

Changements climatiques, impacts et solutions: Eclairage à partir des travaux du GIEC

Jean-Pascal van Ypersele (UCLouvain)

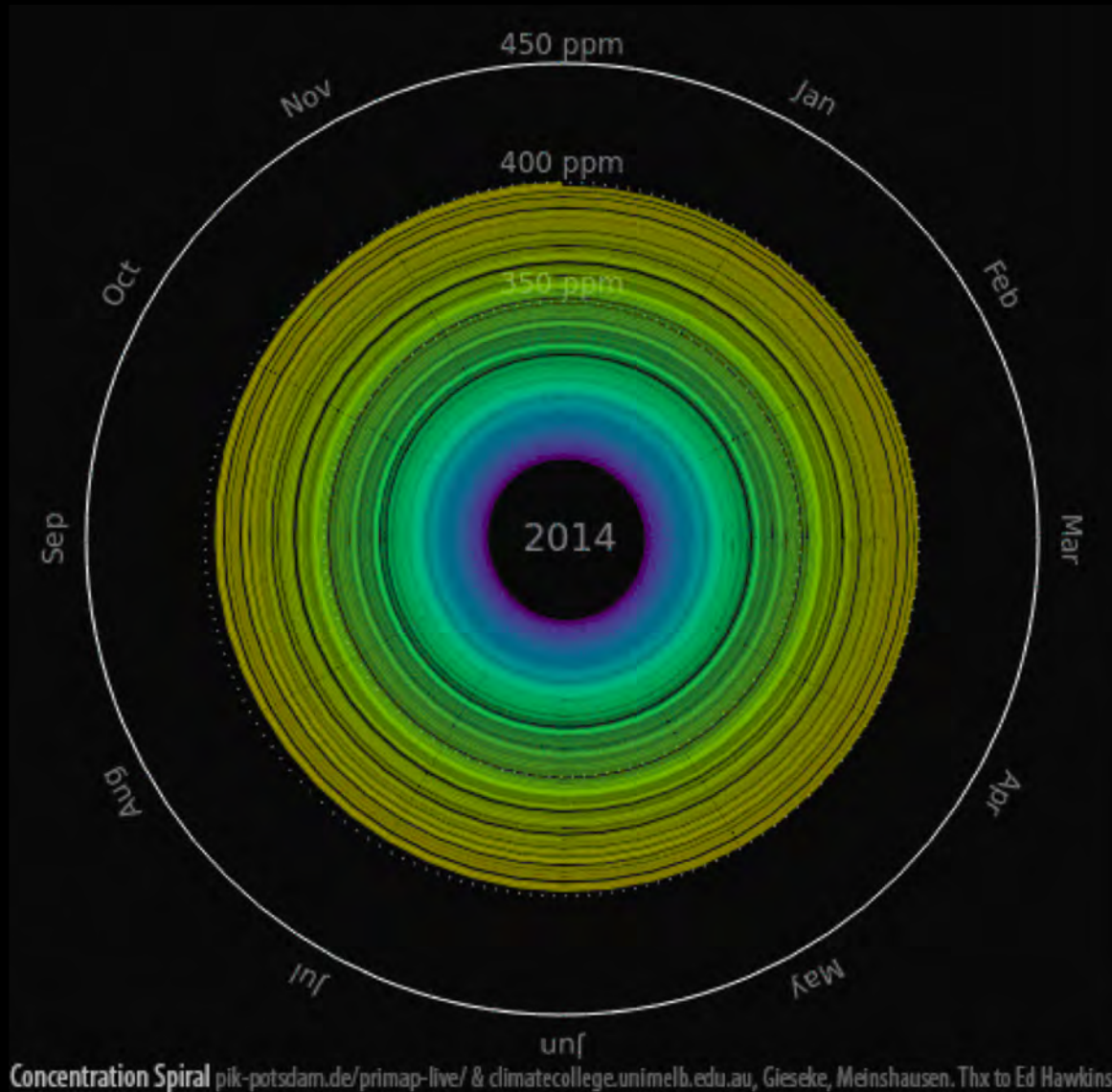
Vice-président du GIEC de 2008 à 2015

Twitter: @JPvanYpersele

Institut Eco-Conseil, Namur, 9 octobre 2019

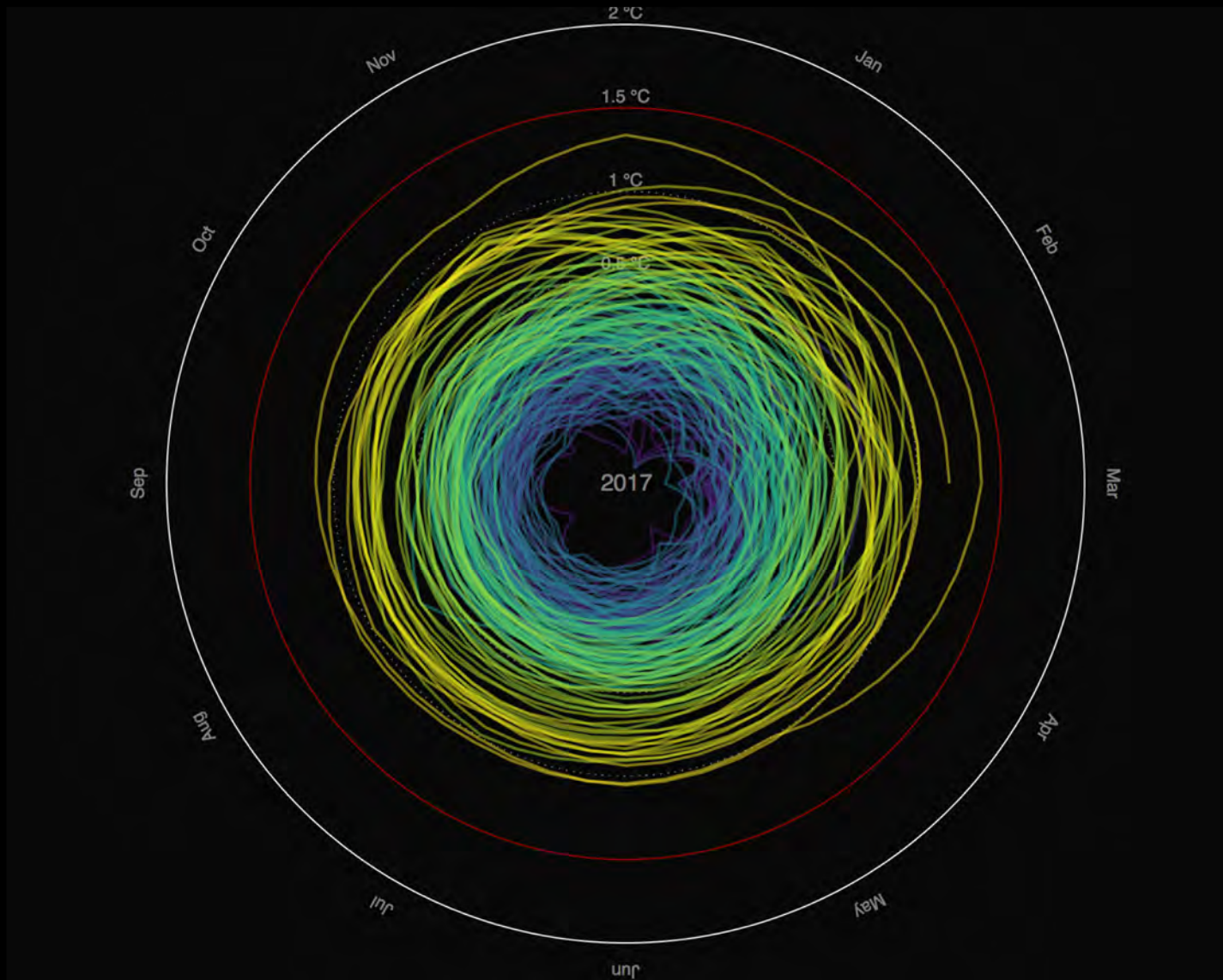
Merci au Gouvernement wallon qui finance la Plateforme Wallonne pour le Climat et à mon équipe à l'Université catholique de Louvain pour leur soutien. Merci à Peter Wittoeck (SPF Environnement) pour certaines des dias sur la COP21

CO₂ concentration spiral: the insulation thickens!



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

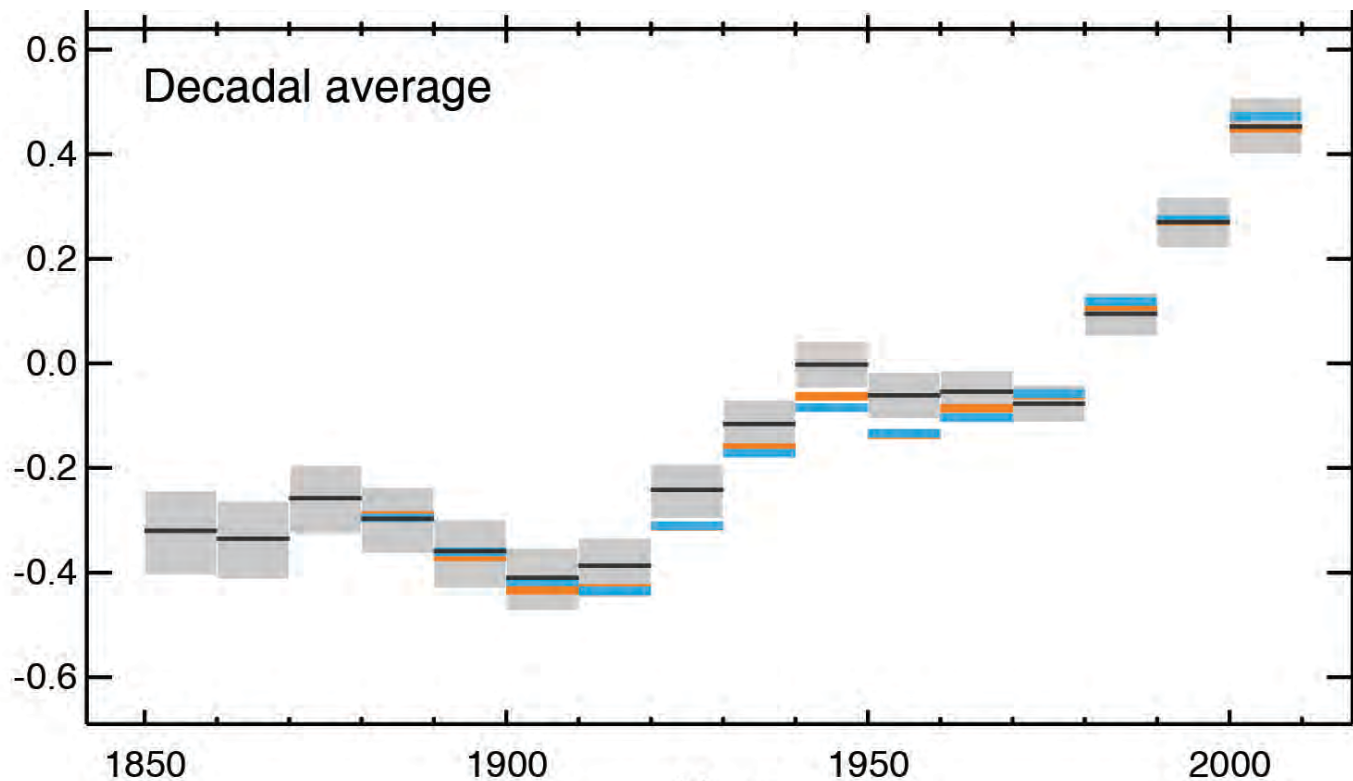
Temperature spiral



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>



(IPCC 2013, Fig. SPM.1a)

Chacune des trois dernières décennies a été successivement plus chaude à la surface de la Terre que toutes les décennies précédentes depuis 1850

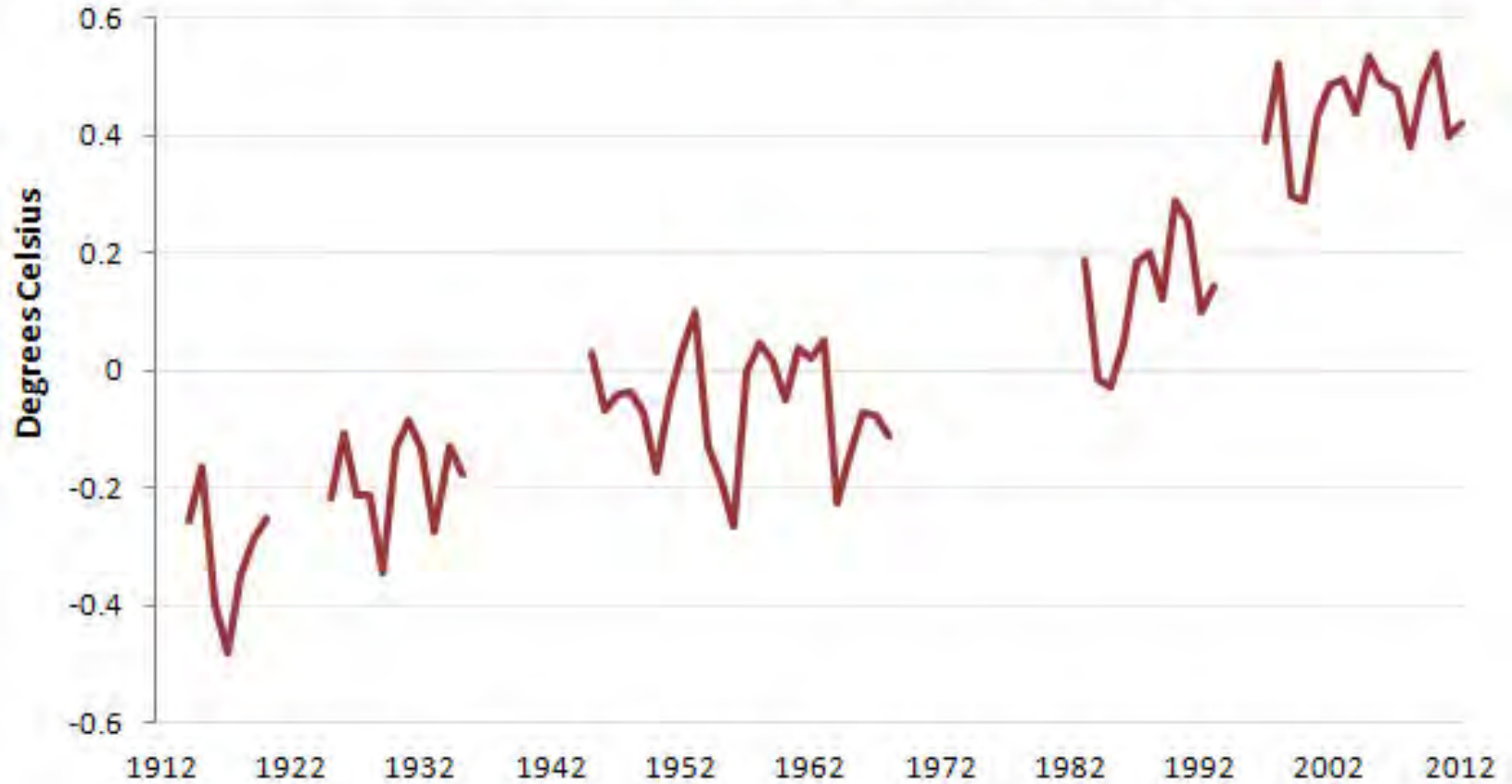
Dans l'hémisphère nord, la période 1983–2012 a probablement été la **période de 30 ans la plus chaude des 1400 dernières années** (degré de confiance moyen).

Temperature Change From 1961-1990 Average



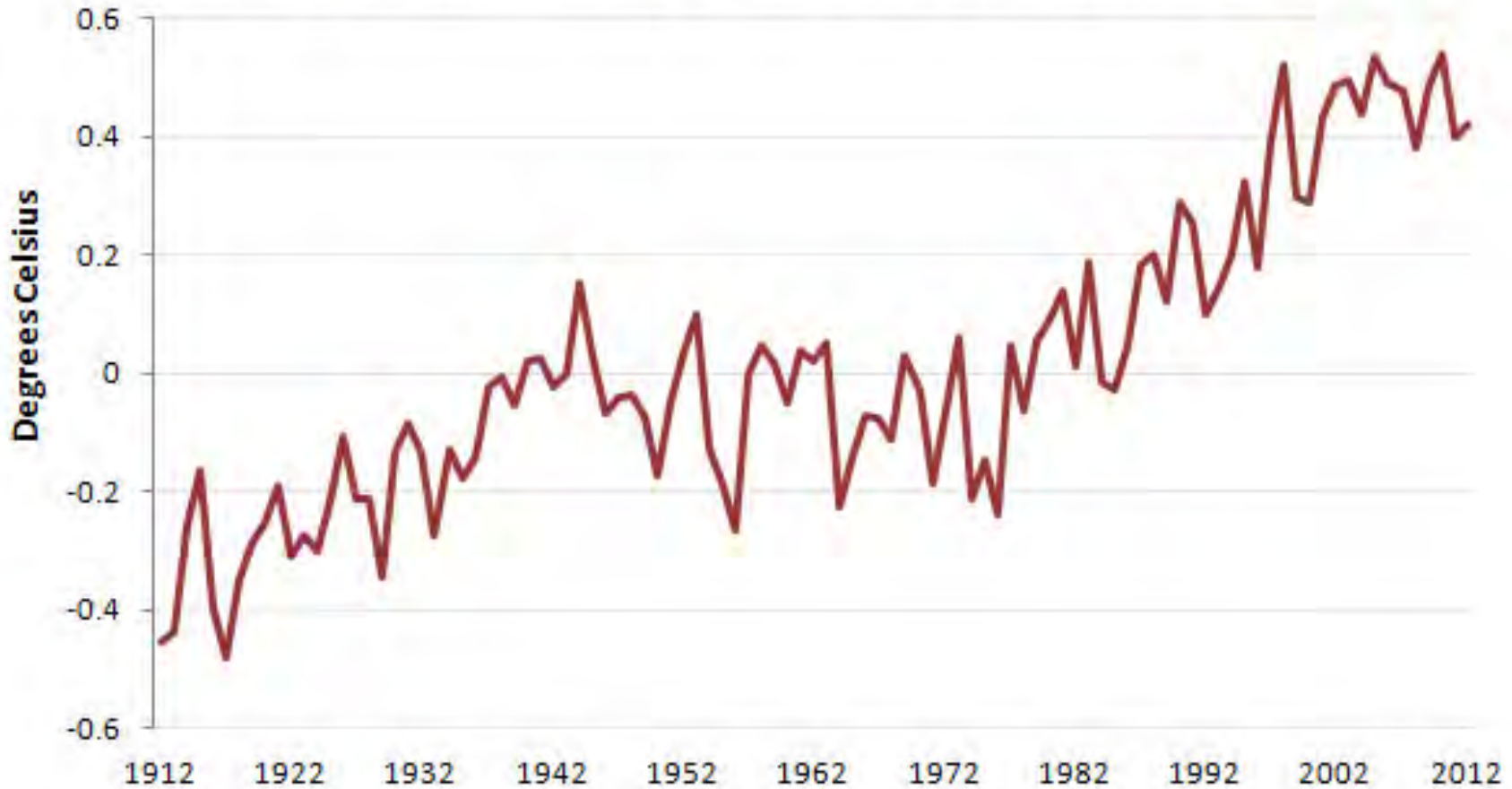
Lying With Statistics, Global Warming Edition

Temperature Plateaus — 1912-2012



Lying With Statistics, Global Warming Edition

Temperature Change From 1961-1990 Average



**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



Missions de la Plateforme Wallonne pour le GIEC

- créer et tenir à jour un registre de l'expertise scientifique en Wallonie à propos de toutes les dimensions des changements climatiques ;
- effectuer un travail de veille scientifique, informer régulièrement les preneurs de décision, et répondre aux demandes d'information ;
- publier la Lettre de la PWG (gratuit, 6 X/an)

Missions de la Plateforme Wallonne pour le GIEC

- accompagner les scientifiques wallons qui participent aux travaux du GIEC, y compris au cours de la relecture des rapports du GIEC ;
- participer à la valorisation et à la représentation en Wallonie et à l'étranger pour les activités scientifiques liées au travail de la plateforme;
- contribuer à l'analyse des politiques et mesures mise en œuvre par le Gouvernement wallon pour réduire ses émissions de gaz à effet de serre et s'adapter aux effets du réchauffement climatique
- www.plateforme-wallonne-giec.be



Que se passe-t-il dans le système climatique ?

Quels sont les risques ?

Que peut-on faire ?

Plateau Glacier (1961) (Alaska)



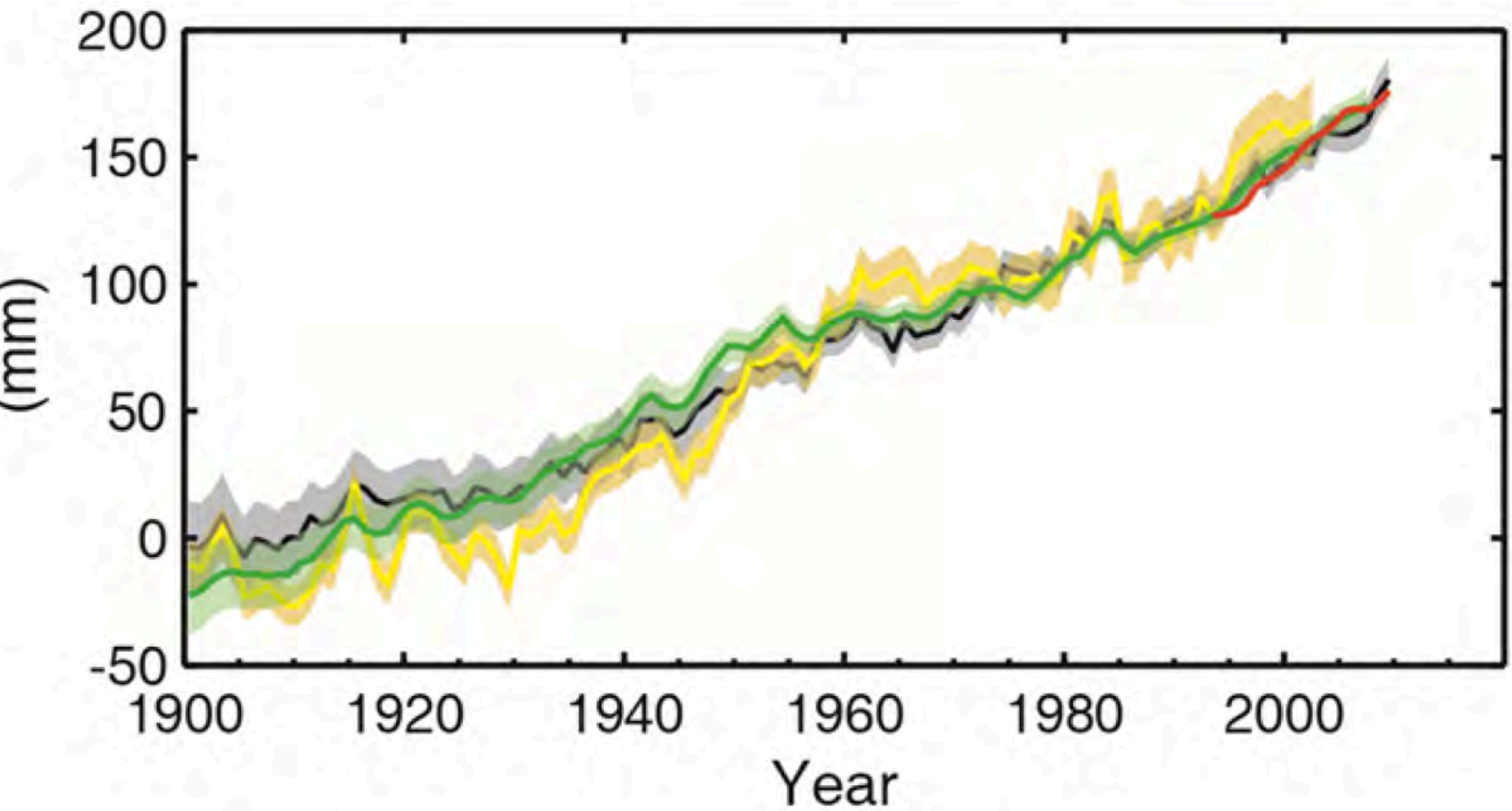
http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_ven=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share

Plateau Glacier (2003) (Alaska)



http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_ven=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share

Evolution du niveau moyen des mers

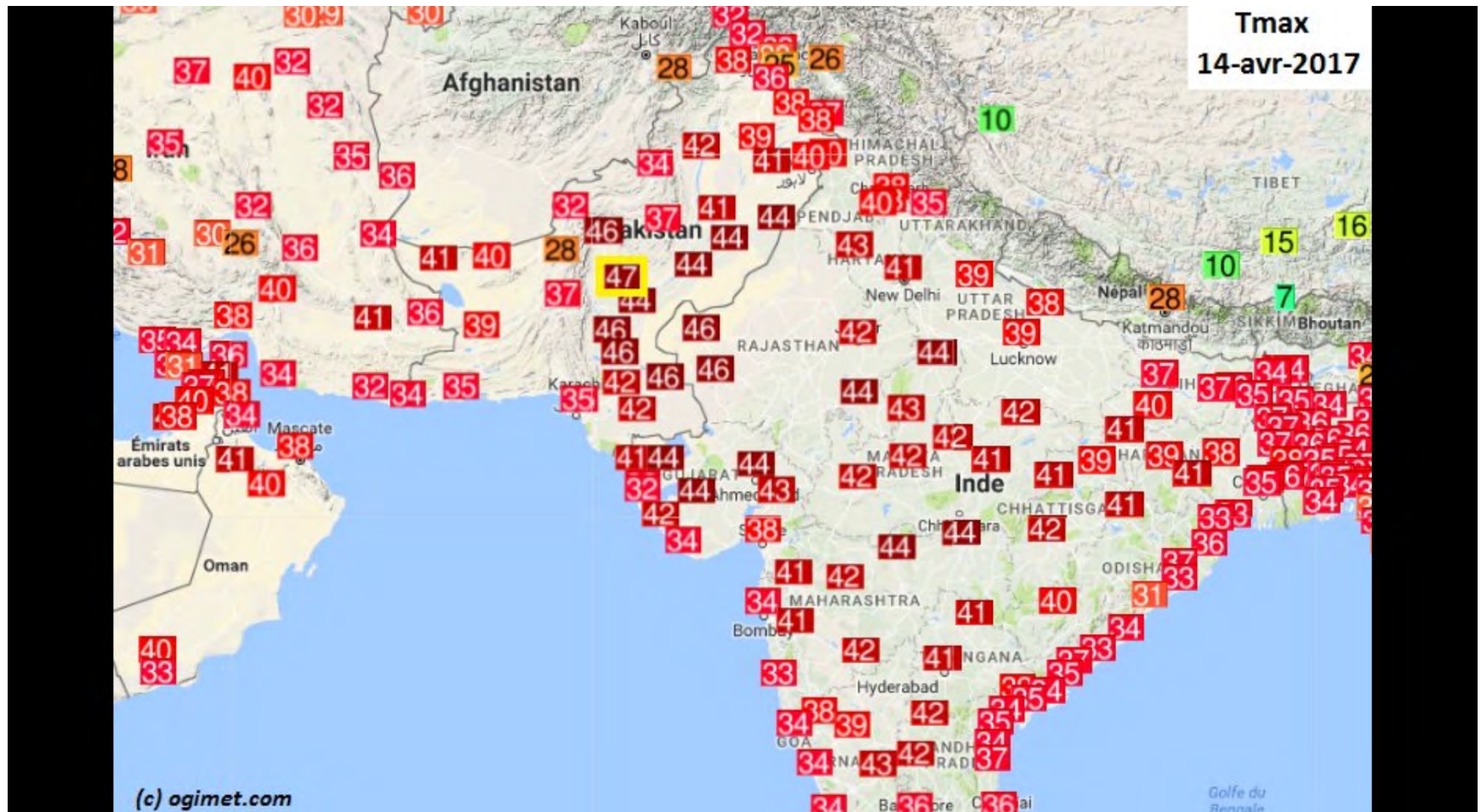


Depuis 1950, les **jours extrêmement chauds** and les **pluies intenses** sont devenues plus courants



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

Les vagues de chaleur tuent



Six weeks worth of rain has fallen in three days over parts of France (May 2016)



The Louvre and Musée d'Orsay in Paris evacuated their vaults (May 2016)

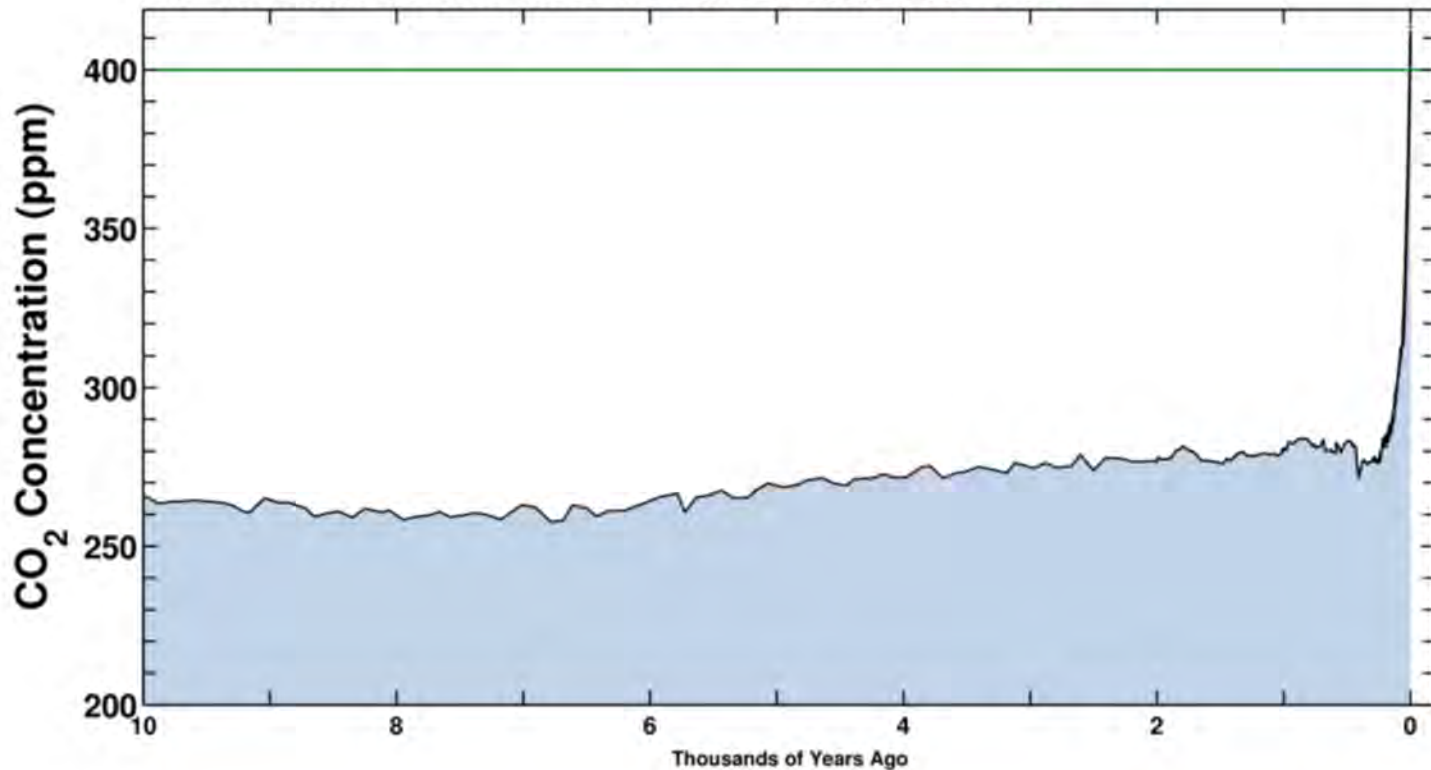


CO₂ Concentration, 13 May 2019 (Keeling curve)

Latest CO₂ reading
May 13, 2019

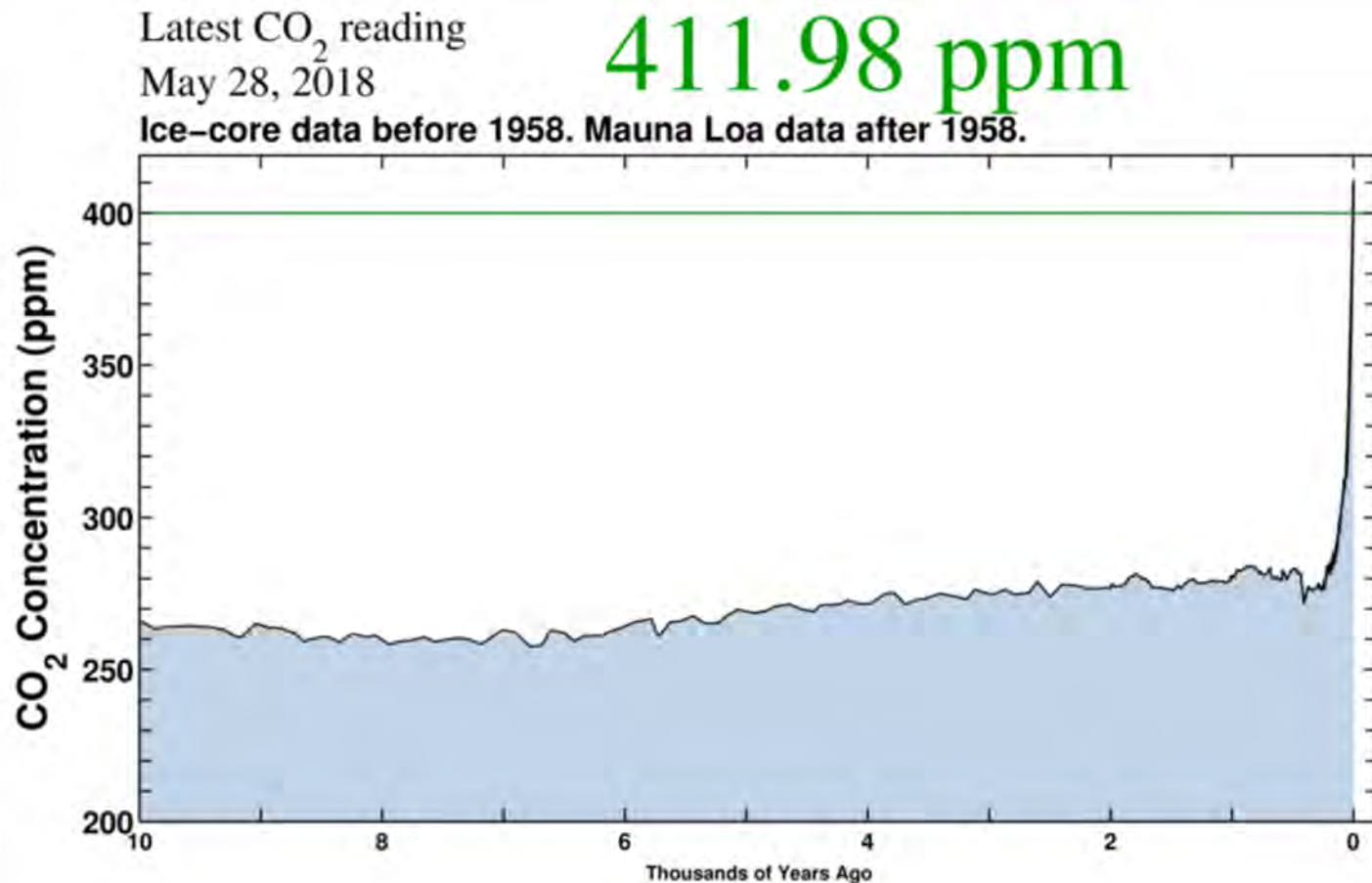
415.50 ppm

Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.

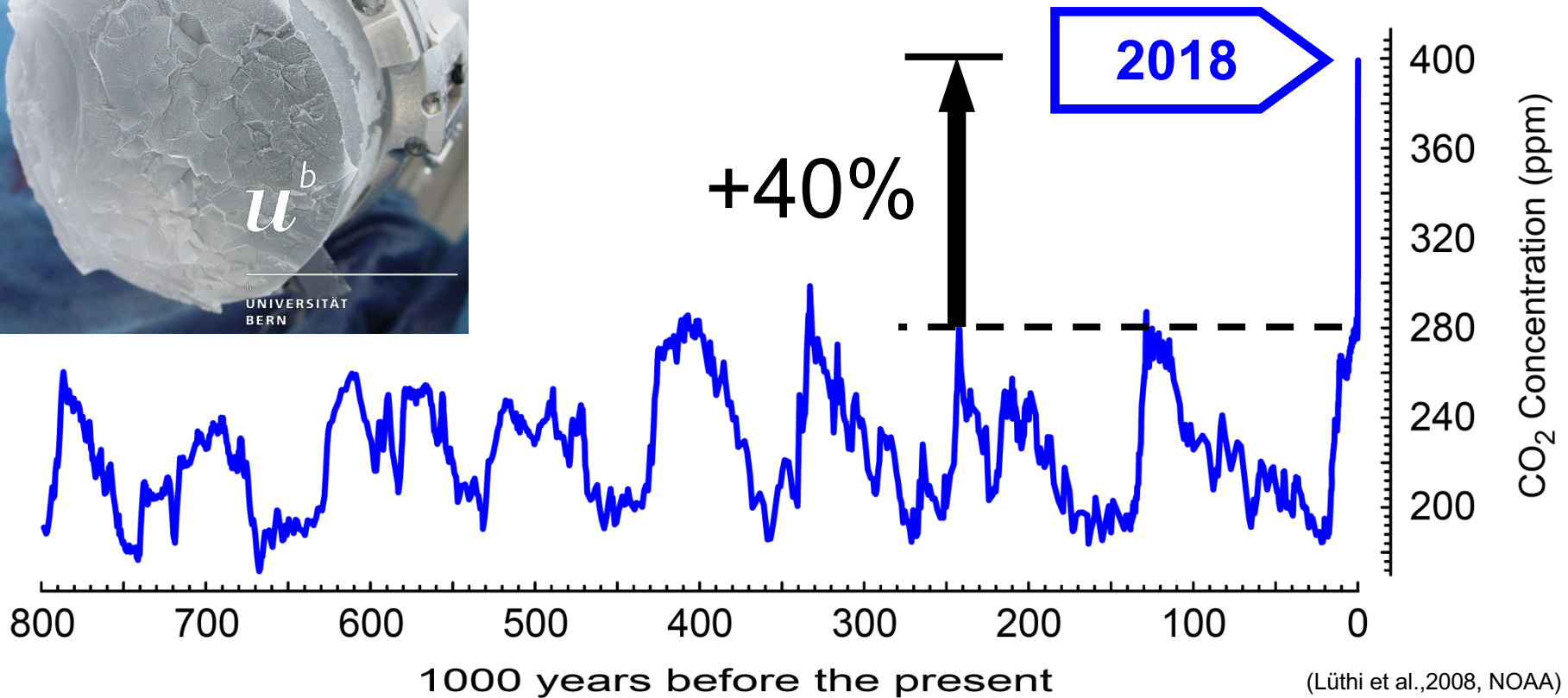


source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

CO₂ Concentration, 28 May 2018 (Keeling curve)

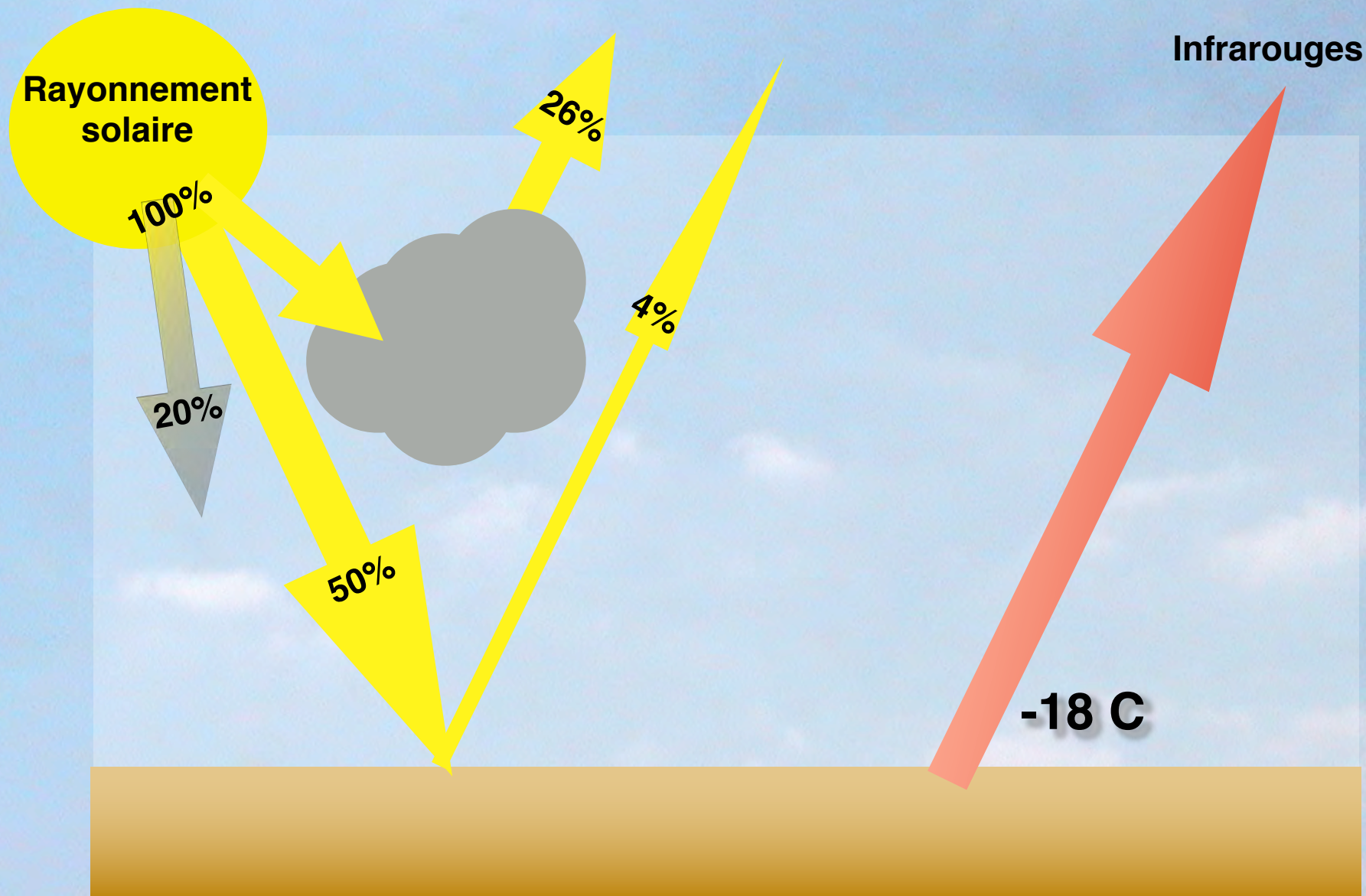


Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

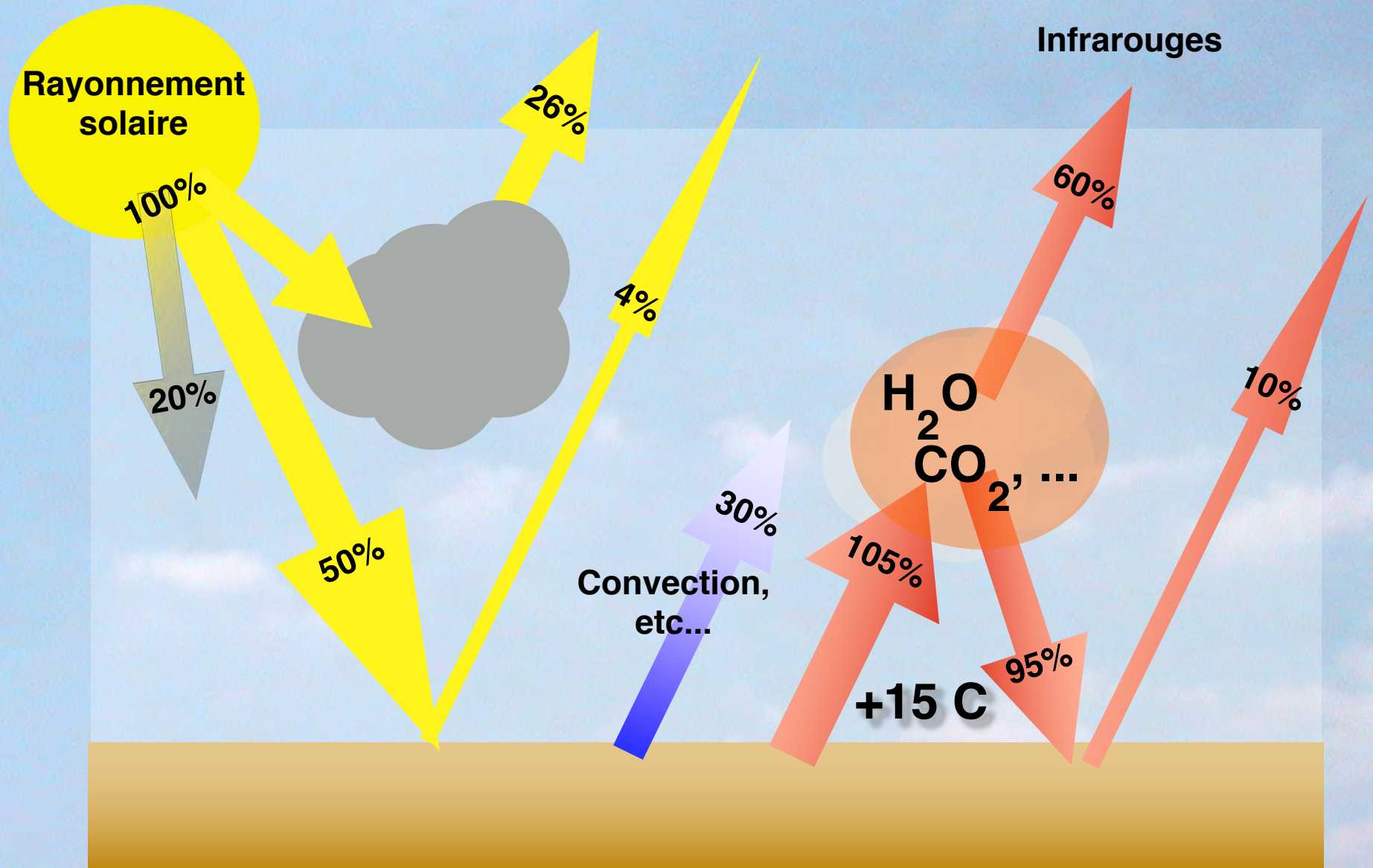


Les concentrations atmosphériques en dioxyde de carbone (CO₂) ont augmenté jusqu'à des niveaux sans précédent au cours des 800 000 dernières années

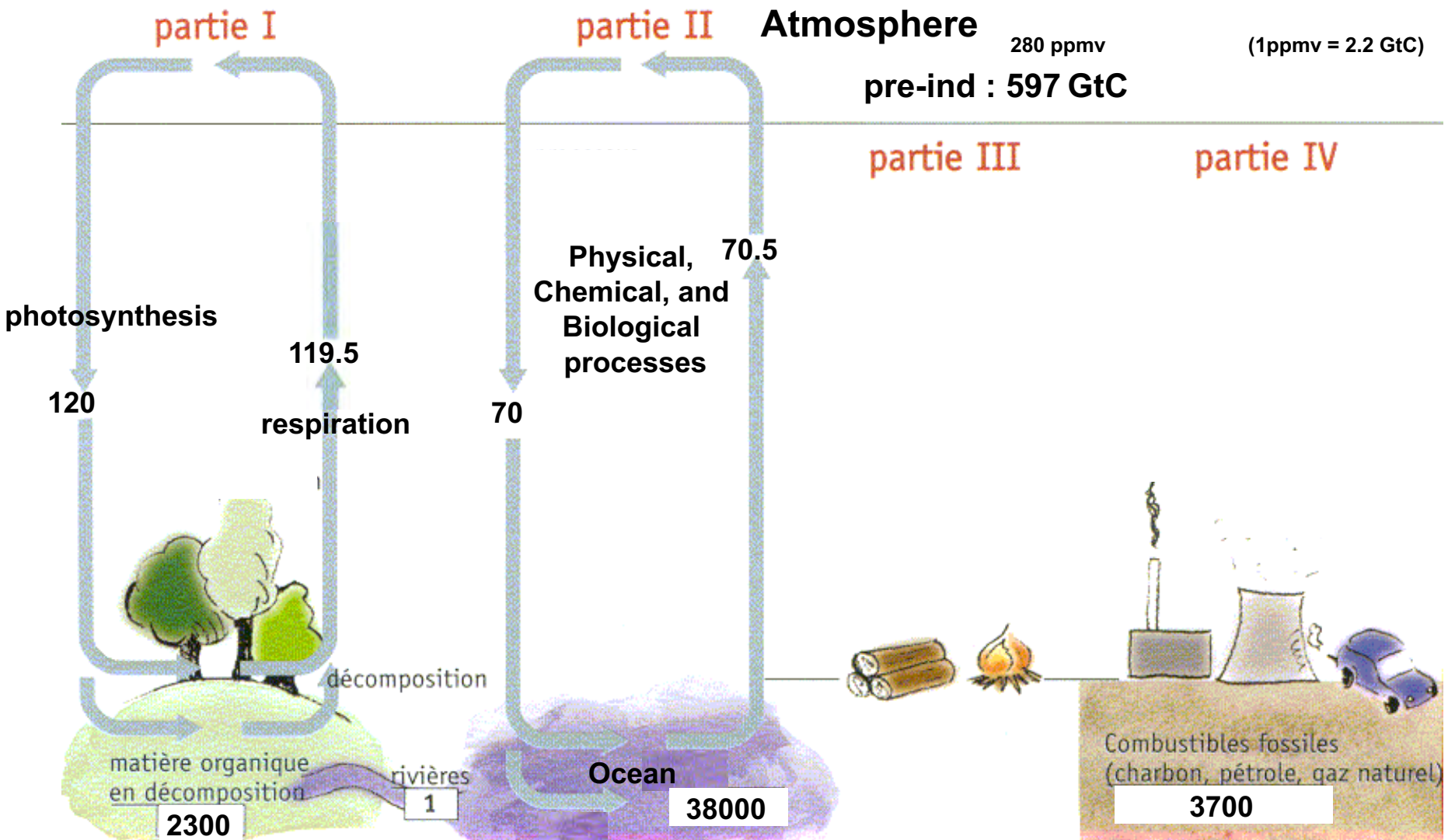
Cycle de l' énergie et effet de serre



Cycle de l'énergie et effet de serre



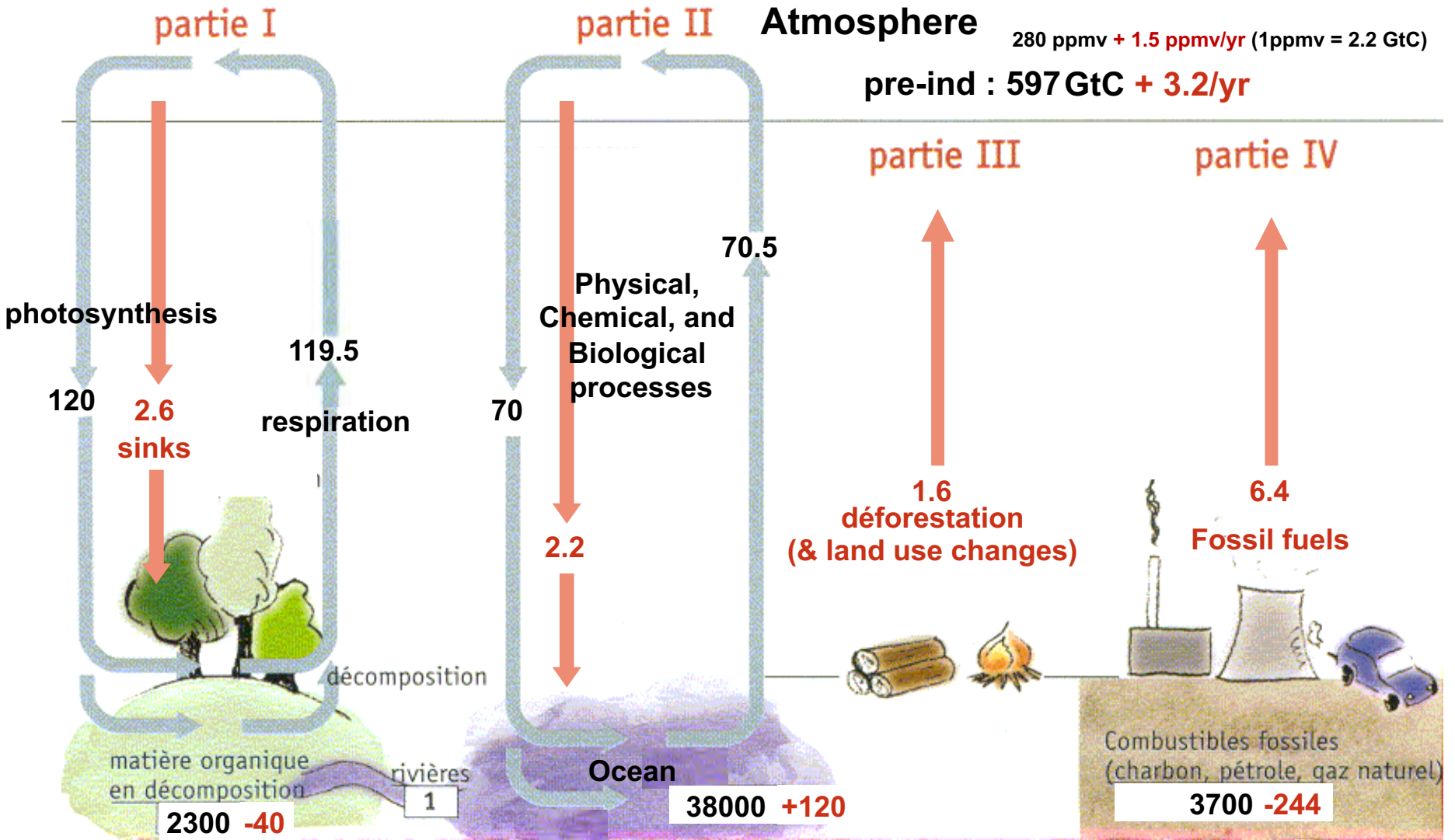
Carbon cycle: unperturbed fluxes



Units: GtC (billions tons of carbon) or GtC/year (multiply by 3.7 to get GtCO₂)

Carbon cycle: perturbed by human activities

(numbers for the decade 1990-1999s, based on IPCC AR4)



Units: GtC (billions tons of carbon) or GtC/year

Stocks!

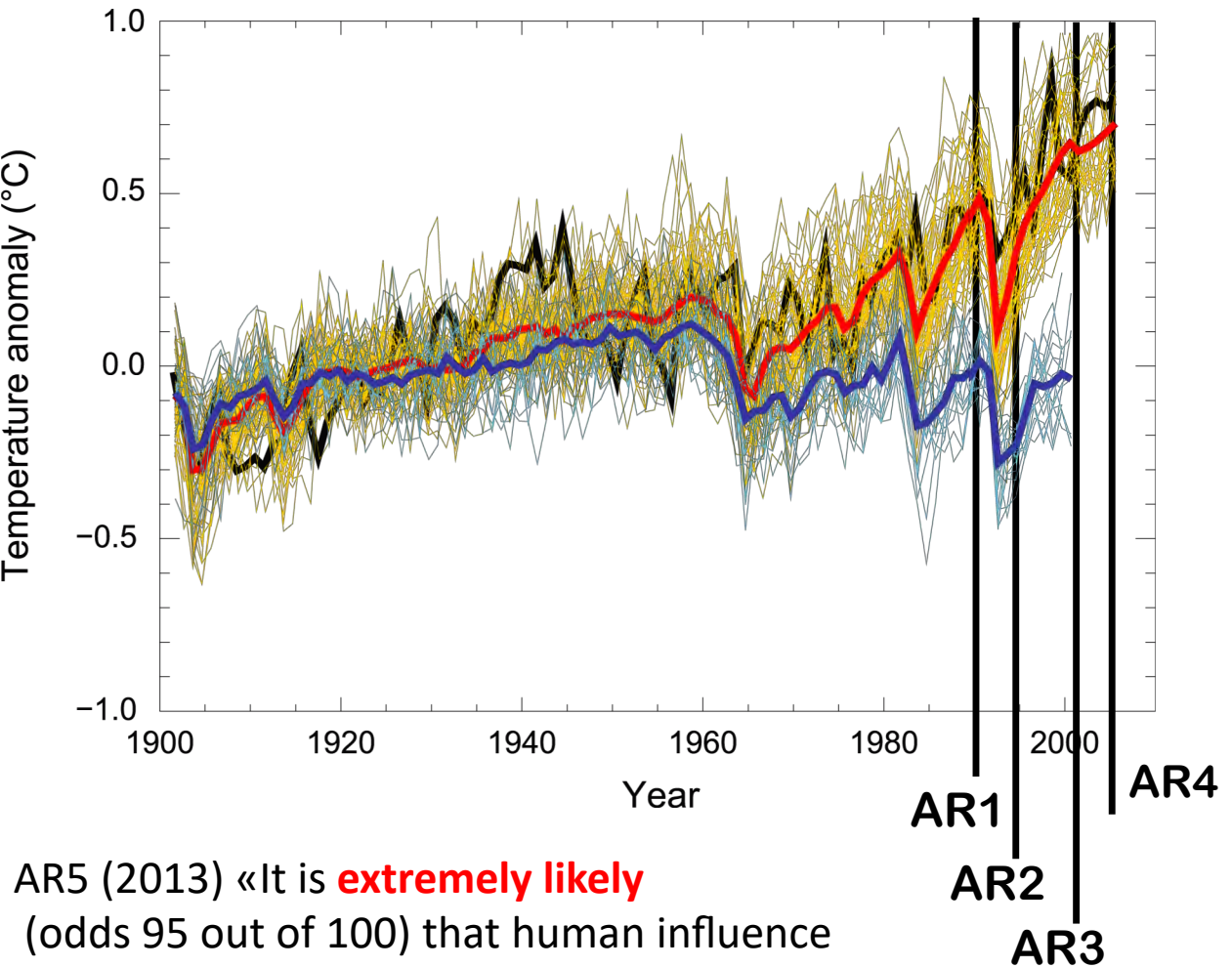
A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

AR1 (1990):
“unequivocal detection
not likely for a decade”

AR2 (1995): “balance
of evidence suggests
discernible human
influence”

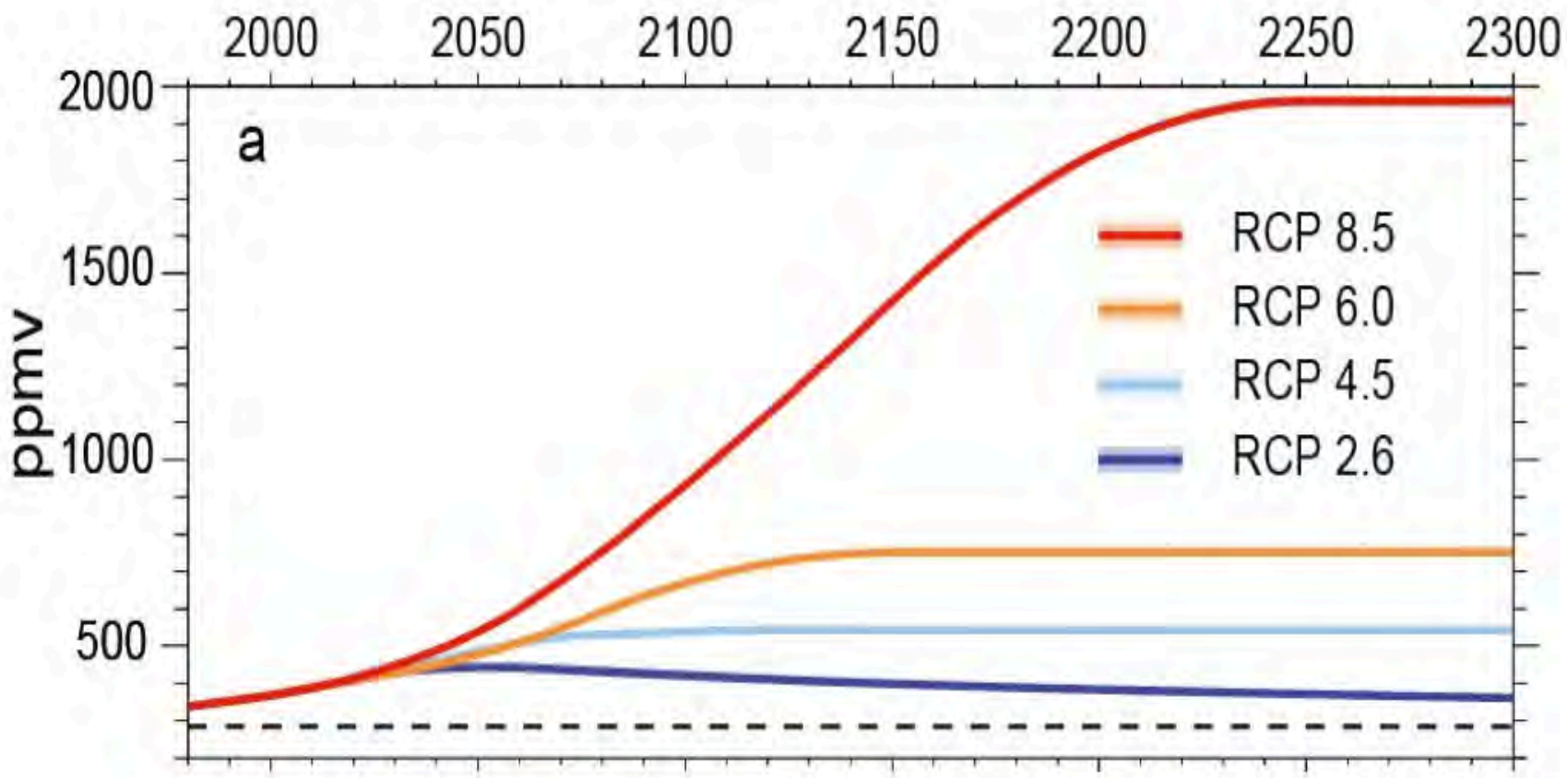
AR3 (2001): “most of
the warming of the
past 50 years is **likely**
(odds 2 out of 3) due
to human activities”

AR4 (2007): “most of
the warming is **very
likely** (odds 9 out of 10)
due to greenhouse
gases”



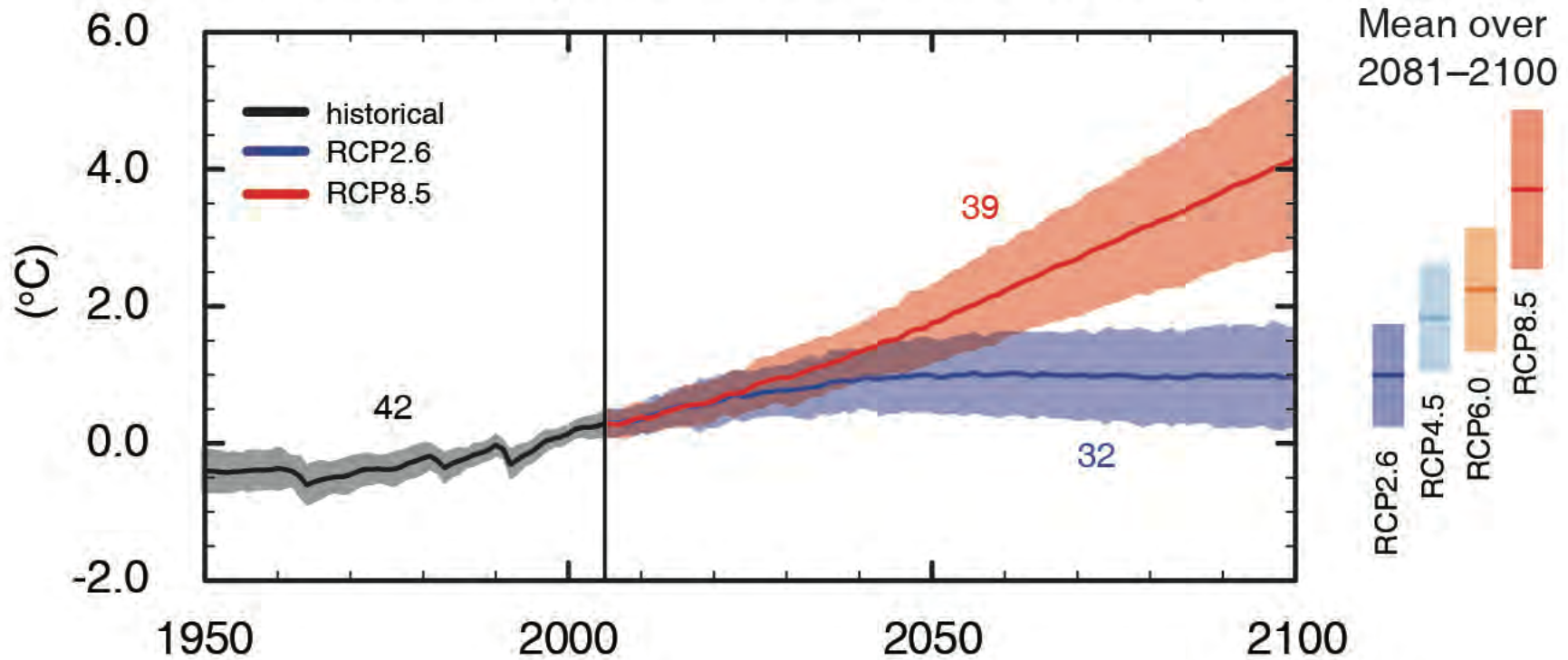
AR5 (2013) «It is **extremely likely**
(odds 95 out of 100) that human influence
has been the dominant cause... »

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 (Ref: 1986-2005)

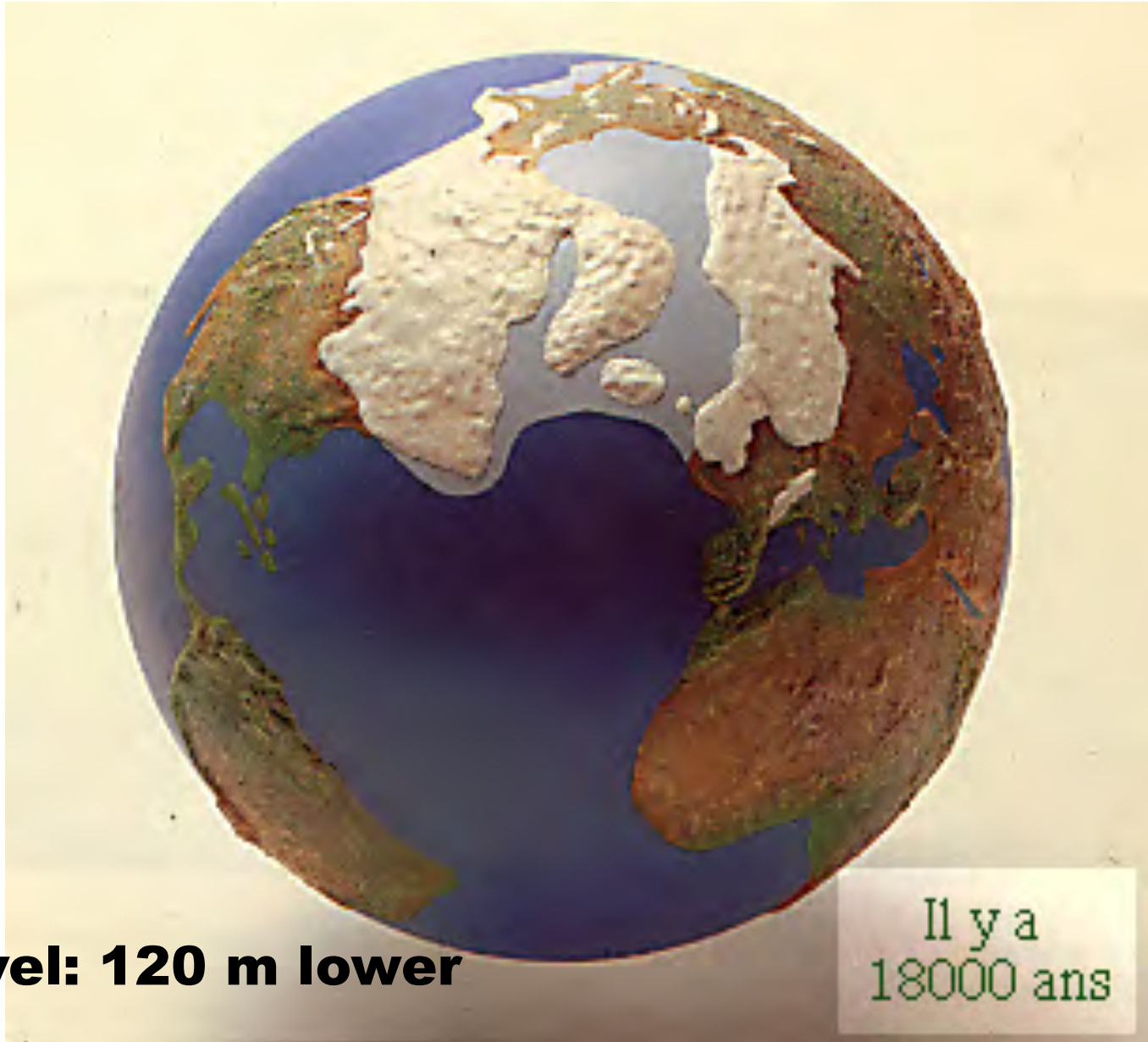


(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

Seul le scénario d'émissions le plus bas (RCP2.6) permet de maintenir l'augmentation de la température moyenne du globe en surface en-dessous de 2°C (relativement à 1850-1900) avec une probabilité d'au moins 66%.

18-20000 years ago (Last Glacial Maximum)

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



Sea level: 120 m lower

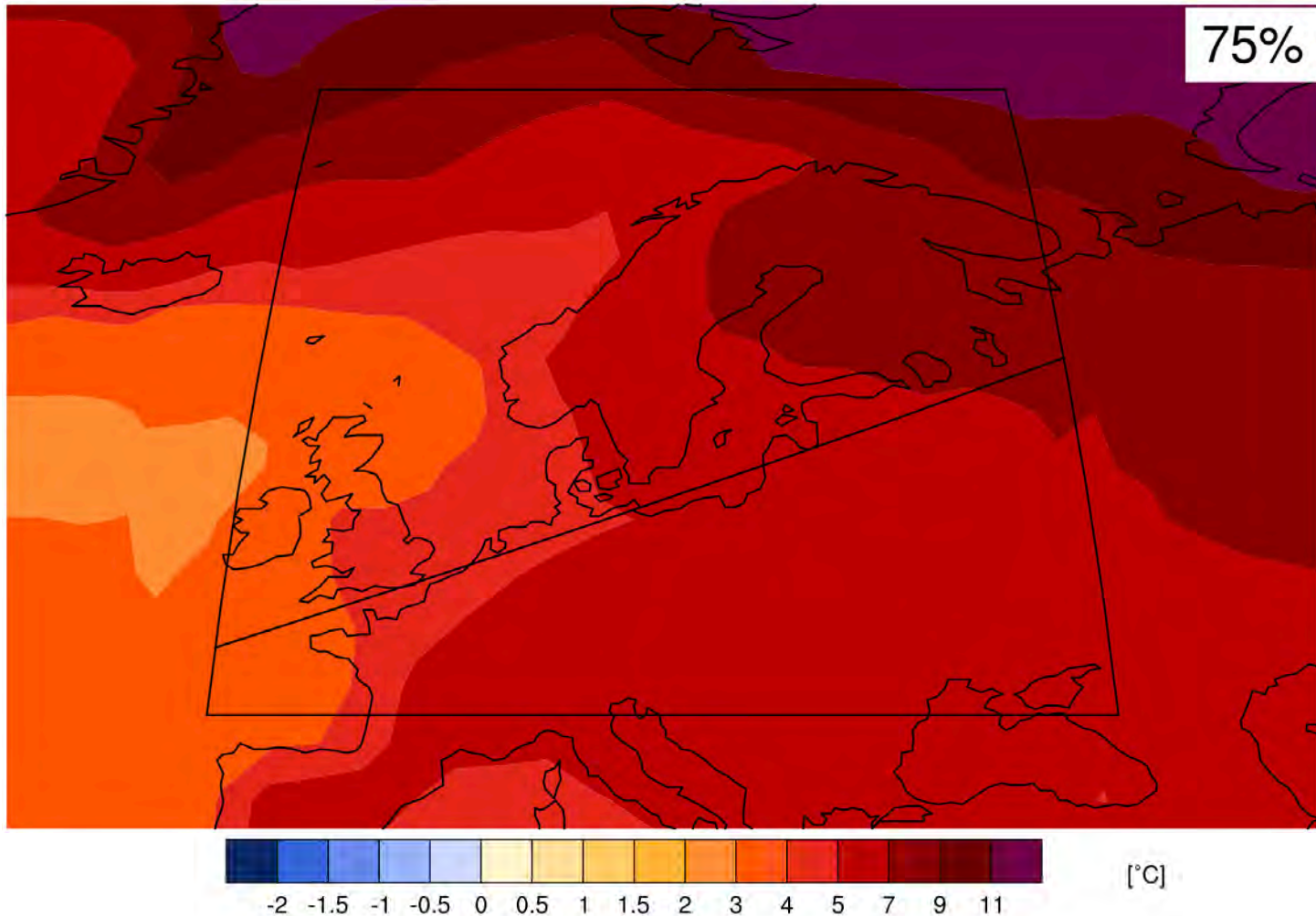
Il y a
18000 ans

Today, with +4-5° C globally

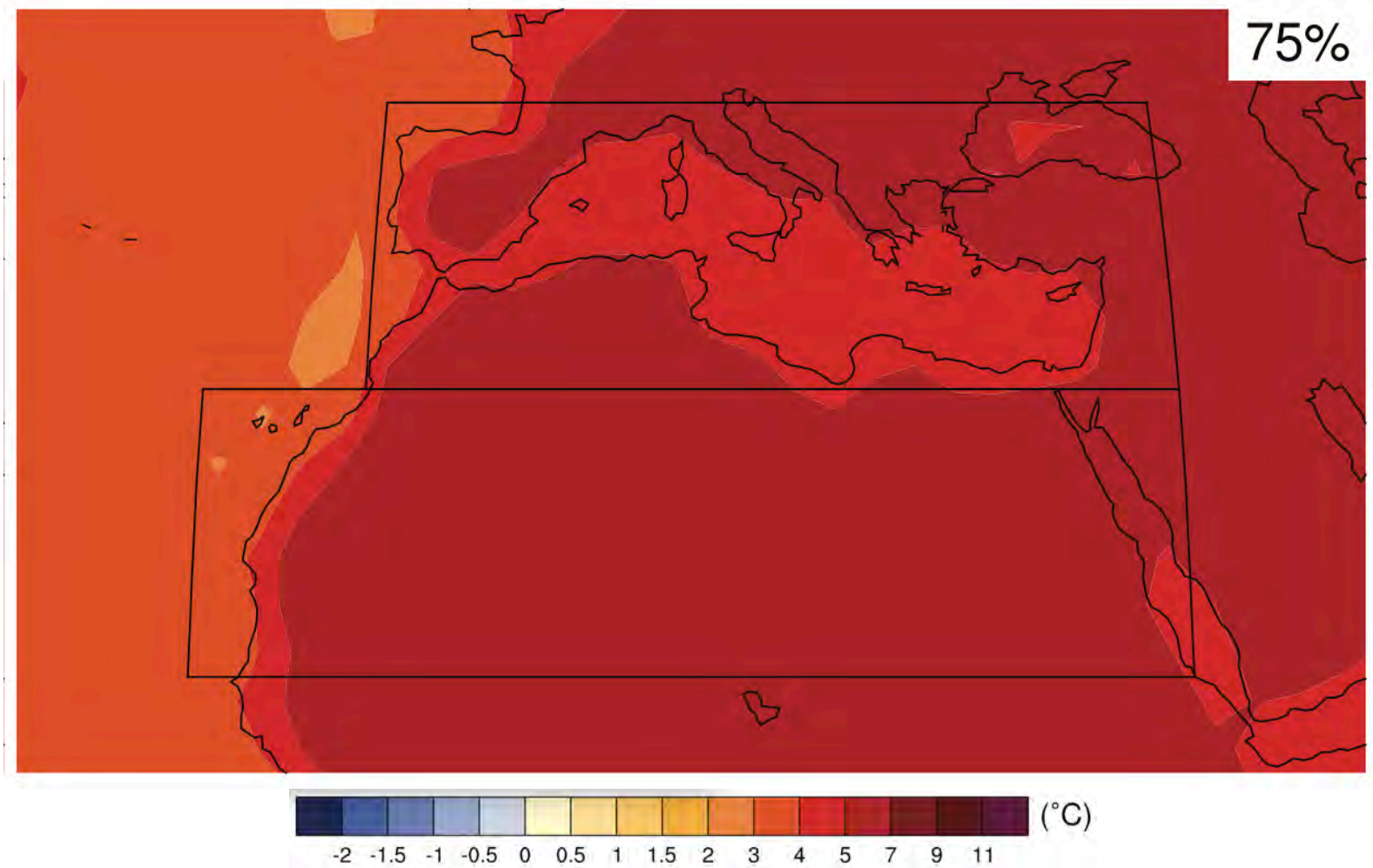
With permission from Dr. S. Joussaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.



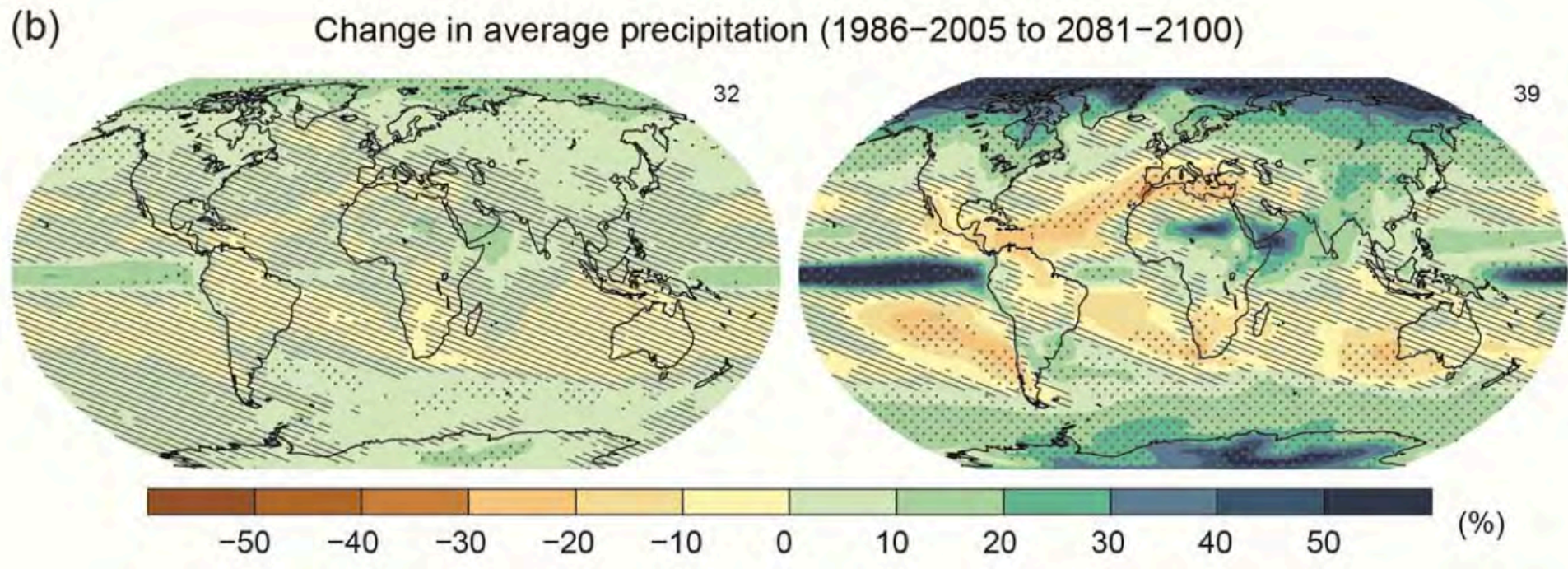
North Europe - Map of temperature changes: 2081–2100 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario (annual)



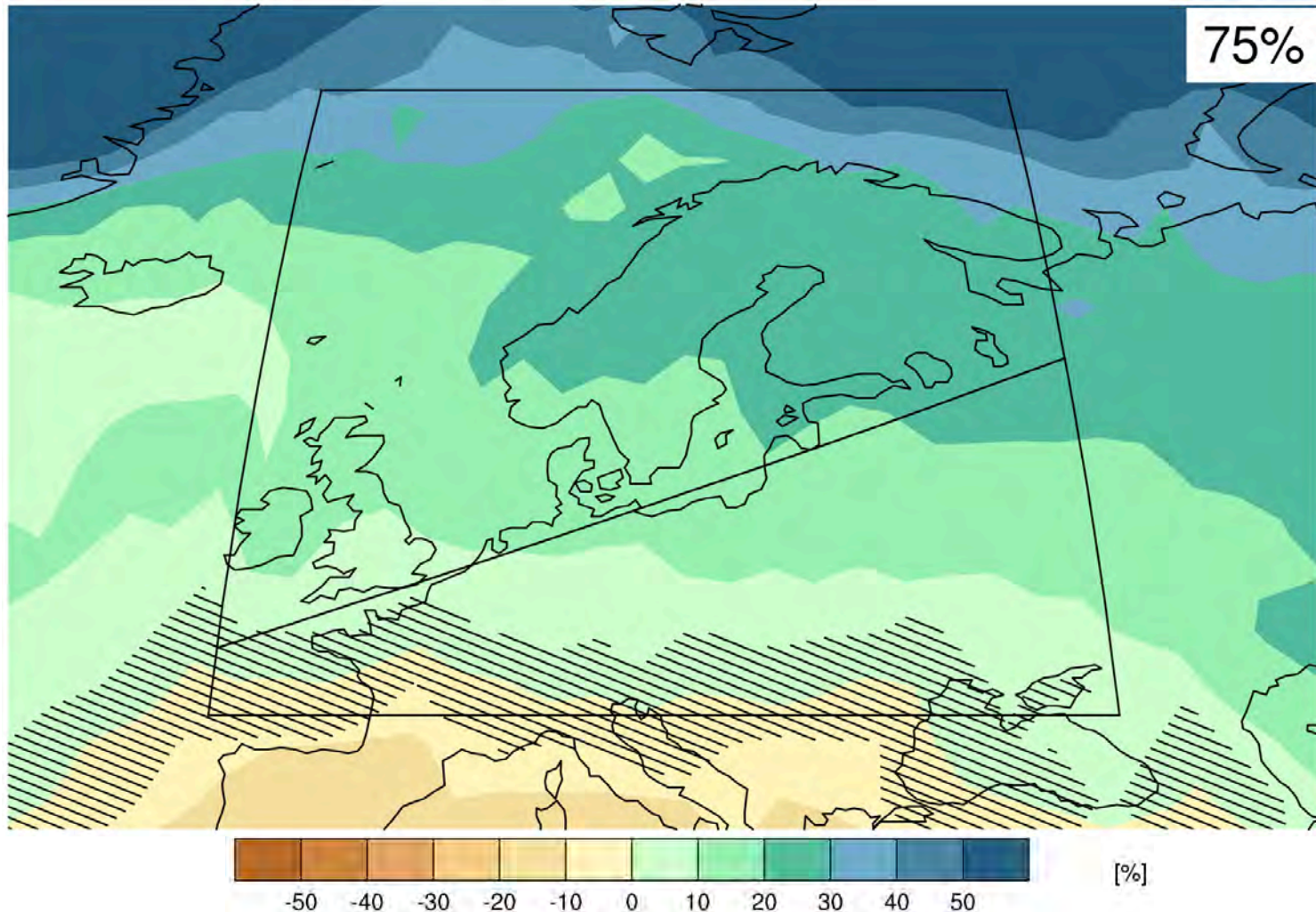
Maps of temperature changes in 2081–2100 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario



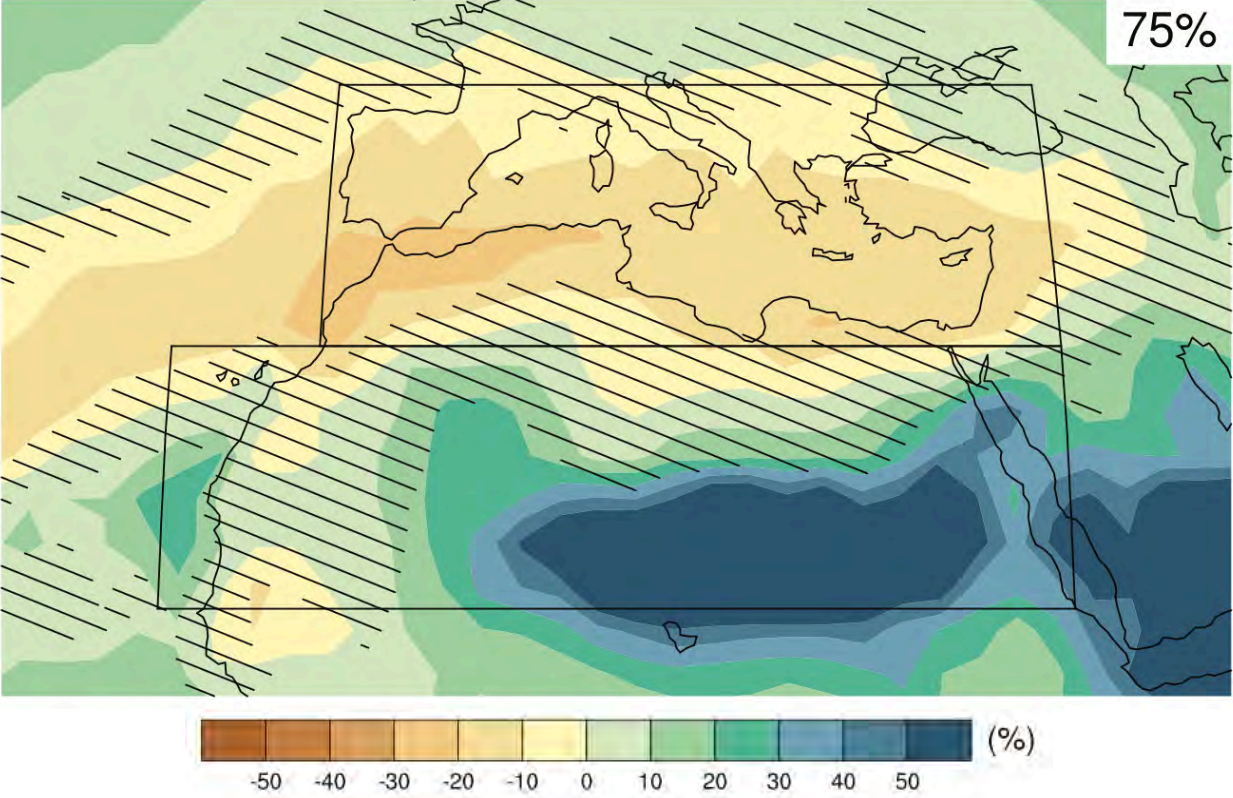
Projections de l'évolution du total des pluies



North Europe - Map of precipitation changes in 2081–2100 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario (annual)



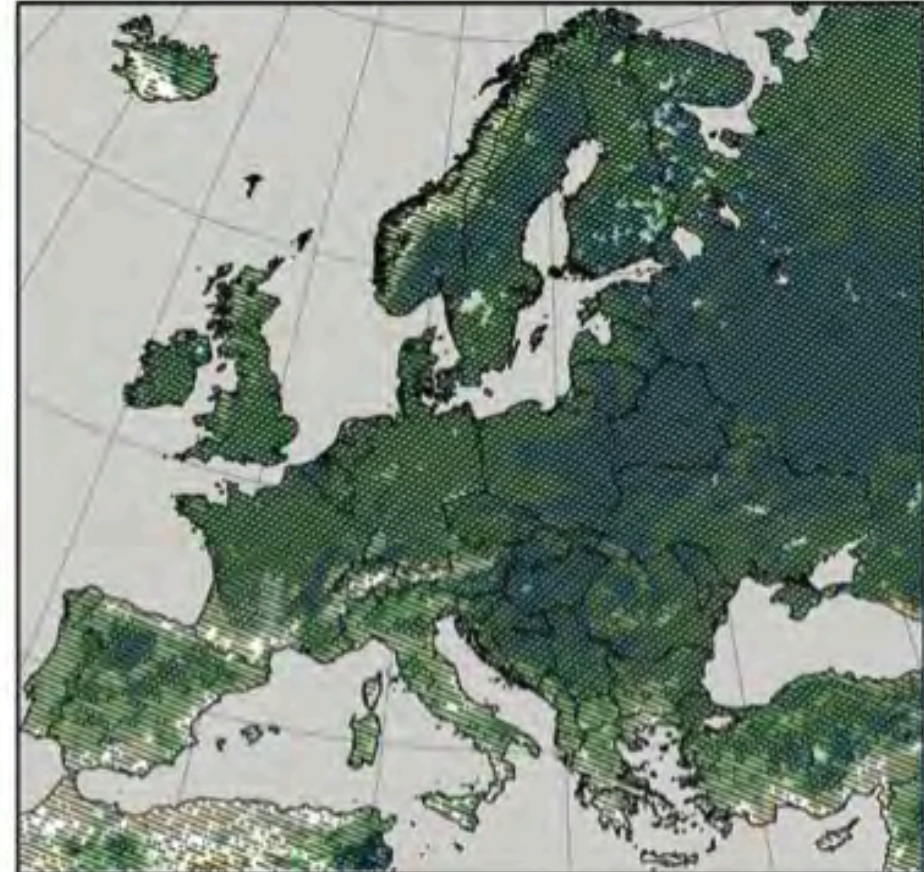
Map of precipitation changes in 2081–2100 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario



Augmentation de la fréquence des précipitations extrêmes en hiver (DJF) (%), 2071-2100 comparée à 1971-2000

RCP4.5

RCP8.5



Seasonal changes in heavy precipitation in percent

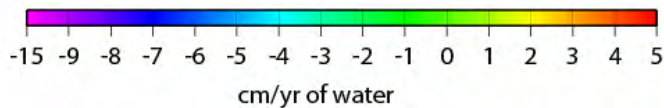
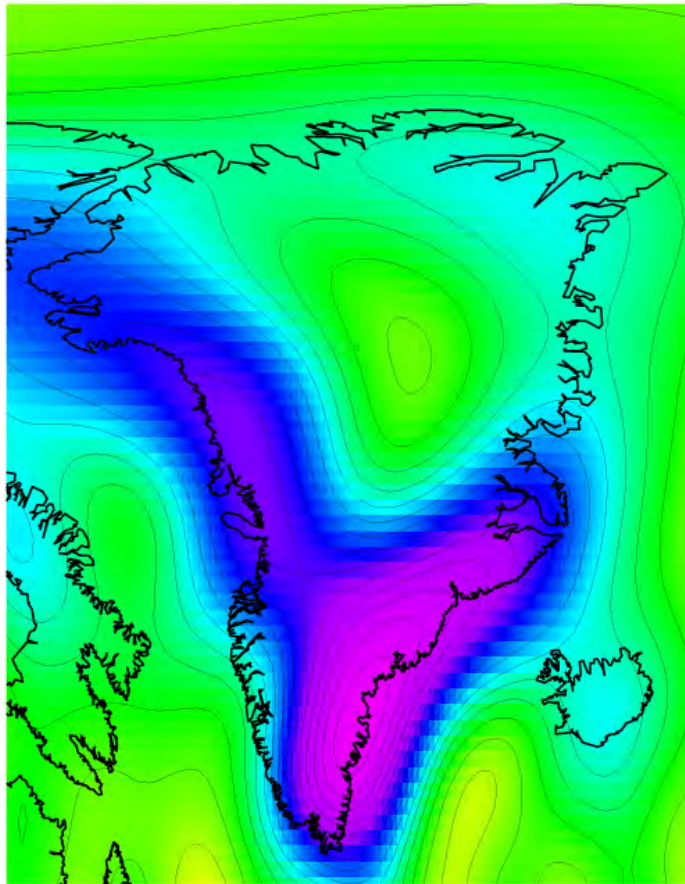


//// Significant change
\\\\ Robust change

Greenland Ice Mass Loss 2002-2009

Derived From NASA GRACE Gravity Mission

Greenland

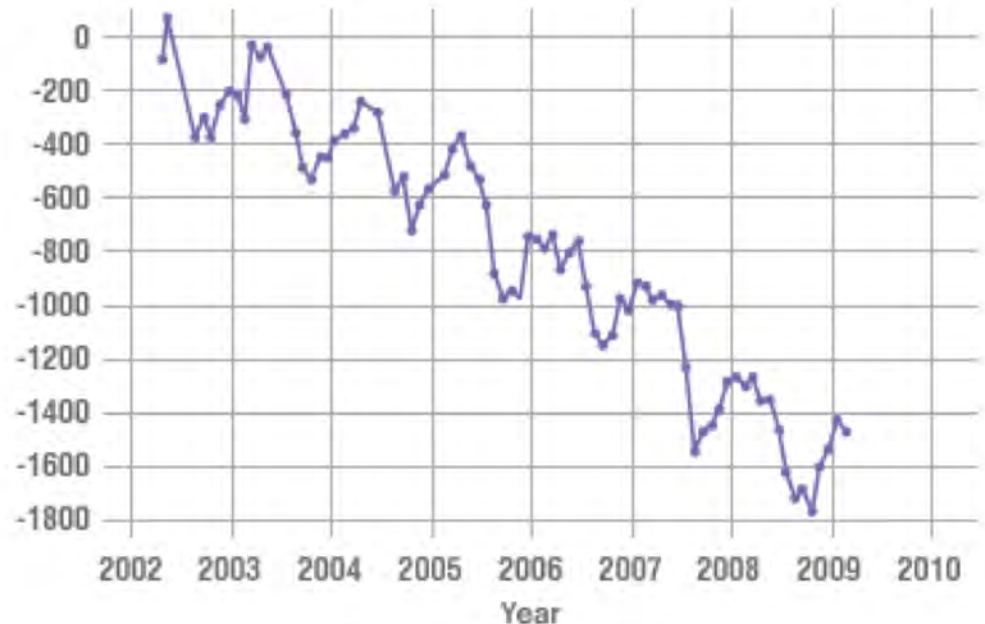


J. Wahr, U. Colorado

GREENLAND MASS VARIATION SINCE 2002

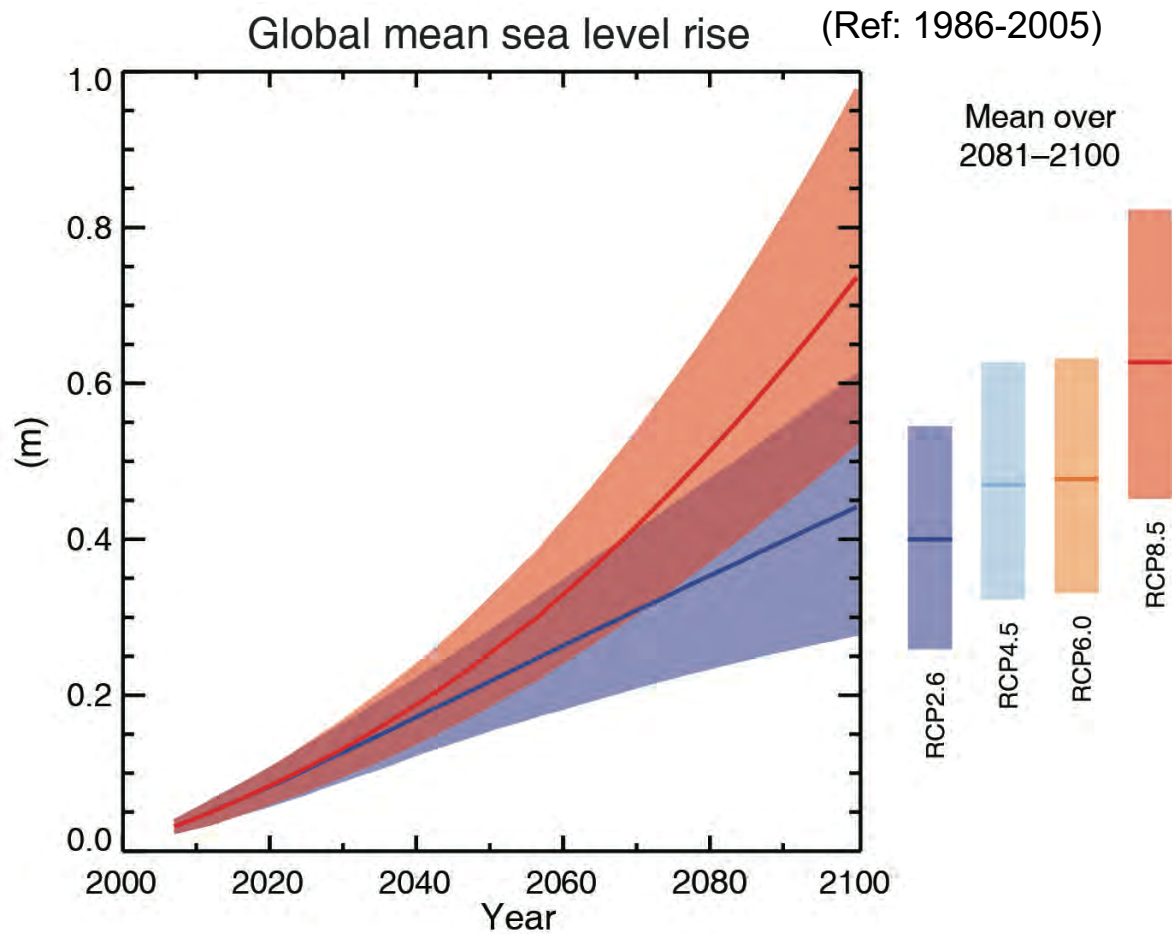
Data source: Ice mass measurement by NASA's Grace satellites.

Change in Ice Mass Loss Gigatons



Velicogna, Geophysical Research Letters, 2009

• **Contributes to sea level rise**

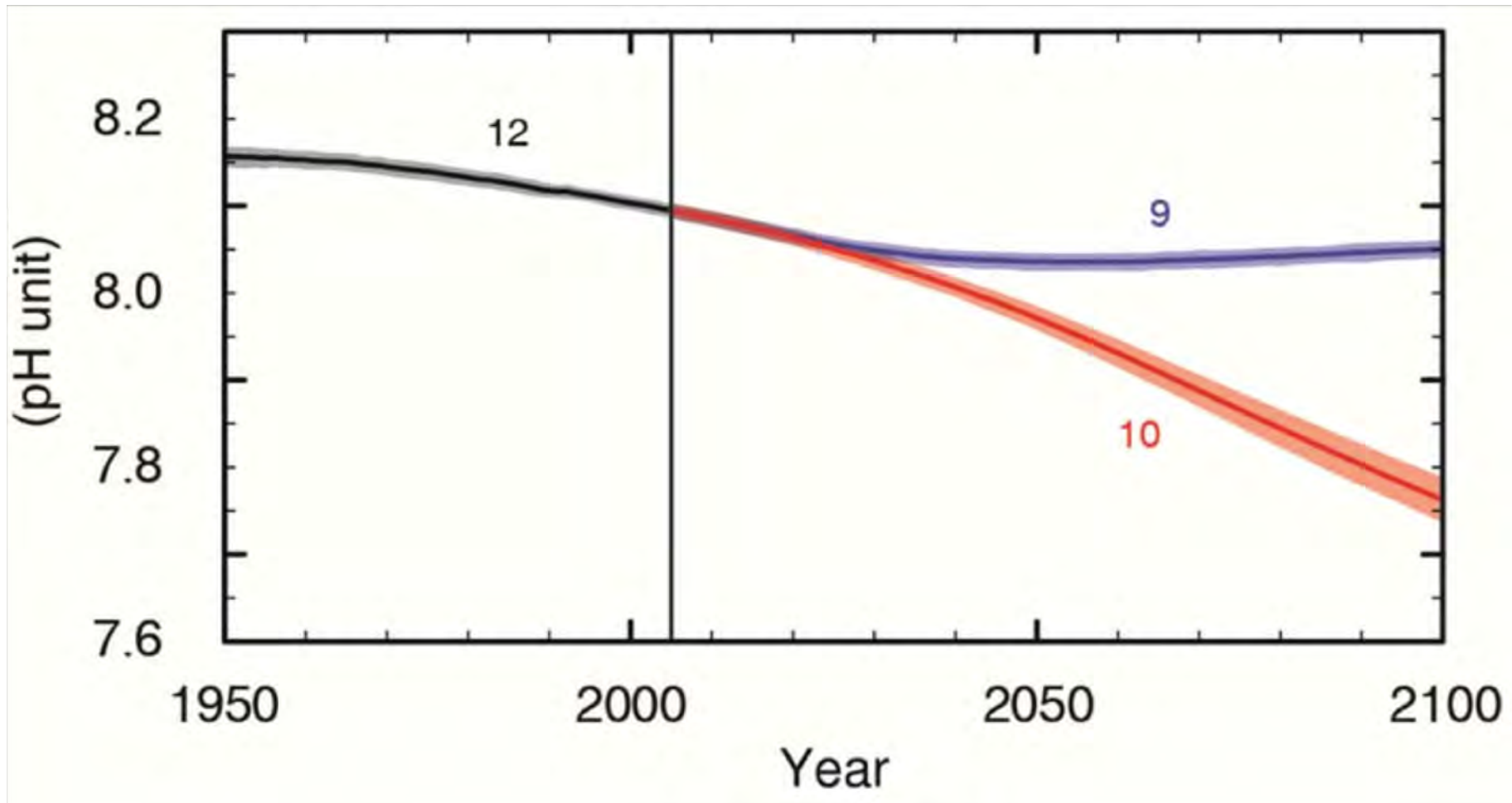


(IPCC 2013, Fig. SPM.9)

Le niveau moyen des mers continuera à s'élever au cours du XXIe siècle

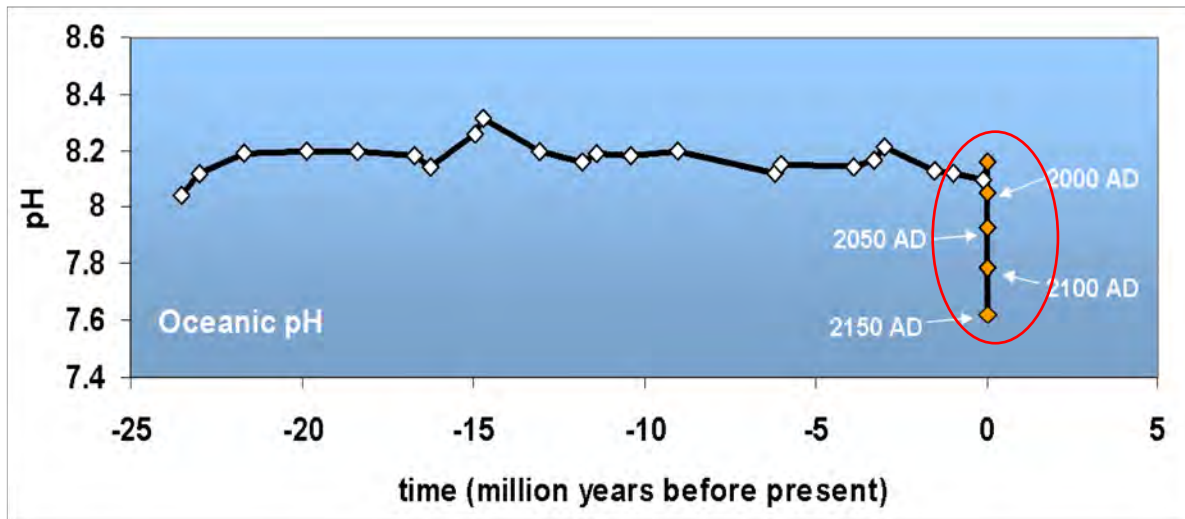
Global ocean surface pH (projections)

Ocean Acidification, for RCP 8.5 (orange) & RCP2.6 (blue)



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

Impacts are already underway

- **Tropics to the poles**
- **On all continents and in the ocean**
- **Affecting rich and poor countries (but the poor are more vulnerable everywhere)**



AR5 WGII SPM

Impacts Potentiels des Changements Climatiques



Pénurie de nourriture
et d'eau



Migrations humaines
accrues



Pauvreté accrue



Inondations régions
côtières

AR5 WGII SPM

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



**With 1 metre sea-level rise: 63000 ha below sea-level in Belgium (likely in 22nd century, not impossible in 21st century)
(NB: flooded area depends on protection)**



Source: N. Dendoncker (Dépt de Géographie, UCL), J.P. van Ypersele et P. Marbaix (Dépt de Physique, UCL)

Effets sur le Delta du Nil, où vivent plus de 10 millions de personnes à moins d'1 m d'altitude



(Time 2001)

Devant le Ministère des Affaires étrangères, Maldives, août 2015



وزارة الخارجية
الجمهورية العربية السورية

MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS





ADAPTATION IS ALREADY OCCURRING

Flood risk adaptation in Bangladesh (example): cyclone shelters, awareness raising, forecasting and warning



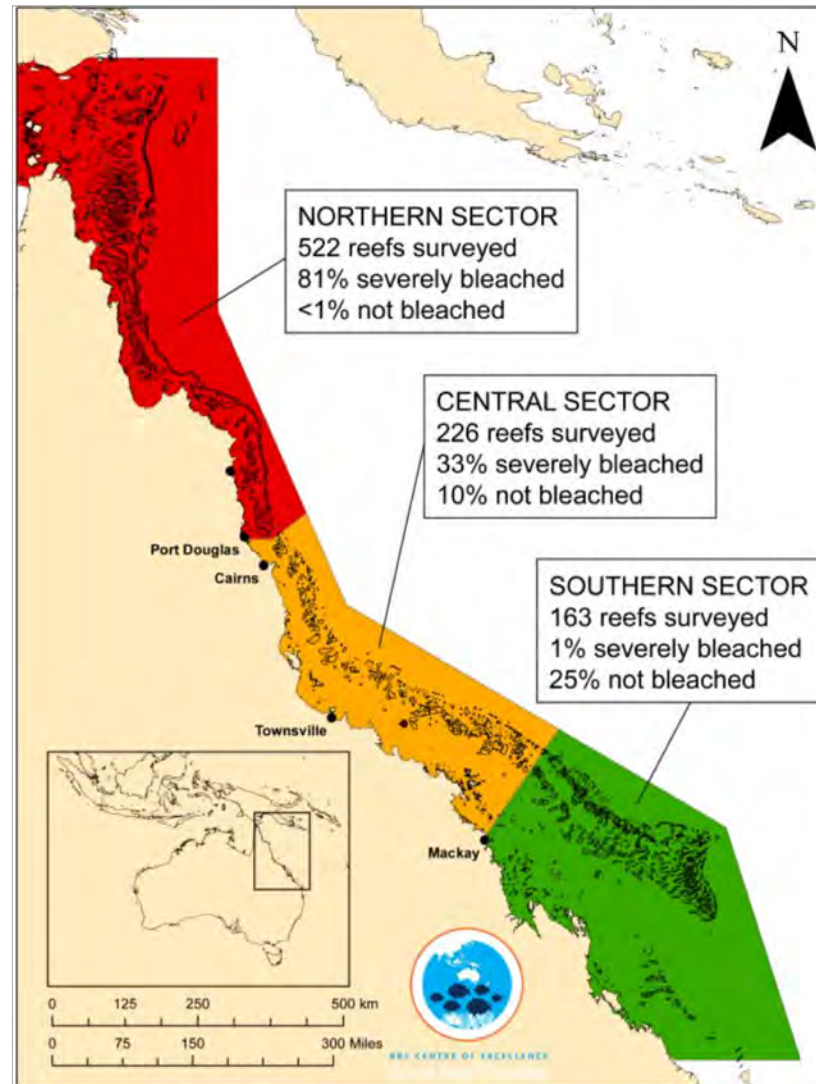
photo: Dr Thorsten Klose/German Red Cross (2010), evaluation of the Community Based Disaster Preparedness Programme run by the Red Cross in 1996-2002

Coral reefs are dying

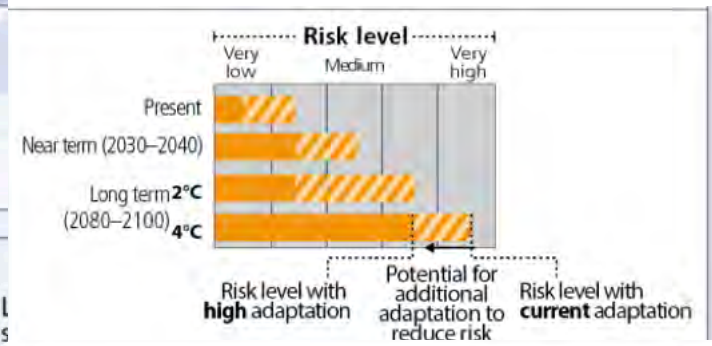
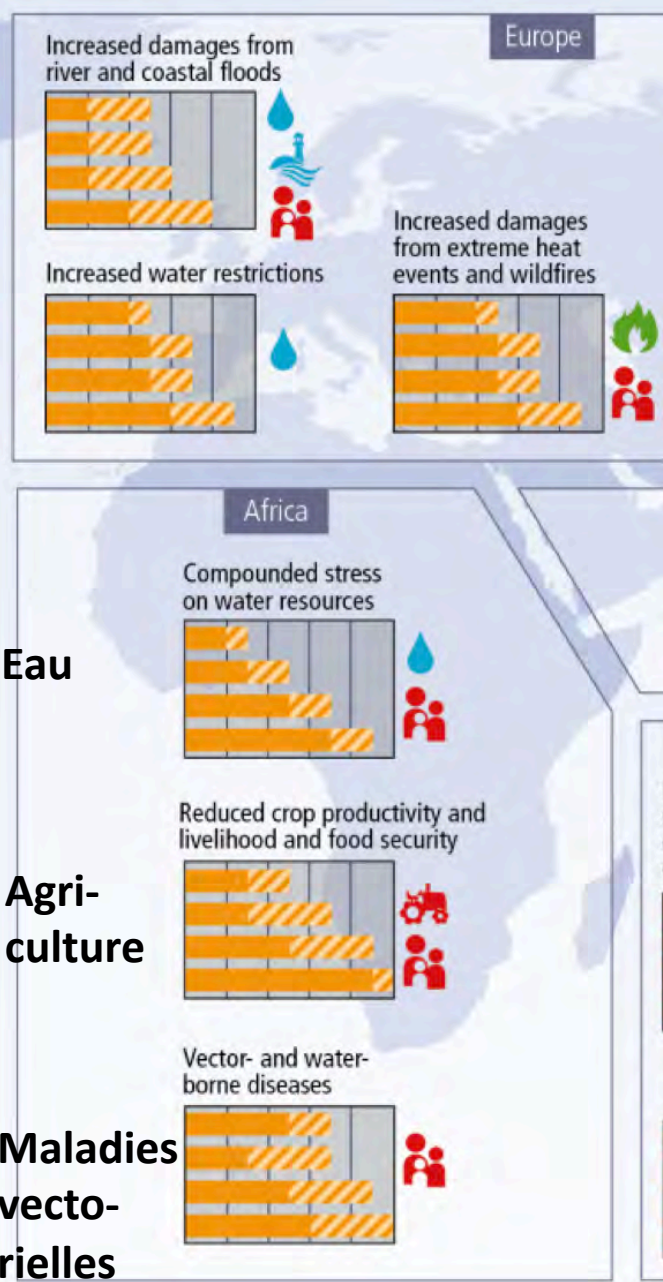


American Samoa (from www.globalcoralbleaching.org)

En avril 2016, un inventaire a montré que 93% de la Grande Barrière de Corail était affectée par le blanchissement





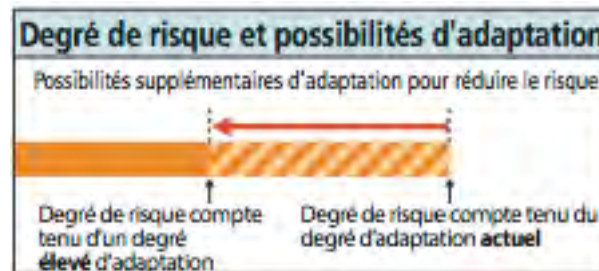
Risques clés à l'échelle régionale et potentiel de réduction du risque par l'adaptation: Afrique











Risque majeur pour l'Afrique: eau

Aggravation des pressions exercées sur les ressources hydriques déjà lourdement sollicitées par la surexploitation et la dégradation, et qui feront face à l'avenir à une demande accrue. Stress dû à la sécheresse exacerbé dans les régions africaines déjà exposées à ce fléau (*degré de confiance élevé*).



Facteurs climatiques	Échéancier	Risques et possibilités d'adaptation		
		Très faibles	Modérés	Très élevés
 	Moment présent	[Barre à 25% remplie]		
	Court terme (2030–2040)	[Barre à 50% remplie]		
	Long terme 2°C (2080–2100) 4°C	[Barre à 75% remplie]		



Facteurs déterminants des incidences liées au climat										
										
Tendance au réchauffement	Température extrême	Tendance à l'assèchement	Précipitations extrêmes	Précipitations	Enneigement	Cyclones destructeurs	Niveau de la mer	Acidification des océans	Fertilisation par le dioxyde de carbone	

Risque majeur pour l'Afrique: agriculture

Baisse de la productivité des cultures due à la chaleur et à la sécheresse — dont les conséquences sur les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire des pays, des régions et des ménages pourraient être graves — ainsi qu'aux dommages causés par les ravageurs, les maladies et les inondations sur l'infrastructure des systèmes alimentaires (*degré de confiance élevé*)

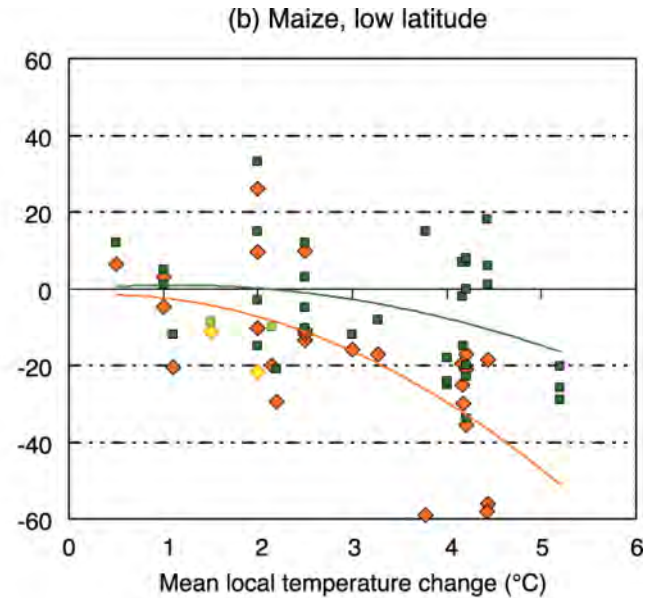
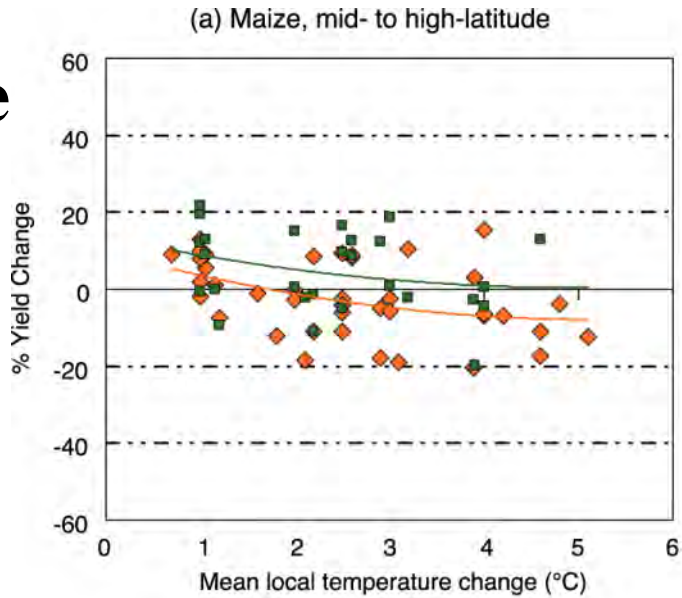
Facteurs climatiques	Échéancier	Risques et possibilités d'adaptation		
		Très faibles	Modérés	Très élevés
 	Moment présent	[Barre orange à 25%]		
	Court terme (2030–2040)	[Barre orange à 50%]		
	Long terme 2°C (2080–2100) 4°C	[Barre orange à 75%]		



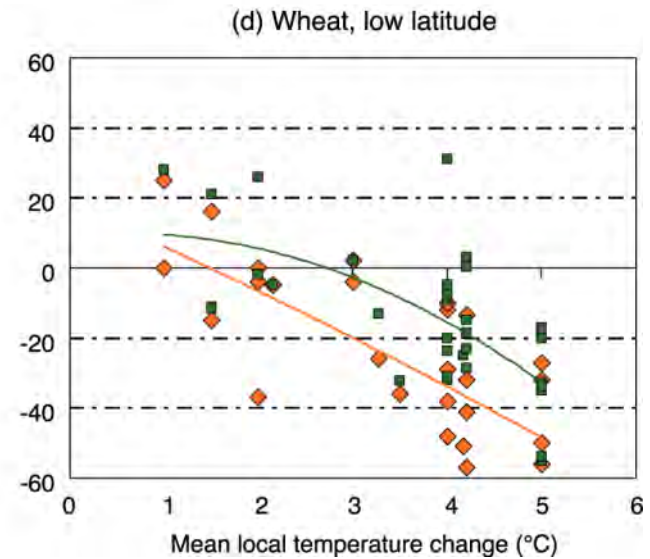
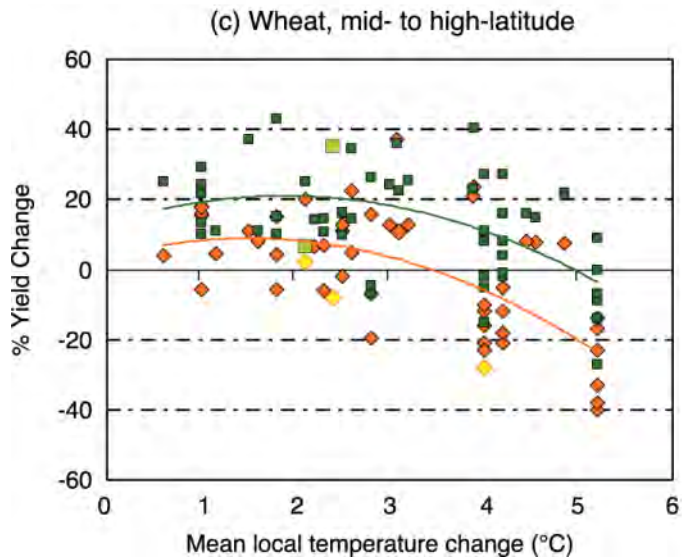
Facteurs déterminants des incidences liées au climat										
										
Tendance au réchauffement	Température extrême	Tendance à l'assèchement	Précipitations extrêmes	Précipitations	Enneigement	Cyclones destructeurs	Niveau de la mer	Acidification des océans	Fertilisation par le dioxyde de carbone	

Figure TS.7. Sensitivity of cereal yield to climate change

Maize




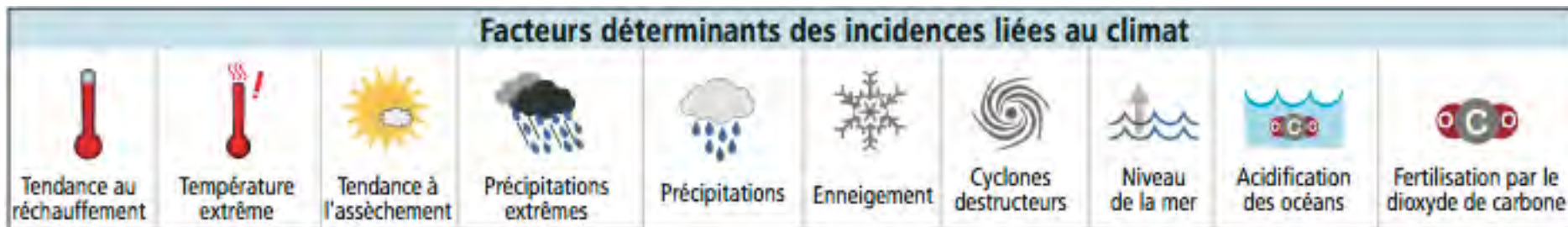
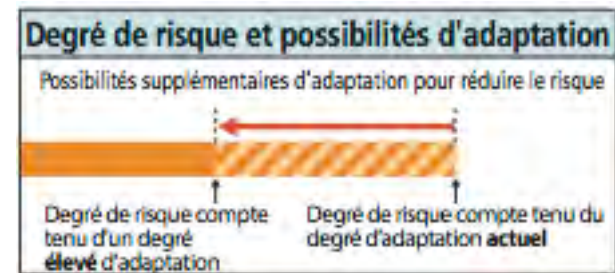
Wheat



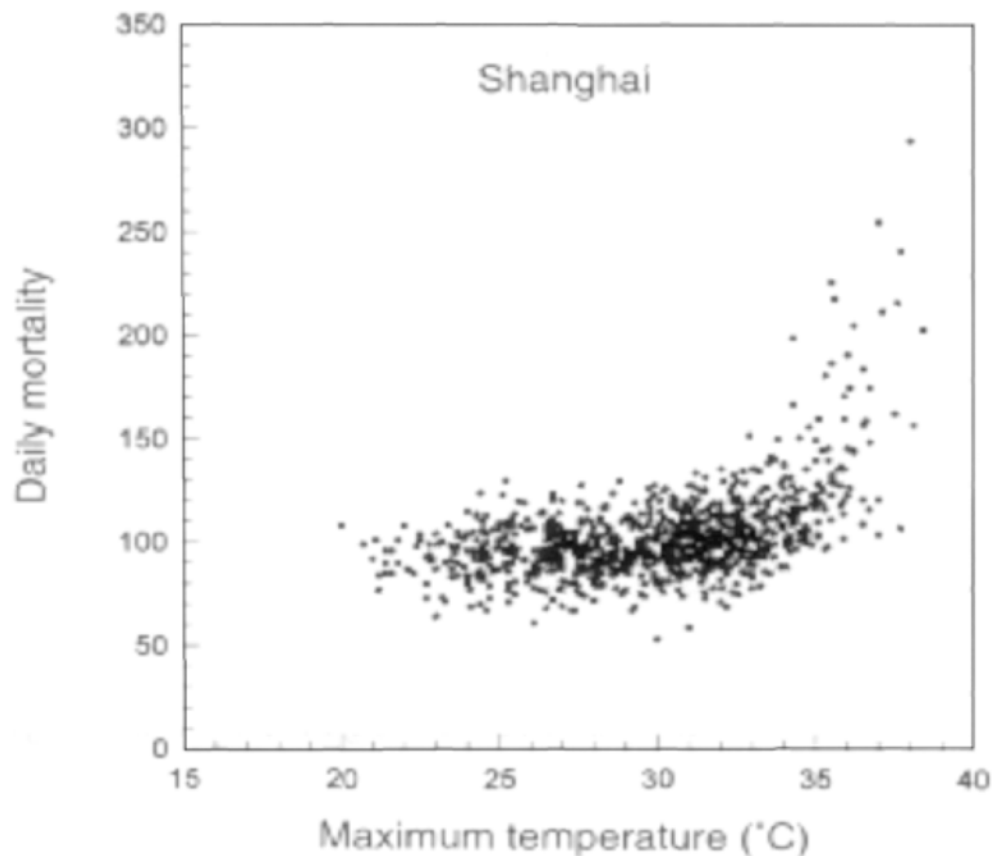
Risque majeur pour l'Afrique: santé

Variations de l'incidence et de l'extension géographique des maladies à transmission vectorielle ou d'origine hydrique dues à l'évolution des températures et des précipitations moyennes et de leur variabilité, en particulier aux limites de leurs aires de répartition (*degré de confiance moyen*)

Facteurs climatiques	Échéancier	Risques et possibilités d'adaptation		
		Très faibles	Modérés	Très élevés
	Moment présent	[Bar chart showing moderate risk]		
	Court terme (2030–2040)	[Bar chart showing moderate risk]		
	Long terme 2°C (2080–2100) 4°C	[Bar chart showing high risk]		



Relationship between maximum temperature and mortality in Shanghai, China, 1980-89

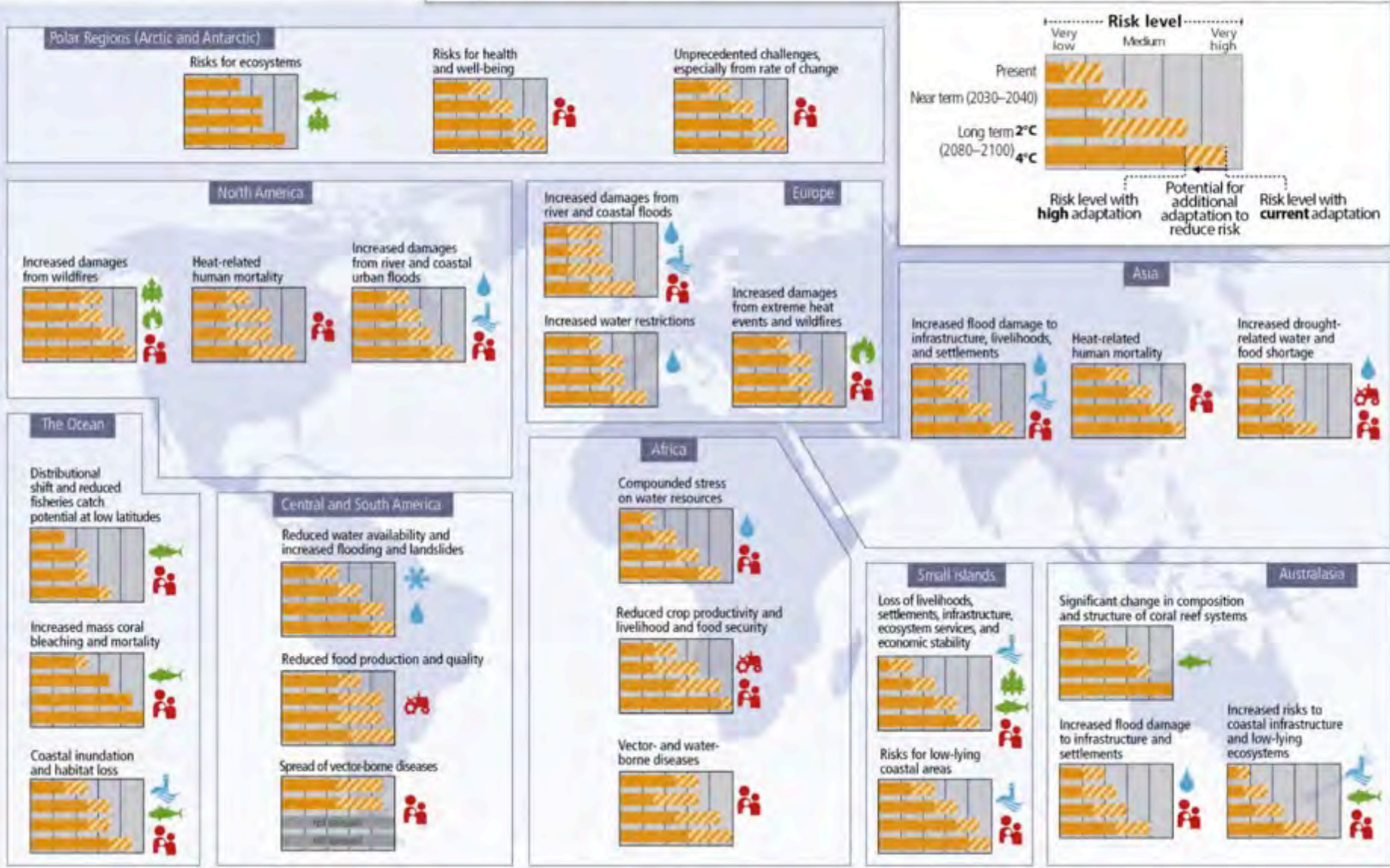


Référence : CLIMATE CHANGE AND HUMAN HEALTH, 1996

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

Regional key risks and potential for risk reduction

Representative key risks for each region for



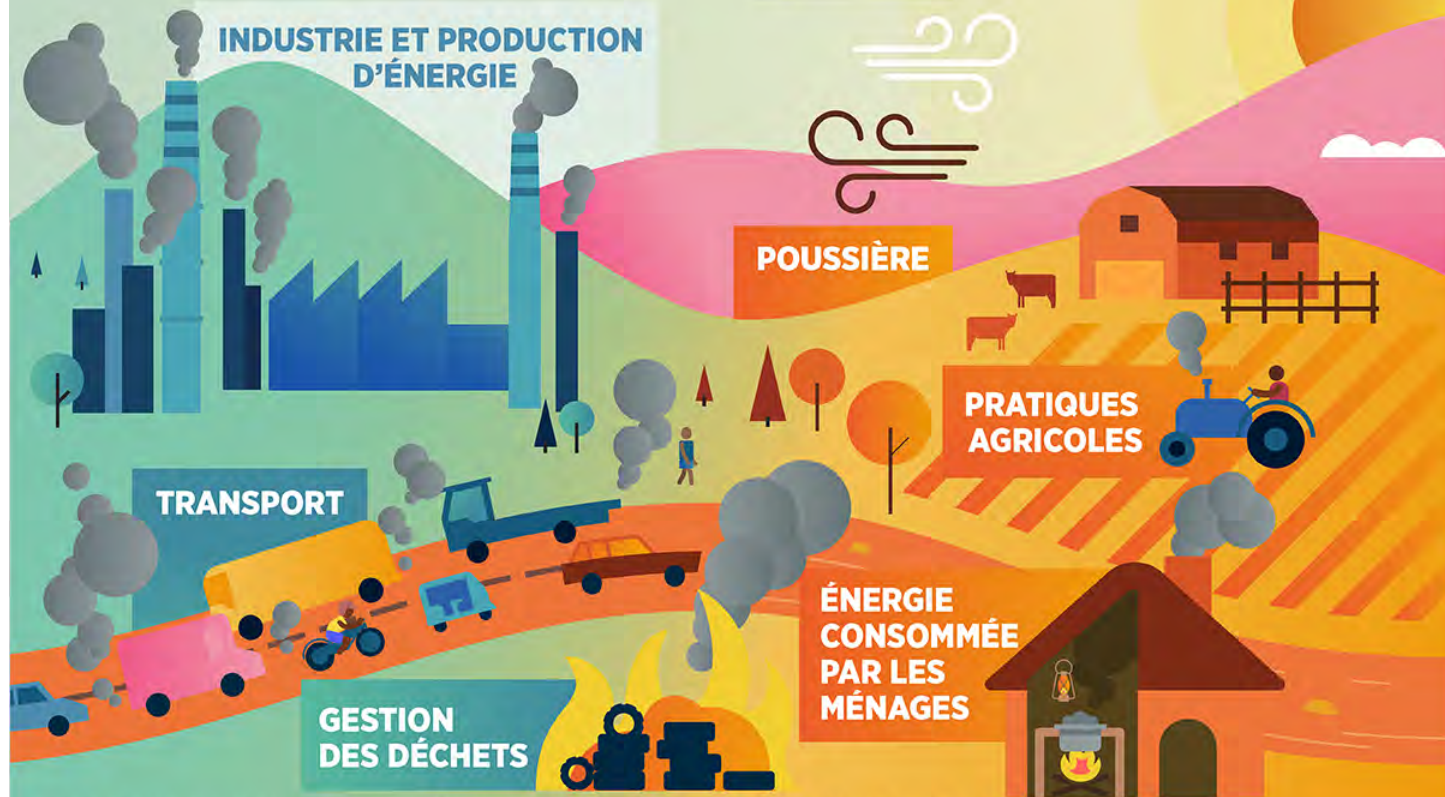
OMS (2018): La pollution de l'air tue 7 millions de personnes par an (500 000 en Europe)

Ses sources sont largement liées aux mêmes causes que les sources de gaz à effet de serre: combustibles fossiles, combustion de bois



QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION DE L'AIR ?

La pollution de l'air extérieur touche les zones urbaines et rurales.
Elle est due à de multiples facteurs :



Les pays ne peuvent pas venir seuls à bout de la pollution de l'air.
C'est un défi mondial que nous devons tous relever.

UN AIR PUR POUR RESTER EN BONNE SANTÉ #AirPollution



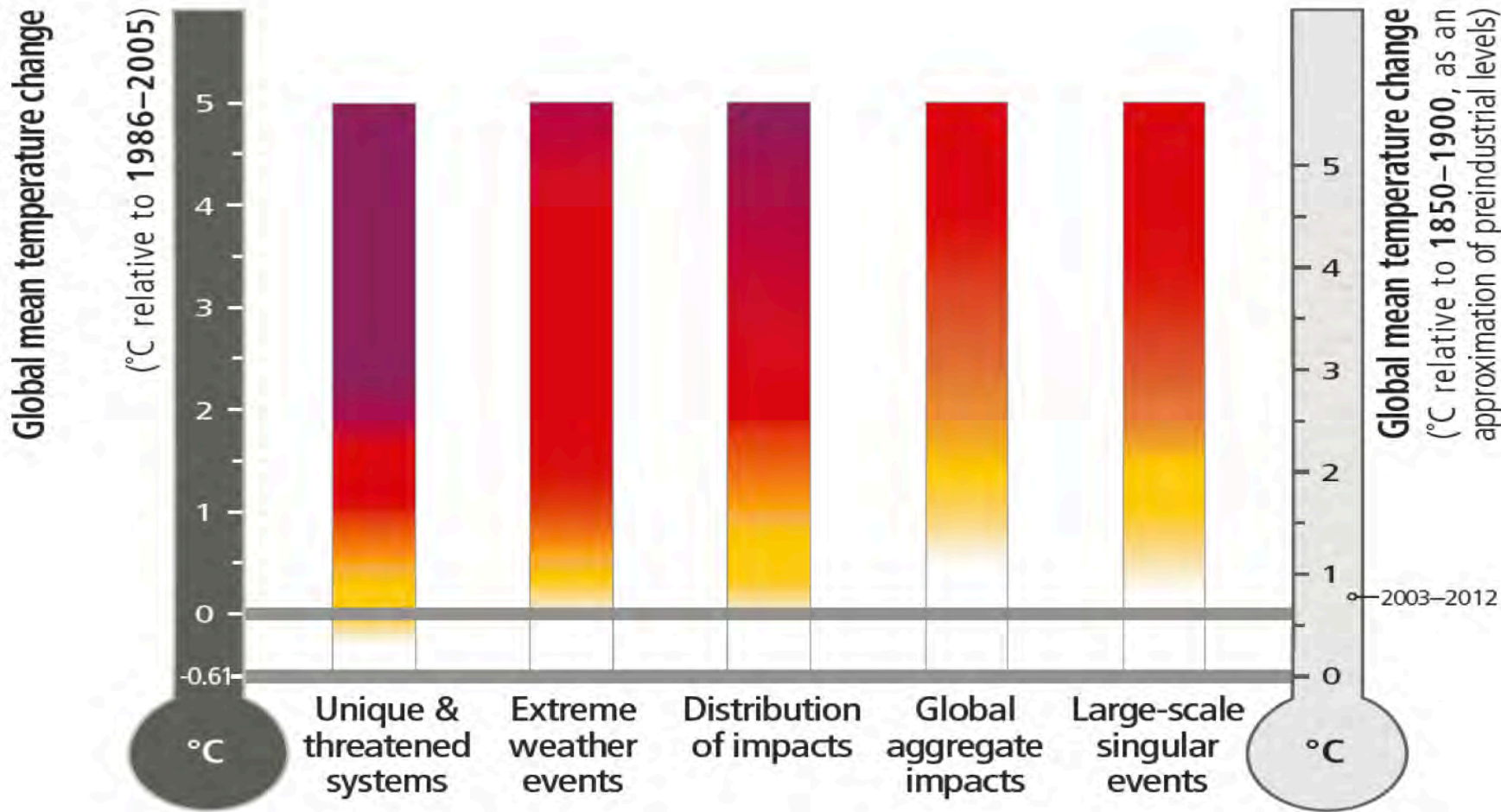
HELP ME
I CANT BREATHE



LES RISQUES DES
CHANGEMENTS CLIMATIQUES

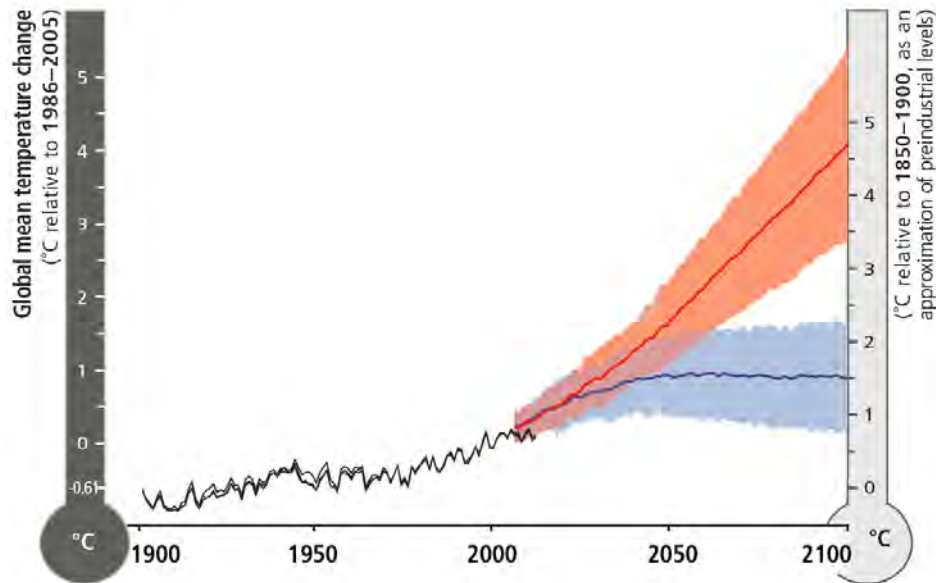
AUGMENTENT

AVEC DES
EMISSIONS EN
CROISSANCE
CONTINUE

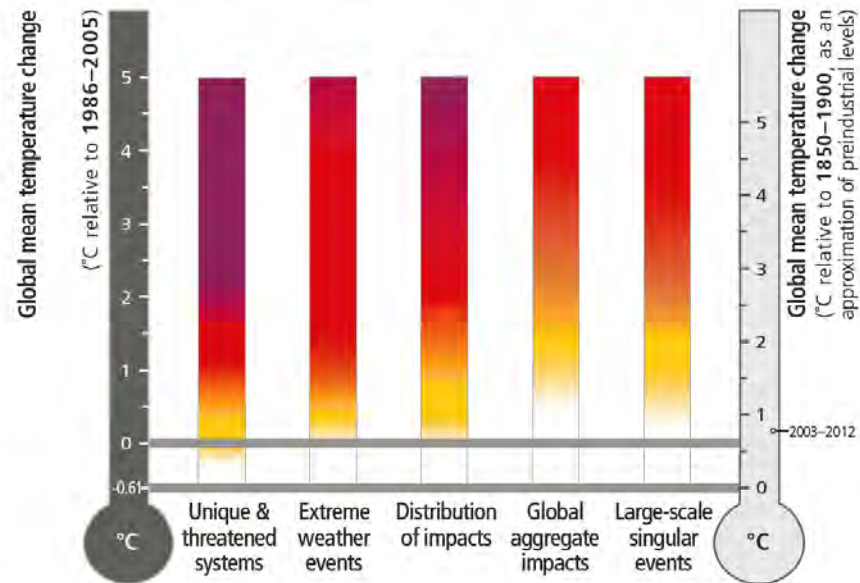


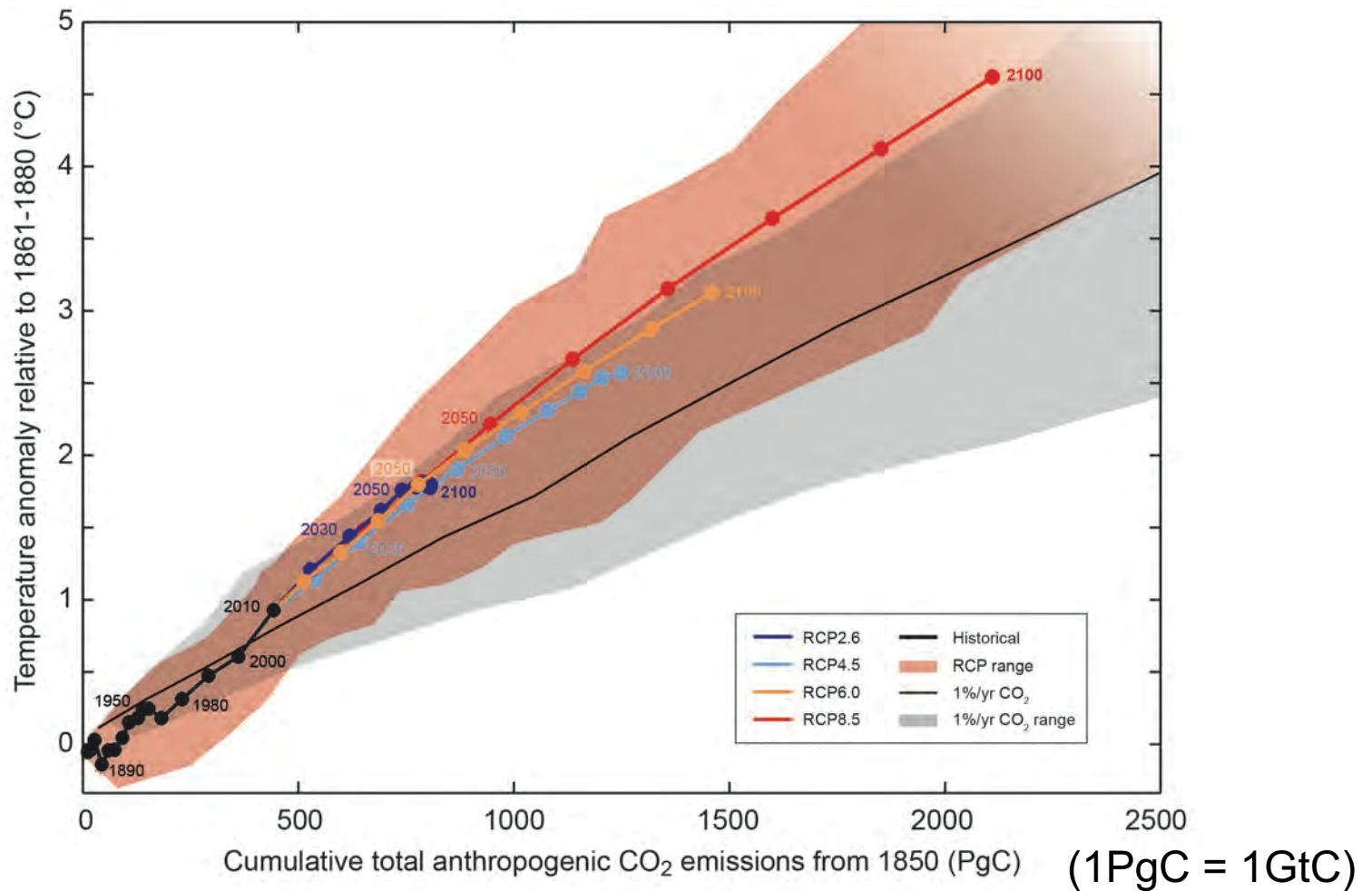
Level of additional risk due to climate change





- Observed
- RCP8.5 (a high-emission scenario)
- Overlap
- RCP2.6 (a low-emission mitigation scenario)





(IPCC 2013, Fig. SPM.10)

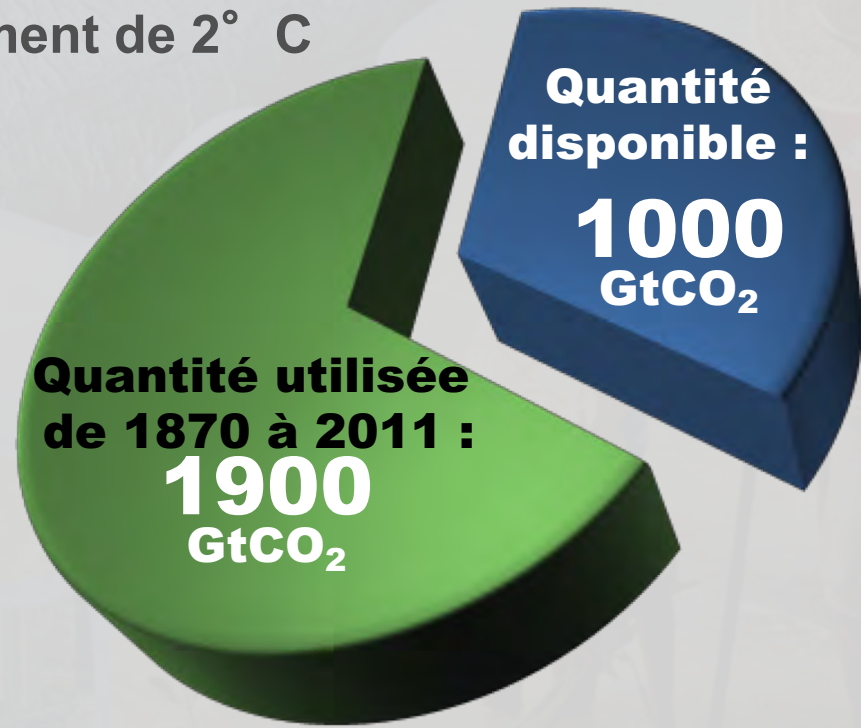
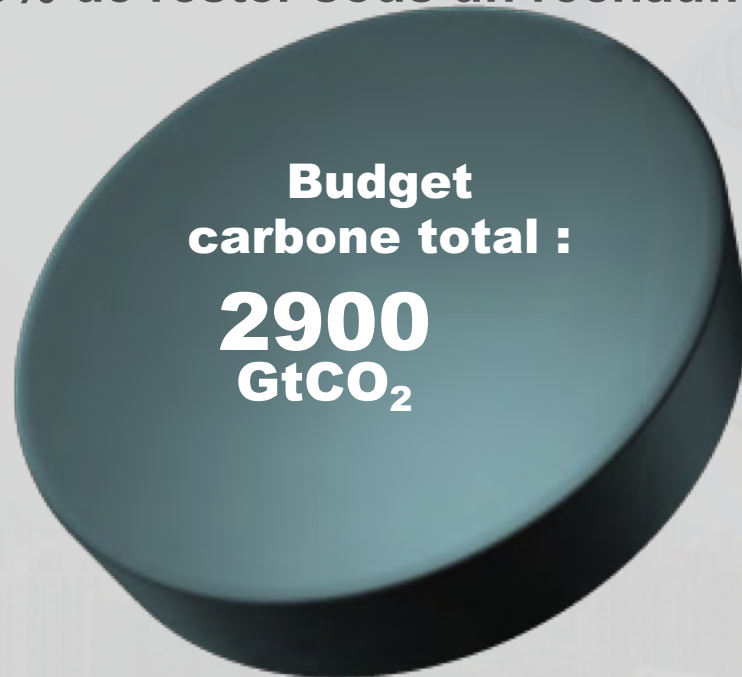
Le total des émissions de CO₂ cumulées détermine dans une large mesure la moyenne globale du réchauffement en surface vers la fin du XXI^{ème} siècle et au delà

**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**

Le fenêtre pour l'action se ferme rapidement

65% du budget carbone "compatible" avec un objectif de 2° C a déjà été utilisé. Il faut noter que ce budget offre une probabilité d'au moins 66% de rester sous un réchauffement de 2° C



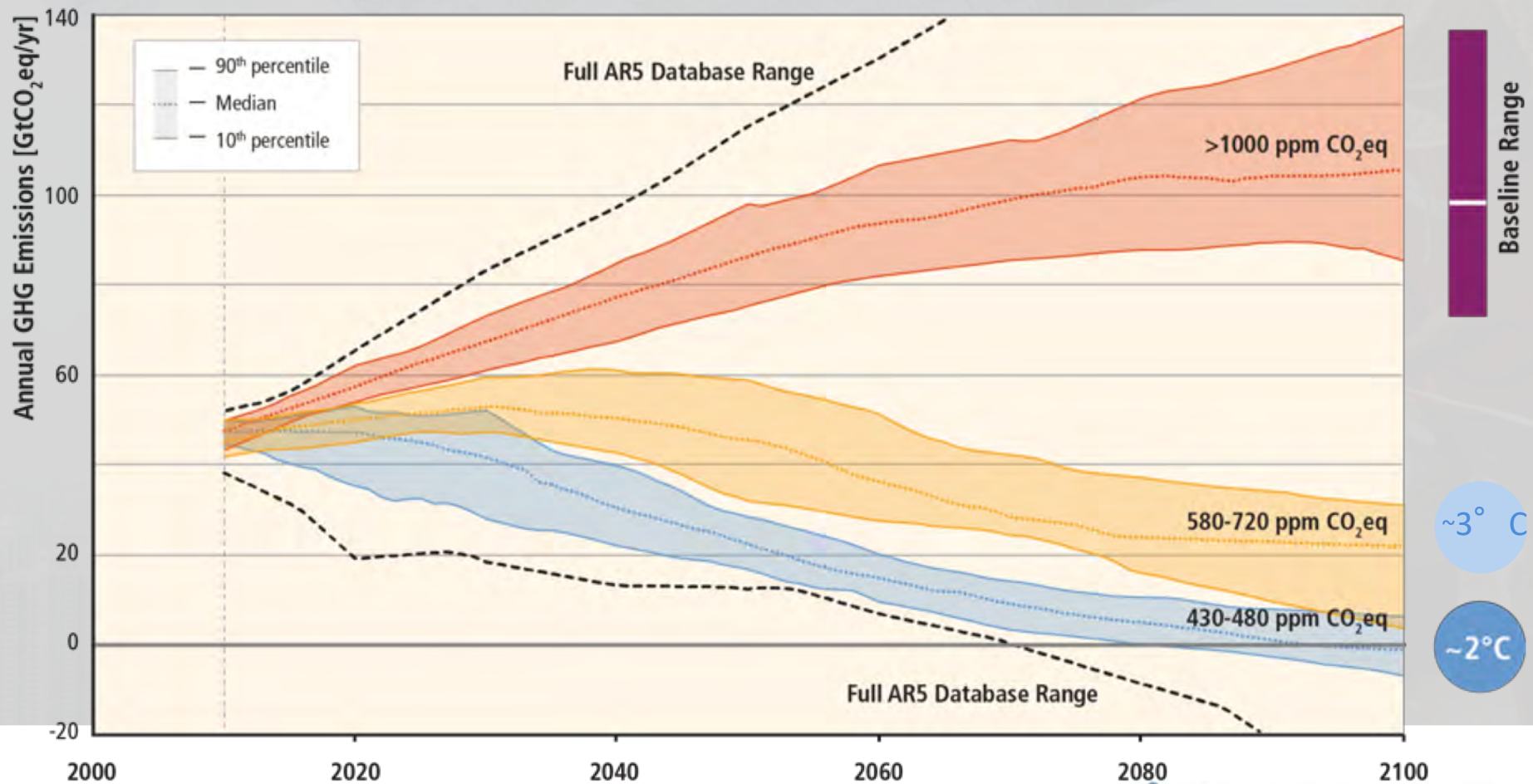
NB: Emissions en 2011: 38 GtCO₂/an

AR5 WGI SPM



Source: Centre for Science and Environment, Delhi

La stabilisation des concentrations atmosphériques requiert de s'écarter des scénarios de référence („baseline“) – quel que soit l'objectif de stabilisation



Based on Figure 6.7

L'élévation de température peut-elle encore être limitée à 1.5 ou 2°C (au cours du 21ème siècle) comparée au niveau pré-industriel ?

- De nombreuses études basées sur des scénarios confirment qu'il est techniquement et économiquement faisable de garder le réchauffement sous la barre des 2°C, avec une probabilité supérieure à 66%. Ceci impliquerait de limiter la concentration atmosphérique à moins de 450 ppm CO₂-eq d'ici 2100.**
- De tels scénarios impliquent de réduire de 40 to 70% les émissions globales de GES de 2010 à 2050, et d'atteindre des émissions globales nulles ou négatives avant 2100.**

L'élévation de température peut-elle encore être limitée à 1.5 ou 2°C (au cours du 21ème siècle) comparée au niveau pré-industriel ?

- **Ces scénarios sont caractérisés par une amélioration rapide de l'efficacité énergétique et un quasi-quadruplement de la part des sources d'énergie bas-carbone (renouvelables, nucléaire, capture et stockage du carbone provenant de combustibles fossiles ou de bio-énergie), pour que cette part atteigne 60% en 2050.**
- **Maintenir le réchauffement global sous la limite de 1.5°C demanderait de rester sous des concentrations encore plus basses, et des réductions d'émissions encore plus rapides [...]**

L'élévation de température peut-elle encore être limitée à 1.5 ou 2°C (au cours du 21ème siècle) comparée au niveau pré-industriel ?

- Il y a aussi des bénéfices qui viennent des impacts évités des changements climatiques, et des co-bénéfices dans d'autres domaines, comme une réduction des dommages (santé, écosystèmes) dus à la pollution atmosphérique, une sécurité énergétique et alimentaire améliorée, ou une amélioration de l'emploi.**

Mesures d'atténuation



Efficacité énergétique



Augmentation de la part des énergies à bas carbone ou sans carbone



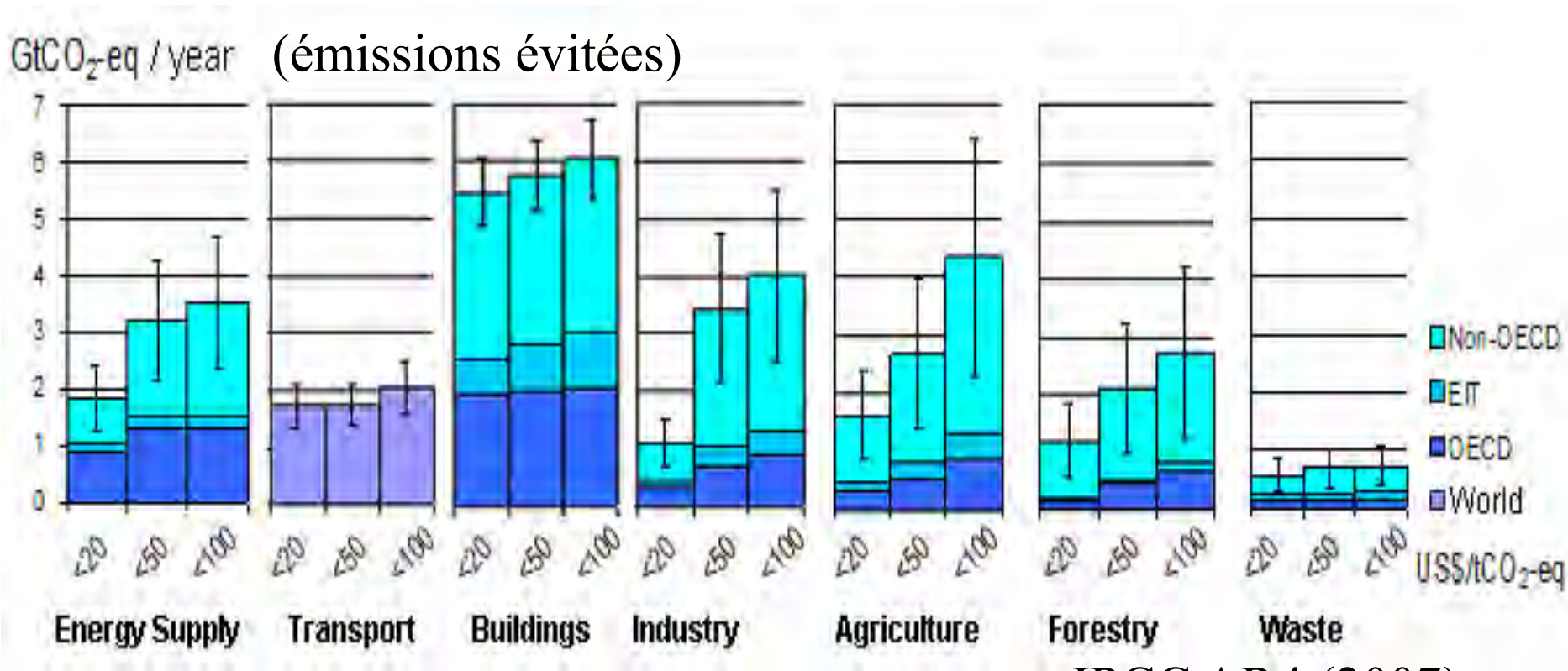
Amélioration des puits de carbone



Changements de style de vie et de comportement

AR5 WGIII SPM

Tous les secteurs et toutes les régions offrent un potentiel de contribution à la réduction des émissions (horizon 2030)



IPCC AR4 (2007)

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

- **Des réductions substantielles d'émissions 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)

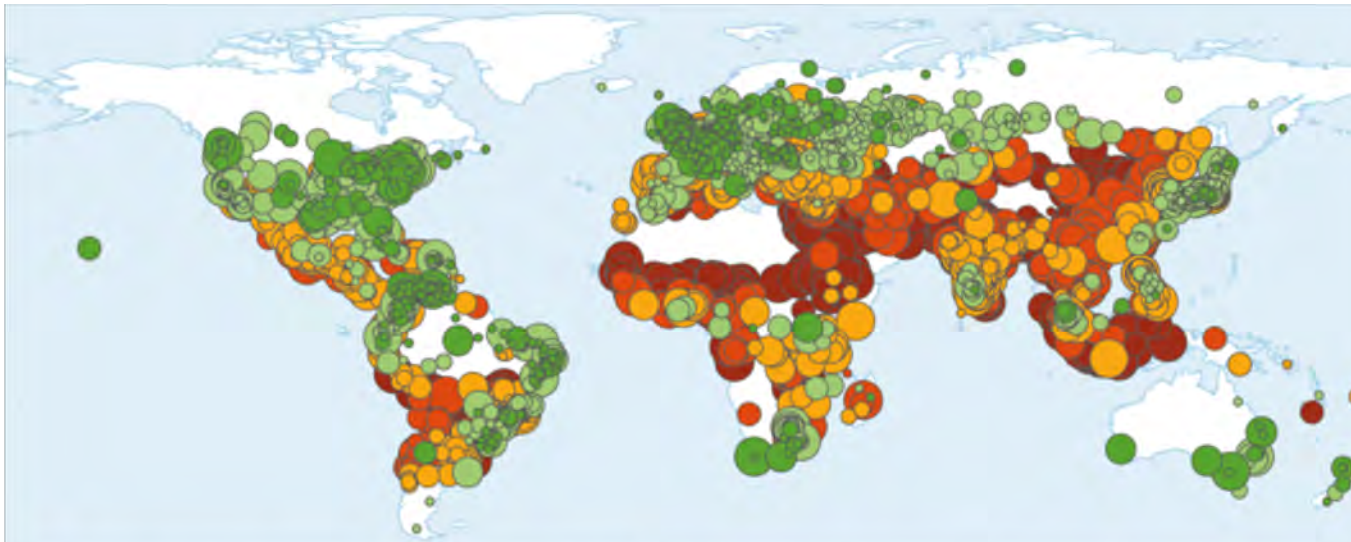
- **efficacité énergétique: +330**
- **renouvelables: + 90**
- **centrales électr. avec CCS: + 40**
- **nucléaire: + 40**
- **centrales électr. sans CCS: - 60**
- **extraction de comb. fossiles: - 120**

Since AR4, there has been an increased focus on policies designed to integrate multiple objectives, increase co-benefits and reduce adverse side-effects.

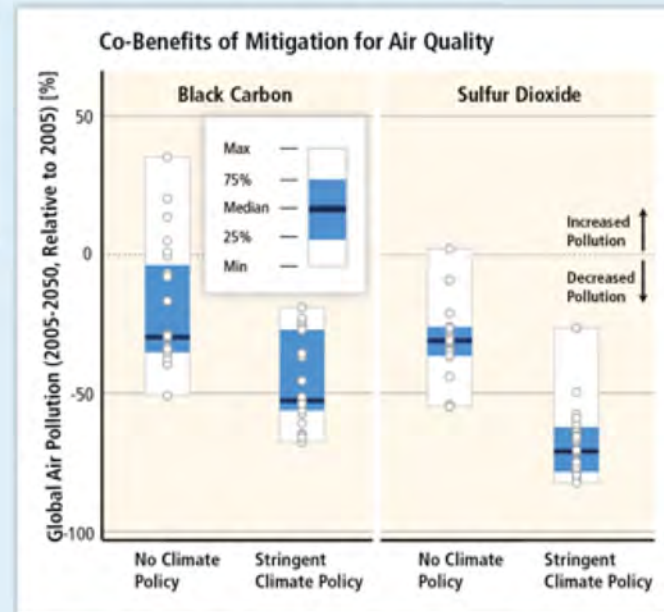
- **Sector-specific policies** have been more widely used than economy-wide policies.
- **Regulatory approaches and information** measures are widely used, and are often environmentally effective.
- Since AR4, **cap and trade** systems for GHGs have been established in a number of countries and regions.
- In some countries, **tax-based policies** specifically aimed at reducing GHG emissions—alongside technology and other policies—have helped to weaken the link between GHG emissions and GDP
- The **reduction of subsidies** for GHG-related activities in various sectors can achieve emission reductions, depending on the social and economic context.

Effective mitigation will not be achieved if individual agents advance their own interests independently.

- Existing and proposed **international climate change cooperation** arrangements vary in their focus and degree of centralization and coordination.
- Issues of **equity, justice, and fairness** arise with respect to mitigation and adaptation.
- Climate policy may be informed by a consideration of a diverse array of risks and uncertainties, some of which are difficult to measure, notably events that are of low probability but which would have a significant impact if they occur.



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





2015
ANNÉE D'ACTION
MONDIALE
POUR LES PEUPLES ET LA PLANÈTE



SOMMET DES
NATIONS UNIES
DE 2015 SUR LE
DÉVELOPPEMENT
DURABLE
25-27 SEPTEMBRE

17 Objectifs de Développement Durable



Les 17 Objectifs de Développement Durable, adoptés par l'ONU en septembre 2015



RCP2.6

RCP8.5

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

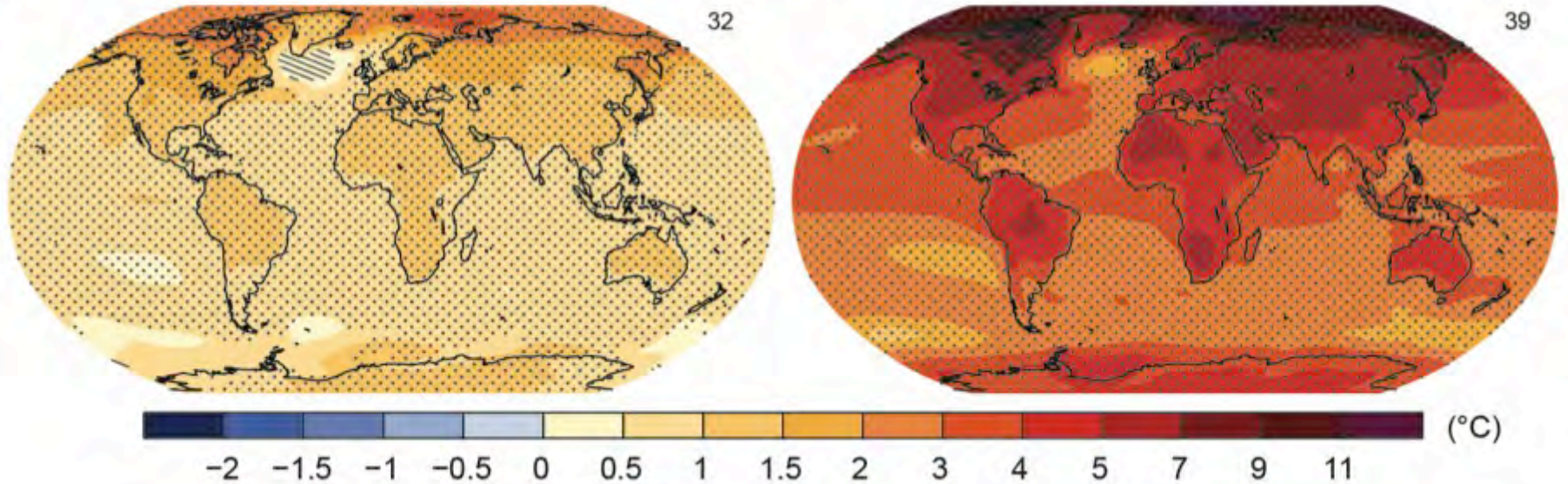


Fig. SPM.8

L'Humanité a le choix

The Hidden IPCC Message:

- **If it's possible and not enough happens, what is lacking?**
- ***Political will, at the appropriate scale***



Isaac Cordal

Process

1992



United Nations
Framework Convention on
Climate Change

United Nations Framework
Convention on Climate Change

1997



Kyoto Protocol

2009/
2010



Copenhagen Accord & Cancún Agreements

2011



Durban Platform
Start Negotiation 2015 Agreement

2012



Kyoto Protocol : 2^e période (2013-2020)

2015

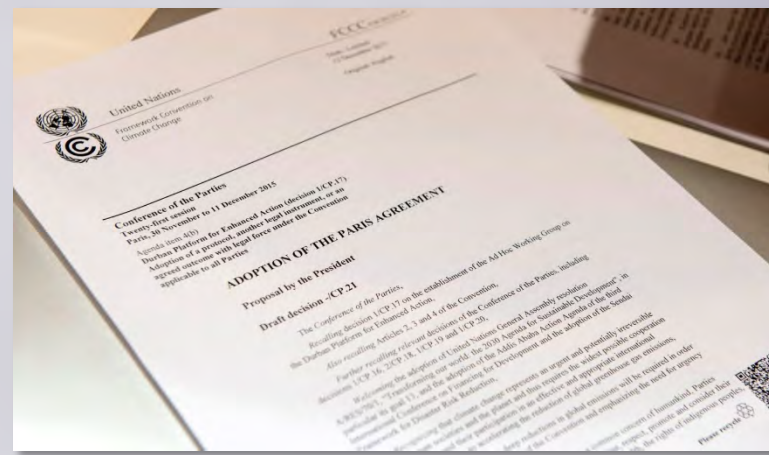


Accord de Paris

Sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris, France



L'Accord de Paris: éléments clés



- *Différenciation*
- *Vision / Objectifs à long terme*
- *Cycle d'ambition*
- *Atténuation*
- *Adaptation / Pertes & préjudices*
- *Flux financiers*
- *Transparence & respect des engagements*

- texte de 18 pages (en FR)
- assorti d'un ensemble de décisions de la COP
(plan pour la mise en œuvre de l'accord + action pré-2020)

Accord sur le climat: points clés

Le texte juridiquement contraignant adopté par 195 pays, entrera en vigueur en 2020

Températures

2100



- Contenir le réchauffement «nettement en dessous de 2°C».
- *Poursuivre l'action menée pour limiter l'élévation des températures à 1,5°C*

Financement

2020-2025



- Les pays riches doivent fournir 100 milliards de \$/an à partir de 2020, un «plancher»
- *Nouvel objectif chiffré en 2025*

Différenciation



- Les pays développés doivent continuer de «montrer la voie» en matière de réduction de GES*
- Les pays en développement doivent «accroître leurs efforts d'atténuation» en fonction de leur situation

Objectif d'émissions

2050



- Plafonnement des émissions de GES «dans les meilleurs délais»
- *À partir de 2050 : réductions rapides pour un équilibre entre émissions dues à l'Homme et celles absorbées par les puits de carbone*

*Gaz à effet de serre

Accord sur le climat: points clés

Le texte juridiquement contraignant, adopté par 195 pays, entrera en vigueur en 2020

Partage des efforts



- *Les pays développés doivent apporter des ressources financières pour aider les pays en développement*

Les autres pays sont invités à fournir un soutien «à titre volontaire»

Mécanisme de révision

2023



- *Révision tous les 5 ans
Premier bilan mondial en 2023*
- *Chaque révision représentera une progression par rapport à la précédente*

Pertes



- *Pour aider les pays vulnérables, il est nécessaire d'éviter, minimiser et prendre en compte les pertes dues au réchauffement*

*Gaz à effet de serre **AFP**

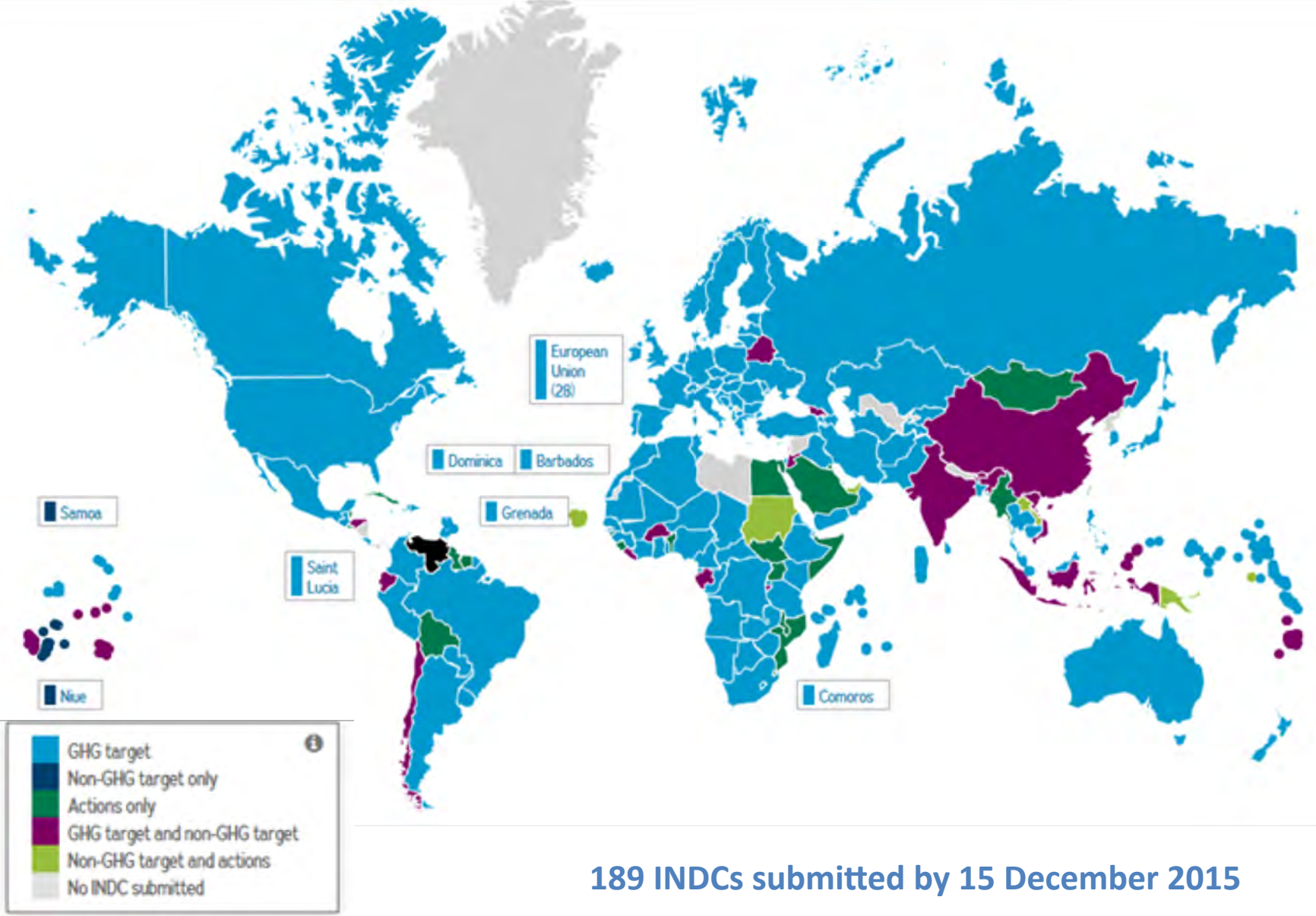
Accord universel et contraignant

Mandat de Durban

- « un protocole, un autre **instrument juridique** ou un texte convenu d'un commun accord ayant valeur juridique, **applicable à toutes les Parties** »

Accord de Paris

- « **Chaque Partie** établit, communique et actualise les **contributions déterminées au niveau national** successives qu'elle prévoit de réaliser. Les Parties prennent des mesures internes pour l'atténuation en vue de **réaliser les objectifs desdites contributions** ». (art. 4.2)
- « **Chaque Partie** communique une contribution déterminée au niveau national **tous les cinq ans** » (art 4.9)
- « **Toutes les Parties** s'emploient à formuler et communiquer des **stratégies à long terme** de développement à faible émission de gaz à effet de serre »
- « **Chaque Partie** fournit régulièrement les **informations** ci-après : ... » (art. 13)
- etc...



Objectifs à long terme

Vision

« **renforcer la riposte mondiale** à la menace des changements climatiques, dans le contexte du **développement durable** et de la **lutte contre la pauvreté** »

Objectifs

1. Limitation de l'augmentation de température:

- « **nettement en dessous de 2 °C** par rapport aux niveaux préindustriels »
- « **poursuivre l'action menée pour limiter le réchauffement à 1,5 °C**, étant entendu que cela réduirait sensiblement les risques et les impacts »

2. Résilience et développement bas-carbone

- « **promouvoir la résilience** aux changements climatiques et un **développement à faible émission** de gaz à effet de serre, d'une manière qui ne menace pas la **production alimentaire** »

3. Financement

- « rendre les **flux financiers compatibles** avec un profil d'évolution vers un **développement à faible émission** de gaz à effet de serre et **résilient** aux changements climatiques »

Ambition Cycle

Avant entrée en vigueur (2020)

- un **dialogue de facilitation** pour faire le point **en 2018** des efforts collectifs déployés en vue d'atteindre l'objectif à long terme (décision §20)
- Demande aux Parties dont la contribution prévue déterminée au niveau national soumise en application de la décision 1/CP.20 comporte un calendrier jusqu'à 2030 de **communiquer ou d'actualiser d'ici à 2020 cette contribution** (décision § 24)

Accord de Paris

- « premier **bilan mondial en 2023 et tous les cinq ans par la suite** » (art. 14.1&2)
- « Les résultats du bilan mondial éclairent les Parties dans **l'actualisation et le renforcement de leurs mesures et de leur appui** » (art. 14.3)
- « Chaque Partie communique une **contribution déterminée au niveau national tous les cinq ans** ... en tenant compte des résultats du bilan mondial ». (art. 14.9)
- « La contribution ... suivante de chaque Partie représentera une **progression** par rapport à la contribution ... antérieure et correspondra à son **niveau d'ambition le plus élevé possible, ...** »
- « les **pays en développement...** sont encouragés à passer progressivement à des **objectifs de réduction ou de limitation des émissions à l'échelle de l'économie** eu égard aux contextes nationaux différents. »

- Mitigation
- Adaptation
- Finance
- Transparency

BUILDING BLOCKS



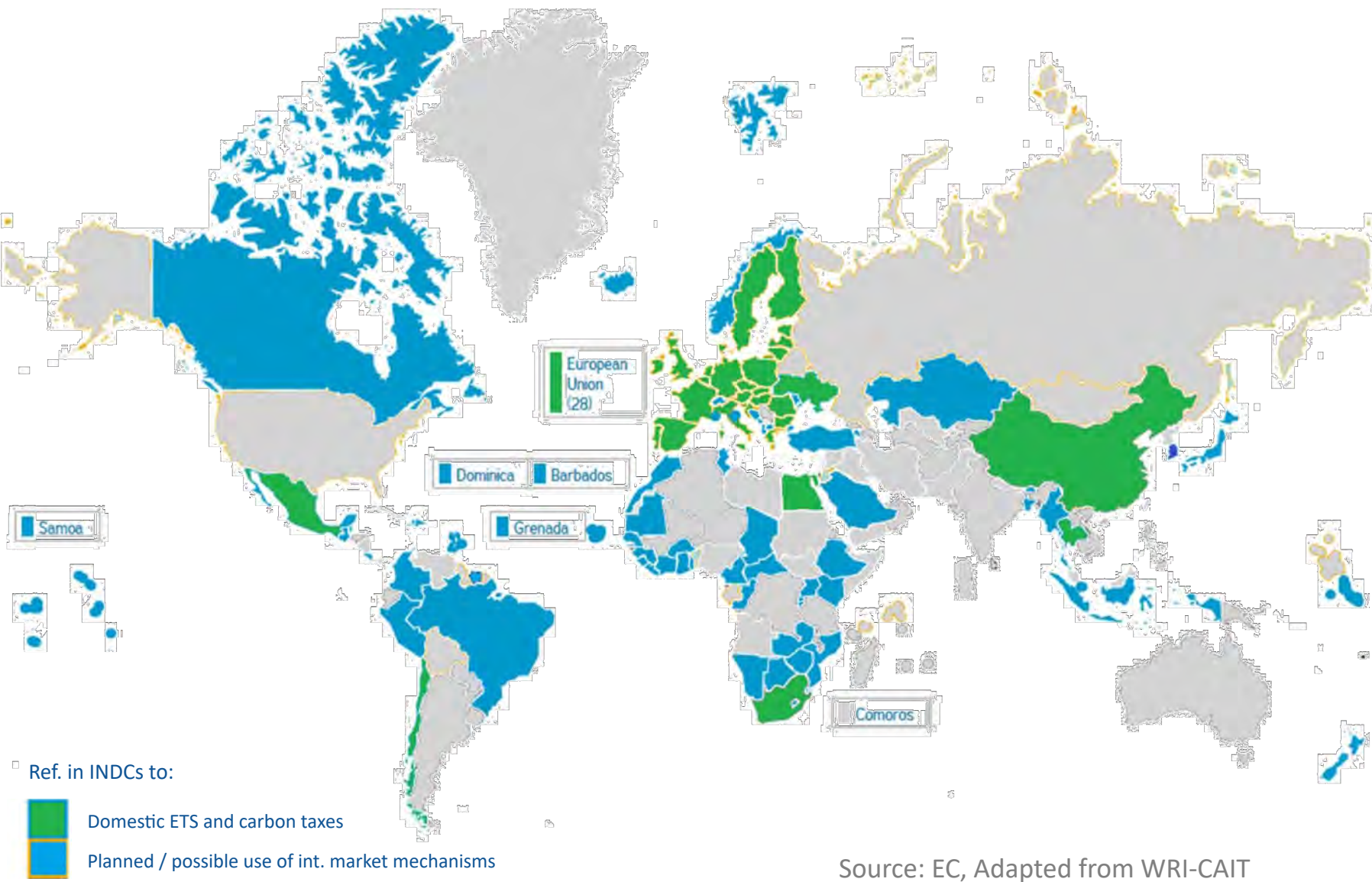
Objectifs globaux contraignants

- « **plafonnement** des émissions **dans les meilleurs délais**, étant entendu que le plafonnement prendra davantage de temps pour les pays en développement »
- « opérer ensuite des **réductions rapides** conformément aux **meilleures données scientifiques disponibles** » (=IPCC)
- « **équilibre** entre les **émissions (sources)** et les **absorptions (puits)** de gaz à effet de serre au cours de la **deuxième moitié du siècle** »

Approche « bottom-up »

- **Toutes les parties** contribuent à l'effort via les « **Contributions déterminées nationalement** » communiquées tous les 5 ans (NB: actualisations doivent représenter une **progression** vers plus d'ambition)
- « **Toutes les Parties** formulent et communiquent des **stratégies de développement à faible émission de gaz à effet de serre** »

INDCs putting a price on Carbon



Ref. in INDCs to:

- Domestic ETS and carbon taxes
- Planned / possible use of int. market mechanisms

Source: EC, Adapted from WRI-CAIT

Adaptation

Objectif

- « renforcer les **capacités d'adaptation**, accroître la résilience aux changements climatiques et réduire la vulnérabilité, en vue de contribuer au **développement durable** »

Parité avec atténuation

- « La fourniture de **ressources financières** accrues devrait viser à parvenir à un équilibre entre l'adaptation et l'atténuation »

Différentiation

- « Prise en compte des **besoins urgents et immédiats des pays en développement particulièrement vulnérables** »

Universalité

- « **Chaque Partie** entreprend des processus de **planification de l'adaptation** et présente **périodiquement une communication sur l'adaptation** »

FINANCEMENT



Objectifs

- « Rendant les **flux financiers compatibles** avec un profil d'évolution vers un **développement à faible émission** de gaz à effet de serre et **résilient** aux changements climatiques. »
- « **progression** par rapport aux **efforts antérieurs** ».
- « **équilibre** entre **l'adaptation** et **l'atténuation** »

Universel, différencié

- « Les **pays développés** fournissent des ressources financières [publiques] pour venir en aide aux pays en développement et (...) **montrent la voie** ».
- « **Les autres Parties** sont **invitées** à fournir ce type d'appui **à titre volontaire** »
- « Prise en compte des **priorités et besoins des pays en développement**, notamment de ceux qui sont **particulièrement vulnérables** et dont les **capacités** sont **très insuffisantes** comme les **pays les moins avancés (LDCs)**, et les **petits États insulaires (SIDS)** ».

Volume et sources

- Les pays développés se sont engagés à fournir conjointement **100 milliards de dollars par an jusqu'en 2025** (plancher).
- « **mobilisant** des moyens de financement de l'action climatique provenant d'un **large éventail de sources**, d'instruments et de filières, compte tenu du **rôle notable** que **jouent les fonds publics** »

TRANSPARENCE ET RESPECT DES ENGAGEMENTS



Objectif

- « *fournir une **image claire des mesures** [..], notamment en éclairant et en suivant les **progrès accomplis par chaque Partie** en vue de s'acquitter de sa **contribution déterminée au niveau national***
- *[...], de **l'appui fourni et de l'appui reçu**, afin d'étayer le bilan mondial prévu à l'art. 14. »*

Règles communes assorties de flexibilité

- « *cadre de transparence renforcé des **mesures** et de **l'appui**, assorti d'une certaine **flexibilité**, qui tient compte des **capacités différentes des Parties** »; « *prise en compte de la **situation particulière des pays les moins avancés et des petits États insulaires** »**
- « *axée sur la **facilitation**, ... **ni intrusive ni punitive**, qui respecte la **souveraineté nationale** et qui évite d'imposer une charge excessive »*

Examen des communications

- « Les informations communiquées par **chaque Partie** sont soumises à un **examen technique par des experts**; chaque Partie participe à un **examen multilatéral**, axé sur la **facilitation, des progrès accomplis** »

Mécanisme de contrôle « facilitateur » (pas de sanction)

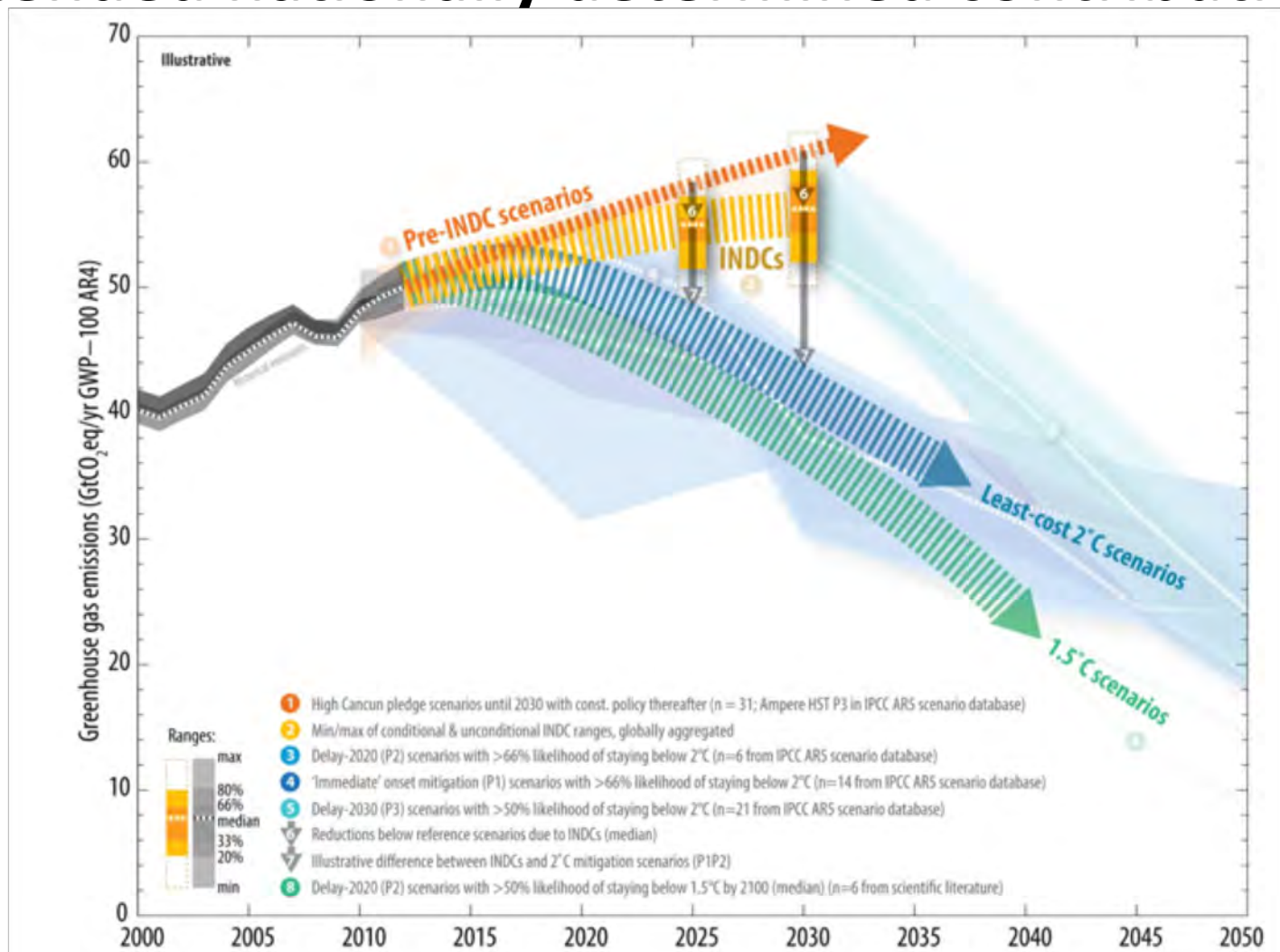
- « Il est institué un **mécanisme pour faciliter la mise en œuvre et promouvoir le respect** des dispositions de l'Accord »
- « Le mécanisme [...] est axé sur la **facilitation**, et fonctionne d'une manière qui est **transparente, non accusatoire et non punitive** »

“Getting 196 Countries To Agree On Climate Change Was The Easy Part. Now comes the real work.”

(C. Figueres, World Economic Forum 2016, Davos)



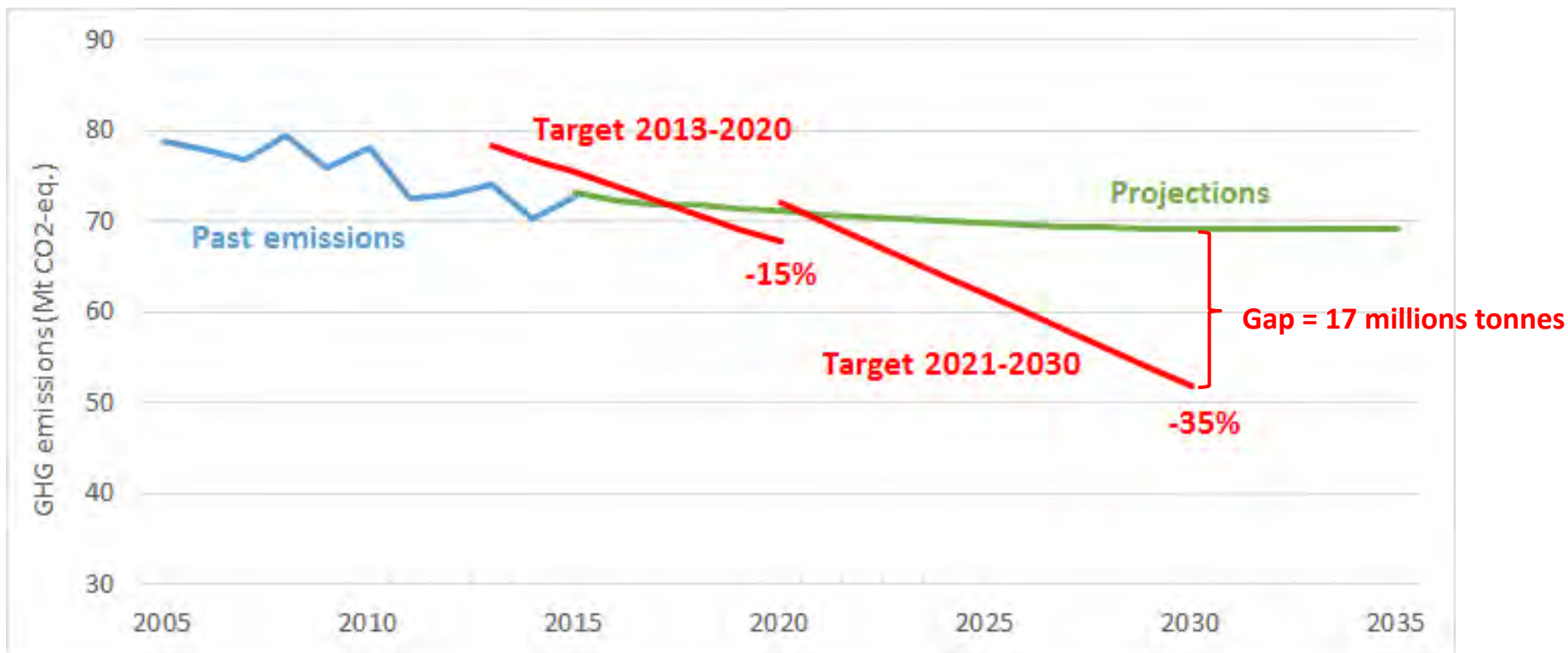
Comparison of global emission levels in 2025 and 2030 resulting from the implementation of the intended nationally determined contributions



UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update

<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

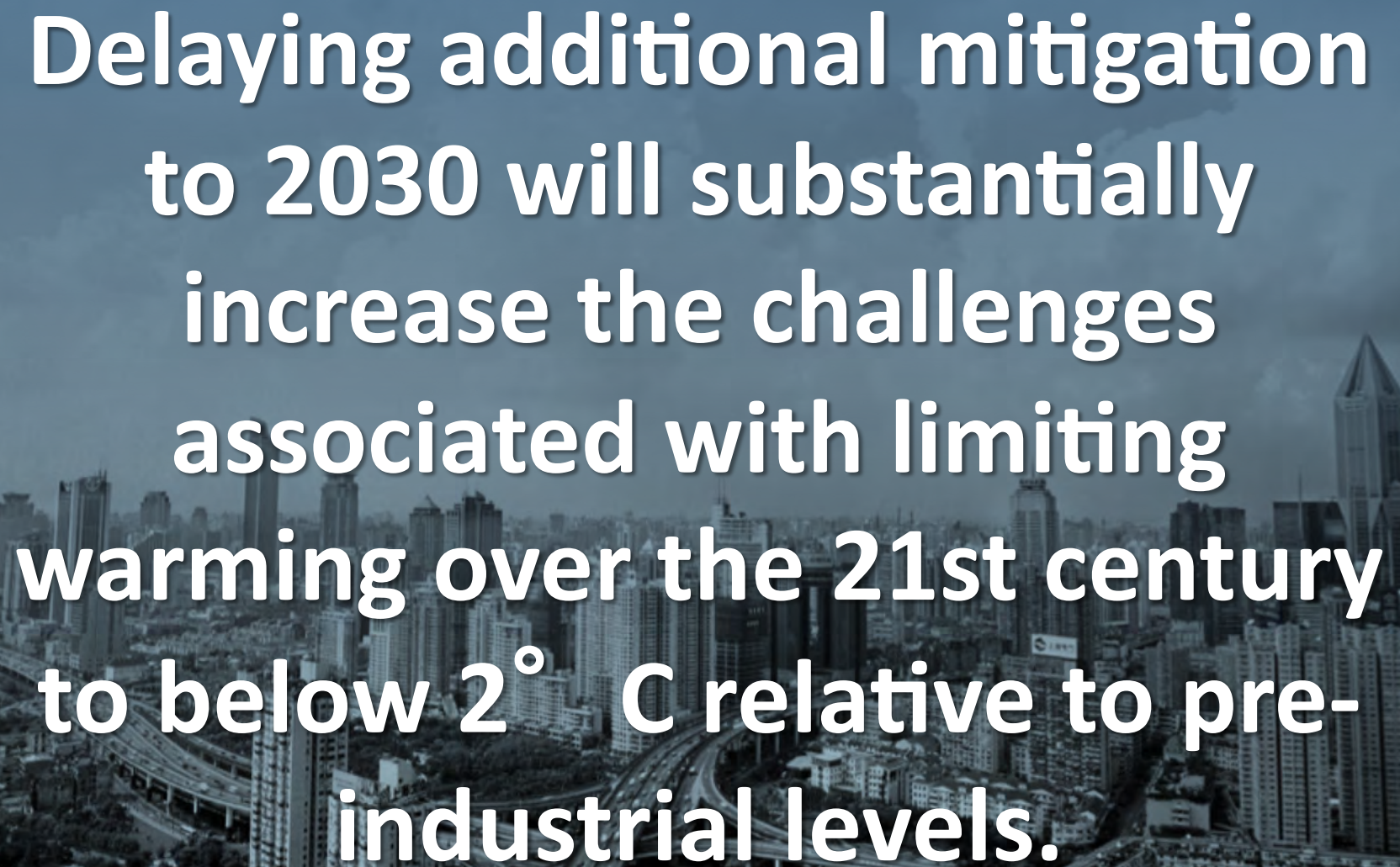
OBJECTIFS DE LA BELGIQUE DANS LE CADRE EUROPÉEN



Evolution des émissions en Belgique et objectifs de réduction (secteurs non-ETS)

(2005-2015: émissions réelles; 2015-2035: projections)

Source: Commission Nationale Climat (2017)

An aerial photograph of a city, likely Hong Kong, showing a dense urban landscape with numerous high-rise buildings and a complex multi-level highway interchange in the foreground. The image is overlaid with a semi-transparent blue filter.

**Delaying additional mitigation
to 2030 will substantially
increase the challenges
associated with limiting
warming over the 21st century
to below 2° C relative to pre-
industrial levels.**

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**

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

ETS, taxe CO₂, amendes, prix interne du CO₂.
NB: Si l'effet n'est pas assez grand, c'est que le prix n'est pas suffisant!

Près de la moitié des émissions mondiales carbonées sont ou seront bientôt couvertes par un système de mise à prix



http://www.worldbank.org/en/news/feature/2016/04/21/leaders-aim-to-put-a-price-on-half-of-all-global-carbon-emissions?CID=CCG_TT_climatechange_EN_EXT

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**

**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...

@JPvanYpersele

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

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)

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

**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.

L'Union européenne dépense 1 milliard d'euros *par jour* pour acheter des combustibles fossiles à l'extérieur de ses frontières

Décarboner a un coût, mais ne pas le faire aussi ! Ces 400 milliards d'€/an pourraient servir à autre chose.

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 électr. avec CCS: + 40**
- **nucléaire: + 40**
- **centrales électr. sans CCS: - 60**
- **extraction de comb. fossiles: - 120**

**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**

The Future is Now – Science for achieving sustainable development

#GSDR2019: Global Sustainable
Development Report 2019

sustainabledevelopment.un.org/gsdr2019





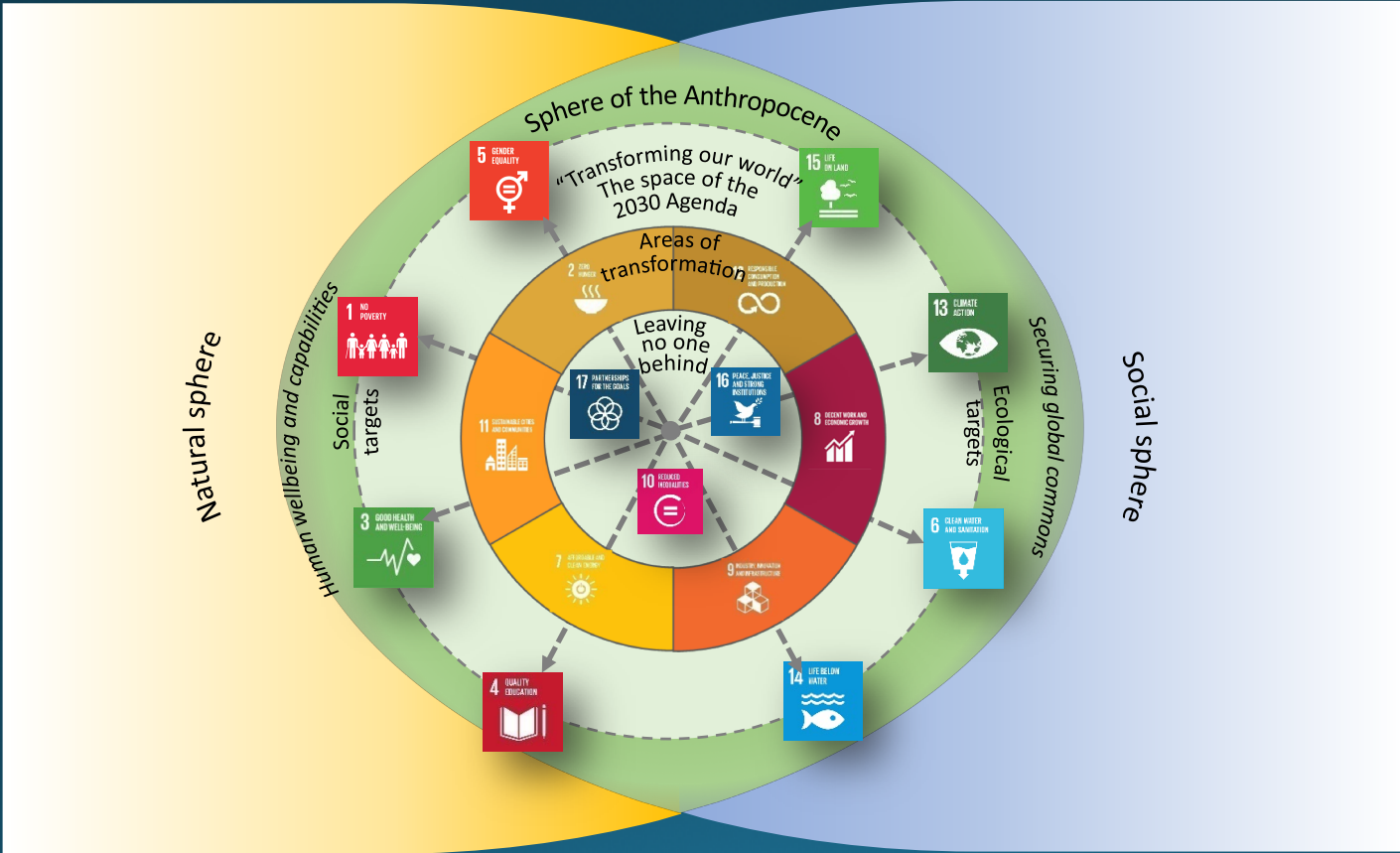
Global Sustainable Development Report

GSDR 2019

A decisive decade ahead

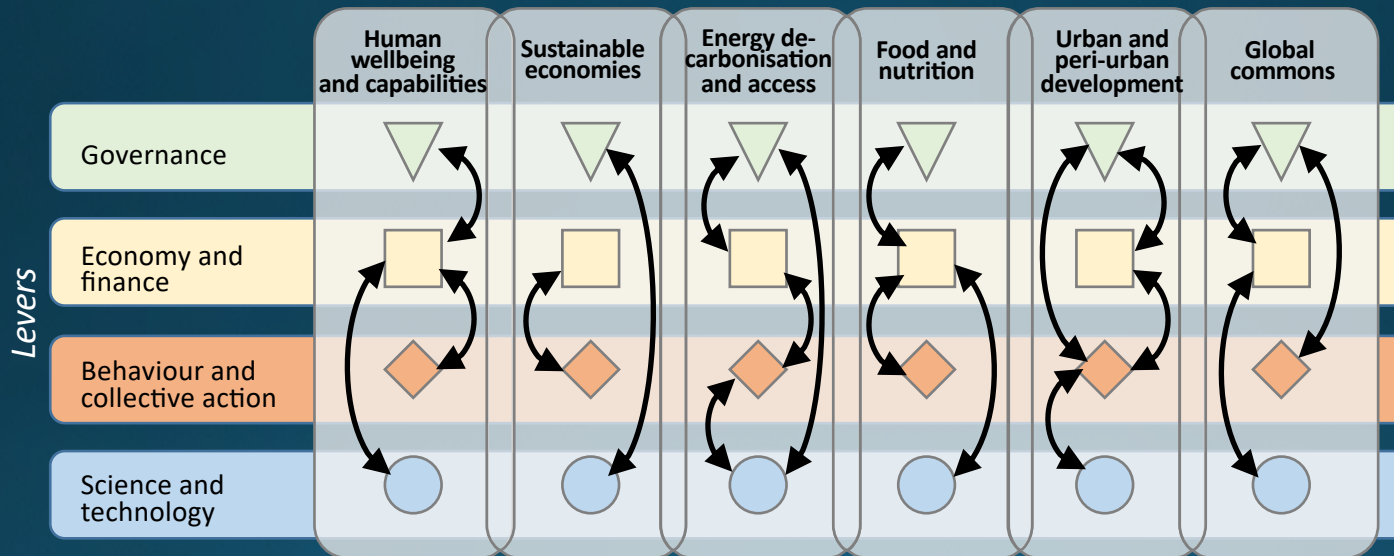


Sustainable Development in the world of the 2030 Agenda



Transforming our world

Entry points for transformation



Innovative pathways to transformation represent context-specific configurations of levers to achieve transformation in each area

RCP2.6

RCP8.5

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

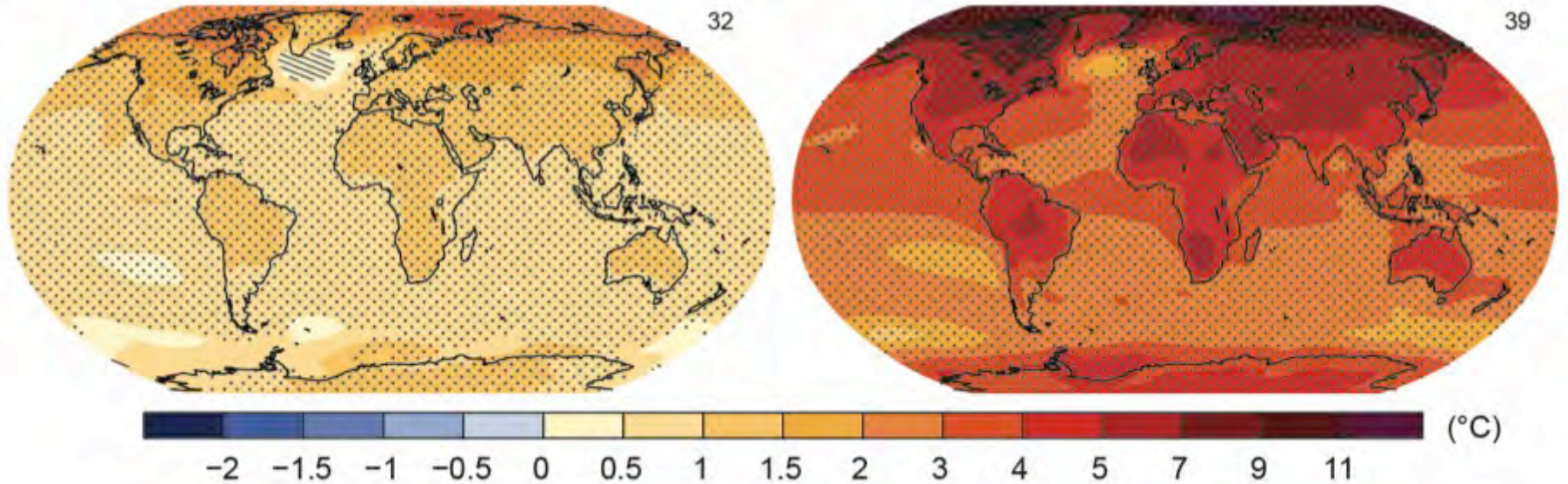


Fig. SPM.8

L'Humanité a le choix

Que peut-on faire ?

- **Analyser l'empreinte-carbone de ses activités**
- **Diminuer sa consommation d'énergie fossile**
 - ✦ **Chauffage (isolation, thermostat, pompes à chaleur...)**
 - ✦ **Transport: transports publics, vélo (électrique ?), marche, co-voiturage, le moins d'avion possible**

Que peut-on faire ?

- **Diminuer sa consommation de biens dont la production, le transport ou l'usage exigent beaucoup d'énergie fossile ou émettent des gaz à effet de serre:**
 - ✦ **Ex: viande, alimentation hors-saison ou non-locale, produits électroniques peu durables, ...**
- **Interpeller les personnes qui ont une parcelle de pouvoir et les institutions pour qu'elles créent le contexte adéquat pour que la transition puisse se faire**

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...



Ceci me donne
de l'espoir :

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



Avec @GretaThunberg à la COP24

Greta dérange comme la vérité

(Tribune publiée dans Le Monde, 1-10-2019)

Par Jean-Pascal van Ypersele (@JPvanYpersele)

Professeur de climatologie à l'Université catholique de Louvain,
Ancien Vice-président du GIEC,
Membre de l'Académie royale de Belgique

Greta Thunberg dérange, et fait l'objet de critiques renouvelées depuis son [discours](#) aux Nations unies à New York. Certains parlementaires français avaient déjà tenté de la décrédibiliser en juillet dernier. D'autres, souvent de vieux messieurs, s'abaissent à critiquer son apparence ou sa soi-disant « maladie mentale ».

Greta est surdouée, et elle comprend les [enjeux de la crise climatique](#) bien mieux que la plupart des dirigeants politiques ou économiques.

J'en suis témoin, moi qui suis physicien et climatologue depuis près de 40 ans, et ai été Vice-président du GIEC.

J'ai vu Greta pour la première fois à Katowice, lors de la [COP24](#) en décembre dernier. Elle était seule à répondre aux questions d'un animateur et du public. Elle n'a pas de fiches, mais répond sans hésiter, parfois en disant simplement : « *je ne sais pas, je n'ai que 15 ans, demandez aux experts.* » Elle en sait pourtant déjà beaucoup, et dit avoir appris que « nul n'est trop petit pour faire la différence. » Greta a déjà dû expliquer à des décideurs politiques ce qu'était la courbe de Keeling, ou le cercle vicieux « réchauffement - fonte de la glace - réchauffement amplifié » : ils tombaient des nues. Je suis soufflé par la justesse de ses propos, appuyés sur une sérieuse connaissance des mécanismes à l'œuvre et des causes de la crise climatique...

Quelques jours plus tard, vers 23h, Greta est invitée à prendre la parole dans la salle plénière de la COP. Il n'y a plus grand monde à cette heure, mais je suis resté pour l'écouter. « *En 2078, j'aurai 75 ans. Le jour de mon anniversaire, mes petits enfants seront peut-être autour de moi, et ils me demanderont pourquoi vous n'avez rien fait alors qu'il était encore temps d'agir. Vous dites que vous aimez vos enfants plus que tout, alors que vous êtes en train de leur voler leur futur devant leurs yeux* », dit Greta. La [vidéo](#) fera le tour du monde.

Travaillant sur les changements climatiques depuis longtemps, aux États-Unis, à l'Université de Louvain, avec le GIEC, et ayant participé à presque toutes les COPs, je n'ai jamais entendu un discours aussi fort. Entendre cette jeune fille dire les choses si simplement, si clairement, m'a profondément ému. Son cœur parlait, et elle avait raison.

Greta a lu les rapports du GIEC. Elle a compris les risques immenses que l'accumulation de nos gaz à effet de serre fait courir à l'habitabilité de la planète. Elle jongle avec les probabilités de succès associées aux différents « budgets carbone ». Elle ne confond pas le trou dans la couche d'ozone et la crise climatique...

Peu de dirigeants peuvent en dire autant.

Greta parle sans complexe du syndrome d'Asperger qui l'affecte. Il lui fait sans doute voir plus clairement la contradiction entre les discours de la plupart de ces dirigeants et leurs actes. Avec une grande intelligence émotionnelle, elle exprime la peur que lui inspire ce fossé. Une peur qui est partagée par des millions de jeunes, et que je comprends parfaitement.

Les adultes qui reprochent à Greta de partager son inquiétude n'ont rien compris, et feraient mieux d'écouter cette peur, d'en prendre la mesure, et d'agir à sa hauteur.

Plutôt que d'accepter de se remettre en question, d'oser parler de la manière dont ils reçoivent l'interpellation des jeunes, bien des adultes se défendent en les attaquant ou en les dévalorisant. Ils tentent de faire croire que la décarbonation que Greta demande implique forcément un retour à l'âge de la pierre, au chômage et à la misère. Ils le font pour défendre leur propre situation, la croissance infinie, le statu quo fossile, ou de fausses solutions purement techniques.

Encore une fois, ces pourfendeurs de Greta et des jeunes grévistes pour le climat n'ont pas lu les rapports du GIEC. Ni la partie sur le diagnostic et les projections à politiques inchangées, ni celle sur les très nombreux éléments de solution. Alors qu'une transition énergétique et écologique juste peut être source de meilleure qualité de vie pour tout le monde, si on s'y prend bien. Une approche systémique, intégrant les 17 [objectifs de développement durable](#) adoptés par les Nations unies peu avant l'Accord de Paris, permettrait de dégager de très nombreuses synergies, comme vient encore de le montrer le récent [Global Sustainable Development Report](#) présenté à l'ONU.

Greta n'est plus seule, comme au début du [mouvement](#) qu'elle a lancé. En Inde, en Ouganda, au Sénégal, en Argentine, aux États-Unis, en Pologne, en Russie et dans tant d'autres pays, des jeunes se sont levés. Ils se sont rendus compte du réconfort et de la force que leur apportaient le dialogue et l'action non-violente collective. La puissance de l'interpellation de ces jeunes indispose certains adultes trop désireux de maintenir en place le système qui leur profite. Nous avons pourtant tant à apprendre des jeunes, alors que ce sont nos manières de penser et d'agir sans souci du long terme, qui nous ont conduits au bord du précipice.

Il faut dialoguer avec ces jeunes qui osent parler de leurs émotions, et cesser de les dévaloriser en croyant que nous savons tout mieux qu'eux. Il faut mettre en place et améliorer les attitudes, les outils technologiques, économiques et politiques qui permettront de transformer la peur des jeunes en force d'espoir pour un avenir durable et juste.

Ceux qui refusent cela sont déjà un petit peu morts.

Je soutiens Greta, car elle soutient la vie.

Publié comme tribune dans « Le Monde » le 1^{er} octobre 2019 (https://www.lemonde.fr/idees/article/2019/10/01/jean-pascal-van-ypersele-greta-derange-comme-la-verite_6013798_3232.html), ce texte est également disponible sur www.climate.be/vanyp

'Sauver le climat' : les bases

Écrit pour les jeunes (et moins jeunes), avec des liens vers des ressources utiles



Université Saint-Louis & social sciences
Actions against climate change

Suite à l'intense mobilisation des jeunes, les changements climatiques ont fait l'objet de beaucoup d'attention au cours des derniers mois. Éléves du secondaire, étudiants, professeurs, parents et grand-parents sont descendus dans la rue pour montrer leur désarroi face à la lenteur de l'action vis-à-vis des changements climatiques.

Nous nous réjouissons de cette mobilisation, car notre rôle nous met encore plus fréquemment que l'ensemble de la population en position de témoin des risques que font courir les changements climatiques, ainsi que de l'ampleur des efforts nécessaires pour mettre en œuvre les objectifs que se sont fixés les membres des Nations Unies à Paris en 2015 (COP21).

Une démarche essentielle en faveur de ces jeunes est de les aider à se former, à appréhender les principaux éléments de la problématique du climat, et plus largement, de l'influence de nos activités sur notre environnement et sur le futur de l'humanité. L'éducation est un des instruments essentiels pour évoluer vers une société plus durable et plus juste.

Pour y contribuer, nous présentons ici une brève synthèse de la problématique et une sélection de références commentées. Nous espérons que cette Lettre aidera enseignants et élèves à disposer d'une base d'information solide et ainsi à prendre leur part dans la solution à ce problème planétaire : agir à leur niveau et favoriser l'action dans leur entourage et au niveau sociétal.

Plusieurs témoignages d'élèves ou de professeurs sont également présentés.

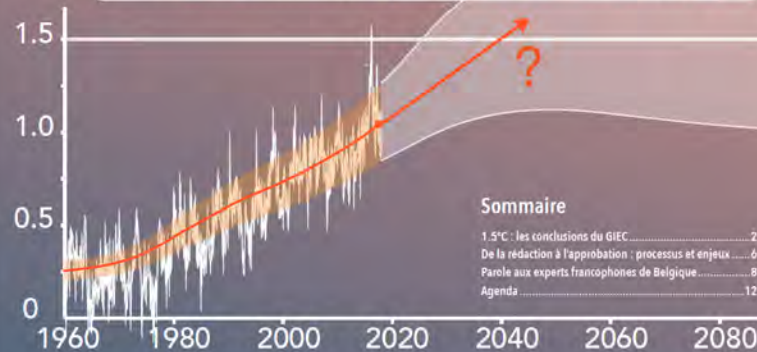
Nous vous souhaitons une bonne lecture !

Jean-Pascal van Ypersele, Philippe Marbaix et Bruna Gaino

Sommaire

ABC des changements climatiques	2
Ressources pour l'enseignement	10
Témoignages	14
Agenda	16

Le rapport spécial du GIEC Réchauffement planétaire de 1.5°C



Sommaire

1.5°C : les conclusions du GIEC	2
De la rédaction à l'approbation : processus et enjeux	6
Parole aux experts francophones de Belgique	8
Agenda	12

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 (CNUCC) 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 CNUCC, 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.

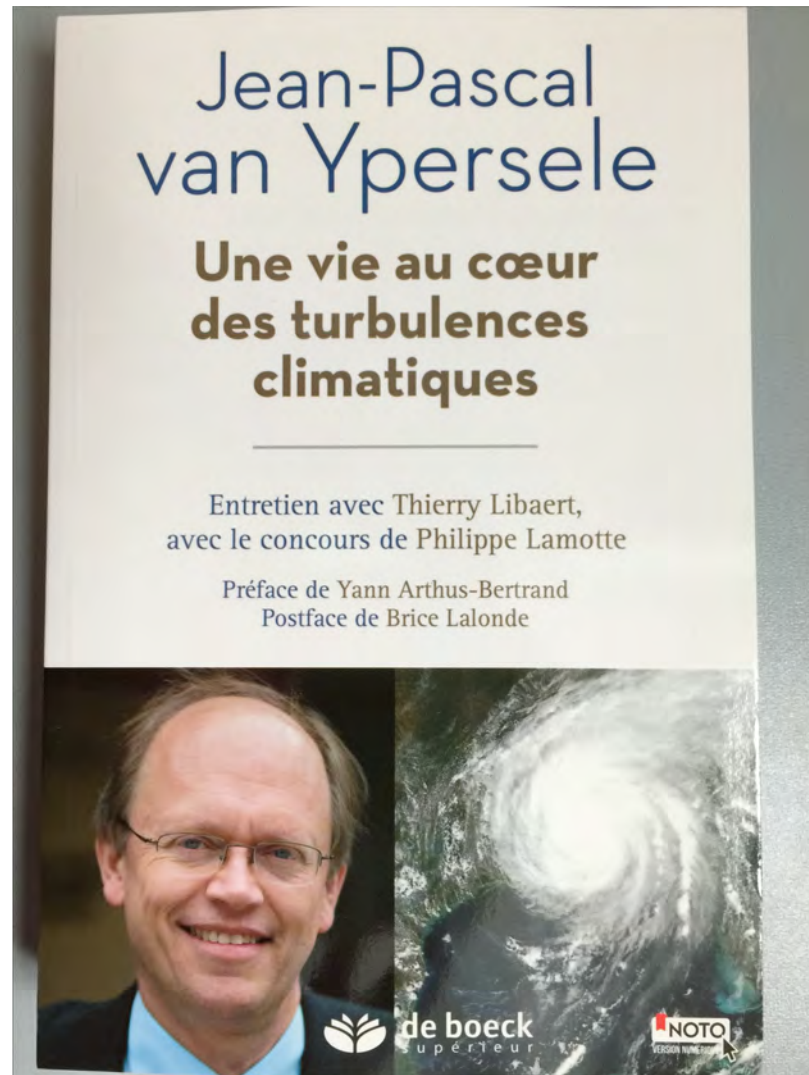
Nous vous en souhaitons une bonne lecture,
Jean-Pascal van Ypersele, Bruna Galno et Philippe Marbaix

Image de fond : extrait adapté de la figure SP.M1 du Rapport spécial



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

**Publié chez De Boeck
supérieur (2015)**



Bij EPO (2018)

**Voorwoord:
Jill Peeters**



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.wechangeforlife.org : 250 experts témoignent
- www.realclimate.org : réponses aux semeurs de doute
- www.skepticalscience.com : idem
- **Sur Twitter:** [@JPvanYpersele](https://twitter.com/JPvanYpersele) [@IPCC_CH](https://twitter.com/IPCC_CH)

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

Pour en savoir plus :

- www.panelclimat.be www.klimaatpanel.be : rapport demandé par #YouthForClimate
- Interview « Next »: « Du GIEC à l'écopsychologie » : <https://www.youtube.com/watch?v=RuoUFcoBNdQ>
- Ma lettre pour Greta sur www.lemonde.fr (1-10-2019) et sur www.climate.be/vanyp
- **Sur Twitter:** [@JPvanYpersele](https://twitter.com/JPvanYpersele) [@IPCC_CH](https://twitter.com/IPCC_CH)