



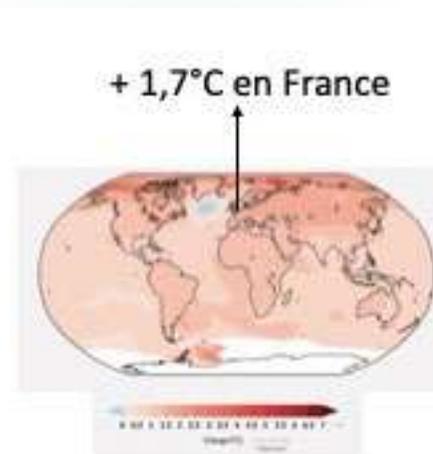
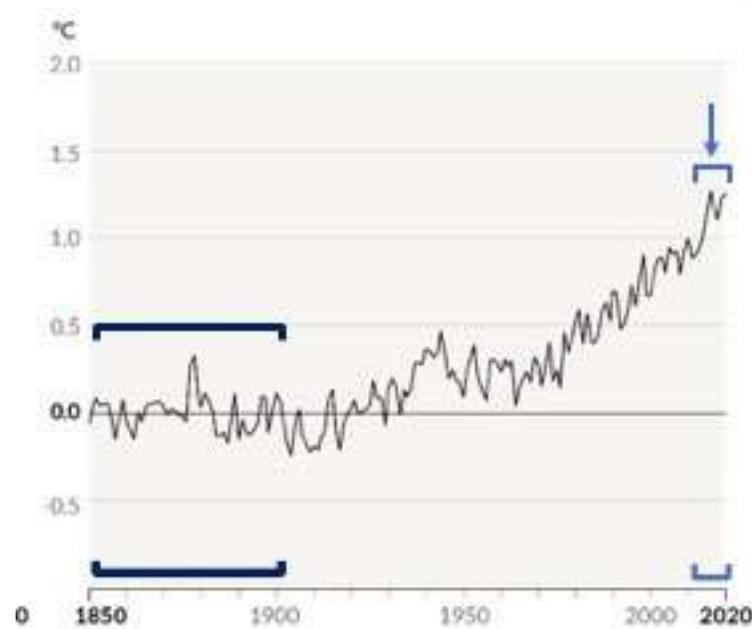
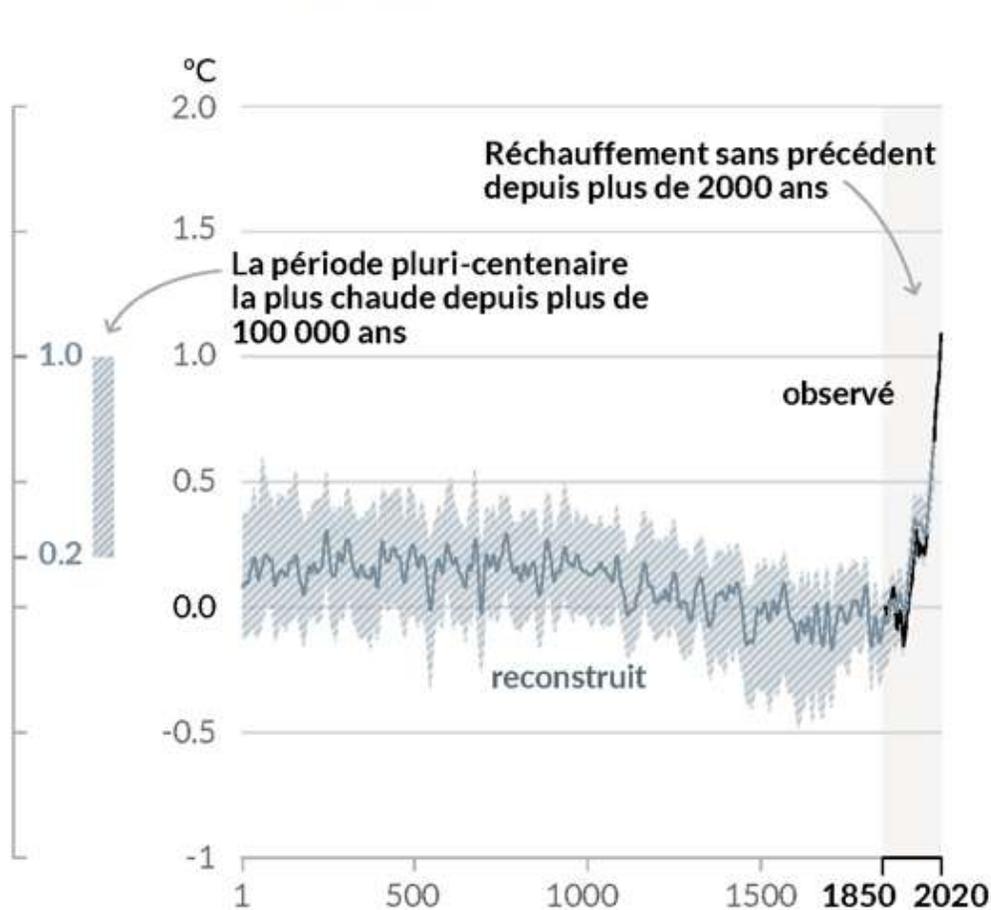
**RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE:  
HAUSSE DES DIVORCES  
CHEZ LES ALBATROS**

MAGALI REGHEZZA-ZITT

[magali.reghezza@ens.fr](mailto:magali.reghezza@ens.fr)

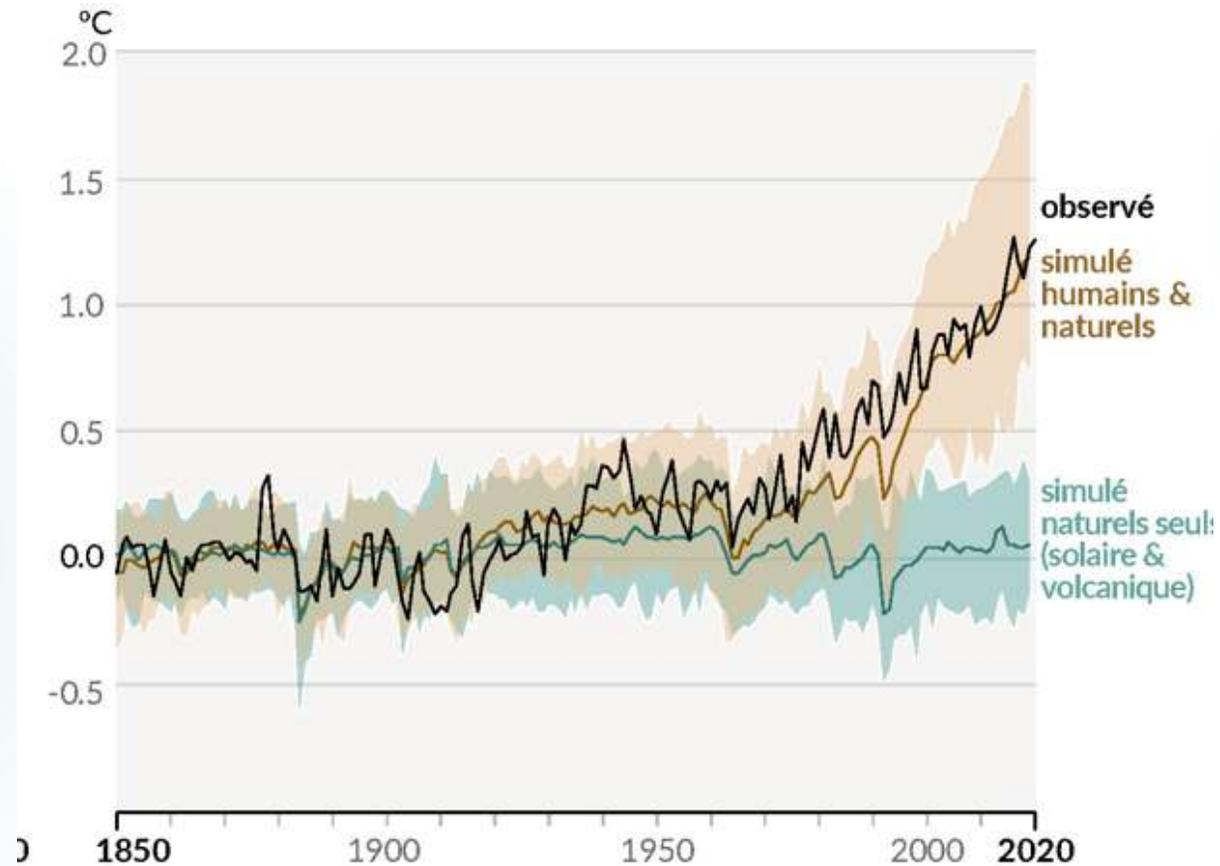
Des changements sans précédents : +1,1°C observé depuis 1900 et une concentration de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère la plus élevée depuis 2M d'années.

a) Changement de la température à la surface du globe (moyenne décennale) tel que reconstruit (1-2000) et observé (1850-2020)



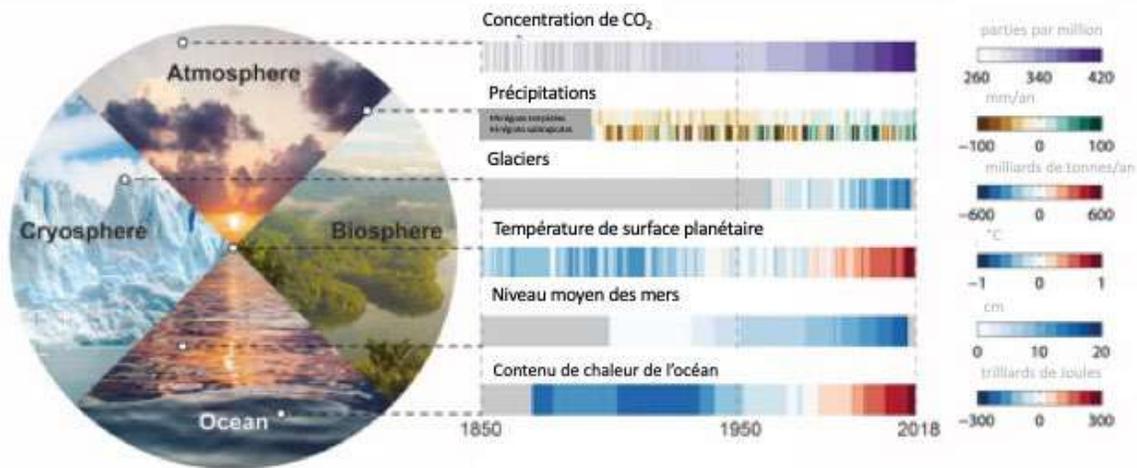
L'influence humaine explique 100% du réchauffement planétaire observé actuellement

b) Changement de la température à la surface du globe (moyenne annuelle) tel qu'observé et simulé avec les facteurs humains et naturels et les facteurs uniquement naturels (sur la même période de 1850 à 2020)



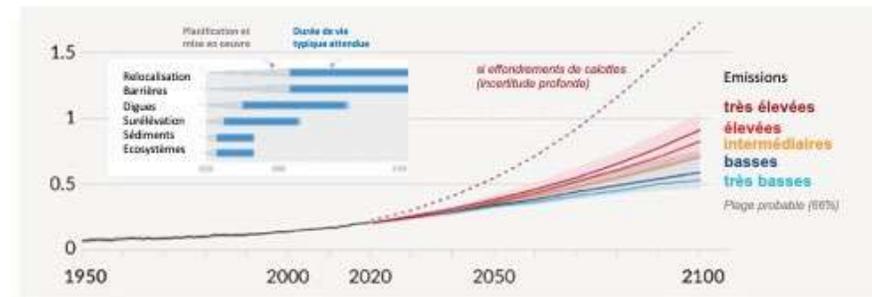
# Les effets sur l'océan et la cryosphère sont irréversibles à l'échelle de plusieurs générations, mais le rythme peut être ralenti

## Des changements rapides, généralisés, et qui s'intensifient



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

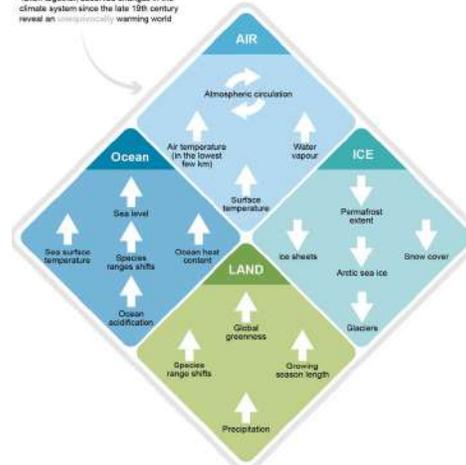
Montée du niveau moyen de la mer par rapport à 1900 (m)



Héritage à très long terme...

Inondations chroniques à marée haute  
Submersions et inondations composites lors des tempêtes  
Salinisation  
Erosion et recul du trait de côte

FAQ 2.2: What is the evidence for climate change?  
Taken together, observed changes in the climate system since the late 19th century reveal an unequivocally warming world

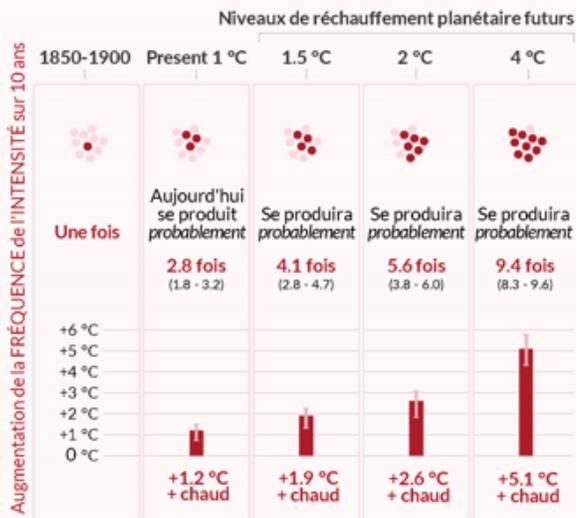


# Des extrêmes plus longs, plus fréquents, plus intenses et parfois plus précoces

## Températures extrêmes sur les terres émergées

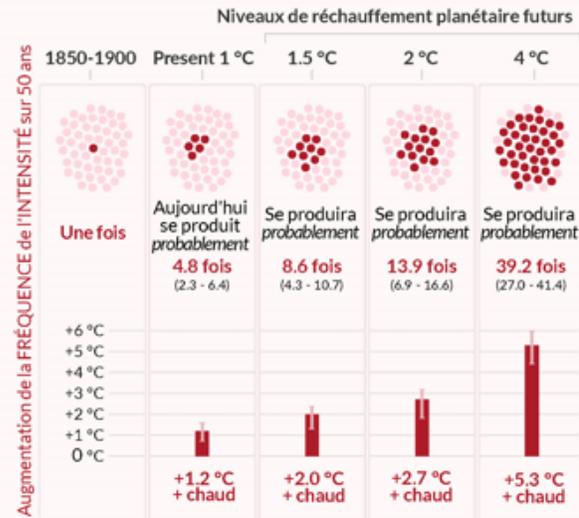
### Événements à 10 ans

Fréquence et augmentation de l'intensité d'un événement de température extrême qui s'est produit une fois tous les 10 ans en moyenne, dans un climat sans influence humaine



### Événements à 50 ans

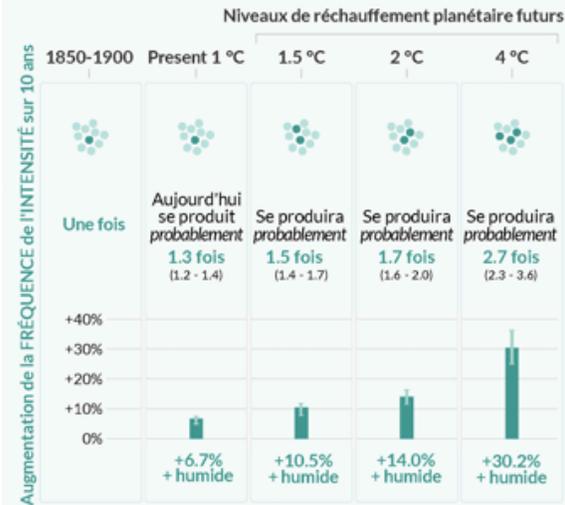
Fréquence et augmentation de l'intensité d'un événement de chaleur extrême qui se produit une fois tous les 50 ans en moyenne, dans un climat sans influence humaine



## Fortes précipitations sur les terres émergées

### Événements à 10 ans

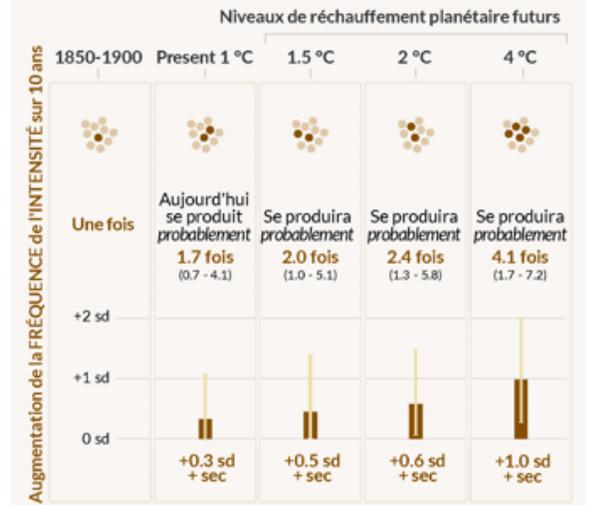
Fréquence et augmentation de l'intensité des précipitations intenses, sur 1 journée, qui se sont produites une fois en 10 ans en moyenne, dans un climat sans influence humaine.



## Sécheresses agricoles et écologiques sur zones plus sèches

### Événements à 10 ans

Fréquence et augmentation de l'intensité des sécheresses agricoles et écologiques qui se sont produites une fois tous les 10 ans en moyenne dans les régions sèches, dans un climat sans influence humaine.



Source : bonpote.com, d'après IPCC2021 et CNRS

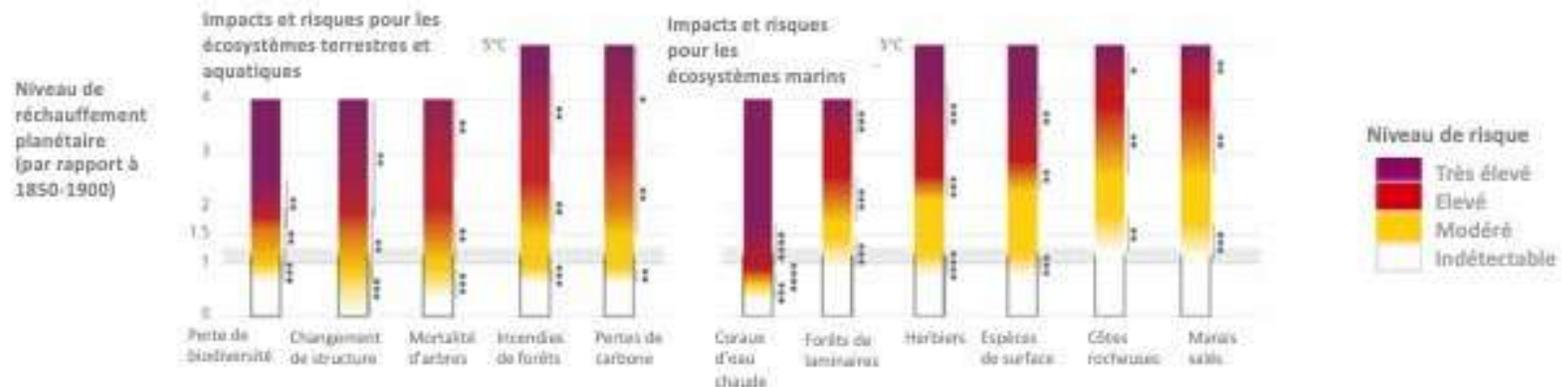
# IMPLICATIONS DU CHANGEMENT CLIMATIQUE D'ORIGINE ANTHROPIQUE SUR PLUSIEURS ALÉAS CLIMATIQUE



Sources : Météo France, BD TOPO IGN, CEREMA, ©Gaëlle Sutton

Le changement climatique a déjà des conséquences sur la crise de la biodiversité.  
Crise climatique et érosion de la biodiversité interagissent et s'amplifient mutuellement.

## Chaque incrément de réchauffement supplémentaire intensifie la dégradation des écosystèmes et les risques de perte de biodiversité



20% des espèces terrestres sont menacées d'extinction au-delà de +3°C

*Préserver, protéger, restaurer les écosystèmes*  
*Solutions fondées sur la nature*

Le réchauffement d'origine anthropique s'ajoute à la variabilité naturelle du climat. Celle-ci module ses effets.  
Des impacts sont déjà observés sur les systèmes humains.

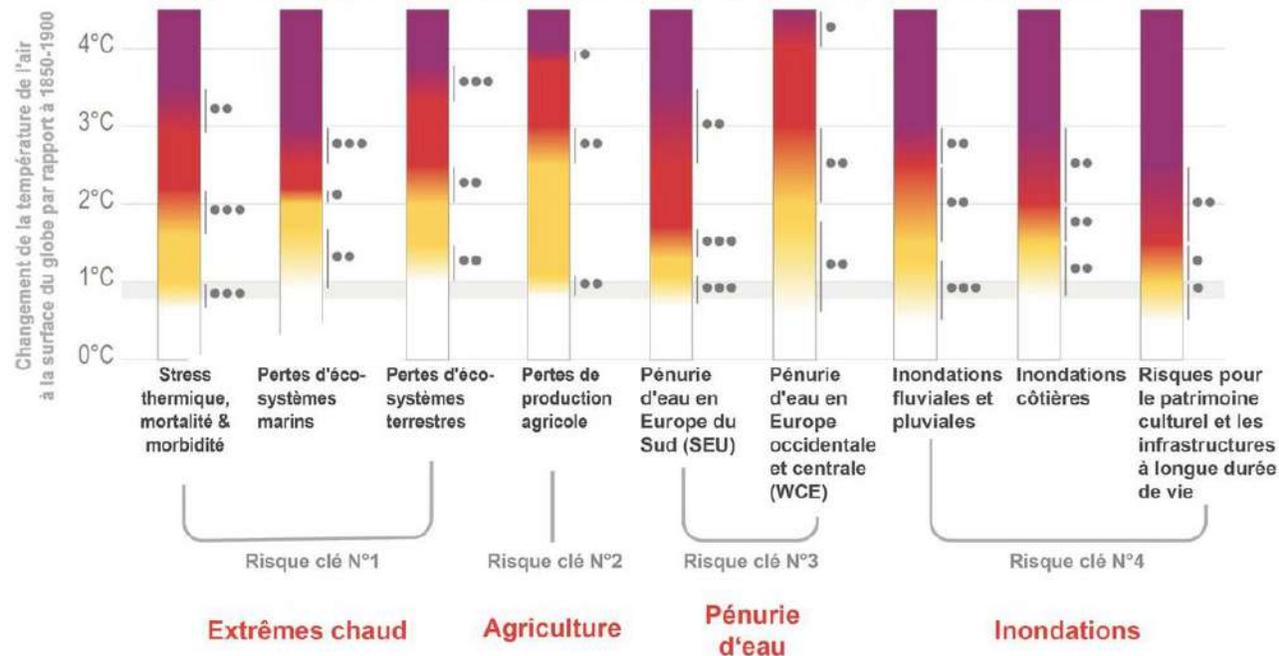
(b) Impacts observés du changement climatique sur les systèmes humains

Systèmes humains	Impacts sur les pénuries d'eau et la production de nourriture				Impacts sur la santé et le bien-être				Impacts sur les villes, établissements et infrastructures			
	Pénurie d'eau	Production agricole/cultures	Santé et productivité des animaux et du bétail	Rendements de la pêche et production de l'aquaculture	Maladies infectieuses	Chaleur, malnutrition et autre	Santé mentale	Déplacements de personnes	Inondation dans les terres et dommages associés	Dommages induits par les tempêtes/inondations sur les côtes	Dommages aux infrastructures	Dommages aux secteurs économiques clés
Global	+	-	○	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Afrique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asie	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Australasie	+	-	+	-	-	-	non évalué	-	-	-	-	-
Amérique du Sud et Centrale	+	-	+	-	-	-	non évalué	-	-	-	-	-
Europe	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Amérique du Nord	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Petits Etats Insulaires	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arctique	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Villes en bord de mer	○	○	○	-	○	-	non évalué	-	○	-	-	-
Région Méditerranéenne	-	-	-	-	-	-	non évalué	-	+	-	○	-
Régions montagneuses	+	+	-	○	-	-	-	-	na	-	-	-

Les risques se conjuguent et deviennent composites, y compris en Europe, et ce, malgré les fortes capacités d'adaptation

**UNE ADAPTATION QUI PROGRESSE EN EUROPE  
MAIS INSUFFISANTE POUR CONTENIR L'AUGMENTATION DES RISQUES**

**PRINCIPAUX RISQUES POUR L'EUROPE AVEC UN NIVEAU D'ADAPTATION LIMITÉ À MODÉRÉ**



**Niveau de risque**  
 ■ Très haut  
 ■ Haut  
 ■ Modéré  
 ■ Indétectable

**Confiance**  
 ●●● Haute  
 ●● Moyenne  
 ● Faible

Le dégradé de couleurs indique le niveau de risque supplémentaire pour les sociétés, en fonction de l'évolution de la température mondiale.  
 Le niveau de confiance est indiqué pour la variation du niveau de risque à des plages de température données.

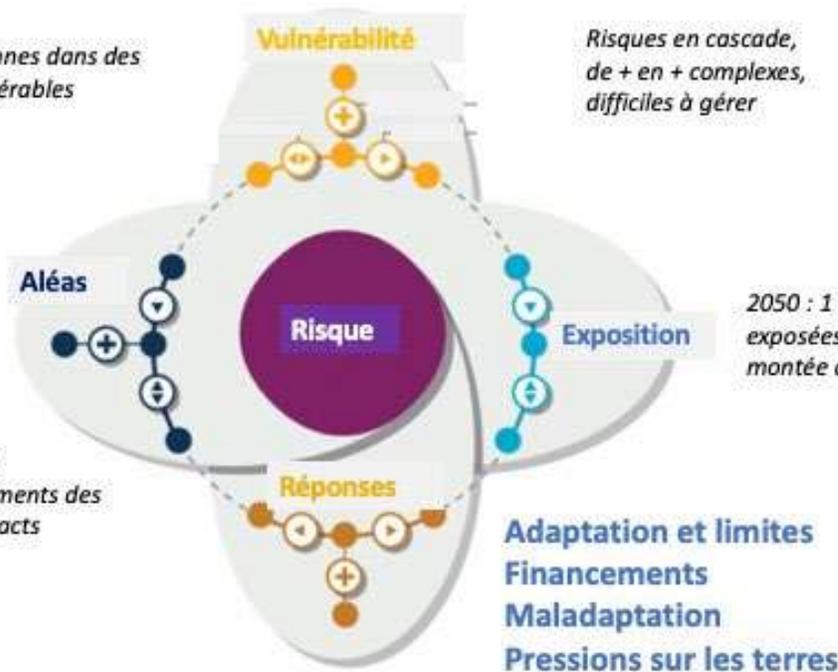
Les impacts du réchauffement anthropique interagissent avec les vulnérabilités et l'exposition existante. Le niveau de risque augmente, a fortiori pour ceux et celles qui étaient déjà dans des situations précaires

### Les écarts se creusent entre les mesures d'adaptation nécessaires et celles qui sont réellement mises en œuvre

3,3-3,6 milliards de personnes dans des contextes hautement vulnérables

#### Risques liés au climat

Chaque incrément de réchauffement supplémentaire intensifie les changements des multiples facteurs générateurs d'impacts (tendances, événements, extrêmes)



AR6 WGII Chapitre 1 &

### Conséquences du réchauffement climatique sur l'humanité

#### Niveau de confiance dans le lien avec le changement climatique

- Haut ou très haut
- Moyen
- Bas
- Preuves limitées, insuffisantes

#### Impacts sur les systèmes humains

- Multiplication des impacts négatifs
- + Multiplication des impacts négatifs et positifs

	Impacts sur la pénurie d'eau et la production alimentaire				Impacts sur la santé et le bien-être				Impacts sur les villes, les zones d'habitation et les infrastructures			
	Pénurie d'eau	Production agricole	Animaux et bétail	Pêche et production aquacole	Maladies infectieuses	Canicule, malnutrition et autres	Santé mentale	Déplacements de population	Inondations à l'intérieur des terres	Inondations et tempêtes dans les zones côtières	Infrastructures	Secteurs économiques clés
<b>GLOBAL</b>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Afrique	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asie	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Asie australe	+	-	+	-	-	-	Non évalué	-	-	-	-	-
Amérique centrale et du Sud	+	-	+	-	-	-	Non évalué	-	-	-	-	-
Europe	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Amérique du Nord	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Petites îles	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Arctique	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
Villes côtières	-	-	-	-	-	-	Non évalué	-	-	-	-	-
Région méditerranéenne	-	-	-	-	-	-	Non évalué	-	+	-	-	-
Régions montagneuses	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Plus de 3 milliards d'être humains sont déjà menacés et frappés par les effets du réchauffement d'origine humaine



Il n'est pas de développement humain possible dans un monde qui se réchauffe au-delà d'un certain seuil.

### La fenêtre d'opportunité pour permettre un développement résilient au climat se rétrécit rapidement.

(a) Choix sociétaux en matière d'adaptation, d'atténuation et de développement durable effectués dans les domaines d'engagement

Dimensions permettant des actions en faveur d'un développement plus résilient au climat

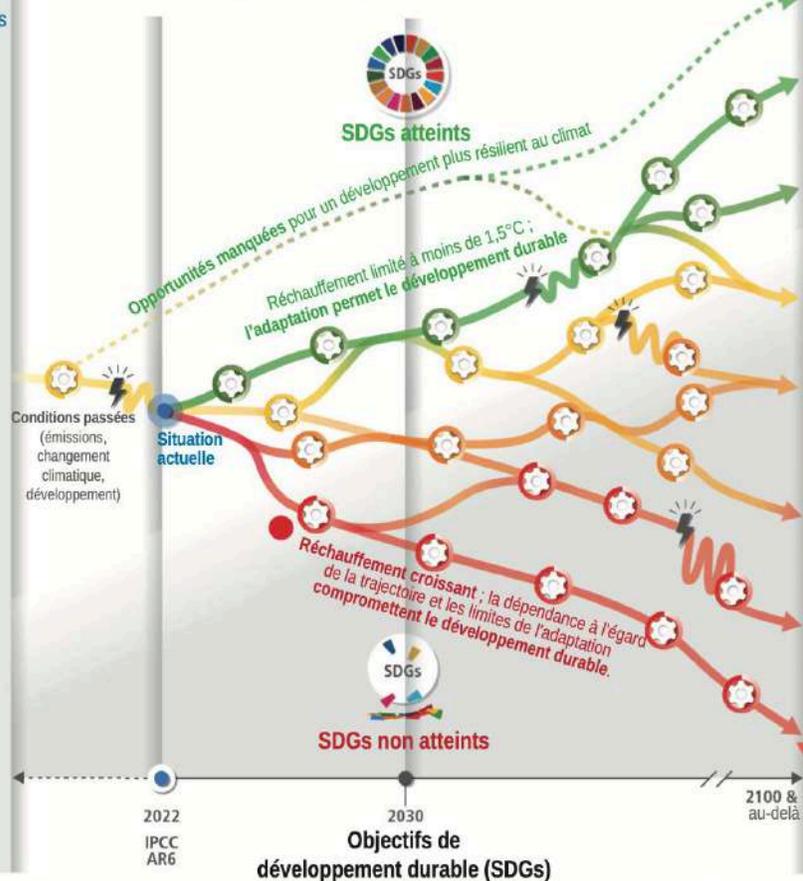


Domaines d'engagement :  
 Communauté  
 Socioculturel  
 Politique  
 Écologique  
 Connaissance + technologie  
 Économique + financier



Dimensions qui entraînent des actions en faveur d'un développement moins résilient au climat

(b) Exemples de voies de développement



(c) Actions et résultats caractérisant les voies de développement



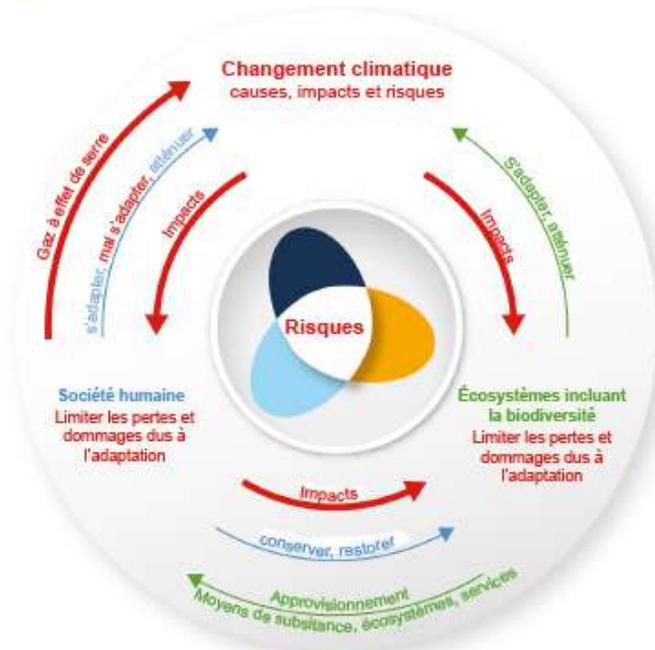
Choc climatique ou non climatique illustratif, par exemple COVID-19, sécheresse ou inondations, qui perturbent la trajectoire de développement.

Rétrécissement de la fenêtre d'opportunité pour un DRC plus élevé

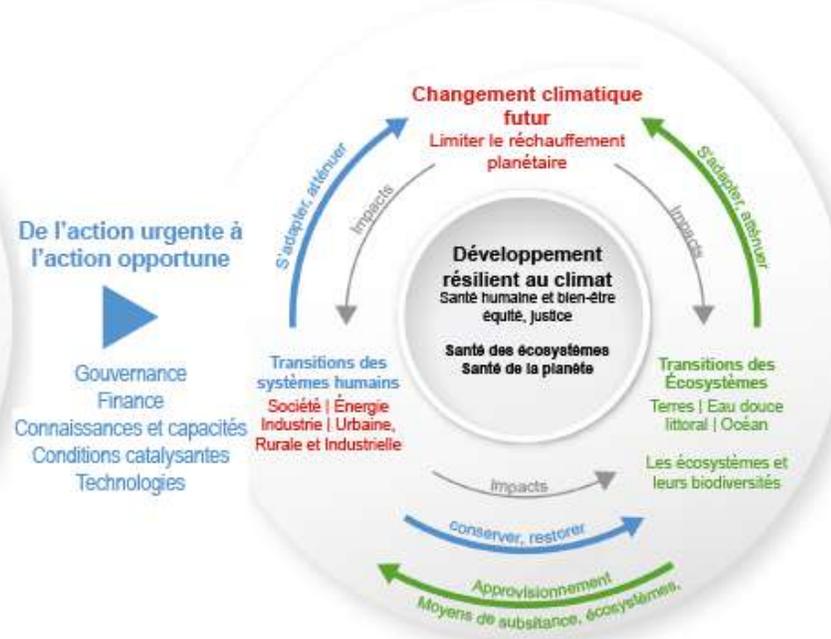
En revanche, l'action climatique est compatible avec le développement humain et peut augmenter le bien-être de tous et toutes

Du risque climatique au développement résilient face au climat : climat, écosystèmes ( biodiversité incluse) et société humaine comme un système couplé

(a) Interactions et tendances principales



(b) Options pour réduire le risque climatique et établir une résilience



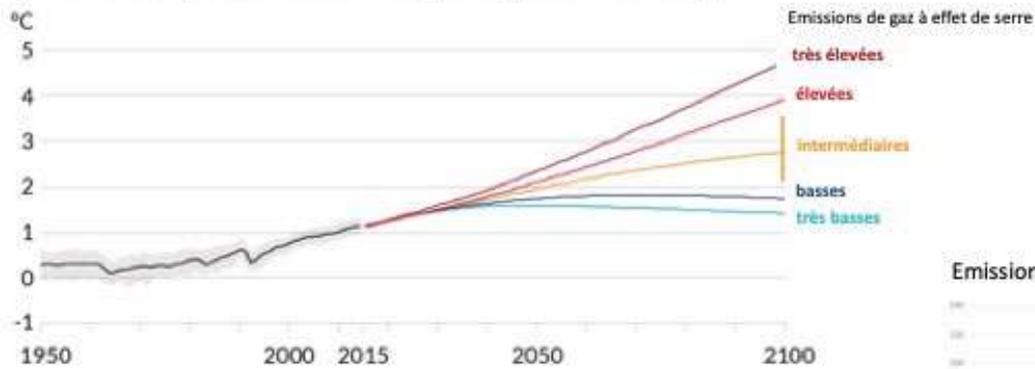
L'hélice du risque montre que le risque émerge de la superposition de :



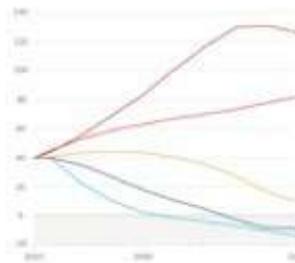
Chaque dixième de degré compte. Chaque incrément de réchauffement additionnel augmente les risques de manière exponentielle

### Les émissions à venir vont déterminer le niveau de réchauffement

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



Emissions de CO<sub>2</sub> (Gt/an)

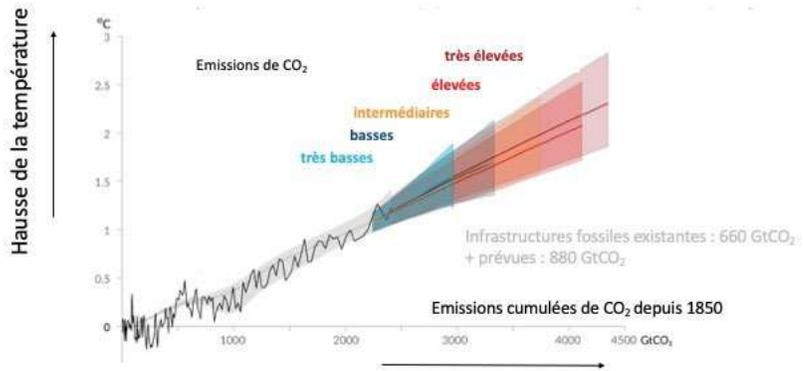


Global warming between 1850–1900 and 2010–2019 (°C)	Historical cumulative CO <sub>2</sub> emissions from 1850 to 2019 (GtCO <sub>2</sub> )
1.07 (0.8–1.3; <i>likely range</i> )	2390 (± 240; <i>likely range</i> )

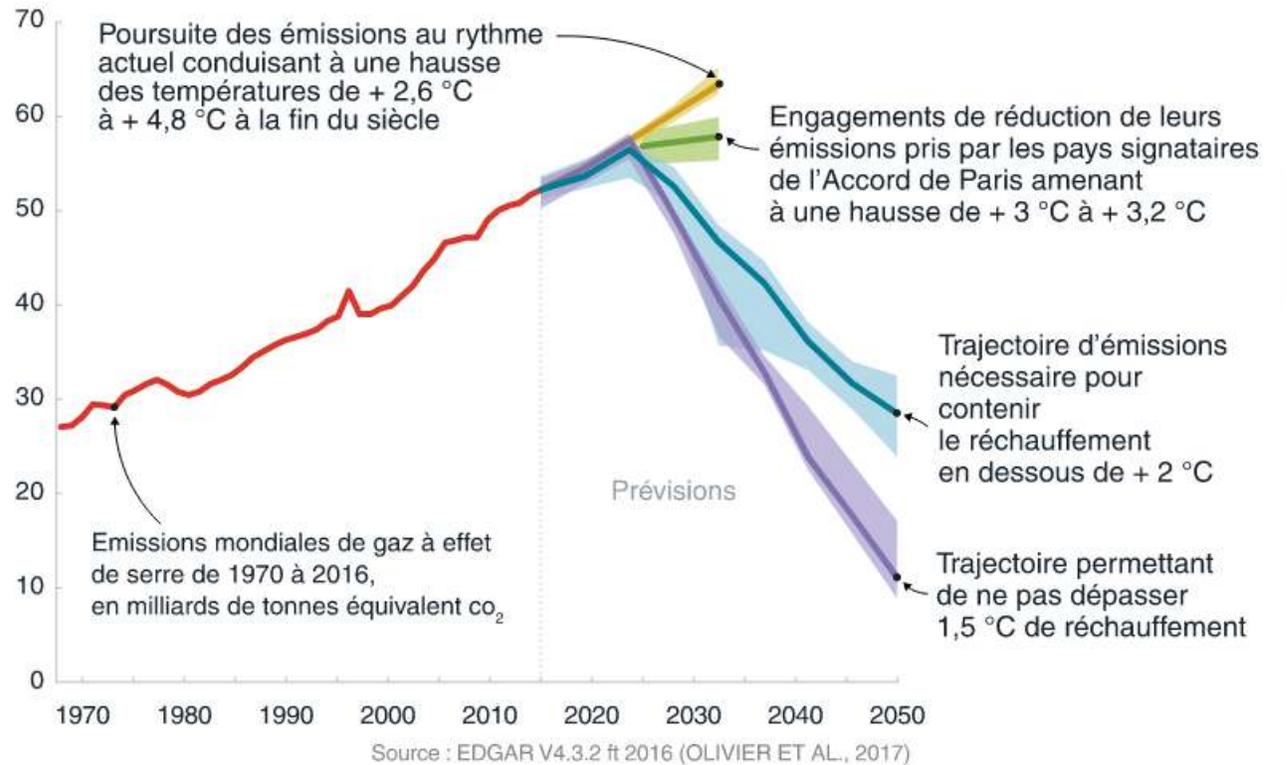
Approximate global warming relative to 1850–1900 until temperature limit (°C)* <sup>(1)</sup>	Additional global warming relative to 2010–2019 until temperature limit (°C)	Estimated remaining carbon budgets from the beginning of 2020 (GtCO <sub>2</sub> )					Variations in reductions in non-CO <sub>2</sub> emissions* <sup>(3)</sup>
		Likelihood of limiting global warming to temperature limit* <sup>(2)</sup>					
		17%	33%	50%	67%	83%	
1.5	0.43	900	650	500	400	300	Higher or lower reductions in accompanying non-CO <sub>2</sub> emissions can increase or decrease the values on the left by 220 GtCO <sub>2</sub> or more
1.7	0.63	1450	1050	850	700	550	
2.0	0.93	2300	1700	1350	1150	900	

# Chaque tonne additionnelle de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère augmente le réchauffement additionnel

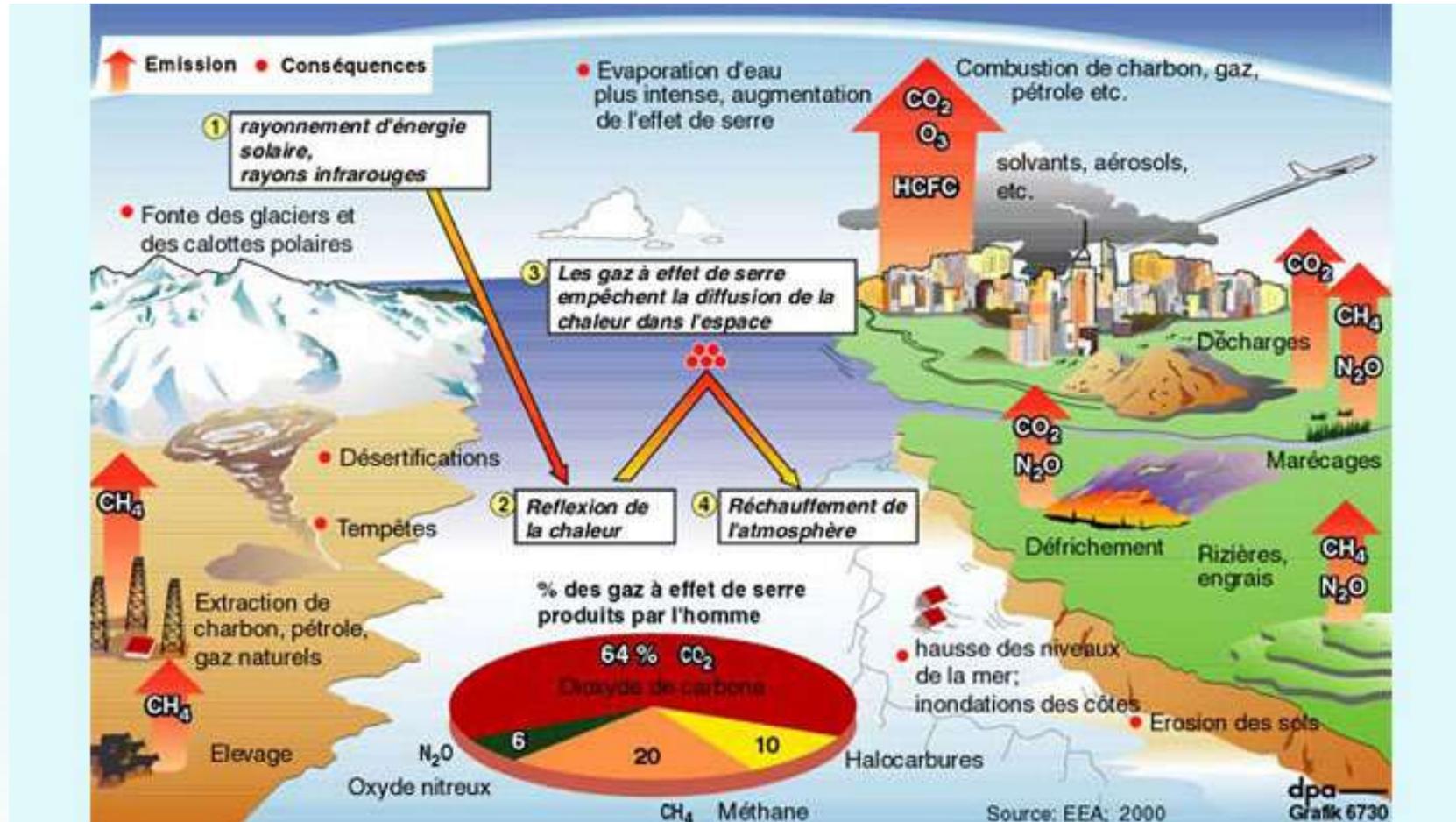
## Chaque tonne d'émissions de CO<sub>2</sub> contribue au réchauffement planétaire



©IPCC 2022

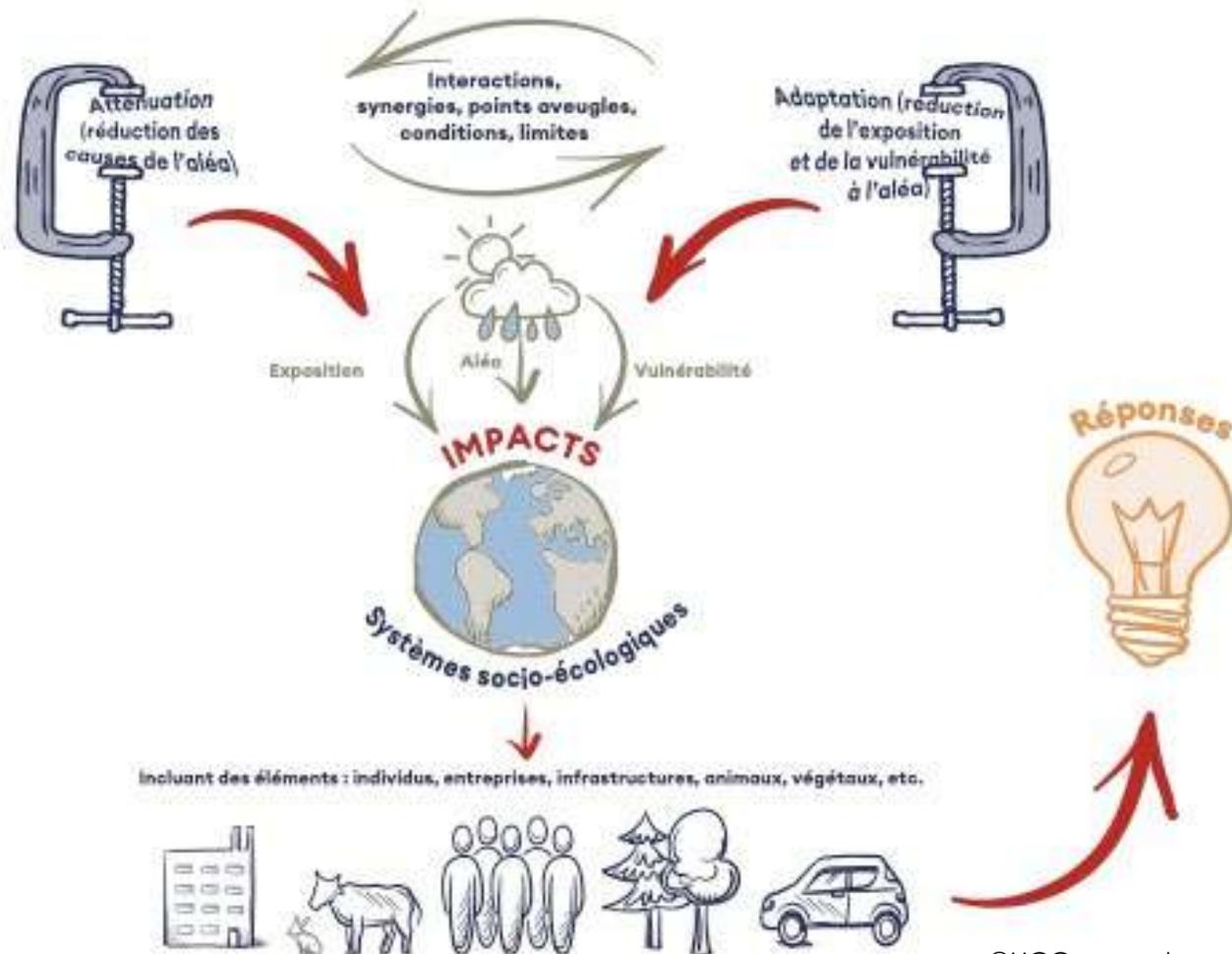


Le méthane, le protoxyde d'azote ( $N_2O$ ), ainsi que les émissions d'aérosols (fines particules), perturbent aussi le système climatique.



Face à la crise climatique, il existe des solutions dont l'efficacité et la faisabilité sont scientifiquement démontrées.

2 piliers complémentaires : atténuation et adaptation



Il existe des limites dures à l'adaptation : le niveau de réchauffement, l'érosion de la biodiversité, les inégalités socio-économiques (intersectionnelles)

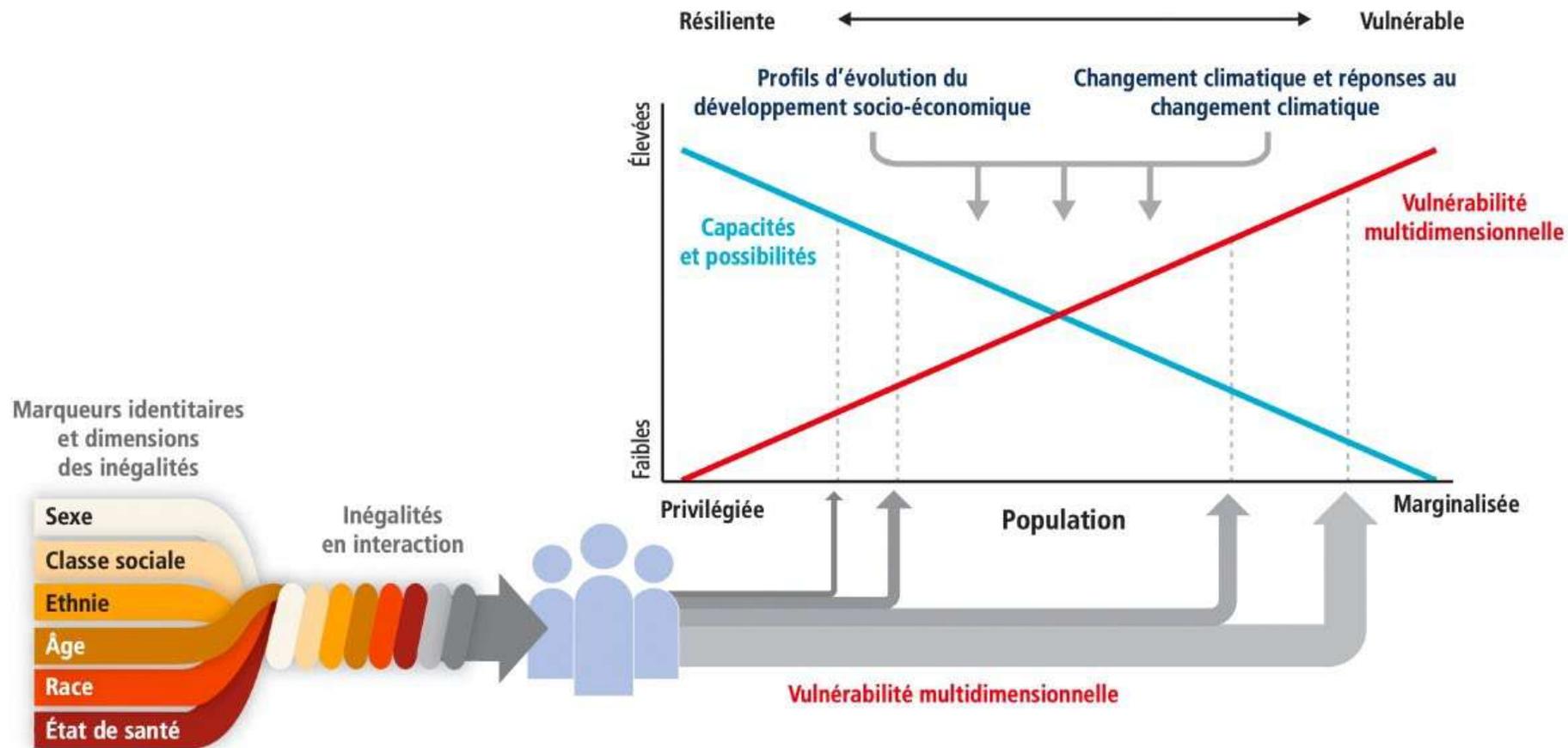
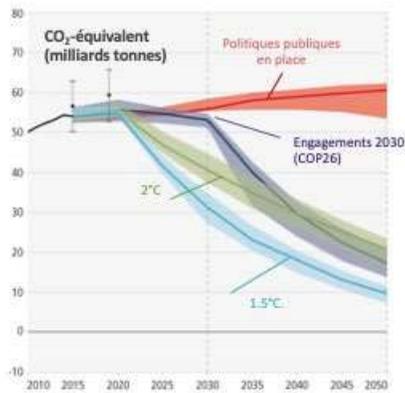


Figure 1 de l'encadré RT.4 | Vulnérabilité multidimensionnelle engendrée par l'interaction des inégalités. La vulnérabilité augmente quand les capacités et les possibilités d'adaptation au changement climatique et d'ajustement aux réponses au changement climatique diminuent. [Figure 13-5]

Pour atteindre les objectifs climatiques, il faut arriver à la neutralité carbone en 2050 et diminuer massivement les autres émissions.

### Limiter le réchauffement : chaque année compte



#### sous 2°C

↓ CO<sub>2</sub>-équivalent : 27% d'ici 2030

#### vers 1,5 °C

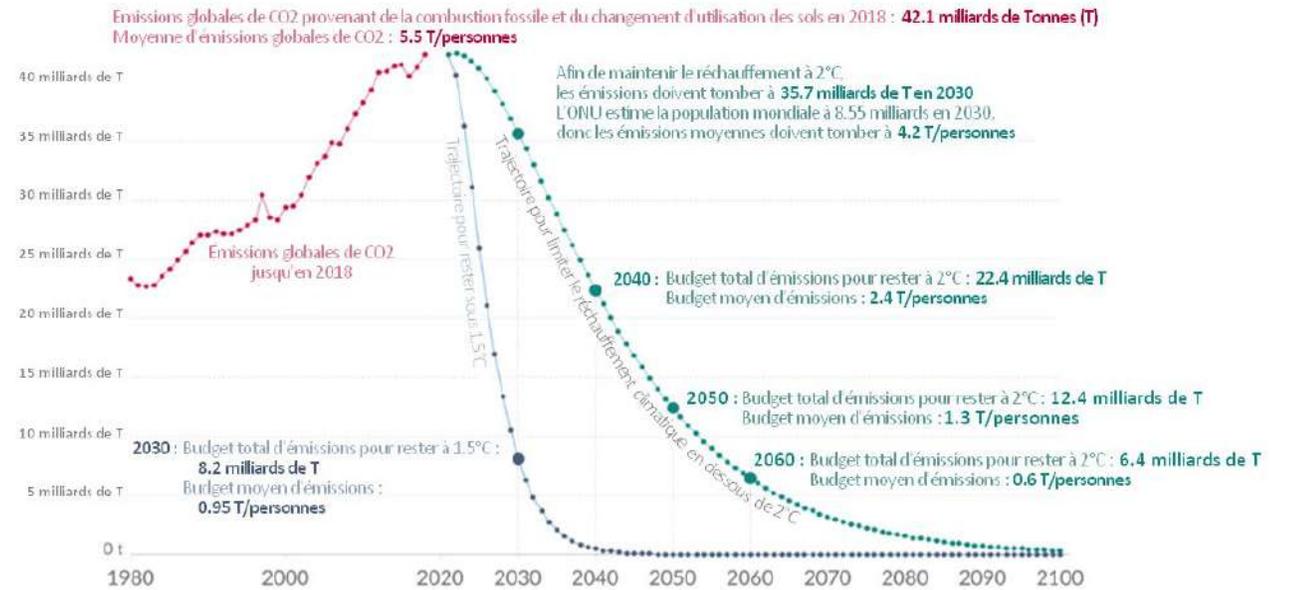
↓ CO<sub>2</sub>-équivalent : 43% entre 2019 et 2030

↓ méthane : 34%

©Valérie Masson-Delmotte\_IPCC 2022



## Trajectoires climatiques et budgets carbone



Les trajectoires sont basées sur les budgets d'émissions mondiales cumulées de CO<sub>2</sub> du rapport spécial 1,5°C du GIEC et se réfèrent aux budgets carbone qui donnent une chance >66% de rester en dessous des augmentations de températures respectives : 420 GT CO<sub>2</sub> pour 1,5°C à 66% et 1170 GT CO<sub>2</sub> pour 2°C à 66%. Les courbes d'atténuation décrivent des trajectoires de décroissances approximativement exponentielles telles que le quota n'est jamais dépassé. Elles ont été calculées et publiées par Robbie Andrew.

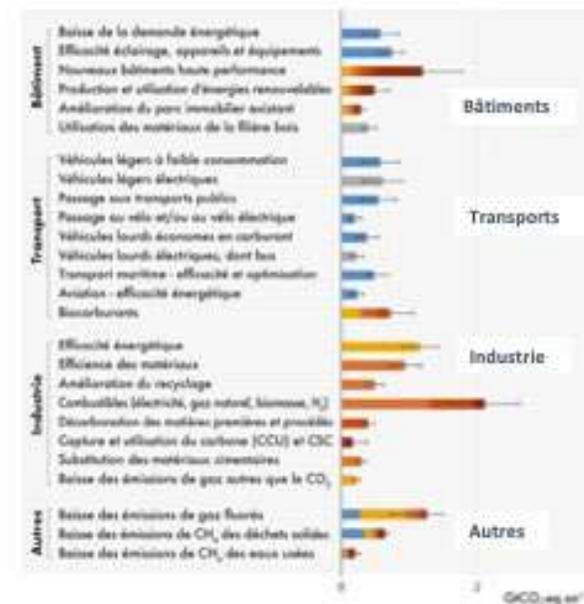
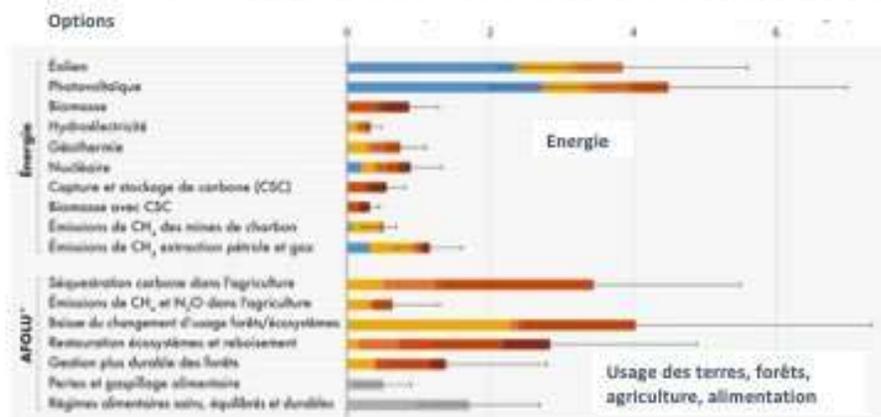
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Max Roser  
Adaptation par Maxime Allibert pour @BonPote

Les émissions globales continuent d'augmenter, même si elles se ralentissent. Il faut réduire les émissions de 43% d'ici 2030 pour rester sous les +1,5°C

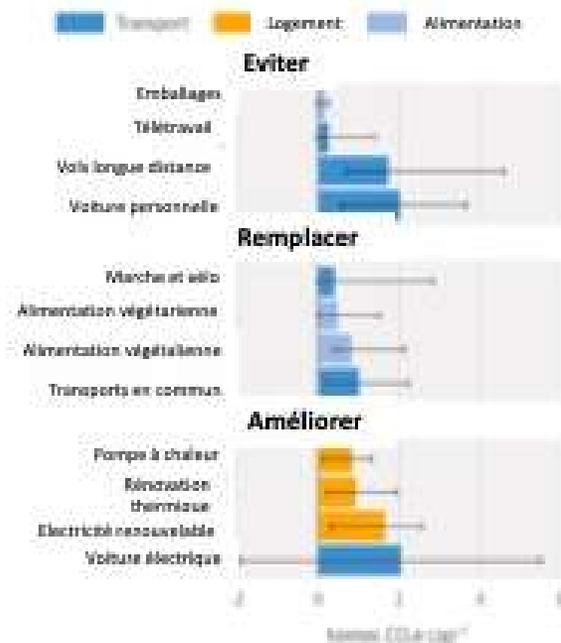
## Pour diviser par 2 les émissions de gaz à effet de serre d'ici à 2030, des leviers d'action sont disponibles dans chaque secteur

Contribution potentielle à la baisse des émissions d'ici 2030 (milliards de tonnes de CO<sub>2</sub>/an)



- Enclencher les transformations
- Co-bénéfiques (qualité de l'air, santé, qualité de vie) : stratégies de soutenabilité
- Enjeux économiques à agir rapidement (coûts de l'inaction)
- Besoins d'investissements

# Efficacité ET sobriété sont nécessaires pour atteindre la neutralité des émissions



Potentiel de baisse de 40 à 70% des émissions mondiales d'ici 2050 (demande, services)

Enjeux d'équité et de transition juste

Bénéfices en matière de qualité de vie et santé

*Sobriété (« sufficiency ») : ensemble de mesures et de pratiques quotidiennes qui permettent d'éviter une demande en énergie, matériaux, usage des terres et eau tout en assurant le bien-être de tous dans le respect des limites planétaires.*

Continuer à utiliser les infrastructures liées aux énergies fossiles existantes sur la durée de leur cycle de vie épuise déjà les budgets carbone restant pour limiter le réchauffement à +1,5°C

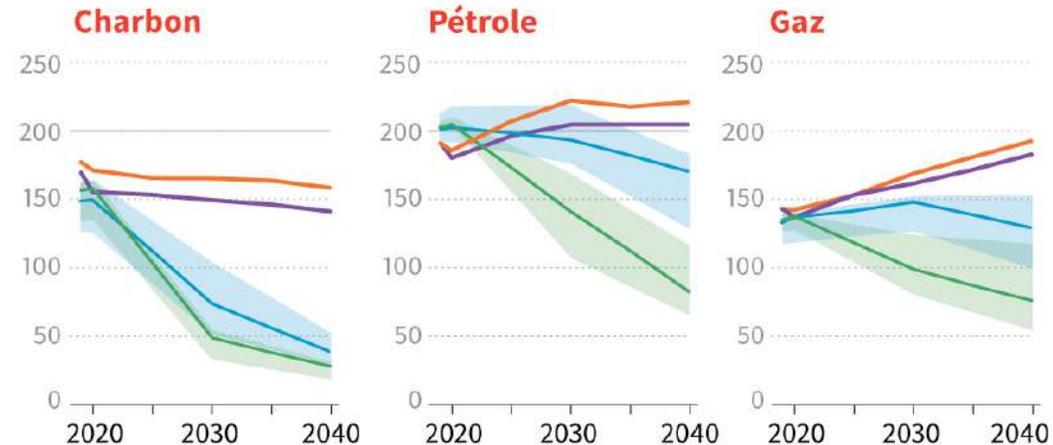
## PRODUCTION D'ÉNERGIES FOSSILES COP26

— Prévisions mondiales — Engagements des pays (octobre 2021)

Scénarios compatibles avec un réchauffement :

— limité à 2°C — limité à 1,5°C

En exajoules par an



Source : Production gap report 2021 par le PNUE, le SEI, l'IIDD, l'ODI et E3G, publié le 20 octobre en amont de la COP26

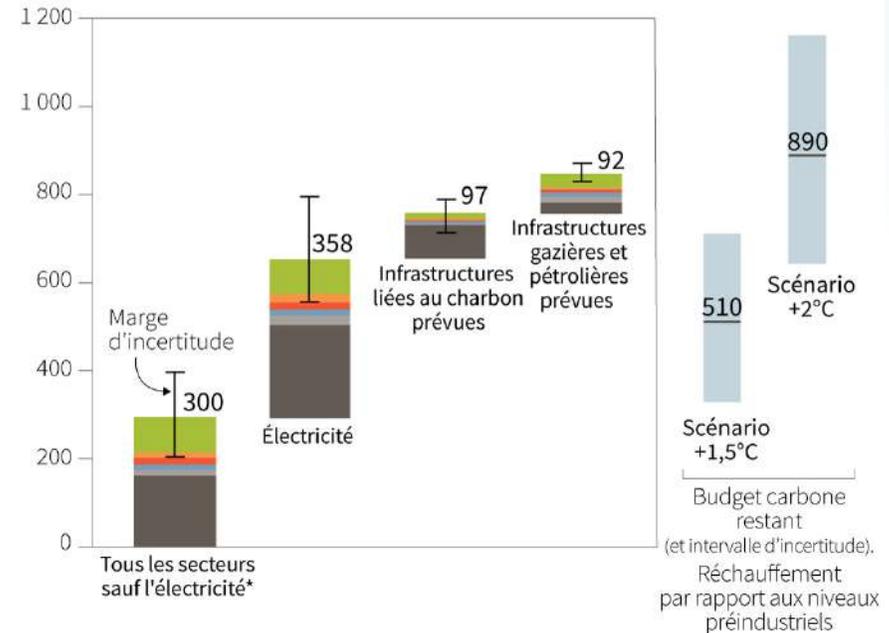


## ÉMISSIONS DES INFRASTRUCTURES FOSSILES

Émissions de CO<sub>2</sub> futures des infrastructures existantes et prévues utilisant des énergies fossiles, durant leur durée de vie estimée

— Pays développés — Europe de l'Est et Asie Centre-Ouest — Amérique latine et Caraïbes  
 — Afrique — Moyen-Orient — Asie et pays du Pacifique en développement

En gigatonnes équivalent CO<sub>2</sub>



\*Industrie, transports, bâtiment, infrastructures de combustibles fossiles

Source : Giec, Groupe de travail III

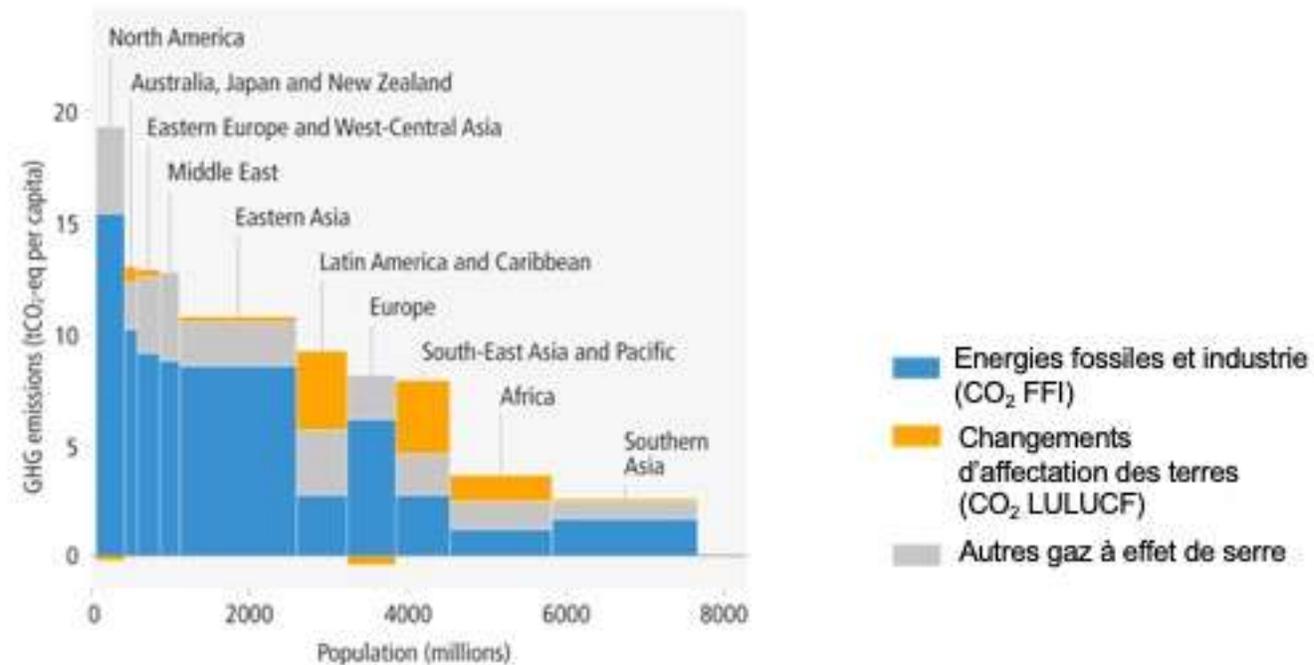


# Action individuelle, petits gestes et structures collectives

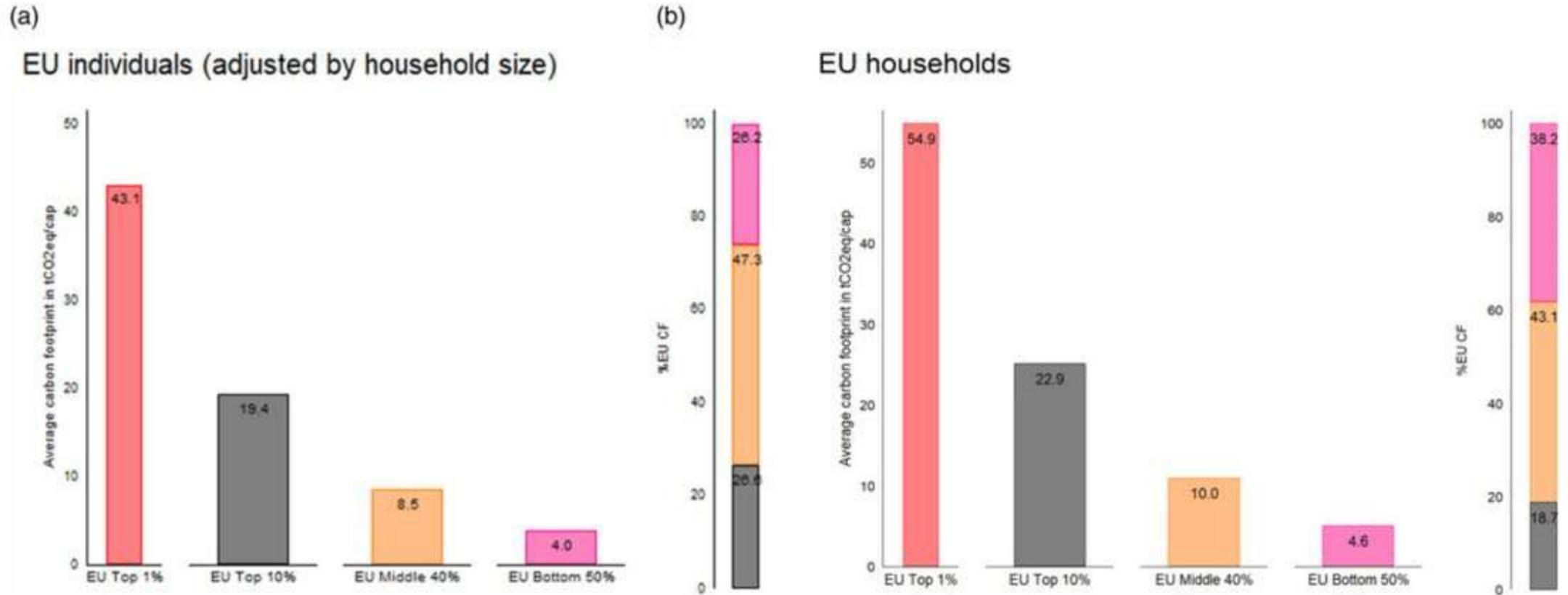
## Emissions historiques, actuelles, par pays, par personne, par génération : enjeux d'équité

10% des personnes : 40% des émissions mondiales de gaz à effet de serre  
50% des personnes : < 15% des émissions

70% des émissions  
des zones urbaines



Les émissions sont très inégalement réparties. Tout le monde doit réduire, mais tout le monde n'a pas le même effort à faire et les mêmes marges de manœuvre pour le faire



**Fig. 1.** Carbon footprint (CF) distribution by European Union (EU) individuals (adjusted by household size) on the left and by EU households on the right. 'EU Top 10%' refers to the 10% of the EU population with the highest CFs per capita on the left plot and the 10% of households with the highest CFs per capita on the right plot. EU household weights applied.

@diana\_nbd

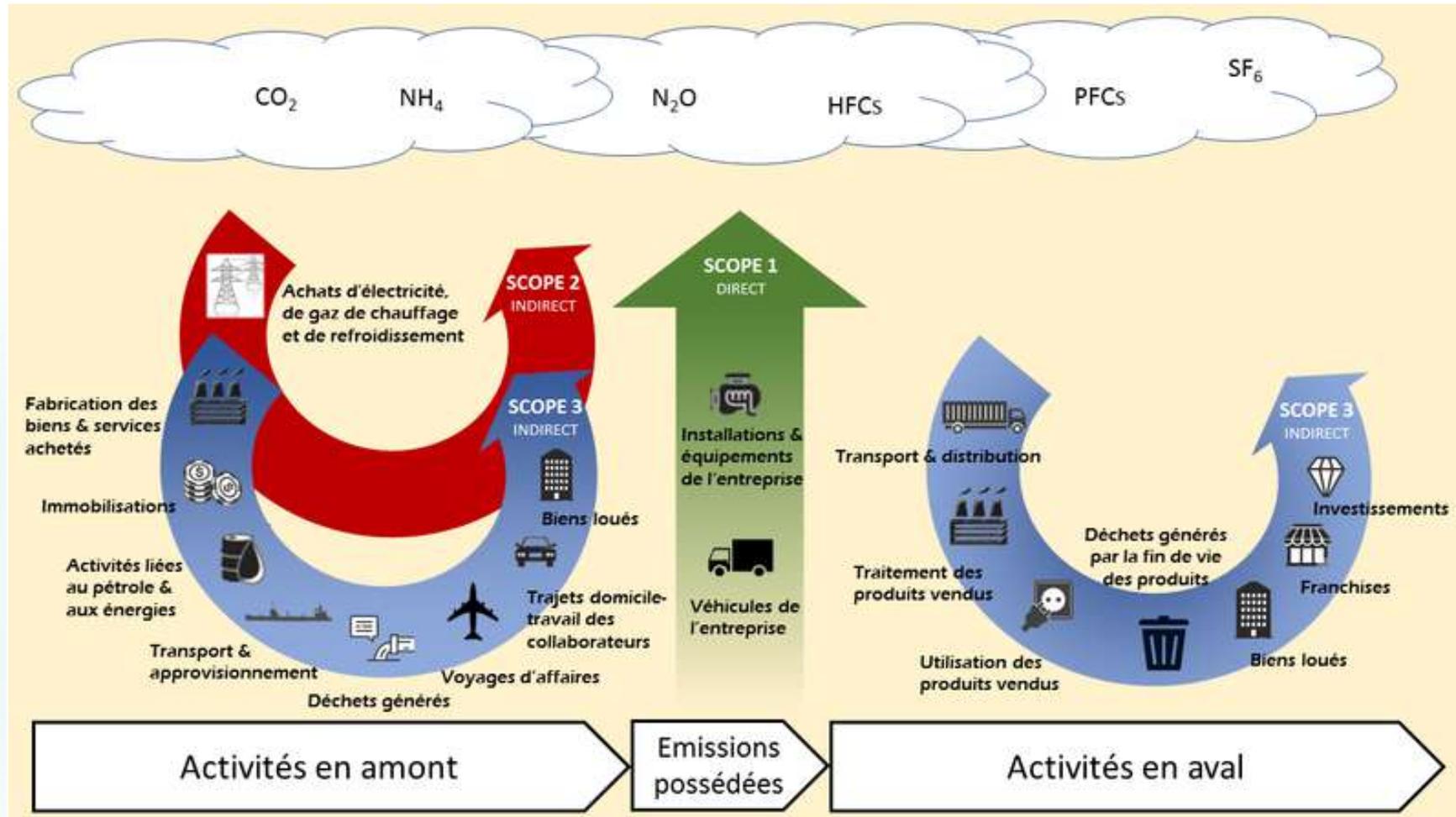
& Richard Wood: "The unequal distribution of household carbon footprints in Europe and its link to sustainability"

# La France c'est 1% des émissions? Et autres alibis de l'inaction

## Le loto des alibis de l'inaction ✓

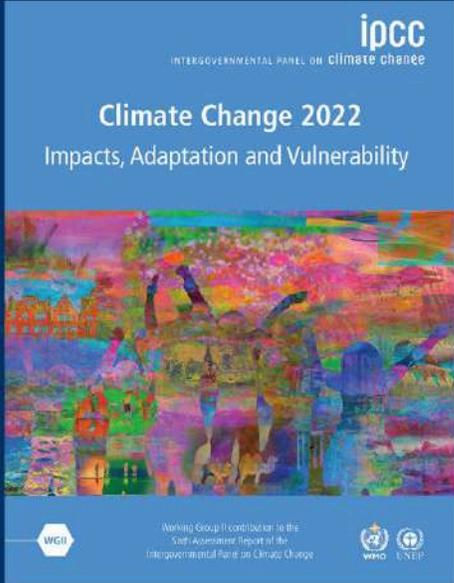
Nier sa responsabilité	Repousser les changements structurels	Fatalisme
Nos émissions de sont que 1% (comparées à ...)	Nouvelles technologies à venir (avion vert?)	C'est trop tard
Nous sommes les plus vertueux (empreinte réelle?)	Tout va bien, nous avons des objectifs ambitieux pour 2050 (et pour 2022?)	Agir serait punitif et injuste (vulnérabilités et impacts?)
Le méthane biogénique fait partie d'un cycle fermé du carbone (ruminants)	Focus sur les détails (touillettes, pièces jointes des emails...)	Agir serait un frein aux libertés (pertes et dommages?)
Les acheteurs veulent des voitures plus gosses (marketing?)	Toujours une autre urgence (diversifier les approvisionnements en gaz?)	Agir serait trop coûteux (un monde à +3°C, vraiment?)
Tout va bien puisque nos enfants apprennent cela à l'école et pourront agir plus tard (charge mentale?)		

Et si on calculait notre empreinte carbone?



Au niveau mondial, il existe suffisamment de capitaux pour financer les mesures d'atténuation et d'adaptation.

Les politiques climatiques appellent des transformations structurelles de nos modes de vie, de production et de consommation.



The image shows the cover of the IPCC Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report. The cover features the IPCC logo at the top, followed by the title 'Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability'. Below the title is a colorful, abstract illustration depicting various elements of nature and human activity. At the bottom of the cover, it identifies the Working Group II contribution and includes logos for WHO and UNEP.

Le constat scientifique est clair.

“ Tout retard supplémentaire vis-à-vis d'une action mondiale concertée nous fera manquer une brève fenêtre d'opportunité, qui se referme rapidement, pour assurer un avenir viable.

Des solutions existent et sont évaluées dans ce rapport.

ipcc  
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

WHO UNEP

Il n'est pas trop tard pour agir et il est faux de dire qu'il nous reste trois ans

## C'est le moment d'agir - chaque décision compte



*Changements systémiques*

*Intégrer l'action pour le climat dans une stratégie de soutenabilité*

*Équité et transition juste*

*Étroite fenêtre d'opportunité qui se referme rapidement*

*Menaces croissantes pour le bien-être et la santé planétaire*

©Valérie Masson-Delmotte\_IPCC 2022