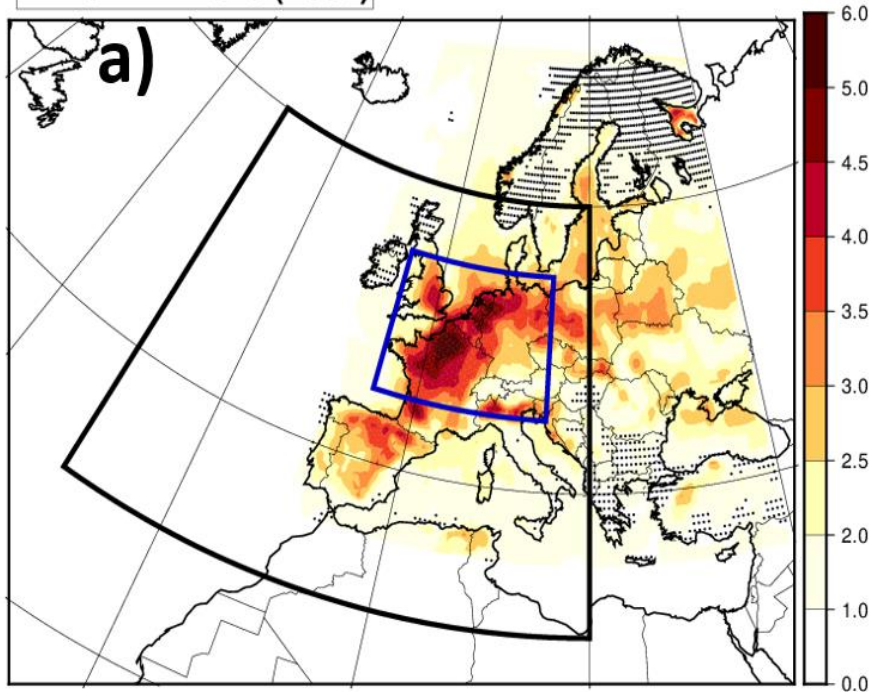
2022: Sécheresse en Europe, probabilité 3-4x plus forte aujourd'hui

!! Risques toujours fortement liés aussi à la vulnérabilité !!

Ce qu'on en sait et ce qu'on n'en sait pas (3)

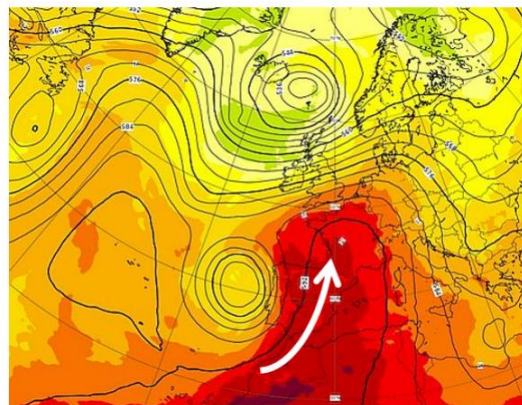
Incertitude sur la vitesse de changement des extrêmes de température (implication pour l'eau)

ERA5 TXx Trend (Total)



Tendances sur 72 ans de la température maximale de chaque année en été, la plus élevée au monde en Europe de l'Ouest pour un réchauffement global de 1°C

- De façon généralisée, les simulations climatiques ne simulent pas des tendances aussi fortes **en Europe de l'Ouest**.
- Cela est dû en grande partie à l'augmentation de la fréquence des « flux de sud »
- Il n'est pas exclu que ces différences soient dues à une situation exceptionnelle de la variabilité climatique naturelle sur l'Europe de l'Ouest.

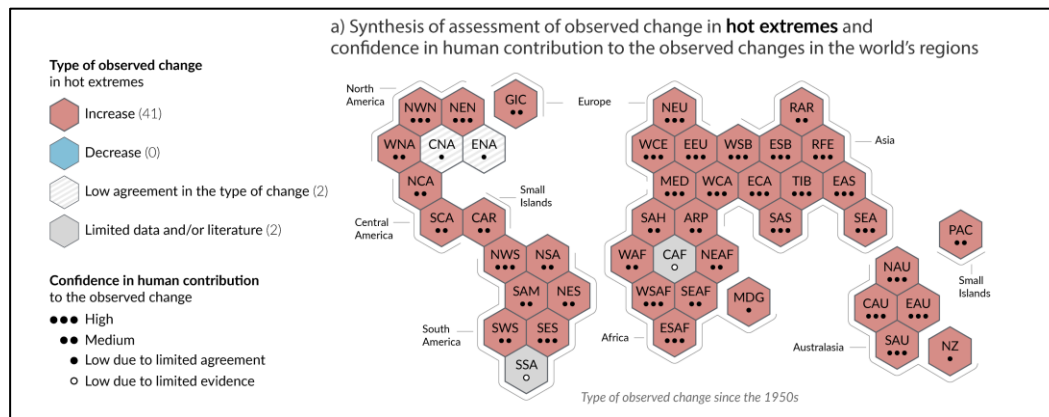


Exemple de
flux de sud 18
juin 2022

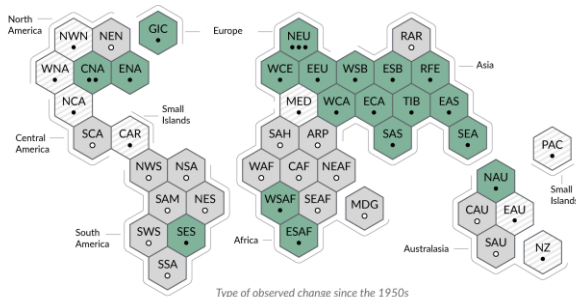
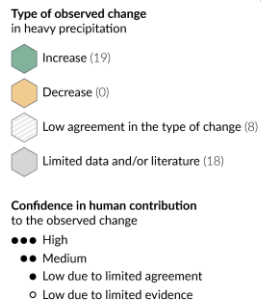
Fig. 3: ECMWF analysis of the 18 June 2022 00 UTC of the 500 hPa geopotential height (isolines) with superimposed temperature at 850 hPa. The arrow shows the direction of the large-scale flow, transporting heat of Saharan origin into Western Europe.

Climate change is already affecting every region across the globe with human influence contributing to many observed changes in weather and climate extremes

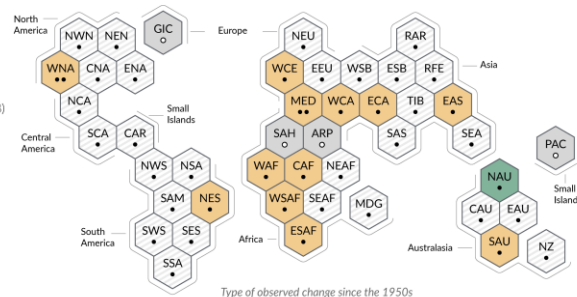
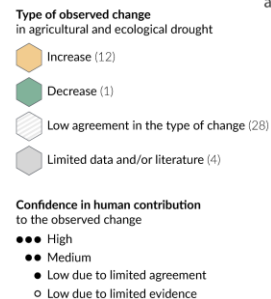
IPCC WG1 2021



b) Synthesis of assessment of observed change in **heavy precipitation** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions



c) Synthesis of assessment of observed change in **agricultural and ecological drought** and confidence in human contribution to the observed changes in the world's regions



IPCC AR6 WGI

Les évolutions dont on est certains d'ici 2050 des facteurs climatiques de risque (GIEC 2021, ch12)

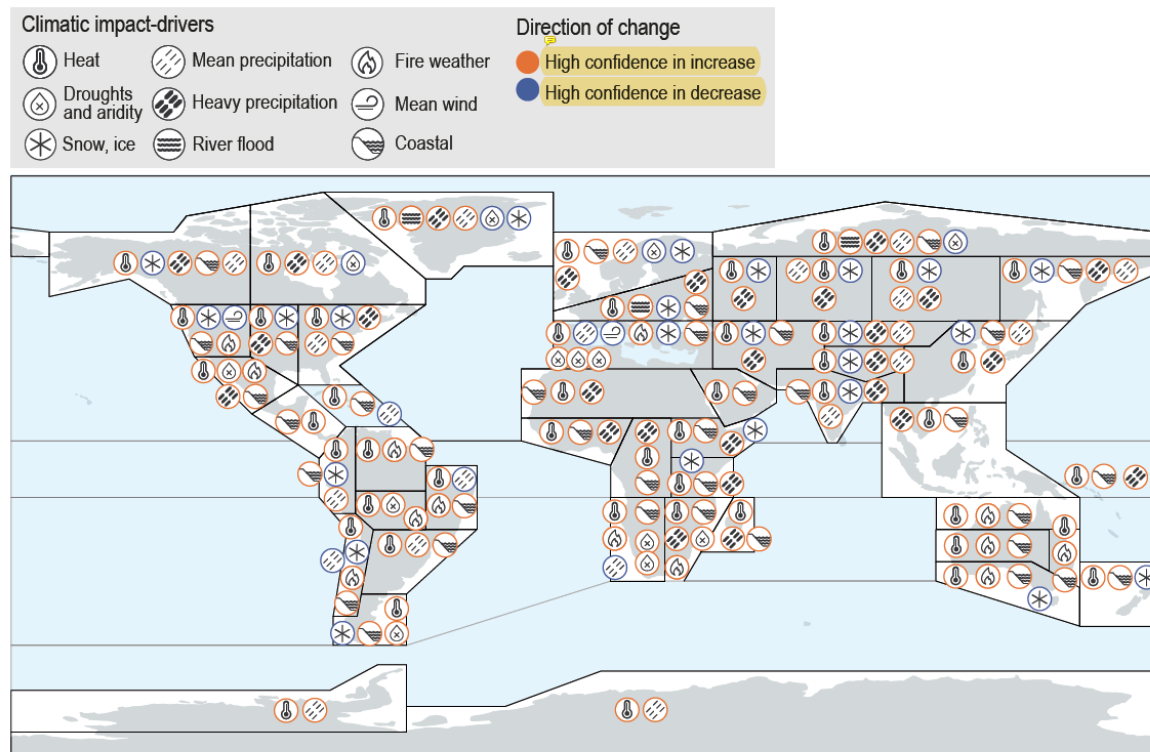


Figure 12.11 | Synthesis of the climatic impact-driver (CID) changes projected by 2050 (2041–2060) with *high confidence*, relative to reference period 1995–2014), together with the sign (direction) of change. Information is taken from the CID tables in Section 12.4. Some CIDs are grouped in order to streamline the

Quelques conclusions pour l'eau, en France

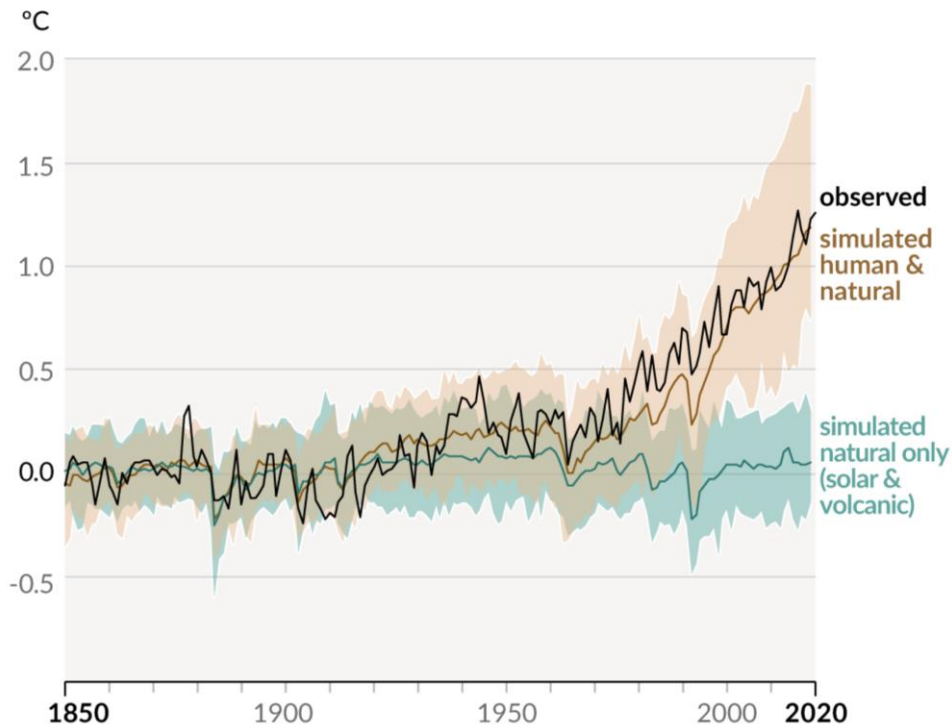
Les événements extrêmes récents sont liés aux conditions météorologiques, mais amplifiés et rendus plus fréquents par le changement climatique; ils seront en augmentation (fréquence et intensité), et cette augmentation ne pourra être maîtrisée que par la neutralité carbone.

- Pluies torrentielles en augmentation claire et attribuable en général au changement climatique, mais locales (on ne sait pas prédire où les catastrophes se produiront exactement)
→ **Ne plus utiliser seulement les observations passées**, adaptation aux pluies extrêmes du futur (compter +7 à +15% par degré de réchauffement)
- Sécheresses en augmentation certaine dans le sud, probable en été dans le Nord avec fortes variations, du à l'augmentation des températures et vagues de chaleur
- Pluviométrie augmentée en hiver, diminuée en été, forte variabilité
→ **Adaptation avec solutions durables** aux cas extrêmes (2022 et son héritage en 2023 est archétypale, mais des événements plus forts sont à attendre dans les années/décennies à venir)

Comment sait-on que les extrêmes sont liés
au changement climatique?

Attribution du réchauffement global (IPCC, AR6)

b) Change in global surface temperature (annual average) as **observed** and simulated using **human & natural** and **only natural** factors (both 1850-2020)

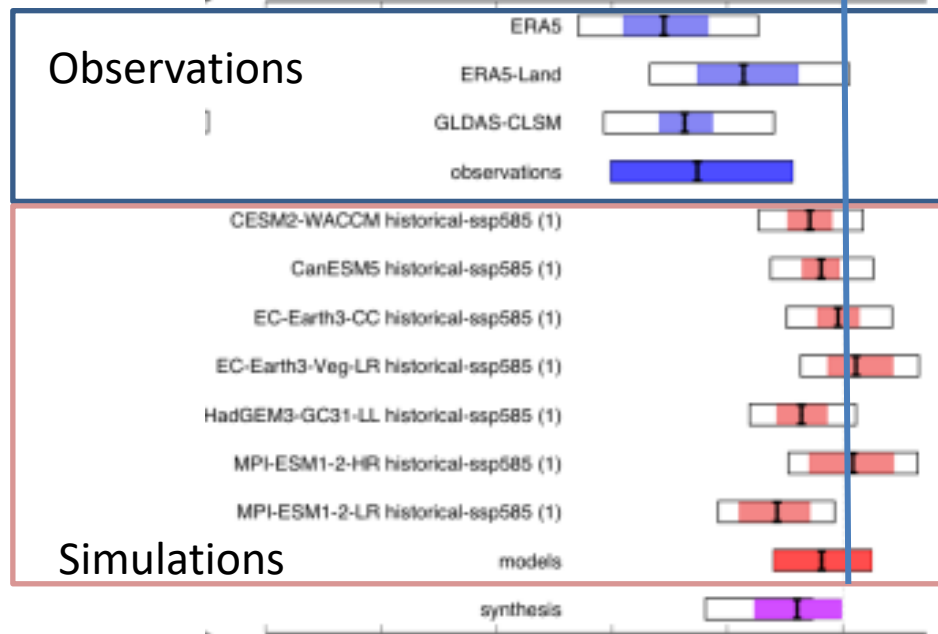


Attribution=

- Observation d'un changement
- Simulations « factuelles » et « contrefactuelles » après évaluation
- Mécanisme physique plausible

Attribution des extrêmes : changement de probabilités et d'intensité

Diminution de l'humidité % ← → Augmentation de l'humidité



Attribution=

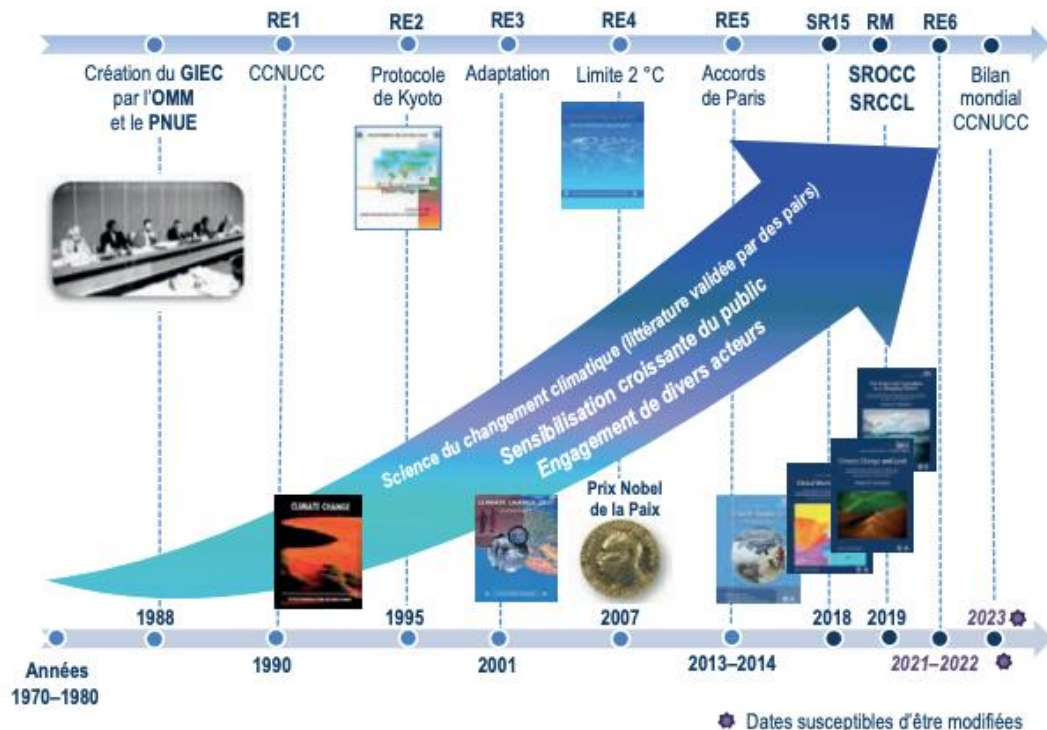
- Définition de l'événement (seuil dépassé, par exemple)
- Observation d'un changement
- Simulations « factuelles » et « contrefactuelles » après évaluation
- Mécanisme physique plausible

Estimation changement d'humidité du sol zone racinaire
Entre l'ère préindustrielle et aujourd'hui pour des événements de
même probabilité que 2022

LE GIEC

La contribution du GIEC à la science du changement climatique et à l'élaboration des politiques climatiques

- Qui : Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC)
- Quand : Depuis 1988
- Où : Global
- Pourquoi : Fournir aux décideurs des évaluations détaillées de l'état des connaissances
- Base acceptée des négociations internationales



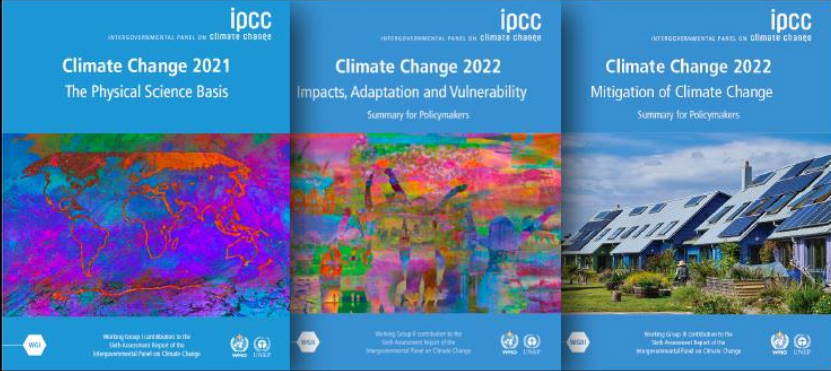
The State of Knowledge about Climate Change

WGI

WGII

WGIII

Special Report



AR6 Climate Change 2021: The Physical Science Basis

Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability

Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change

Ocean and Cryosphere in a Changing Climate

Climate Change and Land

Global Warming of 1.5 °C

WGI EN CHIFFRES

Auteurs

234 auteurs de **65** pays

28% femmes, **72%** hommes

30% nouveaux auteurs

Revue

14,000 références

78,000+ commentaires

46 pays avec des commentaires

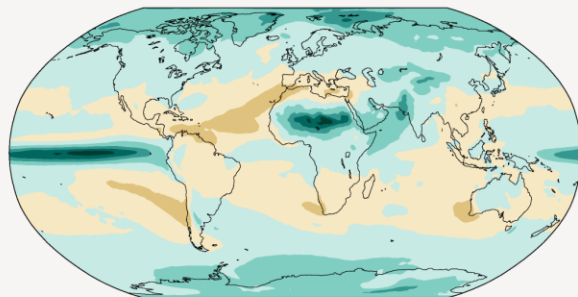


Les conséquences augmentent avec le degré de réchauffement

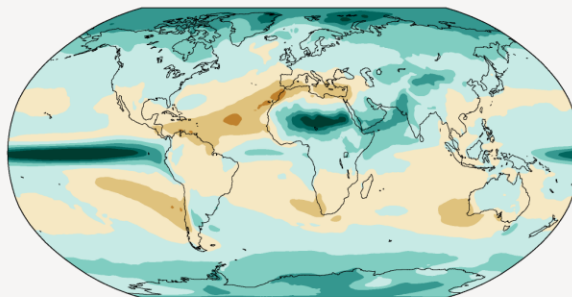
c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850-1900

Precipitation is projected to increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, but decrease over parts of the subtropics and in limited areas of the tropics.

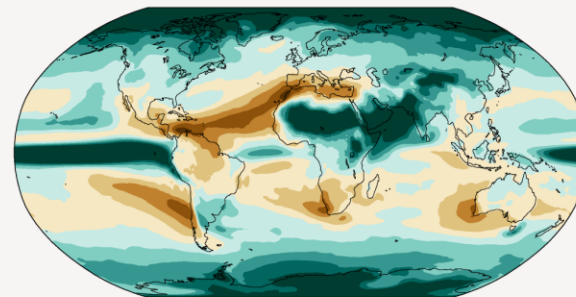
Simulated change at 1.5 °C global warming



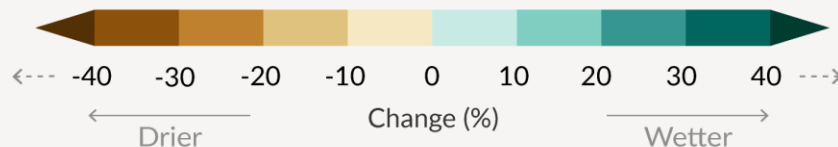
Simulated change at 2 °C global warming

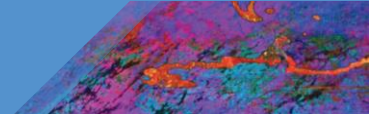


Simulated change at 4 °C global warming

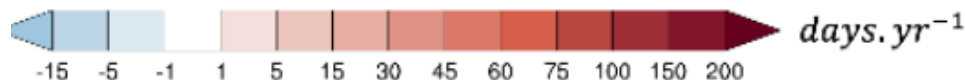
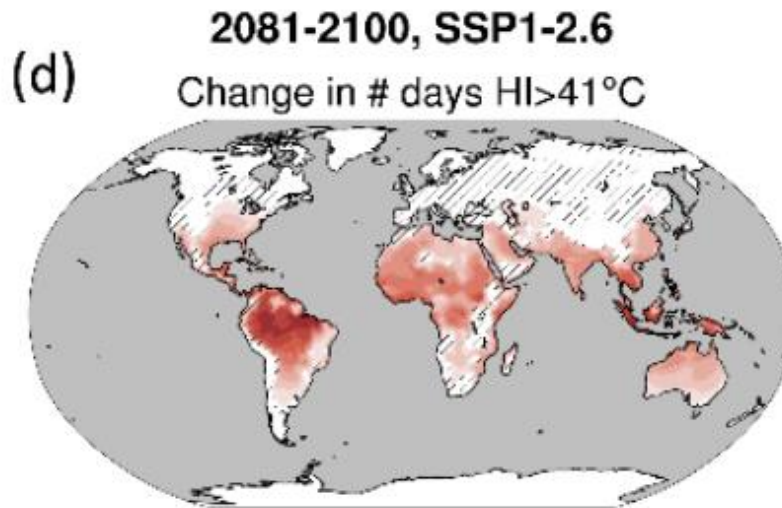
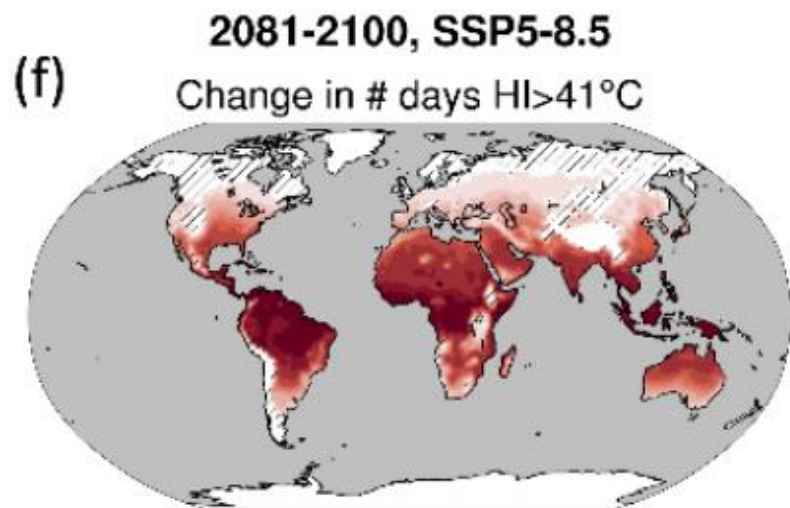


Relatively small absolute changes may appear as large % changes in regions with dry baseline conditions





Des changements très significatifs attendus pour la chaleur humide dans les regions tropicales



Humid heat: change in #days/year with NOAA index HI>41° (dangerous conditions)

a) Observed widespread and substantial impacts and related losses and damages attributed to climate change

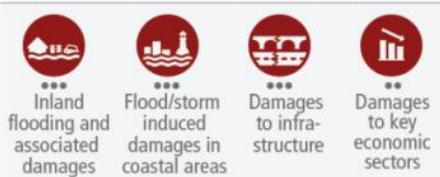
Water availability and food production



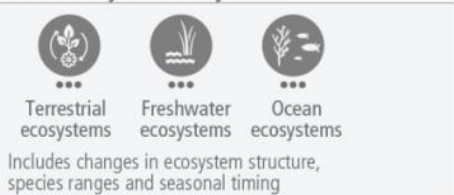
Health and well-being



Cities, settlements and infrastructure



Biodiversity and ecosystems



Key

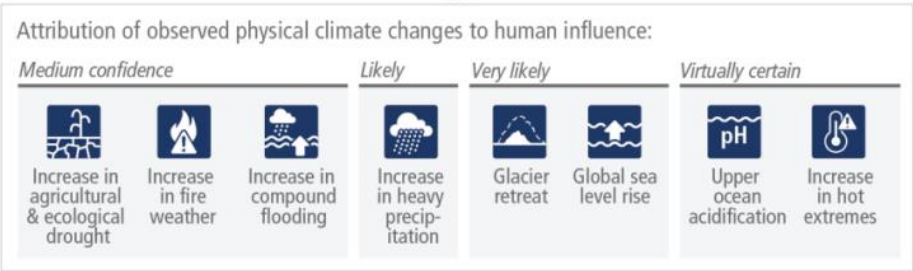
Observed increase in climate impacts to human systems and ecosystems assessed at **global level**

- Adverse impacts
- Adverse and positive impacts
- Climate-driven changes observed, no global assessment of impact direction

Confidence in attribution to climate change

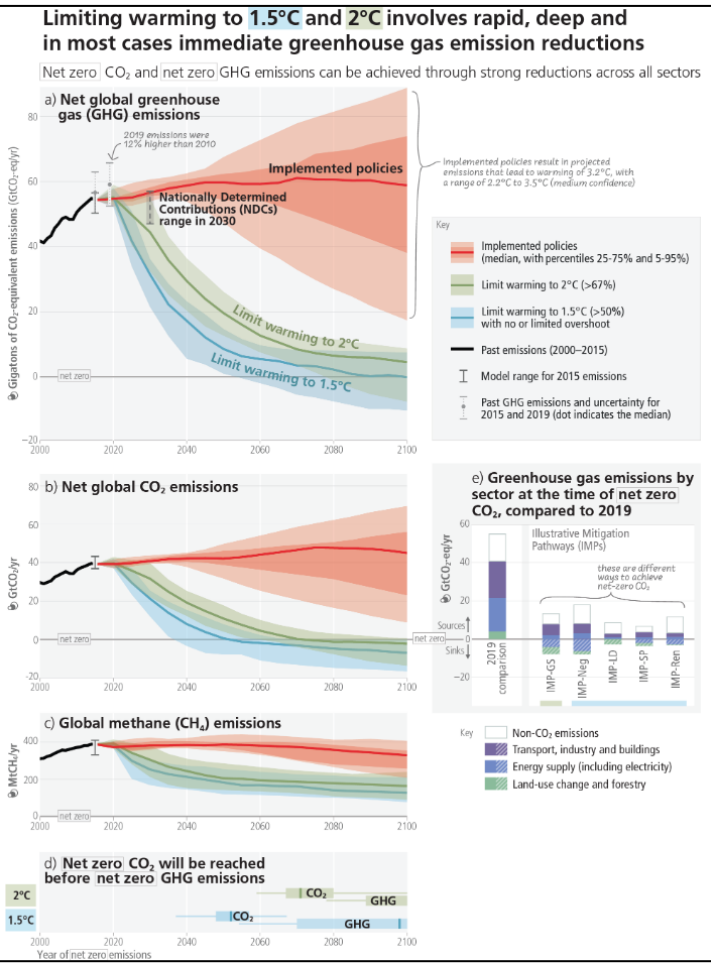
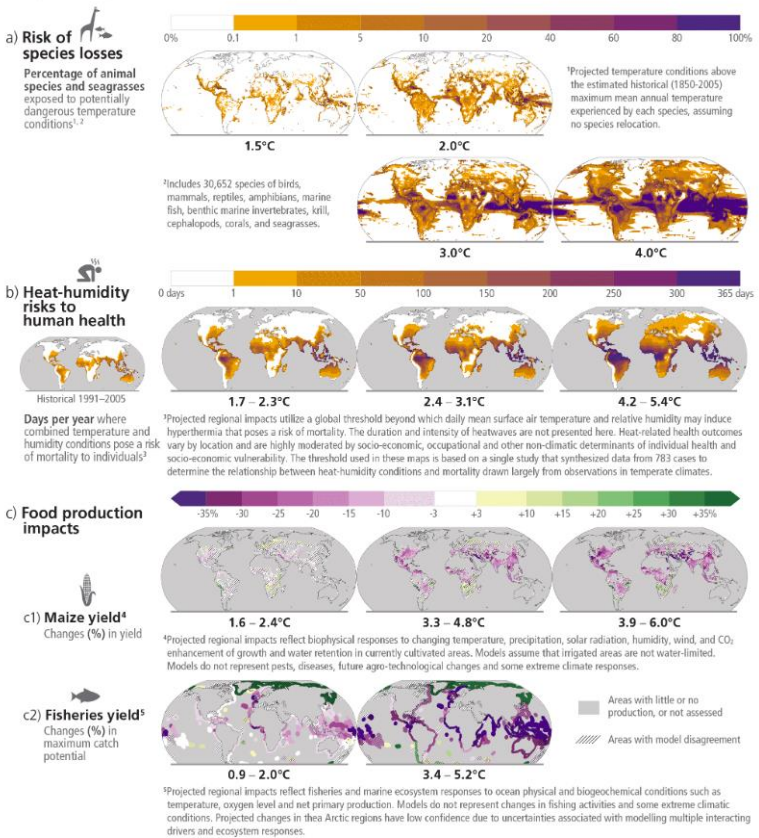
- High or very high confidence
- Medium confidence
- Low confidence

b) Impacts are driven by changes in multiple physical climate conditions, which are increasingly attributed to human influence



Future climate change is projected to increase the severity of impacts across natural and human systems and will increase regional differences

Examples of impacts without additional adaptation



MERCI DE VOTRE ECOUTE!

RAPPORT GRAND PUBLIC 2023

02.10.2023

Le Haut conseil pour le climat présente la version grand public, accessible et synthétique de son rapport annuel « Acter l'urgence, engager les moyens », publié en juin. La version grand public est tournée vers la jeunesse, mais également destinée à toute personne souhaitant s'informer sur l'action publique climatique en France.

En seize pages illustrées, le rapport grand public présente de manière pédagogique les principaux points du rapport annuel 2023 :

- Une analyse des impacts récents du changement climatique et des limites actuelles de la prévention et de la gestion de crise en France,
- Le suivi des émissions de gaz à effet de serre et des politiques associées, des budgets carbone, des leviers pour l'action climatique nationale et internationale,
- Les recommandations du Haut conseil pour le climat pour améliorer l'action publique en matière de climat.

[Télécharger le rapport complet](#)



Credit : Haut conseil pour le climat

<https://www.hautconseilclimat.fr/publications/rapport-grand-public-2023/>