

Le Rapport spécial du GIEC sur un réchauffement mondial de 1.5°C - Les jeunes qui manifestent pour le climat ont-ils raison ?

Jean-Pascal van Ypersele

Prof. UCLouvain (Belgique), Earth & Life Institute

Ancien Vice-président du GIEC (2008-2015)

Membre de l'Académie royale de Belgique

Twitter: @JPvanYpersele

Séminaire ESCER-GEOTOP-ISE, UQÀM, Montréal, 26 mars 2019

Merci au Gouvernement de Wallonie, qui finance la www.plateforme-wallonne-giec.be et merci à mon équipe à l'UCLouvain

I want you to panic... and act

“I don’t want your hope. I don’t want you to be hopeful. I want you to panic ... and act as if the house was on fire. ”

Greta Thunberg
Environmental Activist

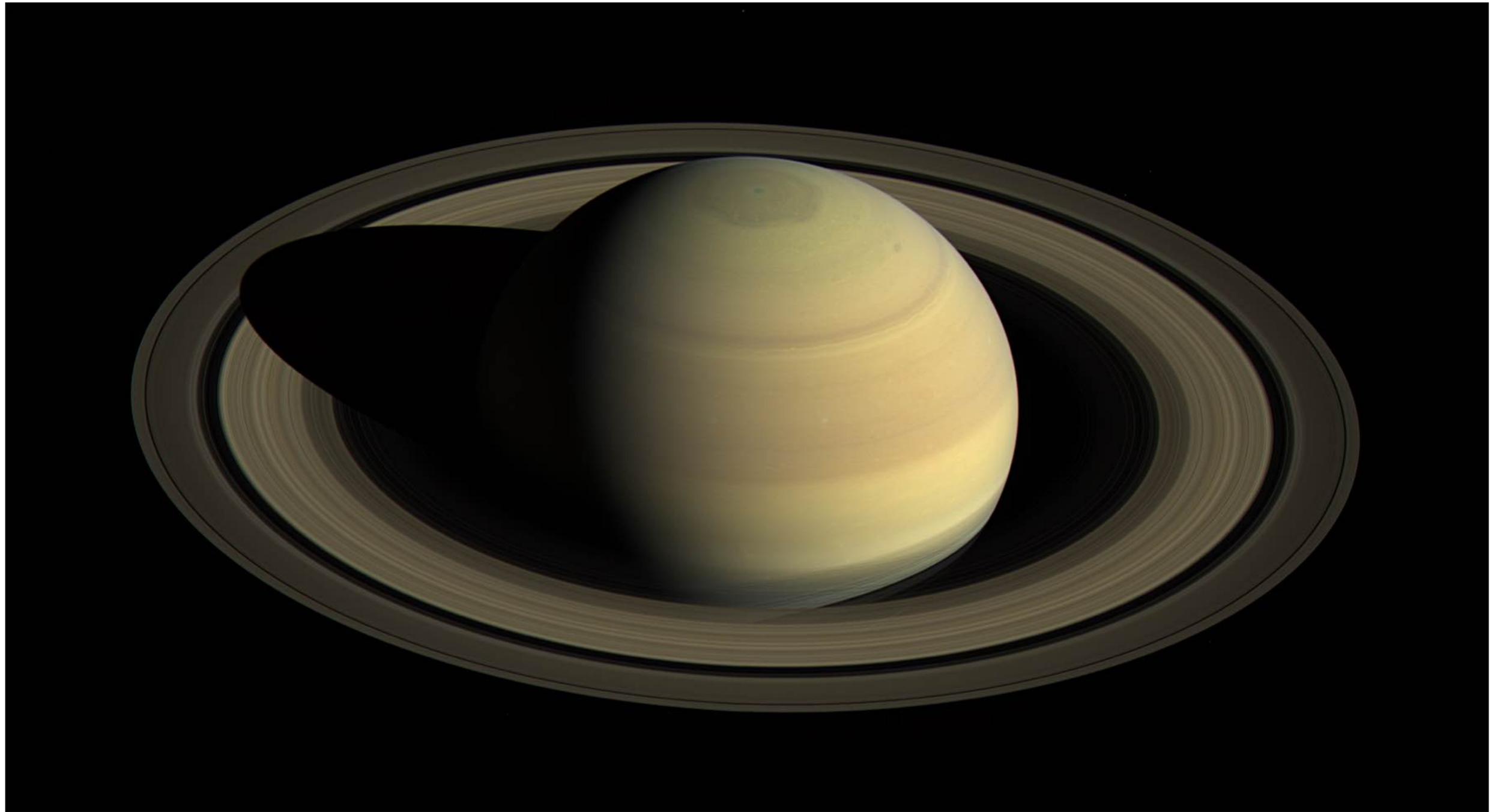
WORLD
ECONOMIC
FORUM



Mozambique, today, after cyclone Idai



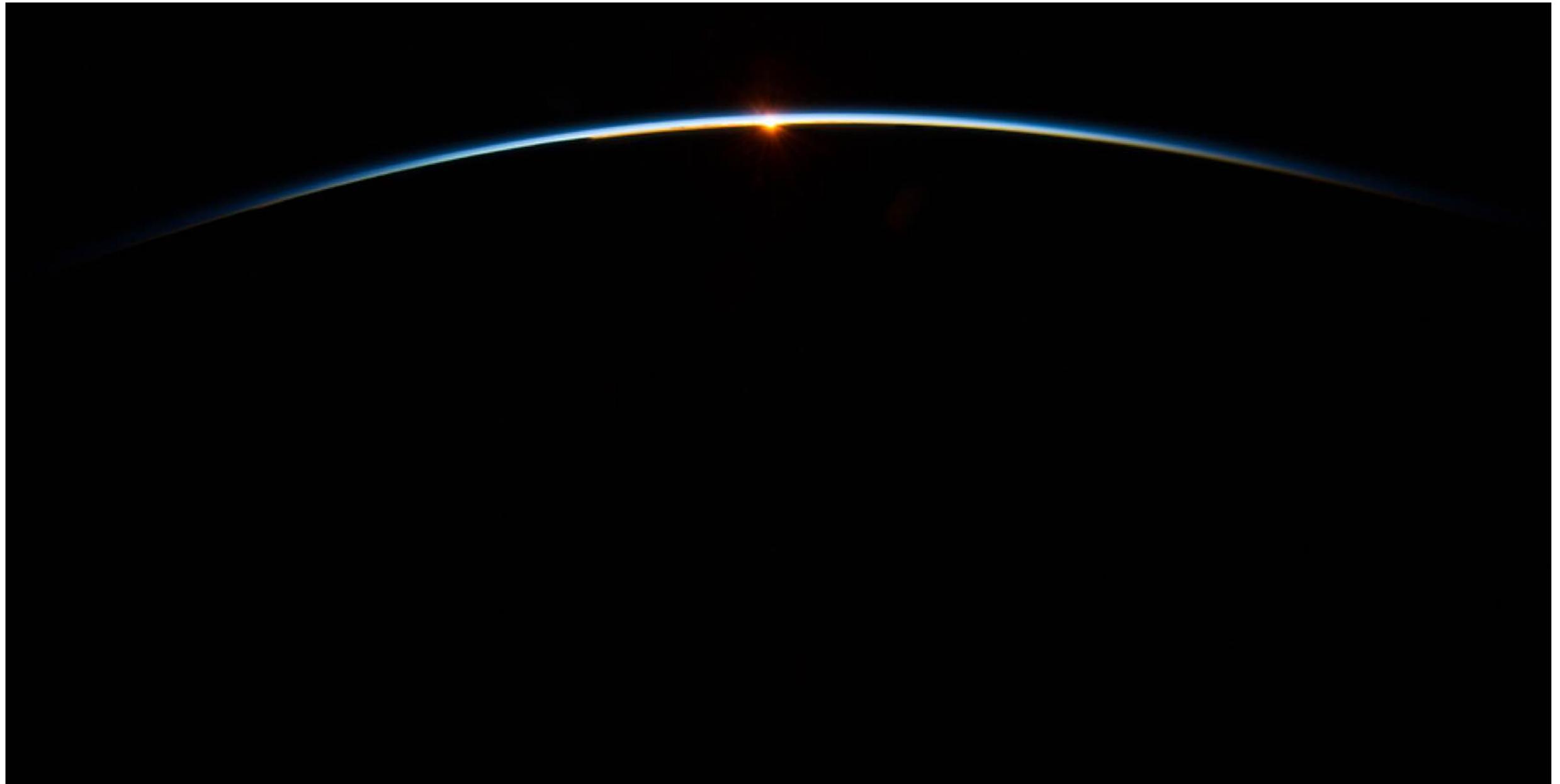
Saturne, vue le 25-4-2016 depuis une distance de 3 millions de km par le satellite Cassini lancé en octobre 1997, 40 ans après Sputnik



**Ce petit point bleu est la Terre, vue par Cassini,
proche de Saturne, depuis une distance de
1.4 milliards de km de nous, le 19-7-2013**

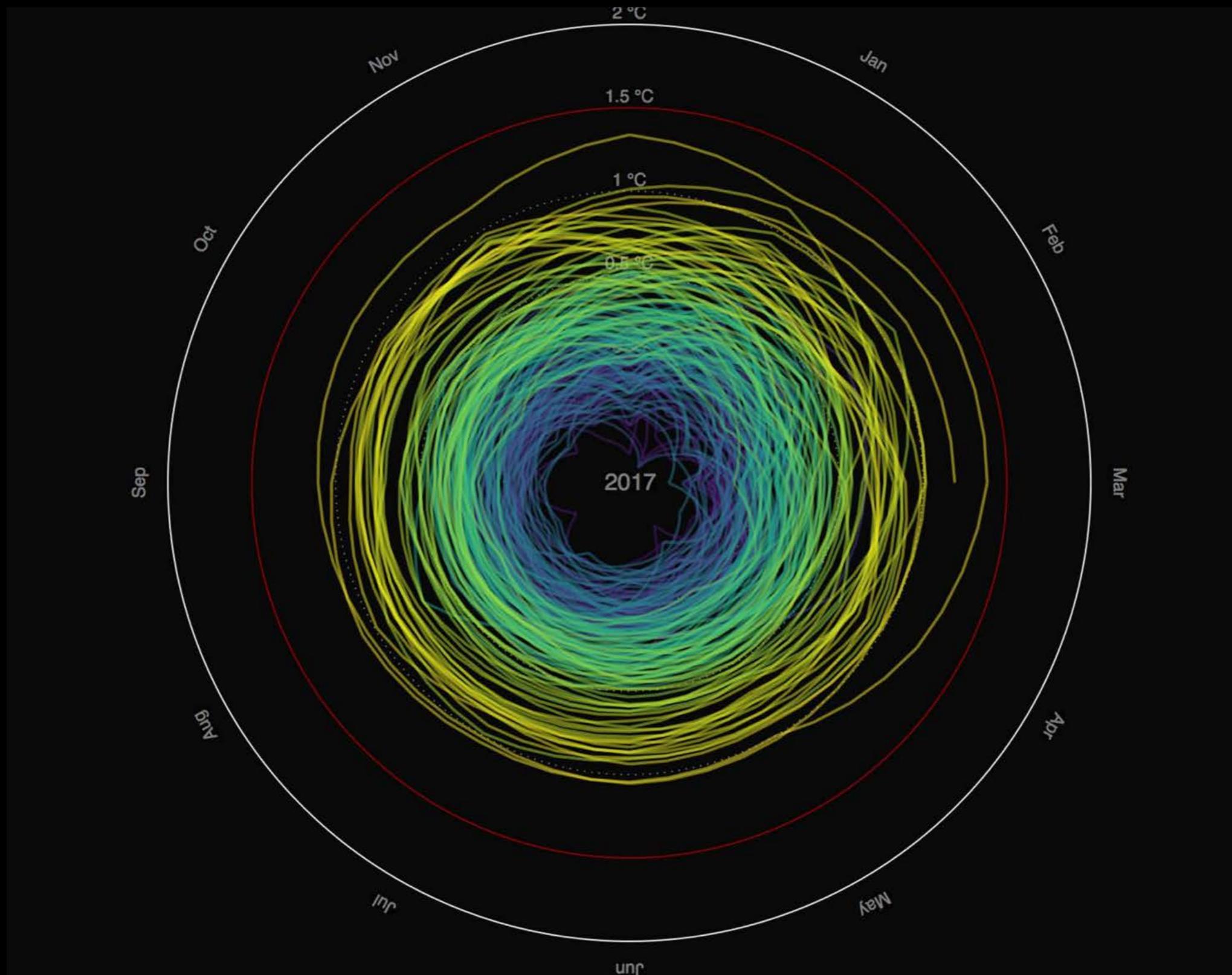


Notre atmosphère est fine et fragile (vue ici par l'équipage de la Station spatiale internationale le 31 juillet 2013)



Jean-Pascal van Ypersele
(vanyp@climate.be)

Temperature spiral



Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

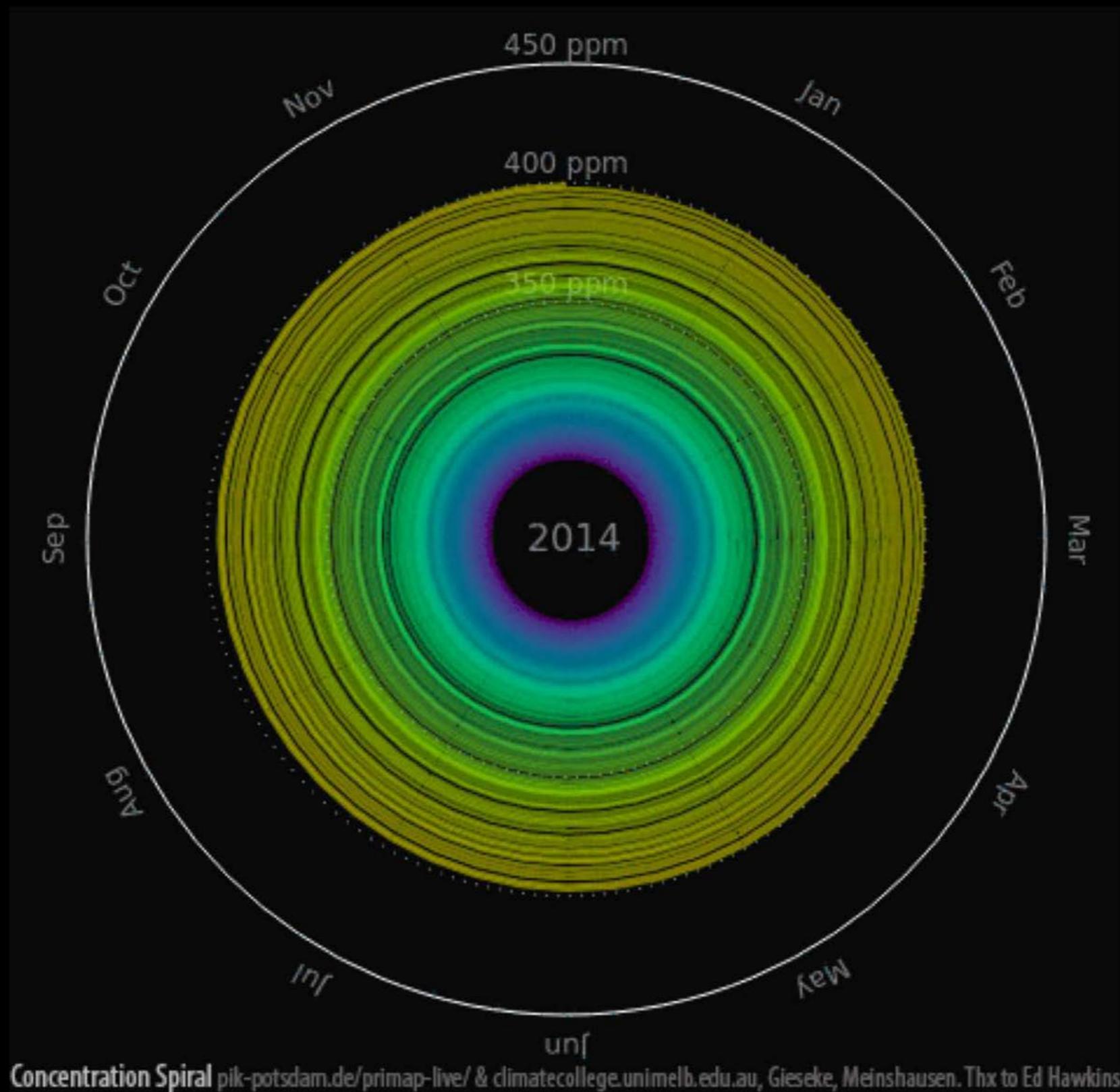
Graph: Ed Hawkins (Climate Lab Book) – Data: HadCRUT4 global temperature dataset

Animated version available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/temperature>

**Parce que nous utilisons
l'atmosphère comme poubelle,
nous épaississons la couverture
isolante autour de la Terre**

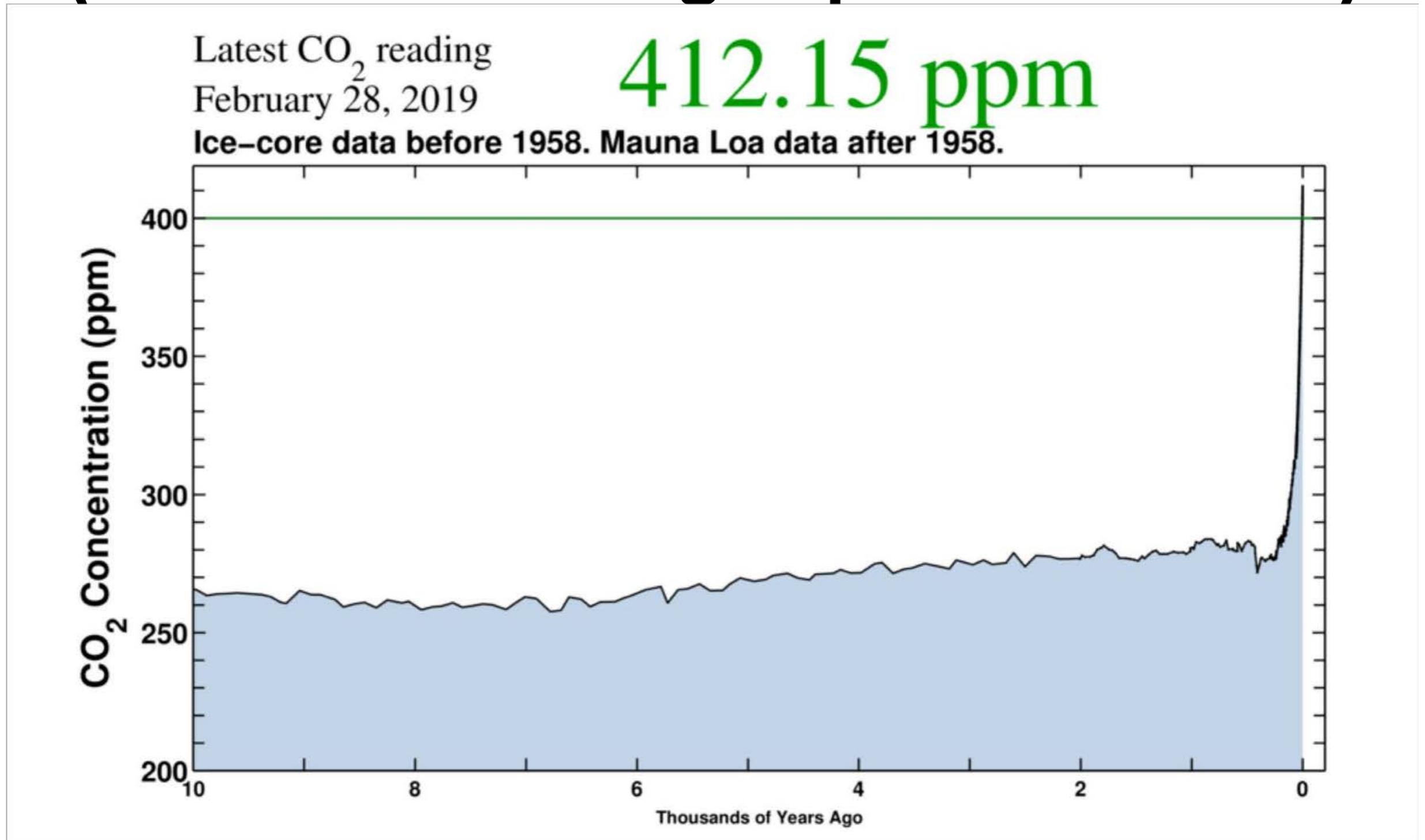
**Nous devons donc arriver le plus vite
possible à des émissions nulles**

CO₂ concentration spiral: the insulation thickens!



CO₂ concentration spiral 1851-2014 (ppm), by Gieseke & Meinshausen,
Available on <http://pik-potsdam.de/primap-live>

Concentration en CO₂, 28 février 2019 (Courbe de Keeling depuis 10000 ans)



Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

Depuis 1950, les **jours extrêmement chauds** and les **pluies intenses** sont devenues plus courants



There is evidence that anthropogenic influences, including increasing atmospheric **greenhouse gas concentrations**, have changed these extremes

Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 1978



Source: Dr. Lonnie Thompson (OSU),
via <http://climate.nasa.gov/images-of-change#543-melting-qori-kalis-glacier-peru>

Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 2011



Source: Dr. Lonnie Thompson (OSU),
via <http://climate.nasa.gov/images-of-change#543-melting-qori-kalis-glacier-peru>

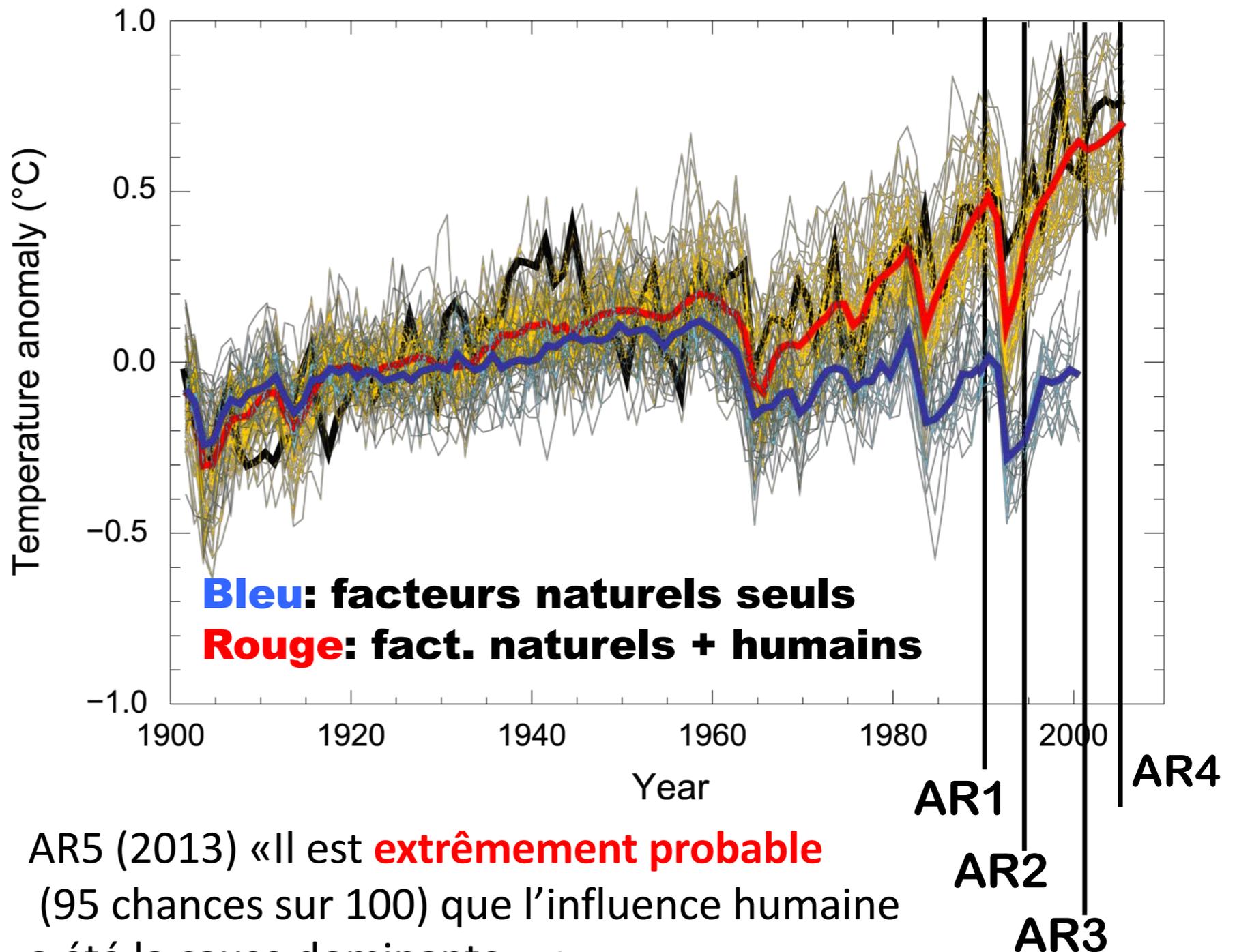
La progression de la certitude à propos de l'attribution du réchauffement aux facteurs humains

AR1 (1990): "Une détection sans équivoque prendra probablement plus d'une décennie"

AR2 (1995): "Un faisceau d'éléments suggère une influence humaine **perceptible** sur le climat"

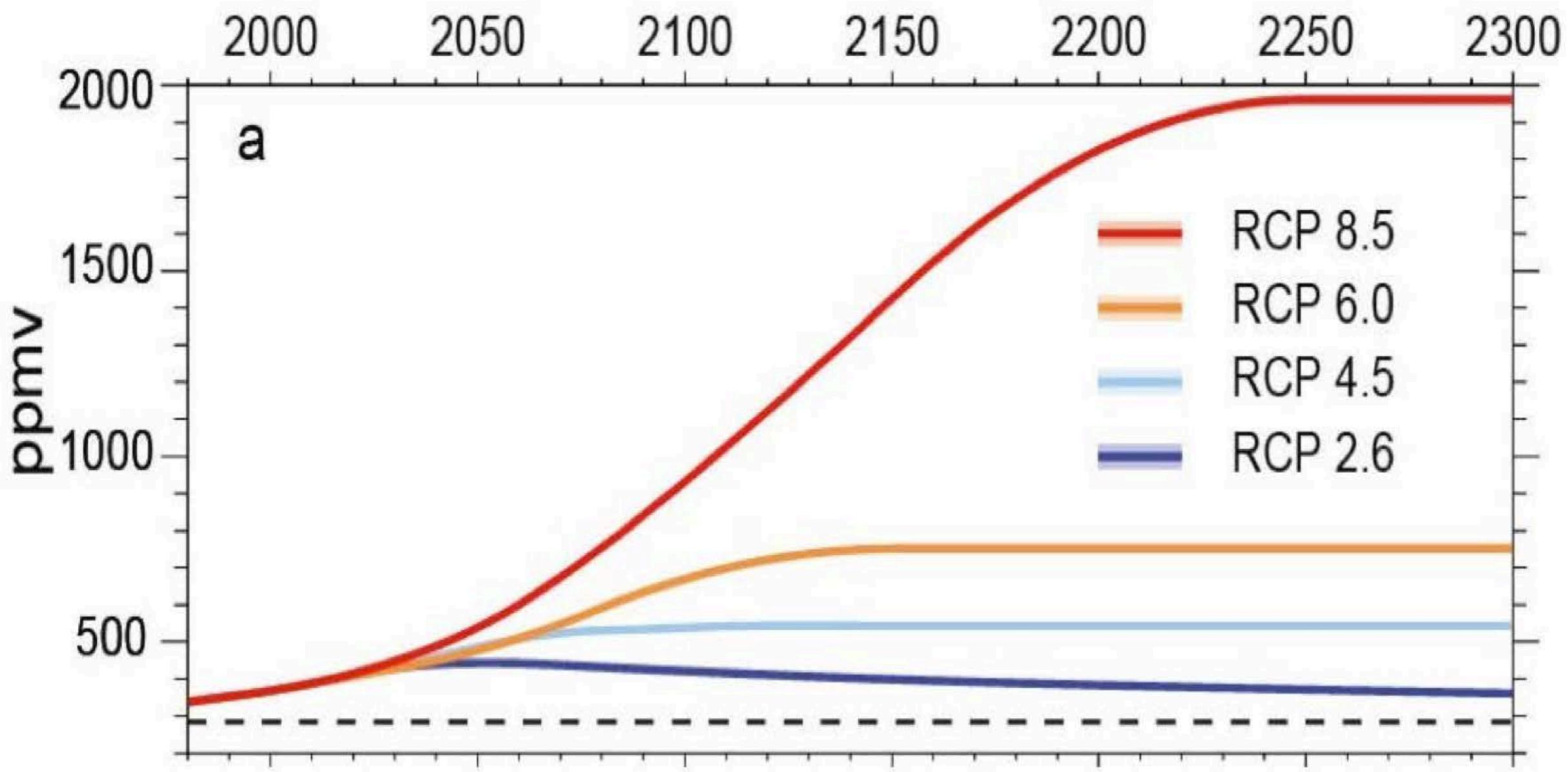
AR3 (2001): "L'essentiel du réchauffement depuis 1950 est **probablement** (2 chances sur 3) dû aux activités humaines"

AR4 (2007): "L'essentiel du réchauffement depuis 2050 est **très probablement** (9 chances sur 10) dû aux gaz à effet de serre"



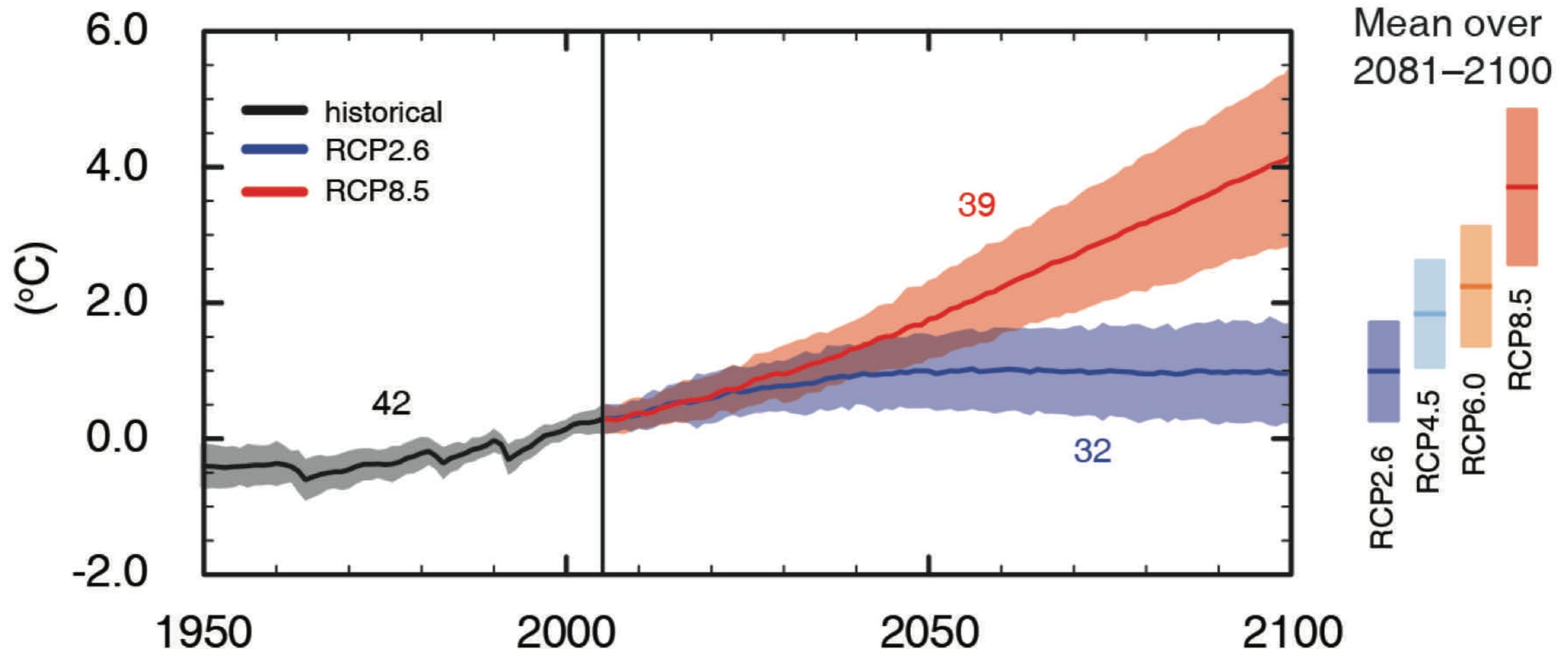
AR5 (2013) « Il est **extrêmement probable** (95 chances sur 100) que l'influence humaine a été la cause dominante... »

RCP Scenarios: Atmospheric CO₂ concentration



Three stabilisation scenarios: RCP 2.6 to 6
One Business-as-usual scenario: RCP 8.5

Global average surface temperature change



(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

Only the lowest (RCP2.6) scenario maintains the global surface temperature increase above the pre-industrial level to less than 2° C with at least 66% probability

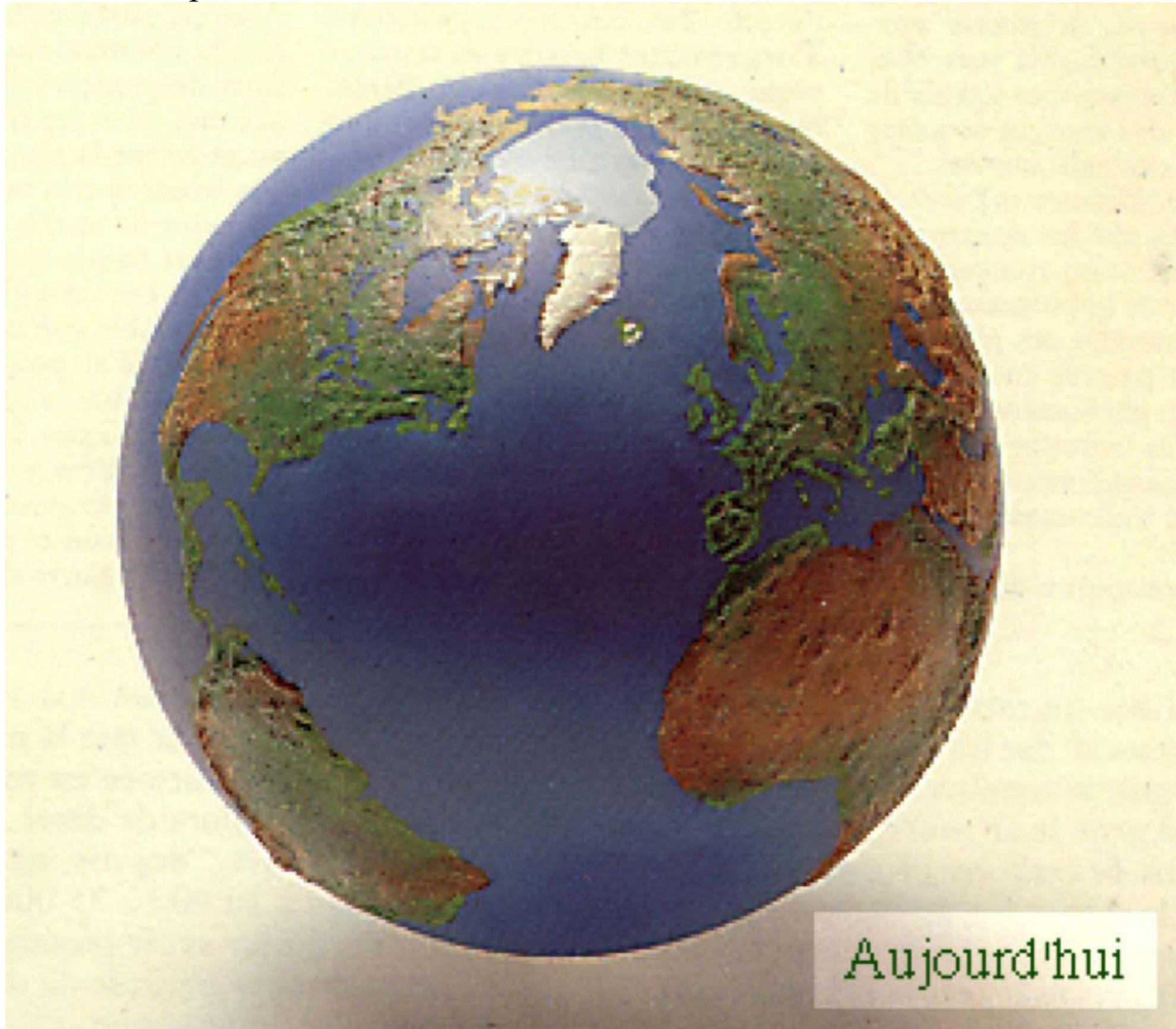
18-20000 years ago (Last Glacial Maximum)

With permission from Dr. S. Jousaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.

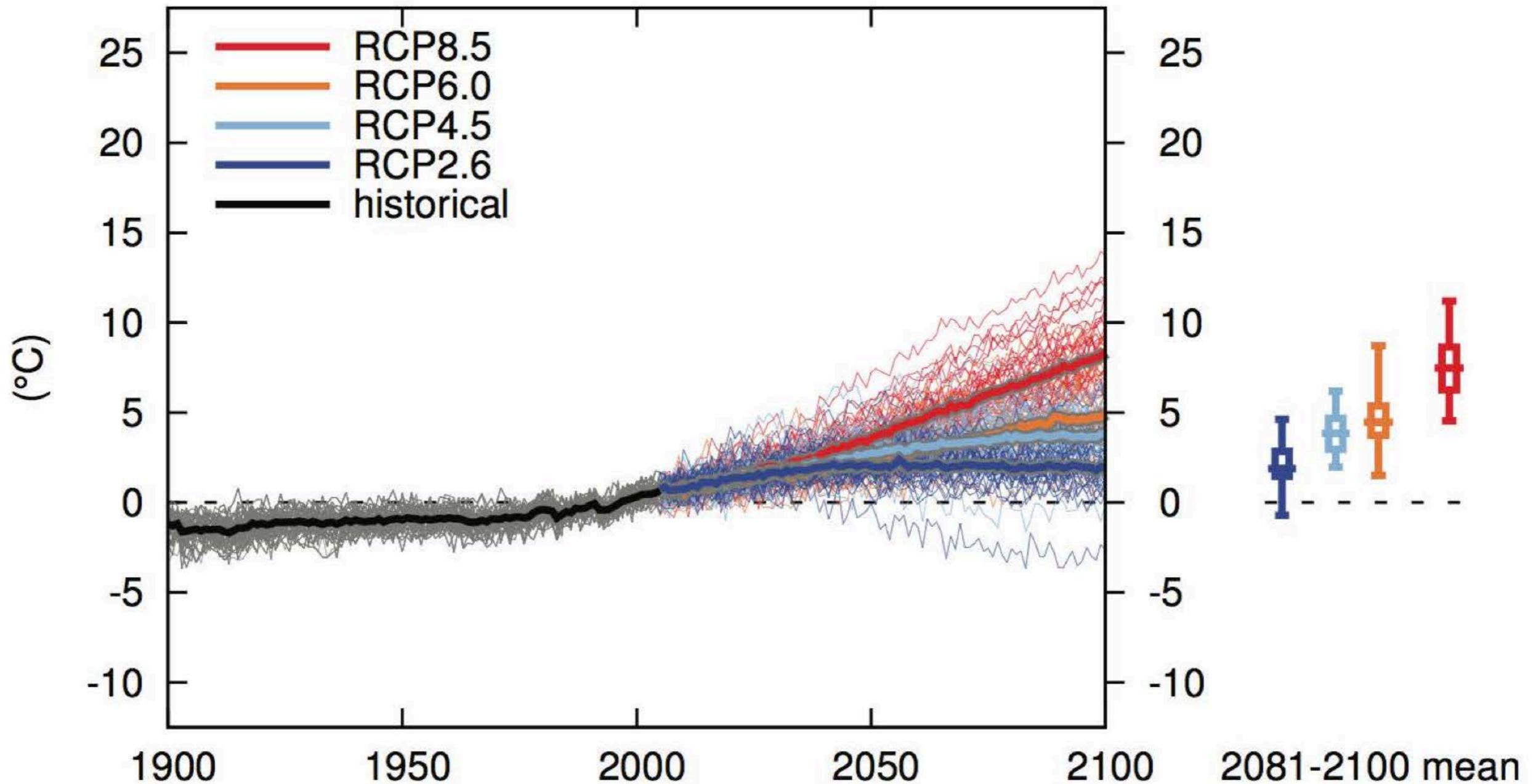


Today, with +4-5° C globally

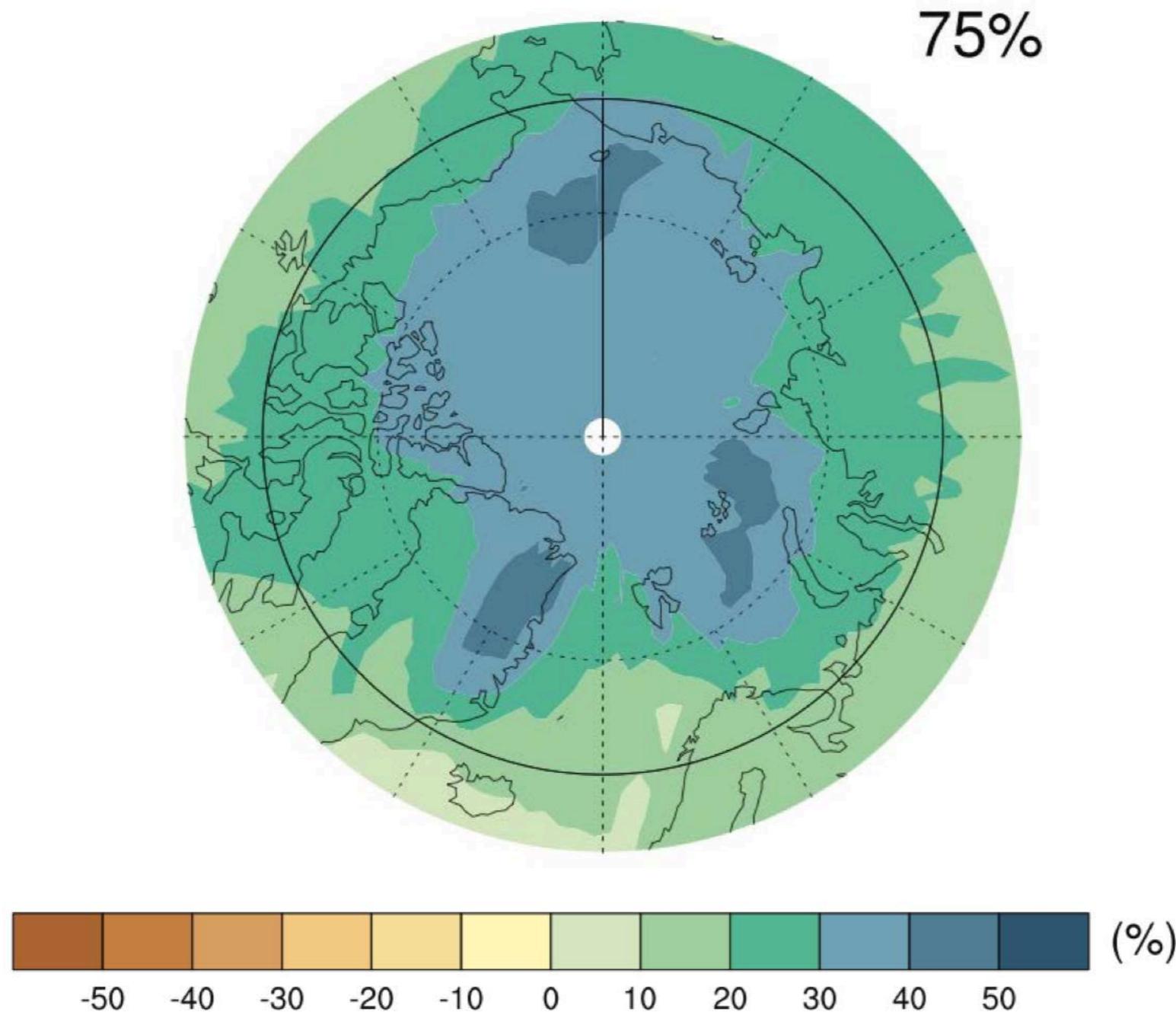
With permission from Dr. S. Jousaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.



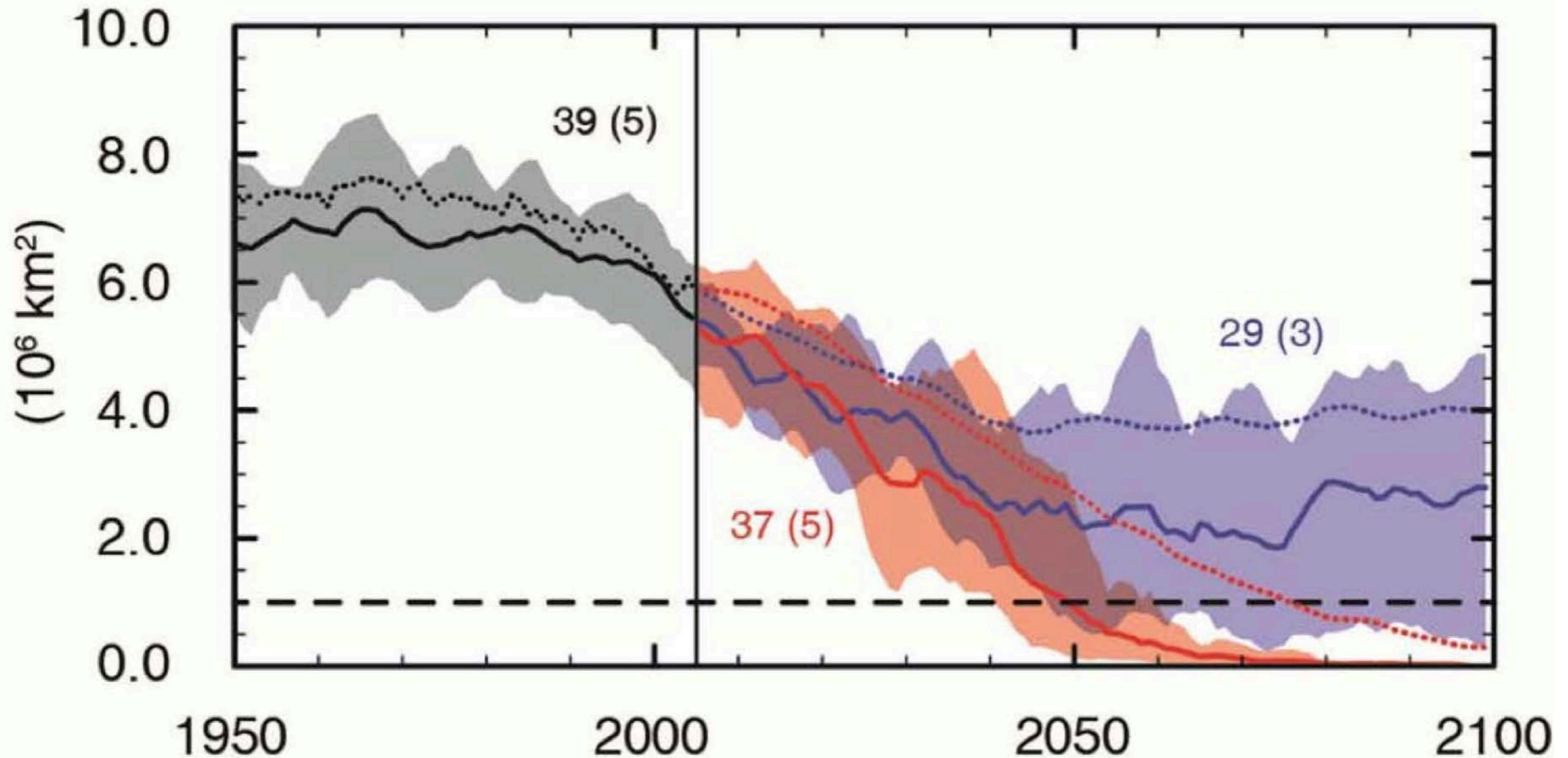
Temperature change Arctic (land) annual



Map of precipitation changes in 2046–2065 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario



Northern Hemisphere September sea ice extent



**Rien qu'aux USA, les organisations
qui sèment le doute à propos des
changements climatiques dépensent
près d'un milliard de dollars par an !**

(Brulle 2014, chiffres pour 2003-2010)

L'Union européenne n'est pas en reste: de
très nombreux lobbyistes travaillent à
Bruxelles pour diluer les efforts de l'UE.

Les sujets auxquels les «semeurs de confusion » s'attachent ont évolué au fil du temps:

- Existence du réchauffement et des changements climatiques
- Responsabilité humaine dans ces changements
- Coût de la décarbonation de l'économie mondiale
- Inconvénients supposés des alternatives

(exemple le plus récent: les soi-disant besoins énormes en cobalt des voitures électriques, voir l'analyse critique sur <https://www.desmogblog.com/2018/05/02/cnn-wrongly-blames-electric-cars-unethical-cobalt-mining>)

Pourquoi le GIEC (Groupe d'experts

Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) ?

Etabli par l'OMM et le PNUE en 1988

Mandat: fournir aux décideurs une **source objective d'information** à propos:

- des causes des changements climatiques
- des scénarios possibles d'évolution
- des conséquences observées ou futures pour l'environnement et les activités humaines
- les options de réponse possibles (adaptation & atténuation = réduction des émissions).

OMM = Organisation Météorologique Mondiale
PNUE = Programme des Nations Unies pour l'Environnement



Pourquoi ce rapport spécial SR15 ?

La COP21 a invité le GIEC à «présenter un rapport spécial en 2018 sur les conséquences d'un réchauffement planétaire supérieur à 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels et les profils connexes d'évolution des émissions mondiales de gaz à effet de serre »
(Article 21 of 1/CP21)

Pourquoi ce rapport spécial SR15 ?

La COP21 « *Note avec préoccupation* que les niveaux des émissions globales de gaz à effet de serre en 2025 et 2030 estimés sur la base des contributions prévues déterminées au niveau national (« NDCs »):

- ne sont pas compatibles avec des scénarios au moindre coût prévoyant une hausse de la température de 2 °C, mais se traduisent par un niveau prévisible d'émissions de 55 gigatonnes en 2030,
- *et note également* que des efforts de réduction des émissions beaucoup plus importants (...) seront nécessaires pour contenir l'élévation de la température de la planète
 - en dessous de 2 °C par rapport aux niveaux préindustriels en ramenant les émissions à 40 gigatonnes
 - ou en dessous de 1,5 °C par rapport aux niveaux préindustriels en ramenant les émissions à un **niveau devant être défini dans le rapport spécial [du GIEC]**; (Article 17 of 1/CP21)

Pourquoi ce rapport spécial SR15 ?

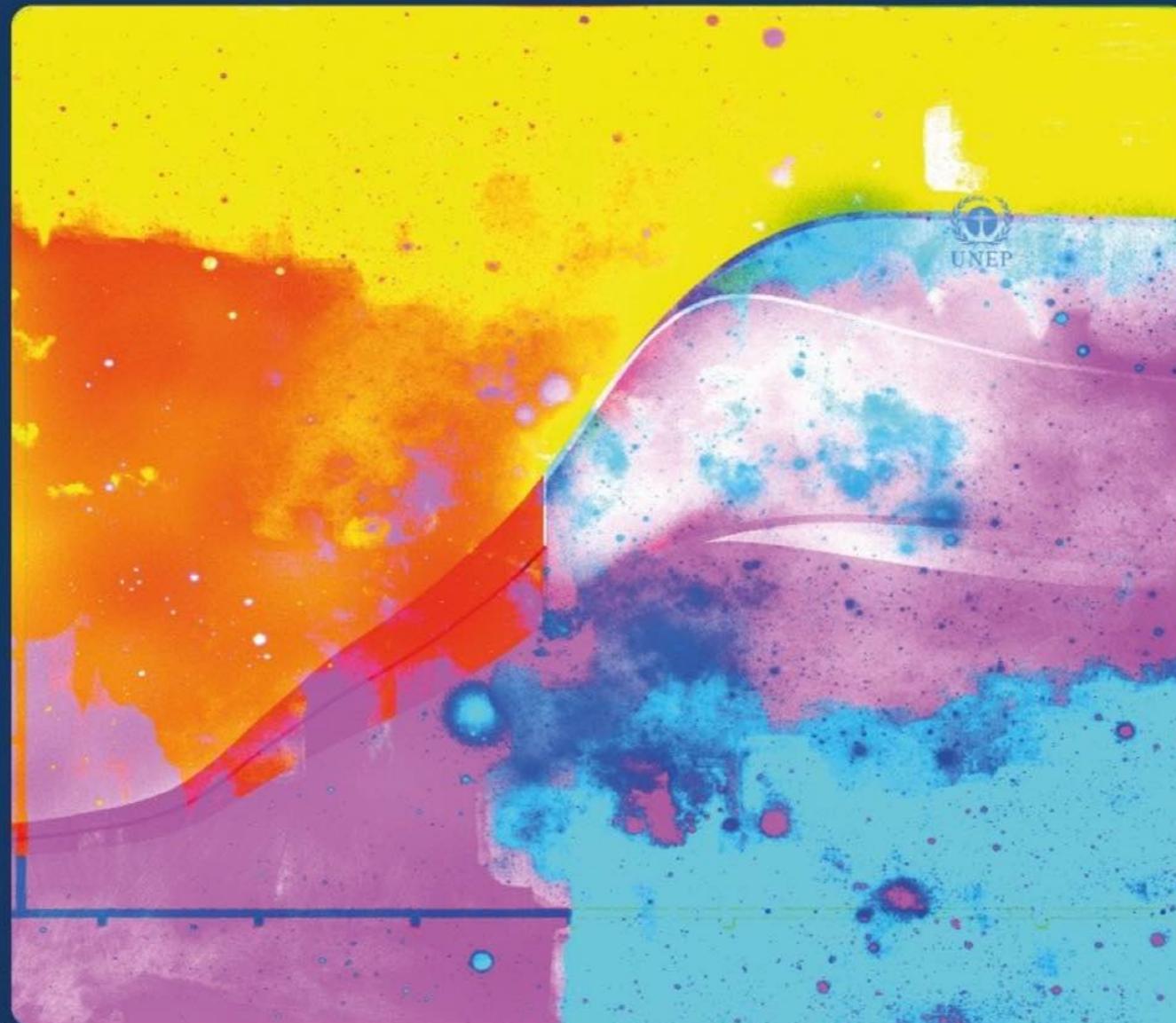
Après un processus de cadrage, l'Assemblée plénière du GIEC (Bangkok, octobre 2016) a décidé d'accepter l'invitation de la COP21 et de produire :

« *Un Rapport Spécial du GIEC sur les **impacts** d'un réchauffement global de 1.5°C au dessus des niveaux pré-industriels et sur les **trajectoires** d'émissions globales compatibles, dans le contexte du renforcement de la réponse mondiale à la menace due aux changements climatiques, du développement durable et des efforts pour éradiquer la pauvreté* » (traduction libre)

The SR15

Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.



Chiffres clés

91 auteurs de **40** pays

133 contributeurs

6000 publications

1 113 relecteurs

42 001 commentaires

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Comprendre 1.5°C de réchauffement global

Où en sommes-nous aujourd'hui?

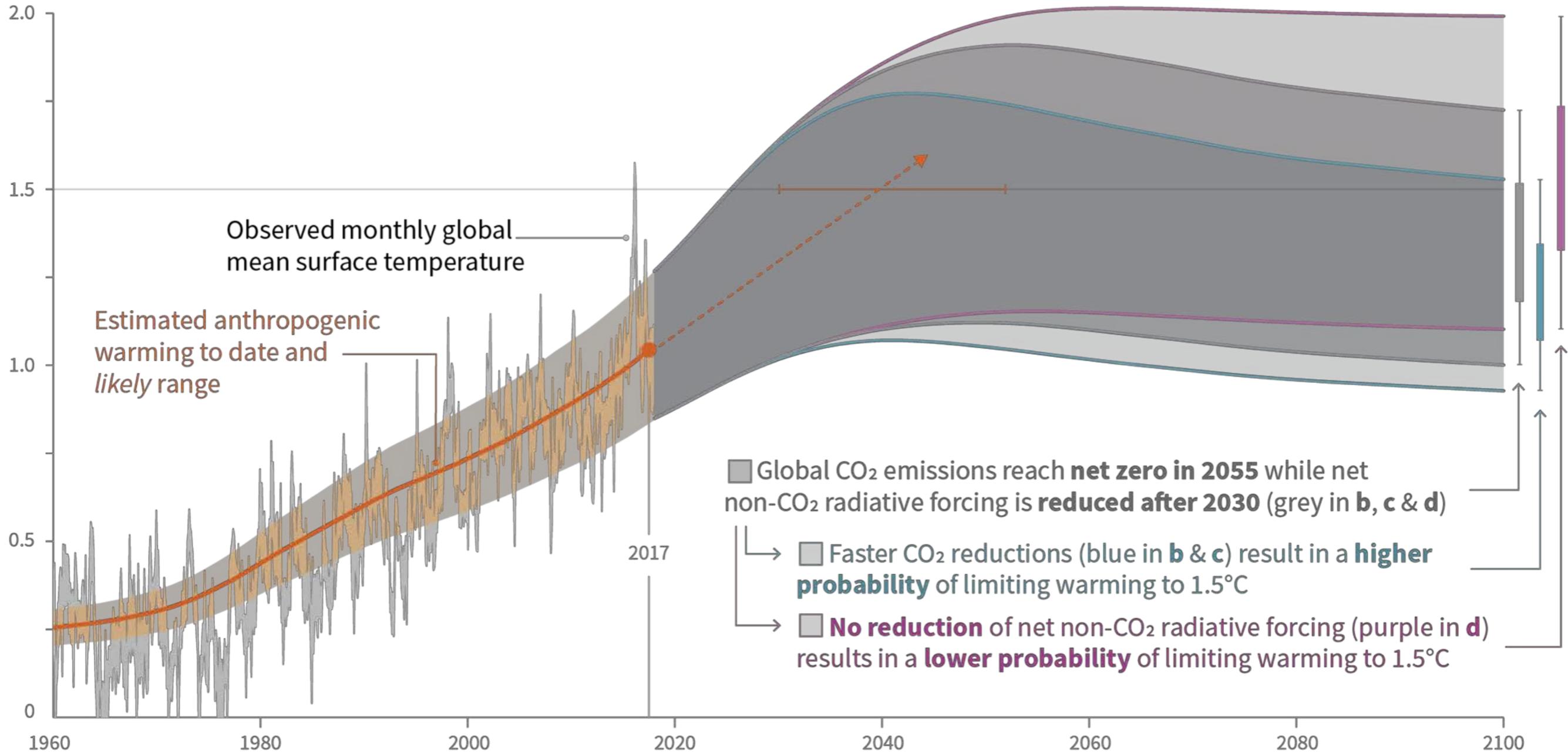
Depuis la période pré-industrielle, les activités humaines ont provoqué un réchauffement global d'environ 1°C

- Des effets déjà visibles sur la nature et les humains
- Au rythme actuel, 1.5°C serait atteint entre 2030 et environ 2050
- Les émissions passées ne conduisent pas inéluctablement jusqu'à 1.5°C



Ashley Cooper / Aurora Photos

Global warming relative to 1850-1900 (°C)



- Global CO₂ emissions reach **net zero in 2055** while net non-CO₂ radiative forcing is **reduced after 2030** (grey in **b**, **c** & **d**)
- ↳ ■ Faster CO₂ reductions (blue in **b** & **c**) result in a **higher probability** of limiting warming to 1.5°C
- ↳ ■ **No reduction** of net non-CO₂ radiative forcing (purple in **d**) results in a **lower probability** of limiting warming to 1.5°C

Projections des changements climatiques, des impacts potentiels et des risques associés

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change





Quels risques évités pour 1.5°C par rapport à 2°C de réchauffement?

- Des événements extrêmes moins intensifiés, en particulier les vagues de chaleur, les pluies torrentielles et le risque de sécheresse
- D'ici à 2100, une différence de 10 cm de montée du niveau moyen des mers, qui continuera à augmenter
- 10 millions de personnes en moins exposées aux risques liés à la montée du niveau des mers

Jason Florio / Aurora Photos

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change





Quels risques évités pour 1.5°C par rapport à 2°C de réchauffement?

- Un risque moins élevé de pertes de biodiversité et de dégradation d'écosystèmes
- Des chutes de rendement moins importantes pour le maïs, le blé et le riz
- Diminue de moitié la fraction de la population mondiale exposée au risque de pénurie d'eau

Jason Florio / Aurora Photos



Quels risques évités pour 1.5°C par rapport à 2°C de réchauffement?

- Des risques moins élevés pour les pêcheries
- Jusqu'à plusieurs centaines de millions de personnes en moins à la fois exposées aux risques climatiques et susceptibles de basculer dans la pauvreté

Jason Florio / Aurora Photos



Quels risques évités pour 1.5°C par rapport à 2°C de réchauffement?

- Des risques moins élevés pour la santé, les moyens d'existence, la sécurité alimentaire, la sécurité de l'approvisionnement en eau, la sécurité humaine, et la croissance économique
- Des risques disproportionnellement plus élevés pour l'Arctique, les zones arides, les petits états insulaires en développement, et les pays les moins avancés

Jason Florio / Aurora Photos



Quels risques évités pour 1.5°C par rapport à 2°C de réchauffement?

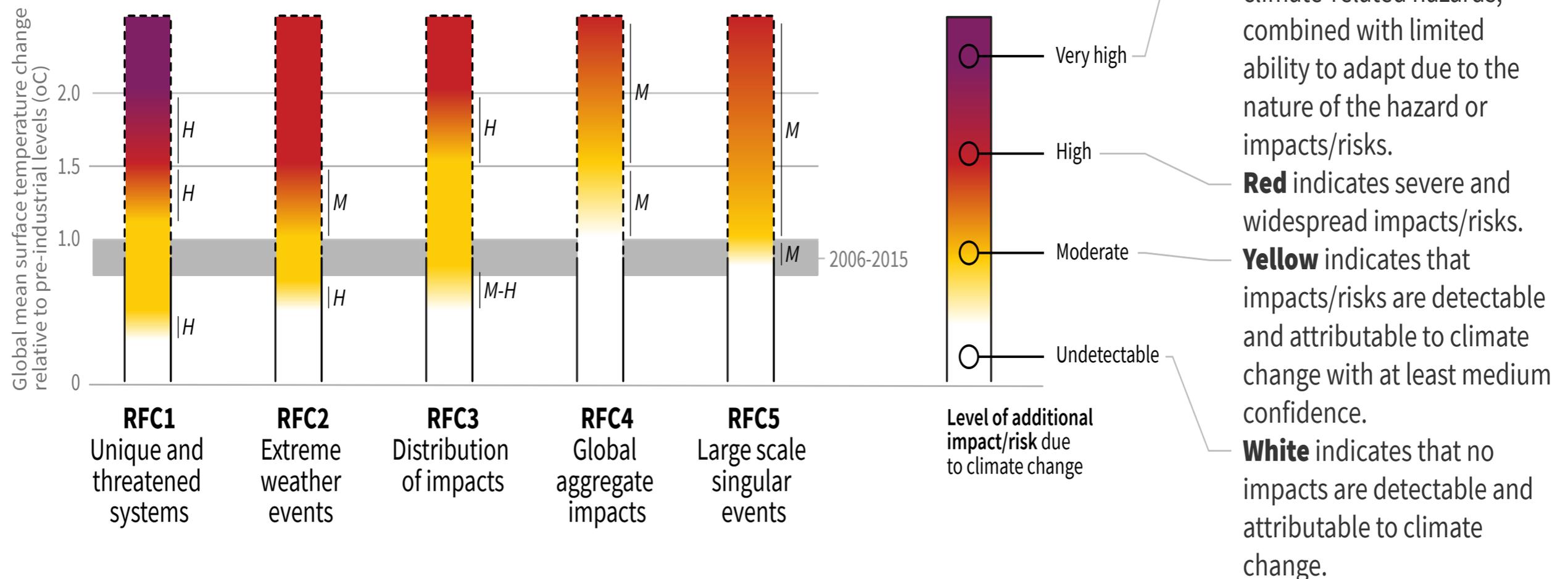
- Des limites à l'adaptation et aux capacités d'adaptation et des pertes associées existent pour 1.5°C
- Une large gamme d'options d'adaptation peut réduire les risques climatiques; des besoins d'adaptation moins importants à 1,5°C

Jason Florio / Aurora Photos

How the level of global warming affects impacts and/or risks associated with the Reasons for Concern (RFCs) and selected natural, managed and human systems

Five Reasons For Concern (RFCs) illustrate the impacts and risks of different levels of global warming for people, economies and ecosystems across sectors and regions.

Impacts and risks associated with the Reasons for Concern (RFCs)



HALF A DEGREE OF WARMING MAKES A BIG DIFFERENCE:

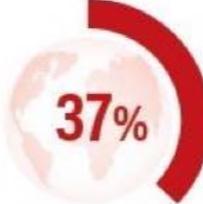
EXPLAINING IPCC'S 1.5°C SPECIAL REPORT

	1.5°C	2°C	2°C IMPACTS
EXTREME HEAT Global population exposed to severe heat at least once every five years	14%	37%	2.6x WORSE
SEA-ICE-FREE ARCTIC Number of ice-free summers	AT LEAST 1 EVERY 100 YEARS	AT LEAST 1 EVERY 10 YEARS	10x WORSE
SEA LEVEL RISE Amount of sea level rise by 2100	0.40 METERS	0.46 METERS	.06M MORE
SPECIES LOSS: VERTEBRATES Vertebrates that lose at least half of their range	4%	8%	2x WORSE
SPECIES LOSS: PLANTS Plants that lose at least half of their range	8%	16%	2x WORSE
SPECIES LOSS: INSECTS Insects that lose at least half of their range	6%	18%	3x WORSE
ECOSYSTEMS Amount of Earth's land area where ecosystems will shift to a new biome	4%	13%	1.86x WORSE
PERMAFROST Amount of Arctic permafrost that will thaw	4.8 MILLION KM ²	6.6 MILLION KM ²	38% WORSE
CROP YIELDS Reduction in maize harvests in tropics	3%	7%	2.3x WORSE
CORAL REEFS Further decline in coral reefs	70-90%	99%	UP TO 29% WORSE
FISHERIES Decline in marine fisheries	1.5 MILLION TONNES	3 MILLION TONNES	2x WORSE

Responsibility for content: WRI

HALF A DEGREE OF WARMING MAKES A BIG DIFFERENCE:

EXPLAINING IPCC'S 1.5°C SPECIAL REPORT

	1.5°C	2°C	2°C IMPACTS
EXTREME HEAT Global population exposed to severe heat at least once every five years	 <p>14%</p>	 <p>37%</p>	<p>2.6x WORSE</p>
SEA-ICE-FREE ARCTIC Number of ice-free summers	 <p>AT LEAST 1 EVERY 100 YEARS</p>	 <p>AT LEAST 1 EVERY 10 YEARS</p>	<p>10x WORSE</p>
SEA LEVEL RISE Amount of sea level rise by 2100	 <p>0.40 METERS</p>	 <p>0.46 METERS</p>	<p>.06M MORE</p>
SPECIES LOSS: VERTEBRATES Vertebrates that lose at least half of their range	 <p>4%</p>	 <p>8%</p>	<p>2x WORSE</p>
SPECIES LOSS: PLANTS Plants that lose at least half of their range	 <p>8%</p>	 <p>16%</p>	<p>2x WORSE</p>
SPECIES LOSS: INSECTS Insects that lose at least half of their range	 <p>6%</p>	 <p>18%</p>	<p>3x WORSE</p>

Responsibility for content: WRI



Chaque demi-degré compte

Jason Florio / Aurora Photos

**Trajectoires d'émissions et
transitions de systèmes
compatibles avec 1,5°C de
réchauffement global**

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



Remaining carbon budget in 2018

(Source: IPCC SR15)

- The remaining carbon budget of 580 GtCO₂ for a 50% probability of limiting warming to 1.5° C, and 420 GtCO₂ for a 66% probability (medium confidence)
- The remaining budget is being depleted by current emissions of 42 ± 3 GtCO₂ per year

The « non-CO₂ (incl. methane) threat »

(Source: IPCC SR15)

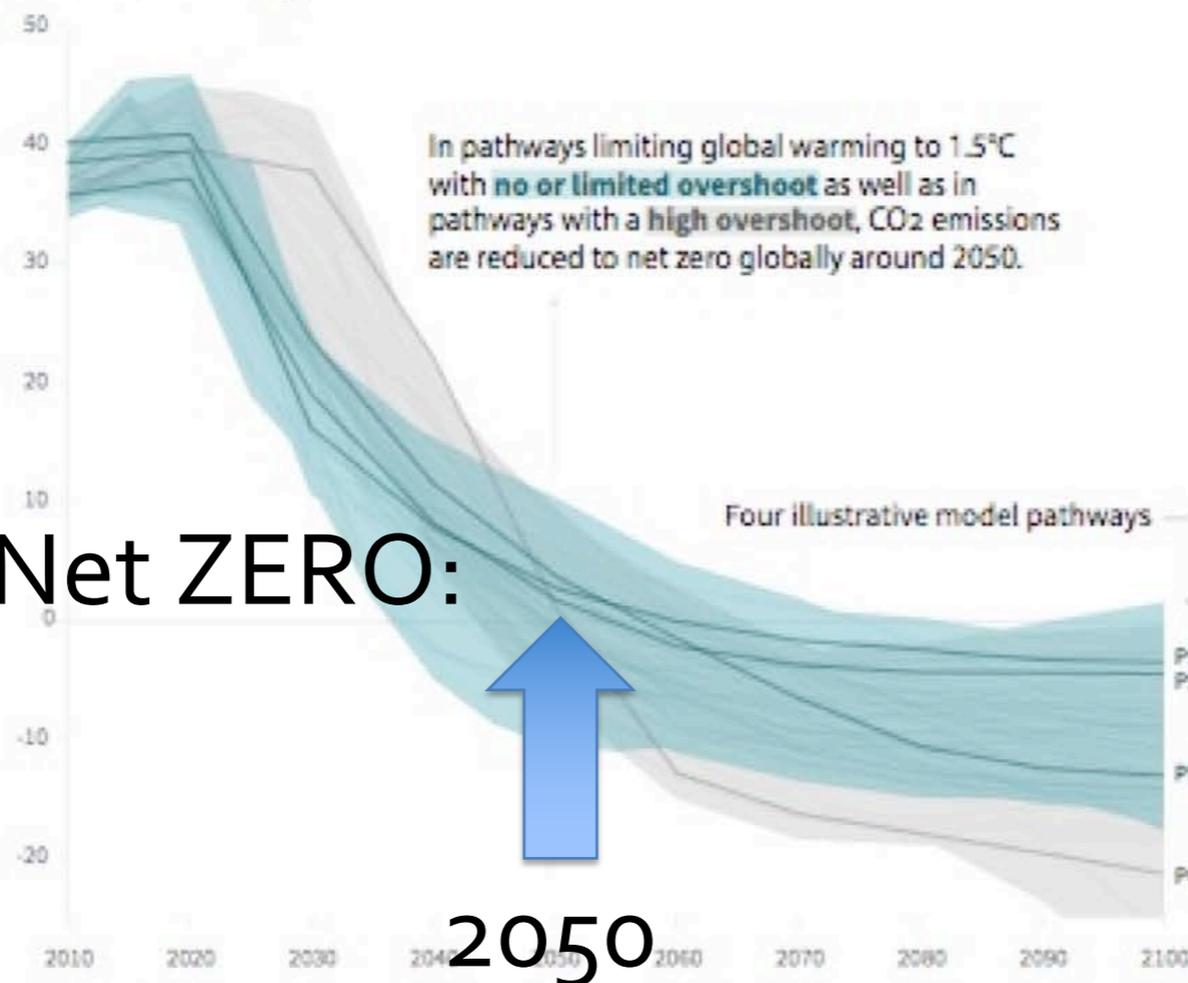
- The level of non-CO₂ mitigation in the future could alter the remaining carbon budget by 250 GtCO₂ in either direction (medium confidence)
- Potential additional carbon release from future permafrost thawing and methane release from wetlands would reduce budgets by up to 100 GtCO₂ over the course of this century and more thereafter (medium confidence).

Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO₂, and total emissions of methane, black carbon, and nitrous oxide in model pathways that limit global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. Net emissions are defined as anthropogenic emissions reduced by anthropogenic removals. Reductions in net emissions can be achieved through different portfolios of mitigation measures illustrated in Figure SPM3B.

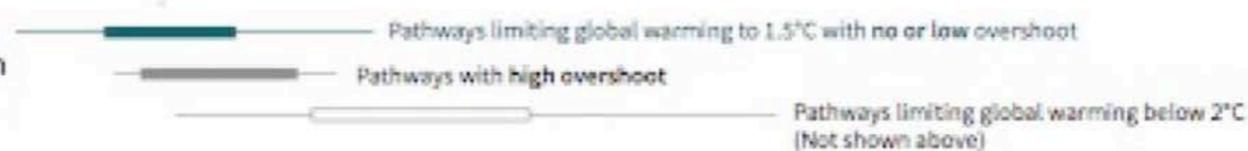
Global total net CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



Timing of net zero CO₂

Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios

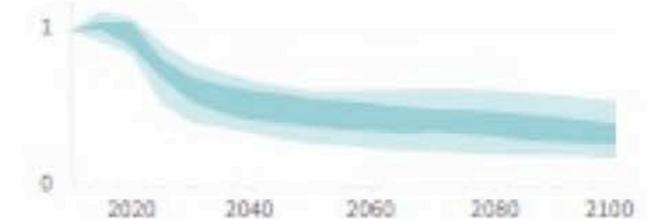


Source: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

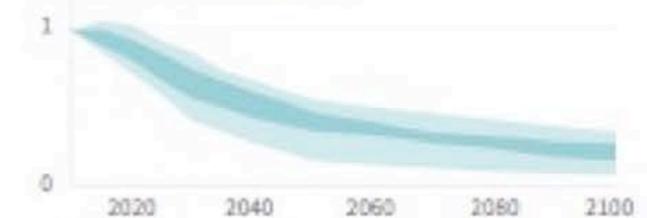
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with no or limited overshoot, but they do not reach zero globally.

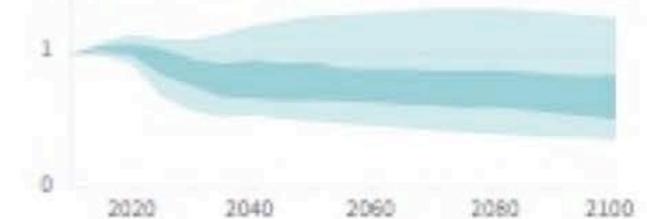
Methane emissions



Black carbon emissions



Nitrous oxide emissions



Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre

- Pour contenir le réchauffement global à 1.5°C, les émissions de CO₂ devraient diminuer de 45% en 2030 (par rapport à 2010) (c-à-d ne pas dépasser environ 20 Gt) *Pour comparaison, 20% pour 2°C*
- Pour contenir le réchauffement global à 1.5°C, les émissions de CO₂ devraient atteindre le "net zéro" vers 2050
↳ Pour comparaison, 2075 pour 2°C
- Réduire les autres émissions (non CO₂) aurait des bénéfices directs et immédiats pour la santé publique

Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre

- Limiter le réchauffement planétaire à 1.5°C demanderait des changements à une échelle sans précédent

Transitions de systèmes : énergie, agro-foresterie, villes

- industrie, infrastructures
- Fortes baisses d'émissions dans tous les secteurs
- Large palette de technologies
- et de changements de comportements
- Augmentation des investissements dans les options bas carbone et l'efficacité énergétique (x5 en 2050)

Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre

- Limiter le réchauffement planétaire à 1.5°C demanderait des changements à une échelle sans précédent

- 2050 : 50-85% de l'électricité / renouvelables
- Diminution très rapide de l'utilisation du charbon
- Fortes baisses d'émissions : transport, bâtiments
- Changements usages des terres et urbanisme
- Emissions négatives



Élimination du CO₂ de l'atmosphère

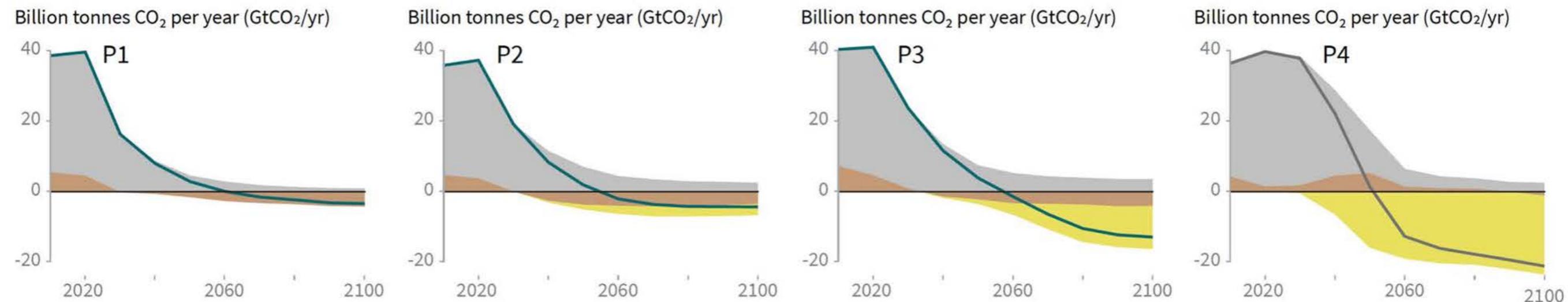
- Afforestation ou autres techniques
- Dans toutes les trajectoires sans dépassement ou avec un dépassement limité de 1,5°C
- Utilisée pour compenser les émissions résiduelles et atteindre des émissions nettes négatives
- En cas de dépassement, plus il est intense et long, plus le retour à 1.5°C dépend de l'extraction de CO₂
- BECCS (bioénergie avec captage et stockage) présent dans la plupart des trajectoires
- Implications pour la gestion des terres, la sécurité alimentaire, la sécurité en eau, et la biodiversité

Peter Essick / Aurora Photos

Quatre trajectoires de modèles illustratives dans le SR15

Breakdown of contributions to global net CO₂ emissions in four illustrative model pathways

● Fossil fuel and industry ● AFOLU ● BECCS



P1: A scenario in which social, business, and technological innovations result in lower energy demand up to 2050 while living standards rise, especially in the global South. A down-sized energy system enables rapid decarbonisation of energy supply. Afforestation is the only CDR option considered; neither fossil fuels with CCS nor BECCS are used.

P2: A scenario with a broad focus on sustainability including energy intensity, human development, economic convergence and international cooperation, as well as shifts towards sustainable and healthy consumption patterns, low-carbon technology innovation, and well-managed land systems with limited societal acceptability for BECCS.

P3: A middle-of-the-road scenario in which societal as well as technological development follows historical patterns. Emissions reductions are mainly achieved by changing the way in which energy and products are produced, and to a lesser degree by reductions in demand.

P4: A resource and energy-intensive scenario in which economic growth and globalization lead to widespread adoption of greenhouse-gas intensive lifestyles, including high demand for transportation fuels and livestock products. Emissions reductions are mainly achieved through technological means, making strong use of CDR through the deployment of BECCS.

Quatre trajectoires de modèles illustratives dans le SR15

Global indicators	P1	P2	P3	P4	Interquartile range
<i>Pathway classification</i>	No or low overshoot	No or low overshoot	No or low overshoot	High overshoot	No or low overshoot
<i>CO₂ emission change in 2030 (% rel to 2010)</i>	-58	-47	-41	4	(-59,-40)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-93	-95	-91	-97	(-104,-91)
<i>Kyoto-GHG emissions* in 2030 (% rel to 2010)</i>	-50	-49	-35	-2	(-55,-38)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-82	-89	-78	-80	(-93,-81)
<i>Final energy demand** in 2030 (% rel to 2010)</i>	-15	-5	17	39	(-12, 7)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-32	2	21	44	(-11, 22)
<i>Renewable share in electricity in 2030 (%)</i>	60	58	48	25	(47, 65)
↳ <i>in 2050 (%)</i>	77	81	63	70	(69, 87)
<i>Primary energy from coal in 2030 (% rel to 2010)</i>	-78	-61	-75	-59	(-78, -59)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-97	-77	-73	-97	(-95, -74)
<i>from oil in 2030 (% rel to 2010)</i>	-37	-13	-3	86	(-34,3)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-87	-50	-81	-32	(-78,-31)
<i>from gas in 2030 (% rel to 2010)</i>	-25	-20	33	37	(-26,21)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-74	-53	21	-48	(-56,6)
<i>from nuclear in 2030 (% rel to 2010)</i>	59	83	98	106	(44,102)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	150	98	501	468	(91,190)
<i>from biomass in 2030 (% rel to 2010)</i>	-11	0	36	-1	(29,80)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-16	49	121	418	(123,261)
<i>from non-biomass renewables in 2030 (% rel to 2010)</i>	430	470	315	110	(243,438)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	832	1327	878	1137	(575,1300)
<i>Cumulative CCS until 2100 (GtCO₂)</i>	0	348	687	1218	(550, 1017)
↳ <i>of which BECCS (GtCO₂)</i>	0	151	414	1191	(364, 662)
<i>Land area of bioenergy crops in 2050 (million hectare)</i>	22	93	283	724	(151, 320)
<i>Agricultural CH₄ emissions in 2030 (% rel to 2010)</i>	-24	-48	1	14	(-30,-11)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	-33	-69	-23	2	(-46,-23)
<i>Agricultural N₂O emissions in 2030 (% rel to 2010)</i>	5	-26	15	3	(-21,4)
↳ <i>in 2050 (% rel to 2010)</i>	6	-26	0	39	(-26,1)

NOTE: Indicators have been selected to show global trends identified by the Chapter 2 assessment. National and sectoral characteristics can differ substantially from the global trends shown above.

* Kyoto-gas emissions are based on SAR GWP-100

** Changes in energy demand are associated with improvements in energy efficiency and behaviour change

Pour les 3 trajectoires de modèles illustratives qui limitent le réchauffement à 1.5°C avec peu ou pas de dépassement (overshoot)

(%rel à 2010)	P1	P2	P3
CO ₂ (2030/2050)	-58 / - 93	-47 / -95	-41 / -91
Demande d'énergie finale (2030/2050)	-15 / -32	-5 / +2	+17 / +21
Energie primaire venant du charbon (2030/2050)	-78/-97	-61/-77	-75/-73
Energie primaire venant des renouvelables hors biomasse (2030/2050)	+430/+832	+470/+1327	+315/+878

IPCC SR15
Fig SPM 3b

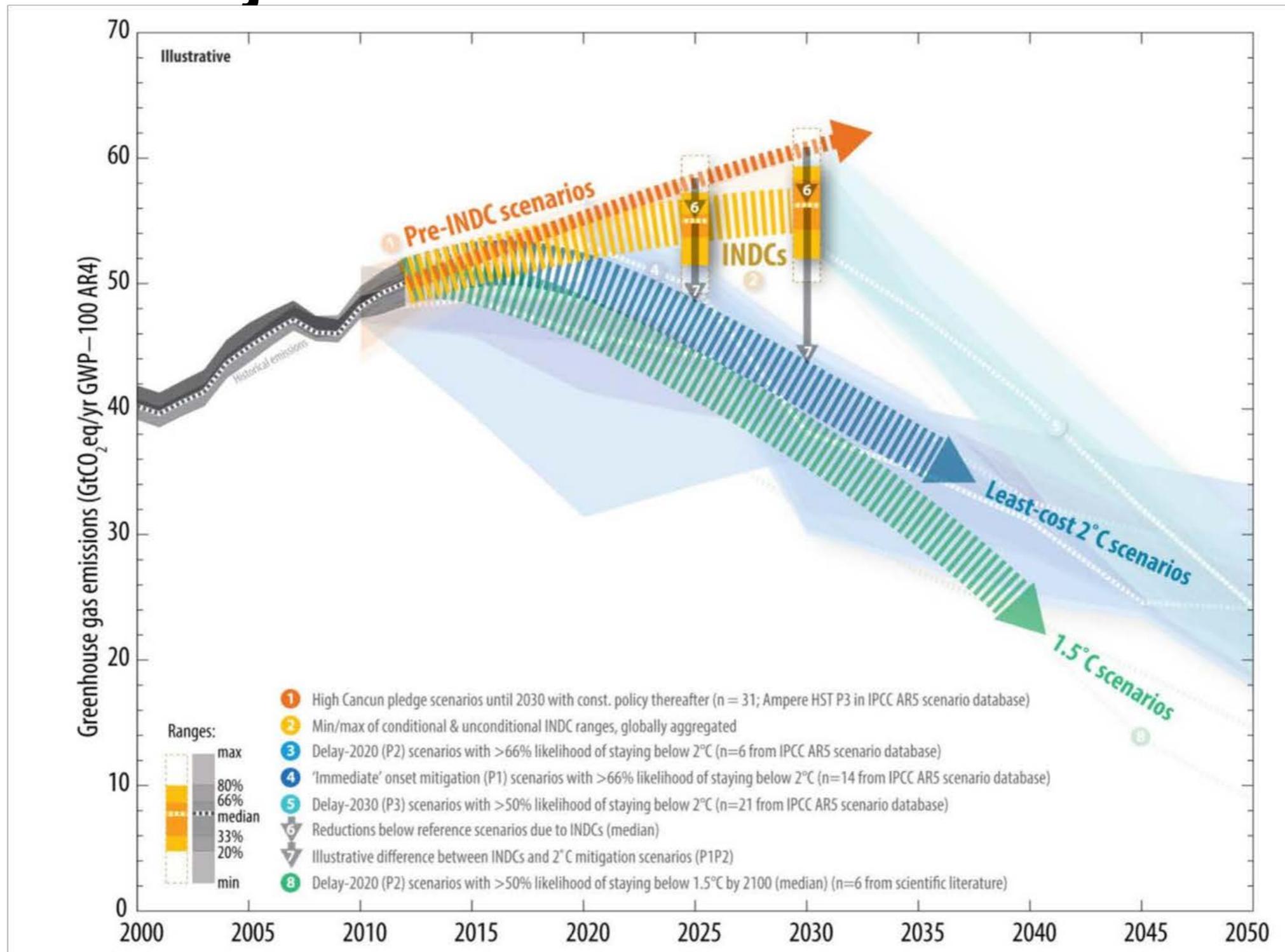


Où en sommes-nous?

- Les engagements nationaux ne sont pas suffisants pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5°C
- Pour éviter de dépasser 1,5°C de réchauffement global, les émissions de dioxyde de carbone devraient diminuer de manière substantielle avant 2030

Peter Essick / Aurora Photos

Comparaison de l'effet de la mise en œuvre des plans nationaux (NDCs) en 2025 et 2030 avec les trajectoires « 2°C » et « 1.5°C »



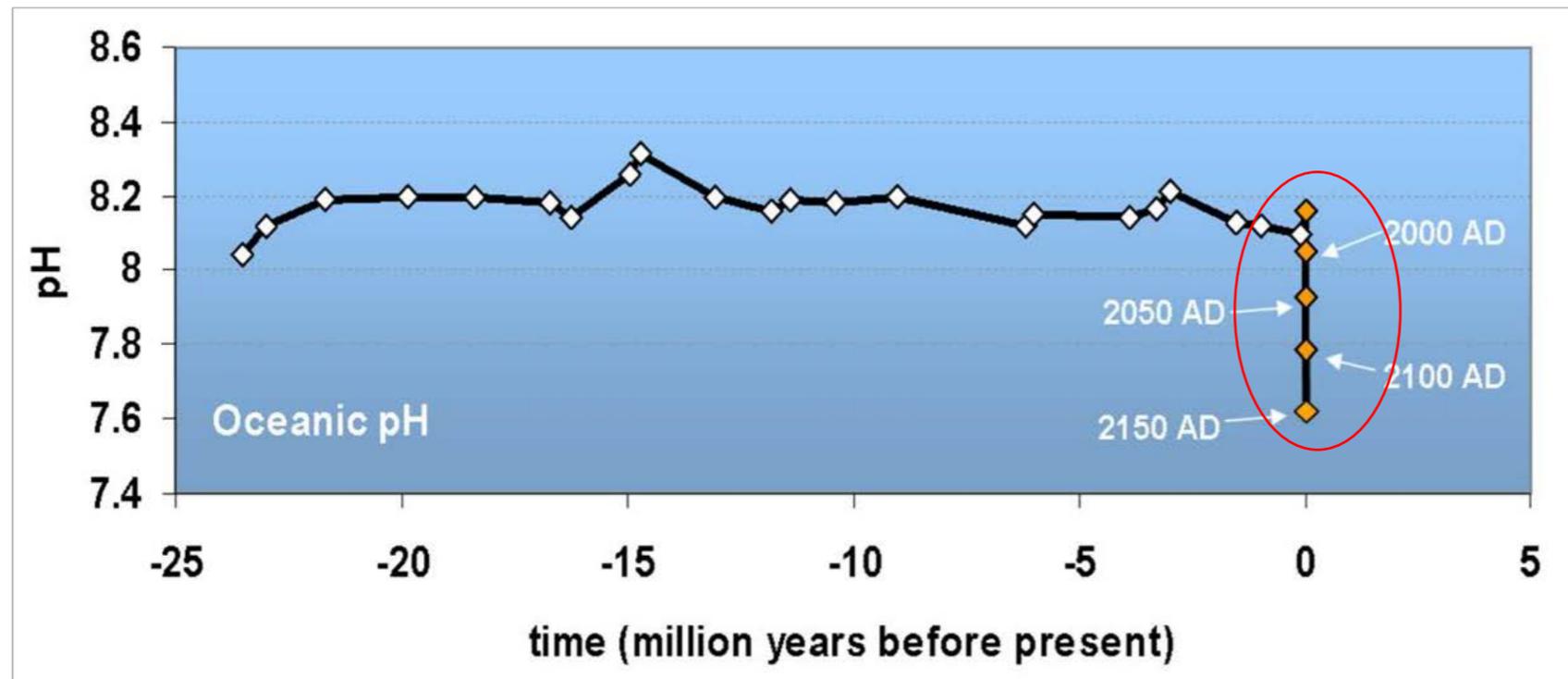
Solar Radiation Modification Geoengineering

(Source: IPCC SR15)

- Solar radiation modification (SRM) measures are not included in any of the available assessed pathways.
- Although some SRM measures may be theoretically effective in reducing an overshoot, they face large uncertainties and knowledge gaps as well as substantial risks, institutional and social constraints to deployment related to governance, ethics, and impacts on sustainable development.
- They also do not mitigate ocean acidification.
(medium confidence).

Oceans are Acidifying Fast

Changes in pH over the last 25 million years



“Today is a rare event in the history of the World”

- It is happening now, at a **speed and to a level** not experienced by marine organisms for about 60 million years
- Mass extinctions linked to previous ocean acidification events
- Takes 10,000' s of years to recover

Turley et al. 2006

Slide courtesy of Carol Turley, PML



Chaque année compte!

Peter Essick / Aurora Photos

**Renforcer la réponse globale dans le
contexte du développement durable et
des efforts pour éradiquer la pauvreté**

1.5°C et le développement durable

- Notion de transitions éthiques et justes
- Différentes trajectoires présentent différentes synergies ou compromis avec les autres objectifs du développement durable (ODD)
- Un ensemble soigneusement choisi de mesures pour s'adapter et réduire les émissions peut permettre d'atteindre les ODD
- Les bénéfices les plus larges sont identifiés pour les trajectoires agissant sur la demande (énergie, matériaux, nourriture bas carbone)
- Faisabilité : coopération, gouvernance, innovation, mobilisation des financements

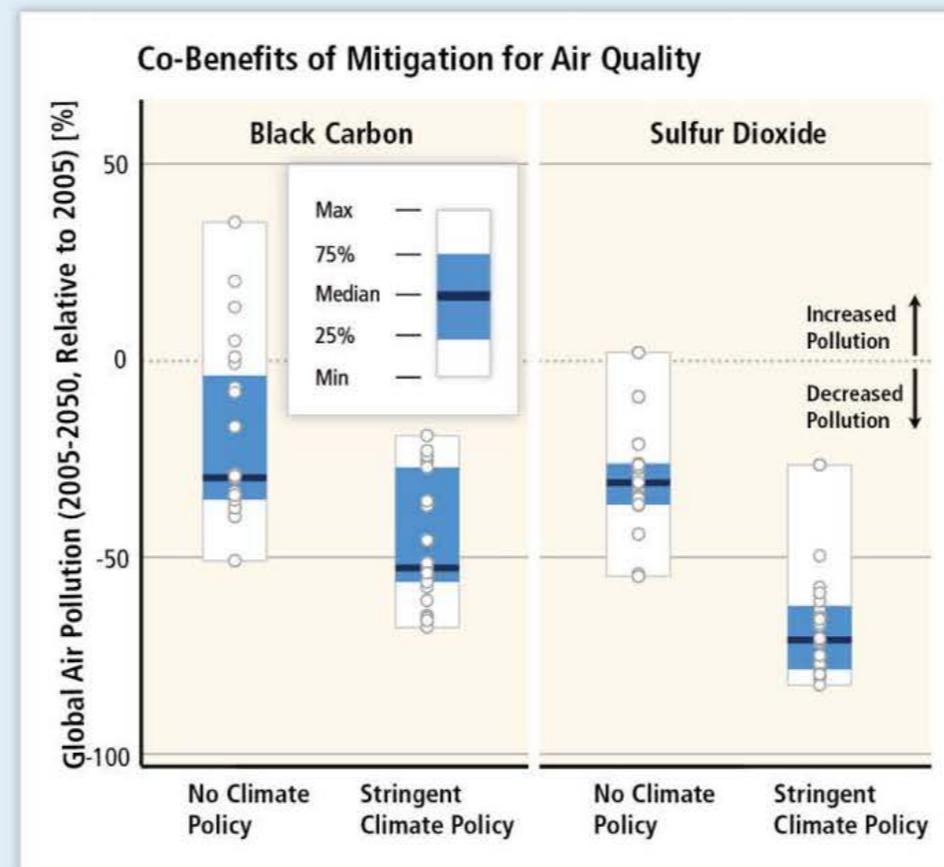
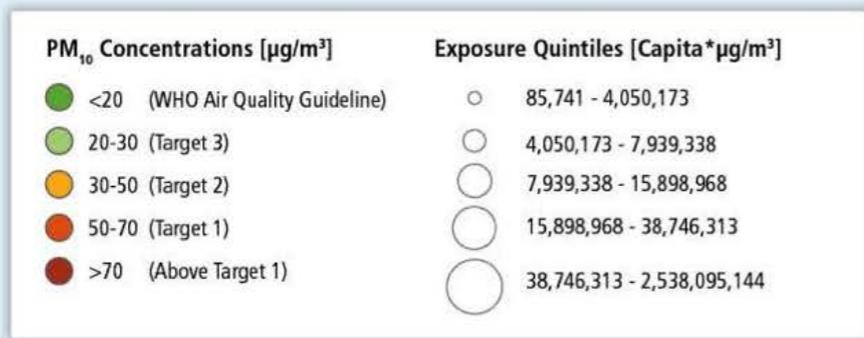
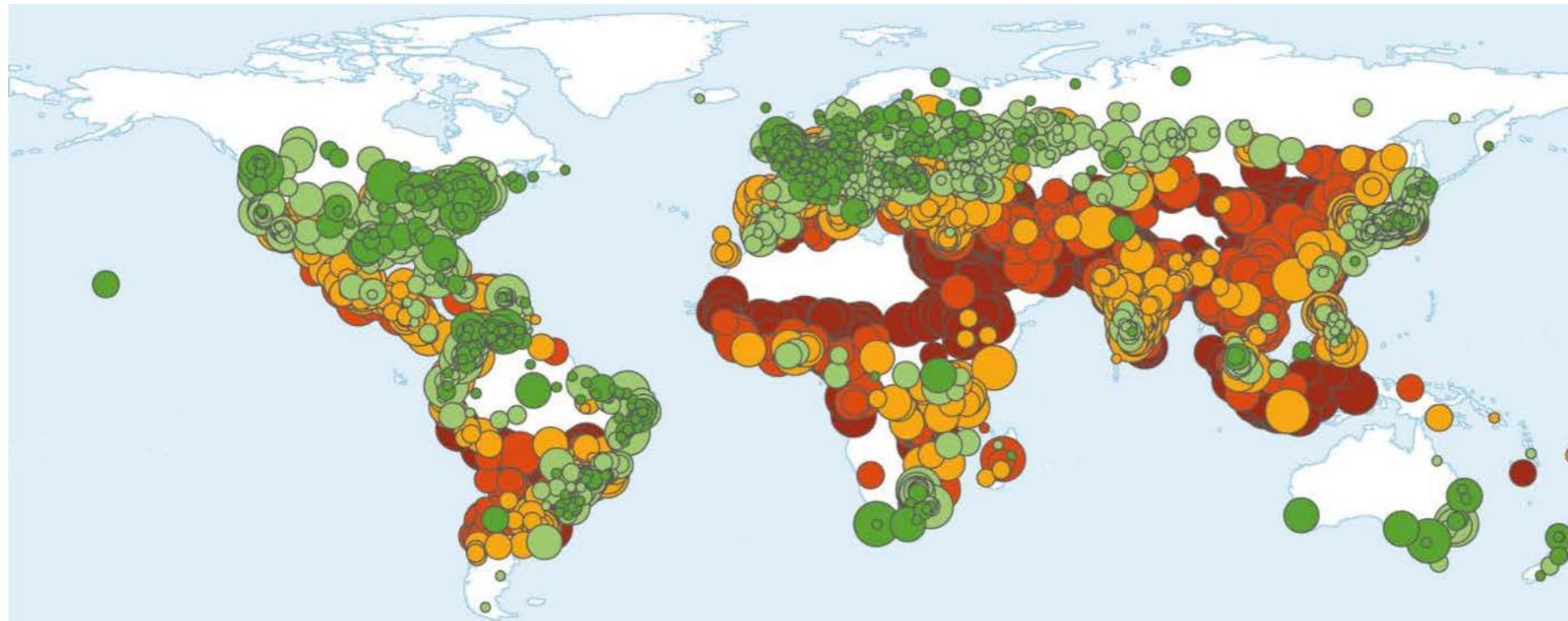


Ashley Cooper/ Aurora Photos



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS





Mitigation can result in large co-benefits for human health and other societal goals.

Les enfants sont particulièrement sensibles à la pollution



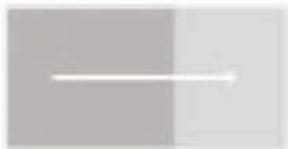
Photo: Indiatoday.in, 6-12-2017

Indicative linkages between mitigation options and sustainable development using SDGs

(The linkages do not show costs and benefits)

Mitigation options deployed in each sector can be associated with potential positive effects (synergies) or negative effects (trade-offs) with the Sustainable Development Goals (SDGs). The degree to which this potential is realized will depend on the selected portfolio of mitigation options, mitigation policy design, and local circumstances and context. Particularly in the energy-demand sector, the potential for synergies is larger than for trade-offs. The bars group individually assessed options by level of confidence and take into account the relative strength of the assessed mitigation-SDG connections.

Length shows strength of connection



The overall size of the coloured bars depict the relative for synergies and trade-offs between the sectoral mitigation options and the SDGs.

Shades show level of confidence



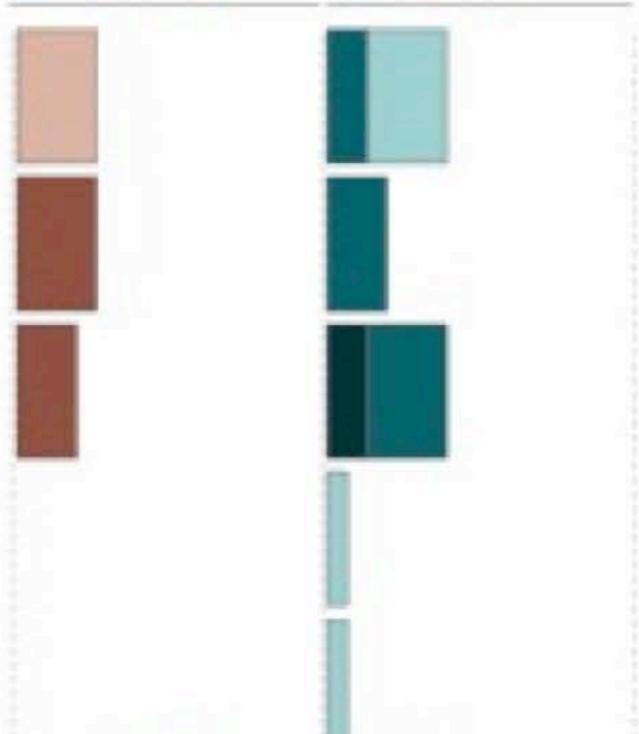
The shades depict the level of confidence of the assessed potential for Trade-offs/Synergies.

Very High Low

Energy-supply

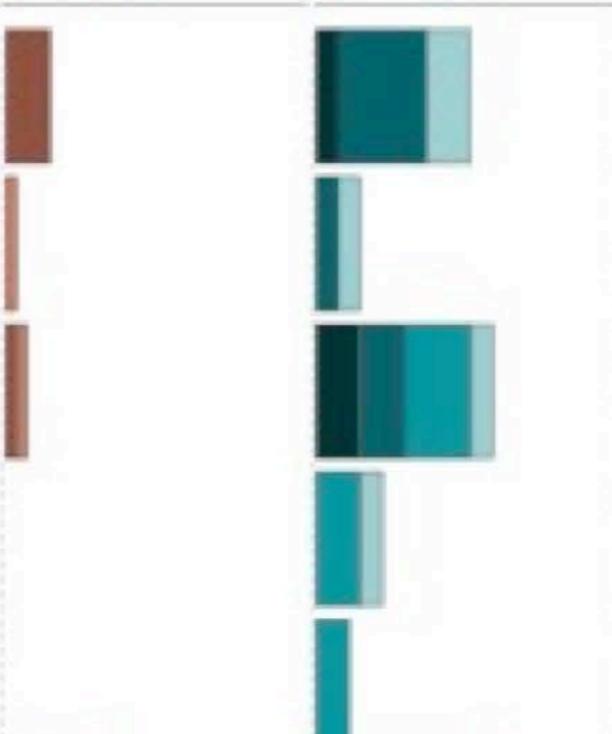
Trade-offs Synergies

- SDG 1 No Poverty
- SDG 2 Zero Hunger
- SDG 3 Good Health and Well-being
- SDG 4 Quality Education
- SDG 5 Gender Equality



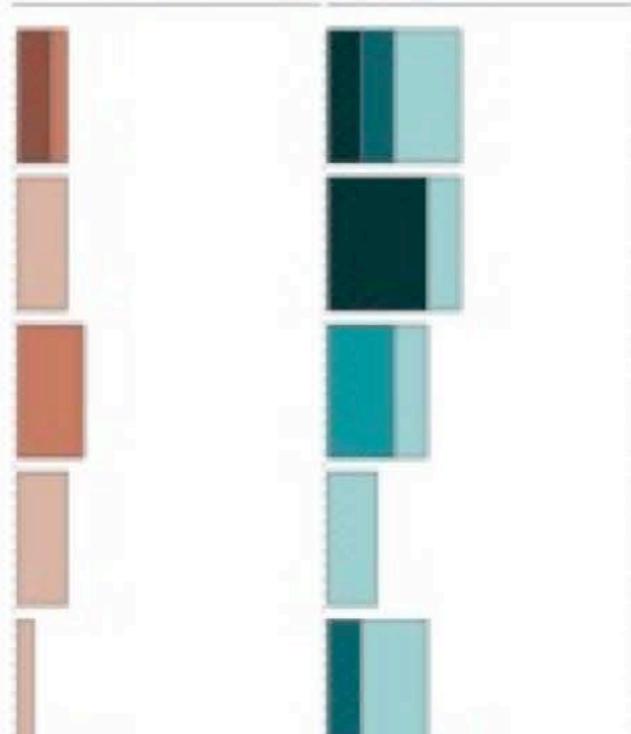
Energy-demand

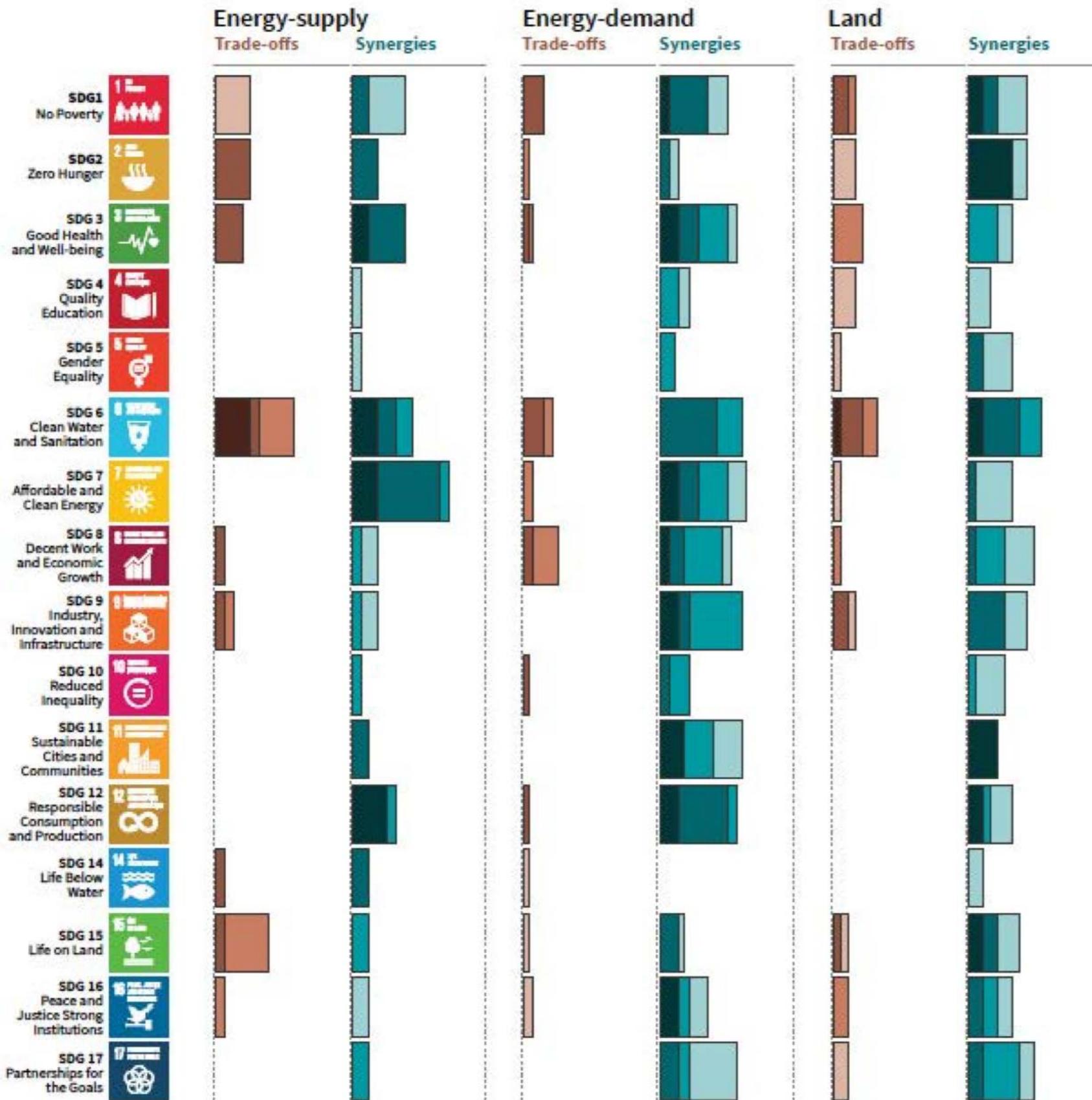
Trade-offs Synergies



Land

Trade-offs Synergies





Length shows strength of connection
 The overall size of the coloured bars depict the relative for synergies and trade-offs between the sectoral mitigation options and the SDGs.

Shades show level of confidence
 The shades depict the level of confidence of the assessed potential for Trade-offs/Synergies.
 Very High (darkest) to Low (lightest)

Indicative linkages between mitigation options and SDGs

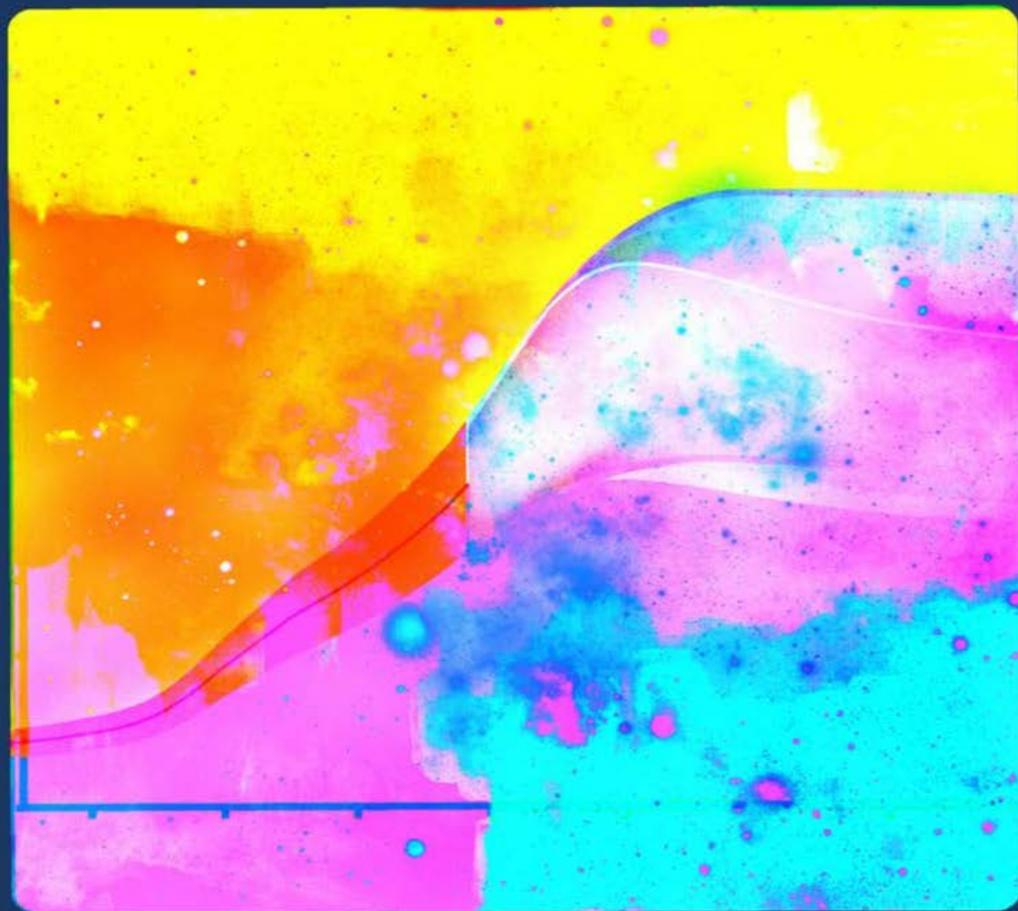


Chaque choix compte

Ashley Cooper/ Aurora Photos

Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.



- **Chaque demi-degré compte**
- **Chaque année compte**
- **Chaque choix compte**

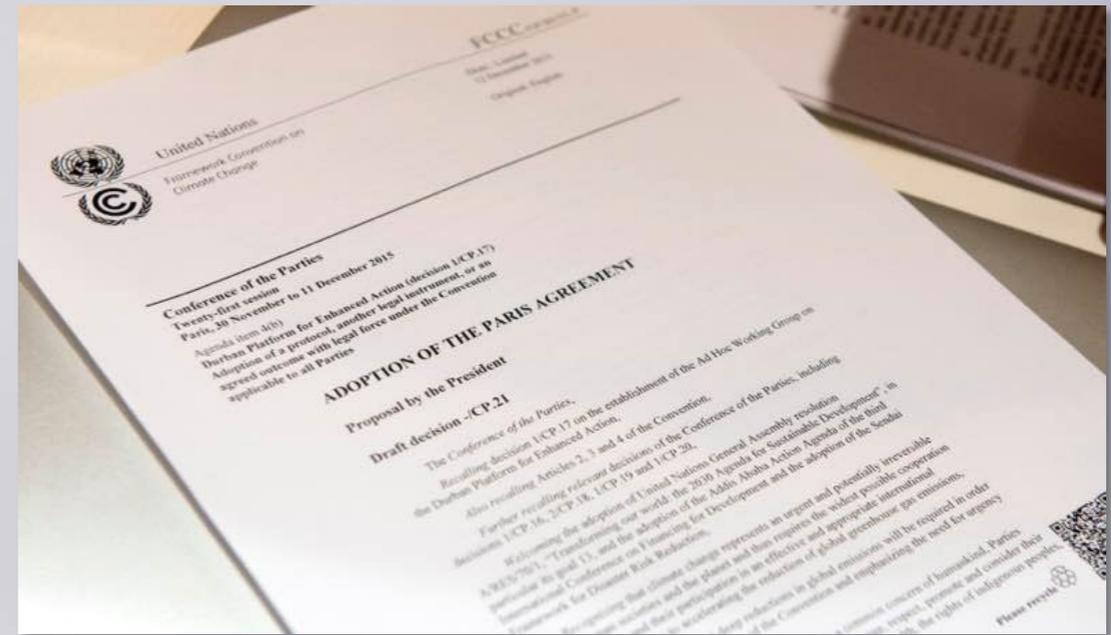
(Élément) de solution n° 1: La survie de l'humanité et des écosystèmes doit devenir une priorité politique, à tous les niveaux de pouvoir

Tous devraient se sentir aussi concernés que si nous étions engagés dans une course pour la vie.

Sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris, France



The Paris Agreement (COP21, December 2015)

Vision

« ...strengthen the **global response to the threat of climate change**, in the context of **sustainable development** and efforts to **eradicate poverty** »

Objectives

a) Holding the increase in the global average temperature:

- « *to well below 2°C above pre-industrial levels* »
- « *pursuing efforts to limit the temperature increase to 1.5°C above pre-industrial levels,*
recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change »

b) Adaptation and Mitigation

- « *Increasing the ability to adapt to the adverse impacts of climate change and foster climate resilience and*
- *low greenhouse gas emissions development, in a manner that does not threaten food production*»

c) Finances

- « *Making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development.* »

Solution n° 2: Les acteurs économiques doivent être mis clairement devant leurs responsabilités

Il faut accepter la décroissance des activités nuisibles, au profit de la croissance de ce qui aide le vivant et de ce qui aide à sortir de la pauvreté

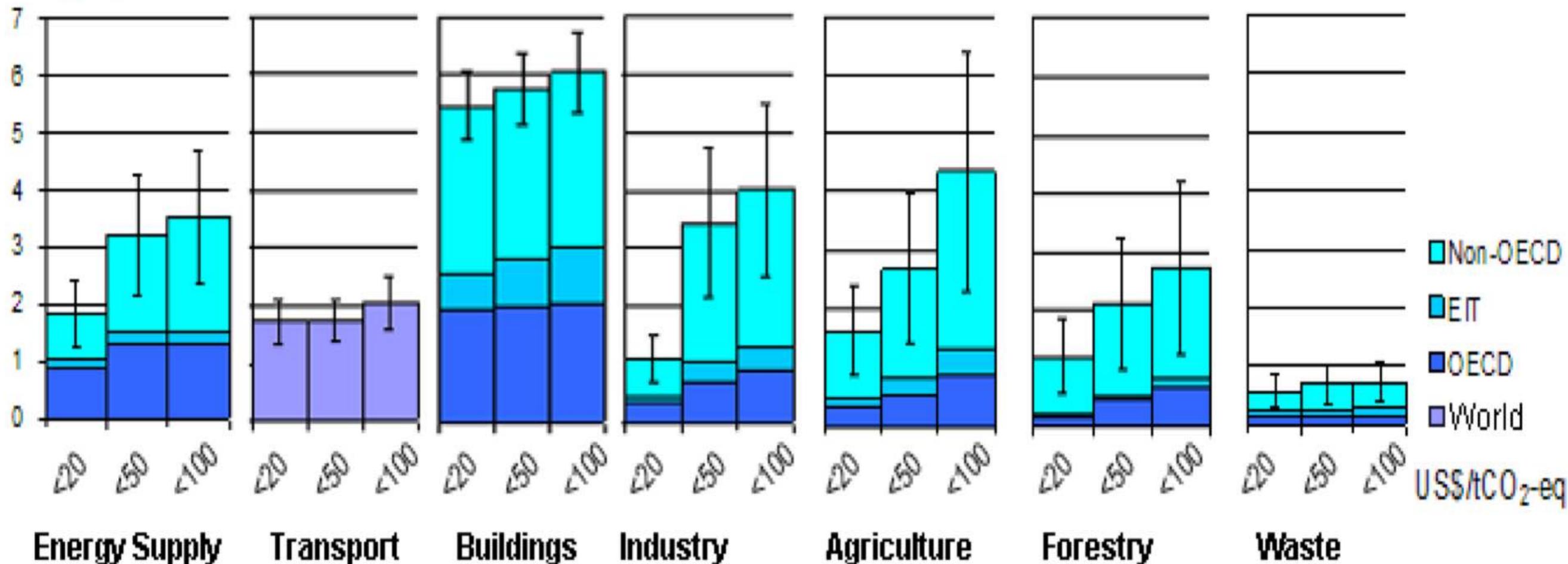
Solution n° 3: Un langage que tout le monde comprend, c'est le prix. Il faut faire payer de plus en plus cher la destruction de l'environnement, et utiliser les fonds récoltés pour sa « réparation », la transition, et éviter les effets sociaux sur les plus pauvres

EU Emission Trading System, taxe CO₂, amendes, prix interne du CO₂ (des entreprises font « comme si » émettre du CO₂ coûtait cher) NB: Si l'effet n'est pas assez grand, c'est que le prix n'est pas suffisant!

All sectors and regions have the potential to contribute by 2030

(avoided emissions: the higher, the better)

GtCO₂-eq / year



IPCC AR4 (2007)

Note: estimates do not include non-technical options, such as lifestyle changes.

EU carbon prices 2005-2018



Solution n° 4: La transition vers un système énergétique et économique durable doit être « juste »

**Ex : on ne transformera pas le
système énergétique polonais sans
reconvertir les mineurs de charbon**

Solution n° 5: Avant de se demander comment produire proprement l'énergie, il faut réduire la consommation d'énergie dans tous les secteurs

Cela nécessite de revoir tous nos schémas de production et de consommation; audits énergétiques, bilans carbone...

Les réductions substantielles d'émissions nécessaires pour respecter l'objectif de 2° C requièrent des changements importants des flux d'investissement; ex: de 2010 à 2029, en milliards de dollars US par an (chiffres moyens arrondis, IPCC AR5 WGIII Fig SPM 9)

- **efficacité énergétique: +330**
- **renouvelables: + 90**
- **centrales élect. avec CCS: + 40**
- **nucléaire: + 40**
- **centrales élect. sans CCS: - 60**
- **extraction de comb. fossiles: - 120**

**Solution n° 6: Bâtiment : secteur qui offre de multiples opportunités :
isolation, étanchéité à l'air,
ventilation douce à récupération de
chaleur, énergie renouvelable
positive, emplois, activité
économique...**

Plateforme Wallonne pour le GIEC

Lettre N°10 - août 2018



Disponible gratuitement, 6X/an: www.plateforme-wallonne-giec.be

J'essaye d'être cohérent...

- Audit énergétique préalable à la rénovation
- Isolation poussée par l'extérieur (fibre de bois)
- Vitrages super-performants
- Etanchéité à l'air soignée + VMC
- Chaudière à mazout remplacée par pompe à chaleur sol-eau principalement alimentée par des panneaux photovoltaïques (wallons !)
- Bois non tropicaux
- Voiture électrique d'occasion
- Vélos électriques

J'essaye d'être cohérent...



J'essaye d'être cohérent...



Solution n° 7: Mobilité : il faut donner plus de place et de priorité aux piétons, vélos (y compris électriques) et transports publics, et réduire la priorité donnée trop longtemps à l'automobile dans l'aménagement du territoire

Les véhicules qui restent doivent être électrifiés le plus vite possible. Il faut aussi voler moins en avion (très polluant)

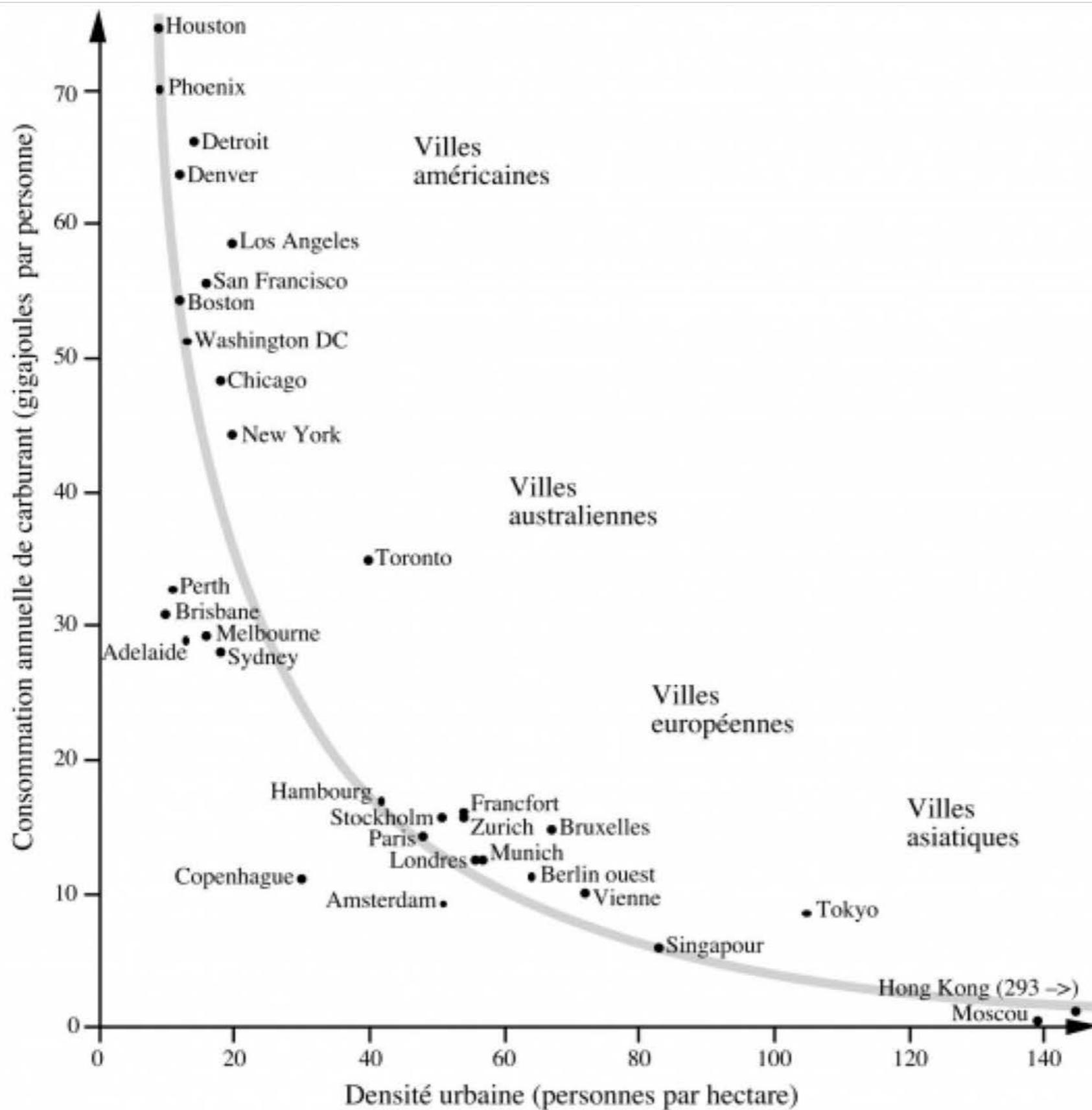


Figure III-1 : Consommation de carburant et densité urbaine, d'après Newman et Kenworthy (1989a), traduit en français par Heran (2001).

Solution n° 8: Alimentation : un des changements possibles les plus rapides : manger moins de viande et de produits animaux, de meilleure qualité, et davantage de végétaux (produits proprement)

...et c'est bon pour la santé

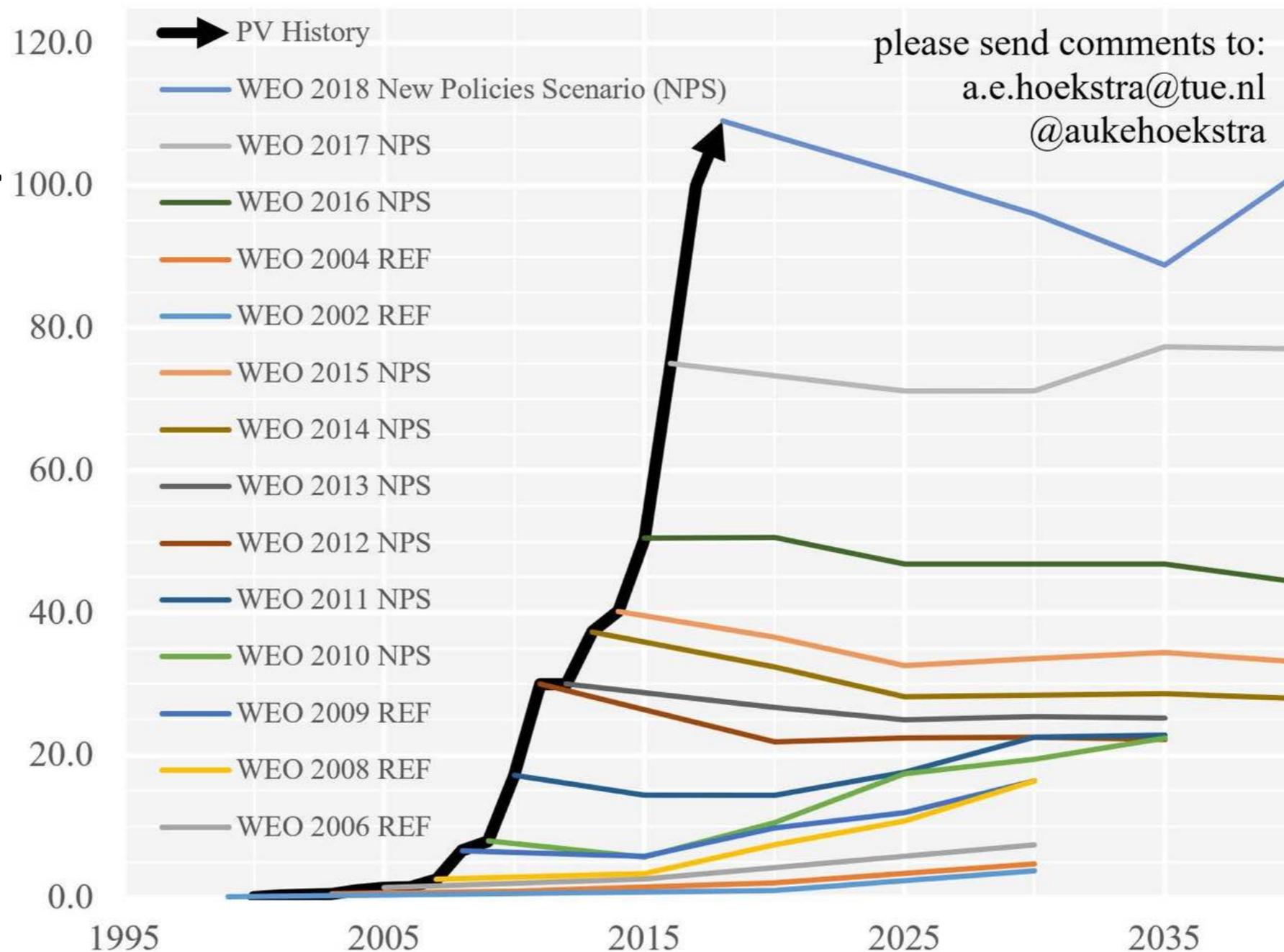
**Solution n° 9: Le Soleil nous
fournit autant d'énergie en
environ 2 heures que ce que l'on
consomme dans le monde en *un*
an, toutes énergies confondues**

Le coût du kWh solaire s'effondre, l'éolien, le
stockage (chaleur et électricité) et le pilotage
de la demande progressent.

The International Energy Agency has missed that point...

Annual PV additions: historic data vs IEA WEO predictions
In GW of added capacity per year - source International Energy Agency - World Energy Outlook

**GW capacity
added per year**



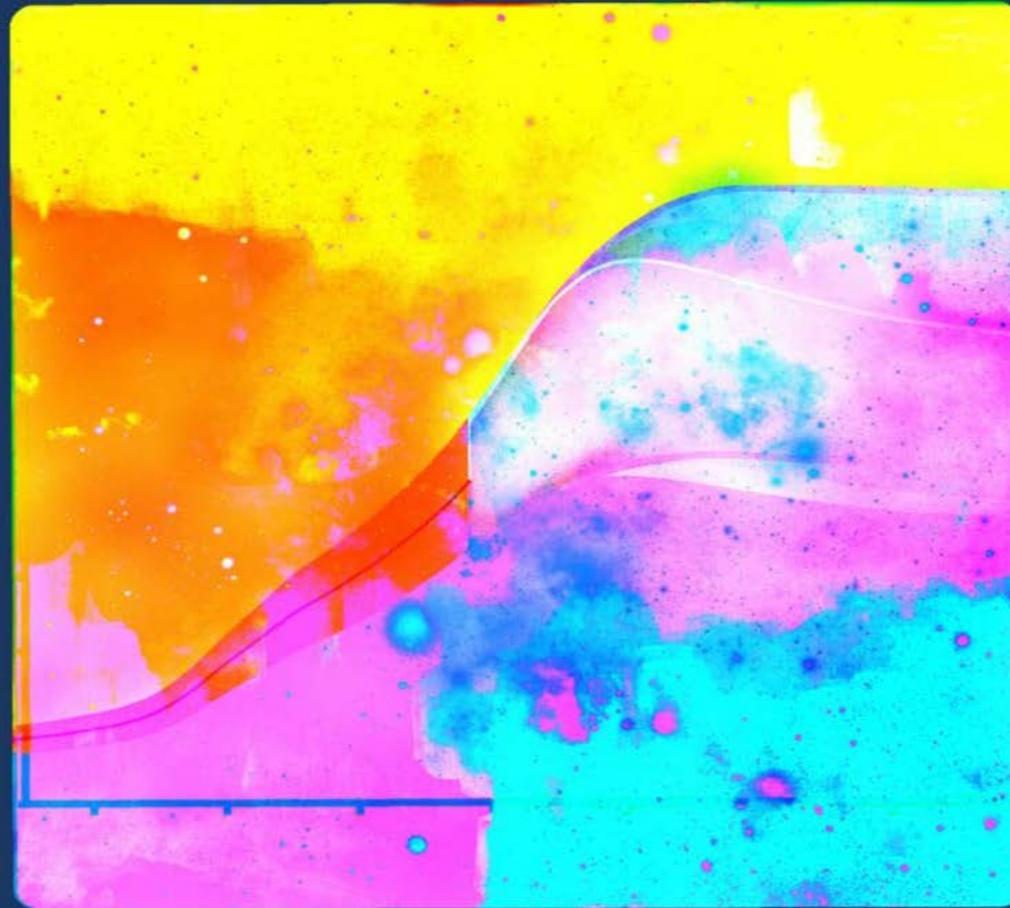
Solution n° 10: Les banques et le secteur financier se rendent compte que le vent tourne. La transition et les 17 Objectifs de développement durable représentent aussi une opportunité économique



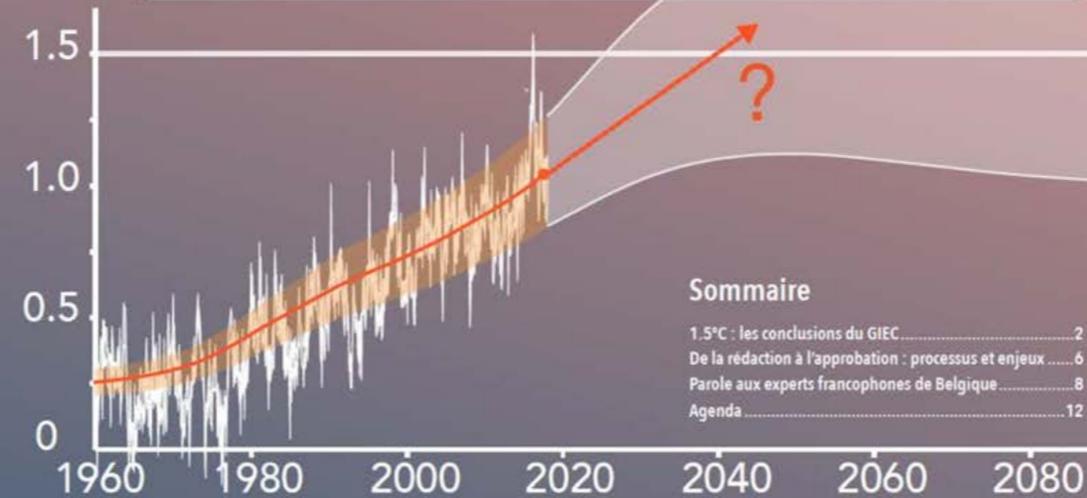
Joel Pett, USA Today

Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.



Le rapport spécial du GIEC Réchauffement planétaire de 1.5°C



Pour de nombreuses populations et écosystèmes, il est essentiel de limiter le réchauffement à 1.5°C ou de ne dépasser ce niveau que temporairement. Et c'est potentiellement encore réalisable. Le 6 octobre 2018, l'assemblée Plénière du GIEC a adopté le Rapport Spécial sur un « Réchauffement planétaire de 1.5°C », qui fait le point au sujet des impacts et scénarios correspondant à ce niveau de réchauffement.

Ce rapport conclut que pour limiter le réchauffement climatique à 1.5°C, il faut des transformations radicales et rapides dans tous les domaines de notre société. Il précise que ces changements sont sans précédent en termes d'échelle, mais pas nécessairement en termes de rapidité.

L'origine du rapport est une demande formelle au GIEC de la part des Parties à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CCNUCC) lors de l'adoption de l'Accord de Paris, en 2015 (21^e Conférence des Parties, COP21). La COP21 avait aussi indiqué que le rapport du GIEC devrait identifier le niveau auquel les émissions mondiales devraient être ramenées en 2030 pour contenir l'élévation de température en-dessous de 1.5°C.

Le rapport a été adopté à l'issue d'une semaine de discussions intenses au sujet de la formulation du Résumé à l'intention des décideurs, sur la base des chapitres et du projet de résumé rédigés par les scientifiques - qui ont toujours le dernier mot en ce qui concerne le contenu. Il forme une base scientifique essentielle pour les prochaines négociations internationales dans le cadre de la CCNUCC, qui auront lieu à Katowice (Pologne) en décembre 2018 (COP24).

Dans cette Lettre, nous donnons d'abord un aperçu des conclusions du rapport, ensuite un aperçu du processus d'approbation et des enjeux associés. Pour ouvrir le débat et fournir un ensemble de points de vue, nous avons ensuite donné la parole aux experts francophones de Belgique, qui nous ont aimablement fait part des commentaires que vous trouverez en troisième partie. L'agenda indique les prochaines périodes de relecture de rapports du GIEC et annonce deux événements à venir en Belgique.

Nous vous en souhaitons une bonne lecture,
Jean-Pascal van Ypersele, Bruna Gaino et Philippe Marbaix

Image de fond : extrait adapté de la figure SPM1 du Rapport spécial



Disponible gratuitement, 6X/an: www.plateforme-wallonne-giec.be

COP24 : Quelles avancées ?

Sommaire

Mise en œuvre de l'Accord de Paris	2
Aperçu des discussions sur le financement climat.....	5
Le rôle des forêts.....	6
Le Rapport Spécial du GIEC (SR15) et la COP24.....	7
Parole aux étudiant-e-s dans le rôle d'observateurs	8
Agenda.....	10

Les attentes vis à vis de la COP 24 (24^e session de la Conférence des Parties à la Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques, Katowice, Pologne, décembre 2018) étaient grandes, notamment à la suite de la publication du rapport spécial du GIEC sur un réchauffement de 1.5°C (notre Lettre précédente). Dans le prolongement de l'Accord de Paris, trois enjeux sont centraux :

Premièrement, la finalisation du *rulebook*, c'est-à-dire les modalités de mise en œuvre de l'Accord de Paris. Il était urgent de préciser les règles relatives aux différents volets de l'Accord, notamment pour que les efforts de réduction d'émissions soient exprimés d'une manière comparable, qu'on puisse les additionner pour évaluer l'effort global, et qu'on puisse en vérifier la mise en œuvre pour la période 2020-2030.

Deuxièmement, il est crucial que les plans nationaux déposés par les Parties dans le cadre de l'Accord de Paris deviennent plus ambitieux, car le total de ceux qui ont été déposés jusqu'à présent ne permet pas d'atteindre les objectifs fixés au niveau mondial.

Enfin, la question du financement climatique international est un enjeu majeur des négociations. L'engagement des pays dits développés en faveur des pays en développement de fournir un financement d'au moins 100 milliards de dollars annuels à partir de 2020 est difficile à évaluer jusqu'à présent faute de règles précises. Cet engagement doit également être renforcé pour l'après 2020.

Dans cette Lettre, des négociateurs et des spécialistes belges reviennent sur ces enjeux et les résultats obtenus lors de deux semaines de négociations très intenses. Nous avons également donné la parole à des étudiants de l'ULB, de l'UCLouvain et de l'Institut Saint-Luc de Tournai. Ces jeunes partagent leurs points de vue et aident le lecteur à mieux saisir l'ambiance générale des négociations.

Nous vous souhaitons une agréable lecture de cette Lettre ainsi qu'une merveilleuse année 2019 !

Jean-Pascal van Ypersele, Bruna Gaino et Philippe Marbaix.



Dessin : Maya Pecher aidée par Matéo Rodriguez, Tristan Mons et Flavie Basile, élèves de l'Institut Saint-Luc de Tournai (enseignement secondaire)

Disponible gratuitement, 6X/an: www.plateforme-wallonne-giec.be

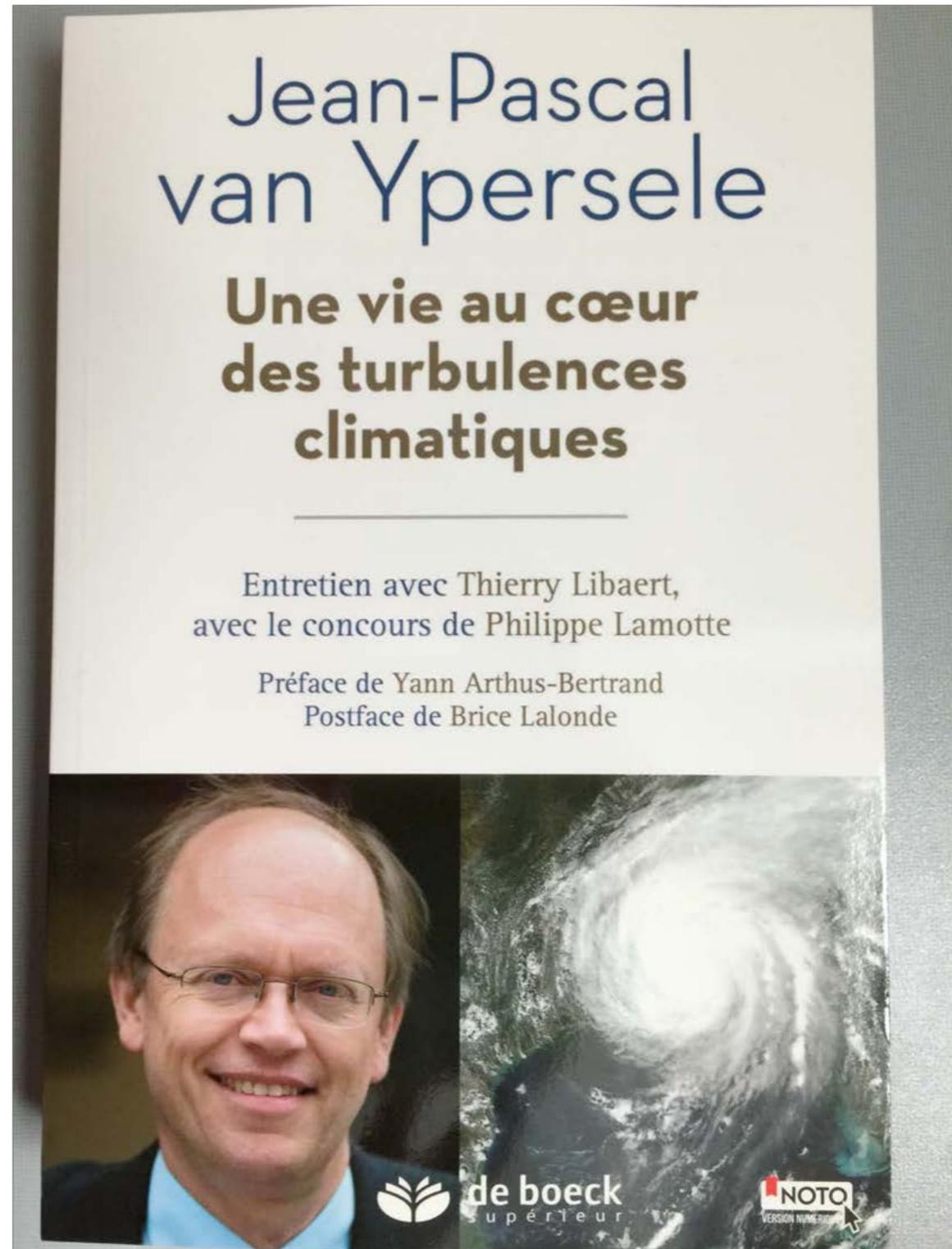
Pour en savoir plus:

**Lisez mon livre, où
j'aborde tous ces sujets**

**Publié chez De Boeck
supérieur**

**Préface: Yann Arthus-
Bertrand**

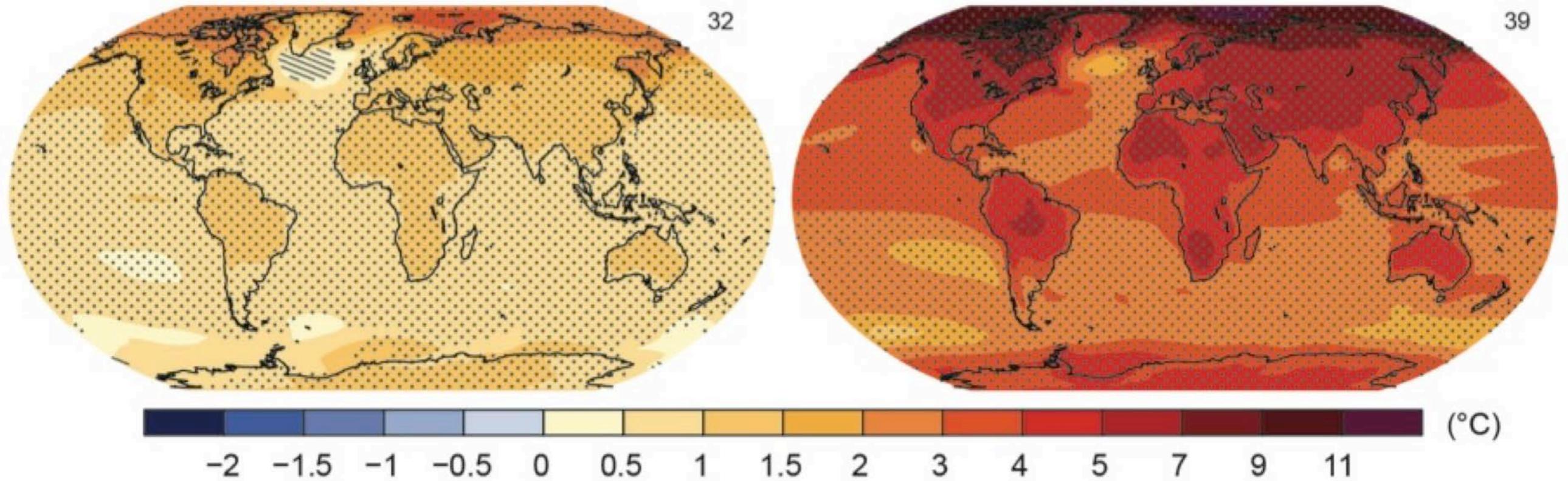
Postface: Brice Lalonde



RCP2.6

RCP8.5

Change in average surface temperature (1986–2005 to 2081–2100)



L'Humanité a le choix

Ceci me donne
de l'espoir :

Des jeunes
bien informés,
qui mettent les
adultes devant
leurs
responsabilités

Avec @GretaThunberg à la COP24



Pour en savoir plus :

- www.ipcc.ch : GIEC ou IPCC
- www.climate.be/vanyp : beaucoup de mes dias
- www.plateforme-wallonne-giec.be : Plateforme wallonne pour le GIEC (e.a., Lettre d'information)
- www.my2050.be : calculateur de scénarios
- www.realclimate.org : réponses aux semeurs de doute
- www.skepticalscience.com : idem
- **Sur Twitter: @JPvanYpersele**
@IPCC_CH

Jean-Pascal van Ypersele
(vanyp@climate.be)