

Lutte contre le réchauffement climatique: Quel leadership pour l'Union Européenne ?

Jean-Pascal van Ypersele (UCL)

Vice-président du GIEC de 2008 à 2015

Twitter: @JPvanYpersele

**Conférence CCAE (Commission consultative
pour les affaires européennes), Etterbeek,
24-4-2018**

**Merci au Gouvernement wallon qui finance la Plateforme wallonne pour le
GIEC et à mon équipe à l'Université catholique de Louvain pour leur soutien**



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

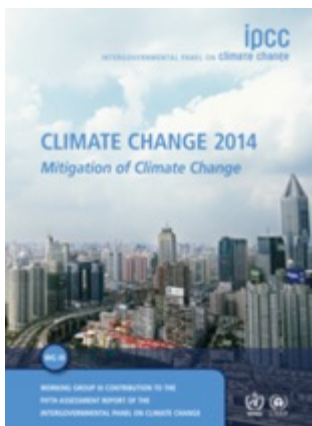




Que se passe-t-il dans le système climatique ?



Quels sont les risques ?



Que peut-on faire ?

Messages clés

- **L'influence humaine sur le système climatique est claire**
- **La poursuite des émissions de gaz à effet de serre augmentera le risque d'impacts graves, répandus et irréversibles pour les populations et les écosystèmes**
- **Alors que les changements climatiques représentent une menace pour le développement durable, il existe de nombreuses opportunités pour intégrer l'atténuation, l'adaptation, et la poursuite d'autres objectifs sociétaux**
- **L'Humanité a les moyens de limiter les changements climatiques et de construire un avenir plus durable et plus résilient**

AR5 WGI SPM, AR5 WGII SPM, AR5 WGIII SPM

Plateau Glacier (1961) (Alaska)

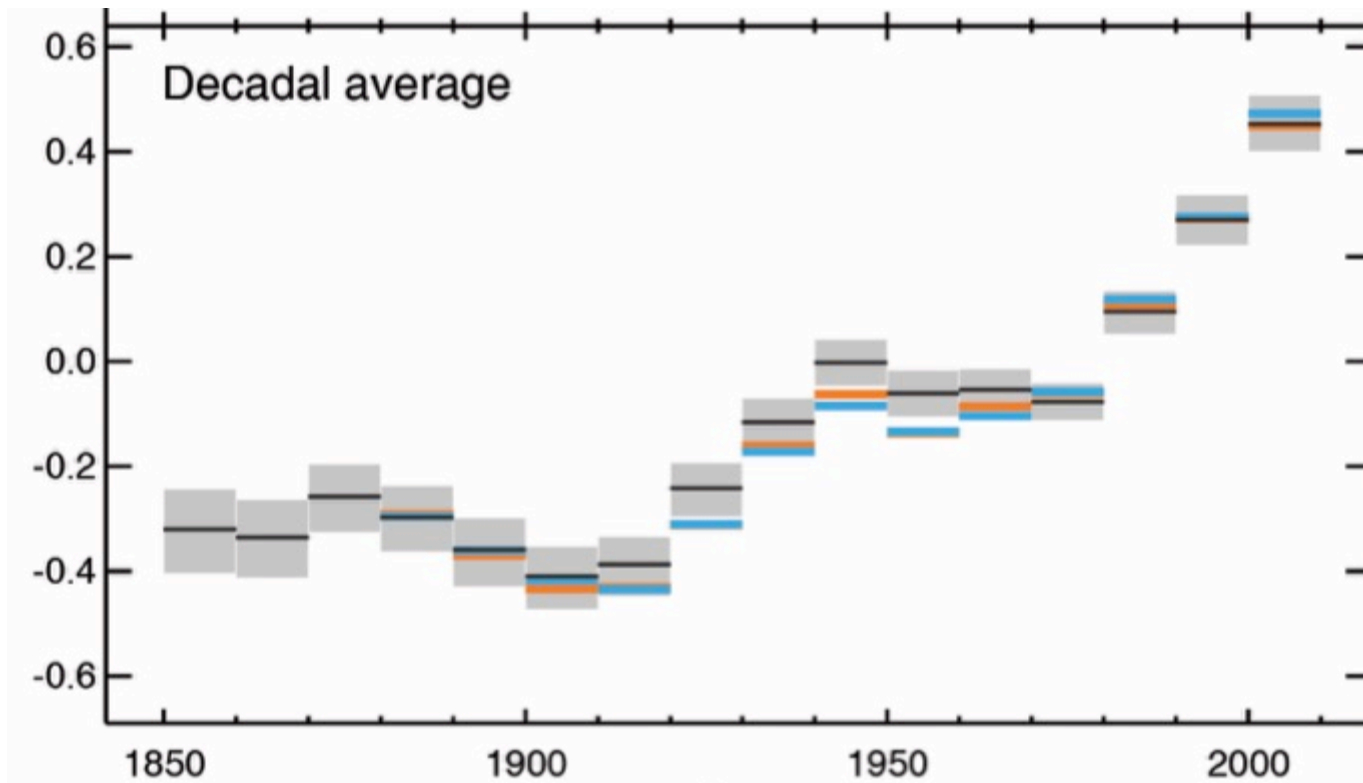


http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_ven=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share

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

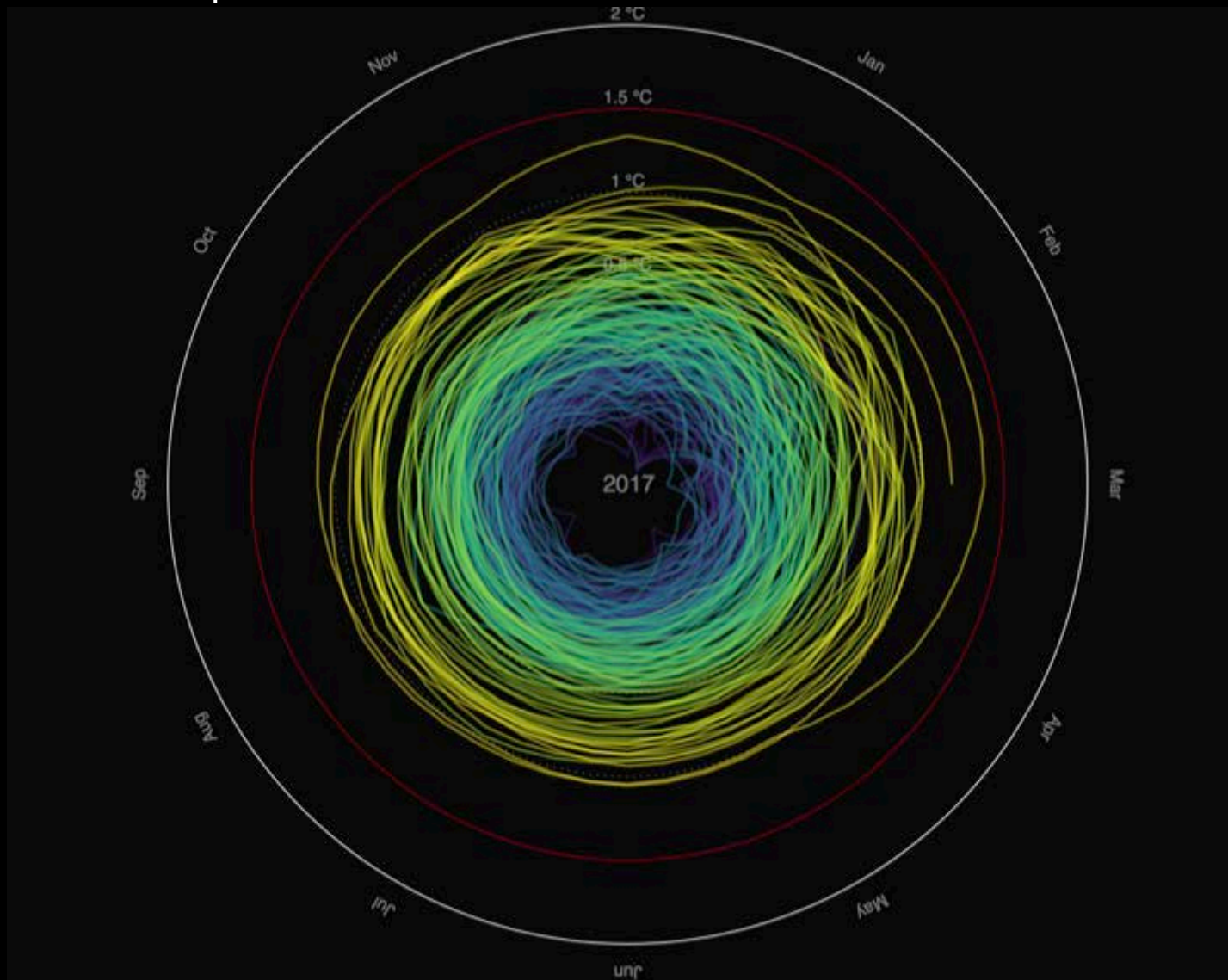


(IPCC 2013, Fig. SPM.1a)

Each of the last three decades has been successively warmer at the Earth's surface than any preceding decade since 1850.

In the Northern Hemisphere, 1983–2012 was *likely* the warmest 30-year period of the last 1400 years (*medium confidence*).

Temperature spiral



Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

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

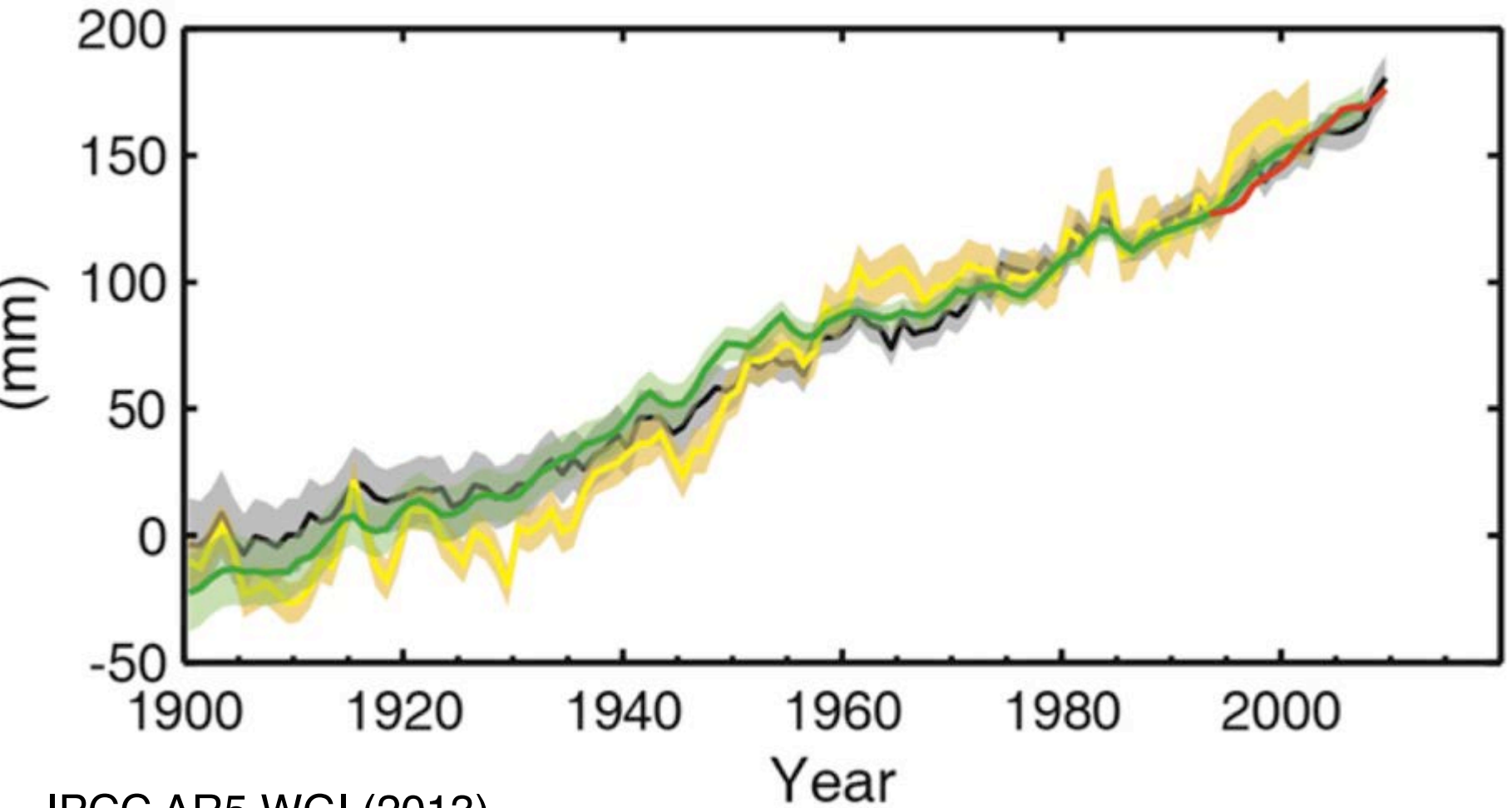
Animated version available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/temperature>

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

Change in average sea-level change



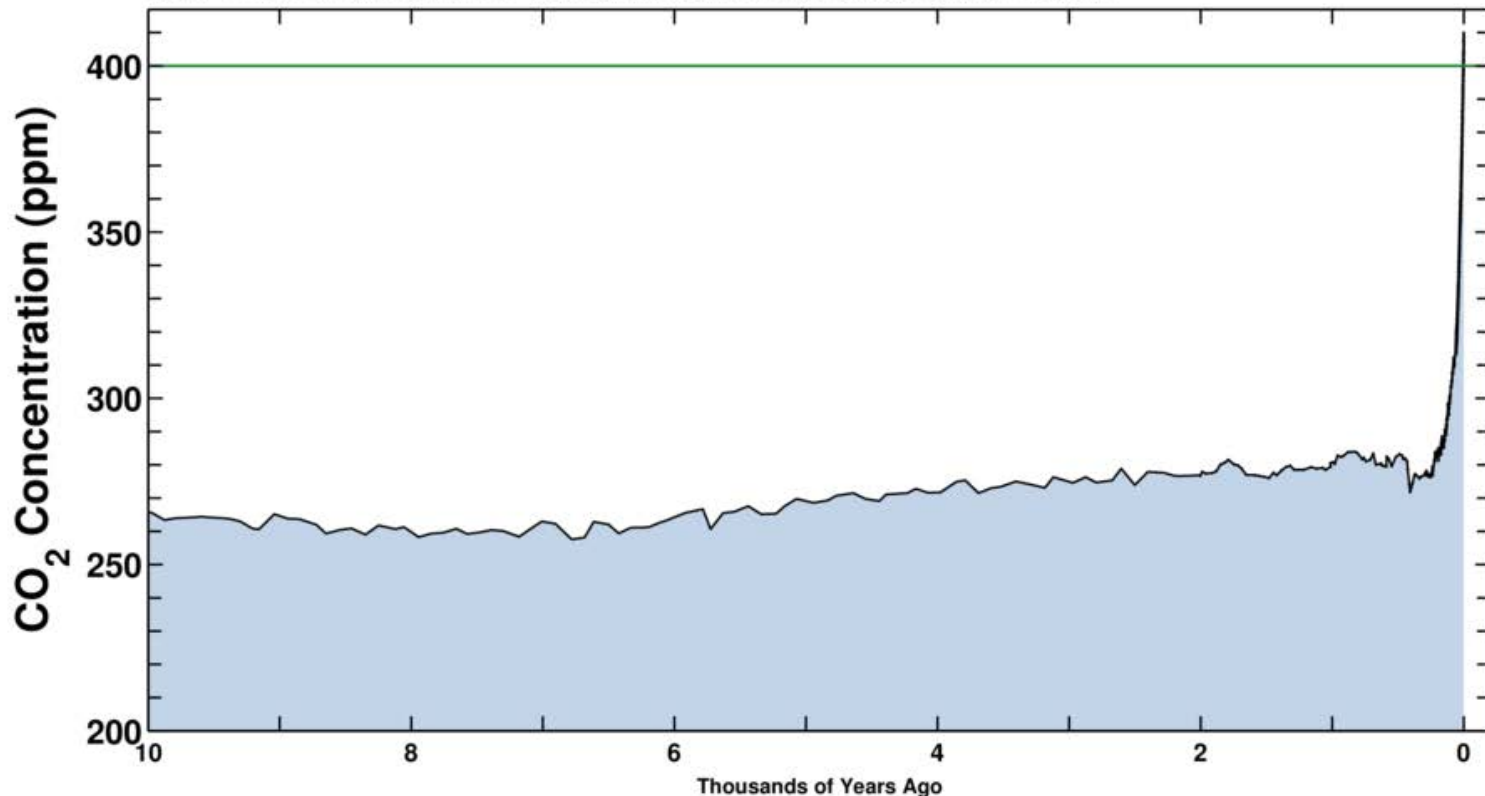
IPCC AR5 WGI (2013)

Concentration en CO₂, 21 avril 2018 (Courbe de Keeling)

Latest CO₂ reading
April 21, 2018

411.21 ppm

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

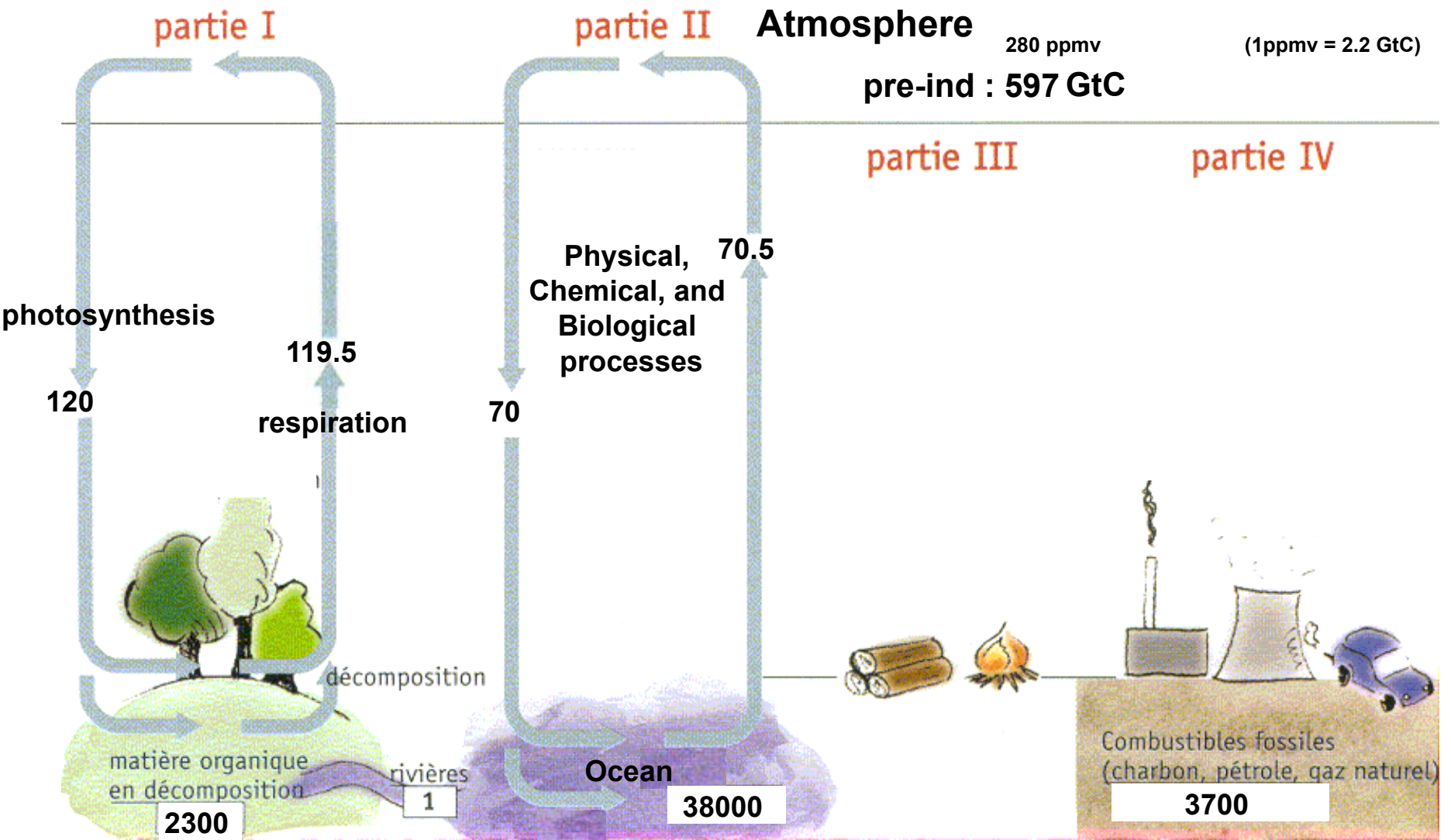


Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

410 ppm de CO₂, un souci ?

- **Nous entrons en terra incognita: 410ppm de CO₂ = niveau jamais atteint depuis 3 millions d'années. Nous nous dirigeons, si rien ne change, vers une élévation de la température globale moyenne de plus de 5°C, ce qui bouleversera l'environnement mondial.**
- **NB: Le seuil de conservation des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique (environ + 70 m pour le niveau marin à très long terme) est sans doute inférieur à +2°C au-dessus du niveau pré-industriel**

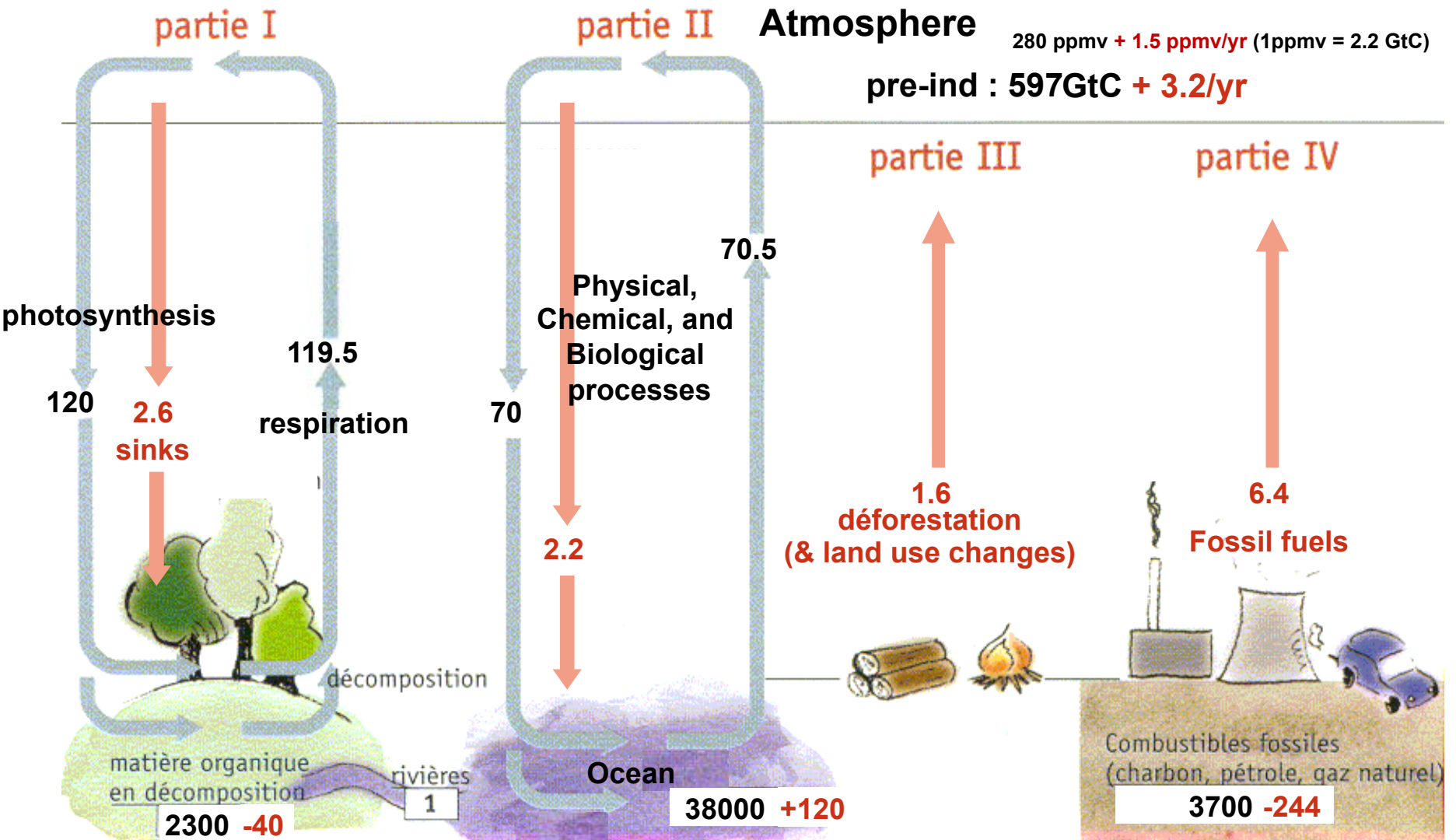
Carbon cycle: unperturbed fluxes



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!

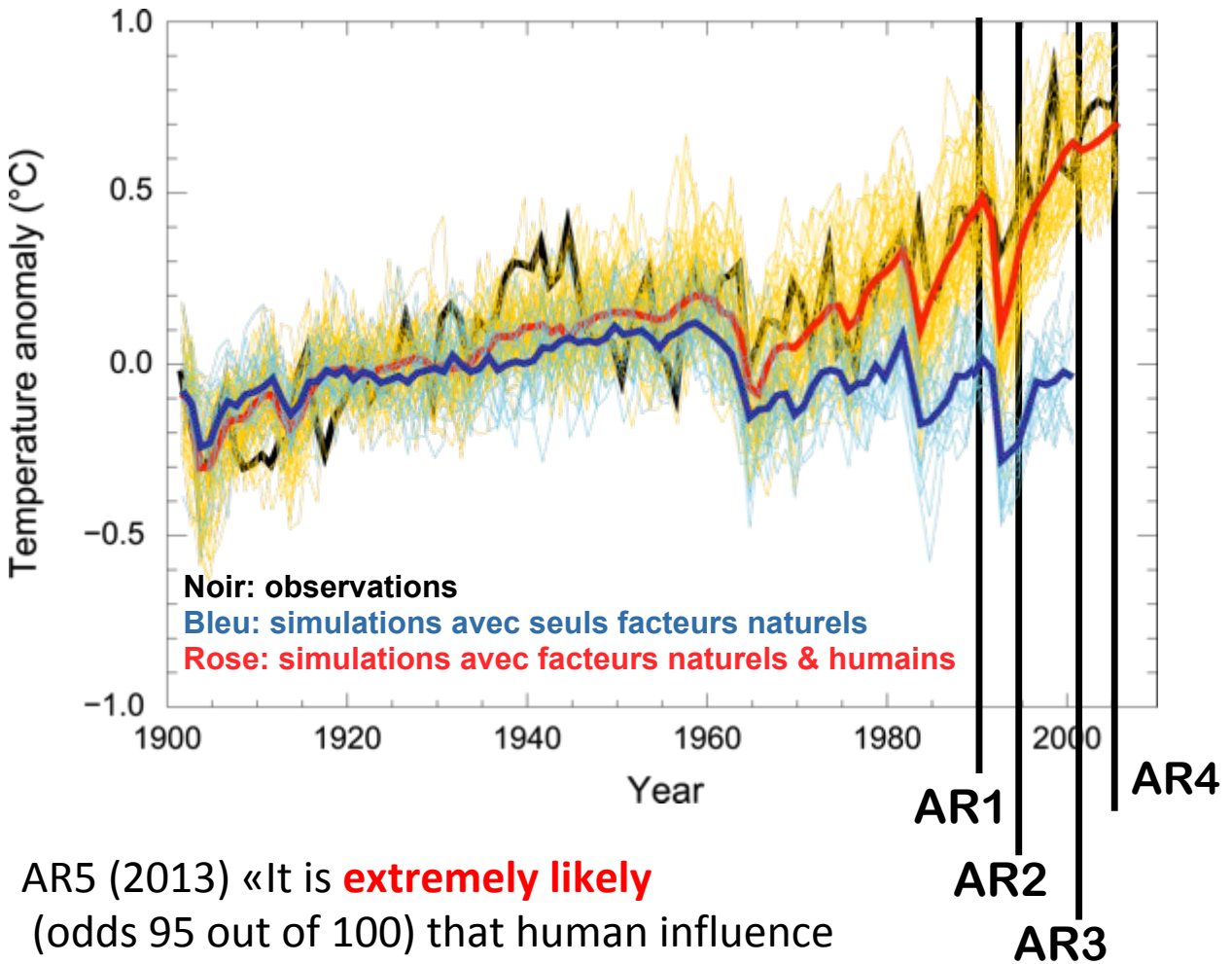
A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

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

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

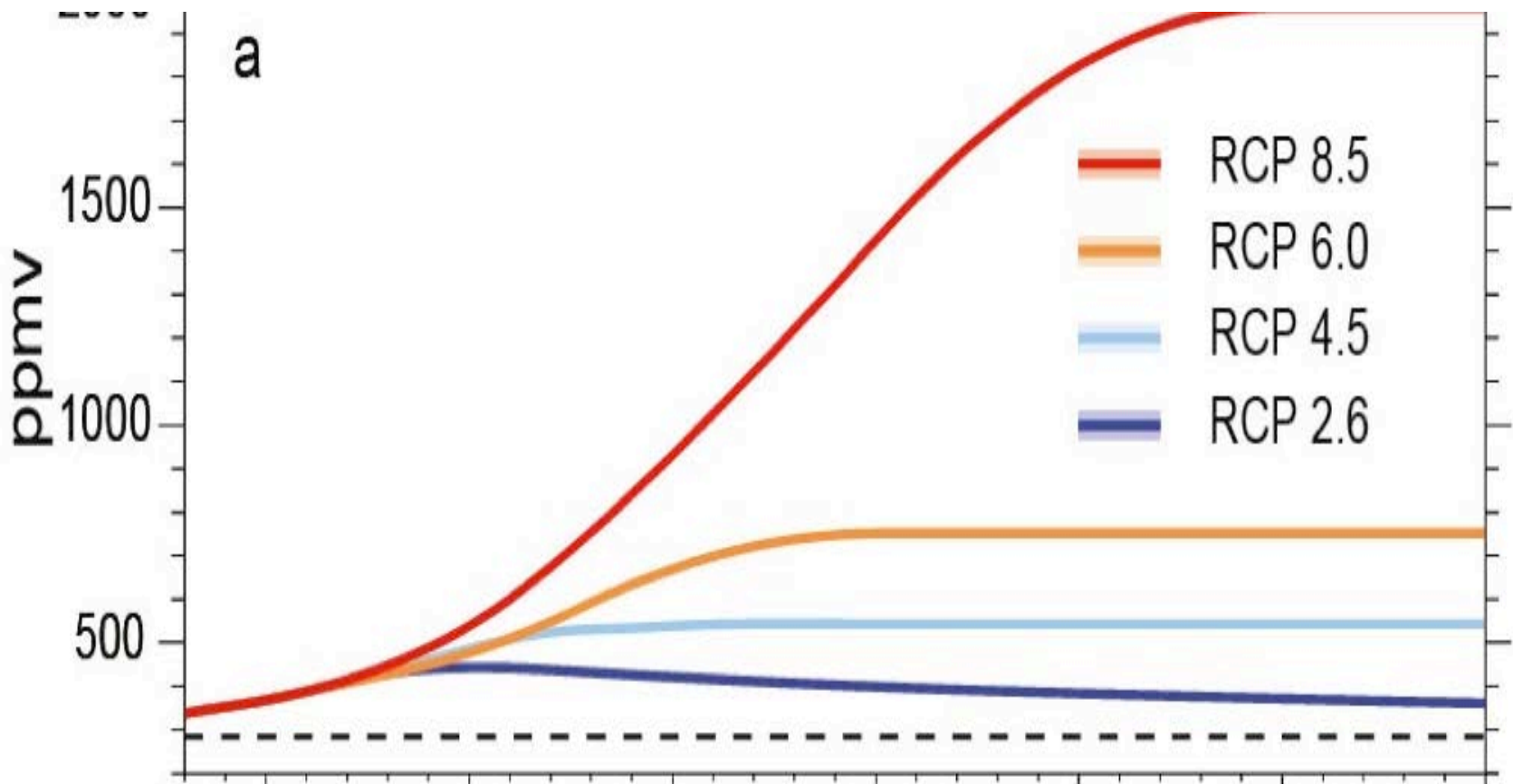
AR3 (2001): “most of
the warming of the
past 50 years is **likely**
(odds 2 out of 3) due
to human activities”

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



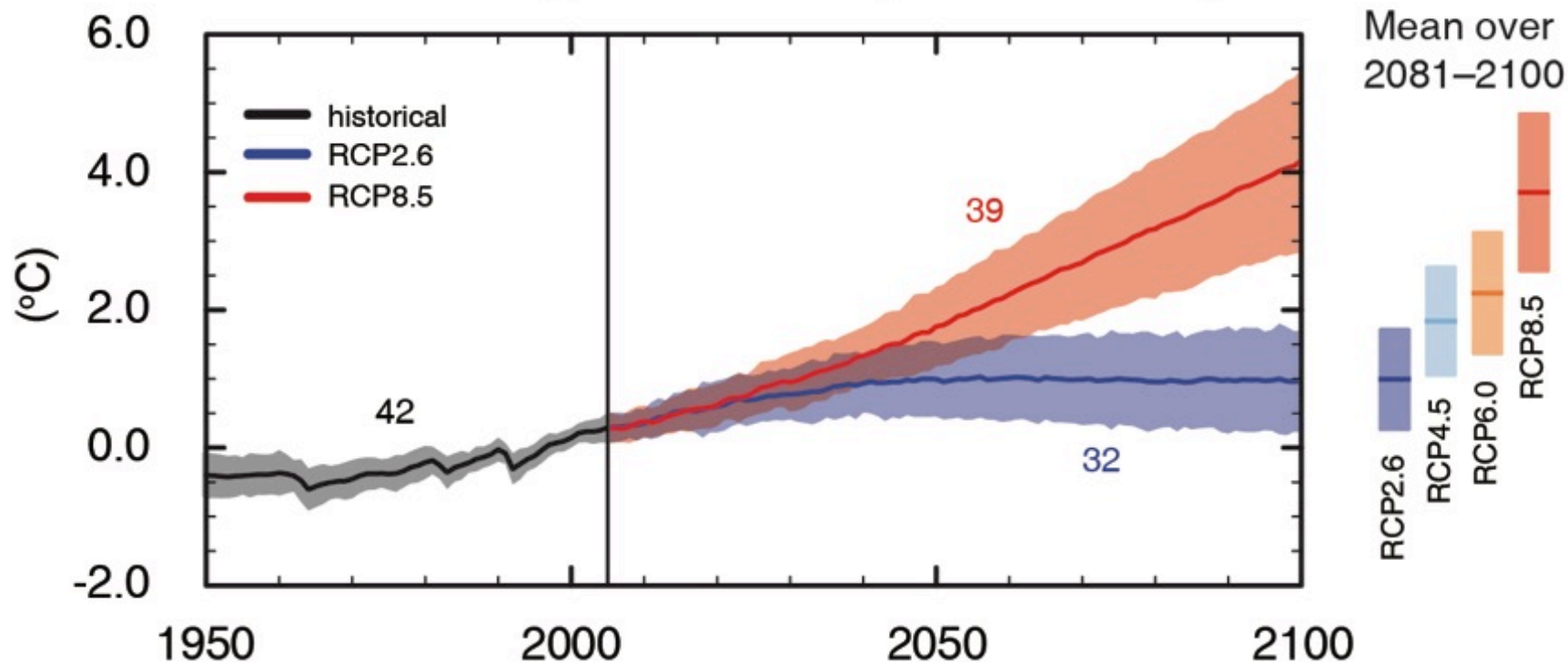
AR5 (2013) «It is **extremely likely**
(odds 95 out of 100) that human influence
has been the dominant cause... »

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)

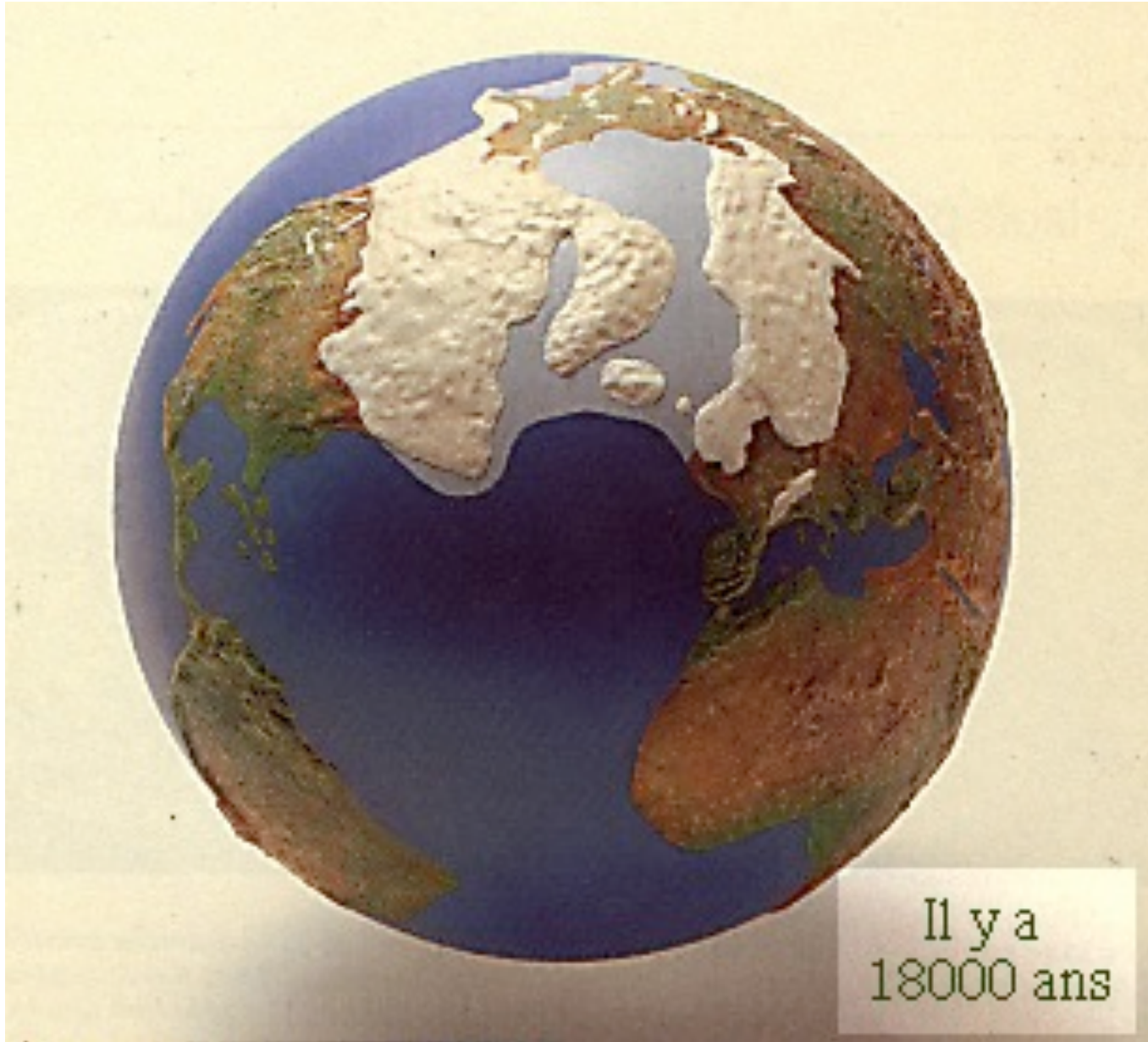


(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

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.

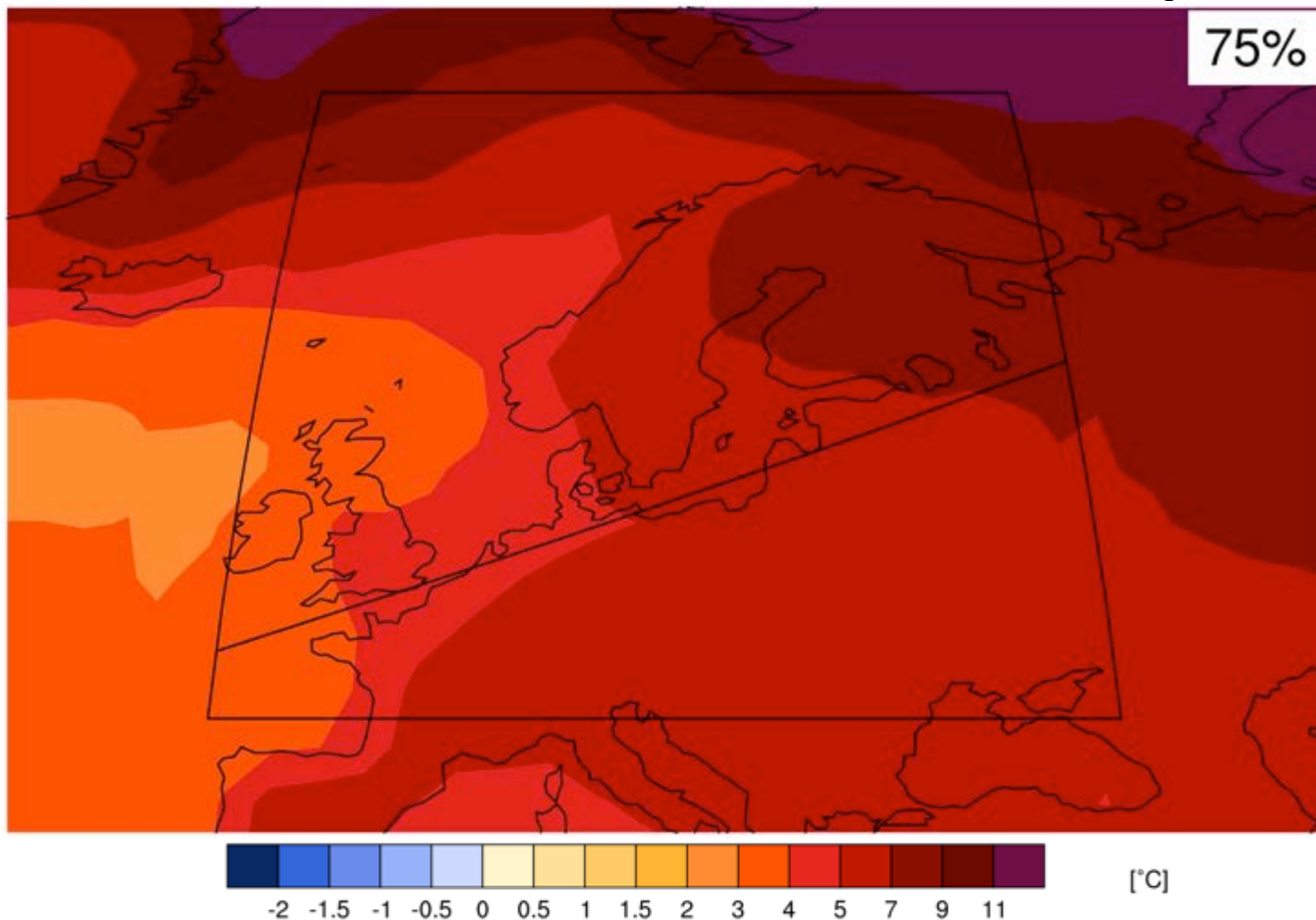


Today, with +4-5°C globally

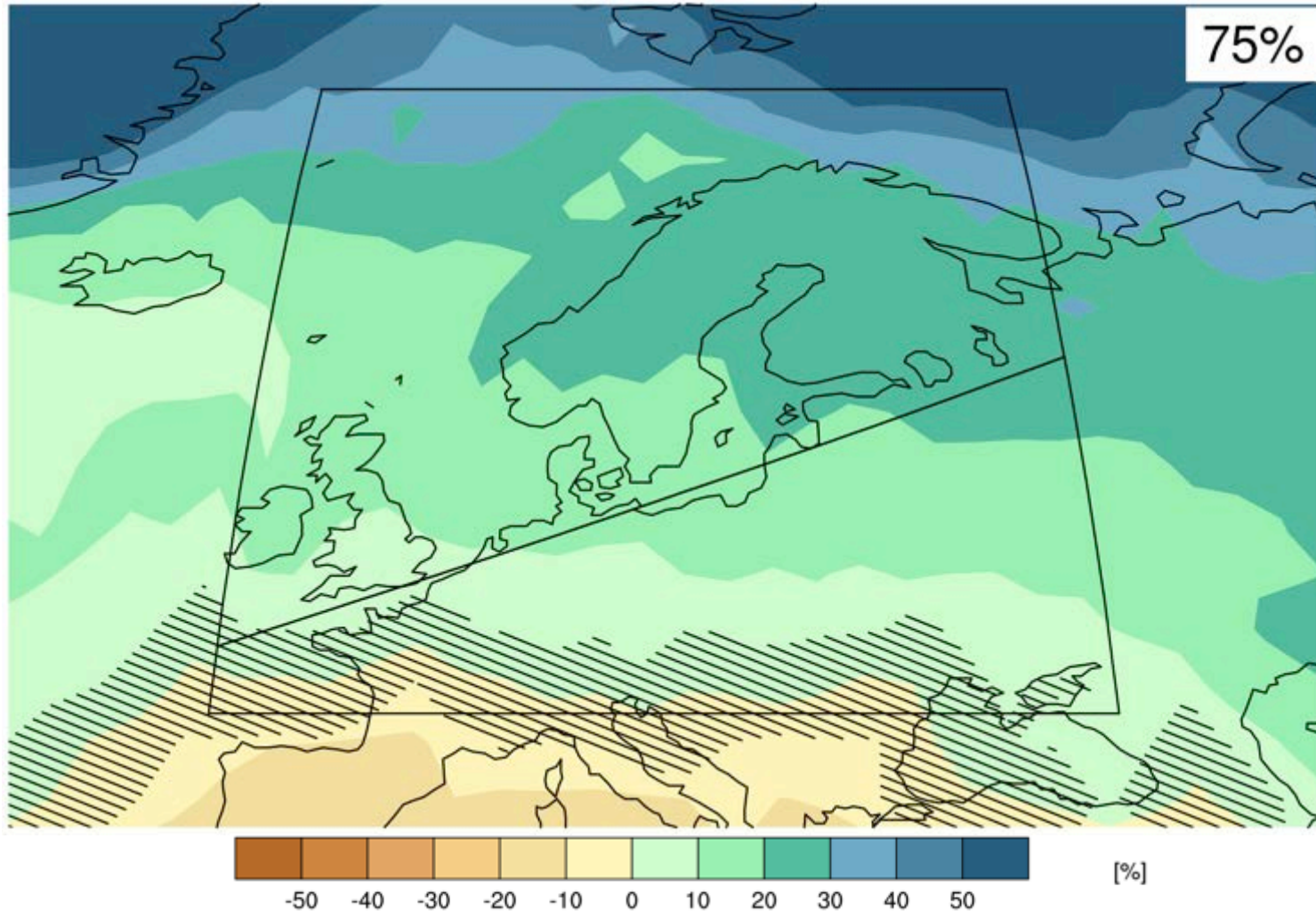
With permission from Dr. S. Joussaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.



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



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



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



Sea Level

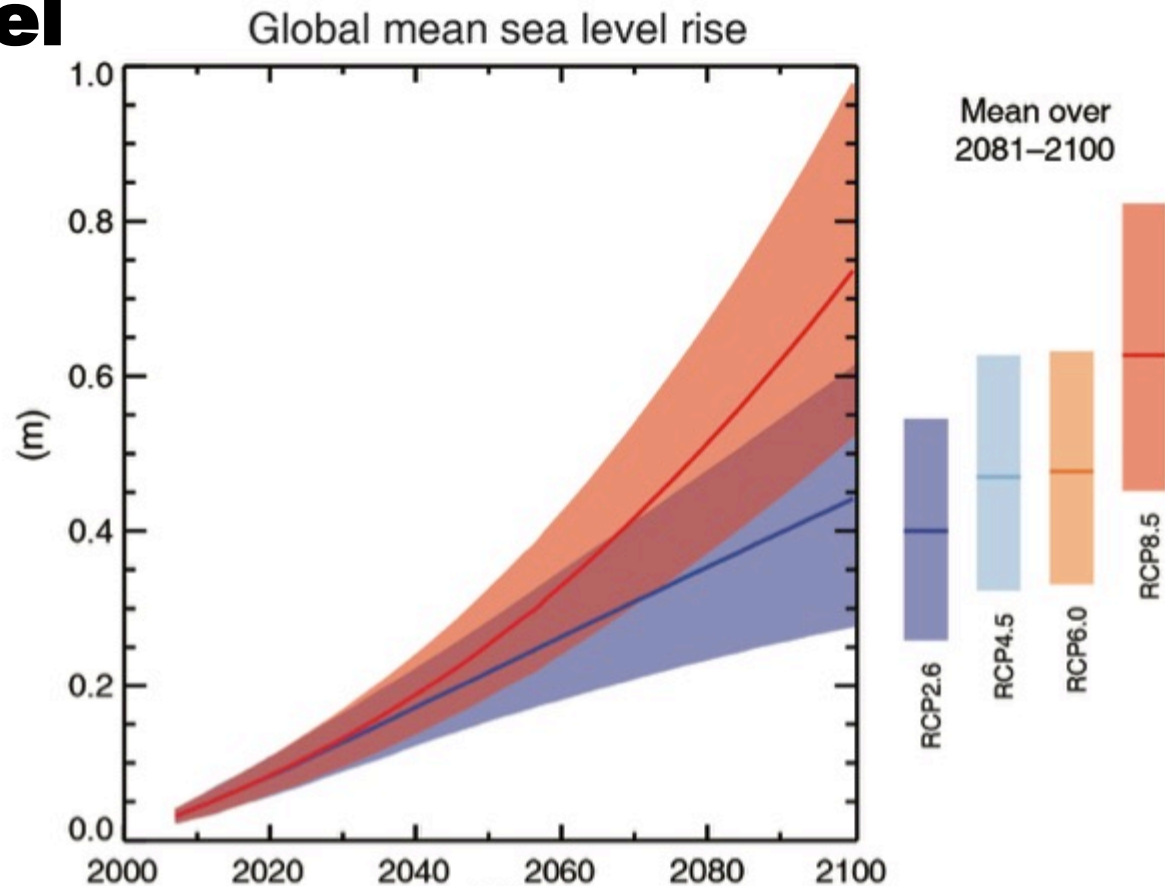


Fig. SPM.9

RCP2.6 (2081-2100), *likely* range: 26 to 55 cm

RCP8.5 (in 2100), *likely* range: 52 to 98 cm

(Reference level: 1986-2005)

**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)

**With 8 metre sea-level rise: 3700 km² below sea-level in Belgium
(very possible in year 3000)
(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)

De nombreux écosystèmes n'arrivent pas à s'adapter, car les changements sont trop rapides.

- **Ex: La Grande barrière de corail blanchit pour la 2ème année de suite, à cause du réchauffement et de l'acidification par absorption de CO₂ (les océans risquent de devenir plus acides au cours des 200 prochaines années qu'au cours des 25 derniers *millions* d'années), ce qui menace la vie marine).**

Biodiversité (+)

- Evolution, selon une projection climatique, de la zone où le climat convient au hêtre [de beuk]

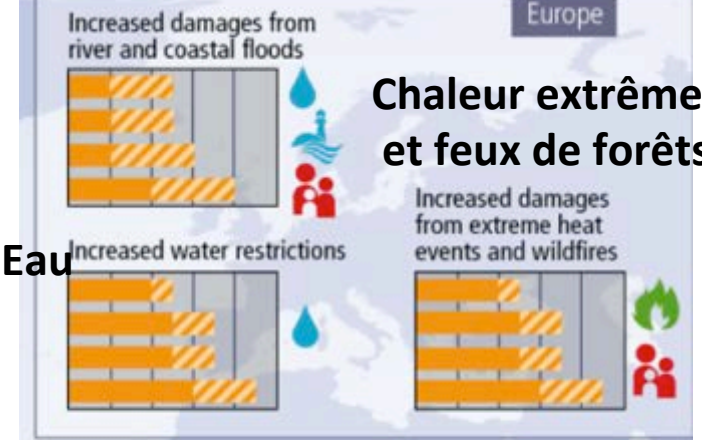
Présent



2 x CO₂

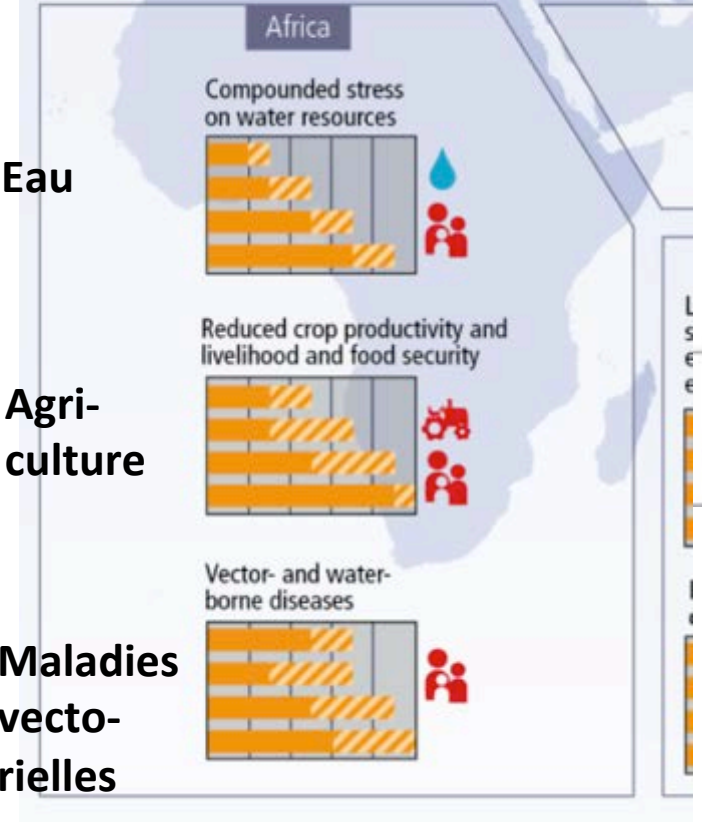


Inondations



Eau

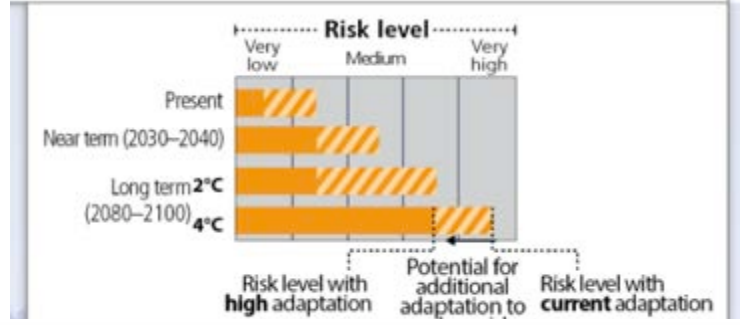
Risques clés à l'échelle régionale et potentiel de réduction du risque par l'adaptation: Europe et Afrique

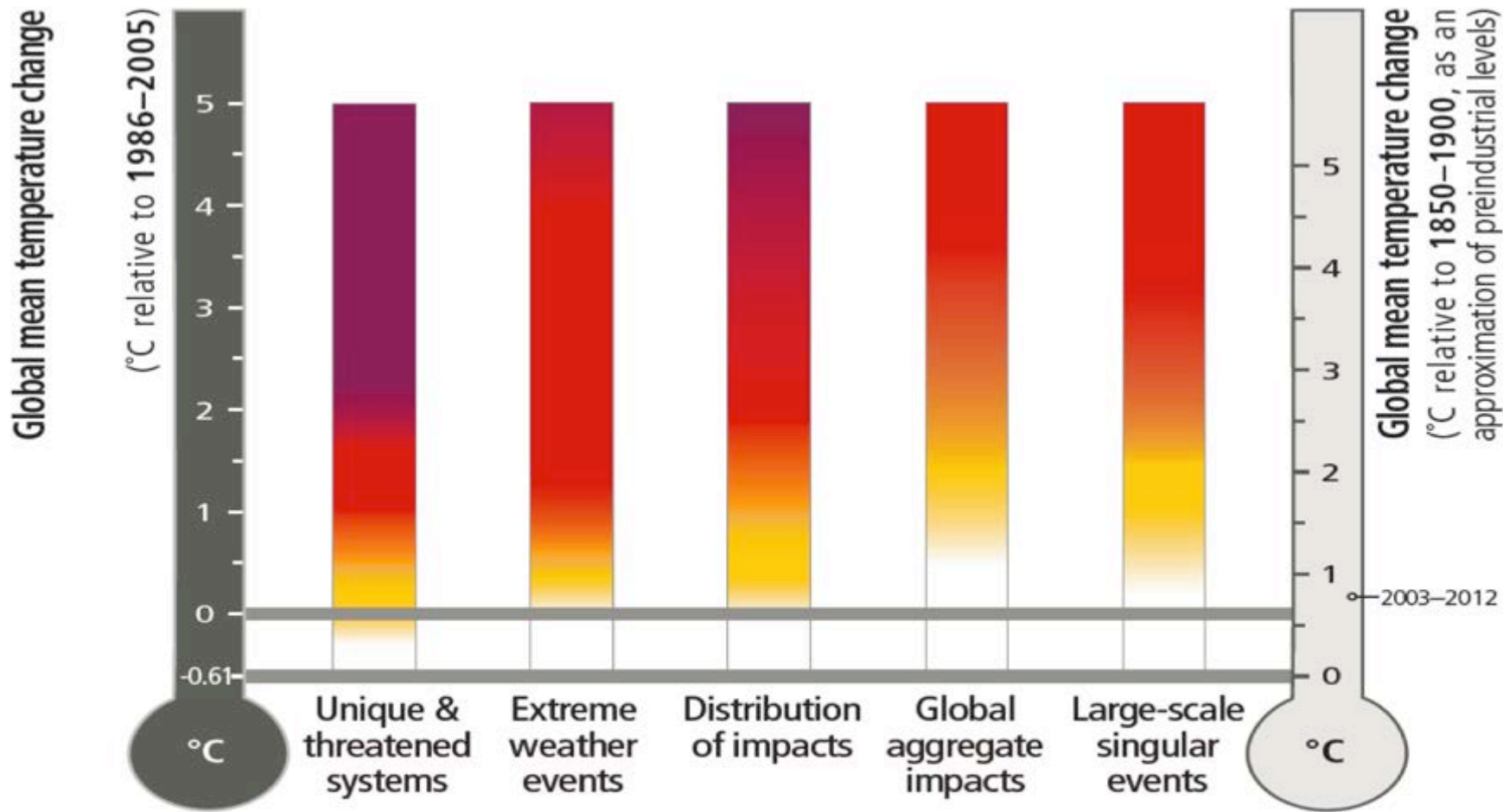


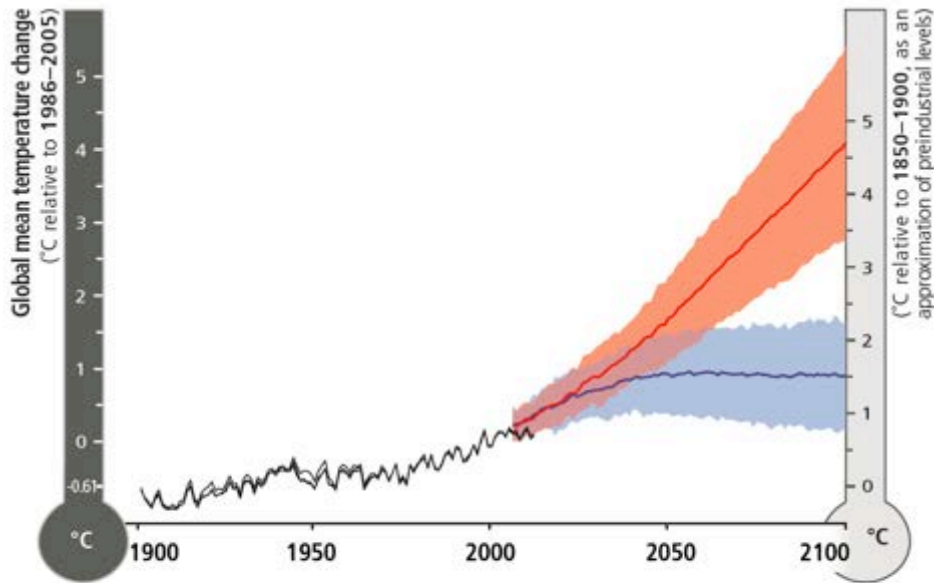
Eau

Agri-culture

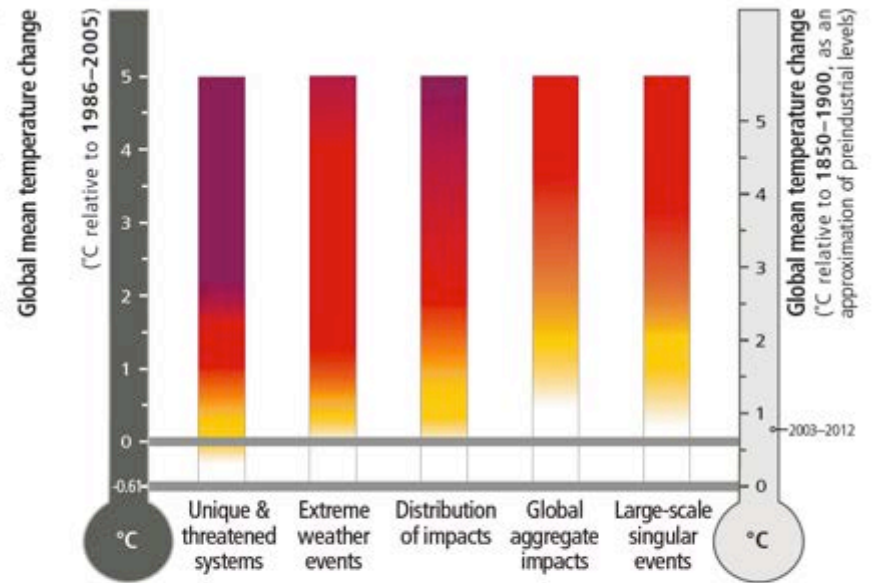
Maladies vecto-rielles

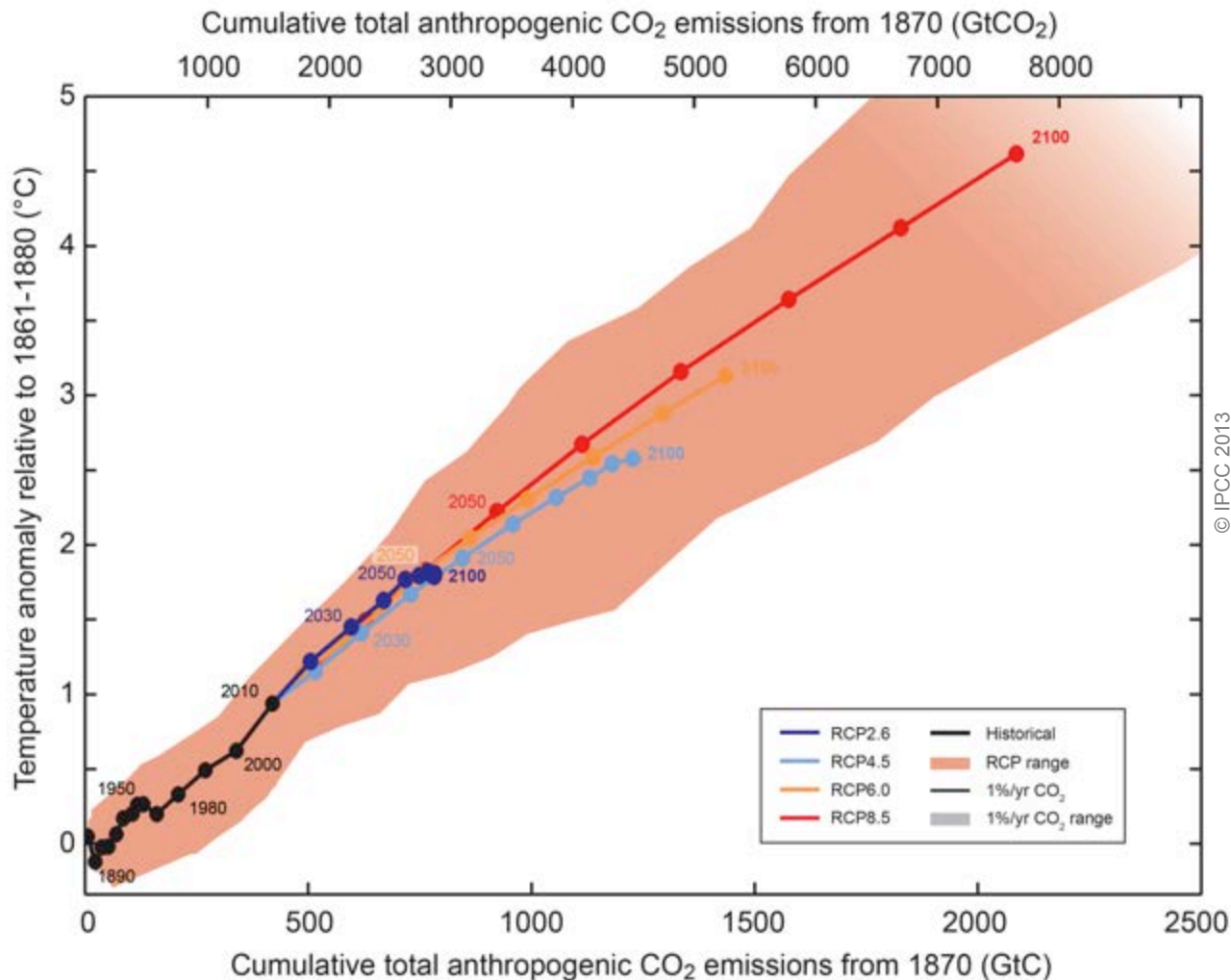






- Observed
- RCP8.5 (a high-emission scenario)
- Overlap
- RCP2.6 (a low-emission mitigation scenario)





© 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

Le fenêtre pour l'action se ferme rapidement

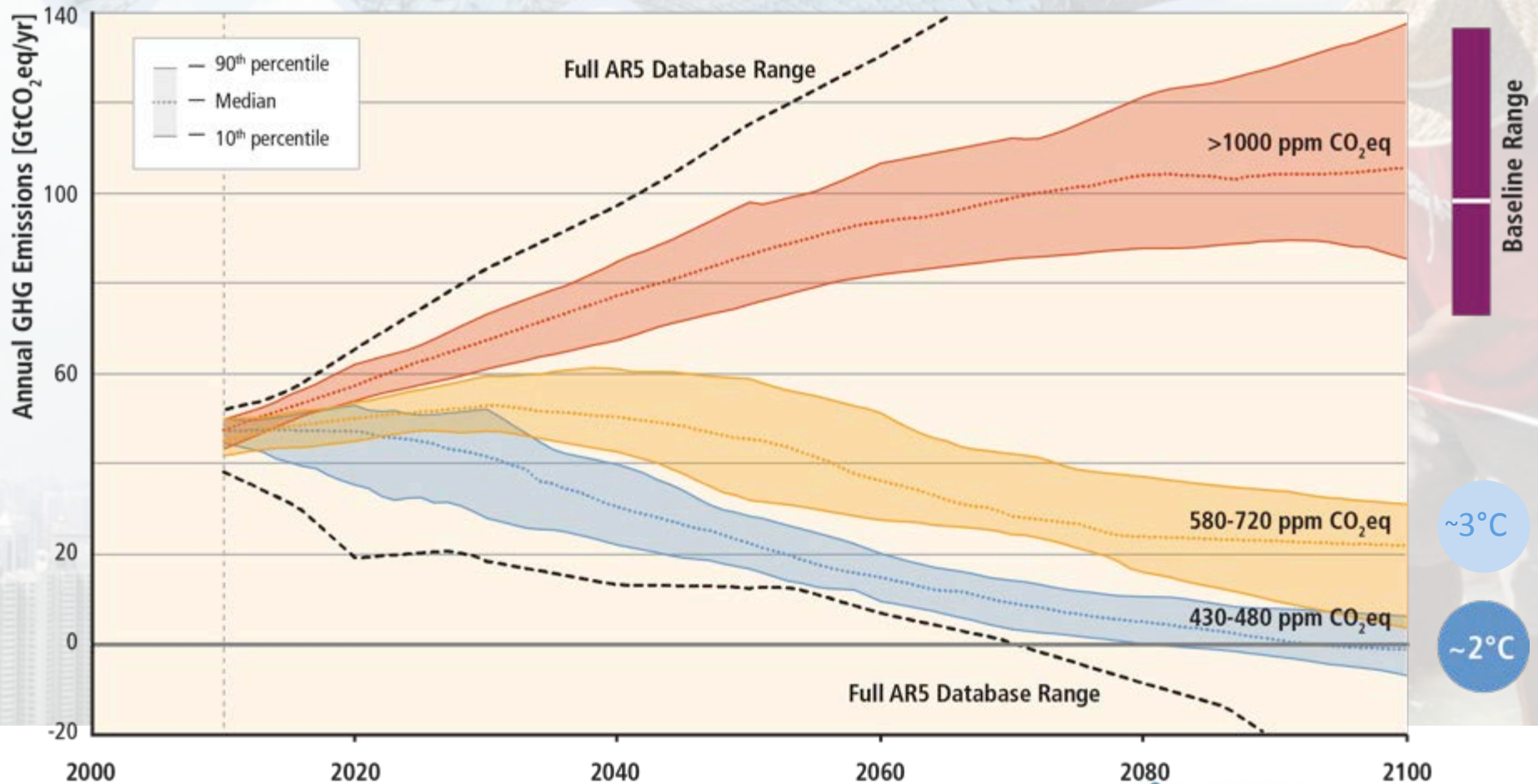
65% du budget carbone "compatible" avec un objectif de 2°C a déjà été utilisé. Il faut noter que ce budget offre une probabilité d'au moins 66% de rester sous un réchauffement de 2°C



NB: Emissions en 2011: 38 GtCO₂/an

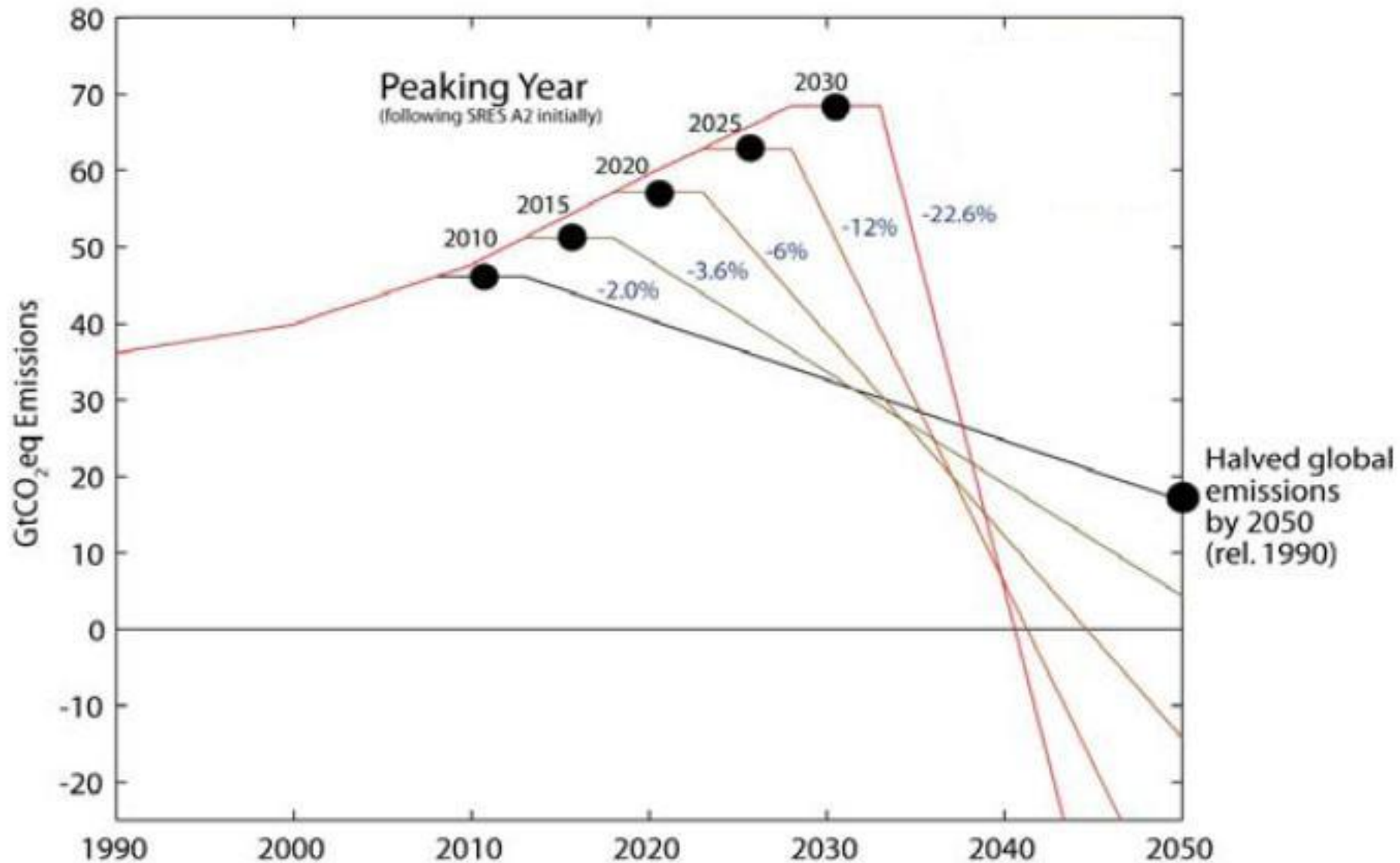
AR5 WGI SPM

Stabilization of atmospheric concentrations requires moving away from the baseline – regardless of the mitigation goal.

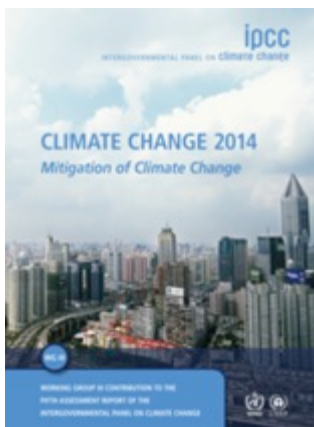


Based on Figure 6.7

The more we wait, the more difficult it will be



Source: Meinshausen et al. - Nature, 30th April 2009



Que peut-on faire ?

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 [...]**

Mitigation Measures



More efficient use of energy



Greater use of low-carbon and no-carbon energy

- Many of these technologies exist today
- But worldwide investment in **research** in support of GHG mitigation is small...



Improved carbon sinks

- **Reduced deforestation** and improved forest management and planting of new forests
- **Bio-energy with carbon capture and storage**

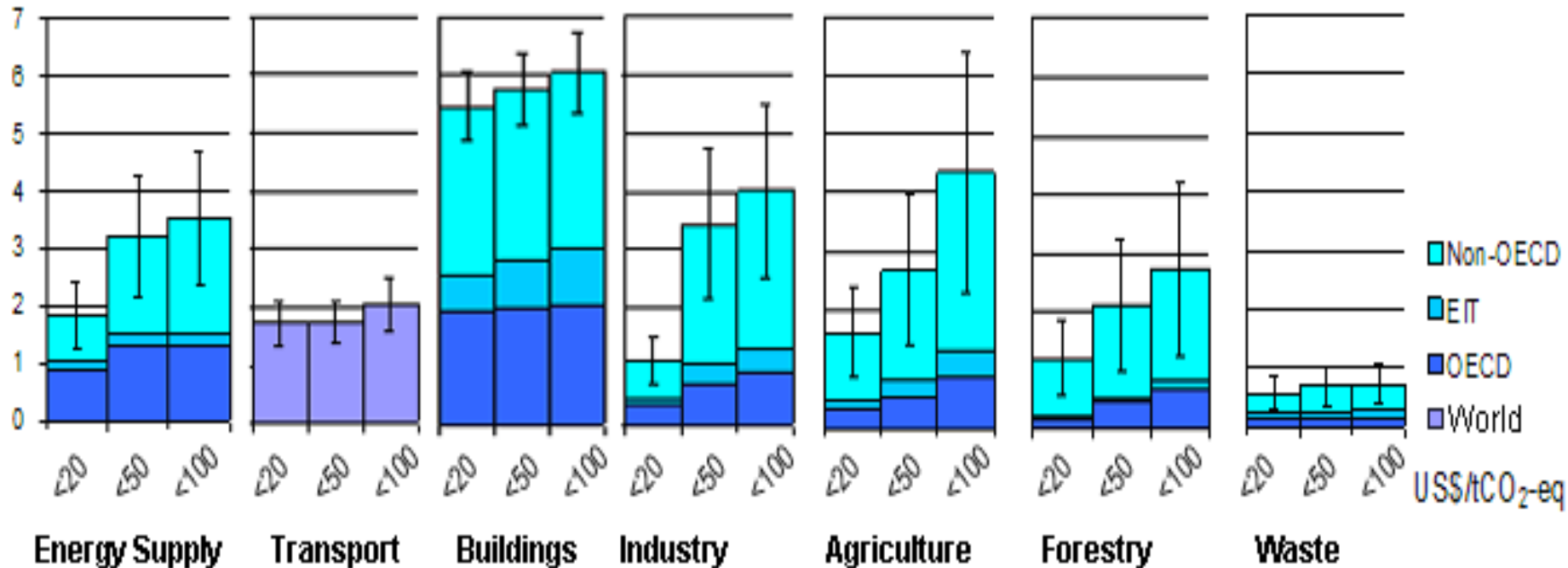


Lifestyle and behavioural changes

AR5 WGIII SPM

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

GtCO₂-eq / year (émissions évitées)



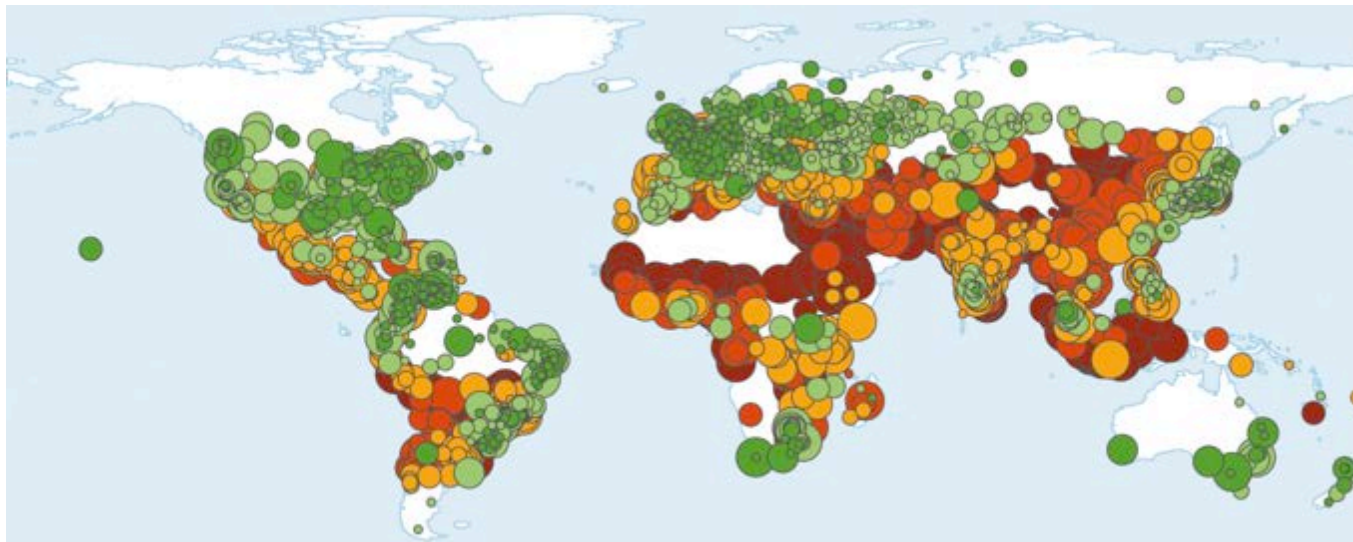
IPCC AR4 (2007)

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

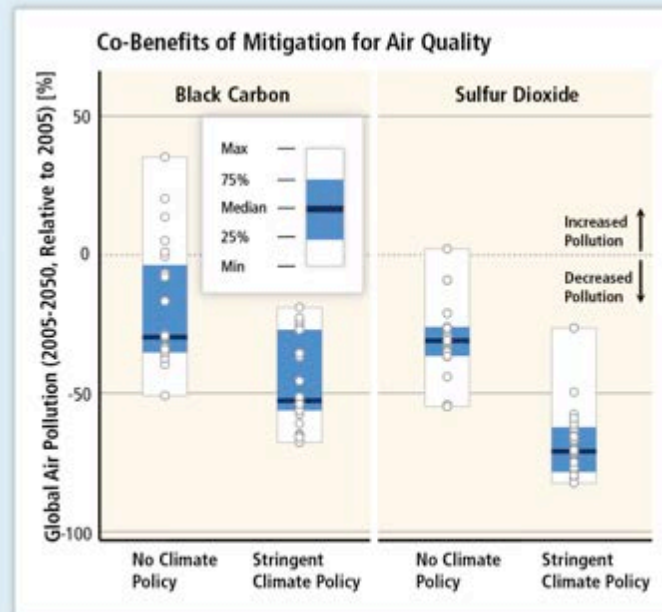
- **Des réductions substantielles d'émissions requièrent des changements importants des flux d'investissement; ex: de 2010 à 2029, en milliards de dollars US par an**

(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**



PM _{2.5} Concentrations [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Exposure Quintiles [$\text{Capita} \cdot \mu\text{g}/\text{m}^3$]
● <20 (WHO Air Quality Guideline)	○ 85,741 - 4,050,173
● 20-30 (Target 3)	○ 4,050,173 - 7,939,338
● 30-50 (Target 2)	○ 7,939,338 - 15,898,968
● 50-70 (Target 1)	○ 15,898,968 - 38,746,313
● >70 (Above Target 1)	○ 38,746,313 - 2,538,095,144



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

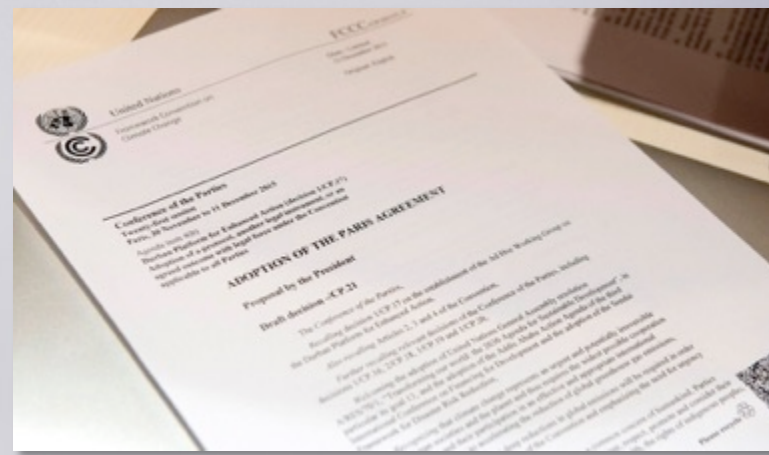
Les 17 Objectifs de Développement Durable, adoptés par l'ONU en septembre 2015



Sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

Paris, France



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*

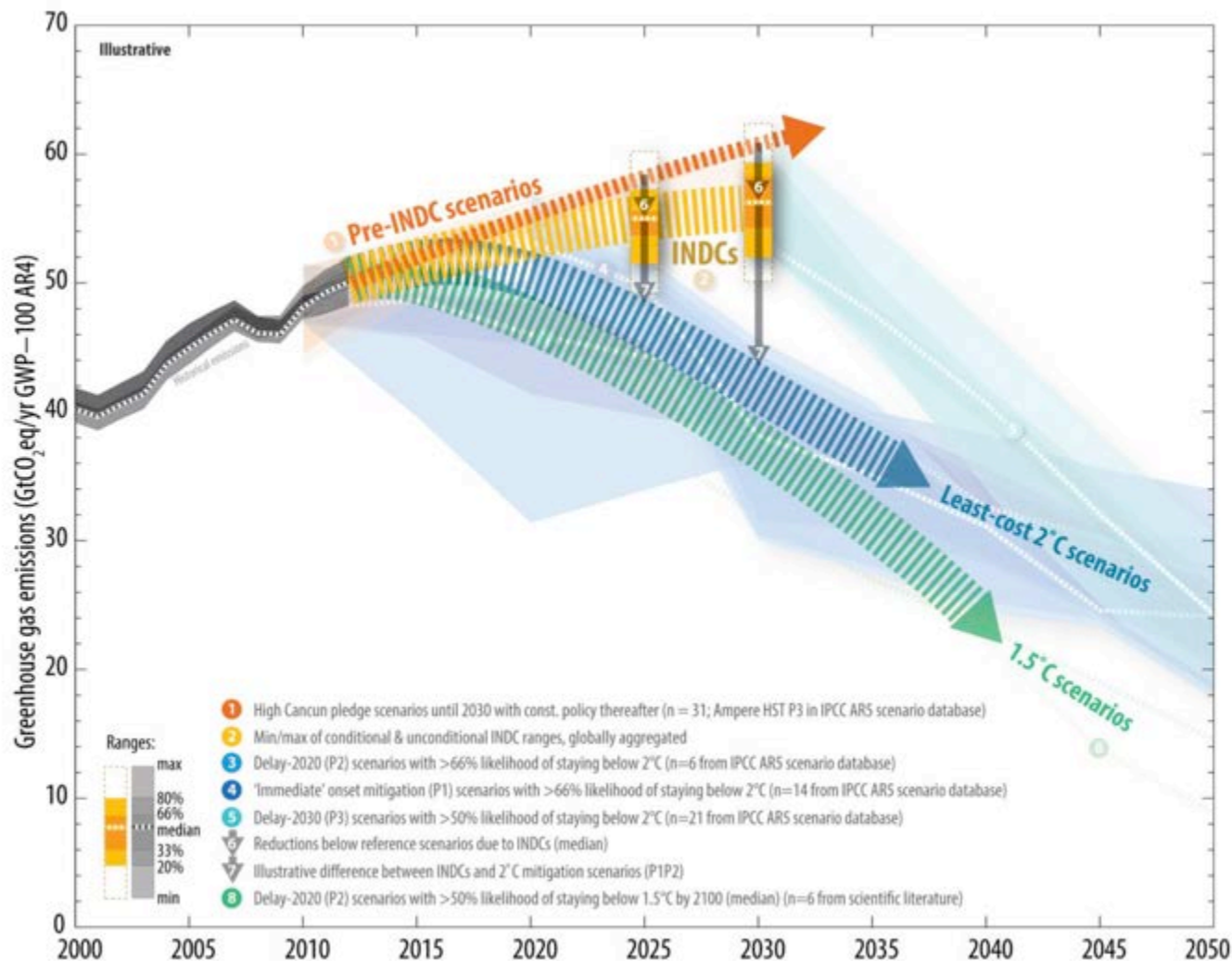
Pertes



- *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**

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



Et l'Europe dans tout cela ?



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

Oui, l'UE a été pionnière (elle le devait, vu ses responsabilités historiques)



- A réussi à découpler la croissance de son PIB de ses émissions (mais en partie en exportant sa production polluante)
- S'est assignée des objectifs contraignants en termes d'émissions, de renouvelables, d'efficacité énergétique) (mais leur évolution est trop peu ambitieuse, et l'encouragement des agrocarburants dans les transports a conduit à aggraver le déboisement – huile de palme)

Oui, l'UE a été pionnière (elle le devait, vu ses responsabilités historiques)



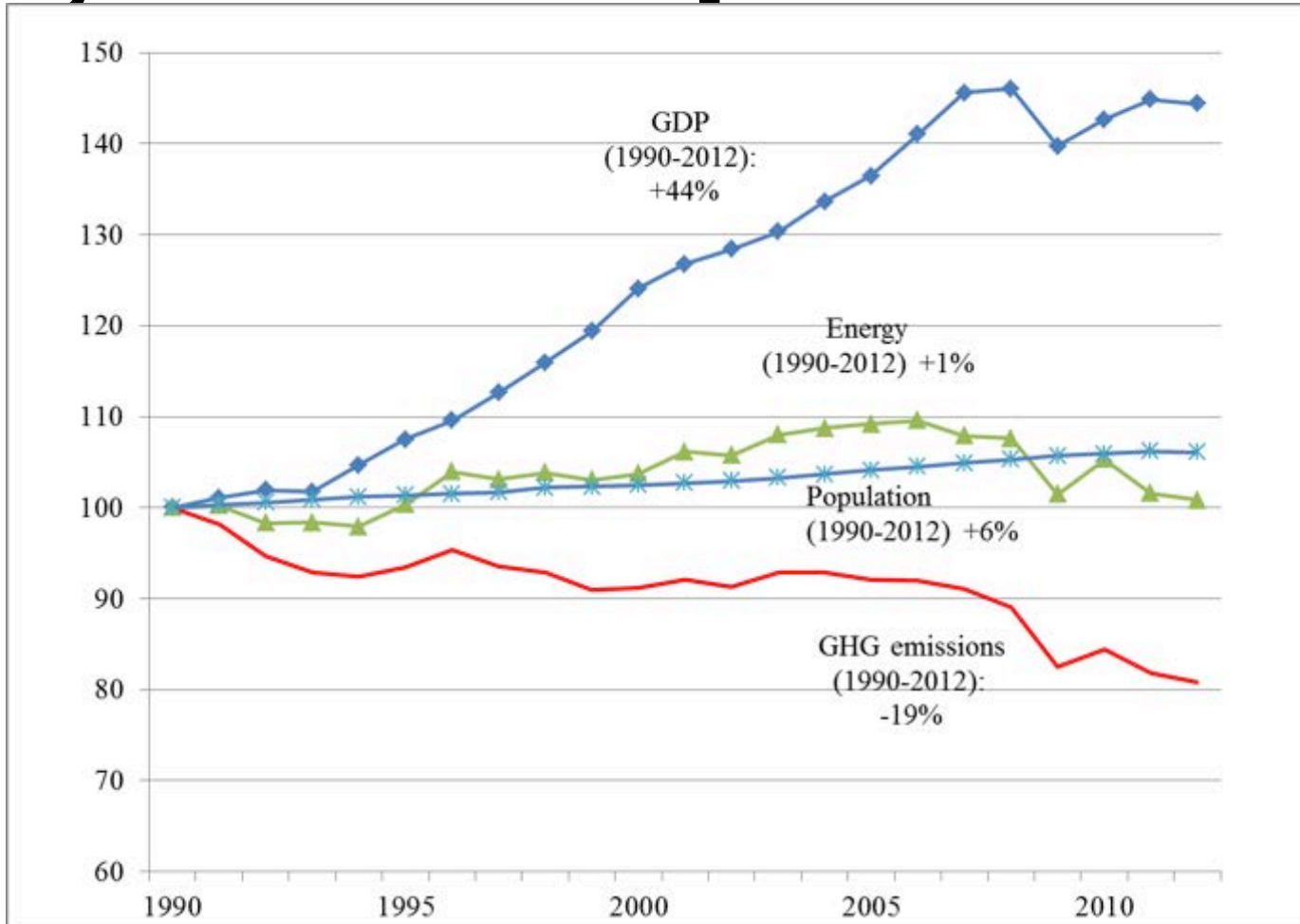
- A mis en place un système d'échanges de quotas d'émissions (Emission Trading System) qui a enfin donné un prix à la pollution, pour une partie de l'économie (mais ce prix est encore trop bas, par manque d'ambition des objectifs)

Oui, l'UE a été pionnière (elle le devait, vu ses responsabilités historiques)



- A été un leader en technologies bas-carbone (notamment énergies renouvelables) (mais elle est en train de se faire dépasser par la Chine)
- A souvent bien préparé ses dossiers scientifiques, techniques, économiques et législatifs, et consulté intensivement les parties prenantes (mais certains lobbies industriels -- ex: les constructeurs automobiles, freinent souvent des quatre fers)

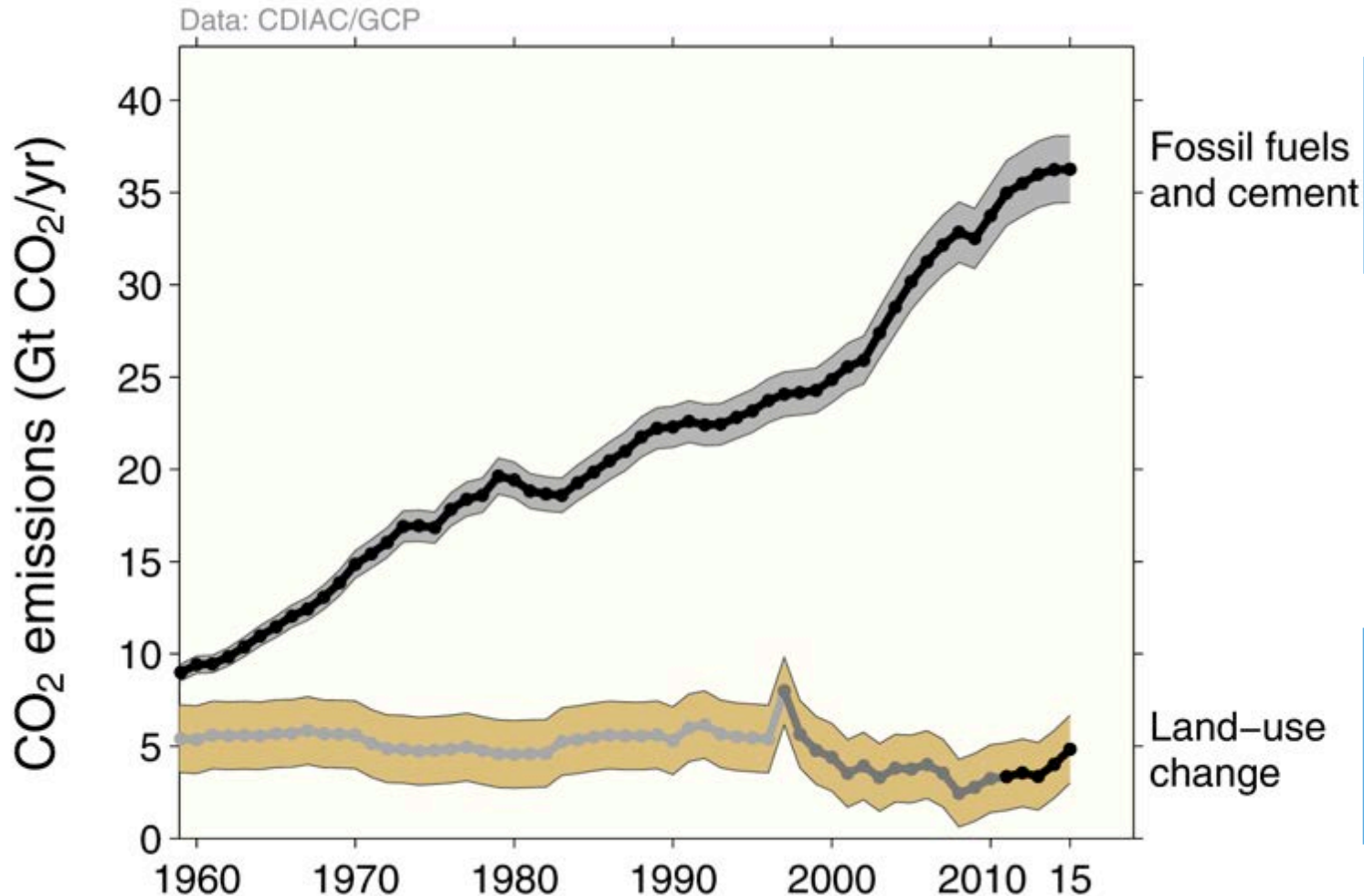
Oui, l'UE a été pionnière



Jean-Pascal van Ypersele
(vanypers@astr.ucl.ac.be)

Total global emissions

Total global emissions: 41.9 ± 2.8 GtCO₂ in 2015, 49% over 1990
Percentage land-use change: 36% in 1960, 9% averaged 2006-2015



Source: [CDIAC](#); [Houghton et al 2012](#); [Giglio et al 2013](#); [Le Quéré et al 2016](#);
[Global Carbon Budget 2016](#)

RCP2.6

RCP8.5

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

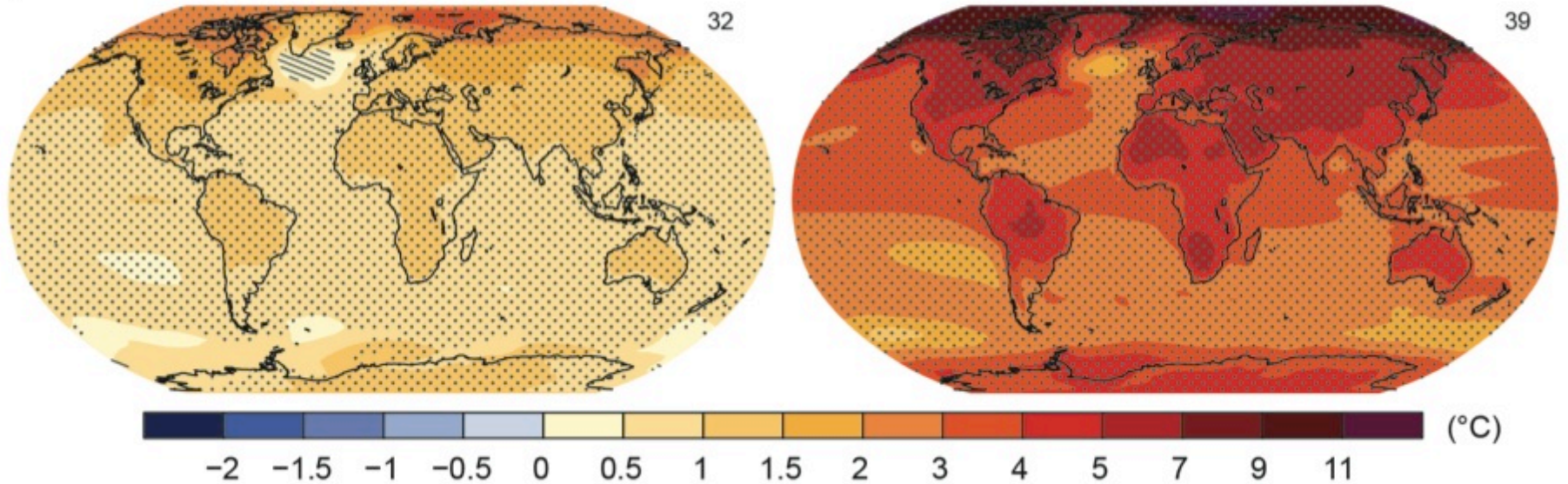


Fig. SPM.8

L'Humanité a le choix

Conclusion de mon livre (1):

« Nous commençons à réaliser que c'est à nos propres enfants que nous risquons de léguer une planète moins habitable. Donc, oui, de tels constats alimentent un certain pessimisme.

(...) Les solutions sont déjà à portée de main aujourd'hui. La manière dont l'énergie est produite et consommée va changer fondamentalement.

Ce n'est pas de l'optimisme béat que de croire à tout cela. C'est l'optimisme de la volonté. »

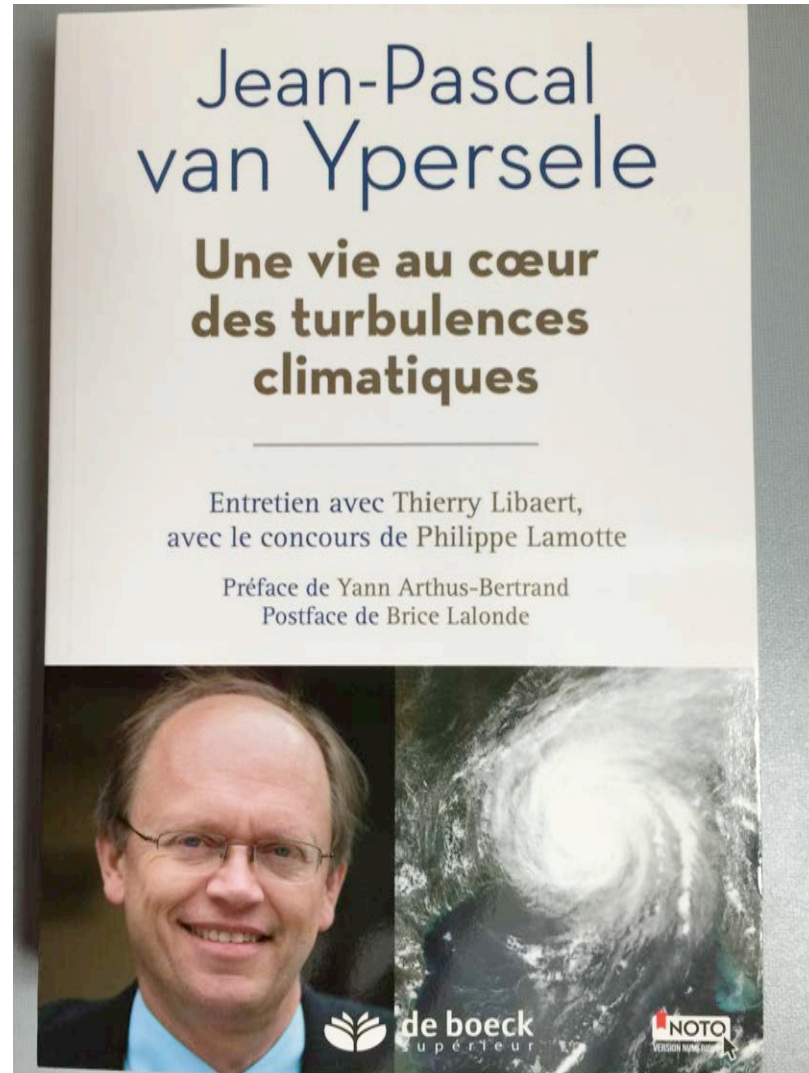
Conclusion de mon livre (2):

«(...) Avec des mesures ambitieuses, on pourra éviter que la perturbation du climat devienne une cause majeure de catastrophes touchant gravement l'humanité et son environnement.

(...) Je reste convaincu que, face aux manifestations de plus en plus visibles du problème climatique, une juste prise de conscience de la gravité de la situation va se faire. De plus en plus de personnes seront touchées dans leur cœur et comprendront profondément l'urgence d'agir. Elles en trouveront alors le courage. »

Pour en savoir plus:

**Publié chez De Boeck
supérieur,**



Bij EPO (2018)

**Voorwoord:
Jill Peeters**



Visionnez le dernier film
avec Al Gore:

**Une suite qui
dérange:**

***Le temps de
l'action***

FIGHT LIKE YOUR WORLD DEPENDS ON IT



an **inconvenient** sequel
TRUTH TO POWER

FOR MORE INFORMATION VISIT US AT www.inconvenientsequel.com OR CALL 1-800-4-A-GORE
© 2009 Paramount Pictures. All Rights Reserved. TM & © 2009 Paramount Pictures. ALL RIGHTS RESERVED. www.paramount.com

IN THEATRES JULY 28

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)