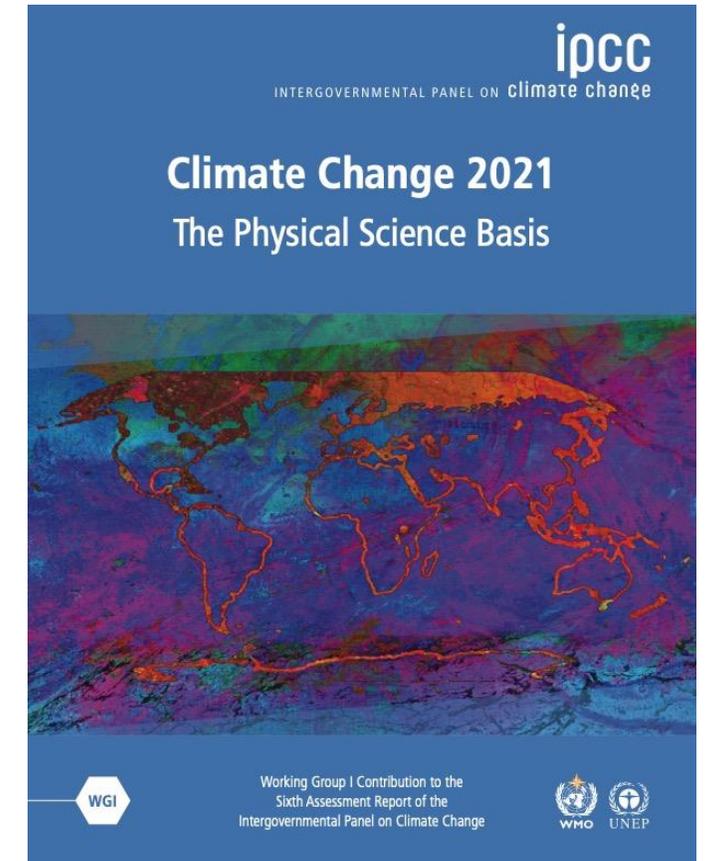
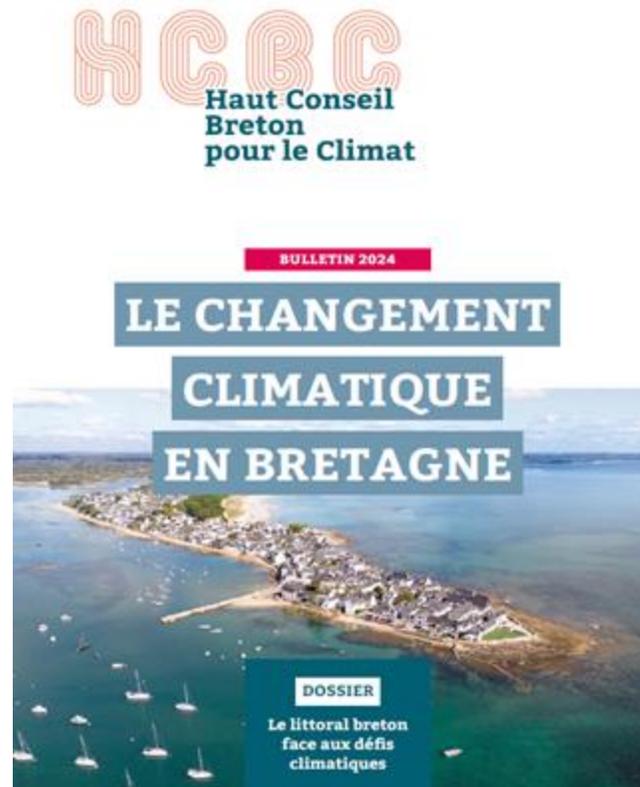


Changement Climatique: du contexte global au littoral Breton, enjeux pour les infrastructures énergétiques

Anne Marie Treguier
Océanographe physicienne
Laboratoire d'océanographie physique
et spatiale, IUEM, Brest

Auteur du 6ème rapport du GIEC,
(WG1-2021),

Co-présidente du Haut Conseil Breton
pour le Climat (HCBC)



04/11/2024

C.A. du Pole Energie Bretagne PE Breizh

Haut Conseil Breton pour le Climat : www.hcbc.bzh

Un conseil consultatif et indépendant de 20 scientifiques

Initiative du
Conseil
Régional,
soutien
financier

Libre choix
des sujets et
de
l'organisation



Avis sur les
politiques
publiques
régionales

Information
scientifique
sur les
enjeux du CC

Biogéochimie

Hydrologie

Sociologie

Géophysique

Géographie

Génie civil

Ecologie

Environnement

Ecologie maritime

Santé

Droit

Climatologie

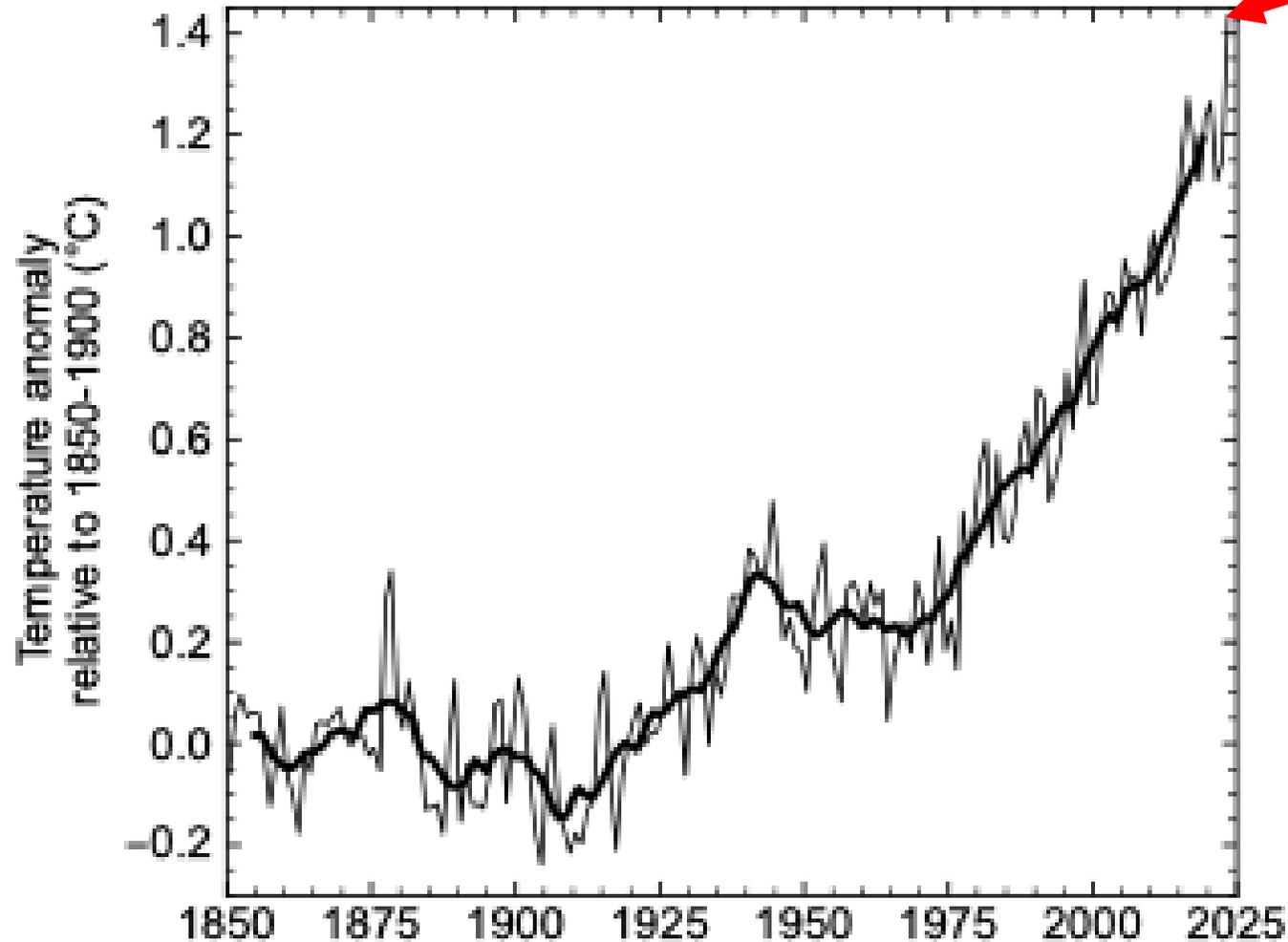
Sciences politiques

Océanographie

Rapport de
synthèse du GIEC
Avril 2023

**Les tendances actuelles ne
sont pas compatibles avec
un monde soutenable et
équitable**

Réchauffement



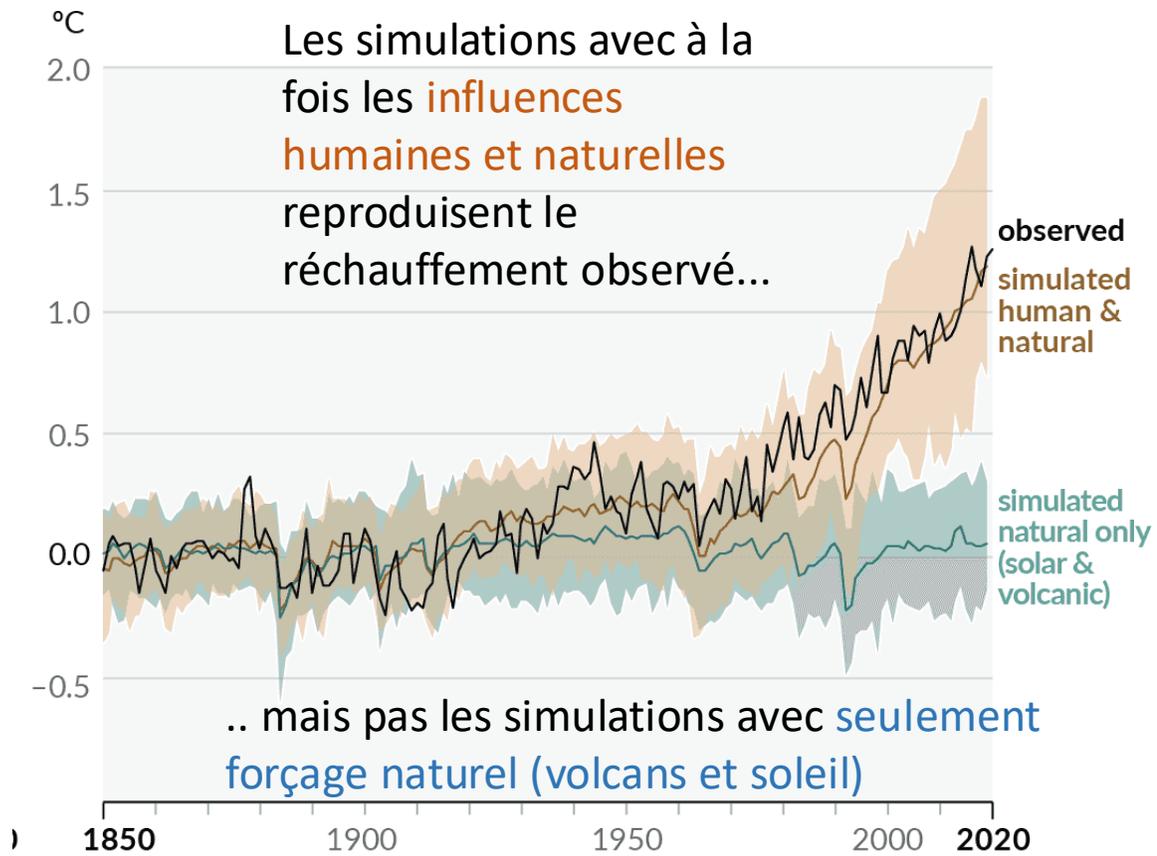
2023 : 1.43°C en global. “2024 sera l’année la plus chaude et la première à dépasser 1.5°” (Copernicus)

Sur les derniers 10 ans (2014-2023), le réchauffement global (**1.19°C**) atteint **1.71°** sur les continents et **0.97°** sur les océans

En France, **2.1°** sur 2014-2023 par rapport à la moyenne 1900-1930. (Fig 1.1.a, rapport du HCC, 2024)

Forster et al., 2024, ESSD

Nos émissions de GES sont responsables du réchauffement planétaire



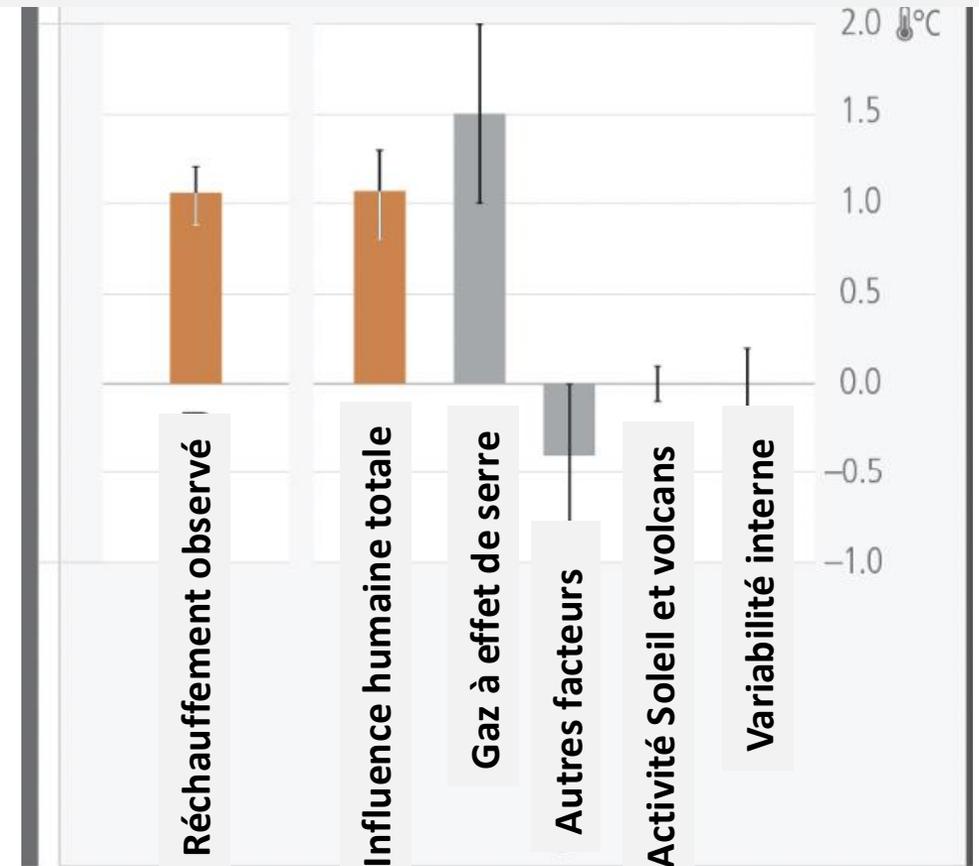
Reconstruction de la température globale par les modèles de climat (marron et bleu) et température observée (noir)

IPCC, AR6 WGI, figure SPM.2

04/11/2024

C.A. du Pole Energie Bretagne PE Breizh

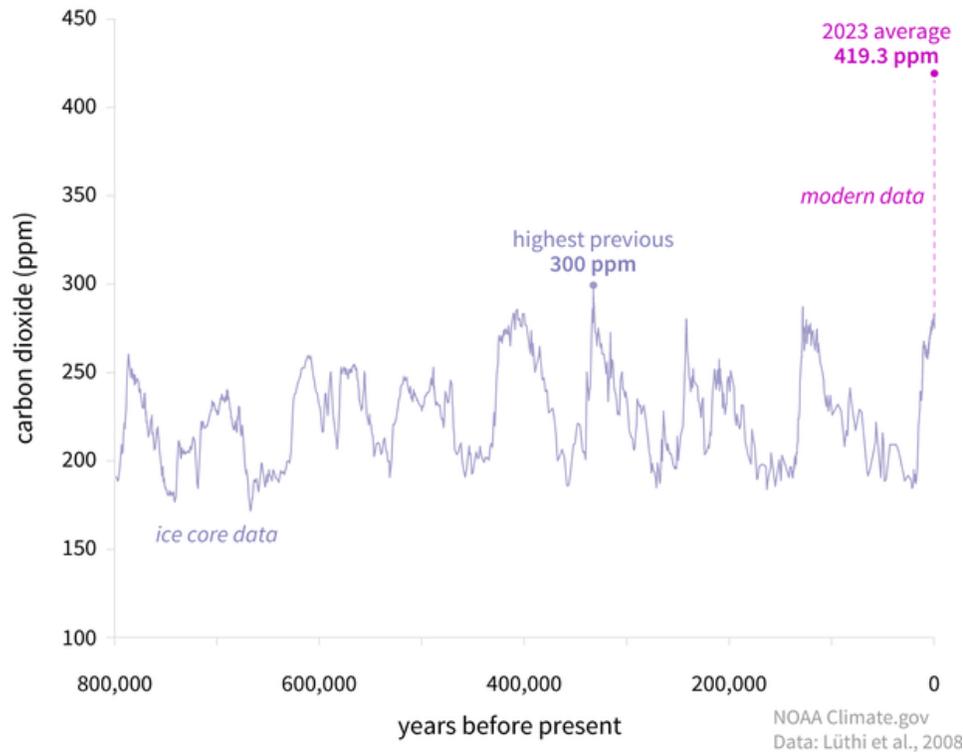
Le réchauffement dû aux émissions de gaz à effet de serre est partiellement masqué par l'effet refroidissant des particules de pollution



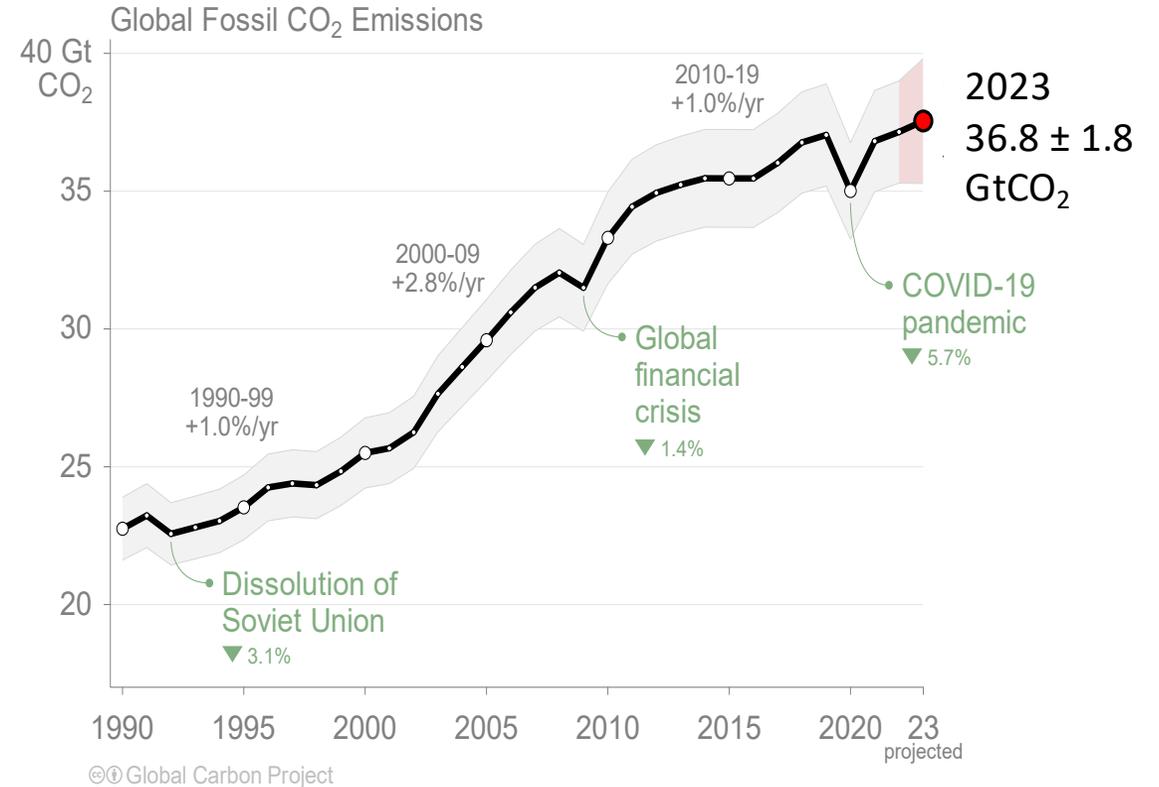
IPCC, AR6 synthesis report, figure 2.1, extrait

Augmentation des concentrations de GES, et des émissions

Concentration de CO₂ dans l'atmosphère depuis 800000 ans

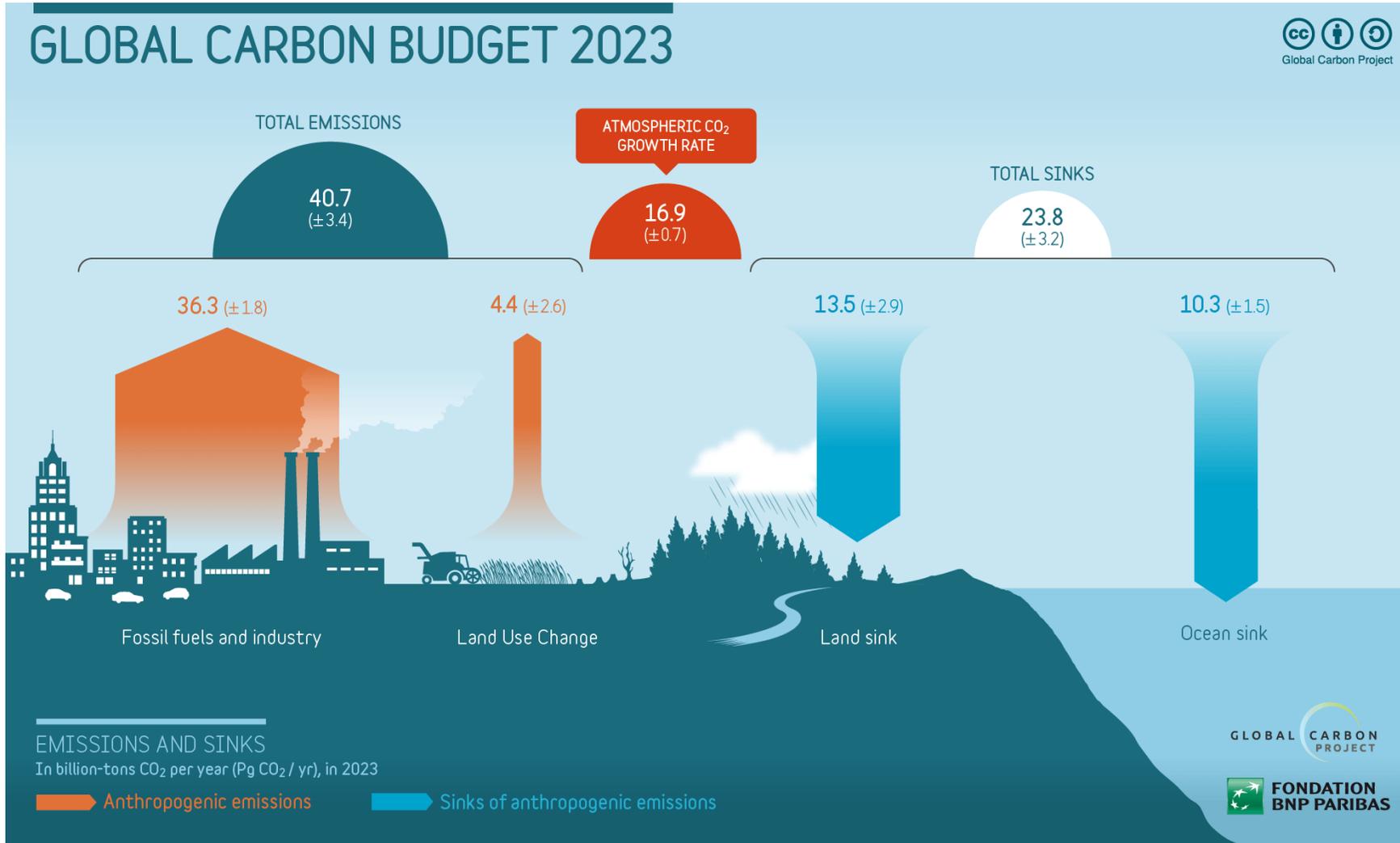


Source: NOAA, U.S.A.



Emissions fossiles 2024 projetées en hausse: 37.4 GtCO₂
=> Baisse dans 22 pays sur la période 2014-2023, mais pas encore de baisse au niveau mondial. (Global Carbon Project, 2024)

Que devient le CO₂ que nous émettons?



Un quart est absorbé par l'océan

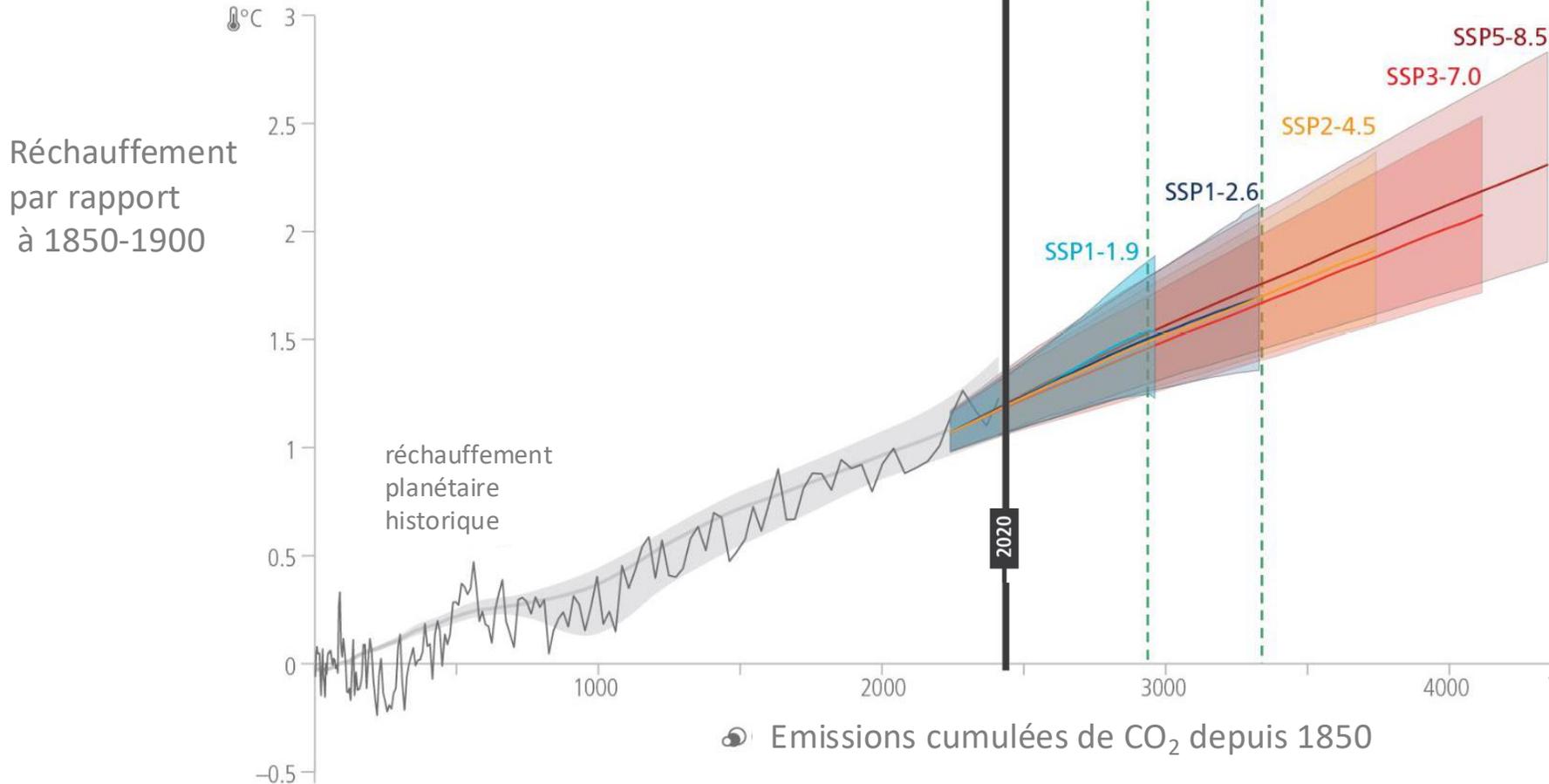
Un peu plus du quart est absorbé par la végétation

Un peu moins de la moitié (40-44%) reste dans l'atmosphère

Data source: Friedlingstein et al. 2023, Global Carbon Budget 2023. Earth System Science Data.

Chaque tonne de CO₂ émise contribue à un réchauffement supplémentaire

Emissions cumulées de CO₂ et réchauffement d'ici 2050



Chaque tonne de CO₂ émise contribue à un réchauffement supplémentaire

1000Gt = 0.27°-0.63° de réchauffement global.

IPPC AR6 synthesis report, figure 3.5

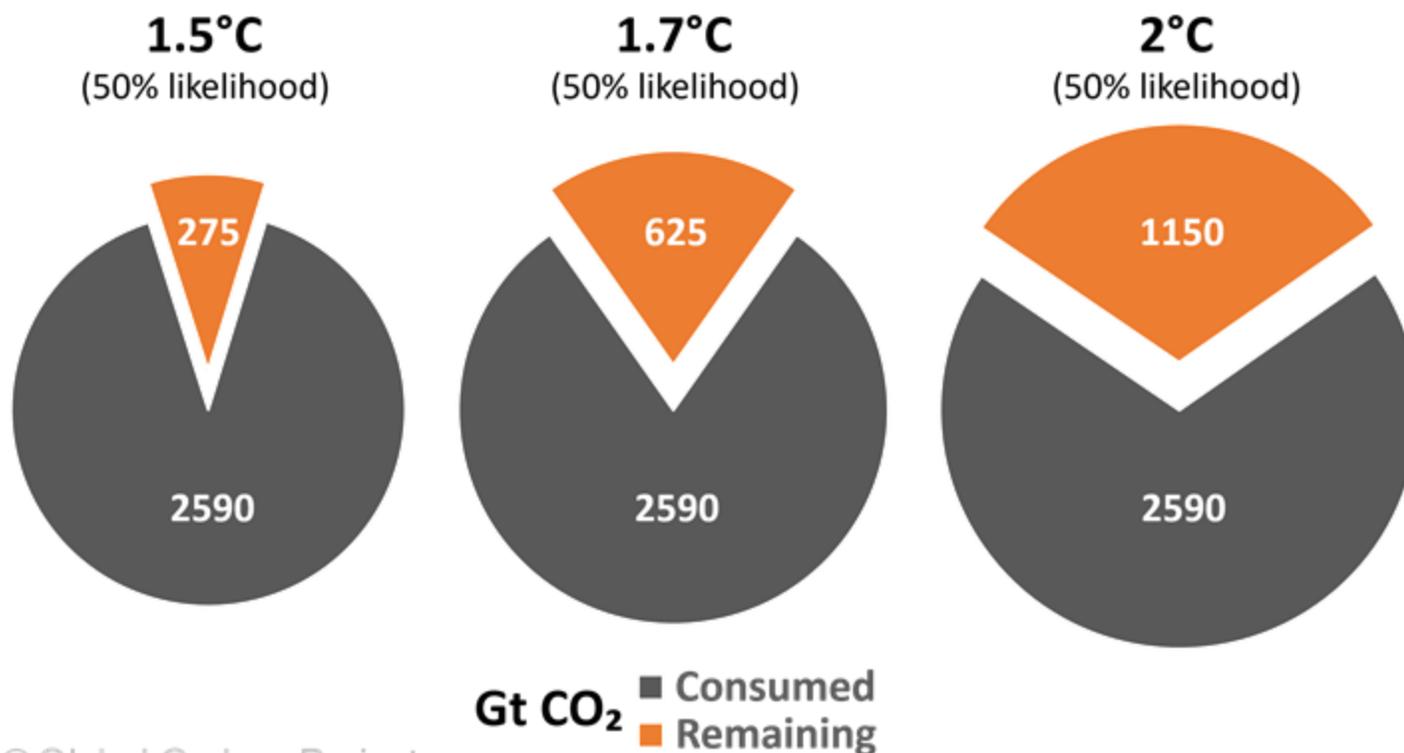
Conséquence de la proportionalité: le budget carbone

On peut calculer combien de CO₂ il reste à émettre pour atteindre 1.5°C , 1.7°C ou 2°C :

275 GtCO₂, 625 GtCO₂, pe 1150 GtCO₂

Ces budgets carbone seront atteint en 7, 15 ou 28 ans à partir de 2024.

2590 GtCO₂ ont été émises depuis 1850



© Global Carbon Project

Les budgets carbone restants sont similaires aux émissions prévues des infrastructures à combustible fossiles existantes et planifiées. (IPCC report 2023)

The remaining carbon budgets is the average of two estimates (IPCC AR6 and Forster et al., 2023), both updated by removing the most recent emissions.

Quantities are subject to additional uncertainties e.g., future mitigation choices of non-CO₂ emissions

Source: [IPCC AR6 WG1](#); [Forster et al., 2023](#); [Friedlingstein et al 2023](#); [Global Carbon Project 2023](#)



HCBC
Haut Conseil
Breton
pour le Climat

BULLETIN 2024

**LE CHANGEMENT
CLIMATIQUE
EN BRETAGNE**

DOSSIER

Le littoral breton
face aux défis
climatiques

Impacts en Bretagne? Haut conseil breton pour le Climat

<https://www.hcbc.bzh>

HCBC
Haut Conseil
Breton
pour le Climat

C.A. du Pole Energie Bretagne PE Breizh

Une instance indépendante, initiée par

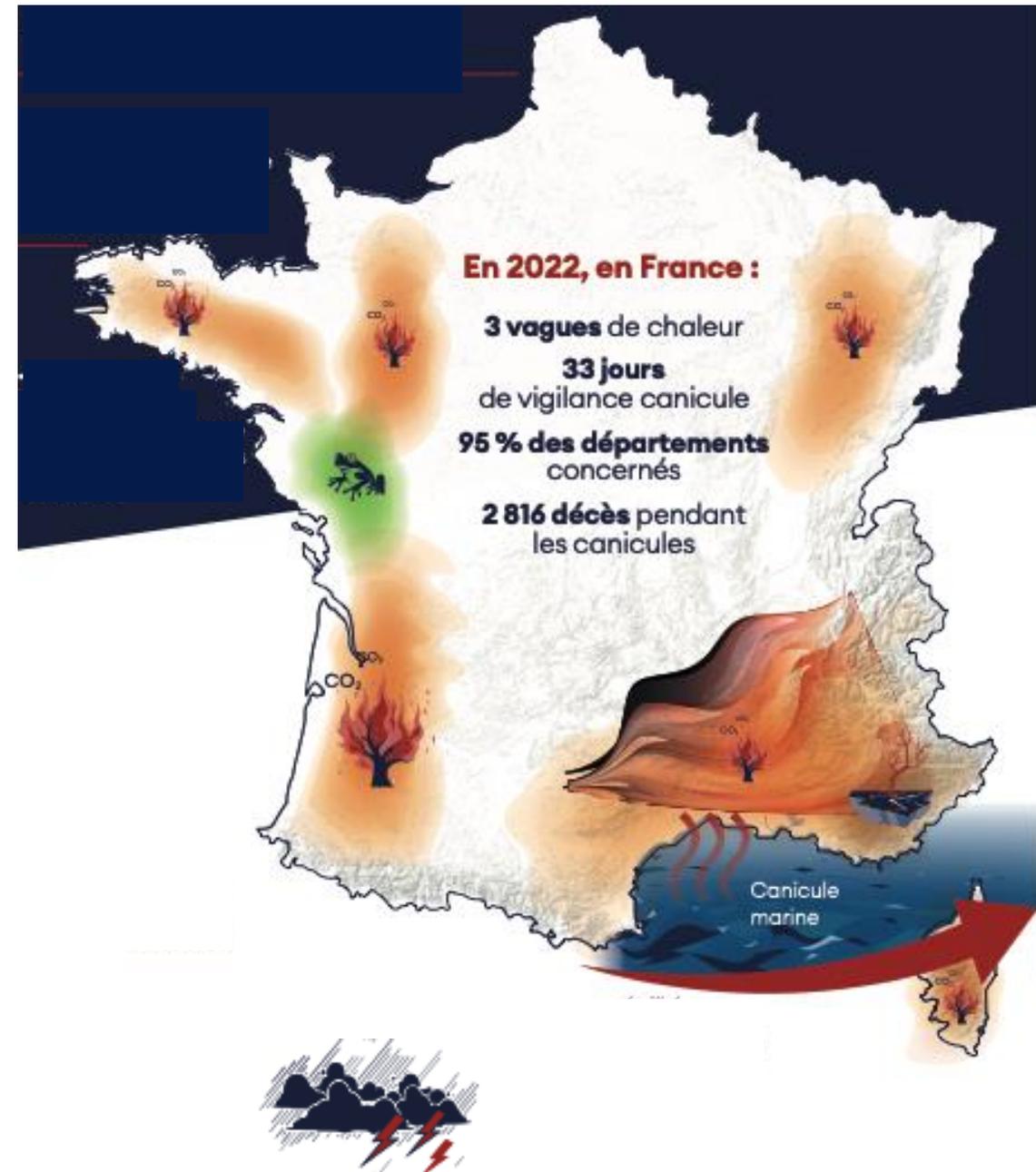


A l'échelle nationale: le Haut Conseil pour le Climat

<https://www.hautconseilclimat.fr/>

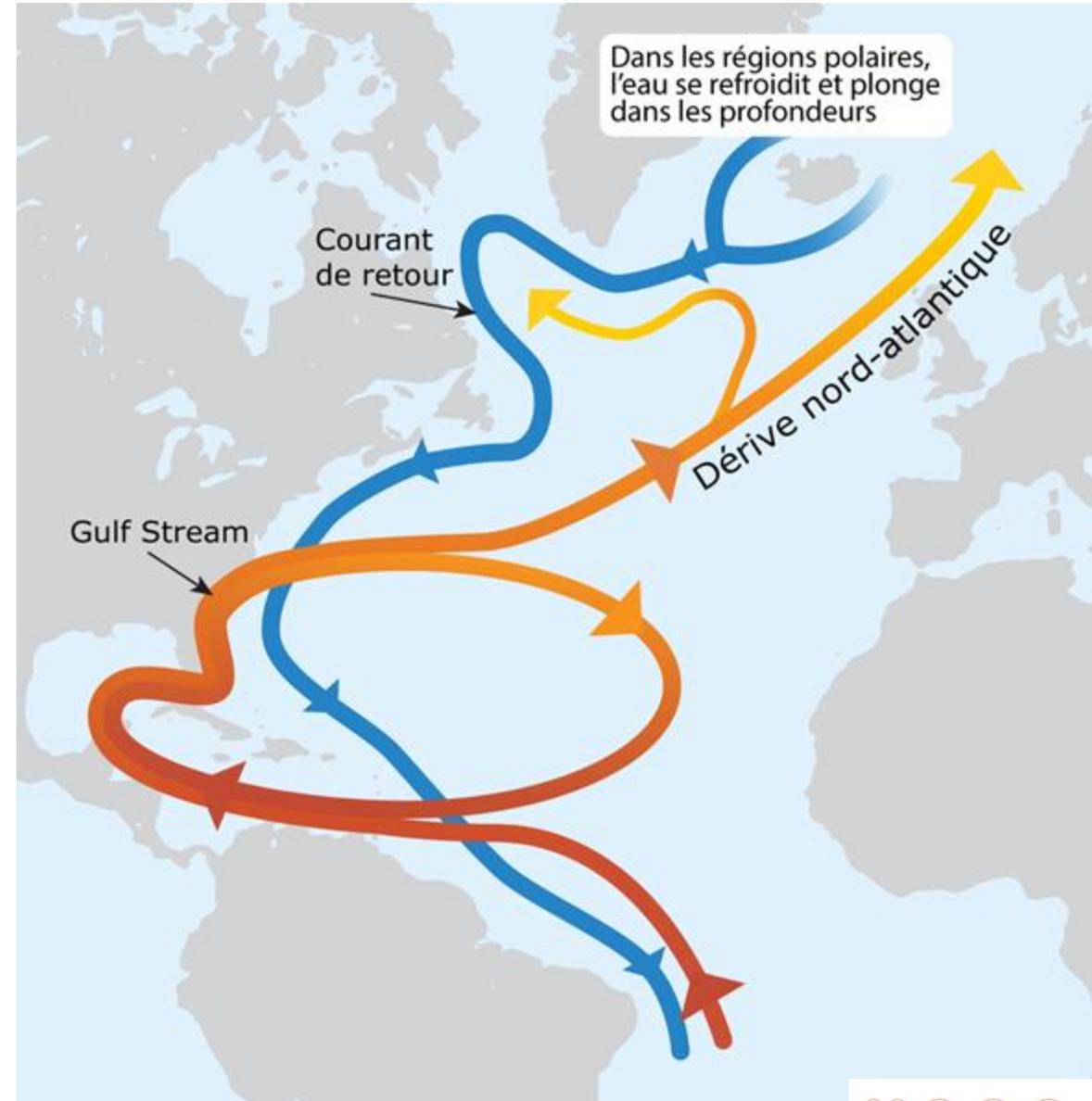
Dans une France à +4°, chaque été aura 3 chances sur 4 d'être plus chaud que l'été 2022!
Haut Conseil pour le Climat, rapport 2023

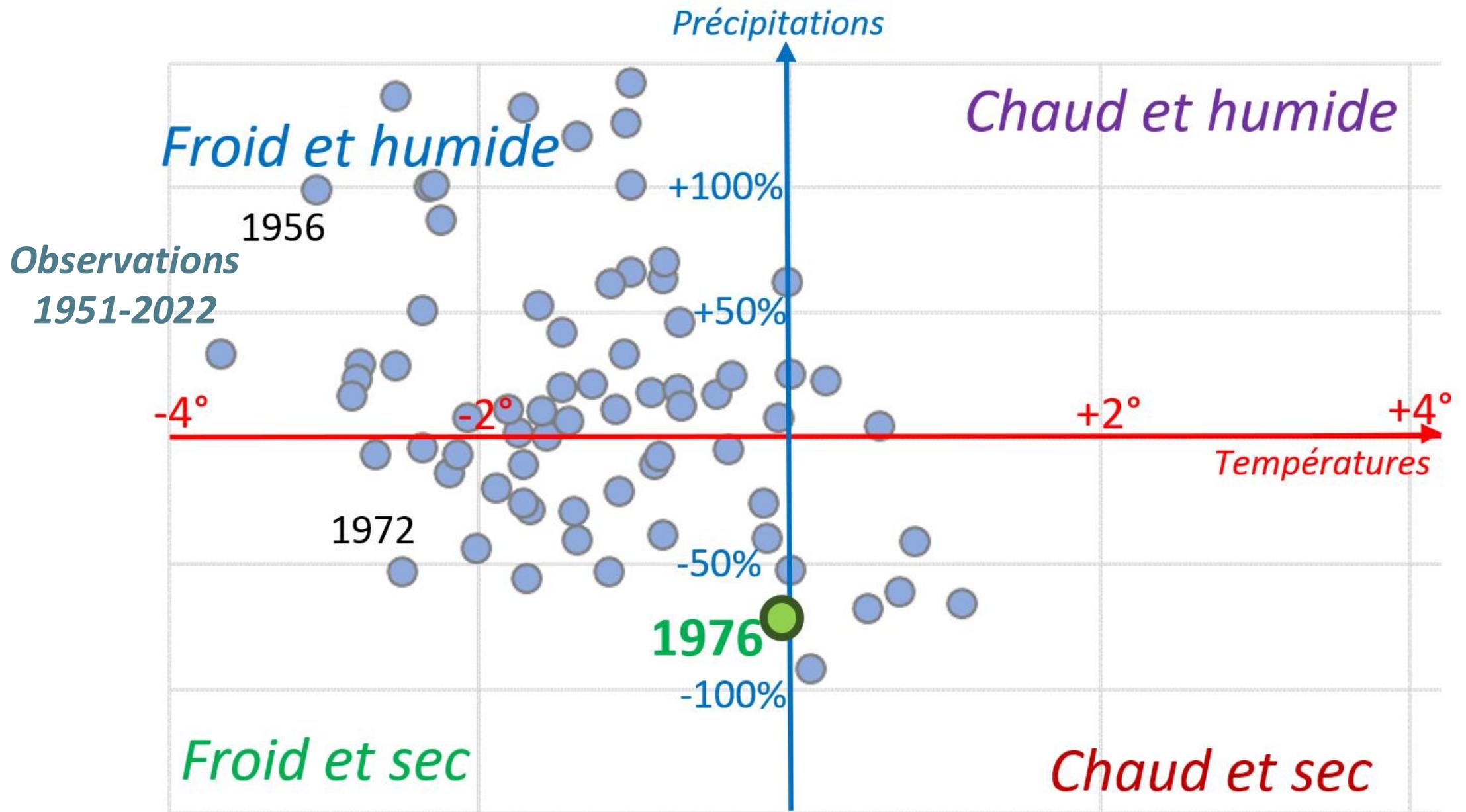
Vague de chaleur d'août 2023 en France: 100 fois plus probable que dans un climat préindustriel, et une intensité 2.3 fois plus forte (rapport HCC 2024)



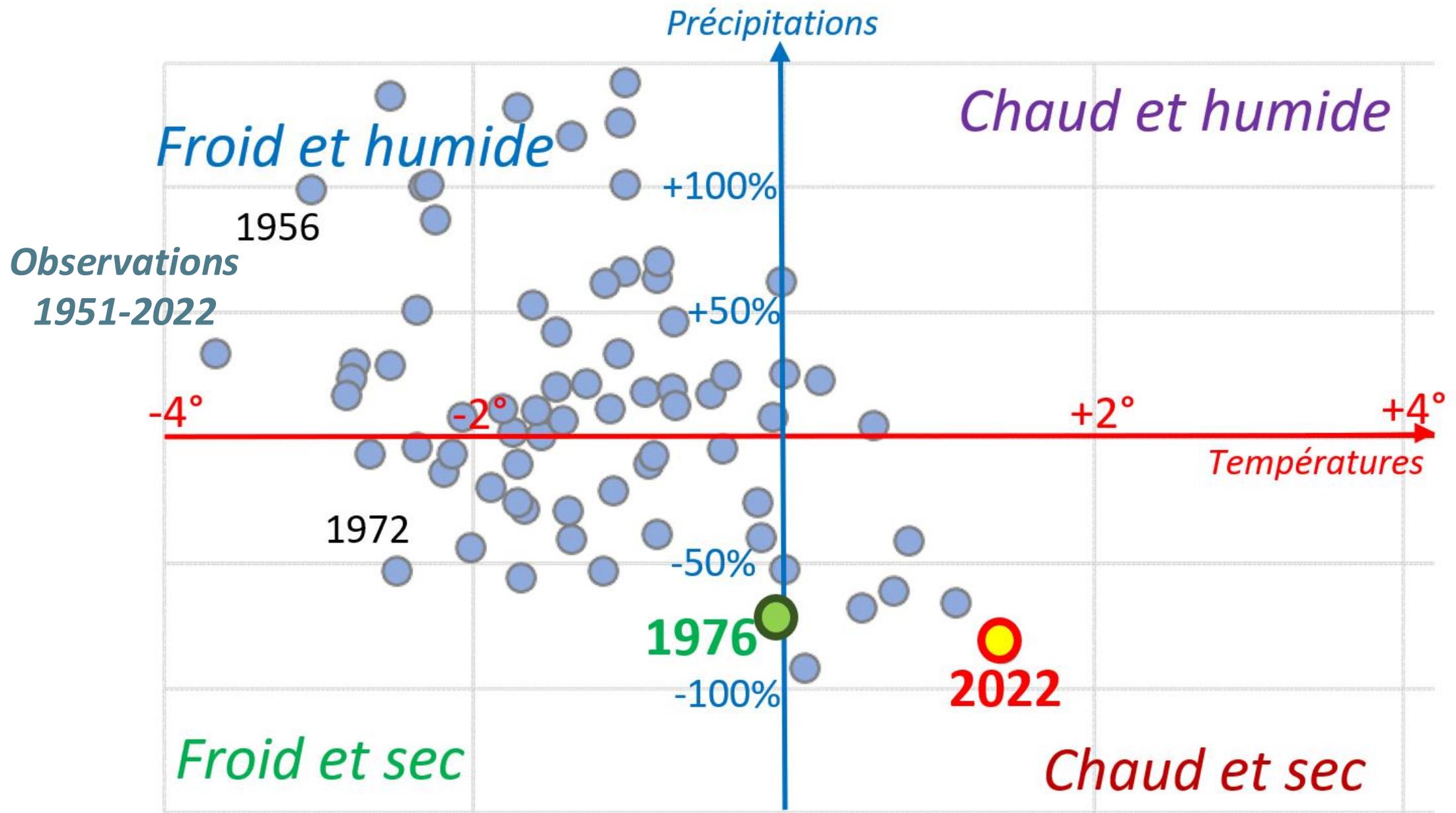
Le climat de la Bretagne ne va pas se refroidir d'ici la fin du siècle

- Le Gulf Stream ne va pas s'arrêter
- La dérive Nord Atlantique s'affaiblit sous l'effet du changement climatique et pourrait diminuer de 24 à 39% d'ici 2100 selon les scénarios
- Malgré cette diminution, l'Europe continuera de se réchauffer pendant le siècle en cours.

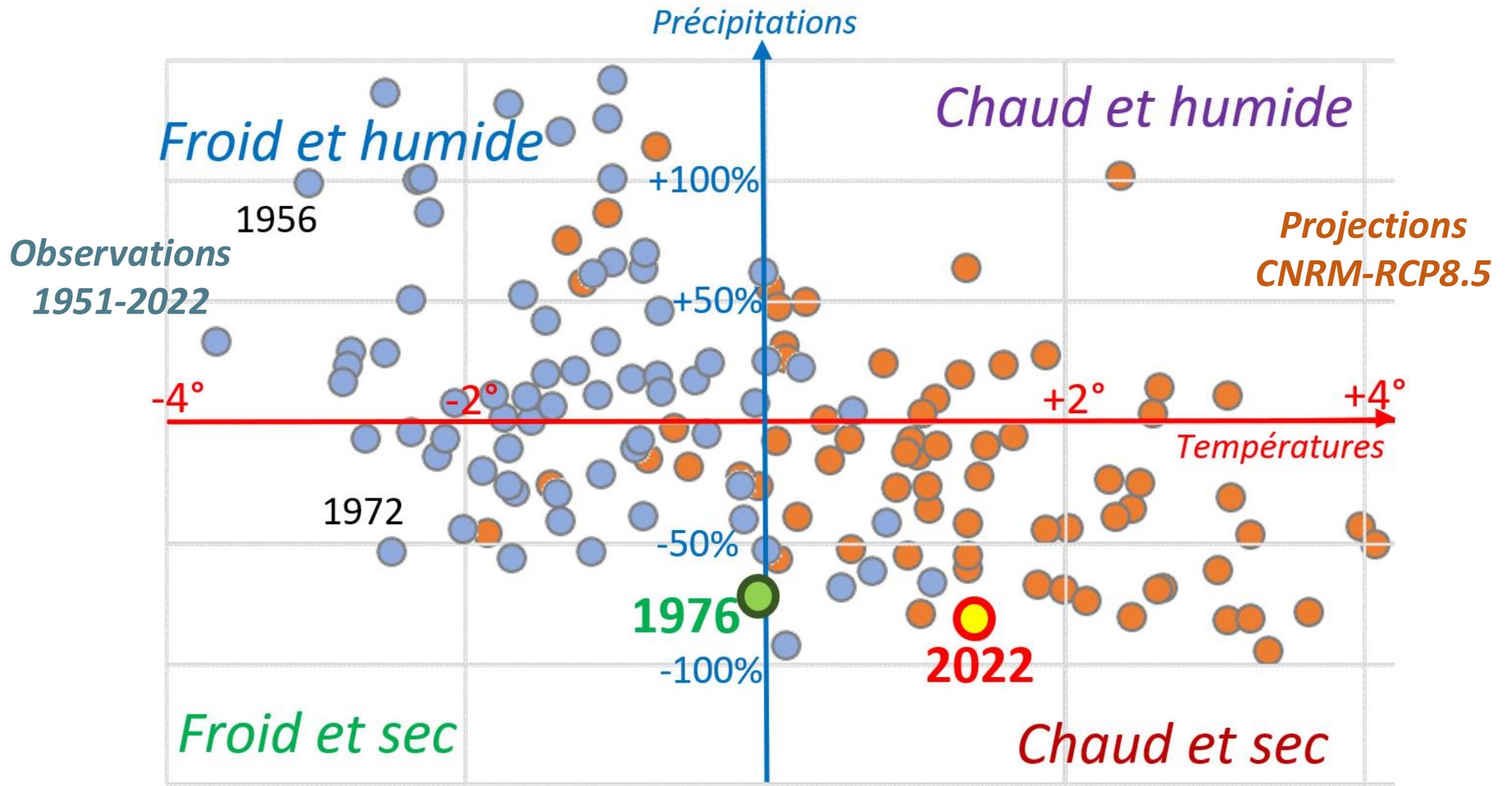




Caractéristiques des étés à Brest en fonction de la température (axe horizontal) et des précipitations (axe vertical)



Caractéristiques des étés à Brest en fonction de la température (axe horizontal) et des précipitations (axe vertical)



Caractéristiques des étés à Brest en fonction de la température (axe horizontal) et des précipitations (axe vertical)

Réchauffement global: fragilisation des forêts

Les forêts sont affectées par les sécheresses

L'augmentation des précipitations peut saturer le sol en eau et fragiliser les arbres

La fréquence des orages risque d'augmenter

Cascades de risques: les sécheresses accroissent le risque de dommages dûs aux ravageurs (scolytes)

Depuis 2005, le puits de carbone des forêts Françaises a été divisé par deux!

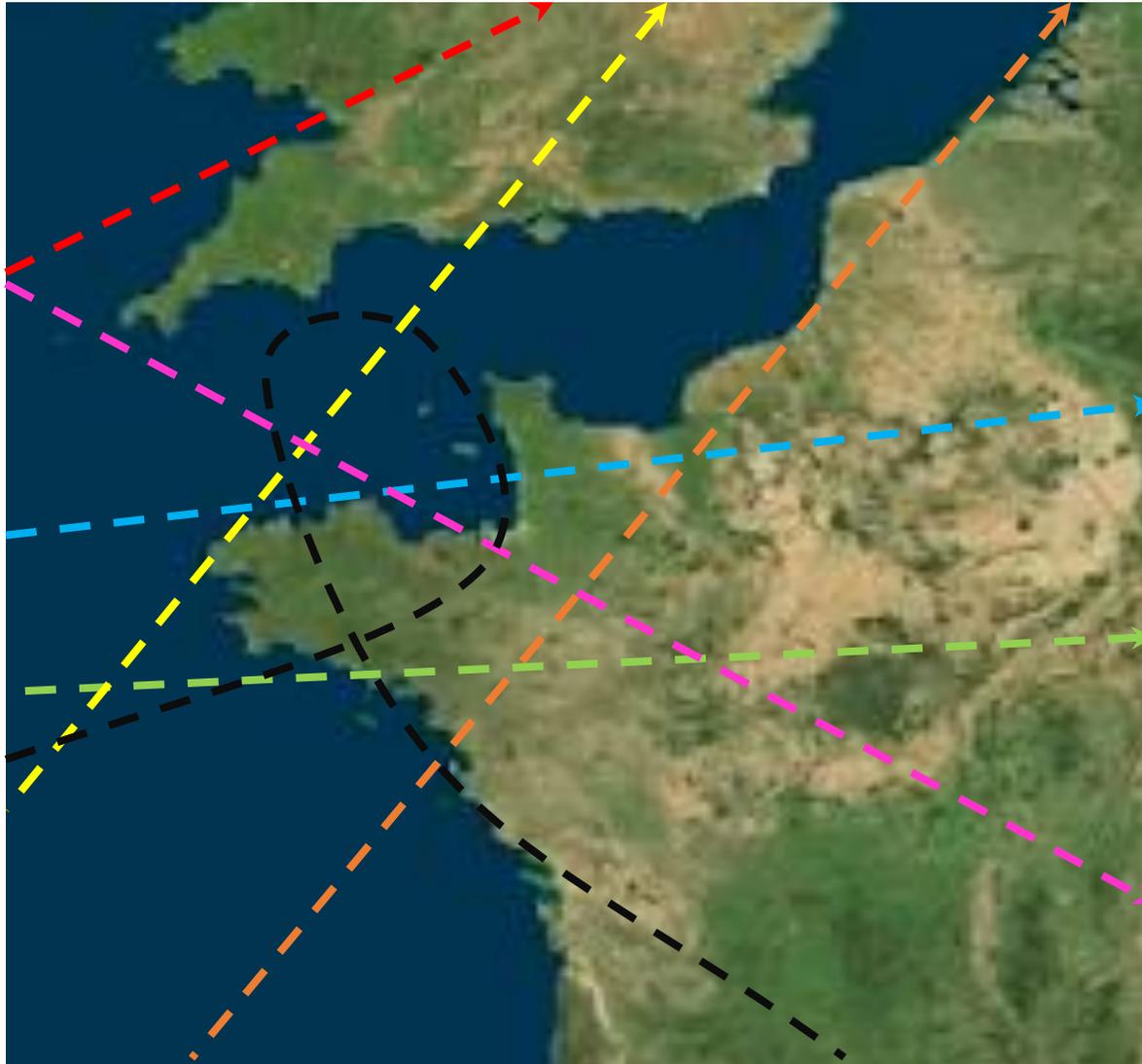
Trajectoires de tempêtes et valeurs caractéristiques

NOM, date
Indice SSI
Pression mini en hPa
Vent maxi km/h (dép.)

CIARAN
2/11/2023
SSI : 5,9
Pression : 953
Rafale : 172 (29)

L'OURAGAN
15-16/10/1987
SSI : 12,6
Pression : 950
Rafale : 216 (29)

XYNTHIA
27-28/2/2010
SSI : 14,8
Pression : 969
Rafale : 238 (65)



LOTHAR
25-26/12/1999
SSI : 24,6
Pression : 970
Rafale : 173 (22)

MARTIN
27-28/12/1999
SSI : 24,0
Pression : 965
Rafale : 198 (17)

ZEUS
6-7/3/2017
SSI : 8,9
Pression : 991
Rafale : 190 (29)

ALEX
1-2/10/2020
SSI : 6
Pression : 970
Rafale : 186 (56)

04/11/2024

V. Dubreuil, HCBC 2024, données Météo France
C.A. du Pôle Énergie Bretagne et Occitanie

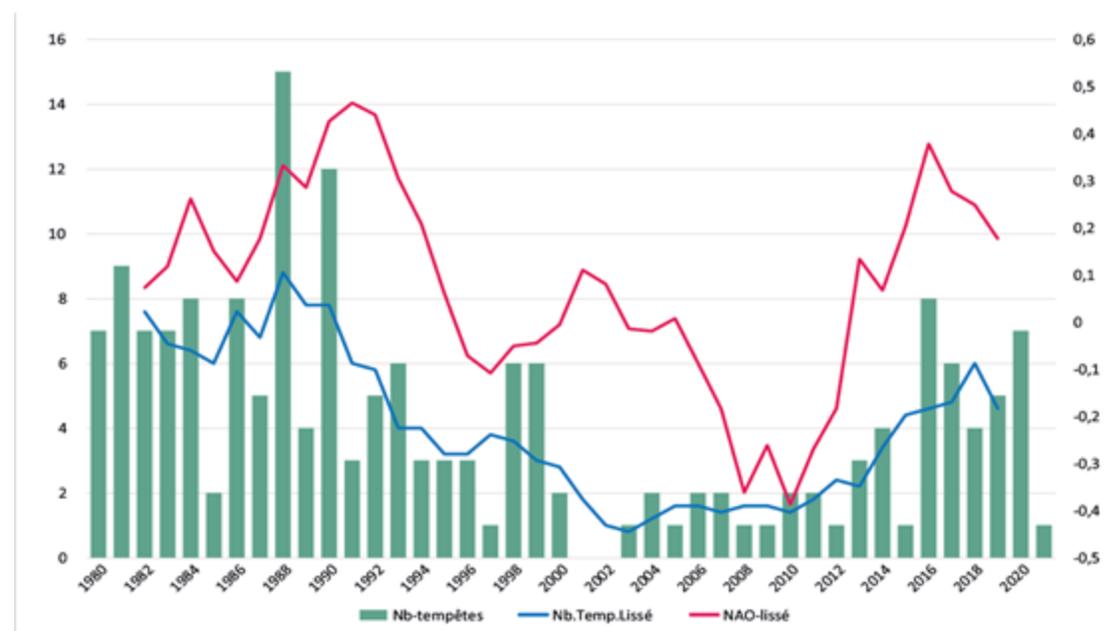
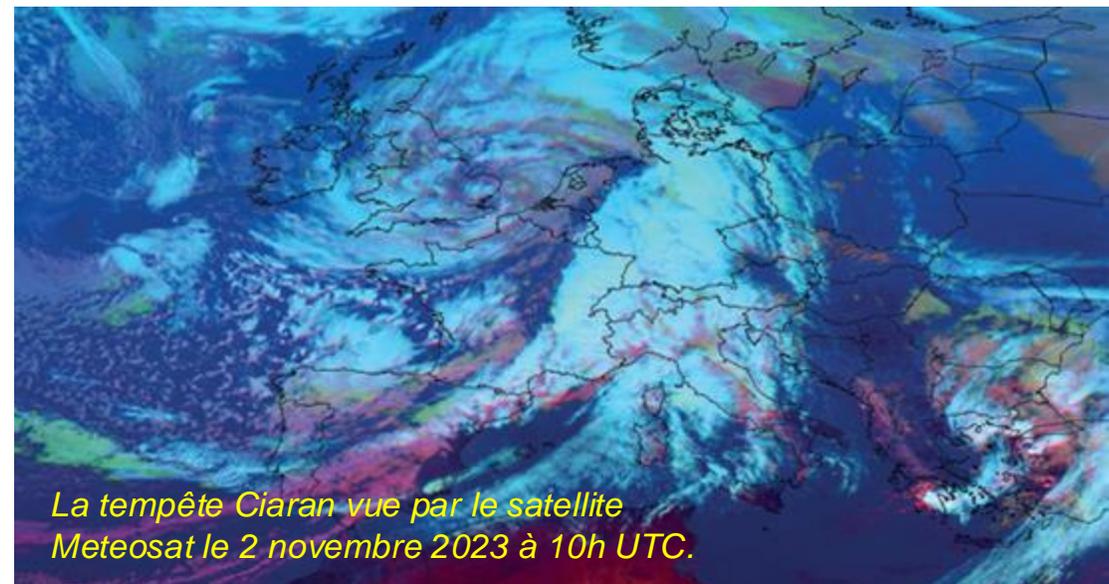
Plus de tempêtes? Pas sûr ... mais plus d'impacts.

Les tempêtes se forment sur l'Atlantique Nord en fonction des interactions entre masses d'air et courants jet.

Leurs trajectoires et intensités sont très variables et sont en partie liées à l'Oscillation Nord Atlantique (NAO).

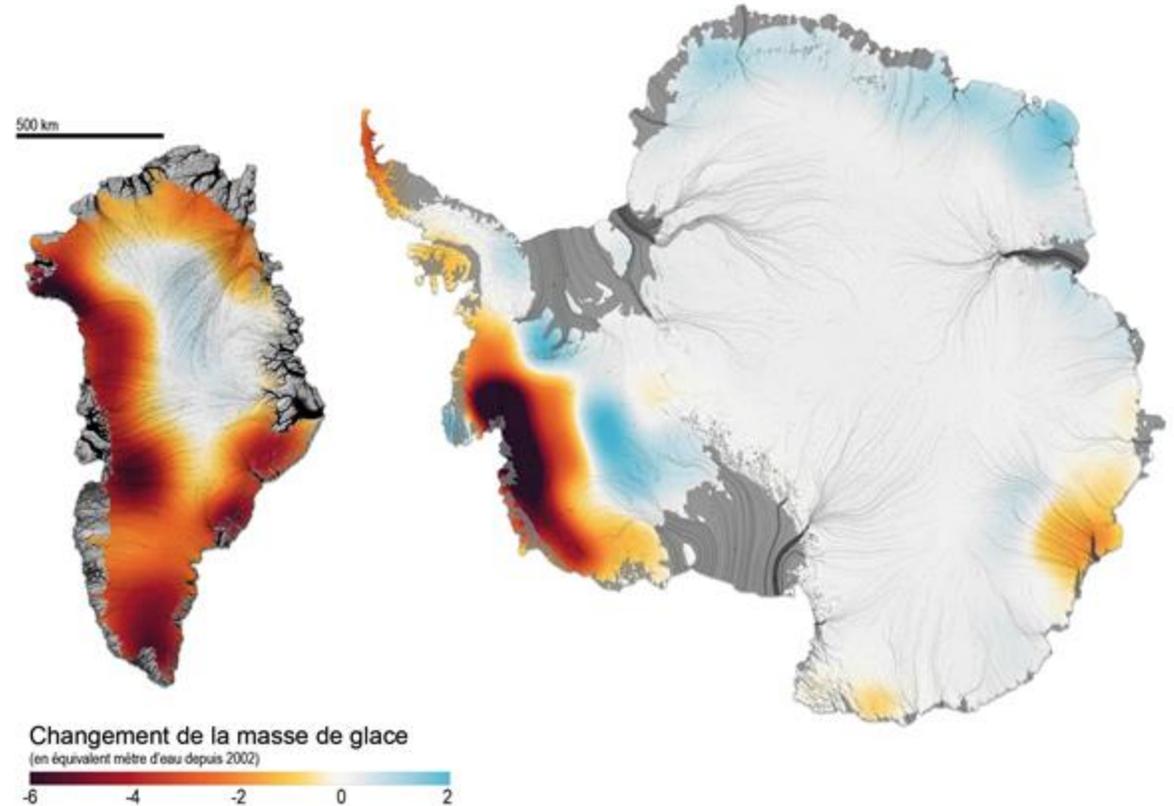
La seule tendance significative est une légère remontée vers le nord.

L'évolution future est incertaine car elle est multiparamètres et certains sont encore mal modélisés.



La mer monte !

- La hausse du niveau de la mer est inéluctable, elle atteindra ou dépassera 2 mètres.
- Le niveau de nos émissions futures déterminera le rythme de l'élévation: sur des décennies ou des siècles ?
- Les incertitudes les plus grandes viendront de la rapidité de la fonte des glaces continentales du Groenland et de l'Antarctique

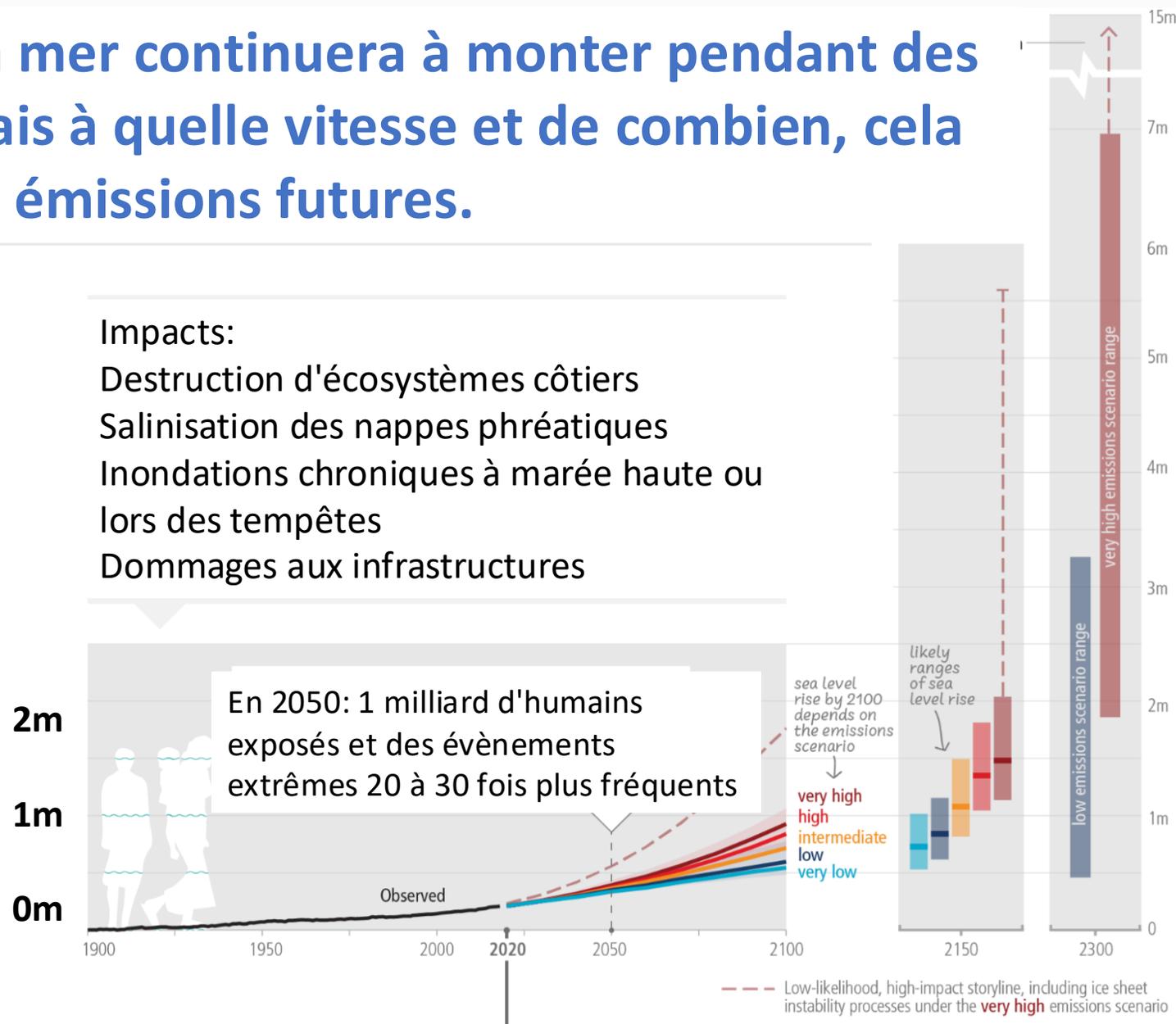


Le niveau de la mer continuera à monter pendant des millénaires, mais à quelle vitesse et de combien, cela dépend de nos émissions futures.

Impacts:

- Destruction d'écosystèmes côtiers
- Salinisation des nappes phréatiques
- Inondations chroniques à marée haute ou lors des tempêtes
- Dommages aux infrastructures

Niveau de la mer global par rapport à 1900

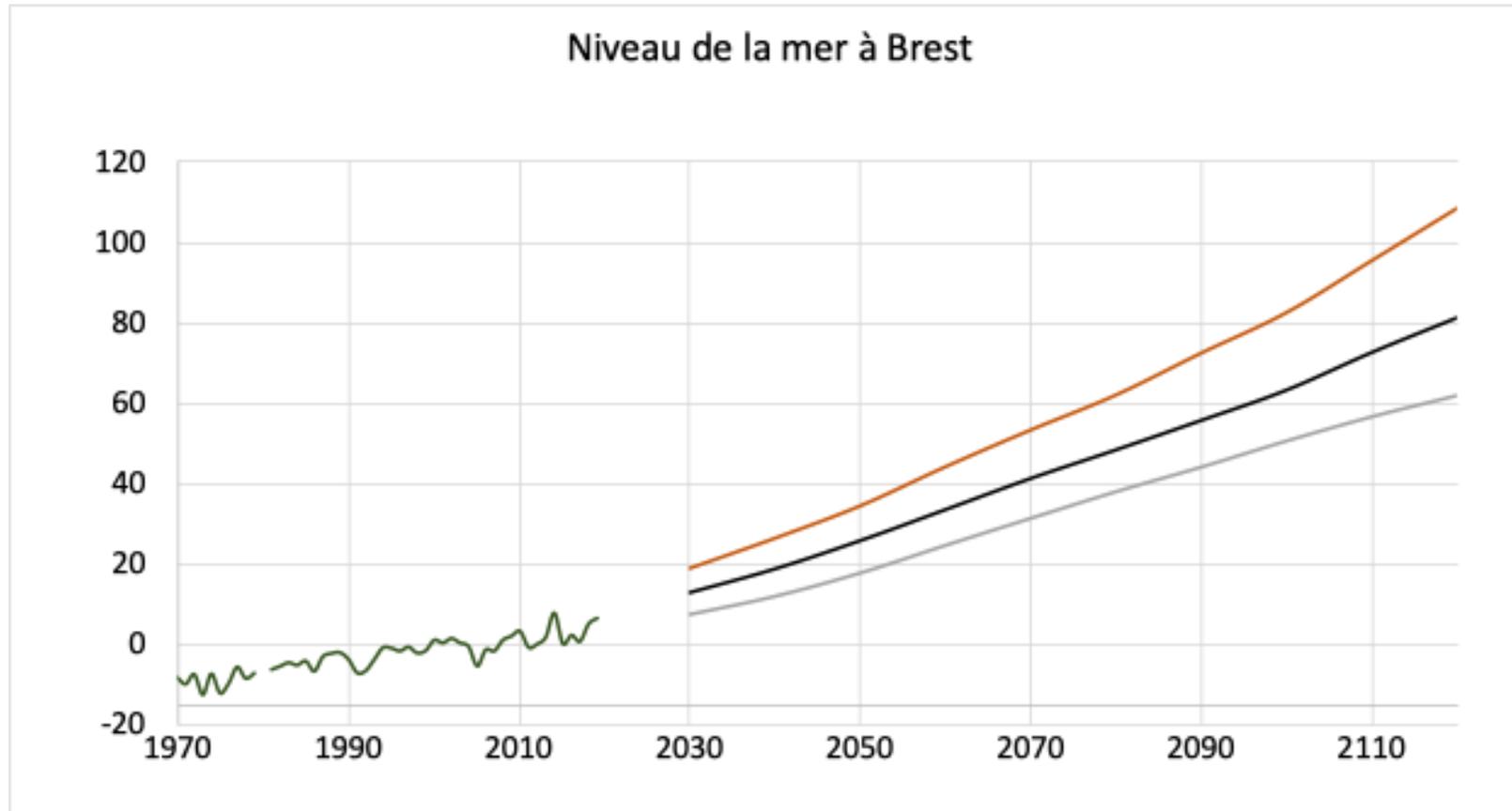


Sur le dernier siècle, expansion thermique de l'océan (38%) et fonte des glaciers (41%) dominant. La fonte des calottes polaires accélère (35% de la hausse entre 2006 et 2018).

La plus grande incertitude dans les projections vient de la fonte des calottes (Groenland et Antarctique).

La fonte totale du Groenland et de l'Antarctique de l'Ouest deviendra irréversible (sur des millénaires) pour un niveau de réchauffement global entre 2° et 3°. (+8-13m à 10-24m pour 10000 ans).

Scénario pour le niveau de la mer à Brest



Scénario du BRGM dans le cas d'un réchauffement global de 3° en 2100

83^{ème} percentile (5/6)

Médiane

17^{ème} percentile (1/6)

Scénarios régionalisés pour les côtes de France, réalisés en support du plan national d'adaptation, Thieblemont & le Cozannet 2024

OBSERVATION: +15 cm entre 1970 et 2021

04/11/2024

Référence pour les courbes: moyenne 1995-2014

C.A. du Pole Energie Bretagne PE Breizh



NCCBC