

Le Rapport Spécial du GIEC(*) d'octobre 2018 (SR15) :

Réchauffement planétaire de 1,5 °C

**...Conséquences et profils d'évolution des émissions (...),
dans le contexte du renforcement de la riposte mondiale au
changement climatique, du développement durable
et de la lutte contre la pauvreté**

Jean-Pascal van Ypersele

Ancien Vice-président du GIEC(*) (2008-2015)

Prof UCLouvain, Earth & Life Institute

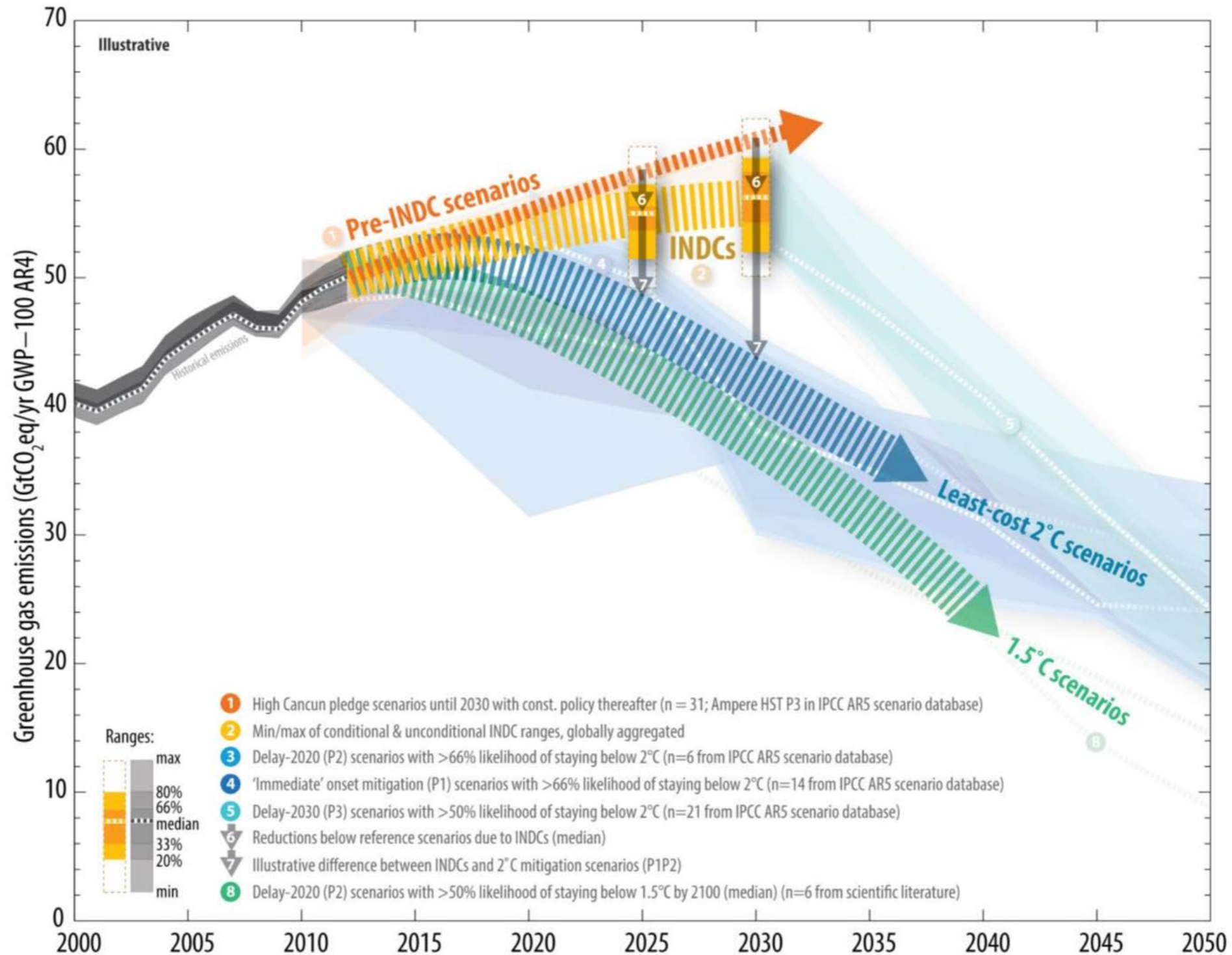
Twitter: @JPvanYpersele,

Exposé pour la Fédération des étudiants Uliège et COMAC, Liège, 25 octobre 2018

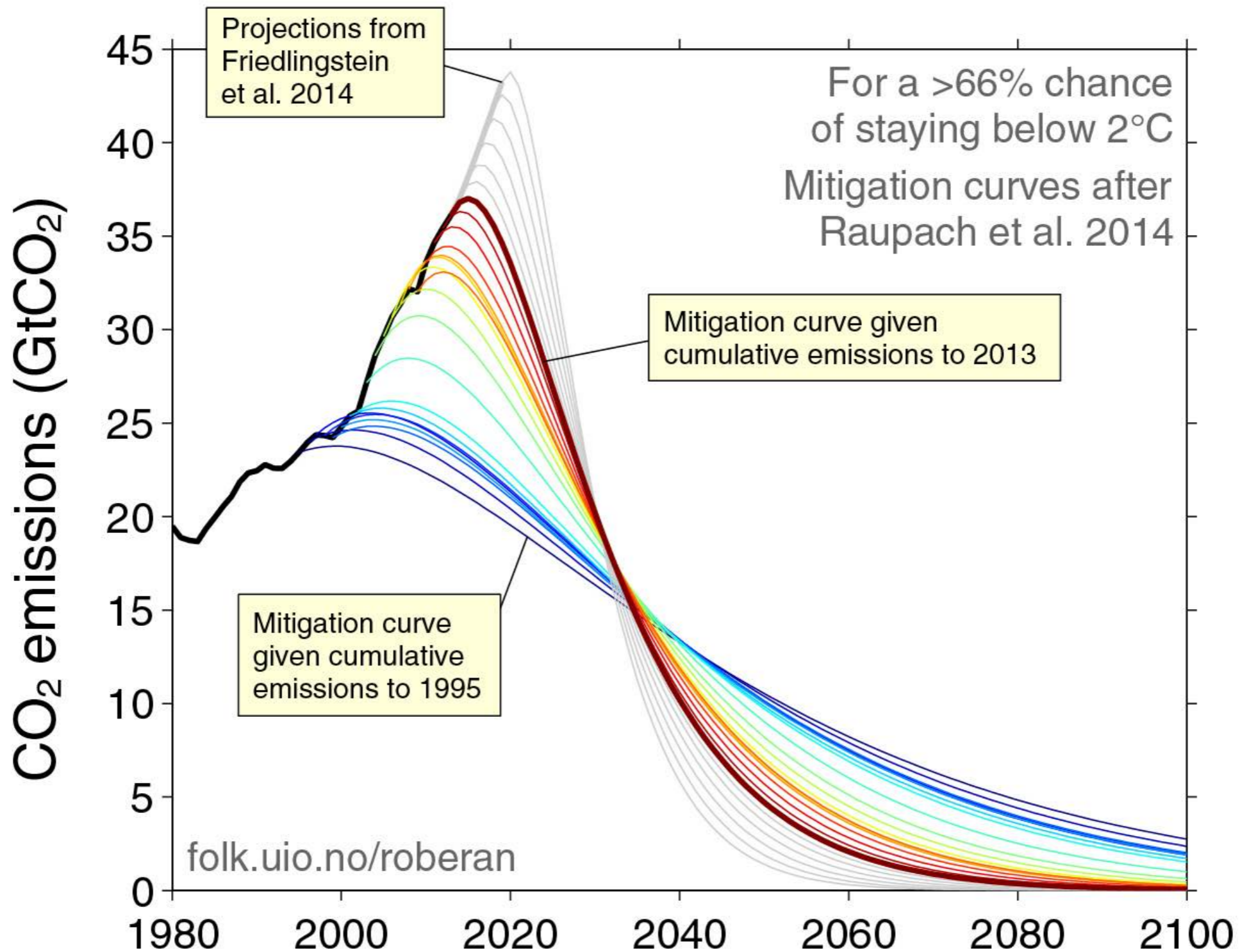
(*) Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat

**Merci au Gouvernement wallon pour son soutien à la www.plateforme-wallonne-giec.be et à mon équipe à
l'Université catholique de Louvain**

Comparison of global emission levels in 2025 and 2030 resulting from the implementation of the intended nationally determined contributions



Limiting warming becomes much more difficult when the peak happens later



Source and details:

http://folk.uio.no/roberan/t/global_mitigation_curves.shtml

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



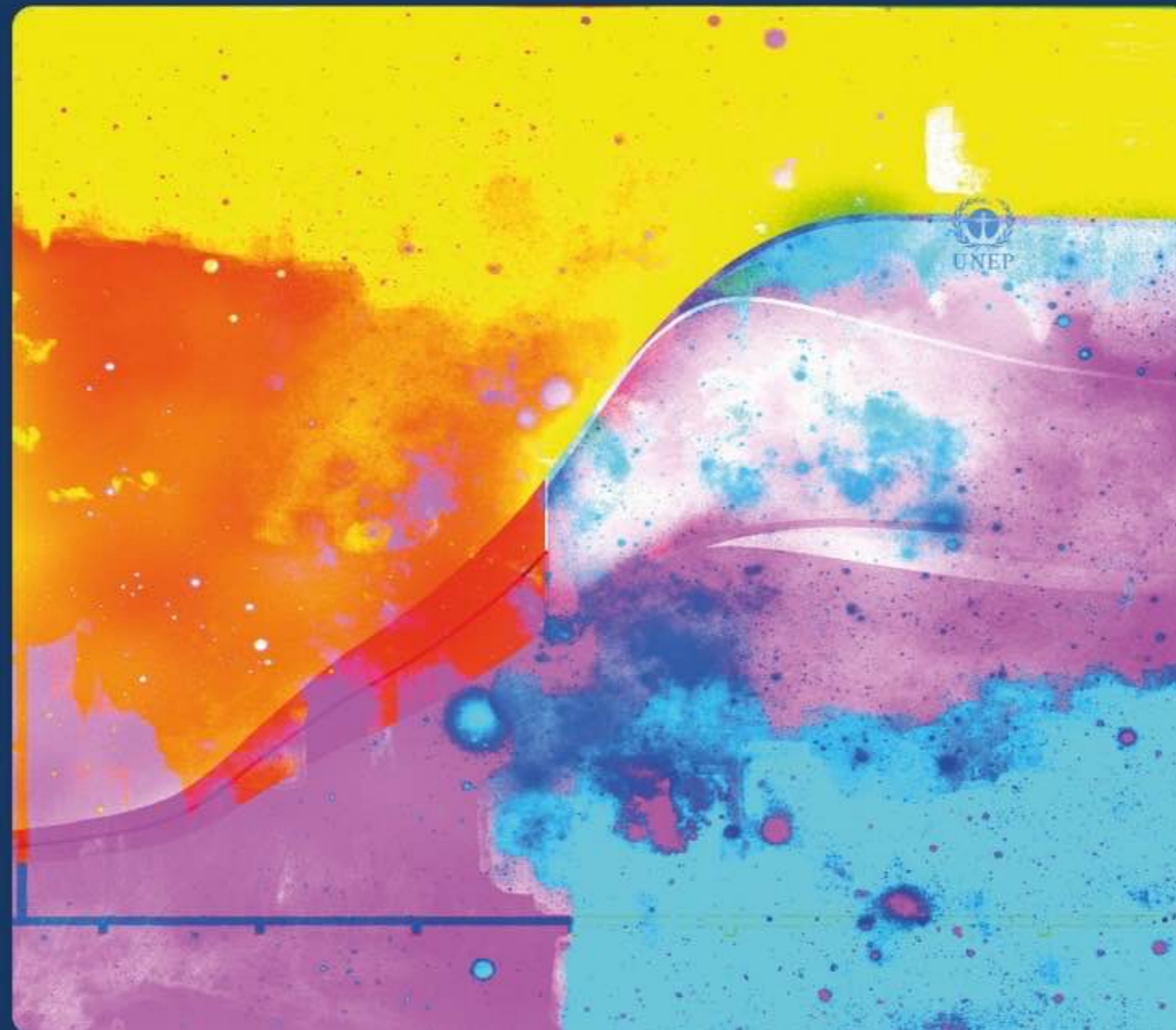
Why this report?

After a scoping process, the IPCC Plenary (Bangkok, October 2016) decided to accept the COP21 invitation and to produce:

« *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* »

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.



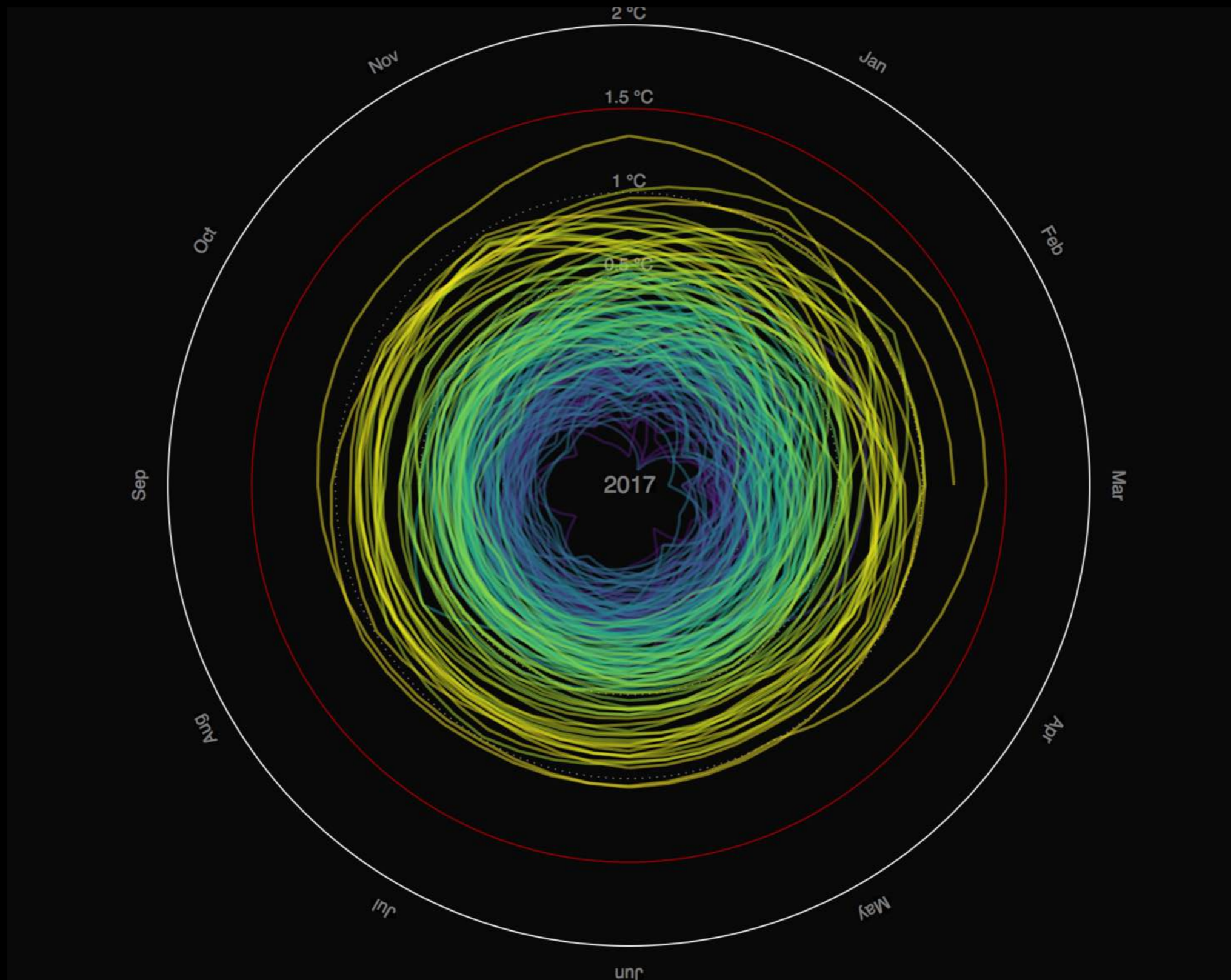
Où en sommes-nous aujourd'hui?

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

- Des effets déjà visibles sur les personnes et les écosystèmes
- 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

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>

Since 1950, **extreme hot days** and **heavy precipitation** have become more common



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



Quels risques évités pour 1,5°C par rapport à 2°C de réchauffement?

- Des évènements 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



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 d'ici 2050

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



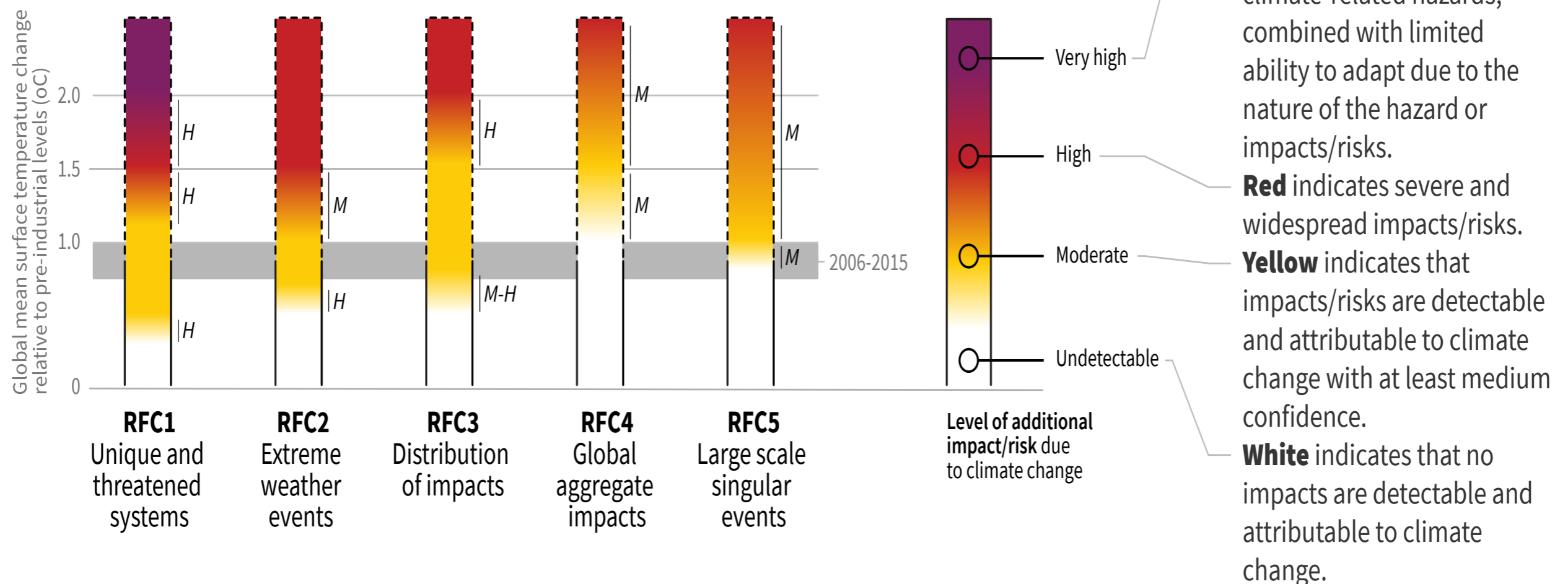
Chaque demi-degré compte

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

Responsibility for content: WRI

| | 1.5°C | 2°C | 2°C IMPACTS |
|--|---|--|----------------------|
| <p>EXTREME HEAT Global population exposed to severe heat at least once every five years</p> |  14% |  37% | 2.6x WORSE |
| <p>SEA-ICE-FREE ARCTIC Number of ice-free summers</p> |  AT LEAST 1 EVERY 100 YEARS |  AT LEAST 1 EVERY 10 YEARS | 10x WORSE |
| <p>SEA LEVEL RISE Amount of sea level rise by 2100</p> |  0.40 METERS |  0.46 METERS | .06M MORE |

Risque = Aléa x Vulnérabilité x Exposition (Victimes des inondations après Katrina)

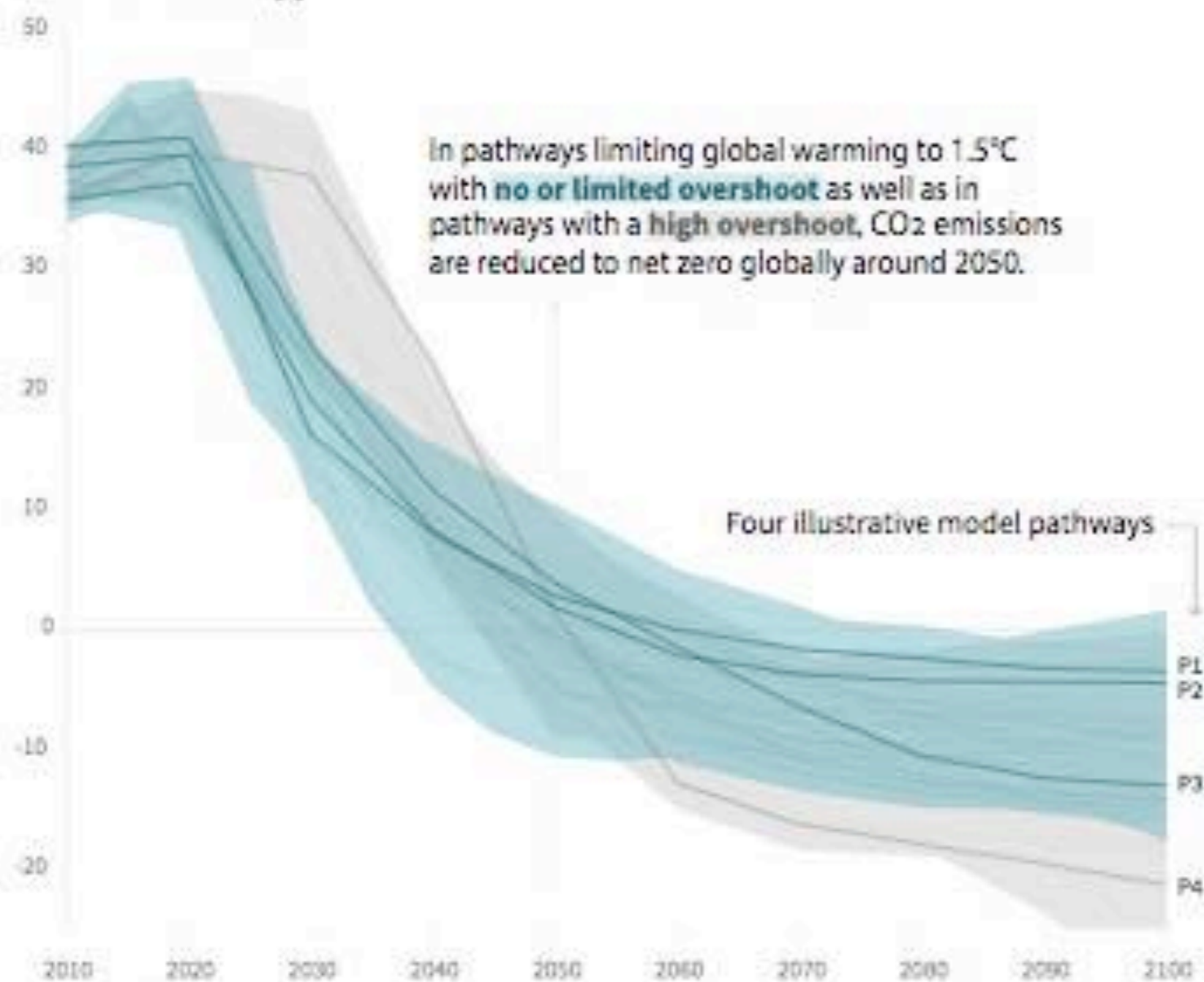


Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre

- Pour contenir le réchauffement global à 1.5°C, les émissions de CO₂ devraient diminuer de 45% en 2030 (par rapport à 2010)
 - ↳ *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

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

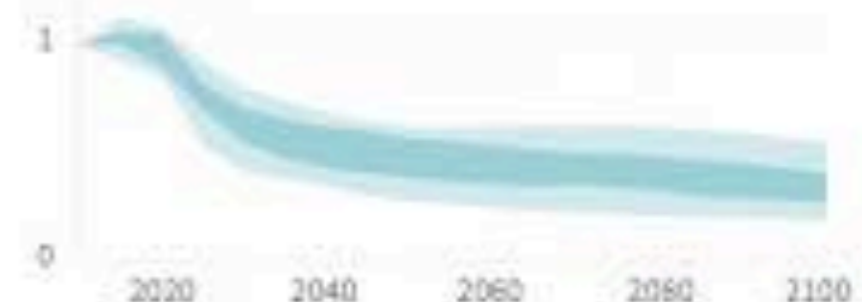


Source: IPCC Special Report on Global Warming of 1.5°C

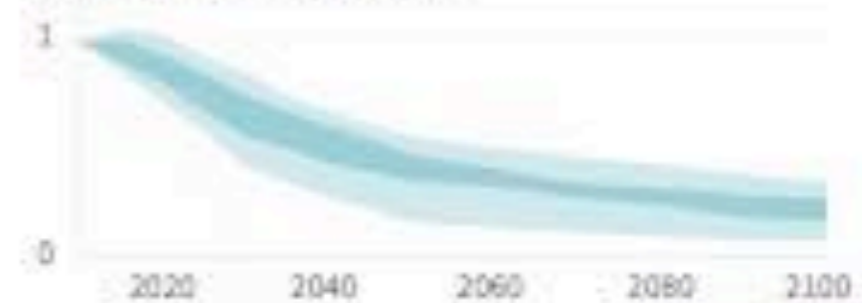
Non-CO₂ emissions relative to 2010

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.

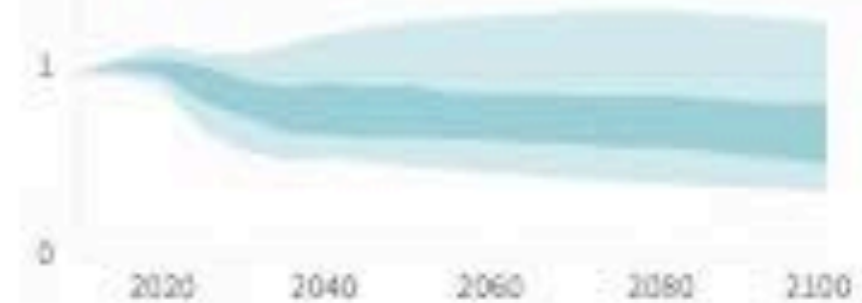
Methane emissions



Black carbon emissions



Nitrous oxide emissions



Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre

- 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

- 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



Où en sommes-nous ? L'action avant 2030

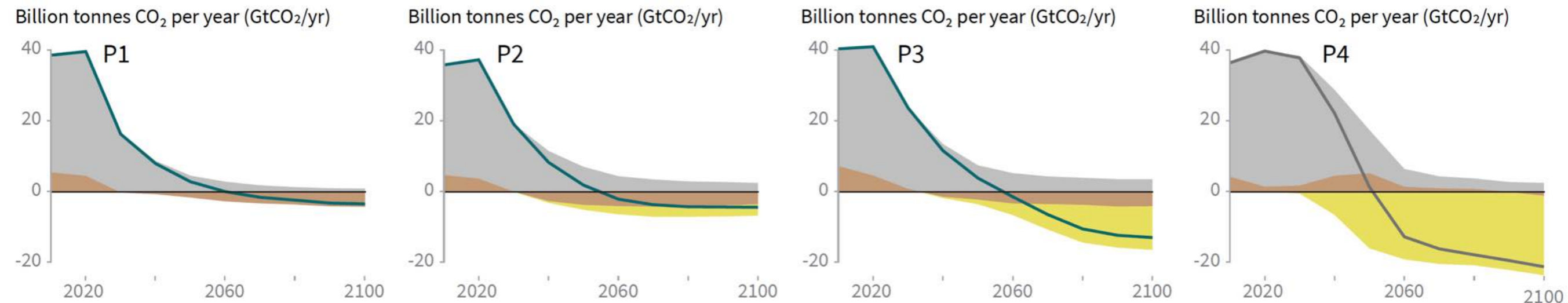
- Les engagements nationaux actuels ne sont pas suffisants pour limiter le réchauffement planétaire à 1,5°C
- Pour éviter de dépasser 1,5°C de réchauffement global, les émissions de CO₂ devraient diminuer de manière substantielle avant 2030

Peter Essick / Aurora Photos

Four illustrative model pathways in the IPCC 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.

Four illustrative model pathways in the IPCC 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

For 3 illustrative model pathways that limit warming with no or limited overshoot

| | P1 | P2 | P3 |
|---|------------|-----------|-----------|
| CO ₂ (%rel to 2010) (2030/2050) | -58 / - 93 | -47 / -95 | -41 / -91 |
| Final energy demand (%rel to 2010) (2030/2050) | -15 / -32 | -5 / +2 | +17 / +21 |
| Primary energy from coal (%rel to 2010) (2030/2050) | -78/-97 | -61/-77 | -75/-73 |

IPCC SR15
Fig SPM 3b

1.5°C et le développement durable

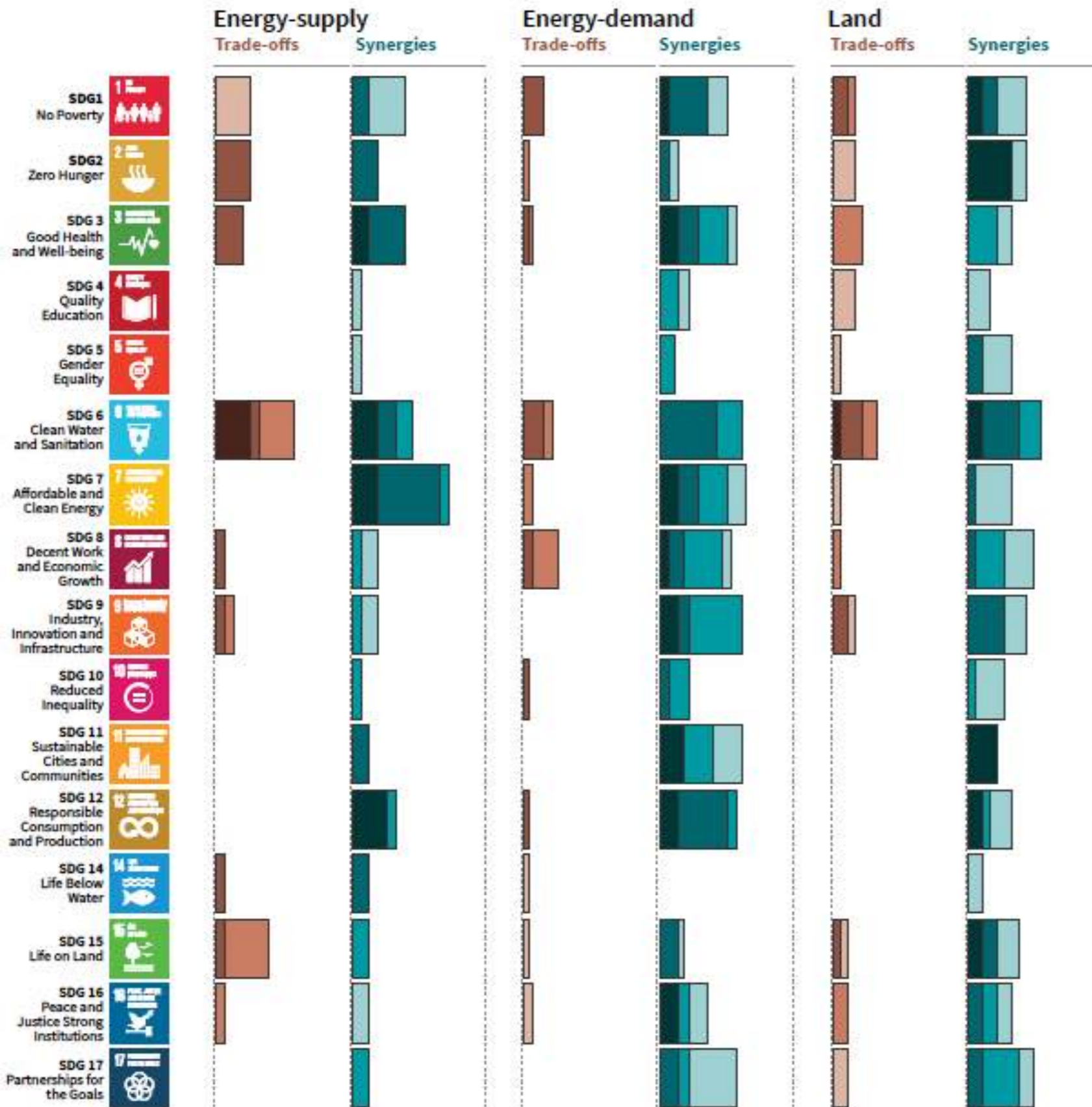
- Notion de transitions éthiques et justes
- Différentes trajectoires présentent différentes synergies ou compromis avec les autres objectifs de développement durable (ODD)
- Un ensemble soigneusement choisi de mesures pour s'adapter et réduire les émissions peut favoriser l'atteinte des ODD
- Les bénéfices 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

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change





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 (Dark) to Low (Light)

Indicative linkages between mitigation options and SDGs

Example of synergies: Combustion of fossil fuels, wood, and biomass also cause air pollution, which kills 7 million people per year (including 500 000 in Europe) (World Health Organization, 2018)

Opportunity: Addressing the causes of climate change can also improve air quality and wellbeing

Children are particularly sensitive to air pollution



Photo: Indiatoday.in, 6-12-2017

Tentative and personal conclusions

1.5°C matters: reducing the warming, even by tenths of a °C, can make large differences for impacts, as many of these are non-linear, that is they worsen faster with warming than the warming itself.

The probability of extremes (heat waves, drought, floods, extreme sea level) is significantly lower in a 1.5°C world than in a 2°C world

1.5°C is much safer than 2°C in terms of long-term sea-level rise associated to ice-sheet processes, particularly for low-lying regions

Tentative and personal conclusions

1.5°C lower impacts will make adaptation less costly than in 2°C world, even if there is a temporary overshoot above 1.5°C

It is very ambitious to reduce net CO₂ emissions fast enough (i.e 2050) to ZERO for a 1.5°C long-term average temperature above pre-industrial objective

There are many possible co-benefits in fighting climate change, and they would help to achieve several SDGs

What is needed is the political, economic, citizen's will!

The slower radical changes in emission patterns take place, the more we may need uncertain or risky technologies, such as large use of carbon dioxide removal from the atmosphere (possibly at the expense of food security and biodiversity)

“Yes, we can!”, says the IPCC



Joel Pett, USA Today

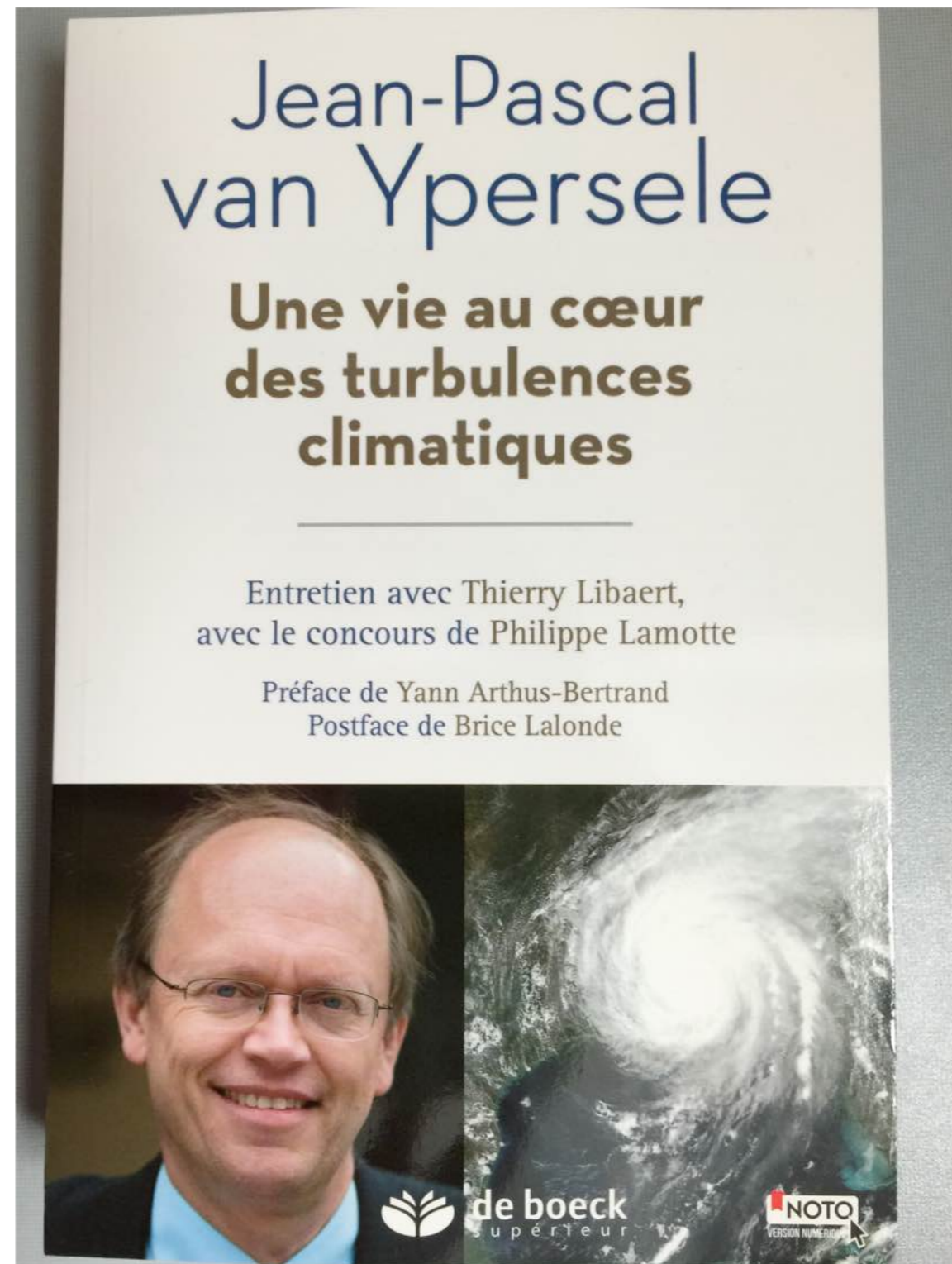
Le Rapport spécial 1.5°C en trois phrases :

- **Chaque demi-degré compte**
- **Chaque année compte**
- **Chaque décision compte**

Pour en savoir plus:

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

**Publié chez De Boeck
supérieur**



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)