

*Changement climatique:
Etat des lieux et projections
Quels sont les principaux risques ?*

*Laurent Bopp
CNRS & Ecole normale supérieure*

Climate stripes
Ed Hawkins – 1880-2022
Global temperature

Cette intervention est faite en toute indépendance vis-à-vis de l'organisateur de la manifestation.
Je n'ai pas de conflit d'intérêts en lien avec le sujet traité.

Un été 2023 prémonitoire ?

ACTUALITÉS MÉTÉO

Canicule en Espagne : jusqu'à 46,8°C à Valence jeudi



La canicule se poursuit en Espagne © La Chaîne Météo

Un été 2023 prémonitoire ?

ACTUALITÉS MÉTÉO

Canicule en Espagne : ju



La canicule se poursuit en Espagne © La Chaîne Météo

"Toutes les maisons inondées s'écroulent" : des villages entiers détruits par les inondations en Grèce

L'armée est mobilisée dans le centre du pays pour venir en aides aux habitants submergés et 190 touristes ont pu être évacués du Mont Pelion, également lourdement touché par la tempête.

France Info
Radio France



Un été 2023 prémonitoire ?

ACTUALITÉS MÉTÉO

Canicule en Espagne : jusqu'à 46,8 °C

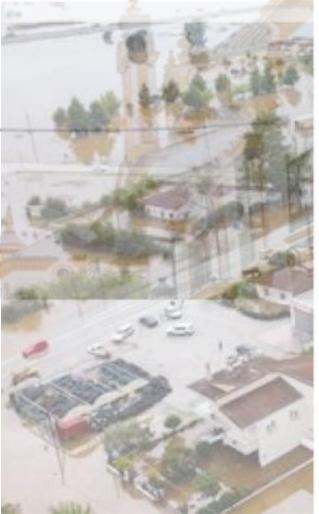


La canicule se poursuit en Espagne © La Chaîne Météo

"Toutes les m
entiers détrui

L'armée est mobil
habitants submer
également lourde

France Info
Radio France



PLANÈTE - INCENDIES AU CANADA

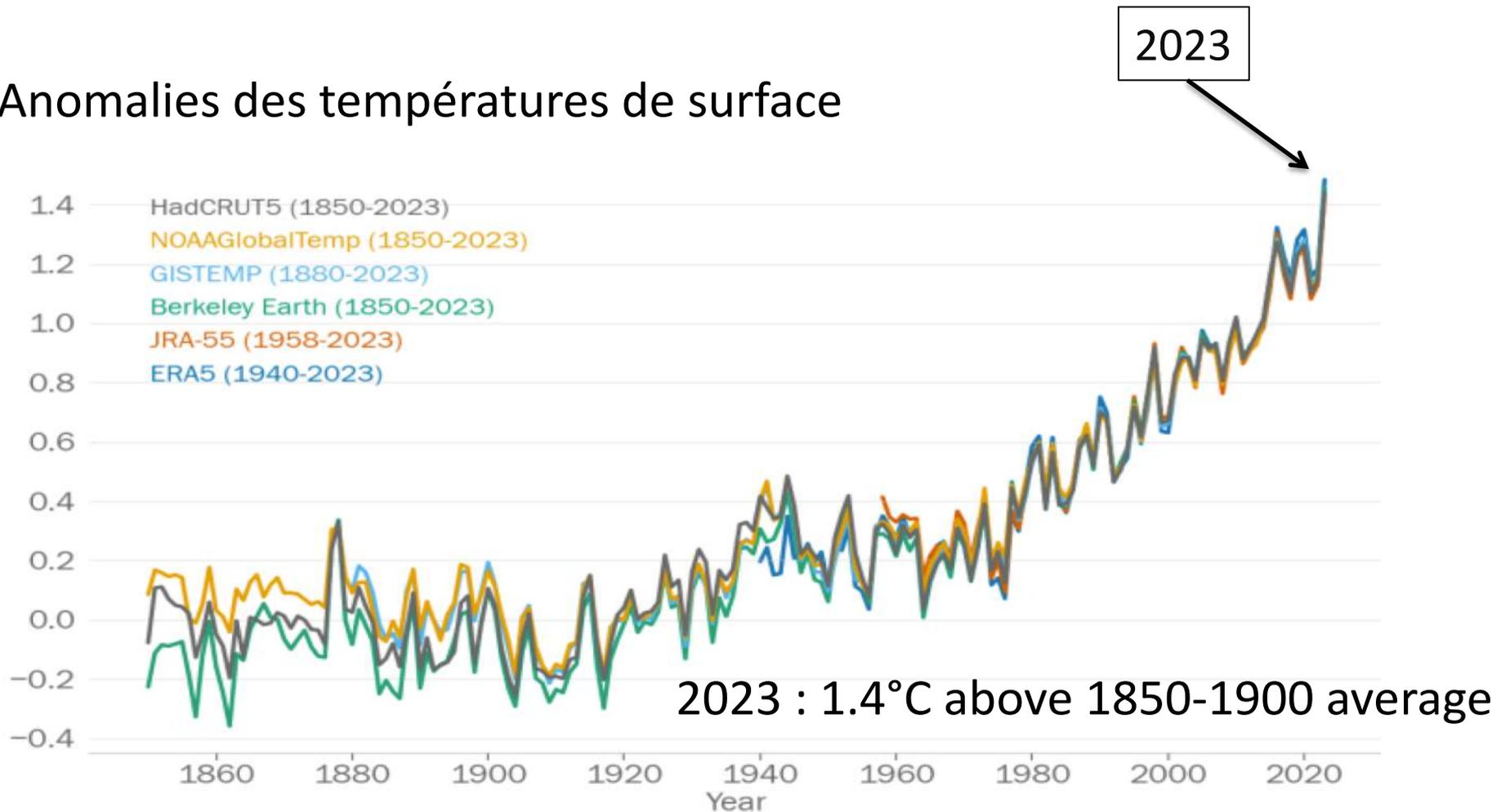
Cerné par les feux de forêt, le Grand Nord canadien sous ordre d'évacuation

Alors que le feu se rapproche dangereusement de la ville de Yellowknife, les habitants partent par avion ou par la route.



Le changement climatique - Température

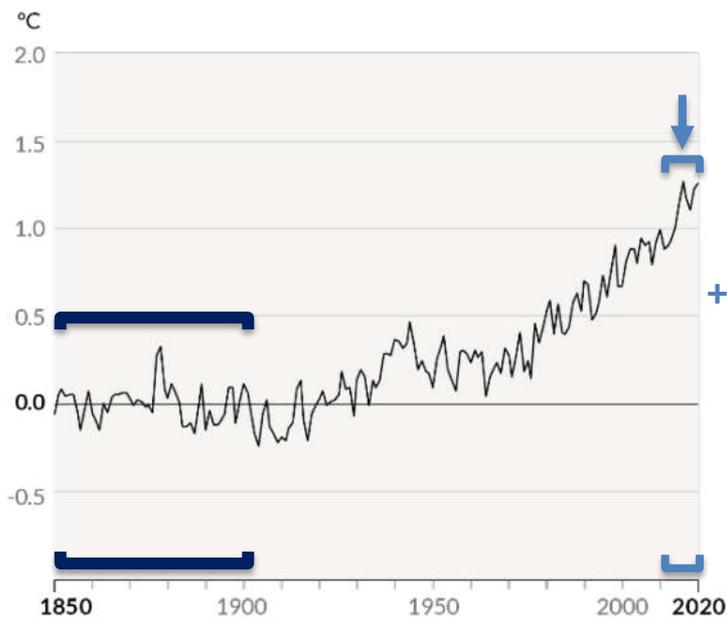
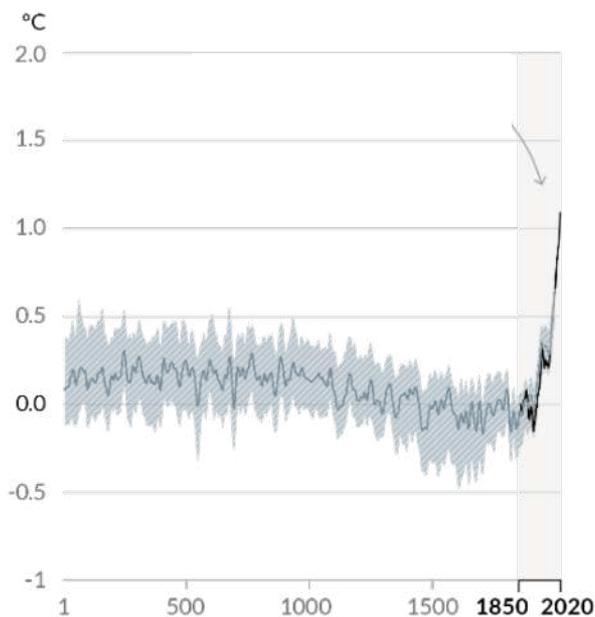
Anomalies des températures de surface



Le changement climatique - Température

Le réchauffement planétaire atteint $1,1^{\circ}\text{C}$ – inédit depuis plus de 2 000 ans

Changement **observé** de température de surface planétaire depuis 1850-1900



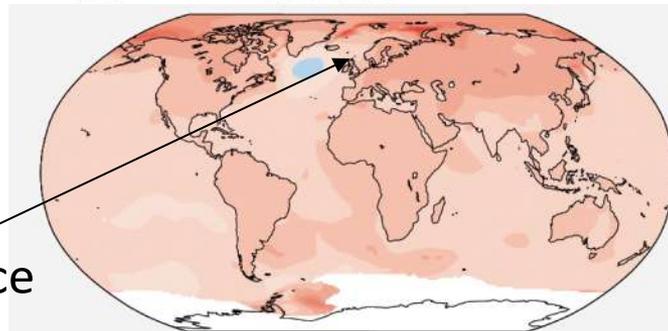
Réchauffement dû à l'influence humaine

$+1,1^{\circ}\text{C}$

100% du réchauffement observé

(GIEC, 2021)

$+ 1,7^{\circ}\text{C}$ en France



Au delà de la température



©Le Monde



Fonte de la glace

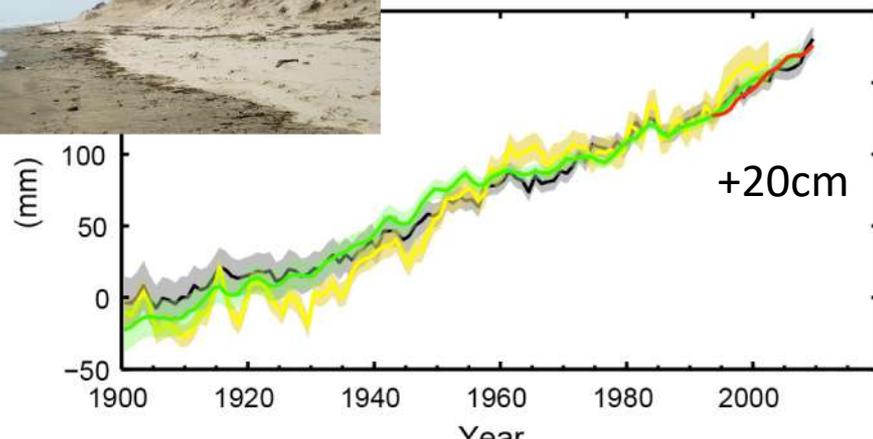


National Snow and Ice Data Center, Boulder, CO



©CNRS

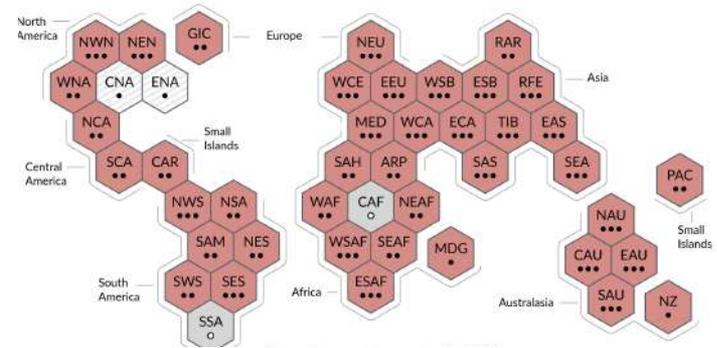
Augmentation du niveau des mers



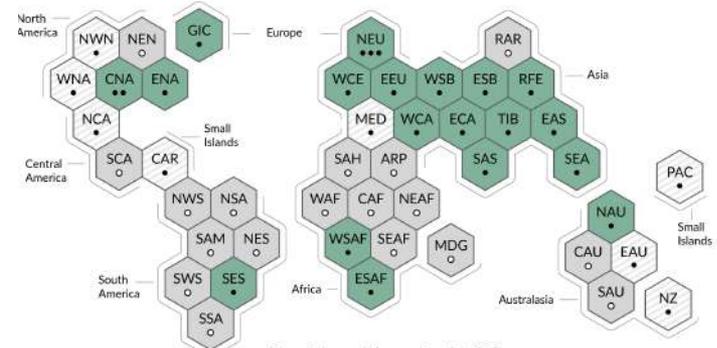
Au delà de la température

L'influence
humaine sur le
climat rend les
événements
extrêmes
plus fréquents et
plus sévères

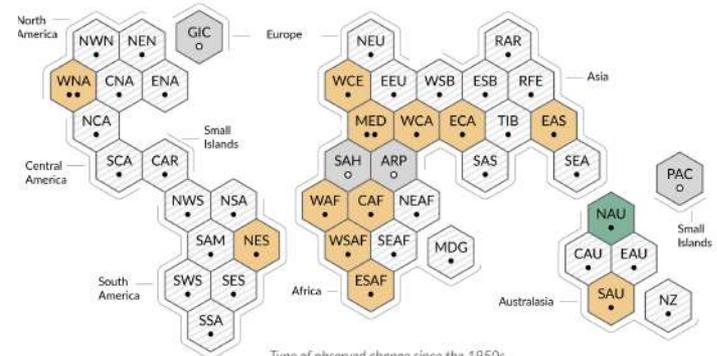
Chaleur
extrême



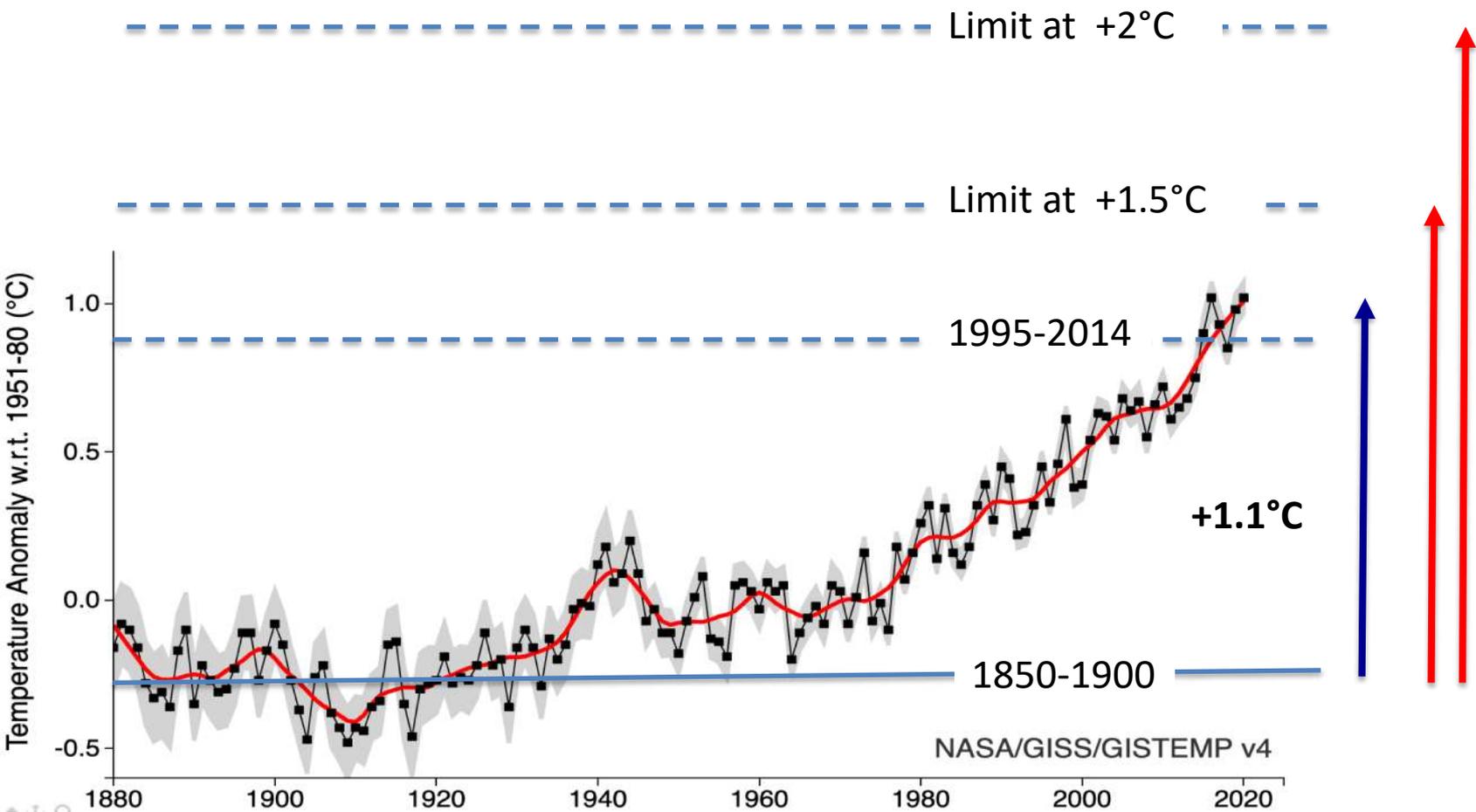
Pluies
extrêmes



Sécheresses
(humidité des sols)

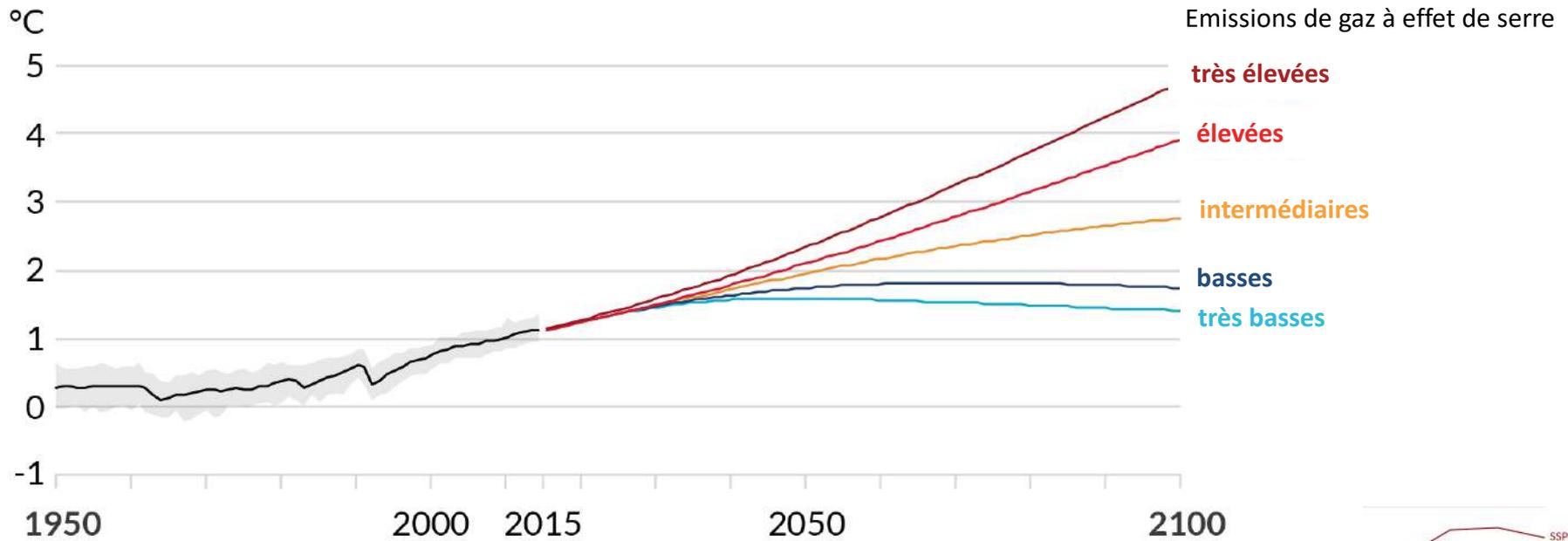


Le changement climatique et les objectifs de l'accord de Paris

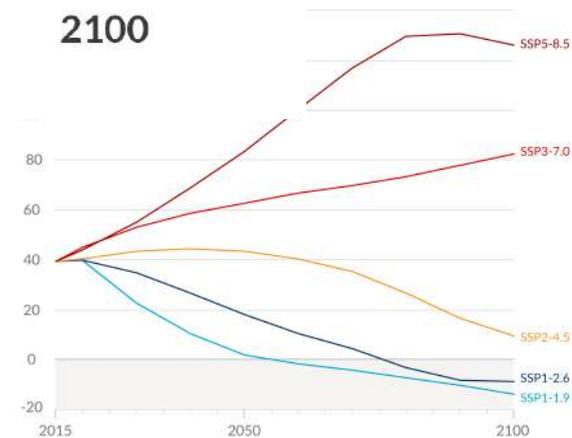


Projections de température

Changement de température de surface (par rapport à 1850-1900)



Les émissions à venir vont déterminer le niveau de réchauffement

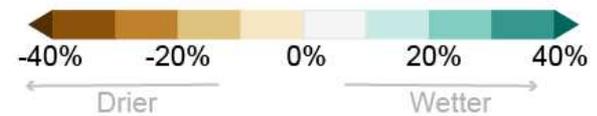
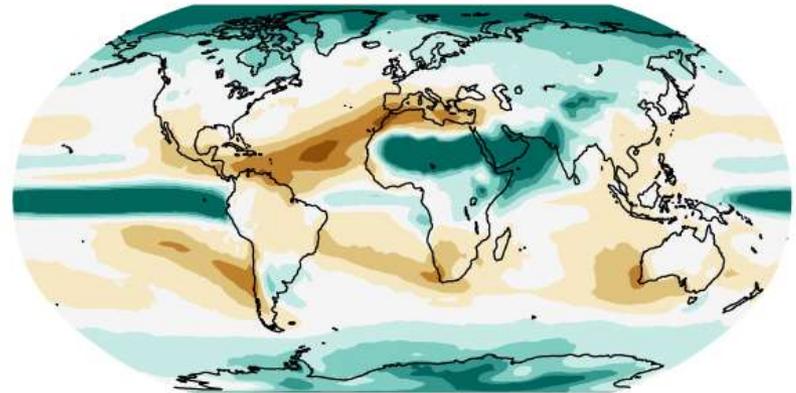
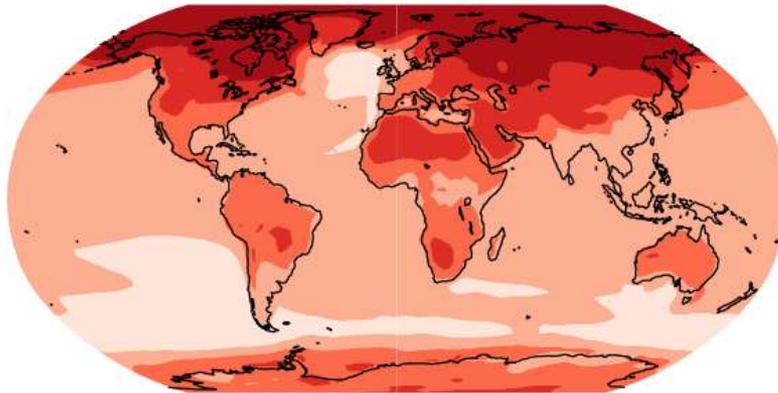


Projections climatiques

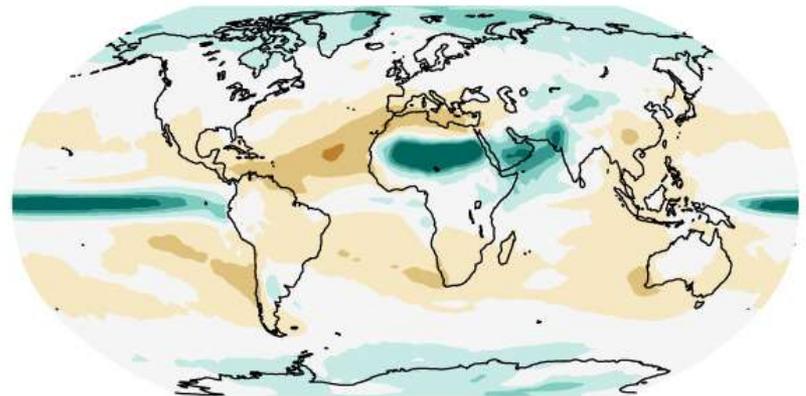
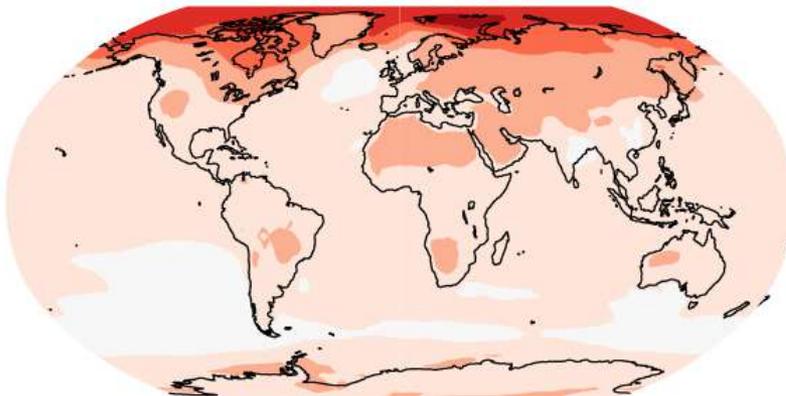
Changements annuels de
température

précipitations

+3.0°C



+1.5°C



Principaux Risques Climatiques

Principaux Risques Climatiques Futurs à l'échelle de la planète



Stress thermique

L'exposition aux vagues de chaleur continuera à augmenter avec le réchauffement supplémentaire.



Pénurie d'eau

À +2 °C, les régions tributaires de la fonte des neiges pourraient voir leur disponibilité en eau pour l'agriculture diminuer de 20 %



Sécurité alimentaire

Le changement climatique compromettra de + en + la sécurité alimentaire.



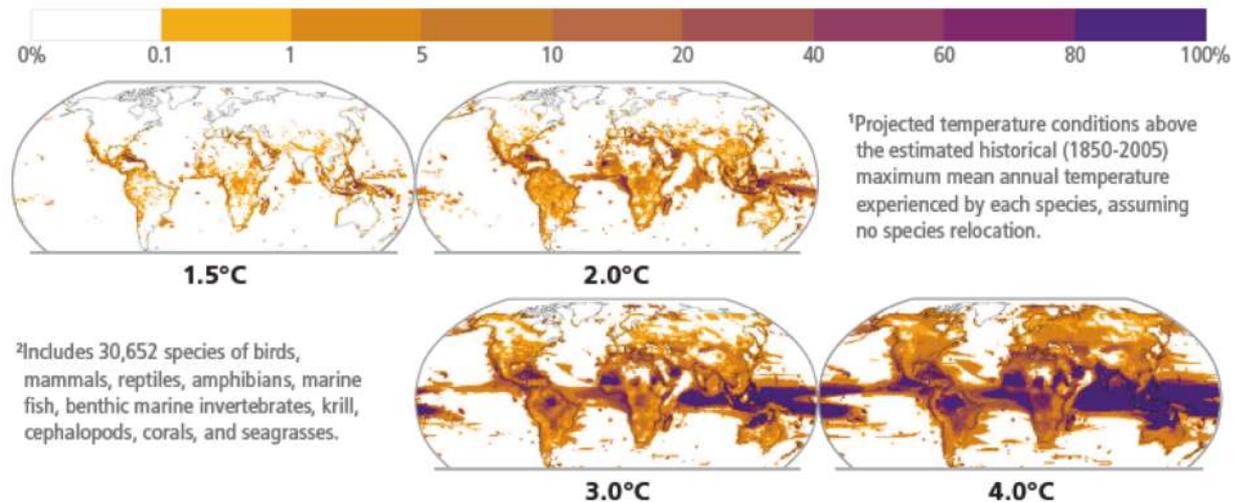
Risque d'inondation

D'ici le milieu du siècle, environ 1 milliard de personnes vivant dans les basses terres des villes littorales et les petites îles seront exposés aux risques liés à la montée de la mer

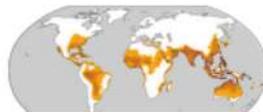
Principaux Risques Climatiques

Des impacts conséquents sur les écosystèmes et sur la santé humaine

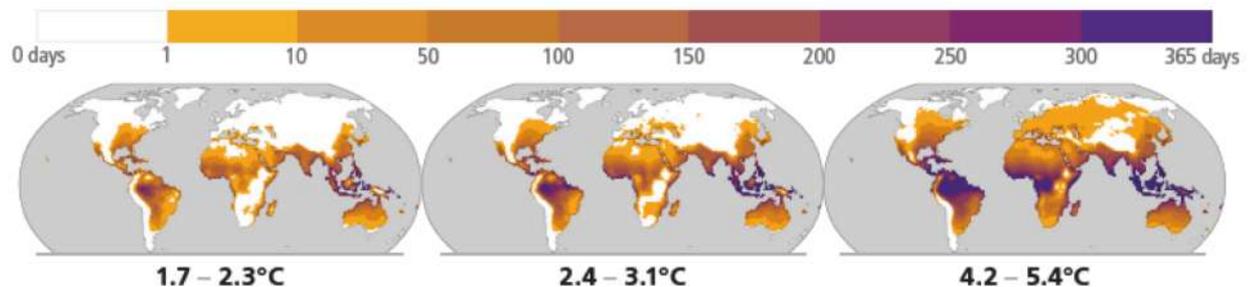
a) **Risk of species losses**
 Percentage of animal species and seagrasses exposed to potentially dangerous temperature conditions^{1,2}



b) **Heat-humidity risks to human health**



Historical 1991-2005



Days per year where combined temperature and humidity conditions pose a risk of mortality to individuals³

³Projected regional impacts utilize a global threshold beyond which daily mean surface air temperature and relative humidity may induce hyperthermia that poses a risk of mortality. The duration and intensity of heatwaves are not presented here. Heat-related health outcomes vary by location and are highly moderated by socio-economic, occupational and other non-climatic determinants of individual health and socio-economic vulnerability. The threshold used in these maps is based on a single study that synthesized data from 783 cases to determine the relationship between heat-humidity conditions and mortality drawn largely from observations in temperate climates.

Principaux Risques Climatiques

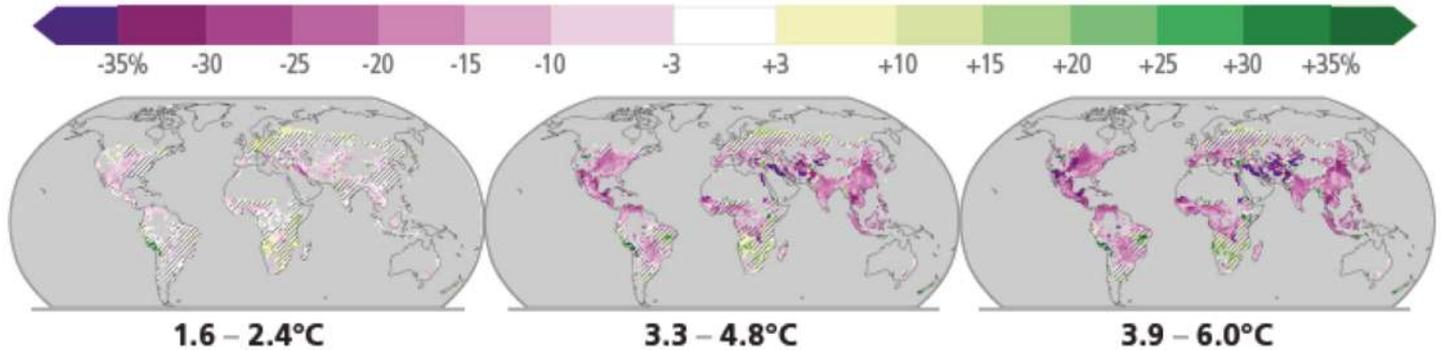
Des impacts conséquents sur les systèmes alimentaires

c) Food production impacts



c1) Maize yield⁴

Changes (%) in yield

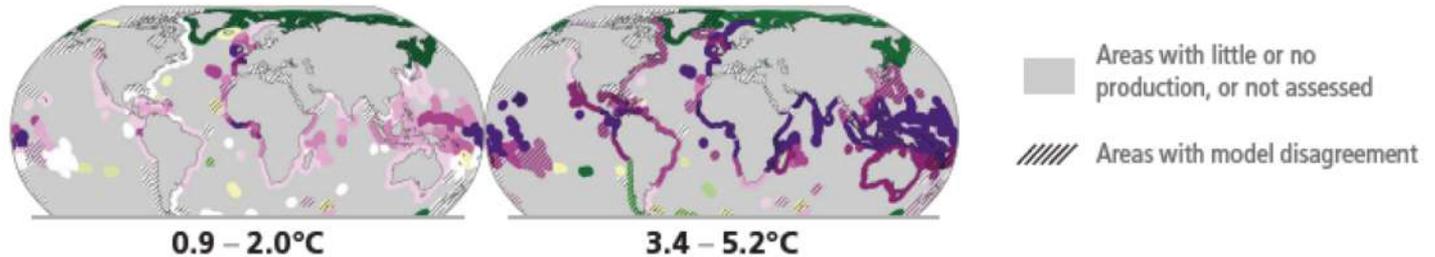


⁴Projected regional impacts reflect biophysical responses to changing temperature, precipitation, solar radiation, humidity, wind, and CO₂ enhancement of growth and water retention in currently cultivated areas. Models assume that irrigated areas are not water-limited. Models do not represent pests, diseases, future agro-technological changes and some extreme climate responses.



c2) Fisheries yield⁵

Changes (%) in maximum catch potential

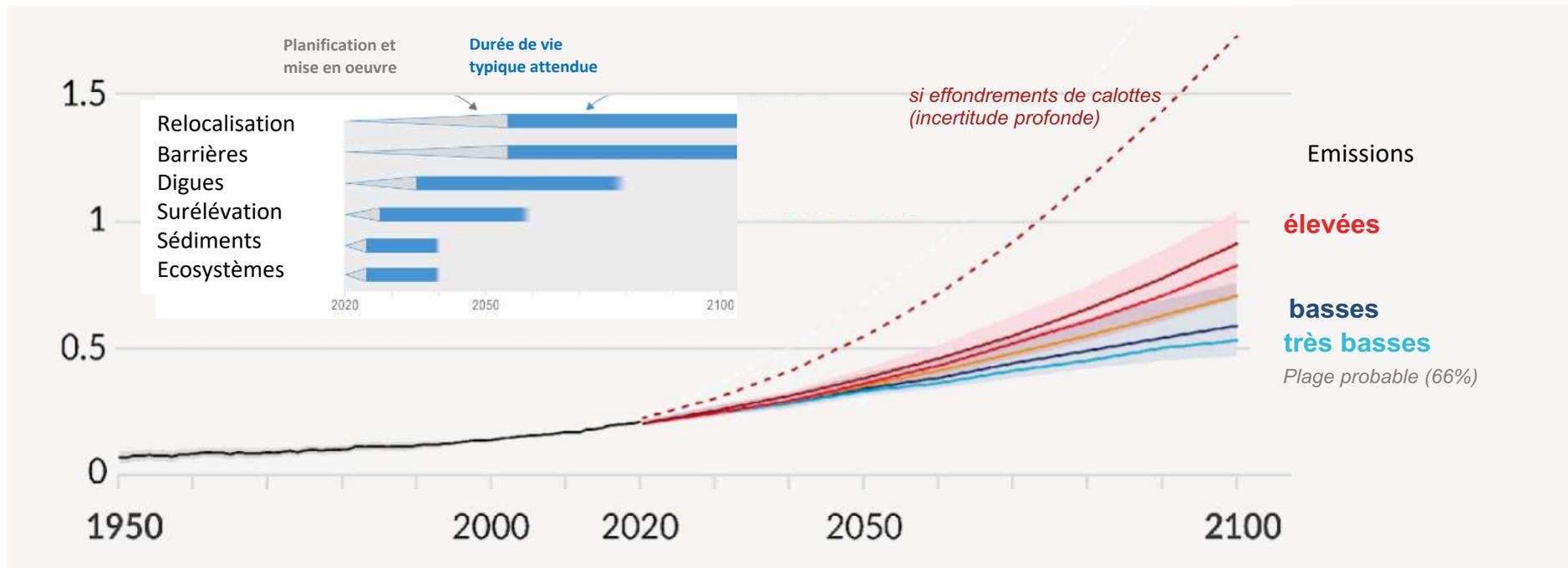


⁵Projected regional impacts reflect fisheries and marine ecosystem responses to ocean physical and biogeochemical conditions such as temperature, oxygen level and net primary production. Models do not represent changes in fishing activities and some extreme climatic conditions. Projected changes in the Arctic regions have low confidence due to uncertainties associated with modelling multiple interacting drivers and ecosystem responses.

Principaux Risques Climatiques

Une course contre la montre face à la montée du niveau de la mer

Montée du niveau moyen de la mer par rapport à 1900 (m)



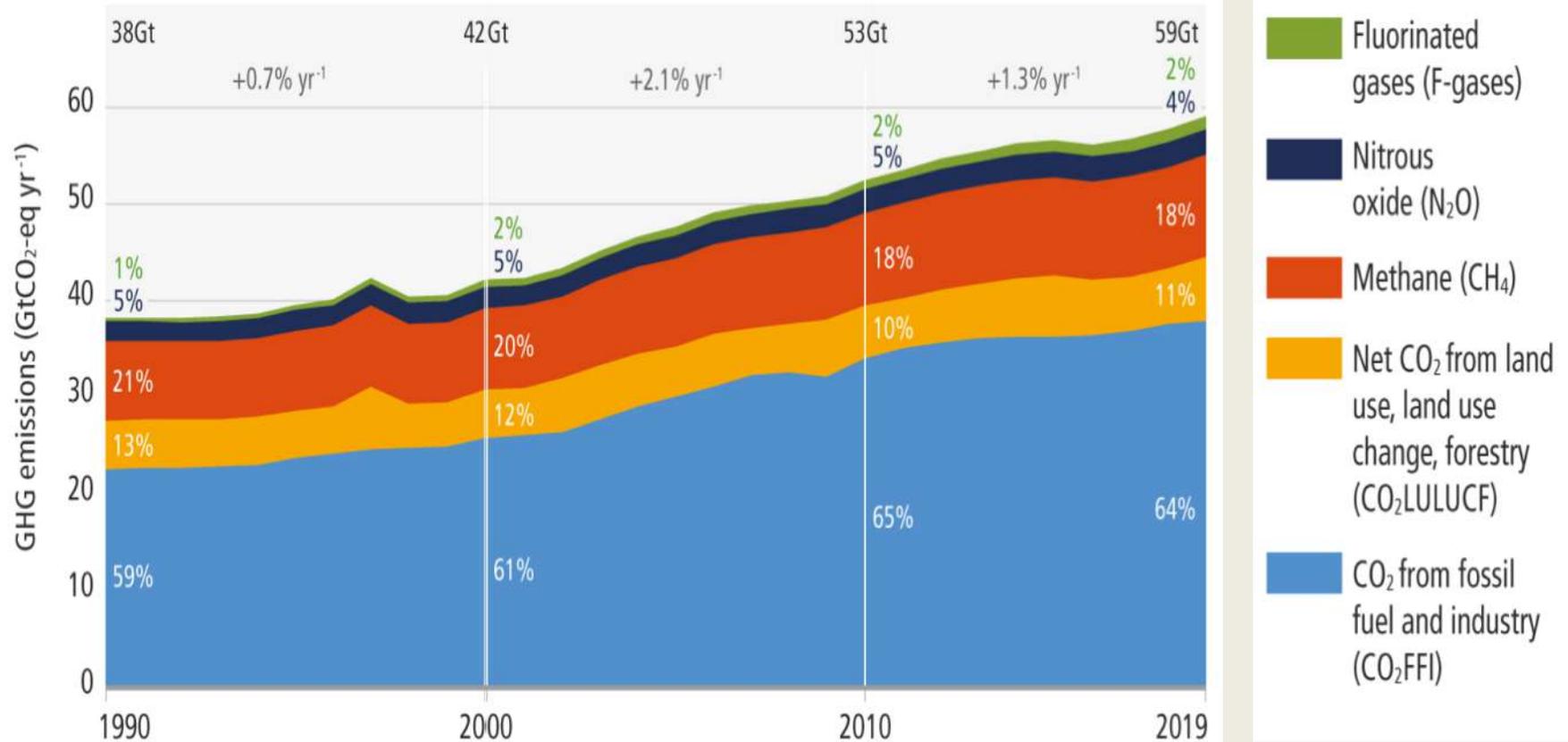
Des options d'adaptation faisables, efficaces, avec de multiples co-bénéfices



Mais
 Perte d'efficacité dans un monde plus chaud
 Flux financiers insuffisants
 Des risques de maladaptation

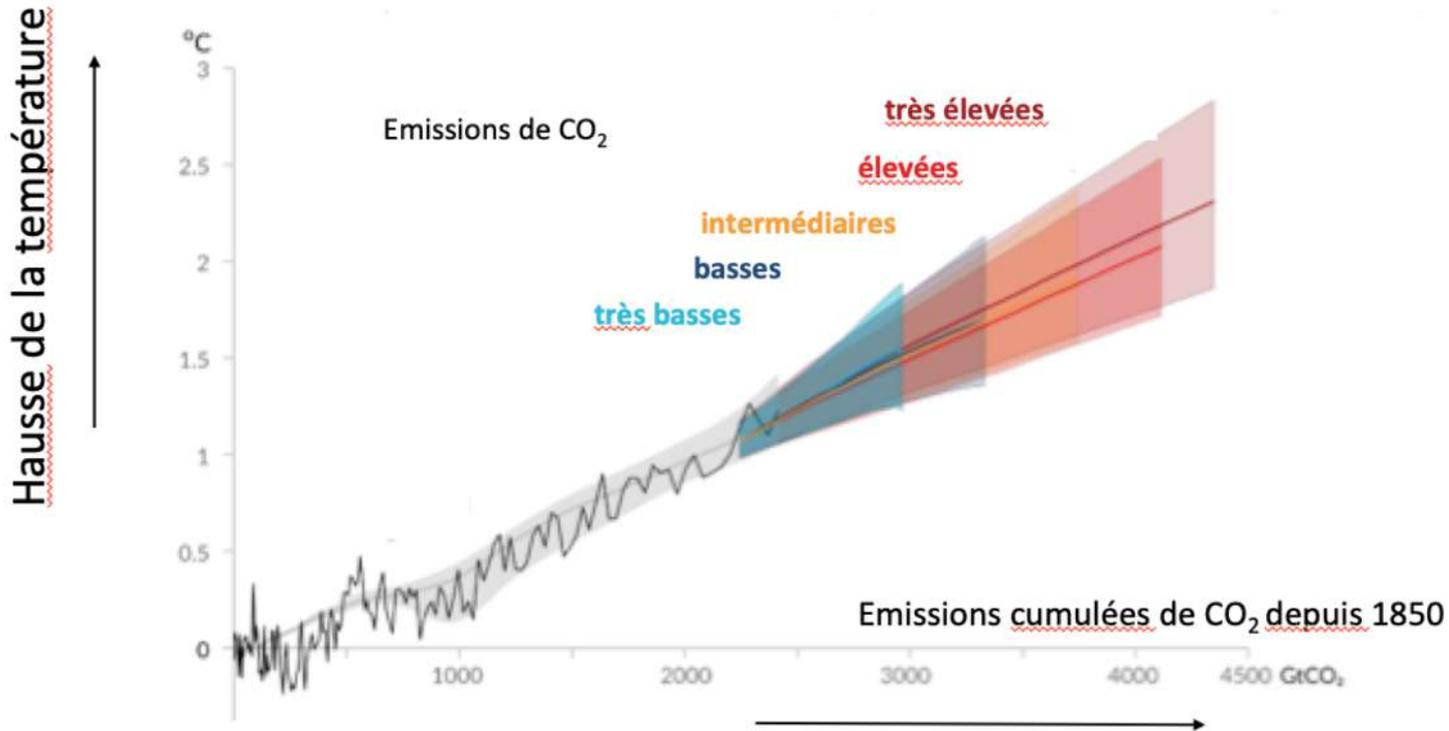
Transitions des systèmes	Risques clés représentatifs	Réponses au climat ¹ et options d'adaptation
Écosystèmes terrestres et océaniques	Systèmes socio-écologiques côtiers	Défense et renforcement des côtes Gestion intégrée des zones côtières
	Services écosystémiques terrestres et océaniques	Adaptation basée sur les forêts ² Aquaculture et pêche durables Agroforesterie Gestion de la biodiversité et connectivité des écosystèmes
	Sécurité d'accès à l'eau	Utilisation efficace de l'eau et gestion des ressources en eau
	Sécurité alimentaire	Gestion améliorée des terres cultivées Systèmes d'élevage efficaces
Systèmes urbains et d'infrastructure	Infrastructures, réseaux et services critiques	Infrastructure verte et services écosystémiques Utilisation durable des sols et planification urbaine Gestion durable des eaux urbaines
	Sécurité de l'eau	Améliorer l'efficacité de l'utilisation de l'eau
Systèmes énergétiques	Infrastructures, réseaux et services essentiels	Systèmes électriques résilients Fiabilité énergétique
	Santé humaine	Adaptation de la santé et des systèmes de santé
Trans-sectoriel	Niveau de vie et équité	Diversification des moyens de subsistance
	Paix et mobilité humaine	Relocalisation et réinstallation planifiées Migration humaine ³
	Autres risques transversaux	Gestion des risques de catastrophes Services climatiques, y compris les systèmes d'alerte précoce Filets de sécurité sociale Répartition et partage des risques

Nous ne sommes pas sur une voie permettant de limiter le réchauffement à 1,5°C



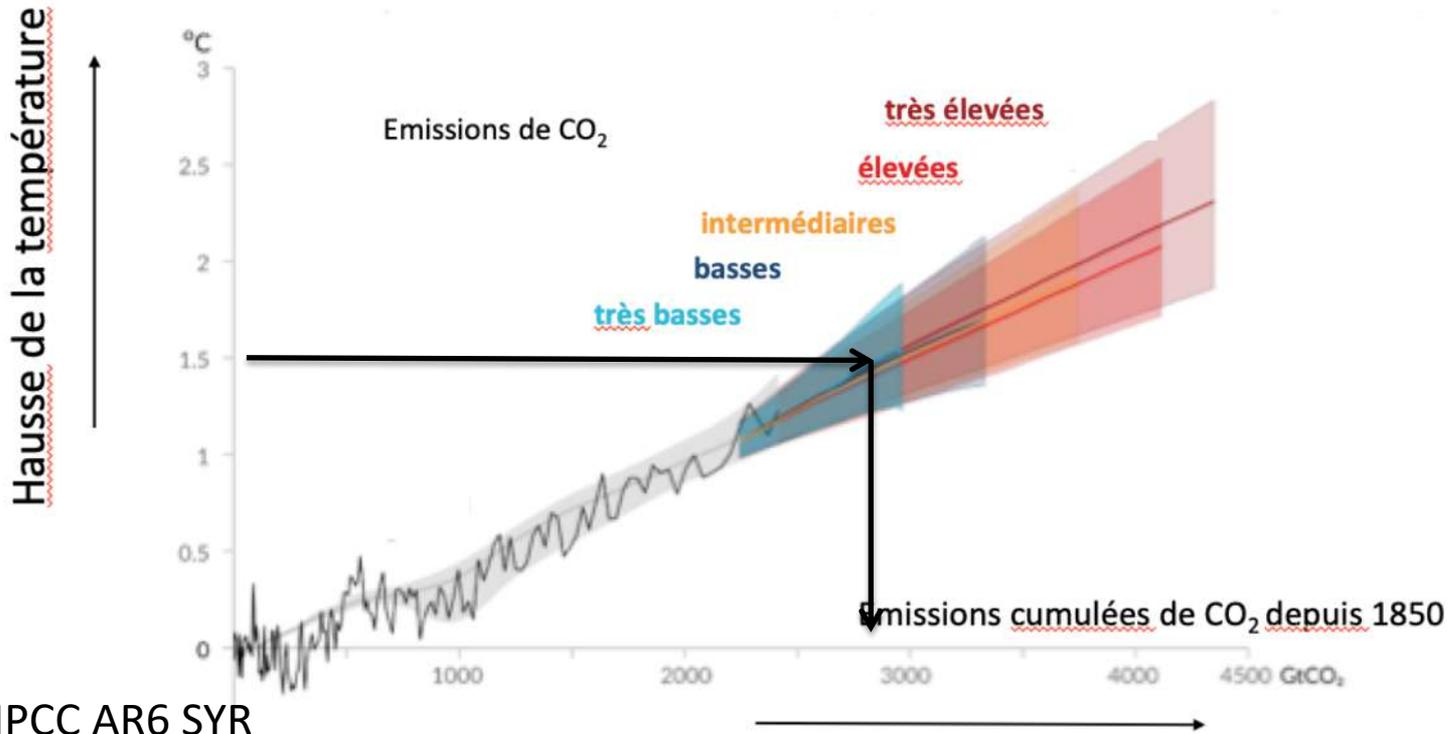
Nous ne sommes pas sur une voie permettant de limiter le réchauffement à 1,5°C

Chaque tonne d'émissions de CO₂ contribue au réchauffement planétaire



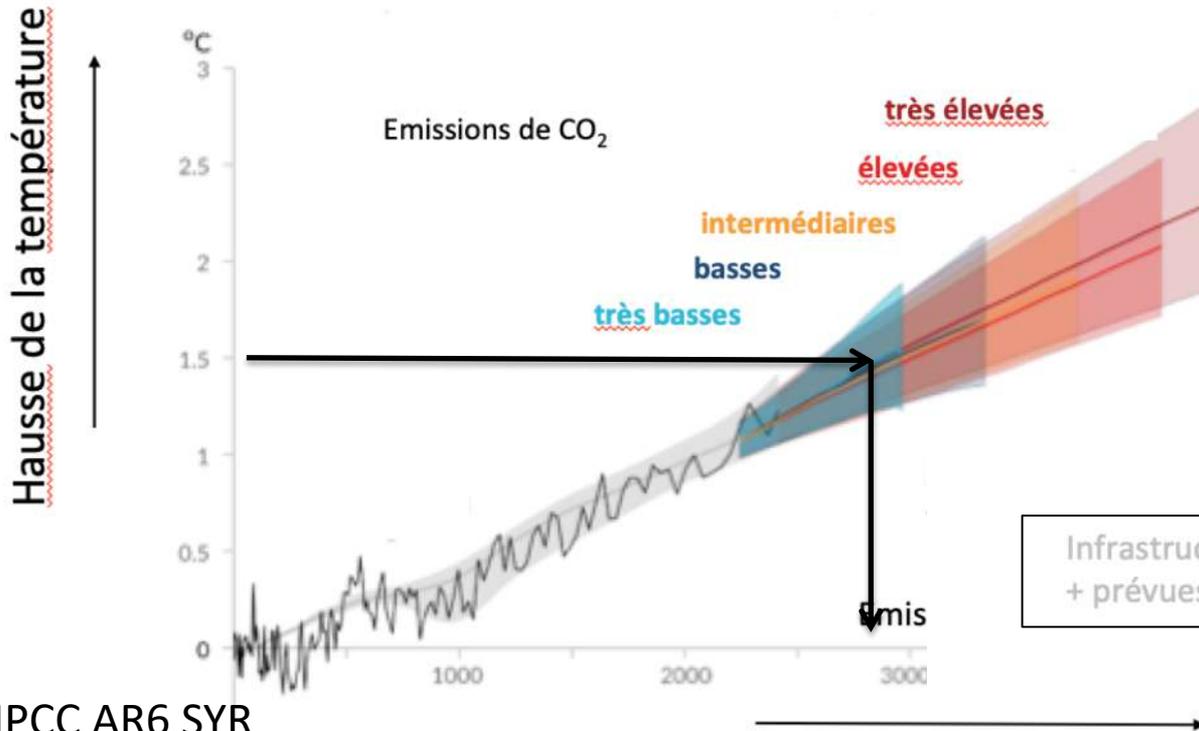
Nous ne sommes pas sur une voie permettant de limiter le réchauffement à 1,5°C

Le budget carbone restant pour limiter le réchauffement à 1.5°C est de 500 GtCO₂.



Nous ne sommes pas sur une voie permettant de limiter le réchauffement à 1,5°C

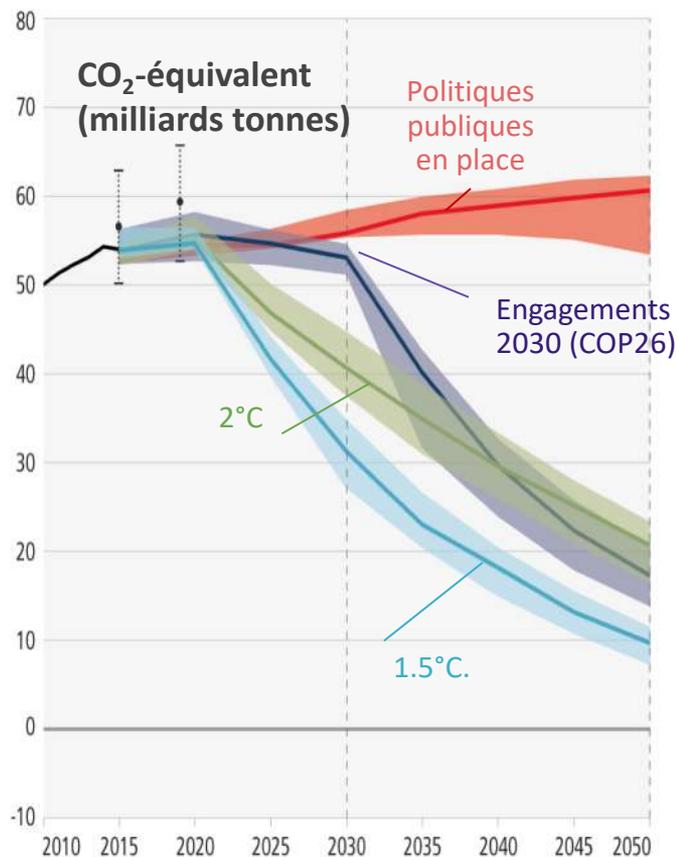
Le budget carbone restant pour limiter le réchauffement à 1,5°C est de 500 GtCO₂.



Les émissions de CO₂ projetées à partir des infrastructures existantes de combustibles fossiles, dépassent ce budget carbone (degré de confiance élevé).

Infrastructures fossiles existantes : 660 GtCO₂
+ prévues : 880 GtCO₂

Et alors... Pour limiter le réchauffement, que faire ?



sous 2°C

↓ CO₂-équivalent : 27% d'ici 2030

vers 1,5 °C

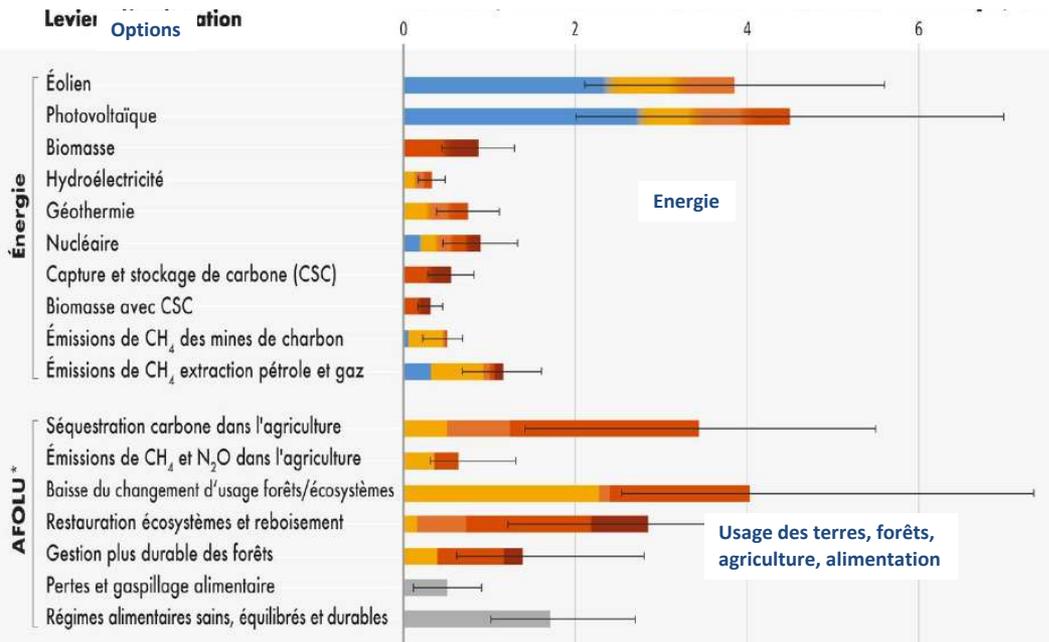
↓ CO₂-équivalent : 43% entre 2019 et 2030

↓ méthane : 34%

Limiter le réchauffement : chaque année compte

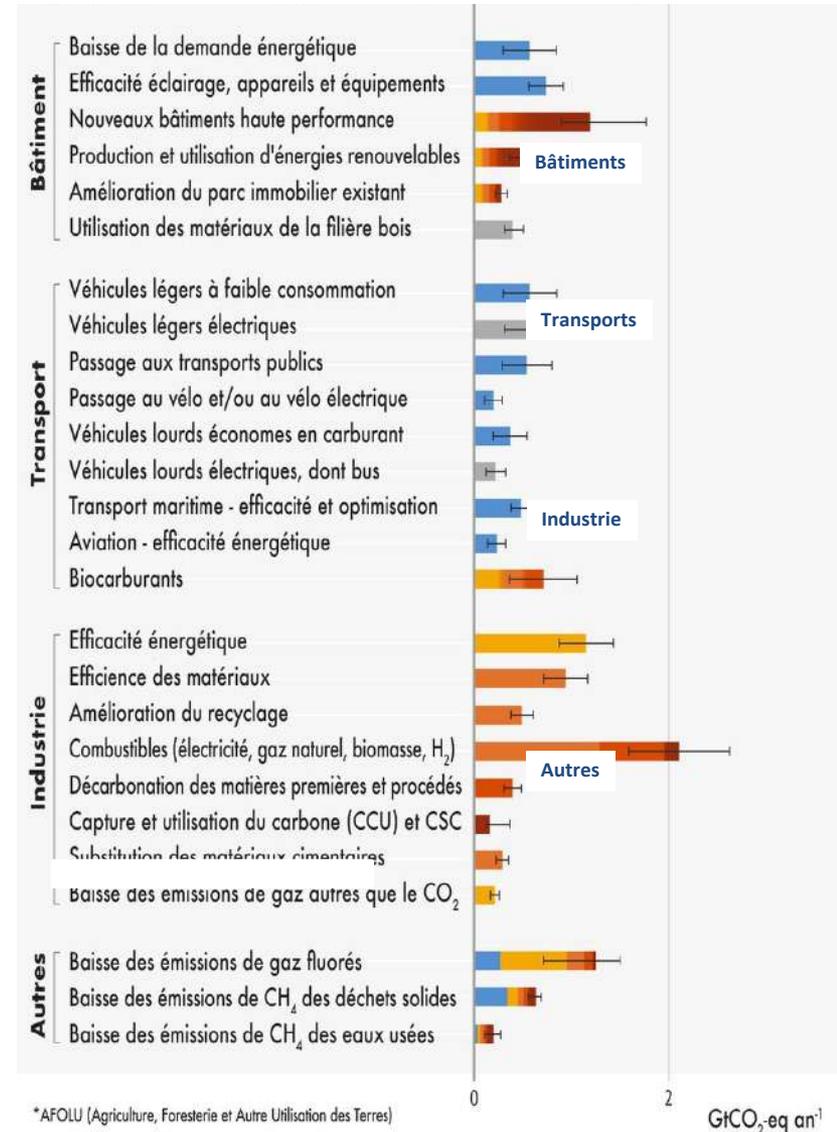
Des options sont disponibles maintenant dans chaque secteur et peuvent permettre de diviser par 2 les émissions d'ici 2030

Contribution potentielle à la baisse des émissions d'ici 2030 (milliards de tonnes de CO₂/an)



Coût net des actions sur leur durée:

- Coûts inférieurs à ceux de référence
- 0-20 (USD-\$ tCO₂-eq⁻¹)
- 20-50 (USD-\$ tCO₂-eq⁻¹)
- 50-100 (USD-\$ tCO₂-eq⁻¹)
- 100-200 (USD-\$ tCO₂-eq⁻¹)
- Coûts non alloués en raison d'une grande variabilité ou d'un manque de données



*AFOLU (Agriculture, Foresterie et Autre Utilisation des Terres)

GtCO₂-eq an⁻¹

- IPCC AR6 WG1 Report (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/>)
- IPCC AR6 WG2 Report (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>)
- IPCC AR6 WG3 Report (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/>)

- Global Carbon Budget - <https://www.globalcarbonproject.org/carbonbudget/>
(updated every year)

- Haut Conseil pour le Climat –
<https://www.hautconseilclimat.fr/rapport-2022/>