

# **Construction et communication du chiffre dans le cadre du GIEC**

**Jean-Pascal van Ypersele**

**Vice-président du GIEC de 2008 à 2015**

**Prof de climatologie et de sc. de l'environnement à  
l'Université catholique de Louvain, Belgique**

**Twitter: @JPvanYpersele**

**Séminaire « Chiffres en tension », Sciences-Po  
Lyon, 8 février 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**

# Plan

Le GIEC

Messages-clés

Remarques sur quelques chiffres importants

- sensibilité à un doublement de  $[\text{CO}_2]$
- quantification de la « certitude »
- seuils et motifs de préoccupation
- 1.5 ou 2°C ?
- budget carbone

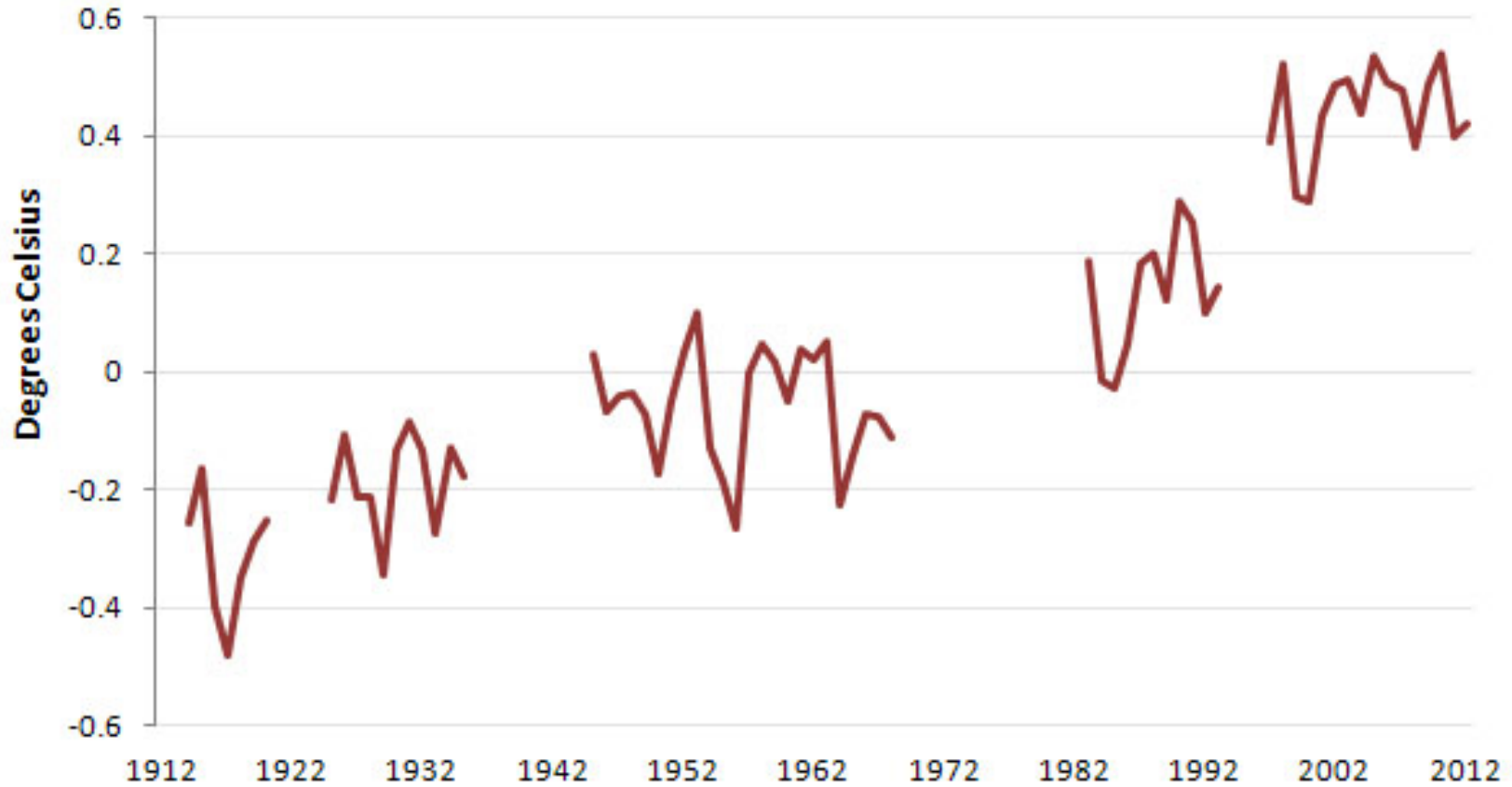
**Le GIEC**

## Temperature Change From 1961-1990 Average



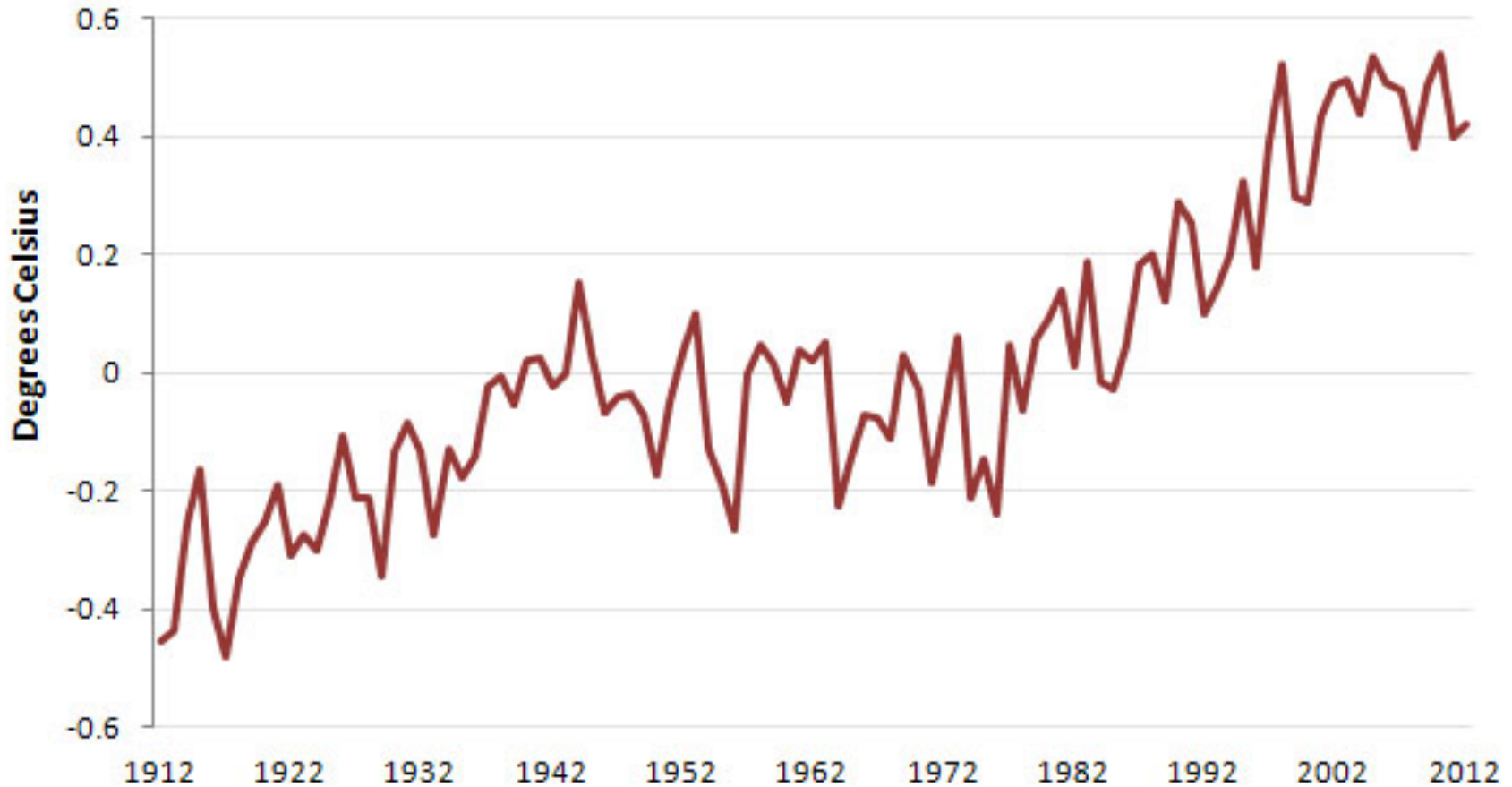
# Lying With Statistics, Global Warming Edition

## Temperature Plateaus — 1912-2012



# Lying With Statistics, Global Warming Edition

## Temperature Change From 1961-1990 Average



2500 SCIENTISTS SAY  
WE'VE CAUSED  
GLOBAL WARMING

TANBERG

I'D LIKE A  
SECOND OPINION



# GIEC : Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat (=IPCC en anglais)

- Créé par l'OMM et le PNUE en 1988 (rés. Nat. Unies 43/53)
- Mandat : évaluer les informations scientifiques, techniques et socio-économiques liées à la compréhension des risques associés aux changements climatiques et aux options de réponse (base scientifique, impacts potentiels, prévention et adaptation)
- Membres : pays membres des Nations Unies et de l'OMM
- Des milliers de scientifiques contribuent aux rapports
  - ✦ Principal produit : « rapports d'évaluation » (1990, 1996, 2001, 2007, 2013-14) (Cambridge University Press)
- Web: [www.ipcc.ch](http://www.ipcc.ch) voir notamment le document « Understanding climate change, 22 years of IPCC assessment », IPCC, Novembre 2010



# Structure actuelle du GIEC

- 3 Groupes de travail, 1 Task Force:
  - GT1: base scientifiques (physiques)  
(« the physical science basis »)
  - GT2: Impacts, vulnérabilité & adaptation  
( -> risques )
  - GT3: Atténuation des changements climatiques  
(« Mitigation »)
  - TF: Inventaires d'émissions (méthodologies)
- Chaque groupe produit un volume du rapport d'évaluation; les autres rapports sont produits par un ou deux GTs

# Cycle d'écriture des rapports du GIEC (4 années, 2500 scientifiques)

- Une réunion plénière décide de la table des matières des rapports
- Le Bureau choisit les auteurs parmi les meilleurs chercheurs mondiaux, sur la base de leur CV et de listes établies avec les points focaux gouvernementaux
- Les auteurs évaluent la littérature scientifique pertinente
- **Projet de texte n°1** – Revue par les experts – **Projet de texte n°2** et **Projet de Résumé pour les décideurs (SPM) n°1** – Revue conjointe experts/gouvernements – **Version du texte n°3** et **Projet de Résumé pour les décideurs n°2** – Revue du Résumé par les gouvernements – Approbation ligne par ligne du résumé par une réunion plénière (interaction auteurs – gouvernements), acceptation du texte dans son ensemble
- **Les auteurs ont le dernier mot sur le contenu scientifique présent dans le SPM et le rapport**

# IPCC Products

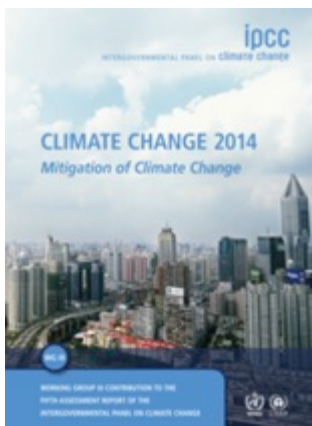
- **Assessment reports:**  
**comprehensive picture of the present state of understanding of climate change (1990 – 1995 – 2001 – 2007 - 2013/14)**
  - ◆ SPM : summary for policy makers; TS : technical summary
- Special reports: assessment / a specific issue (next slide)
- Methodology reports:  
methodologies for national greenhouse gas inventories, used by Parties to the UNFCCC to prepare their national communications
- Technical papers: focus on a specific topic, drawing material from other IPCC reports (e.g. climate change and water)
- Workshop and Expert meeting reports: = supporting material, commissioned or supported by the IPCC, but not reviewed following IPCC procedures, and not accepted / adopted by the IPCC



**GT I (Bases physiques) : 209 auteurs principaux, 2000 pages, 54.677 commentaires**



**GT II (Impacts, Adaptation, & Vulnérabilité): 243 auteurs principaux, 2500 pages, 50.492 commentaires**



**GT III (Atténuation, ou réduction des émissions de GES): 235 auteurs principaux, 2000 pages, 38.315 commentaires**

# Les rapports du GIEC ont influencé l'action climatique globale de manière déterminante

- Le 1er Rapport d'évaluation (AR1, 1990) a eu un rôle majeur dans la définition du contenu de la **CCNUCC** (Rio, 1992)
- L'AR2 (1996) a joué un rôle similaire pour le Protocole de **Kyoto** (1997)
- L'AR3 (2001) a focalisé l'attention sur les conséquences des CC et la nécessité de l'**adaptation**
- L'AR4 (2007) a fourni les bases de la décision relative à l'**objectif ultime** de la CCCNUCC (maximum 2°C)
- L'AR5 (2013-14) a notamment informé la révision de l'objectif ultime et la préparation de l'accord de **Paris 2015**

# Nobel Peace Prize for 2007

- Shared, in two equal parts, between the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) and Albert Arnold (Al) Gore Jr. , for:

*« their efforts to build up and disseminate greater knowledge about manmade climate change, and to lay the foundations for the measures that are needed to counteract such change. »*

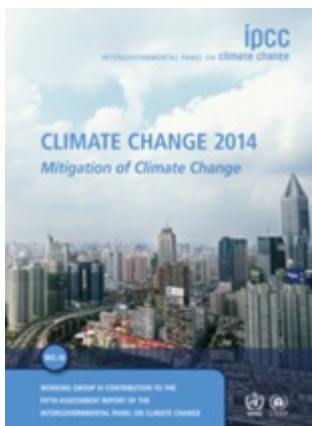
Messages-clés



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



**Quels sont les risques ?**



**Que peut-on faire ?**

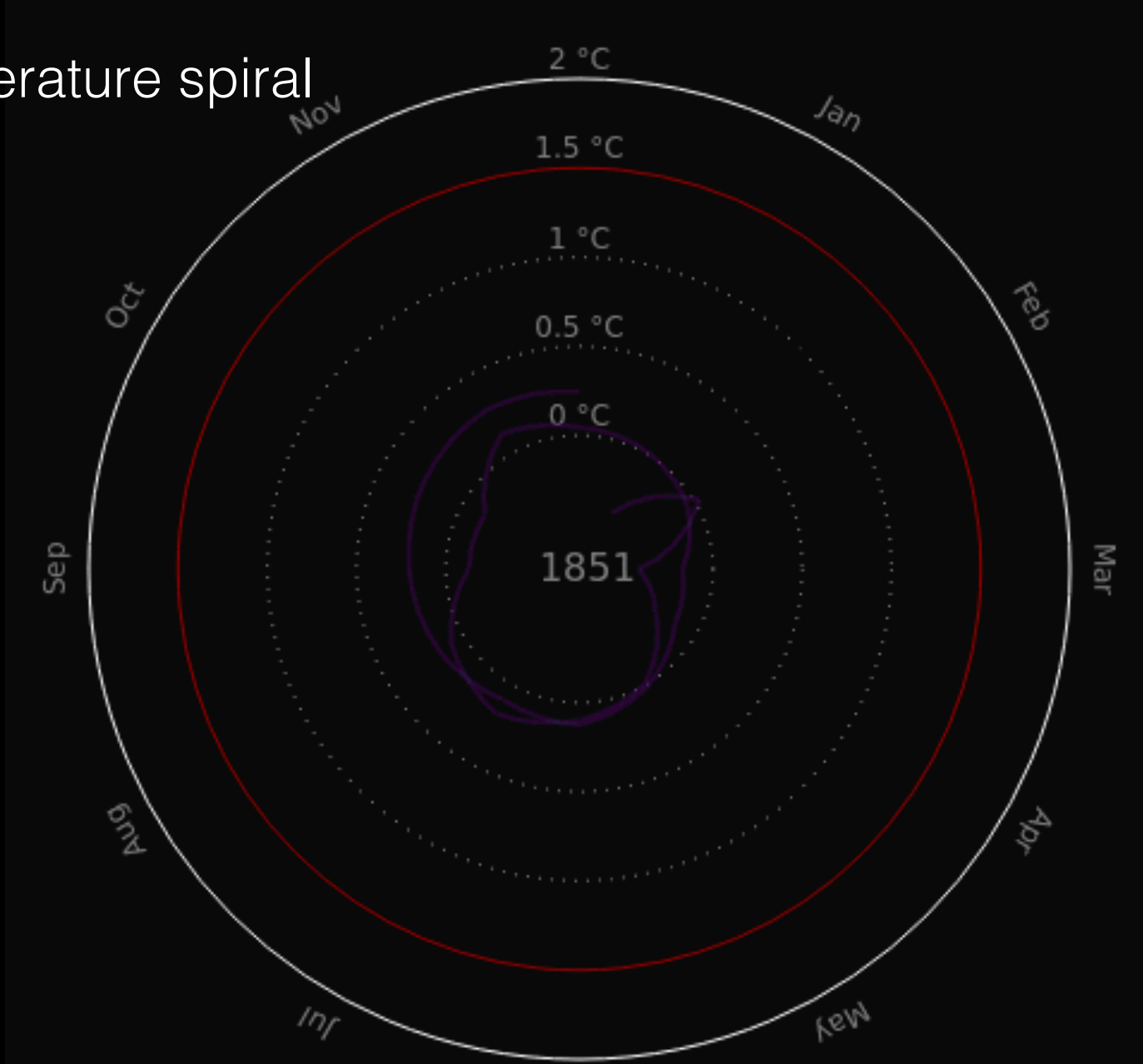


# Messages clés

- **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

# Temperature spiral



Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

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

Available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/temperature>

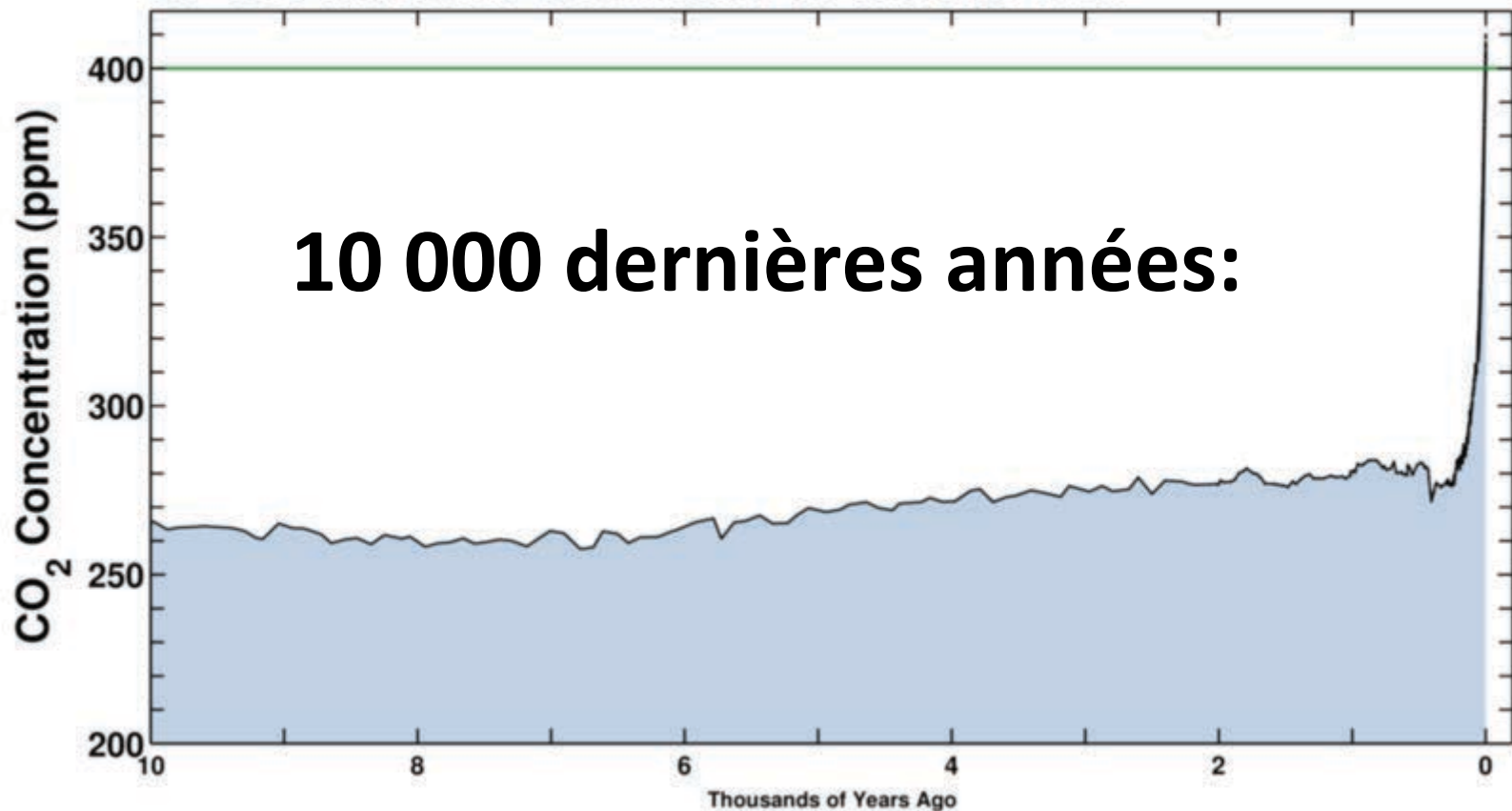
# Concentration en CO<sub>2</sub>

## 29 janvier 2018 (Courbe de Keeling)

Latest CO<sub>2</sub> reading  
January 29, 2018

408.29 ppm

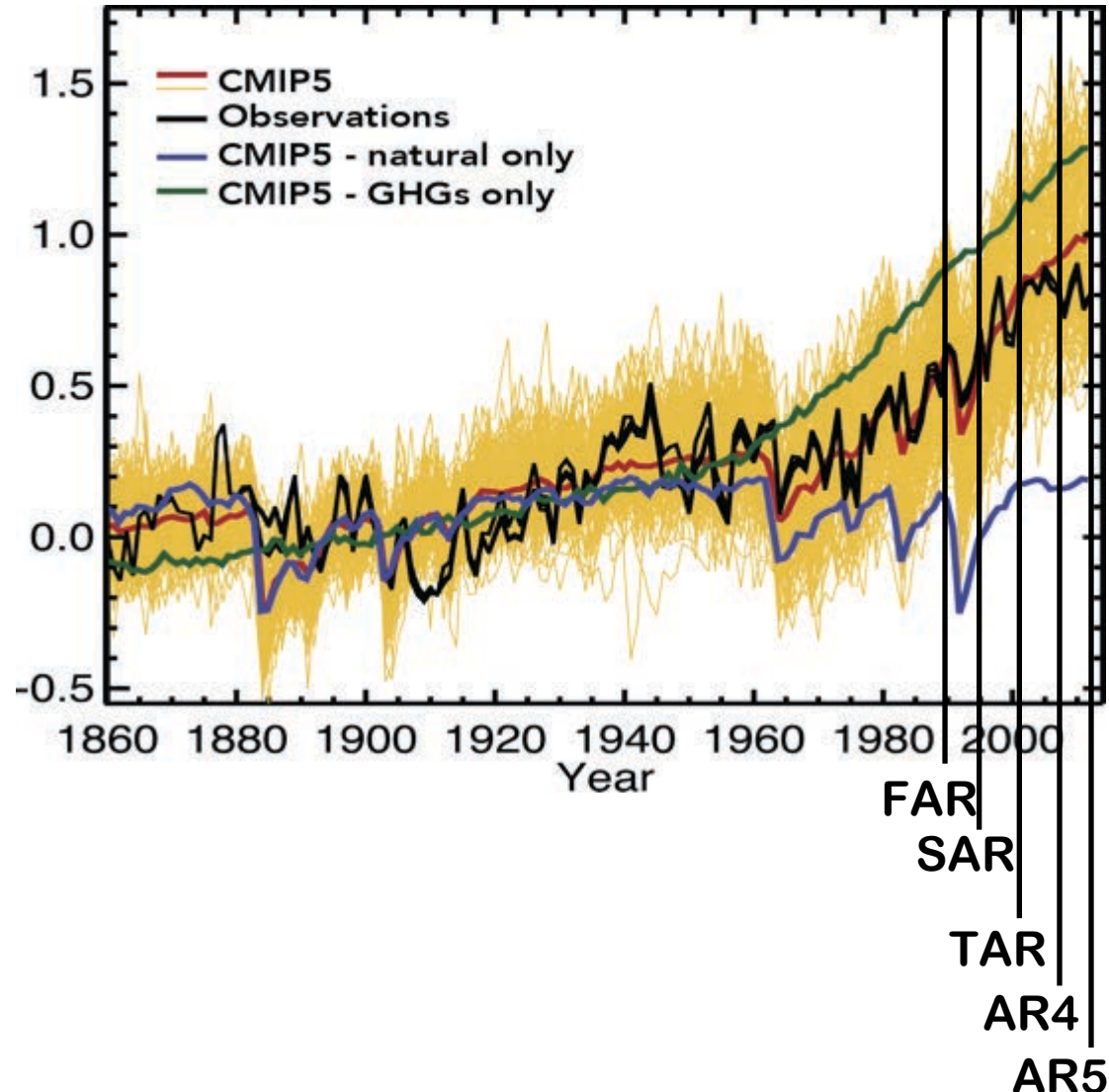
Ice-core data before 1958. Mauna Loa data after 1958.



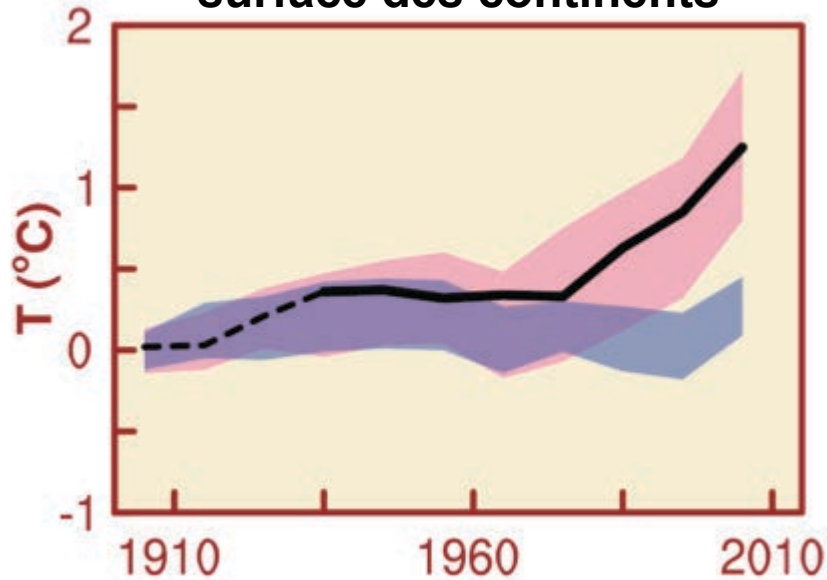
Source: [scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/](https://scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/)

# A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

- FAR (1990): “unequivocal detection not likely for a decade”
- SAR (1995): “balance of evidence suggests discernible human influence”
- TAR (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... »



## Température moyenne surface des continents

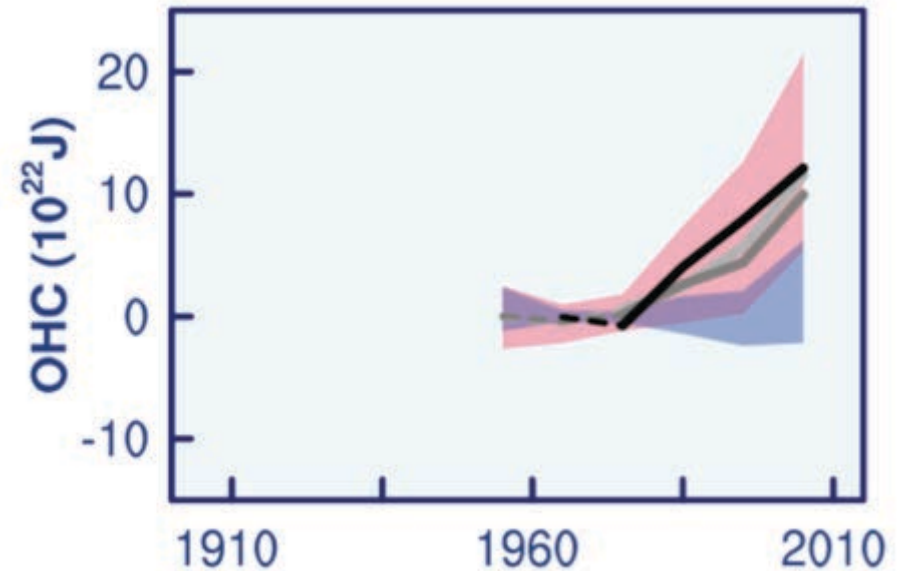


Noir: observations

Bleu: simulations avec seuls facteurs naturels

Rose: simulations avec facteurs naturels & humains

## Contenu thermique des océans

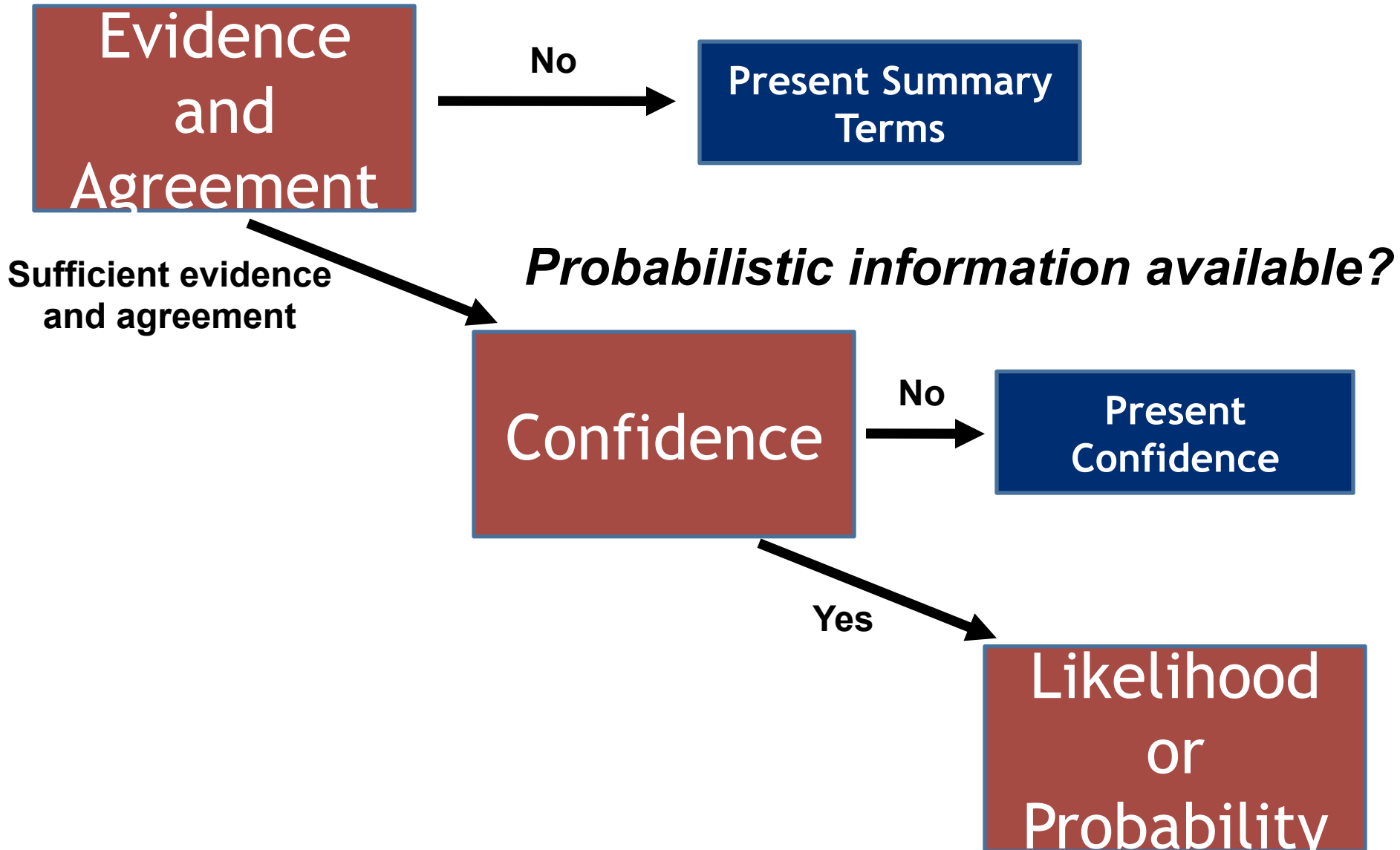


(IPCC 2013, Fig. SPM.6)

**L'influence humaine sur le système climatique est sans équivoque; Il est *extrêmement probable* (95%) que l'influence humaine a été la cause principale du réchauffement depuis le milieu du 20<sup>ème</sup> siècle**



# Degree of Certainty for Findings: Process



# Confidence

## Levels of Confidence

Confidence synthesizes evaluation of evidence and agreement into a judgment about the validity of a finding.

“Very high”

“High”

“Medium”

“Low”

“Very low”

# Likelihood or Probability

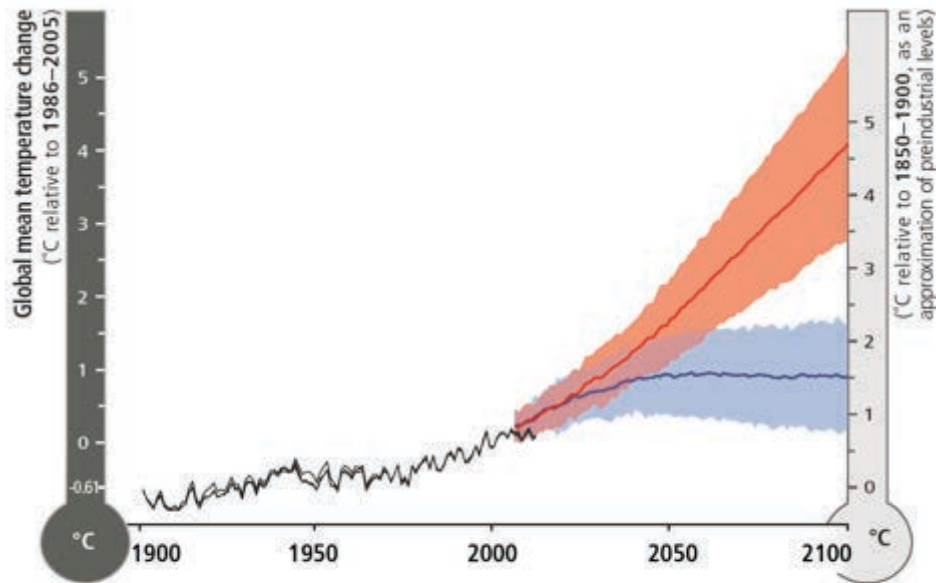
## Probabilistic estimate

Likelihood expresses a probabilistic estimate of the occurrence of a single event or of an outcome lying in a given range.

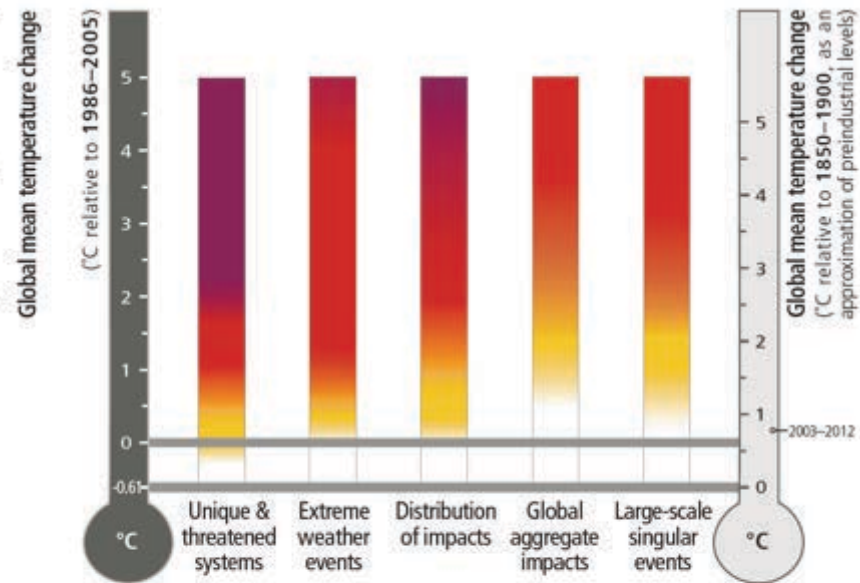
<b>Term</b>	<b>Likelihood of the outcome</b>
<i>Virtually certain</i>	99-100% probability
<i>Very likely</i>	90-100% probability
<i>Likely</i>	66-100% probability
<i>About as likely as not</i>	33 to 66% probability
<i>Unlikely</i>	0-33% probability
<i>Very unlikely</i>	0-10% probability
<i>Exceptionally unlikely</i>	0-1% probability

Use more precise probability ranges when appropriate.





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



***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 CO<sub>2</sub>-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.**

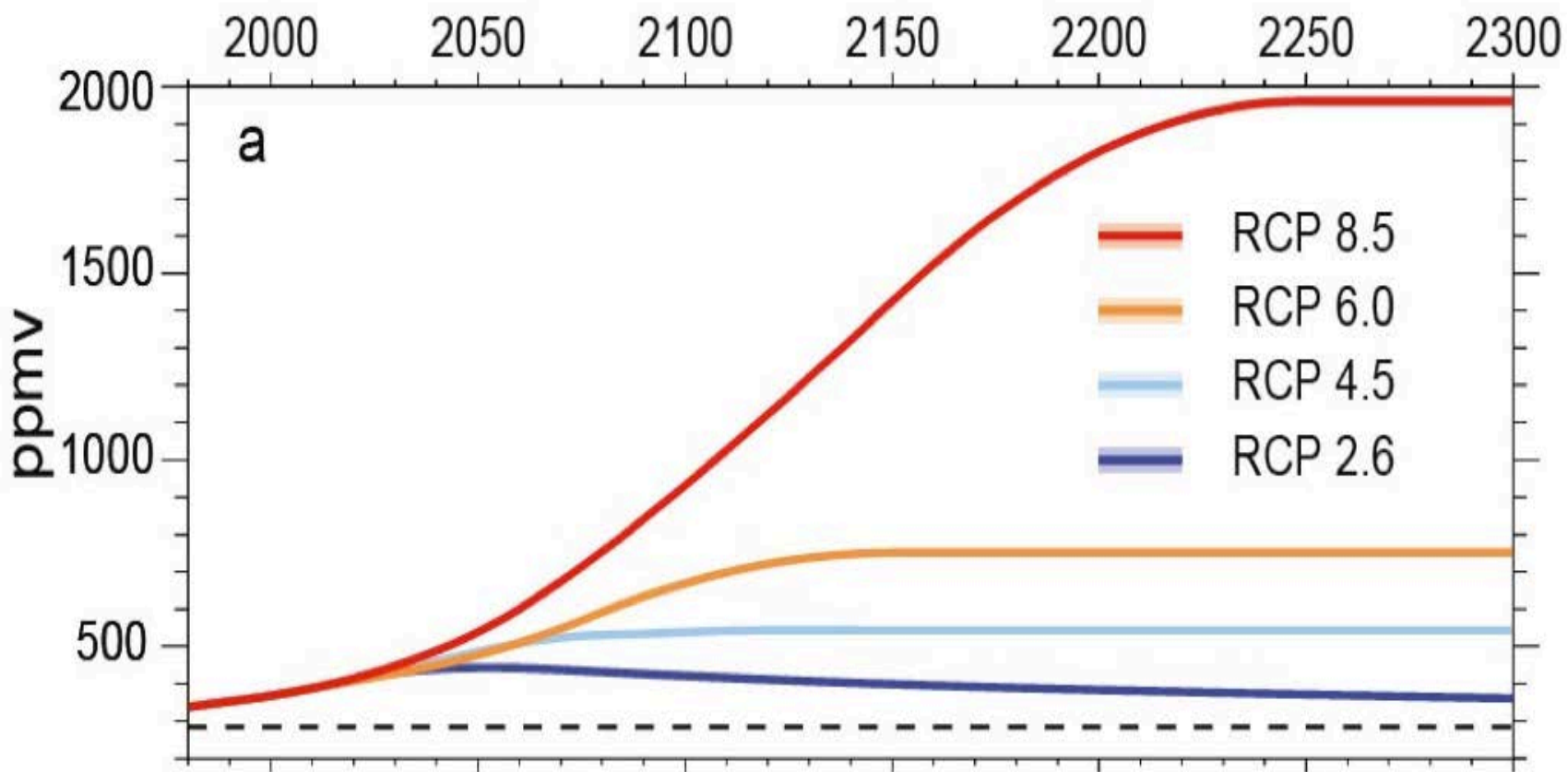
Remarques sur quelques chiffres importants  
- sensibilité à un doublement de  $[\text{CO}_2]$

# Sensibilité de la température globale à l'équilibre à un doublement instantané de la concentration en CO<sub>2</sub>

Depuis 1975, la littérature scientifique la situe entre 1.5 et 4.5°C, un facteur 3 d'incertitude !

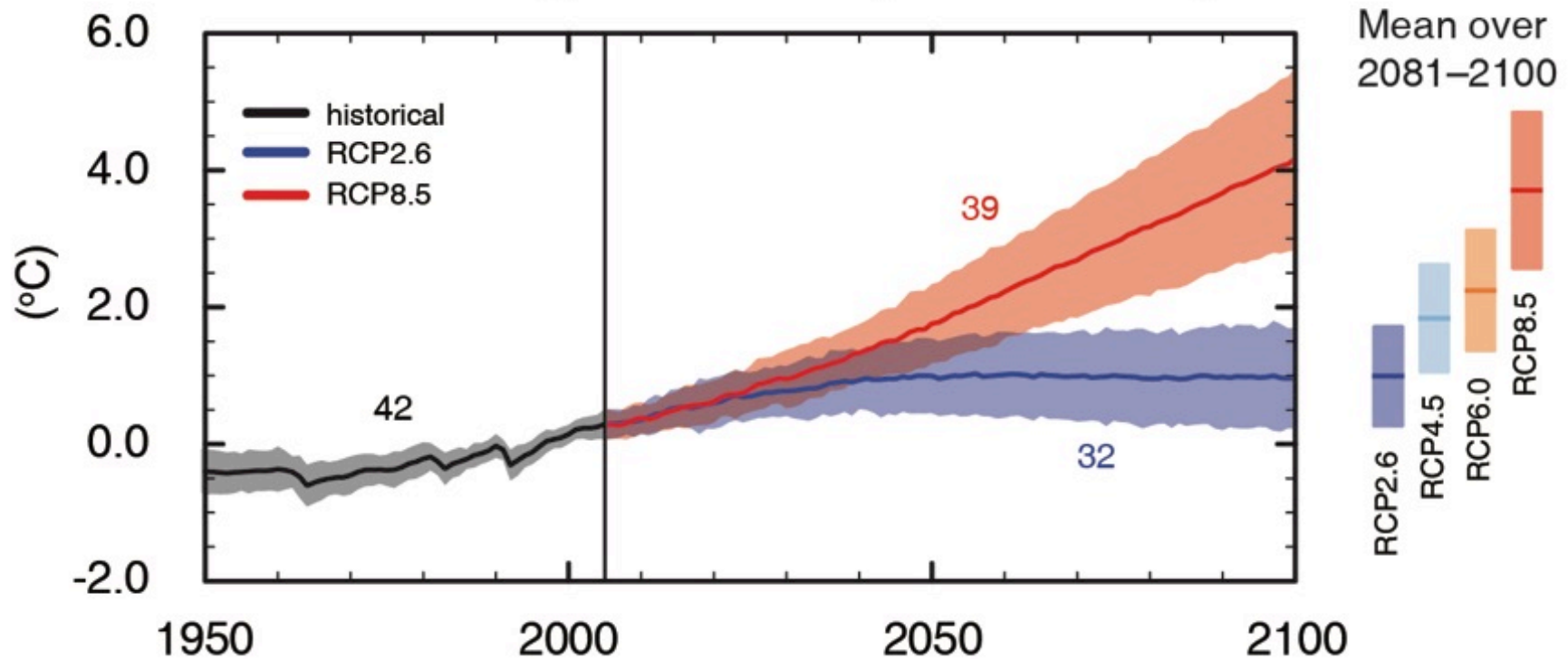
Source majeure: la difficulté de représenter les nuages en détail dans les modèles climatiques

# RCP Scenarios: Atmospheric CO<sub>2</sub> 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%.**

# Projections de la température moyenne globale de surface

## Augmentation de la fin du 20<sup>ème</sup> siècle à la fin du 21<sup>ème</sup>

	moyenne	gamme probable	(°C)
RCP2.6	1.0	0.3 to 1.7	
RCP4.5	1.8	1.1 to 2.6	
RCP6	2.2	1.4 to 3.1	
RCP8.5	3.7	2.6 to 4.8	

# Remarques sur quelques chiffres importants

- quantification de la « certitude »



# A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

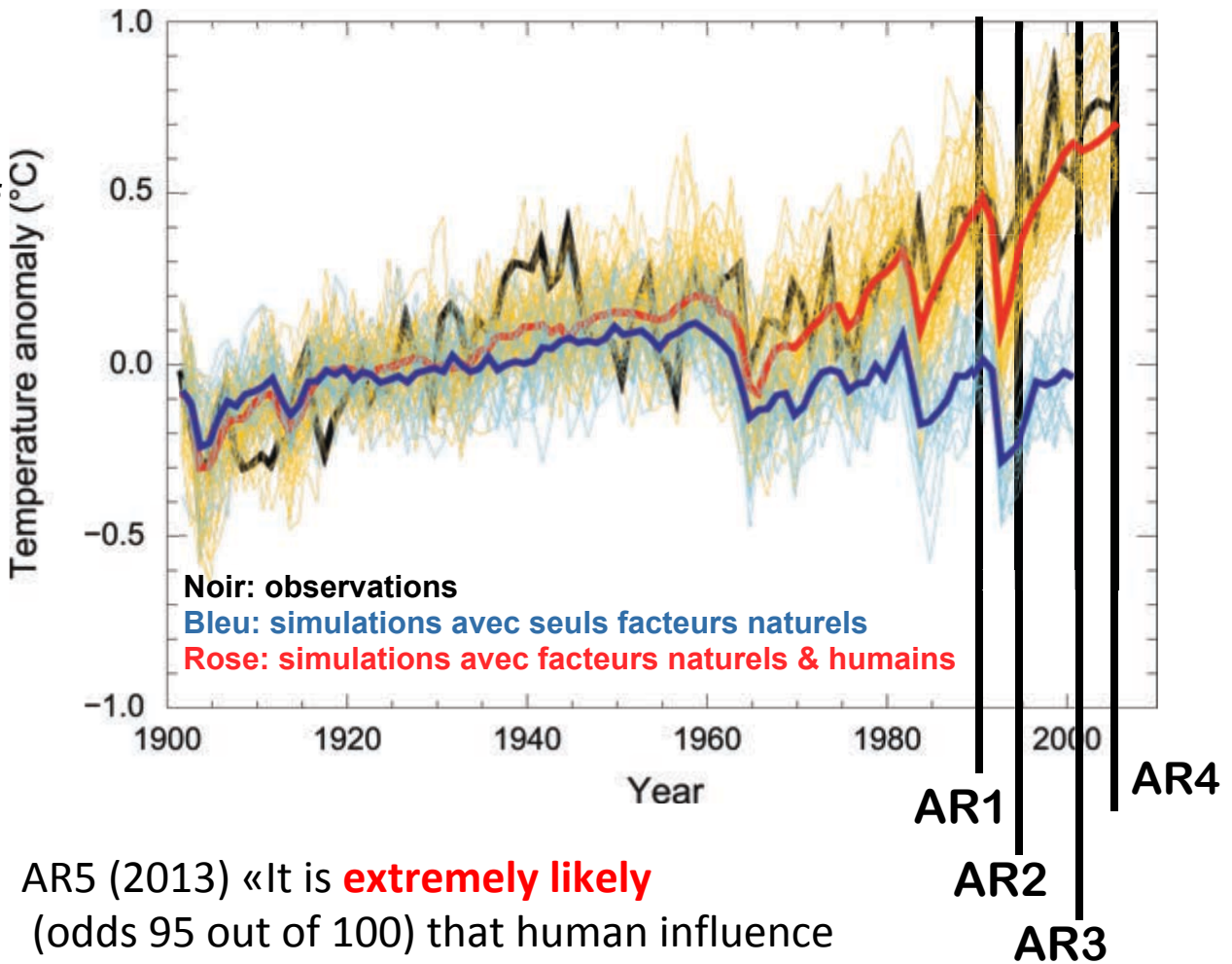
AR1 (1990):

“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... »

# Remarques sur quelques chiffres importants

- seuils et motifs de préoccupation

# *A few*, ou comment affaiblir un texte du GIEC

*Jean-Pascal van Ypersele*

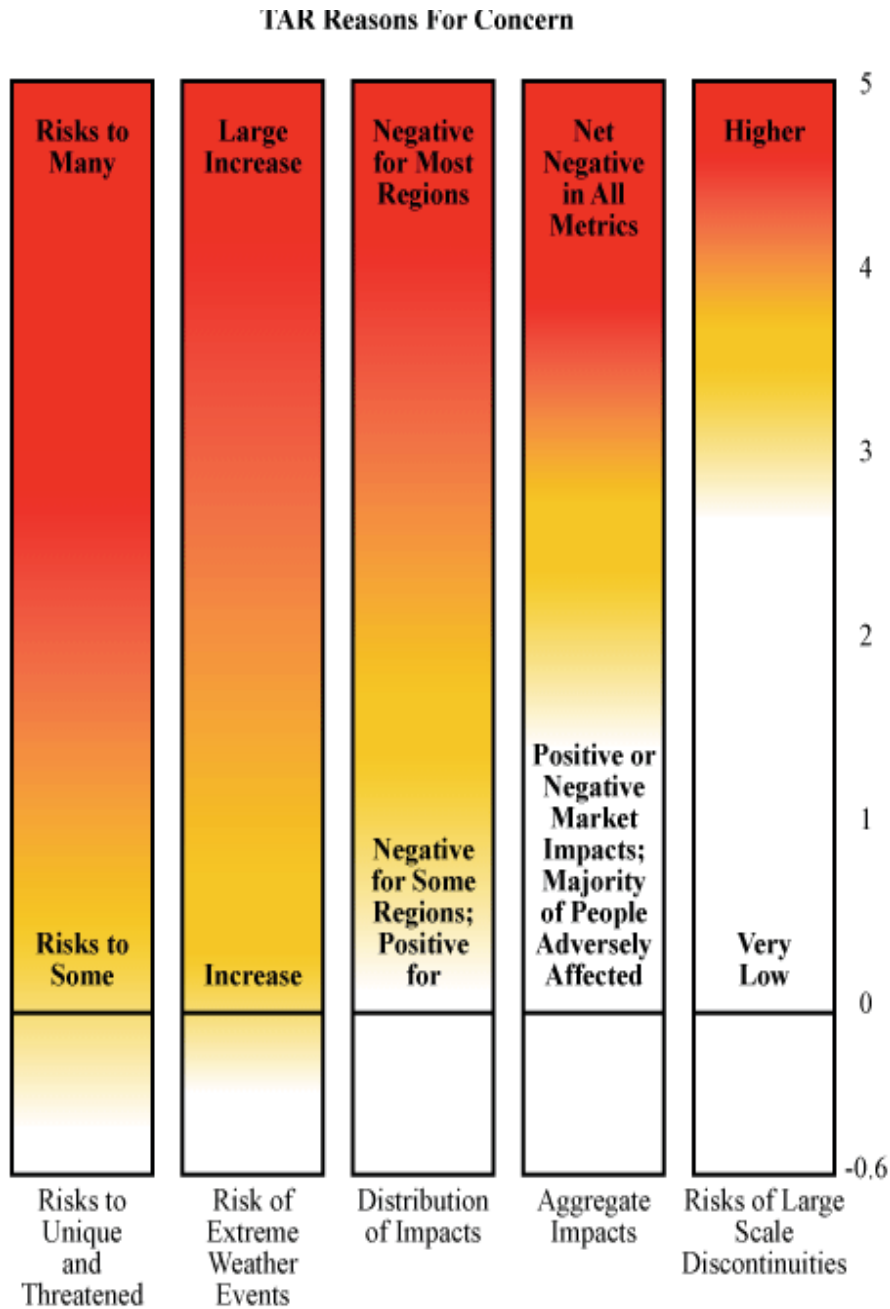
Professeur  
à l'université  
catholique de  
Louvain (Belgique)  
et membre  
de l'Institut  
d'astronomie  
et de géophysique  
Georges Lemaître,  
Jean-Pascal van  
Ypersele  
est physicien  
et climatologue.  
Ses recherches,  
qui portent  
sur la modélisation  
du climat, tentent  
de contribuer à une

**G**enève, 16 heures, vendredi 16 février 2001. C'est en principe le dernier des quatre jours prévus pour la réunion plénière du groupe 2 du GIEC. Les délégués de cent pays sont ici pour « approuver » mot à mot le « résumé pour les décideurs » du groupe 2 (Impacts, vulnérabilité et adaptation aux changements climatiques). Les auteurs ont commencé à rédiger ce texte il y a un an, sur la base du corps du rapport en gestation. Dans le paragraphe qui traite des effets économiques agrégés des changements climatiques, ils ont notamment écrit (avec un niveau de confiance « moyen ») que beaucoup de pays développés connaîtraient des gains économiques nets pour une augmentation de la température globale allant jusqu'à environ 2 °C ; que les effets nets deviendraient panachés (*mixed*) ou neutres dans la gamme approximative de 2 à 3 °C, puis négatifs pour des augmentations plus importantes. On trouve aussi un peu plus bas (sans

**IDDRI, 2004**

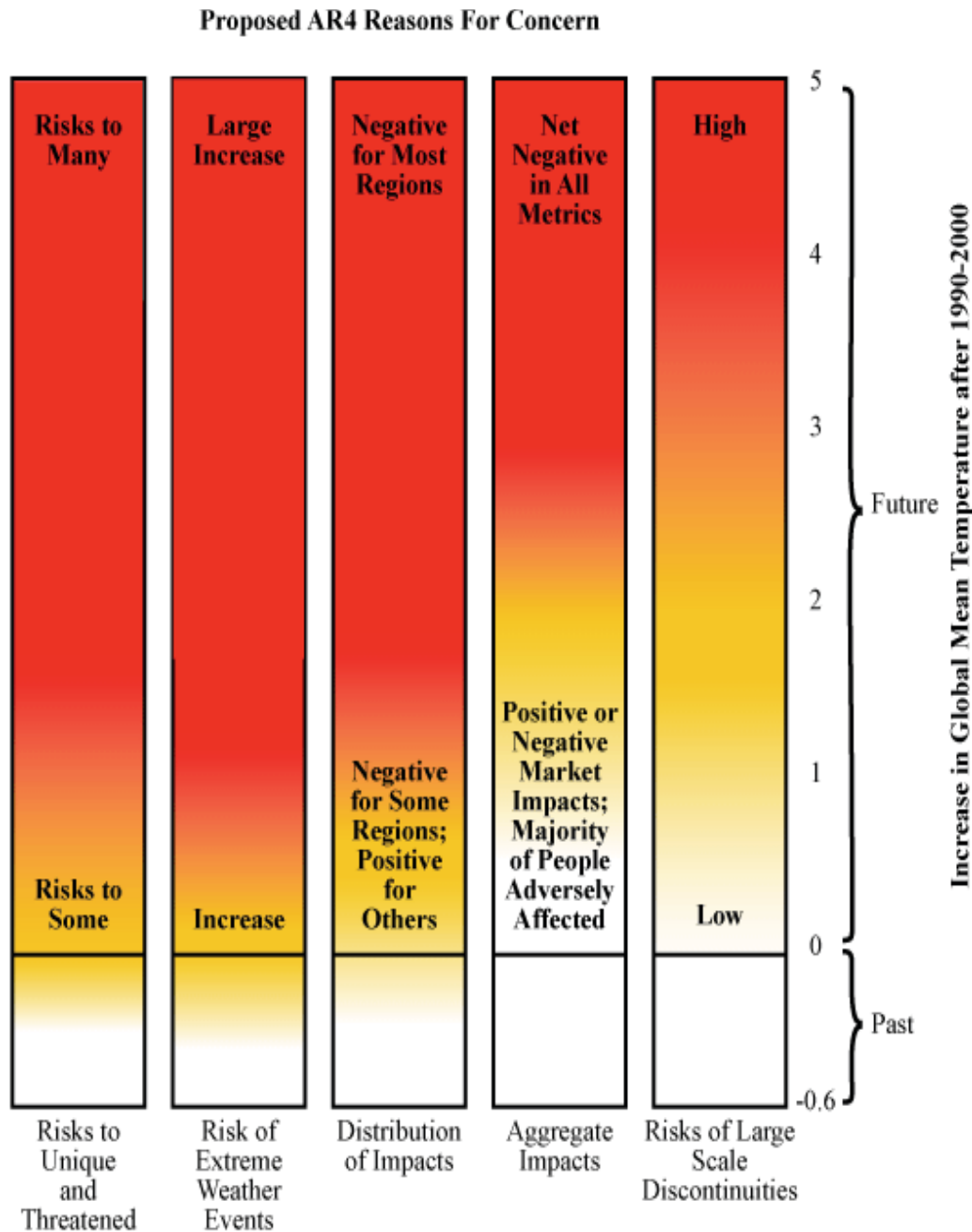


# IPCC TAR, 2001



Increase in Global Mean Temperature after 1990-2000

**Smith et al, 2009, PNAS, based on IPCC AR4, 2007**





# **Objectif ultime de la Convention cadre sur les changements climatiques, Rio, juin 1992**

- **"stabiliser [...] les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère à un niveau qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse du système climatique"**
- **"Il conviendra d'atteindre ce niveau dans un délai suffisant pour**
  - **que les écosystèmes puissent s'adapter naturellement aux changements climatiques,**
  - **que la production alimentaire ne soit pas menacée et**
  - **que le développement économique puisse se poursuivre de manière durable » (Art. 2)**

# Remarques sur quelques chiffres importants

- 1.5 ou 2°C ?



JEAN PASCAL VAN YPERSELE

# Climate Change Reality : 1.5 or 2 degrees Celsius? Life or death for Tuvalu?



By Jean Pascal van Ypersele

Sunday Dec 13, 2009 · 7:31 PM CET

87 Comments (87 New)



RSS

*Jean-Pascal van Ypersele is Professor of Climatology and Environmental sciences at the Université catholique de Louvain (Belgium), and Vice-Chair of the Intergovernmental Panel on Climate Change.*

## TAGS

#Climate Change

#climatechangereality

#ClimateChange

#Copenhagen

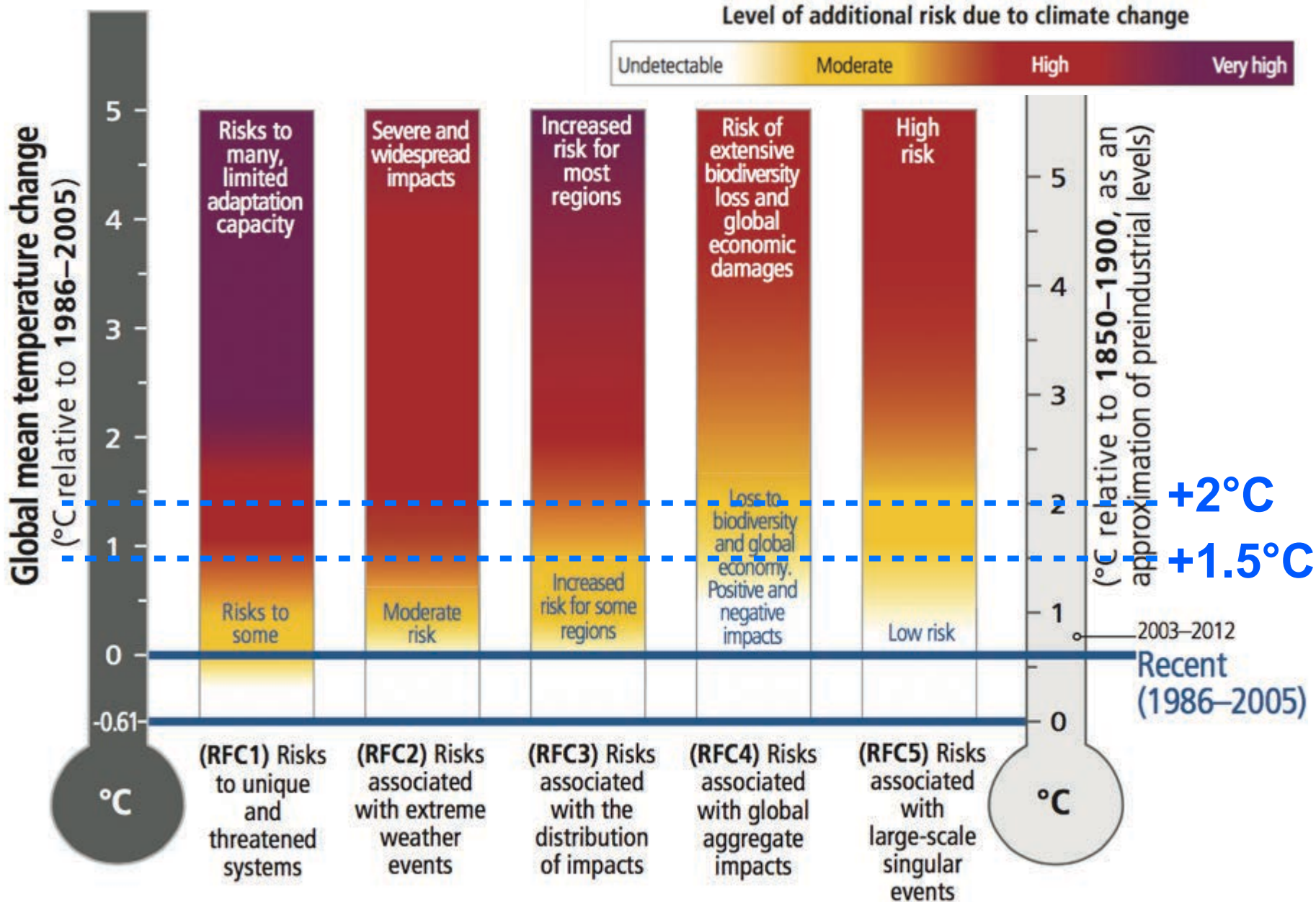
#Environment

#IPCC

===

Ian Fry, the delegate from Tuvalu (a small island state in the Pacific Ocean), had a **voice broken by emotion** in the COP15 Plenary room Saturday morning when he pleaded for his country's proposal for a Copenhagen legally-binding agreement limiting temperature rise to 1.5°C above pre-industrial. "The fate of my country lies in your hands", he said. The plenary room was suspended to his words. Every normal human being had to be moved. At least I was. Is climate science providing a basis for this emotion? Should the world accept a 2°C rise, a value which seems gaining ground, or is 1.5°C, now advocated by the Alliance of Small Island States and many developing countries, a better target? Does the IPCC provide useful information on this question?

# AR5 WGII: Reasons for Concern



# Seuils principaux et transition (en fonction de l'élévation de température globale au-dessus du niveau pré-industriel)

- I: Indétectable
- M: Risque modéré: il faut au moins un niveau de confiance moyen que les impacts soient détectables *et* attribuables aux changements climatiques
- E: Risque élevé: les impacts deviennent graves et répandus
- TE: Risque très élevé: si risque élevé suivant tous les critères *et* potentiel d'adaptation limité

# **RFC1: Risques pour les écosystèmes et systèmes humains uniques et menacés**



- I à M: sous la T actuelle (impacts sur Arctique, coraux, montagnes)
- M à E: 1.1-1.6°C
- M à TE: 2.6°C

# RFC2: Risques associés aux événements extrêmes

- I à M: à la T actuelle (impacts sur coraux et santé humaine)
- M à E: 1.6°C (vers 2035): 25-30% des Tmax quotidiennes > 90<sup>ème</sup> percentile de 1961-90

# Paris Agreement

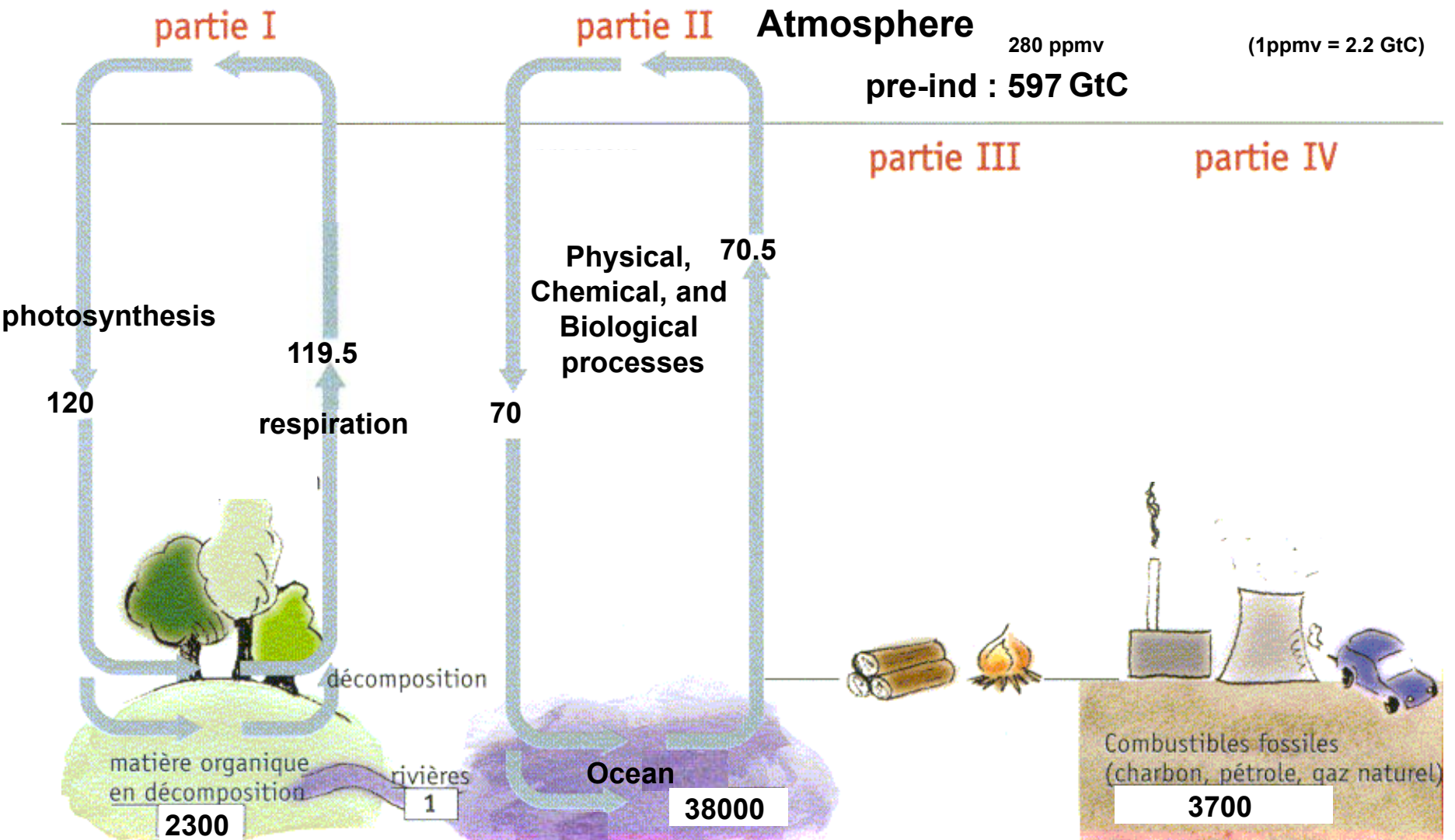
- Article 2:
  - ◆ (...) to strengthen the global response to the threat of climate change, in the context of sustainable development and efforts to eradicate poverty, including by:
    - ▶ Holding the increase in the global average temperature to **well below 2 °C** above pre-industrial levels and to **pursue efforts** to limit the temperature increase to **1.5 °C** above pre-industrial levels, recognizing that this would significantly reduce the risks and impacts of climate change;
    - ▶ **Increasing the ability to adapt** (...) and foster climate resilience and low greenhouse gas emissions development, in a manner that does not threaten food production;
    - ▶ Making **finance flows consistent** with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development

# Remarques sur quelques chiffres importants

- budget carbone



# Carbon cycle: unperturbed fluxes

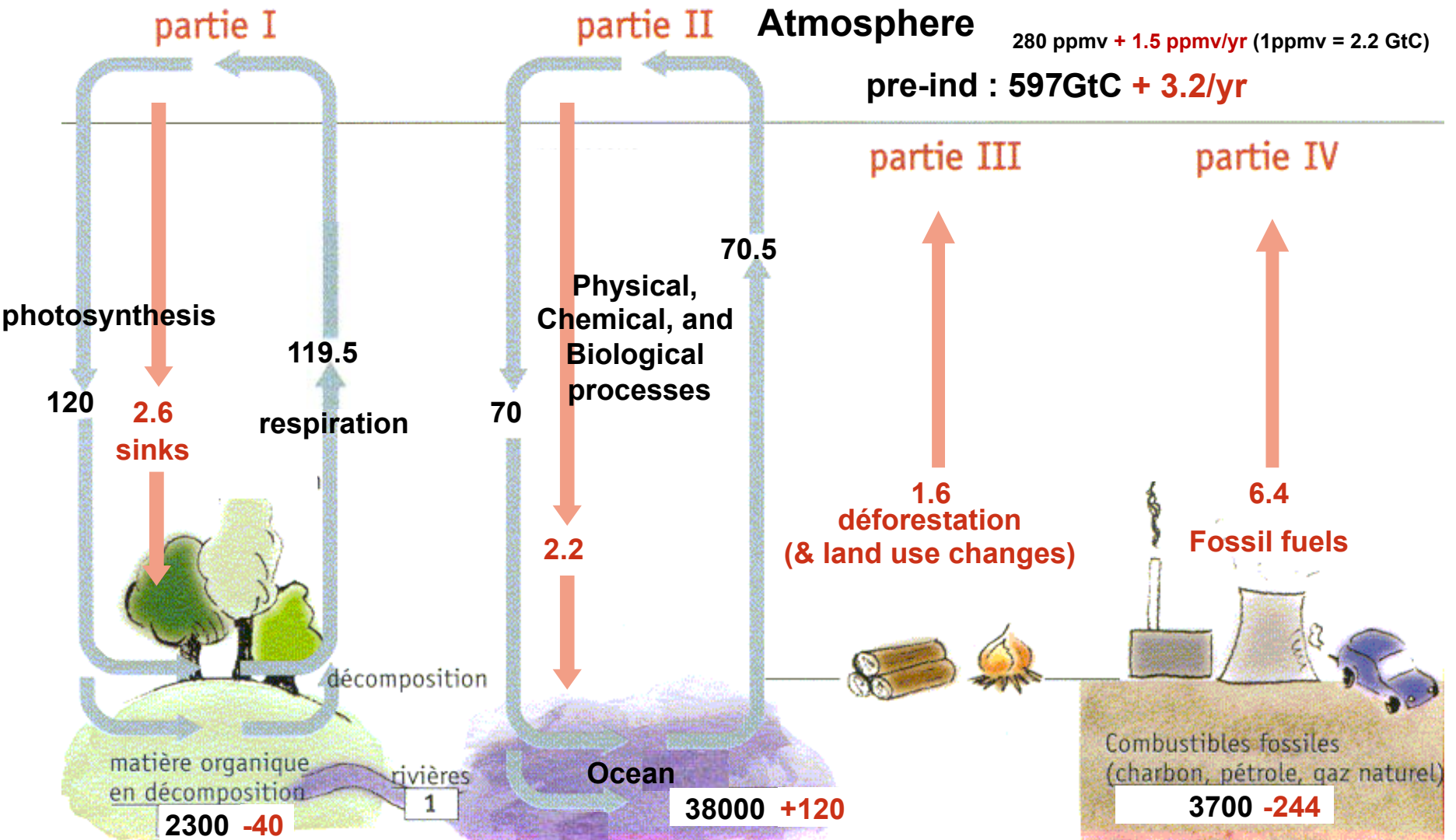


Units: GtC (billions tons of carbon) or GtC/year (multiply by 3.7 to get GtCO<sub>2</sub>)



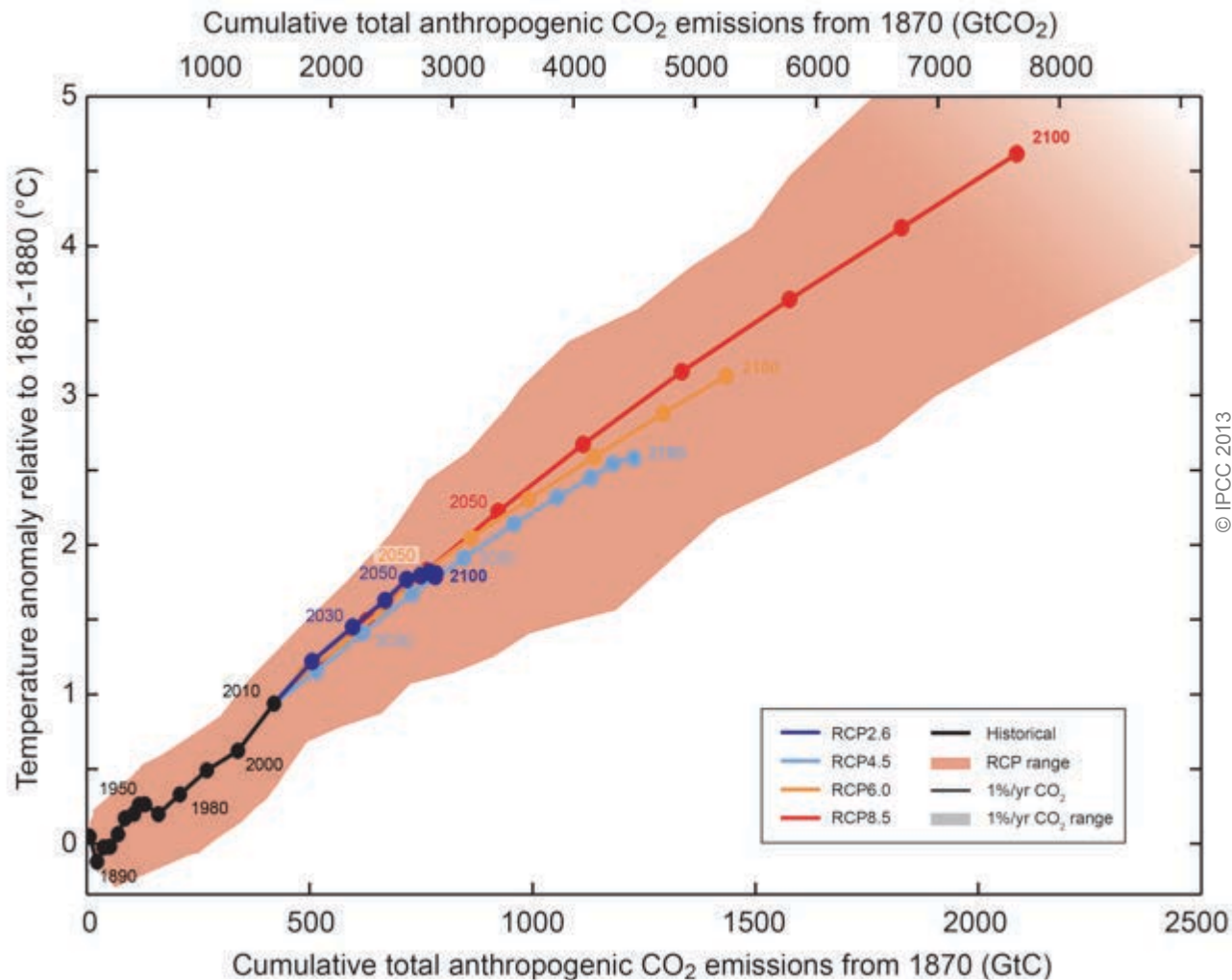
# Carbon cycle: perturbed by human activities

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



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

Stocks!



© IPCC 2013

Fig. SPM.10

**Le total des émissions de CO<sub>2</sub> cumulées détermine dans une large mesure la moyenne globale du réchauffement en surface vers la fin du XXI<sup>ème</sup> siècle et au delà**

# Le fenêtre pour l'action se ferme rapidement

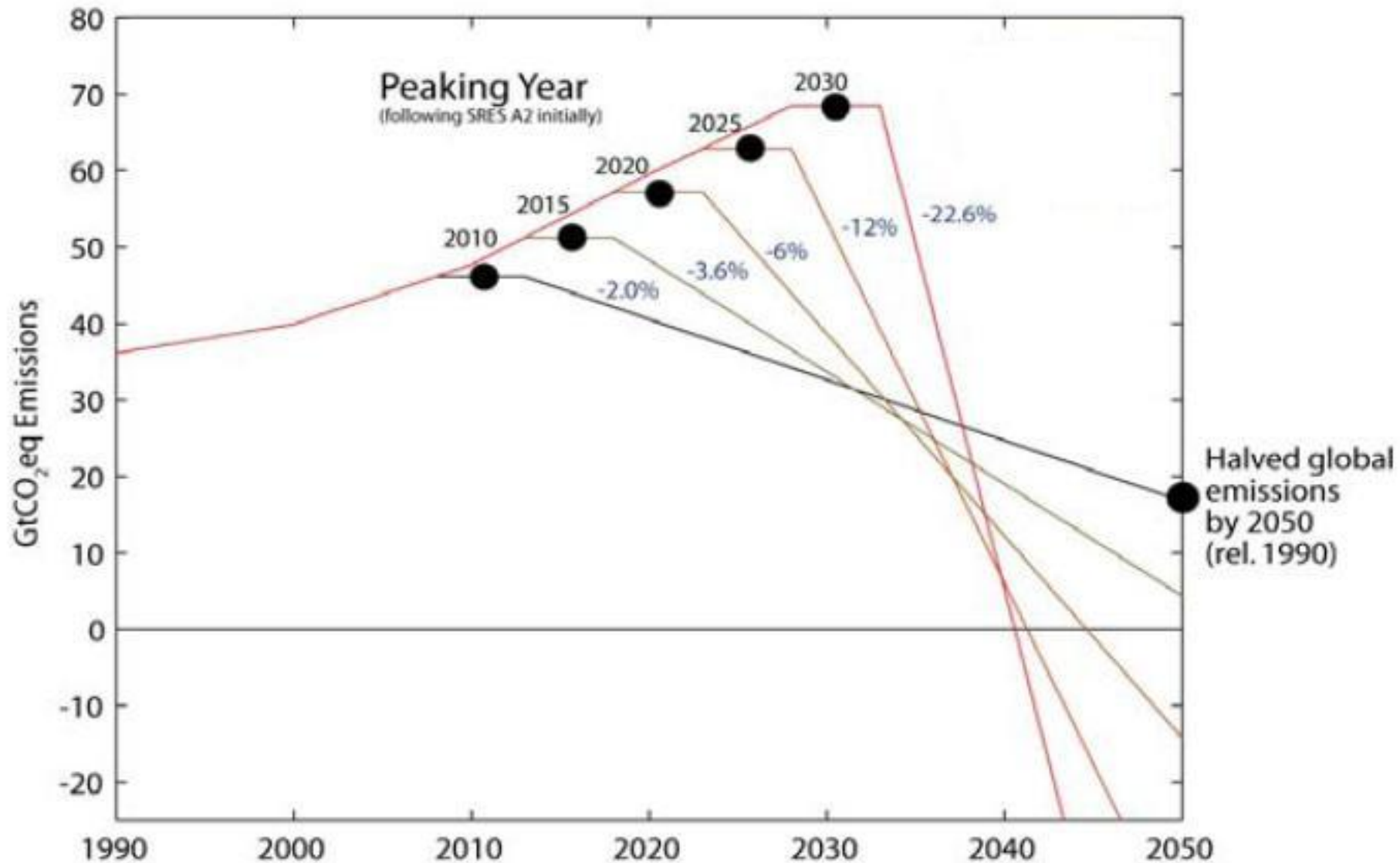
65% du budget carbone "compatible" avec un objectif de 2°C a déjà été utilisé. Il faut noter que ce budget offre une probabilité d'au moins 66% de rester sous un réchauffement de 2°C



**NB: Emissions en 2011: 38 GtCO<sub>2</sub>/an**

AR5 WGI SPM

# The more we wait, the more difficult it will be



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



# RCP2.6

# RCP8.5

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

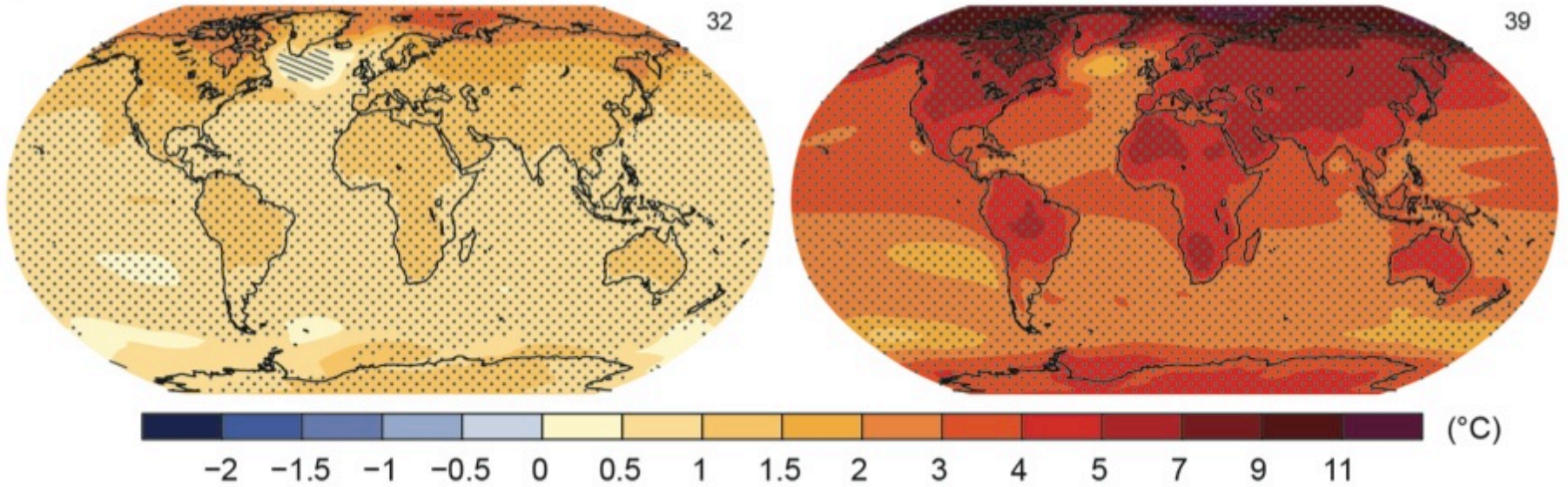
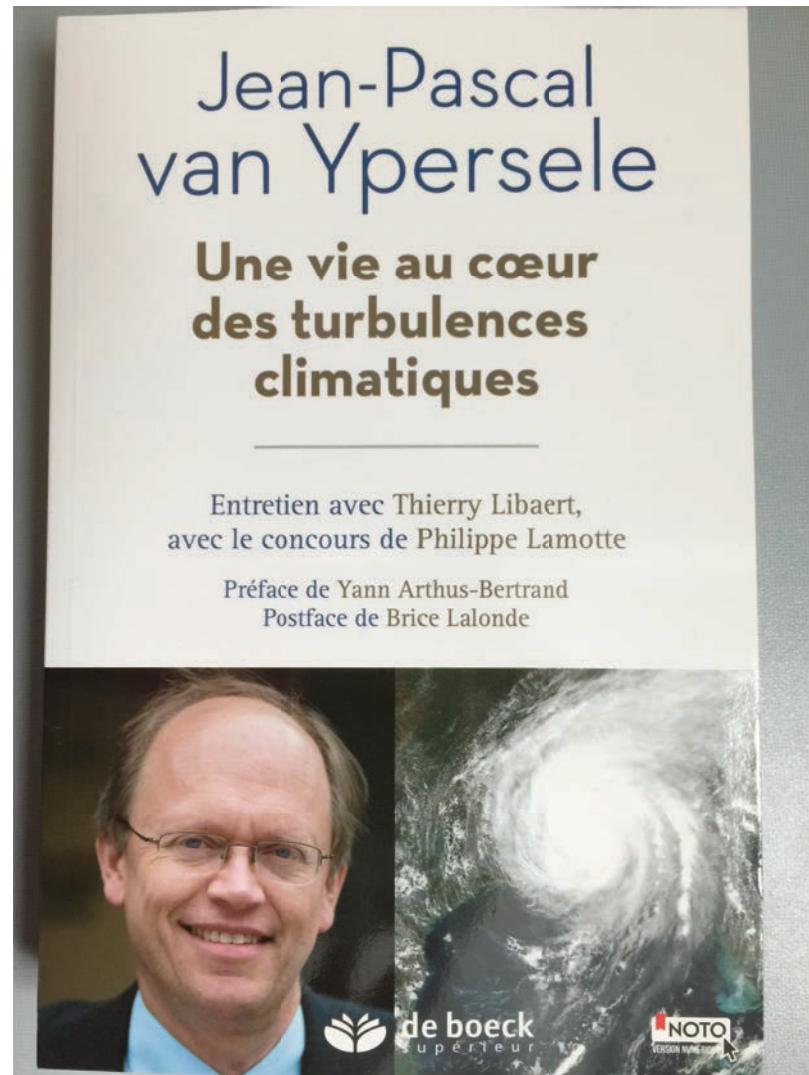


Fig. SPM.8

L'Humanité a le choix

**Pour en savoir plus:**

**Publié chez De Boeck  
supérieur,**



# Pour en savoir plus :

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

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