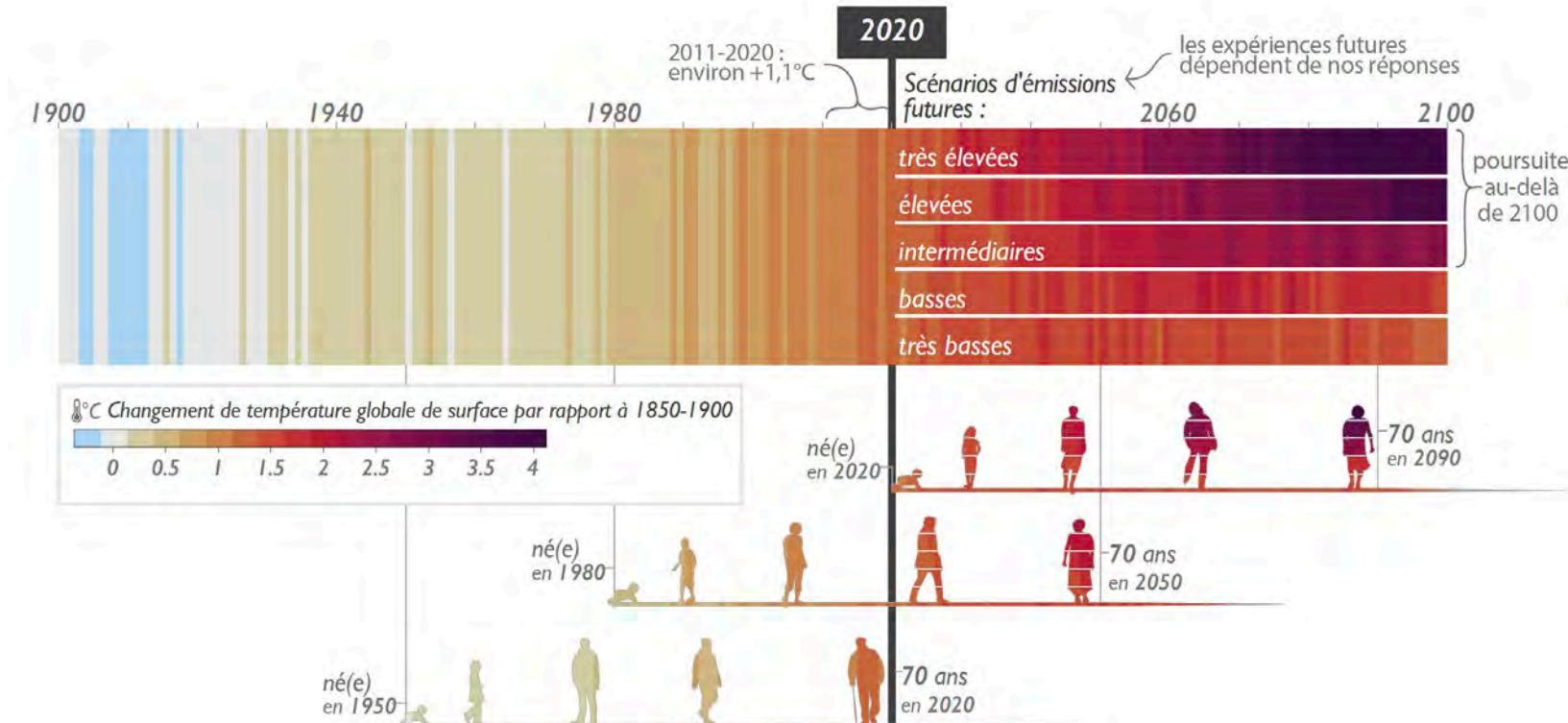




Valérie MASSON-DELMOTTE
Directrice de recherche au CEA
au Laboratoire des sciences du climat
et de l'environnement

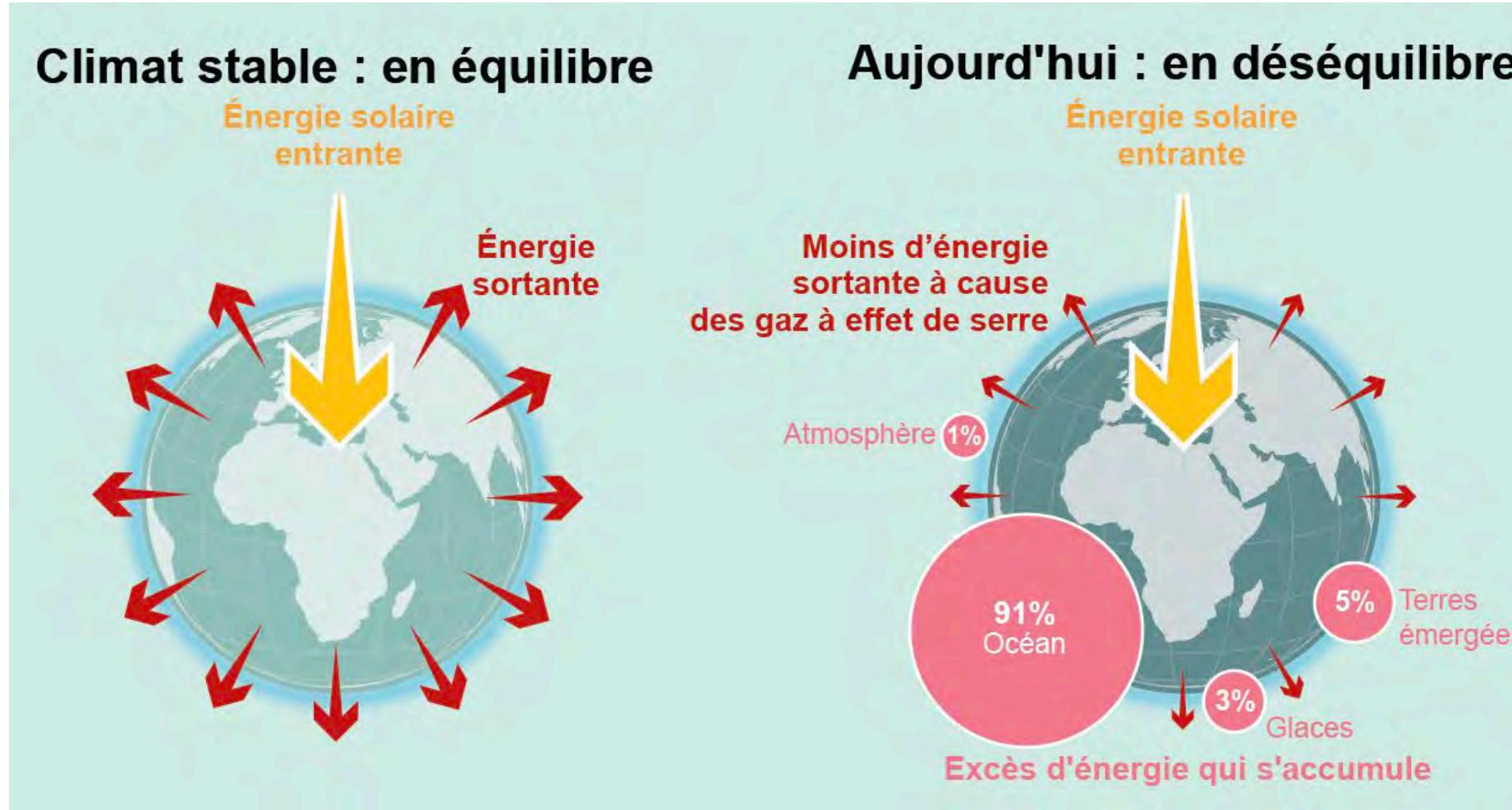
Changement climatique : de l'échelle globale aux conséquences locales

Rapport synthèse
GIEC AR6 2023
www.ipcc.ch

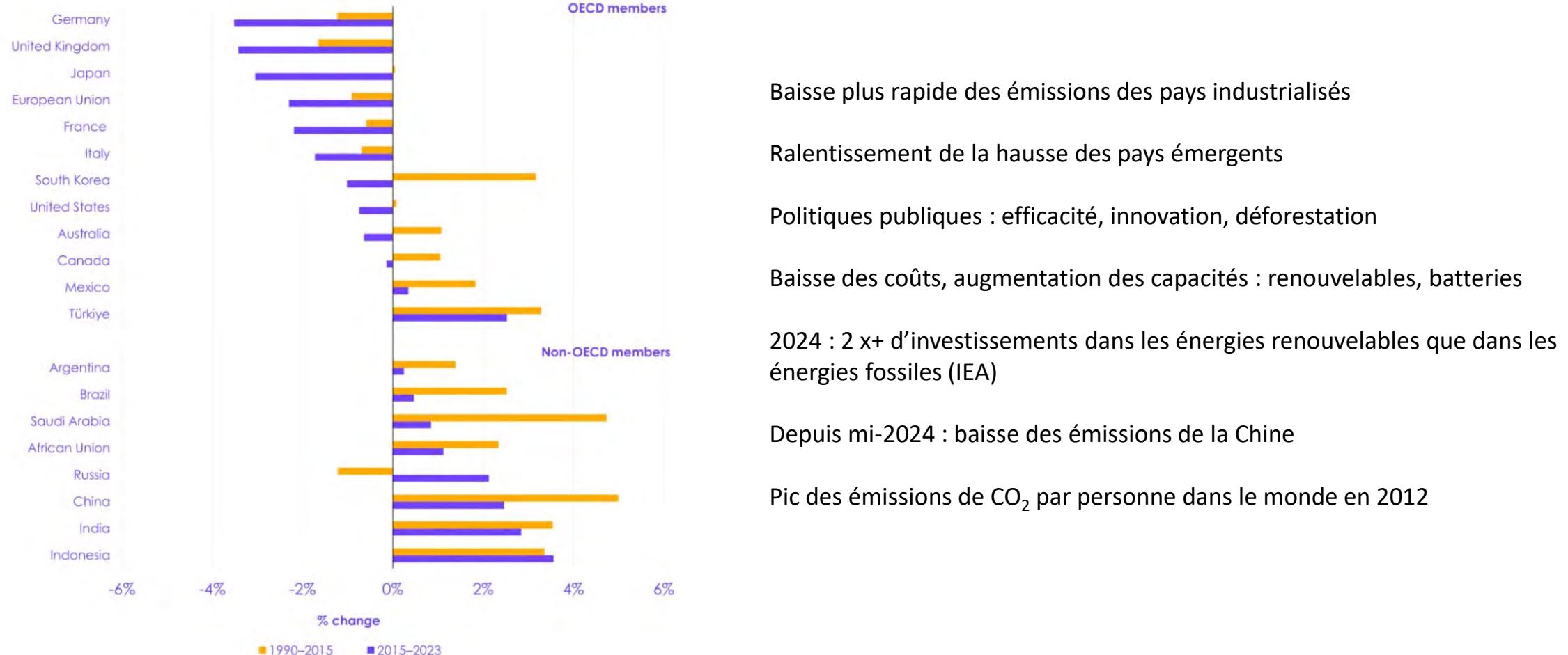


Valérie Masson-Delmotte
Centre Climat Société - Institut Pierre Simon Laplace
Laboratoire des Sciences du Climat et de l'Environnement, Université Paris Saclay, France

L'augmentation des gaz à effet de serre dans l'atmosphère entraîne une accumulation de chaleur et des changements généralisés

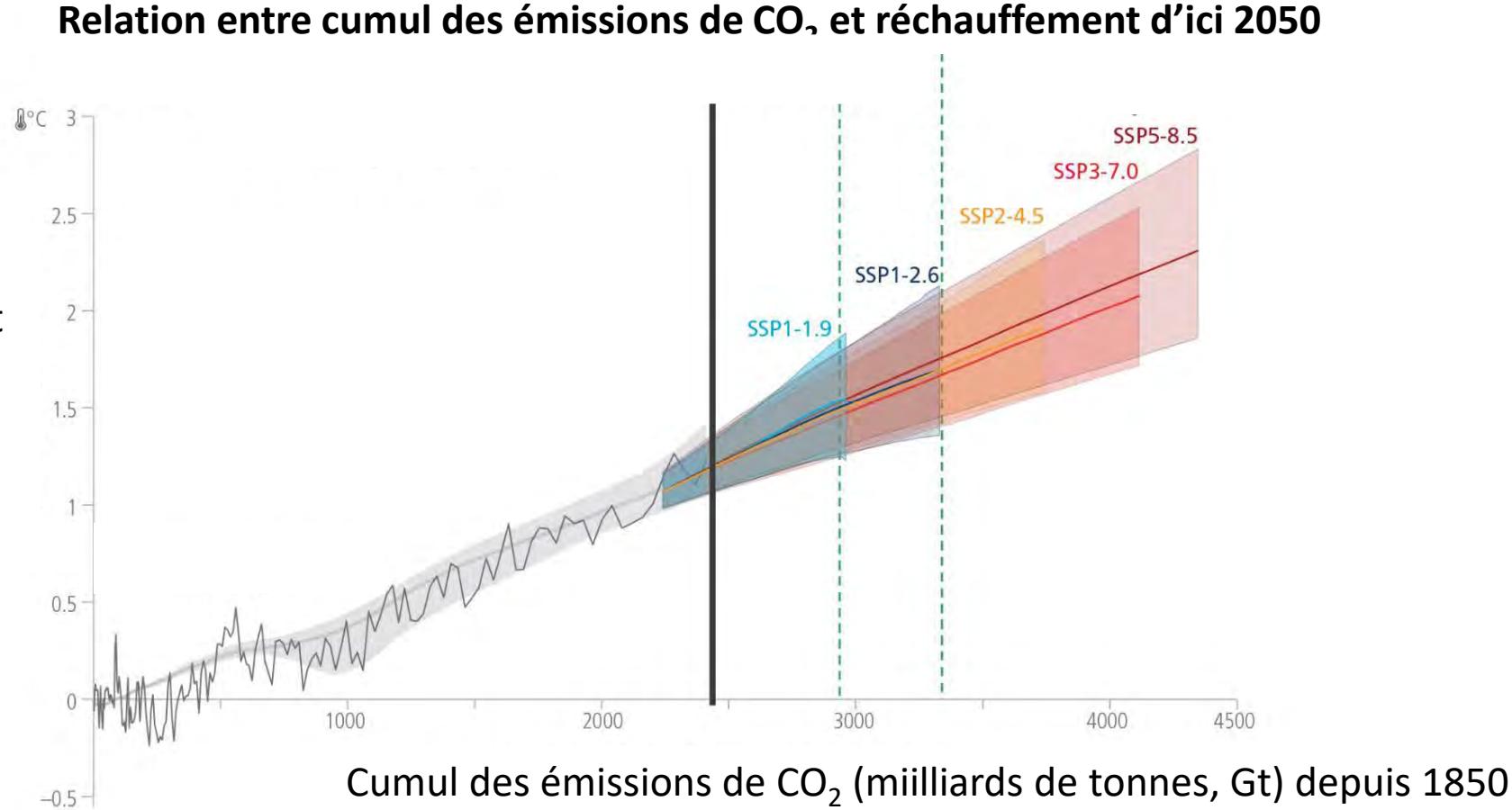


Evolution des émissions de gaz à effet de serre des pays du G20 avant (1990-2015) et depuis l'Accord de Paris (2015-2023)

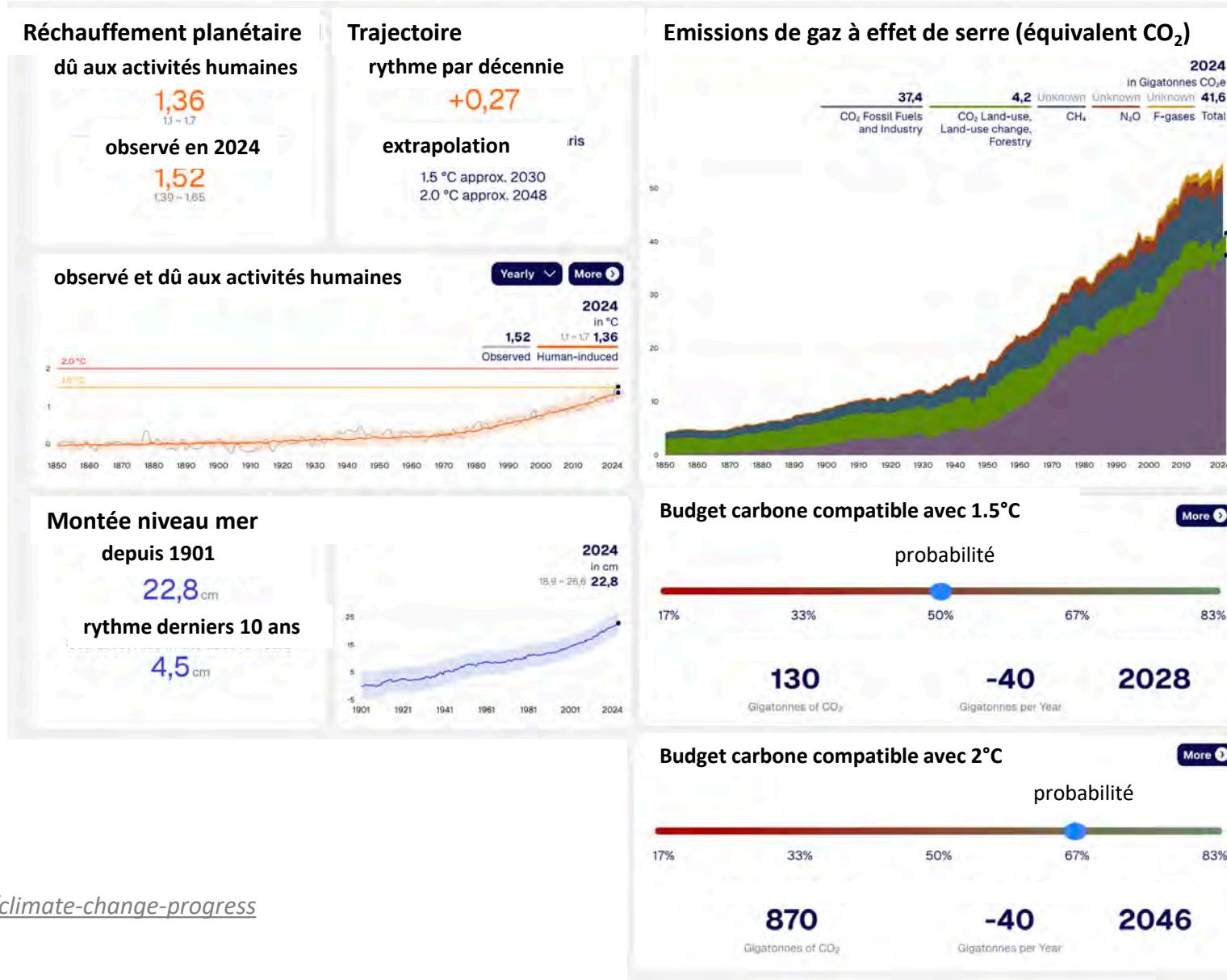
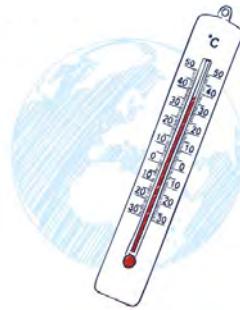


Chaque tonne de CO₂ amplifie le réchauffement planétaire

Réchauffement
planétaire par rapport
à 1850-1900 (°C)

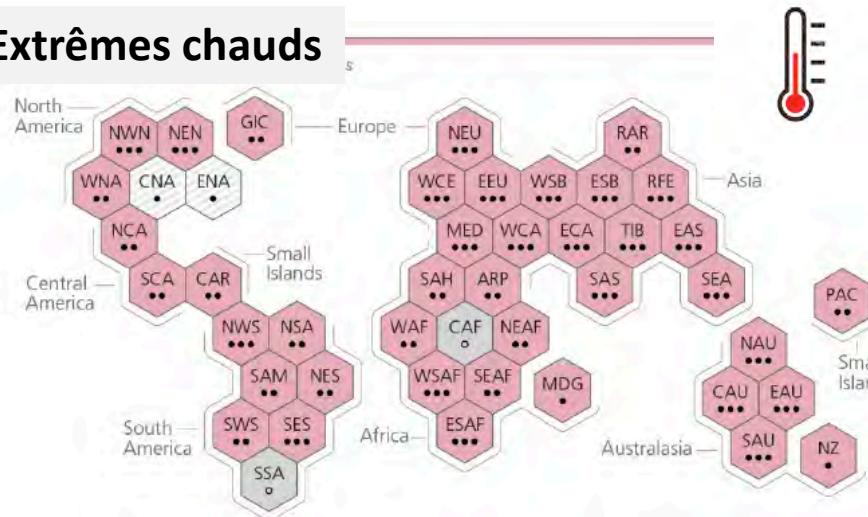


Indicateurs clés du climat et de l'influence humaine au niveau mondial : réchauffement rapide

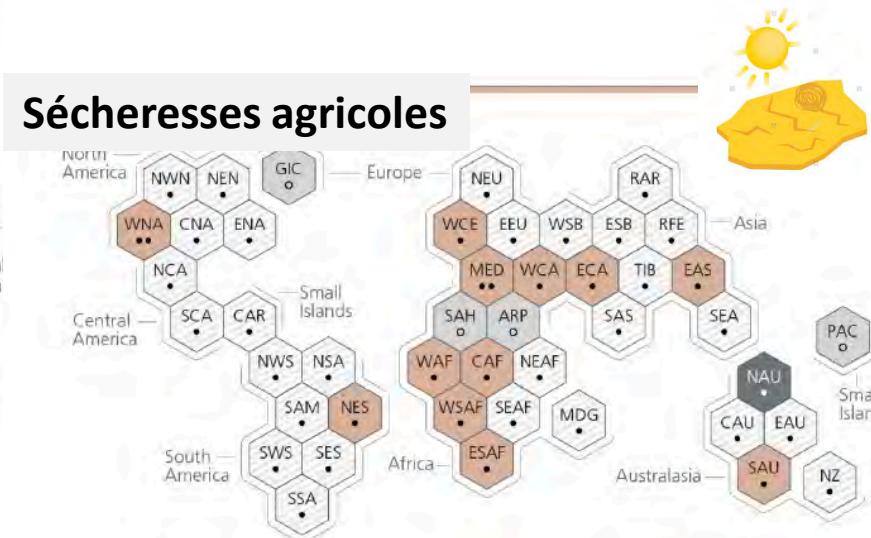


Le réchauffement dû aux activités humaines entraîne des événements extrêmes plus fréquents et plus intenses

Extrêmes chauds



Sécheresses agricoles

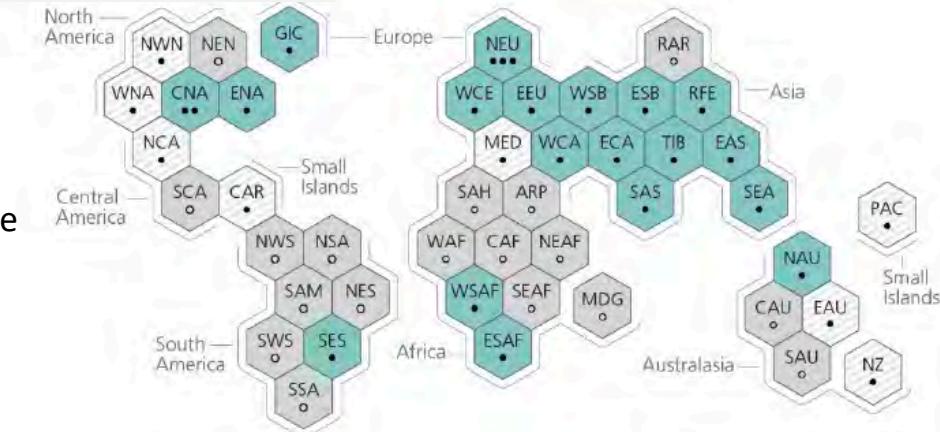


Voir : <https://www.worldweatherattribution.org>
<https://www.climameter.org/>



3,3 – 3,6 milliards de personnes dans des contextes de vulnérabilité élevée au changement climatique
La moitié de la population mondiale fait face à de graves pénuries d'eau

Pluies extrêmes



Le changement climatique s'ajoute aux autres pressions sur les écosystèmes et ses impacts s'aggravent



Chaque incrément de réchauffement aggrave les risques climatiques

Disponibilité en eau et production agricole



Pénurie
d'eau



Rendements
des cultures



Santé
productivité
des animaux
d'élevage



Rendements
pêcheries,
aquaculture



Maladies
infectieuses



Hyperthermie
malnutrition et
blessures liées
aux feux



Santé
mentale



Déplacements



Santé et bien-être



Biodiversité et écosystèmes



Inondations



Inondations
zone côtières



Dommages
infrastructures



Dommages
économiques



Ecosystèmes
terrestres



Ecosystèmes
d'eau douce



Ecosystèmes
océaniques



via de multiples facteurs climatiques générateurs d'impacts



↑
sécheresse
agricole



↑
conditions
propices
incendies



↑
inondations
composites



↑
pluies
extrêmes



↓
glaciers



↑
niveau
mers

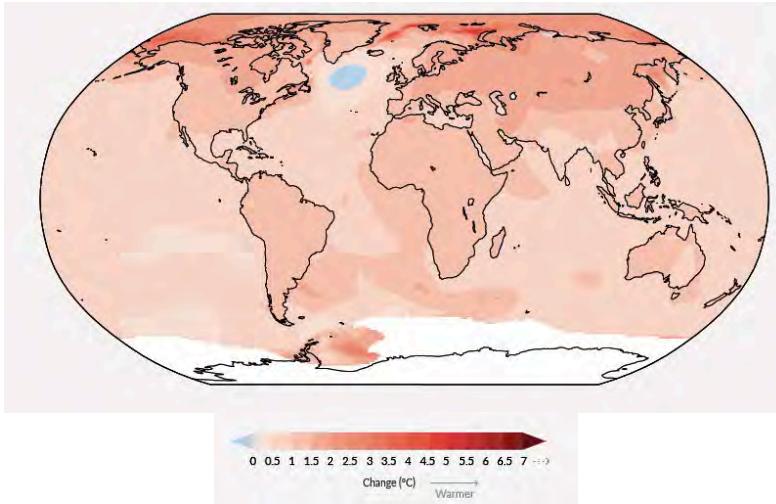


↑
acidification
surface océan

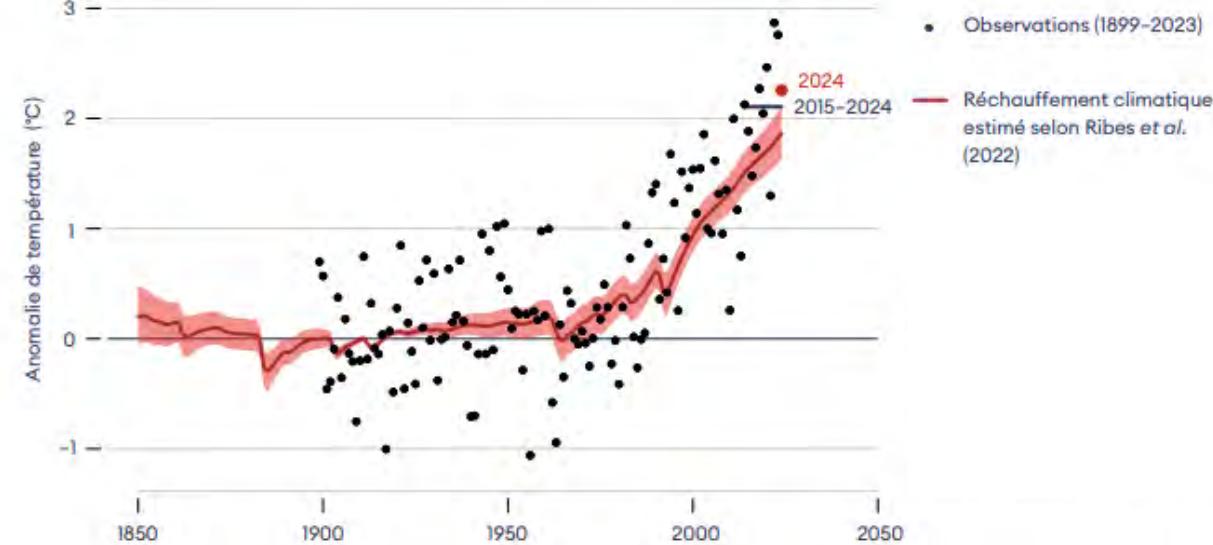


↑
extrêmes
chauds

Le réchauffement en France métropolitaine est plus prononcé que la moyenne planétaire



Changement de température (°C) en France métropolitaine

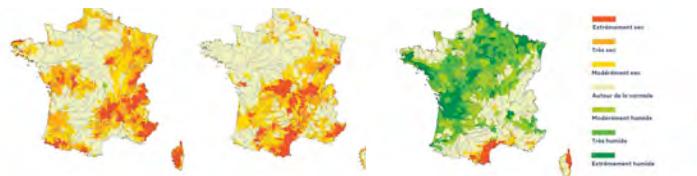


2024 a été l'une des :

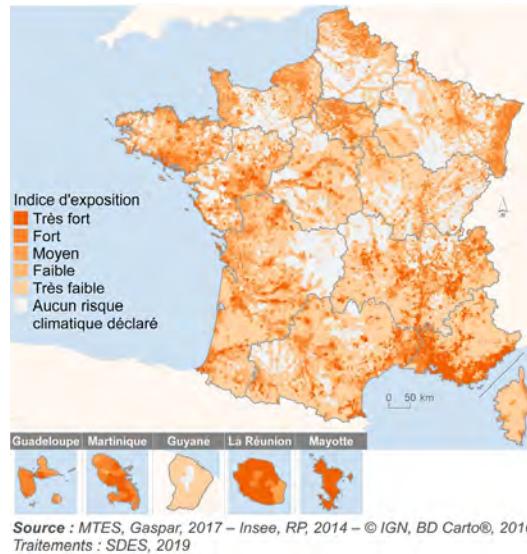
- 5 années les + chaudes mesurées
- 10 années les + pluvieuses enregistrées en France métropolitaine

Indice de sécheresse des sols en août

2022 2023 2024



La France est particulièrement exposée

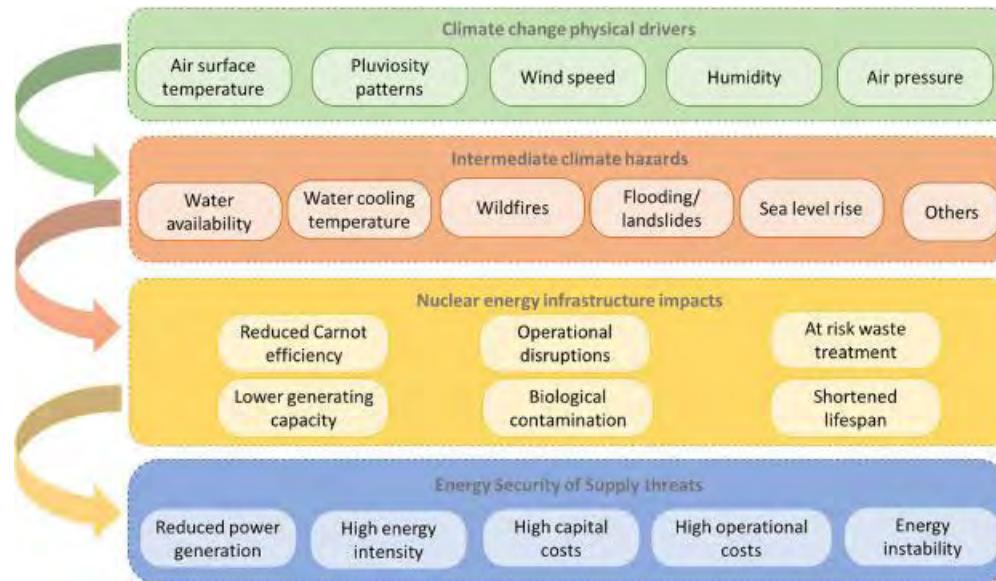


- Habitabilité
- Vulnérabilités importantes
- Inégalités d'expositions
- Limites des capacités d'adaptation
- Coûts économiques
- Assurabilité

Aggravation des impacts du changement climatique

- Au cours des 10 dernières années, par rapport à 1961-1990 :
 - Le **nombre de vagues de chaleur** en métropole a été multiplié par 6.
 - Les conditions propices aux **feux de végétation** concernent une superficie multipliée par 2,5
 - La superficie affectée par une **sécheresse des sols** a augmenté de 50%
- En 2024, plus de 3700 **décès** sont liés aux vagues de chaleur
- L'**agriculture** est durement affectée : avec les + faibles récoltes céréalières depuis 40 ans
- L'**élevage** avec la propagation de la MEH des bovins du fait des hivers doux
- La **dengue** s'est propagée en métropole et Guyane
- Le **coût des inondations** hivernales 2023-2024 est estimé entre 520 et 615 millions d'€
- Les **cyclones** Belal à La Réunion et Chido à Mayotte ont frappé les territoires ultramarins
- Les **canicules marines** se sont multipliées particulièrement dans la Mer Méditerranée

Exposition des infrastructures nucléaires aux risques climatiques



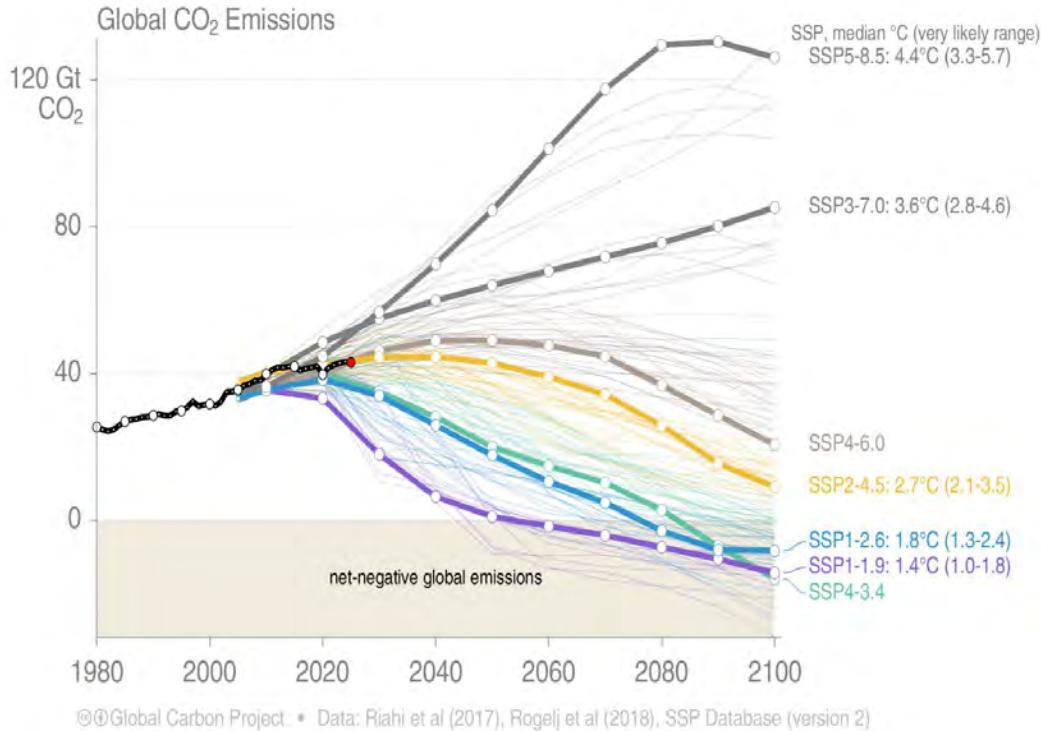
Triplement des perturbations liées aux évènements météorologiques

Proliférations biologiques

Conditions d'opération, efficacité, production, coûts de maintenance, durée de vie des composantes

→ **Robustesse, scénarios de stress test**
infrastructures
chaînes de valeur
bassins versants
systèmes industriels, électriques, urbains...

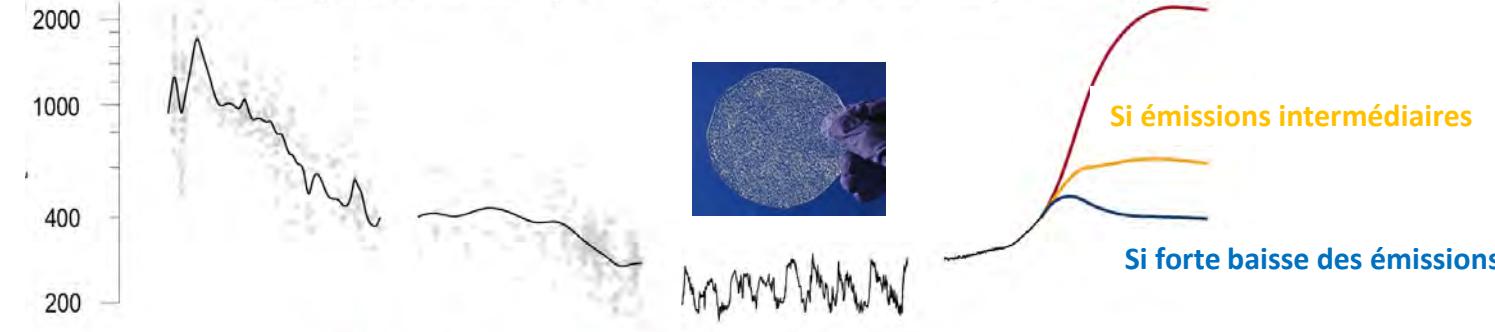
La trajectoire future du climat va dépendre des émissions à venir



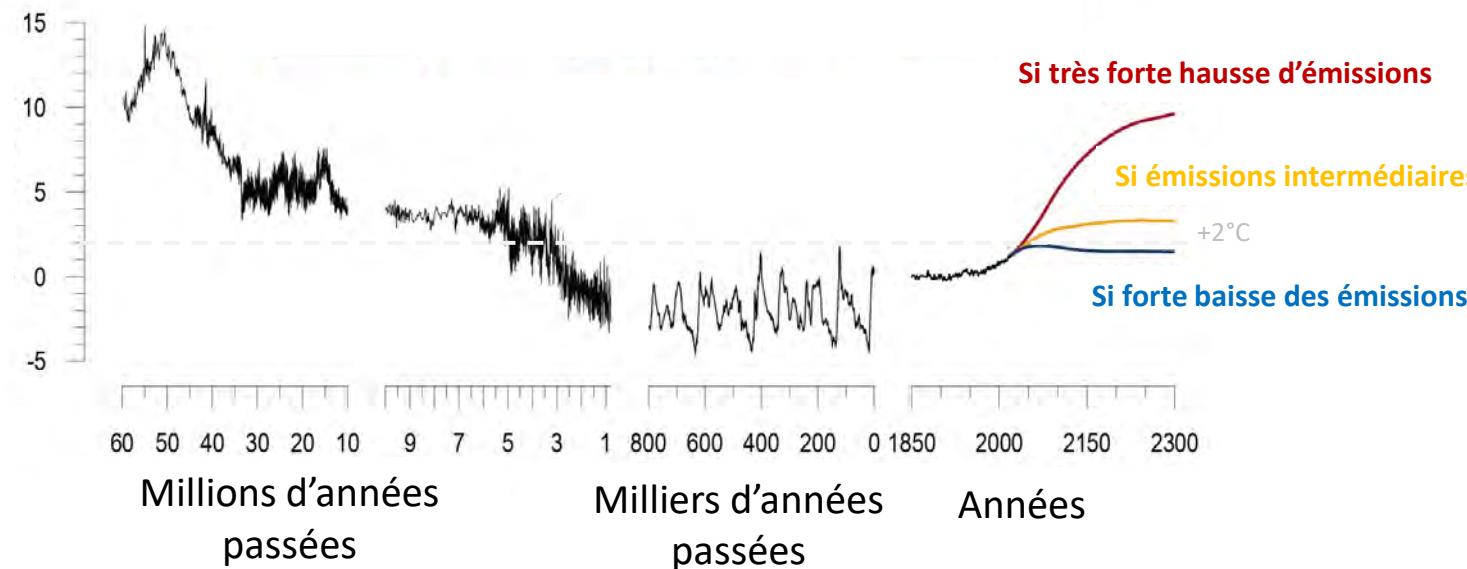
de la réponse du système climatique

Ampleur, vitesse, conditions inédites

Concentration atmosphérique CO₂ (ppm)

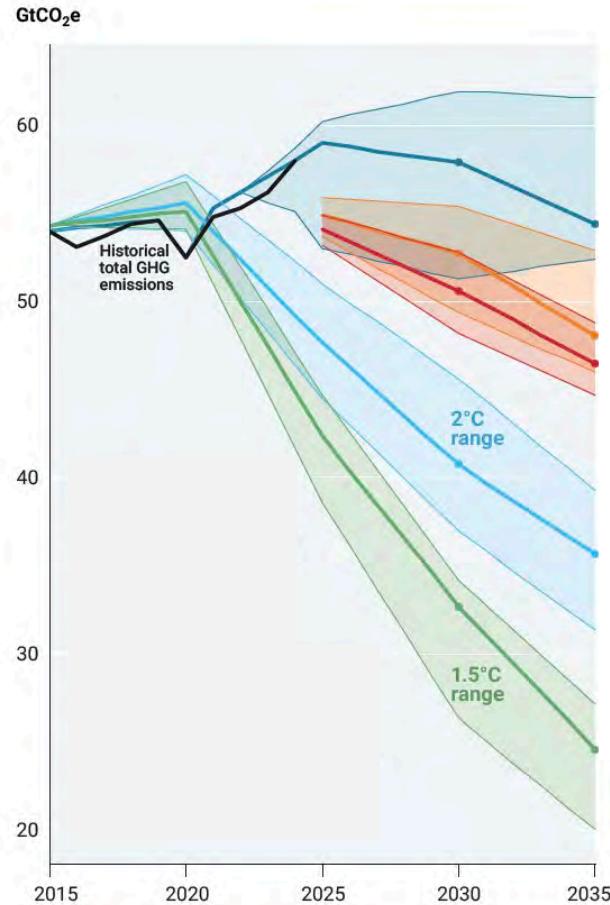


Changement de la température de surface par rapport à 1850-1900 (°C)



Sur quelle trajectoire de réchauffement nous placent les politiques climatiques actuelles et les engagements ?

Emissions de gaz à effet de serre (équivalent CO₂)

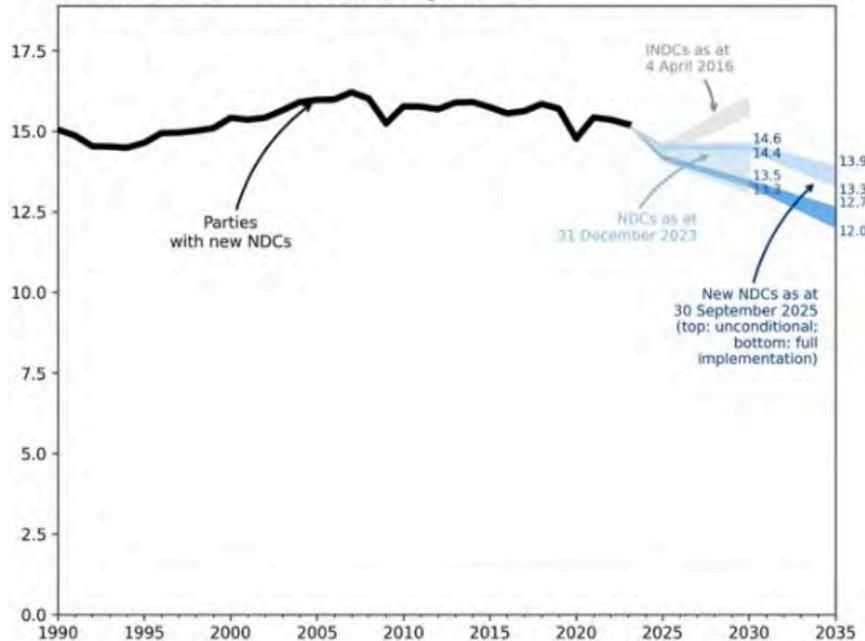


Niveau de réchauffement d'ici 2100 :
Politiques actuelles, engagements Accord de Paris, engagements net zéro



La trajectoire future d'émissions dépend des engagements et leur mise en œuvre

Emissions totales (sauf secteur terres) en CO₂-équivalent



Trajectoire engagements NDC avant Accord de Paris

NDC3.0 de 64 parties (avant la COP30)

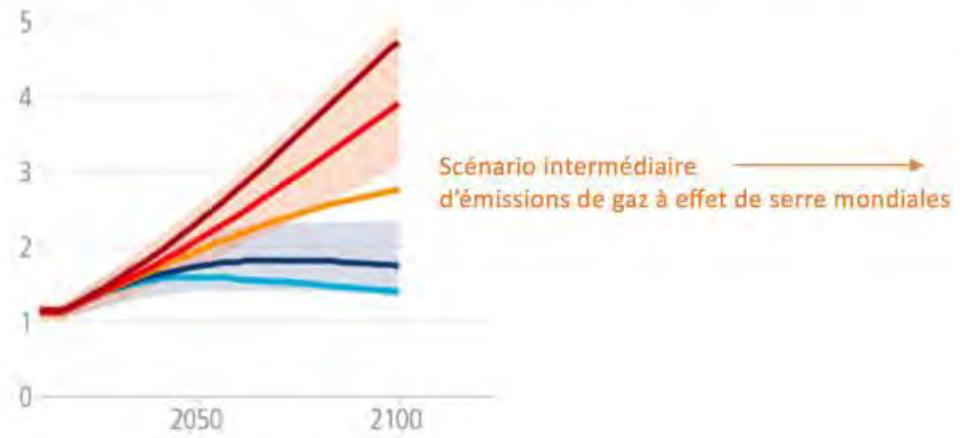
Union européenne UE27 (5 novembre)



1990 – 2023	-36%
2030	-55%
2035	-66,25 % à - 72,5%
2040	-90% dont 5% crédits internationaux (révision selon forêts et sols)
2050	neutralité carbone

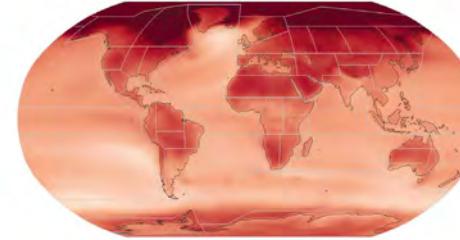
Se préparer aux nouvelles conditions climatiques

Changement de température de surface au niveau mondial (en °C par rapport à 1850-1900)

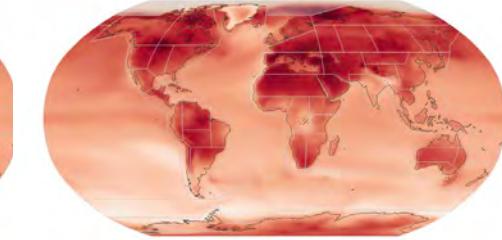


Changement de température en 2100

moyenne annuelle

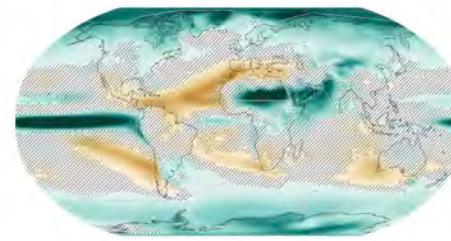


jour le + chaud été

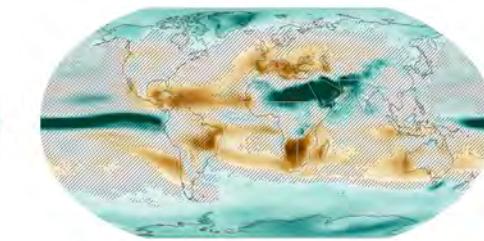


Changement de précipitations en 2100

cumul annuel

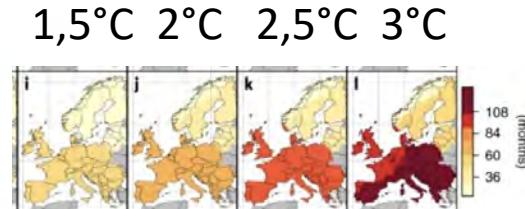
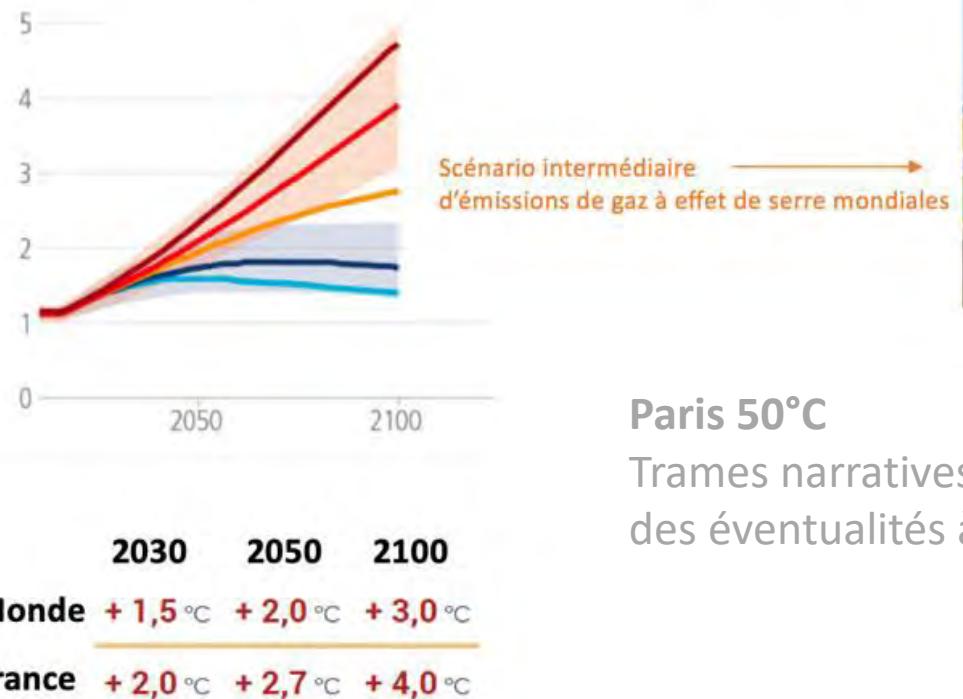


été



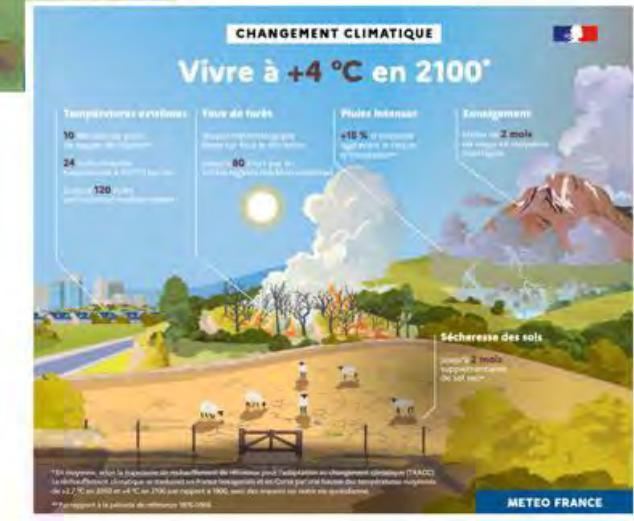
Se préparer aux nouvelles conditions climatiques

Changement de température de surface au niveau mondial (en °C par rapport à 1850-1900)



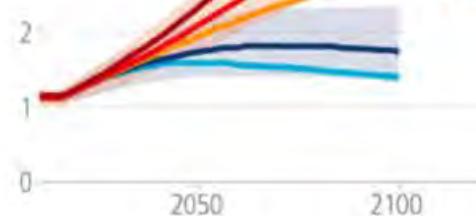
Sarmiento et al Nature 2018

Paris 50°C
Trames narratives pour caractériser
des éventualités à haut risque



Se préparer à des évènements inédits : intensité, durée, localisation, en cascade

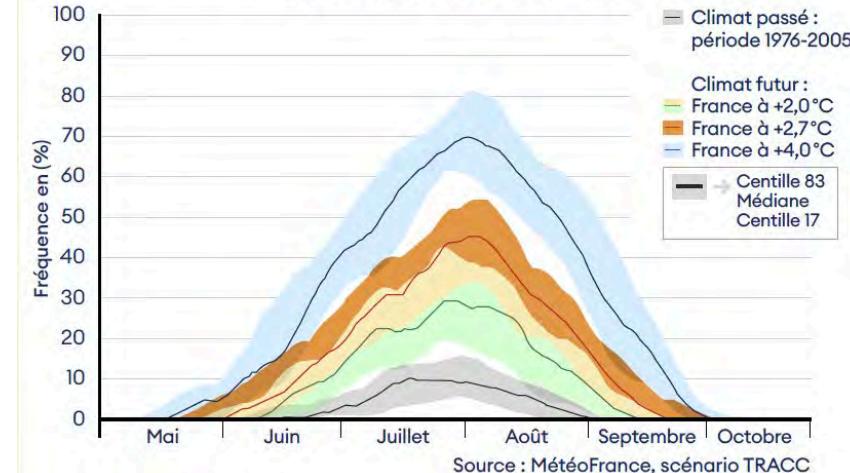
Changement de température de surface au niveau mondial (en °C par rapport à 1850-1900)



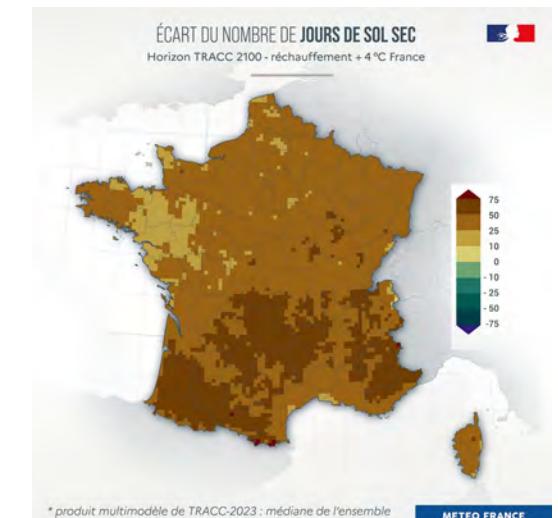
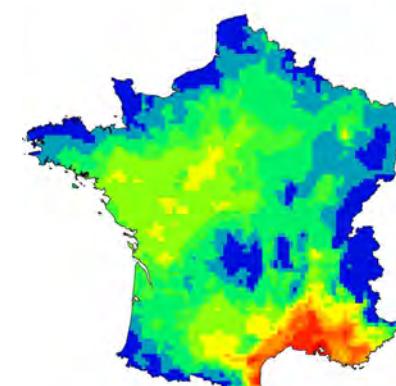
	2030	2050	2100
Monde	+ 1,5 °C	+ 2,0 °C	+ 3,0 °C
France	+ 2,0 °C	+ 2,7 °C	+ 4,0 °C

Services climatiques DRIAS (Météo France)

FRÉQUENCE D'OCCURRENCE D'UNE VAGUE DE CHALEUR EN FRANCE MÉTROPOLITaine – CLIMATS PASSÉS ET HORIZONS AUTOUR DE 2030, 2050 ET 2100

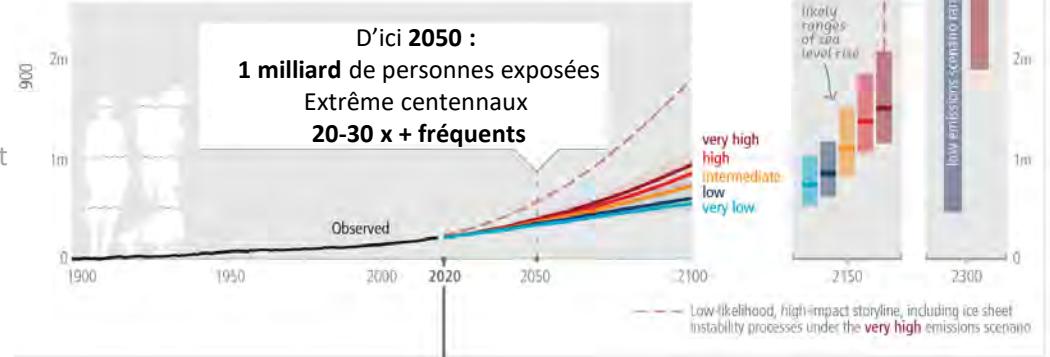


DRIAS
Nombre de jours avec une sensibilité faible Météo France (IRM T 40)
Horizon 2100 : réchauffement +4°C France
Produit multimodel de TRACC-2023 : médiane de l'ensemble



Risques littoraux

- Risques littoraux : vagues de chaleur marines, acidification, désoxygénéation, submersion, érosion, salinisation, inondations composites
- Le rythme et l'ampleur de la montée du niveau de la mer dépendent des émissions à venir et de la réponse des calottes polaires (incertitude profonde)



- Pour un réchauffement planétaire de 3°C en 2100 :
50% de probabilité que la montée du niveau de la mer dépasse 60 cm en France

→ trames narratives : éventualités à haut risque

Scenario and time horizon	2050	2100	2120
1.5 °C	18 [15–22]	41 [29–54]	49 [33–68]
3.0 °C	21 [17–25]	60 [48–77]	80 [61–104]
3.0° (with models including MICI)	20 [17–22]	63 [53–76]	86 [71–107]

Le Cozanet et al, CR Géosciences, 2025

D'où viennent les émissions françaises aujourd'hui ?

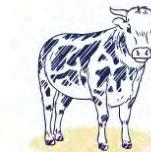
Haut conseil pour le climat, 2025

RÉPARTITION DES ÉMISSIONS TERRITORIALES DE GAZ À EFFET DE SERRE PAR SECTEUR EN FRANCE EN 2024

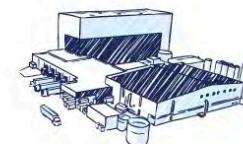
34 %
124,9 Mt éqCO₂



21 %
76 Mt éqCO₂



17 %
62,4 Mt éqCO₂



15 %
57,1 Mt éqCO₂



9 %
33,2 Mt éqCO₂



4 %
15,7 Mt éqCO₂



-37,4
Mt éqCO₂



TRANSPORTS

- 66,5 Mt éqCO₂ - Voitures
- 27,1 Mt éqCO₂ - Poids lourds
- 19,3 Mt éqCO₂ - Utilitaires
- 4,2 Mt éqCO₂ - Aérien domestique
- 3,1 Mt éqCO₂ - Bus et cars

AGRICULTURE

- 45,2 Mt éqCO₂ - Élevage
- 20,6 Mt éqCO₂ - Cultures
- 10,2 Mt éqCO₂ - Engins (moteurs, chaudières)

INDUSTRIE

- 15,6 Mt éqCO₂ - Chimie
- 15,2 Mt éqCO₂ - Minéraux non métalliques (ciment, chaux, verre...)
- 13,8 Mt éqCO₂ - Métallurgie
- 7,5 Mt éqCO₂ - Agroalimentaire, boisson et tabac
- 2,0 Mt éqCO₂ - Papier, carton

BÂTIMENTS

- 35,5 Mt éqCO₂ - Résidentiel
- 21,5 Mt éqCO₂ - Tertiaire

PRODUCTION D'ÉNERGIES

- 10,5 Mt éqCO₂ - Production d'électricité
- 7,1 Mt éqCO₂ - Valorisation des déchets
- 6,9 Mt éqCO₂ - Raffinage du pétrole

DÉCHETS (DONNÉES 2023)

- 11,7 Mt éqCO₂ - Stockage
- 2,0 Mt éqCO₂ - Eaux usées
- 2,0 Mt éqCO₂ - Incinération et autres

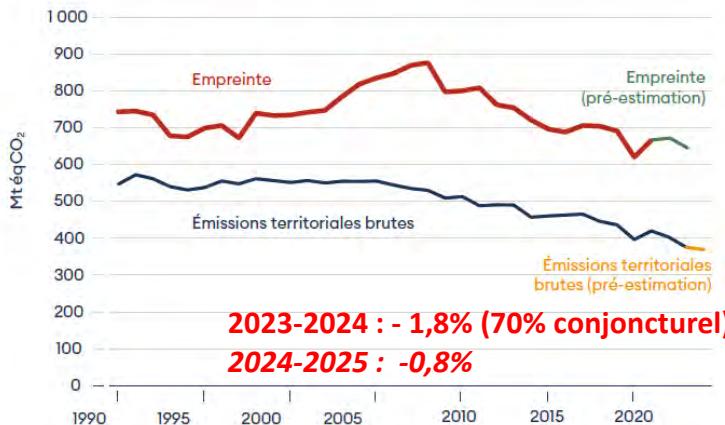
BILAN DES TERRES - UTILISATION DES TERRES CHANGEMENT D'AFFECTATION DES TERRES ET FORESTERIE (UTCATF) - (DONNÉES 2023)

- 51 Mt éqCO₂ - Forêts
- 4,2 Mt éqCO₂ - Prairies
- 0,5 Mt éqCO₂ - Produits bois
- 12,4 Mt éqCO₂ - Terres cultivées
- 5 Mt éqCO₂ - Artificialisation des terres
- 0,7 Mt éqCO₂ - Zones humides et autres terres

1 Mt = 1 million de tonnes

Source : Citepa (2025), rapport Secten

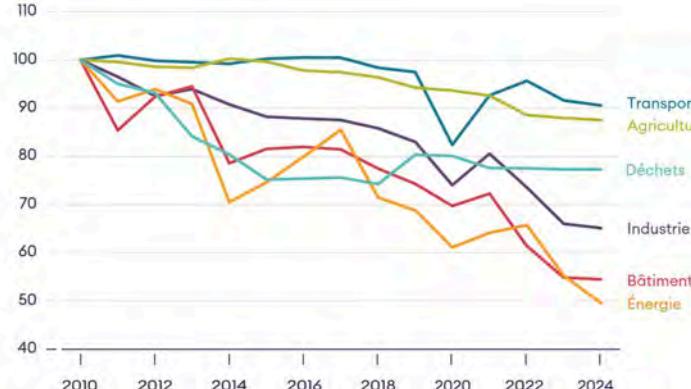
La France est-elle sur la bonne voie pour atteindre ses objectifs de réduction d'émissions ?



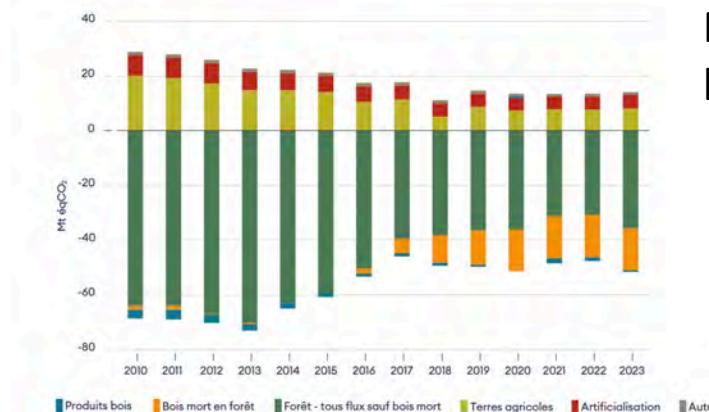
Empreinte

Emissions brutes territoriales

Emissions sectorielles



Un fort ralentissement des réductions d'émissions en 2024



Puits de carbone lié à la gestion des terres

Dégénération du puits de carbone des forêts gérées (1/3 bois mort)

SÉCTEUR, ÉMISSION (Mt éqCO ₂ /AN) ET PART DANS LES ÉMISSIONS TOTALES (%)	ALIGNEMENT OBJECTIF PROVISOIRE 2030		ALIGNEMENT NEUTRALITÉ CARBONE 2050		AXES D'APPÉRIATION QUALITATIVE				
	Cohérent	Possible	Insuffisant	Incertain	Plan crédible	Risques notable	Risques sérieux	Plan insuffisant	Non évalué
TRANSPORTS 128 Mt 34 %	Insuffisant	Insuffisant							
AGRICULTURE 76 Mt 21 %	Insuffisant	Incertain							
INDUSTRIE 62 Mt 17 %	Possible	Possible							
BÂTIMENT 57 Mt 15 %	Insuffisant	Insuffisant							
ÉNERGIE 33 Mt 9 %	Cohérent	Possible							
DÉCHETS 16 Mt 4 %	Insuffisant	Insuffisant							
UTCATF -37 Mt -10 %	Insuffisant	Incertain							

Appréciation politiques publiques d'atténuation