

Aspects scientifiques des changements climatiques : Quelques points-clés

Jean-Pascal van Ypersele (UCL)

Université catholique de Louvain (Belgique)

Vice-président du GIEC de 2008 à 2015

Twitter: @JPvanYpersele

**Table ronde « Les principes éthiques liés aux changements climatiques: Quels fondements ? Quelles perspectives ? »,
Rabat (Maroc), 24 septembre 2016**

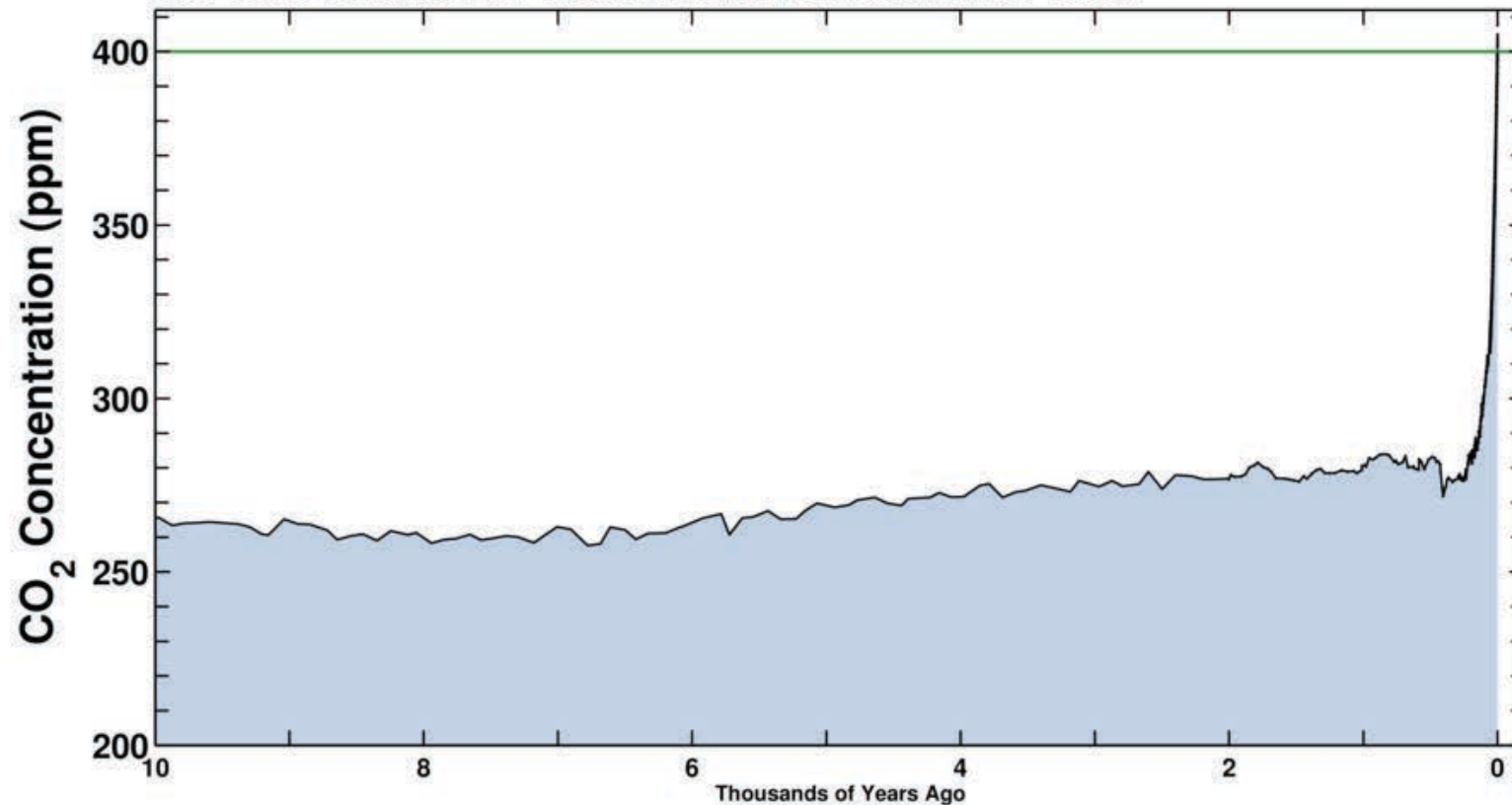
Merci au Gouvernement wallon et à mon équipe à l'Université catholique de Louvain pour leur soutien

Concentration en CO₂, le 21 mai 2016 (Courbe de Keeling)

Latest CO₂ reading
May 21, 2016

407.12 ppm

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



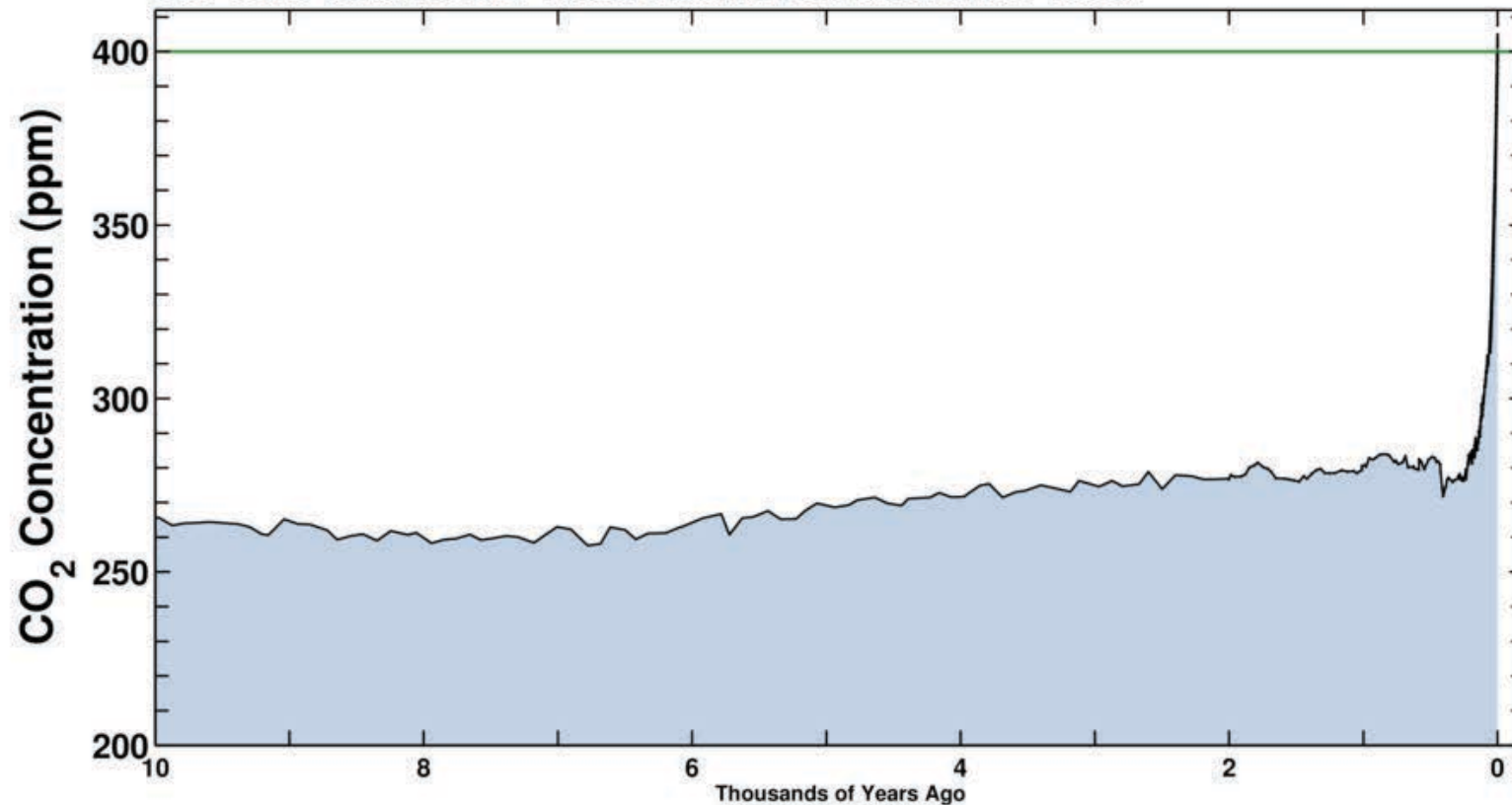
Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

Concentration en CO₂, le 21 mai 2016 (Courbe de Keeling)

Latest CO₂ reading
May 21, 2016

407.12 ppm

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



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

Les récifs coralliens meurent



American Samoa (from www.globalcoralbleaching.org)

Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 1978



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

Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 2011



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

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

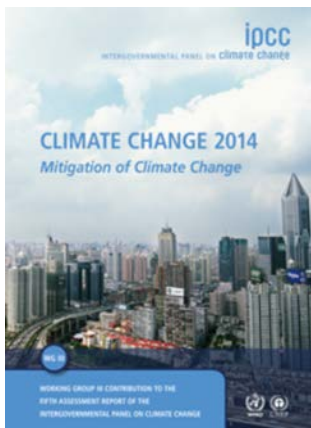




Que se passe-t-il dans le système climatique ?



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

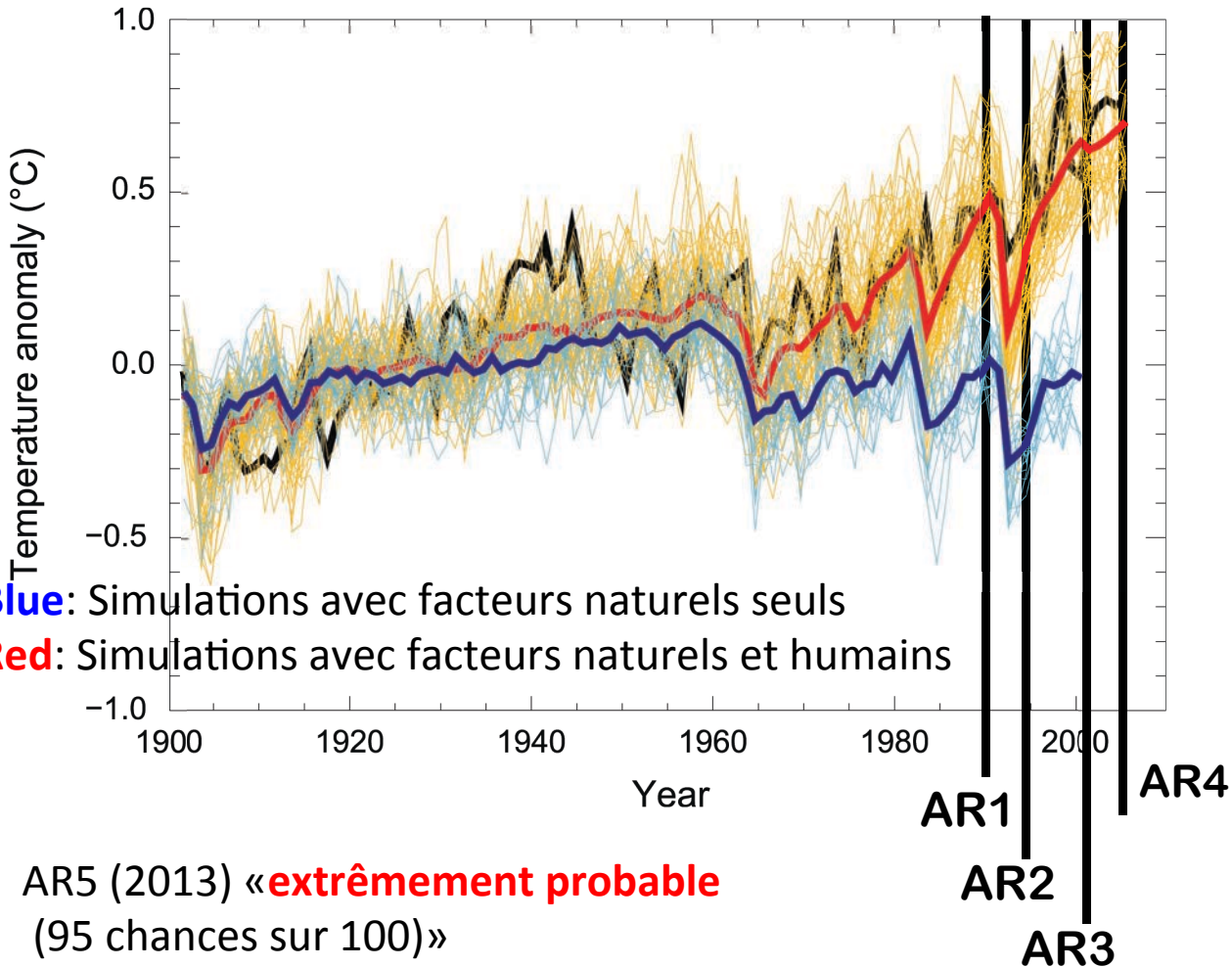
Le progrès dans la compréhension du rôle des activités humaines: une certitude de plus en plus grande

AR1 (1990): “Il se passera probablement **au moins 10 ans** avant que des observations nous permettent d'établir de façon certaine qu'il y a eu renforcement de l'effet de serre”

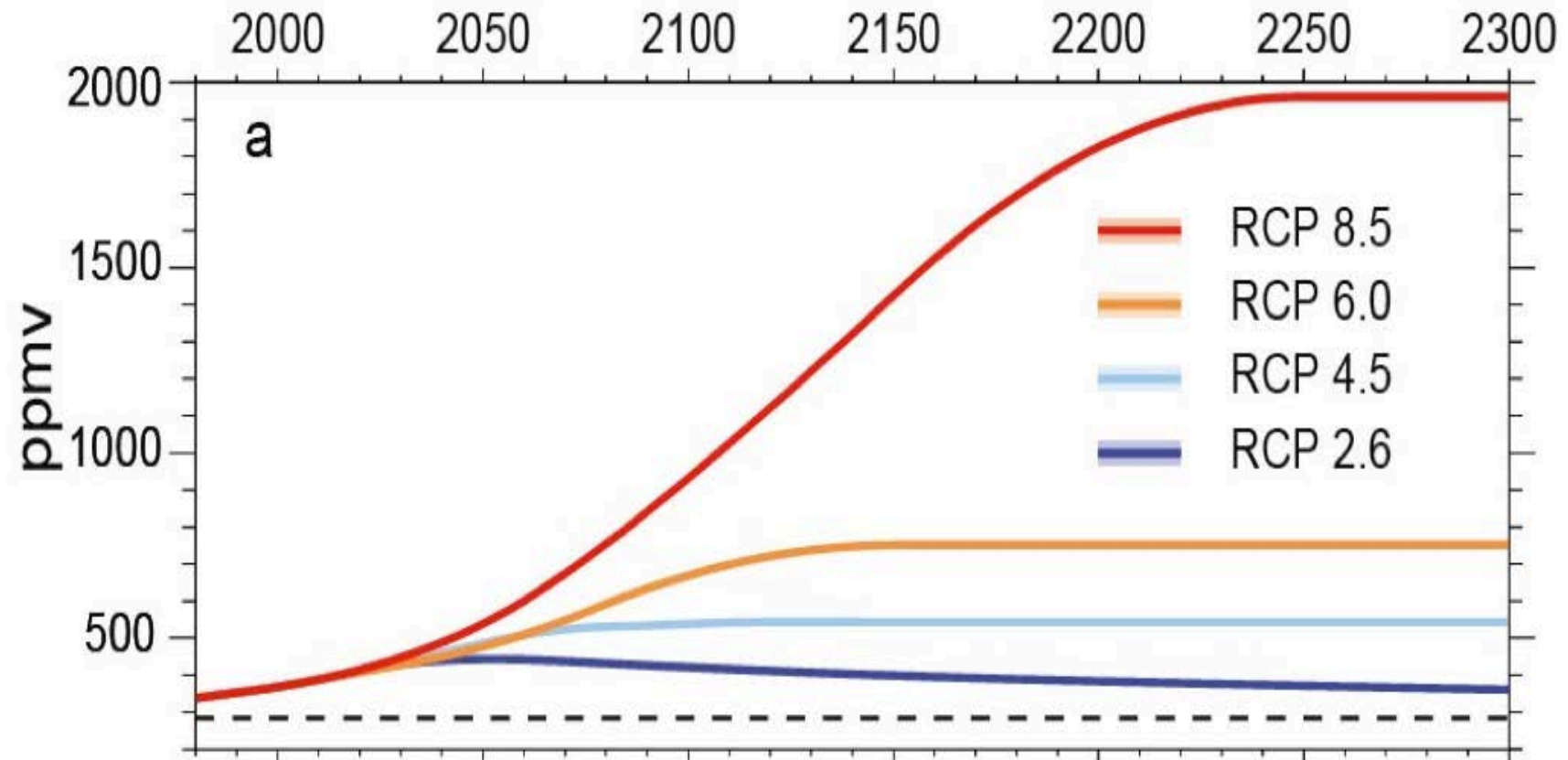
AR2 (1995): “un faisceau d'éléments suggère une **influence perceptible** des activités humaines”

AR3 (2001): “l'essentiel du réchauffement depuis 1950 est **probablement** (3 chances sur 3) dû aux activités humaines”

AR4 (2007): “**très probablement** (9 chances sur 10)”

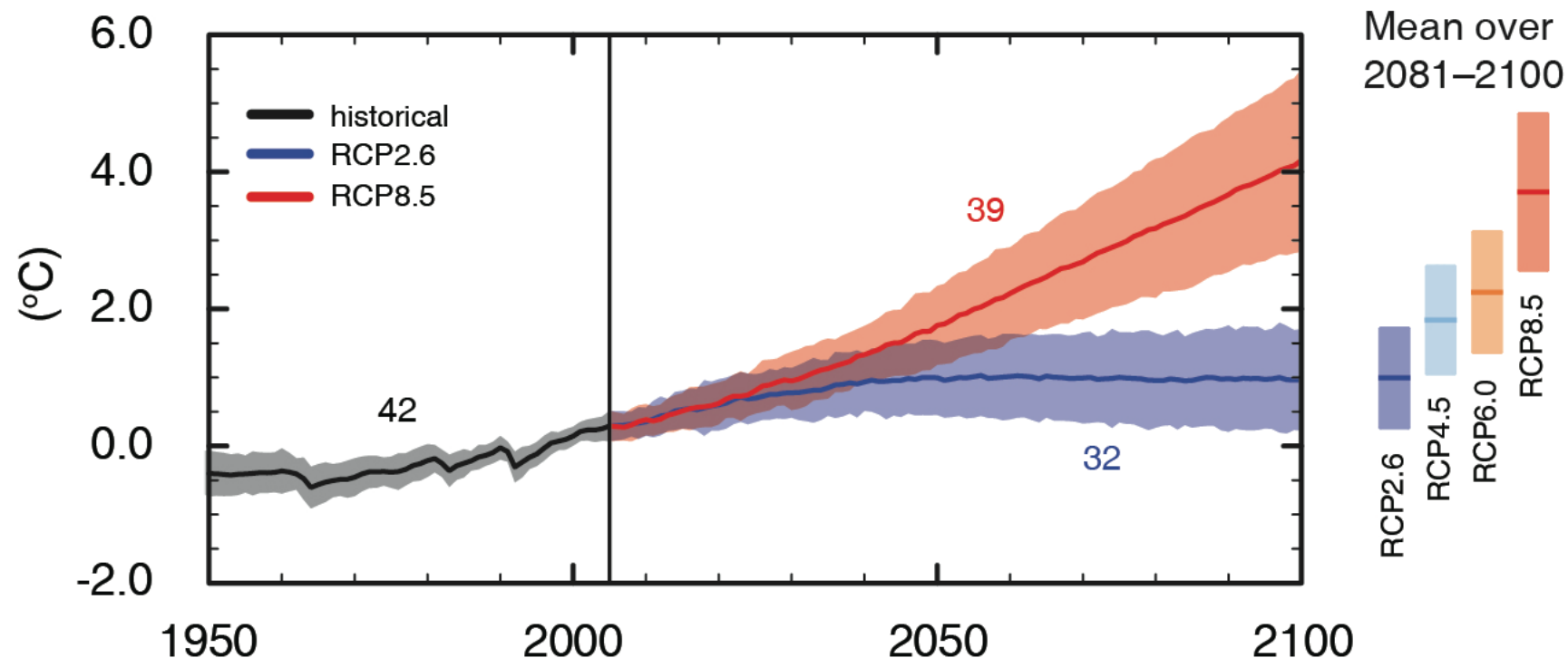


RCP Scenarios: Atmospheric CO₂ concentration



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%.

Il y a 18-20000 ans (Dernier Maximum Glaciaire)

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



Aujourd'hui, avec +4-5°C en moyenne globale

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



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



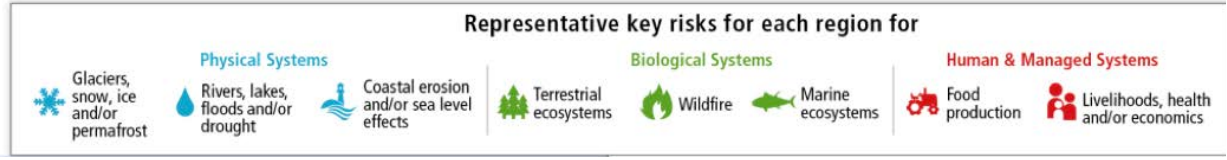
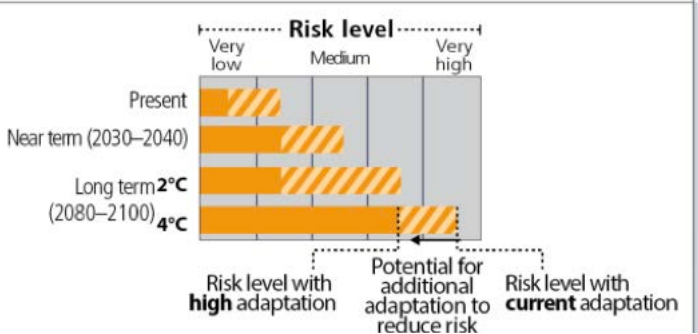
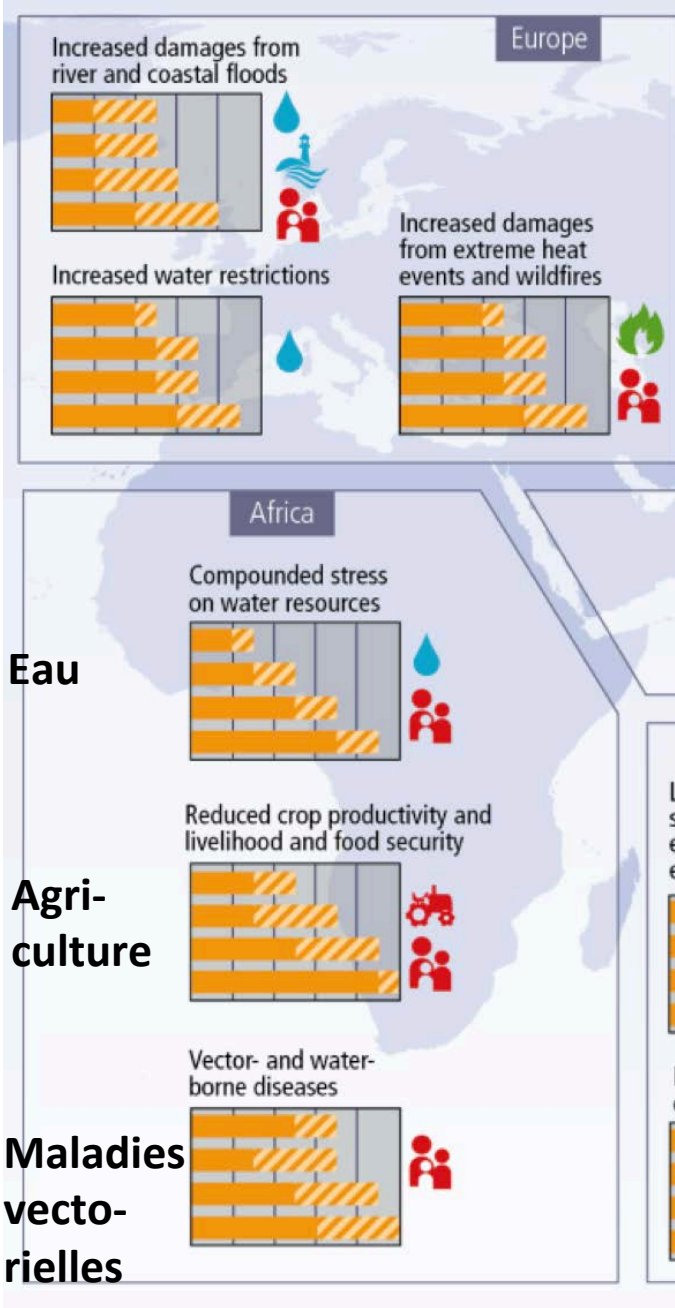
AP Photo - Lisa Krantz (<http://lisakrantz.com/hurricane-katrina/zspbn1k4cn17phidupe4f9x5t1mzdr>)

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





(Time 2001)

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]		
		[Barre à 100% remplie]		

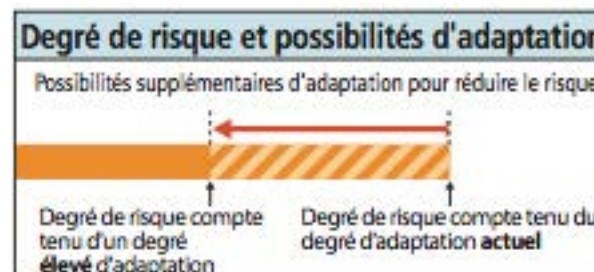












Facteurs déterminants des incidences liées au climat										
										
Tendance au réchauffement	Température extrême	Tendance à l'assèchement	Précipitations extrêmes	Précipitations	Enneigement	Cyclones destructeurs	Niveau de la mer	Acidification des océans	Fertilisation par le dioxyde de carbone	

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	
	Court terme (2030–2040)	
	Long terme 2°C (2080–2100)	
	4°C	

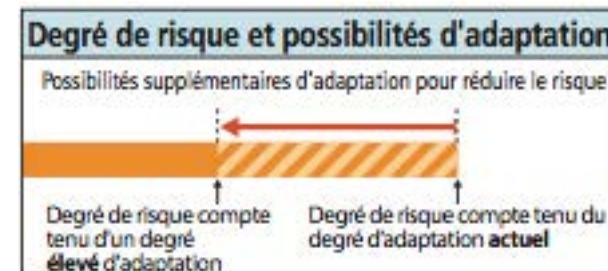


Facteurs déterminants des incidences liées au climat										
										
Tendance au réchauffement	Température extrême	Tendance à l'assèchement	Précipitations extrêmes	Précipitations	Enneigement	Cyclones destructeurs	Niveau de la mer	Acidification des océans	Fertilisation par le dioxyde de carbone	

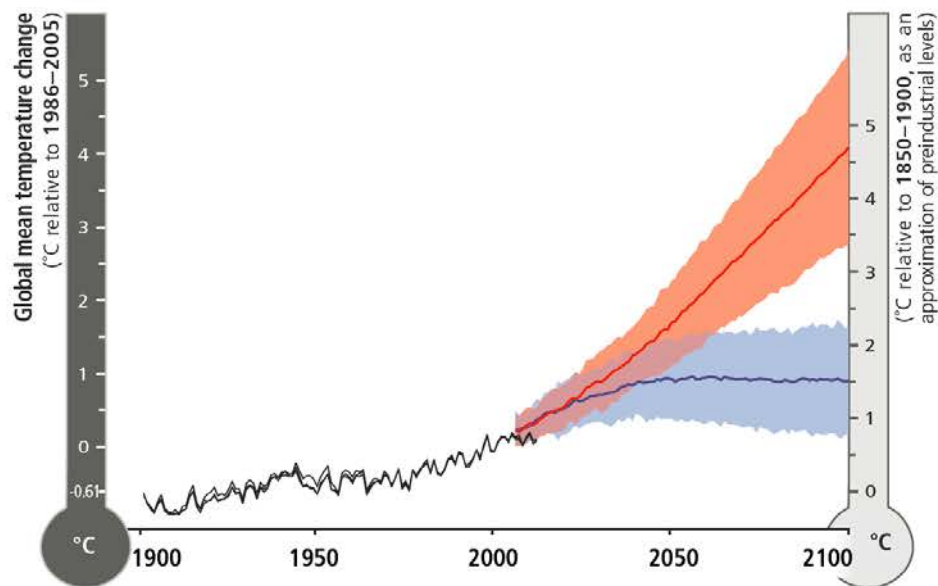
Risque majeur pour l'Afrique: santé

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*)

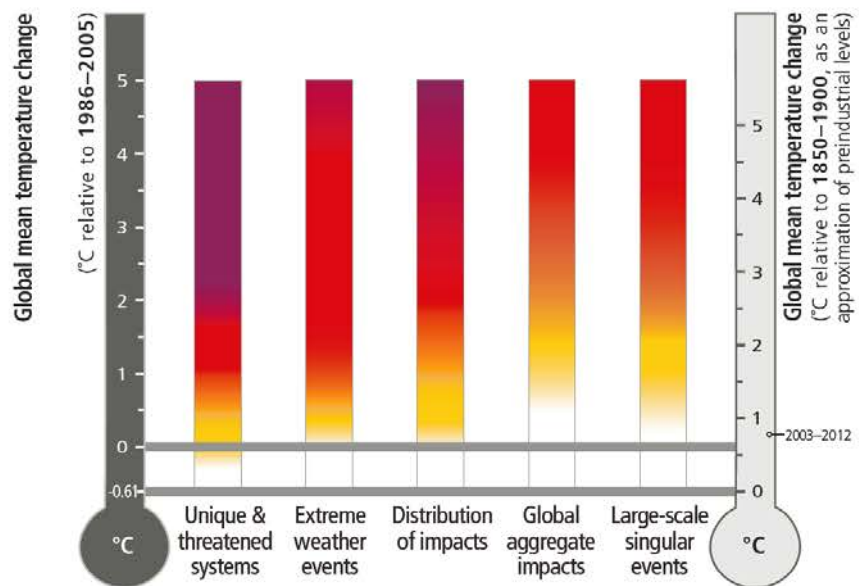
Facteurs climatiques	Échéancier	Risques et possibilités d'adaptation		
		Très faibles	Modérés	Très élevés
	Moment présent	[Barre à 50% de risque modéré]		
	Court terme (2030–2040)	[Barre à 75% de risque modéré]		
	Long terme (2080–2100)	[Barre à 90% de risque modéré]		
		2°C 4°C		



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

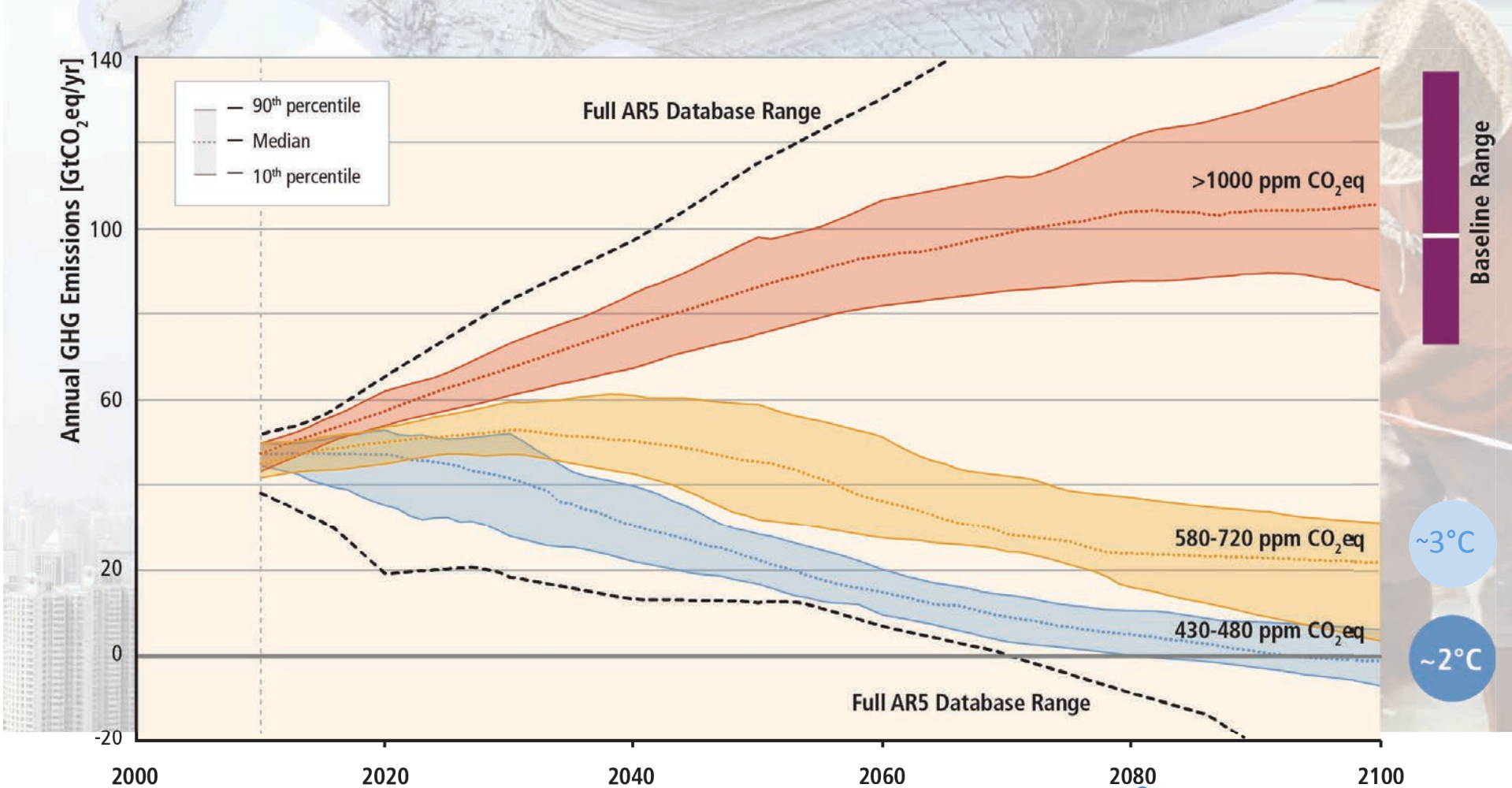


— Observed
 RCP8.5 (a high-emission scenario)
 Overlap
 RCP2.6 (a low-emission mitigation scenario)



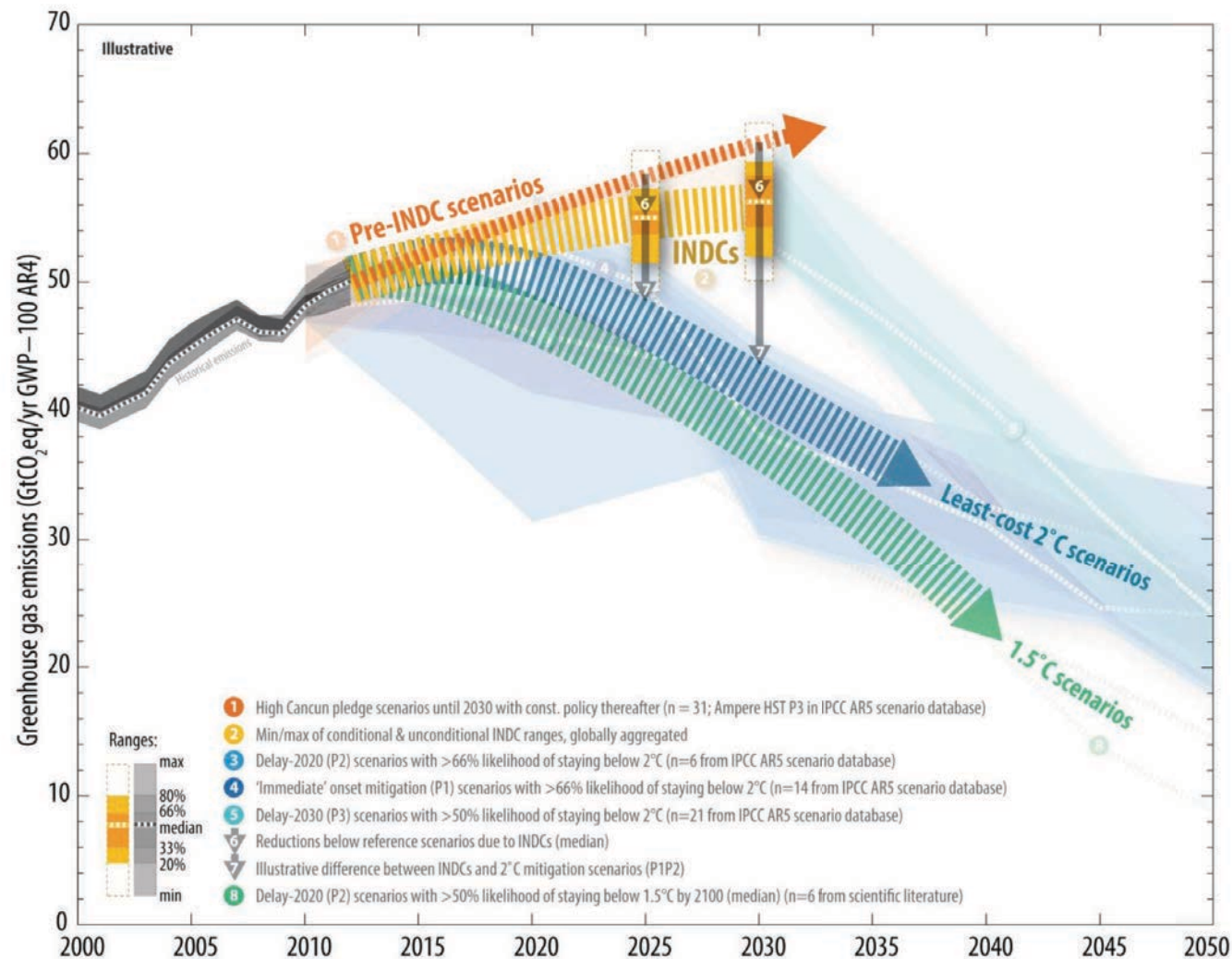
Level of additional risk due to climate change
 Undetectable Moderate High Very high

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



Based on Figure 6.7

Les niveaux globaux d'émission en 2025 & 2030 resultant de la mise en œuvre des intentions annoncées dans le cadre de l'Accord de Paris



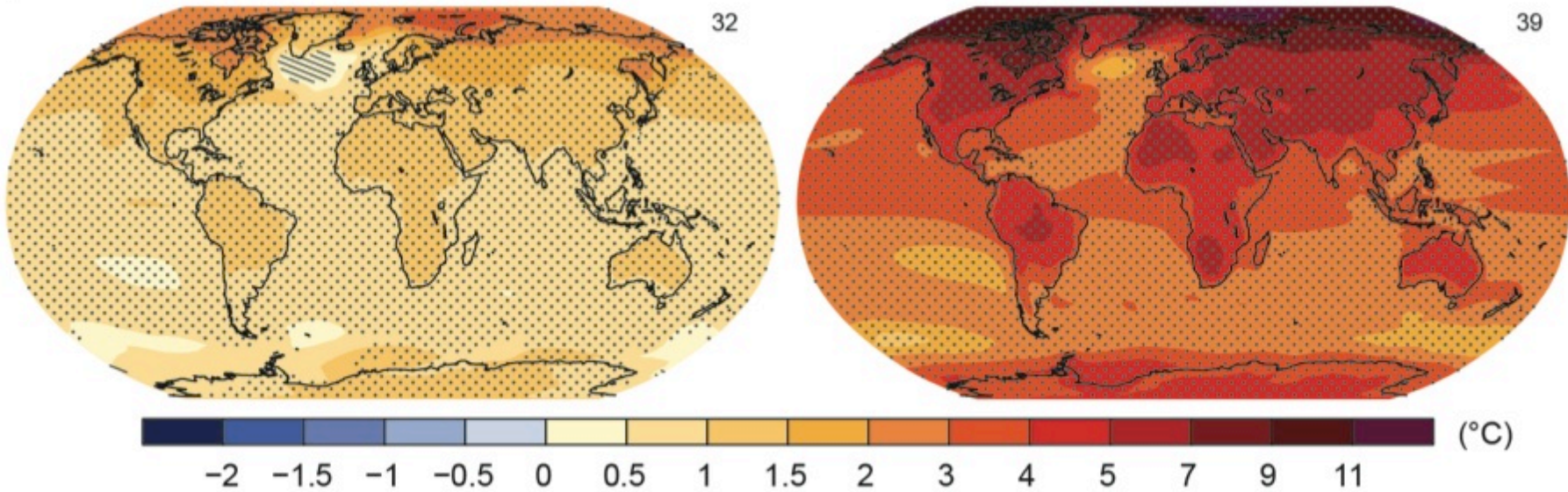
UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update
<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

RCP2.6

RCP8.5

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

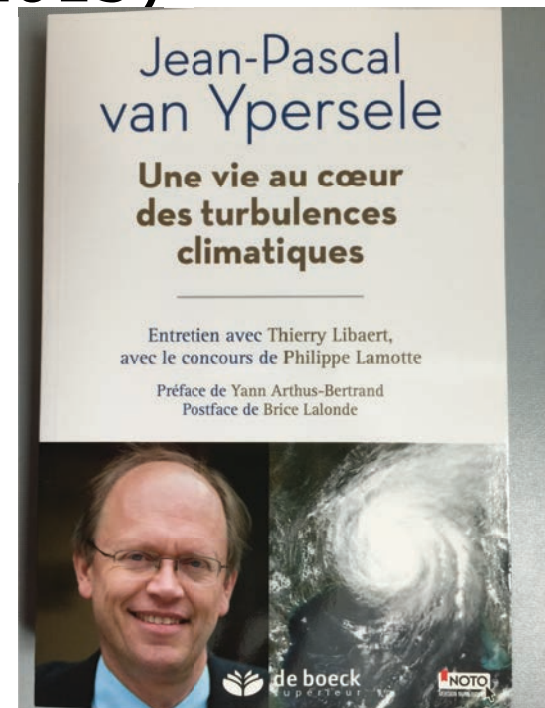
Fig. SPM.8



L'Humanité a le choix

Pour en savoir plus :

- www.ipcc.ch : GIEC ou IPCC
- www.climate.be/vanyp : beaucoup de mes dias
- Mon **livre** (De Boeck Supérieur, 2015)
- **Sur Twitter:**
@JPvanYpersele
@IPCC_CH



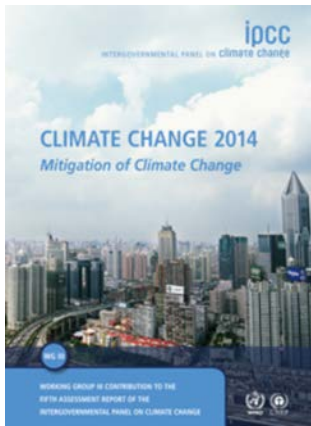
Jean-Pascal van Ypersele
(vanyp@climate.be)



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

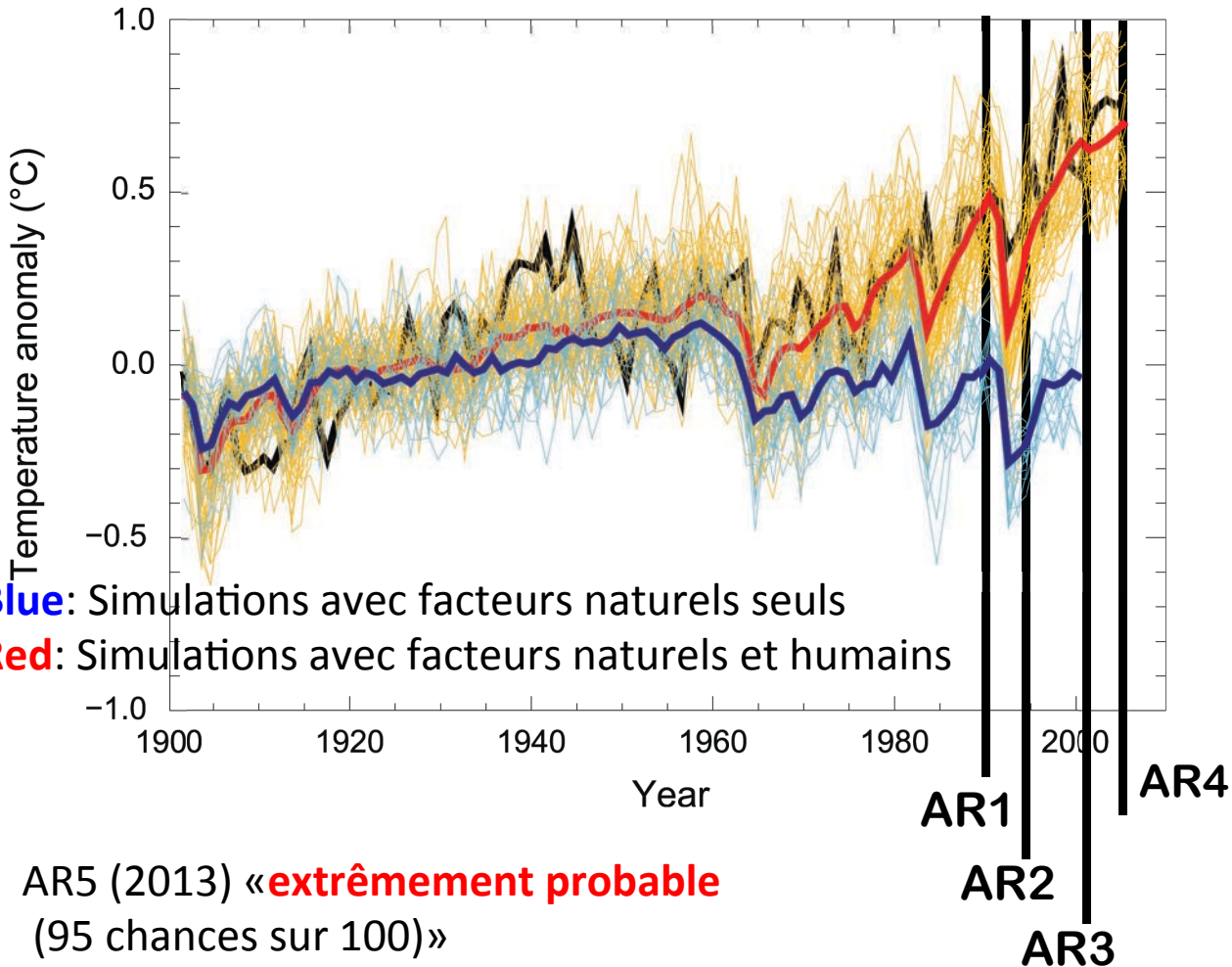
Le progrès dans la compréhension du rôle des activités humaines: une certitude de plus en plus grande

AR1 (1990): "Il se passera probablement **au moins 10 ans** avant que des observations nous permettent d'établir de façon certaine qu'il y a eu renforcement de l'effet de serre"

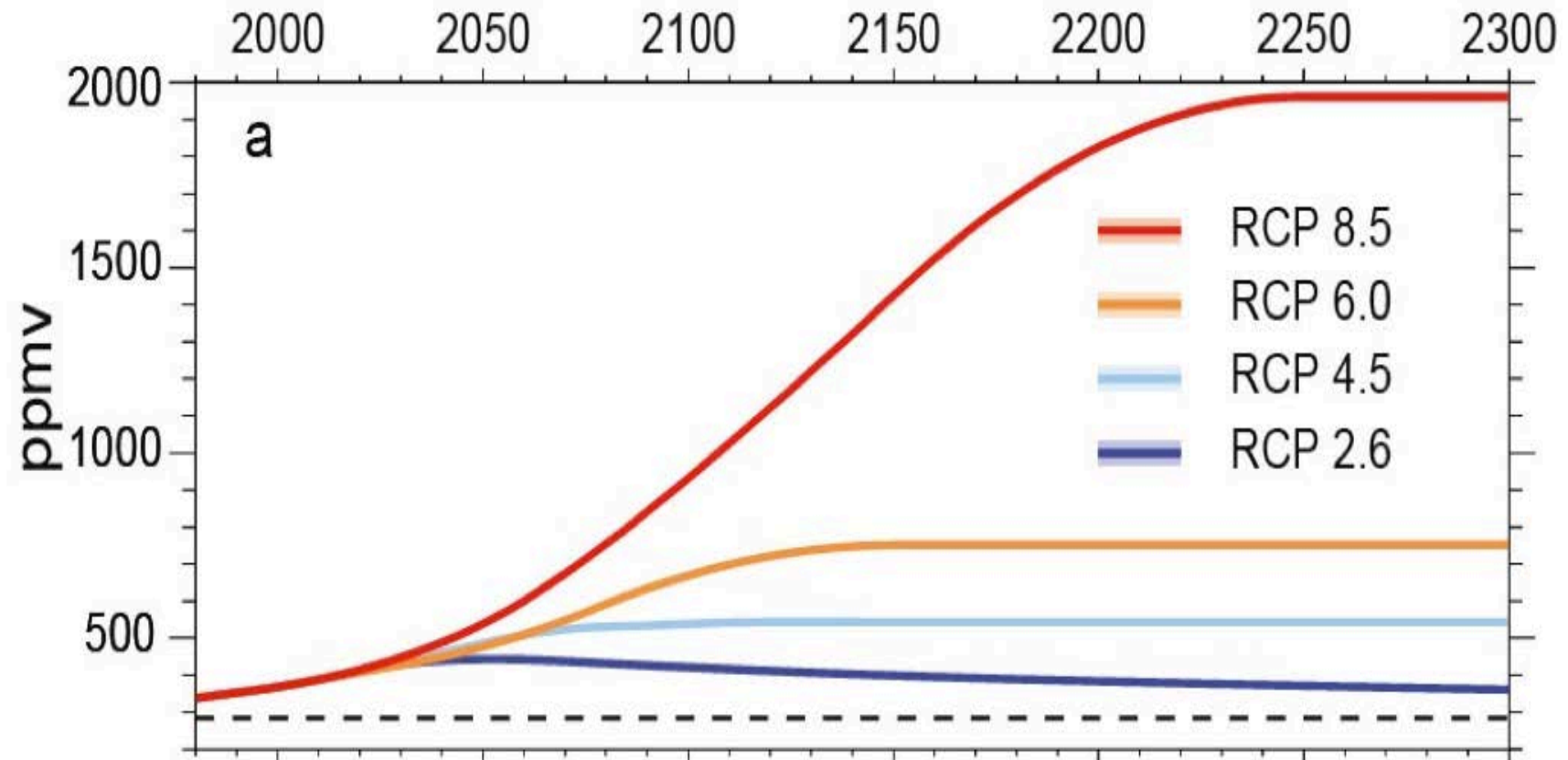
AR2 (1995): "un faisceau d'éléments suggère une **influence perceptible** des activités humaines"

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

AR4 (2007): "**très probablement** (9 chances sur 10)"

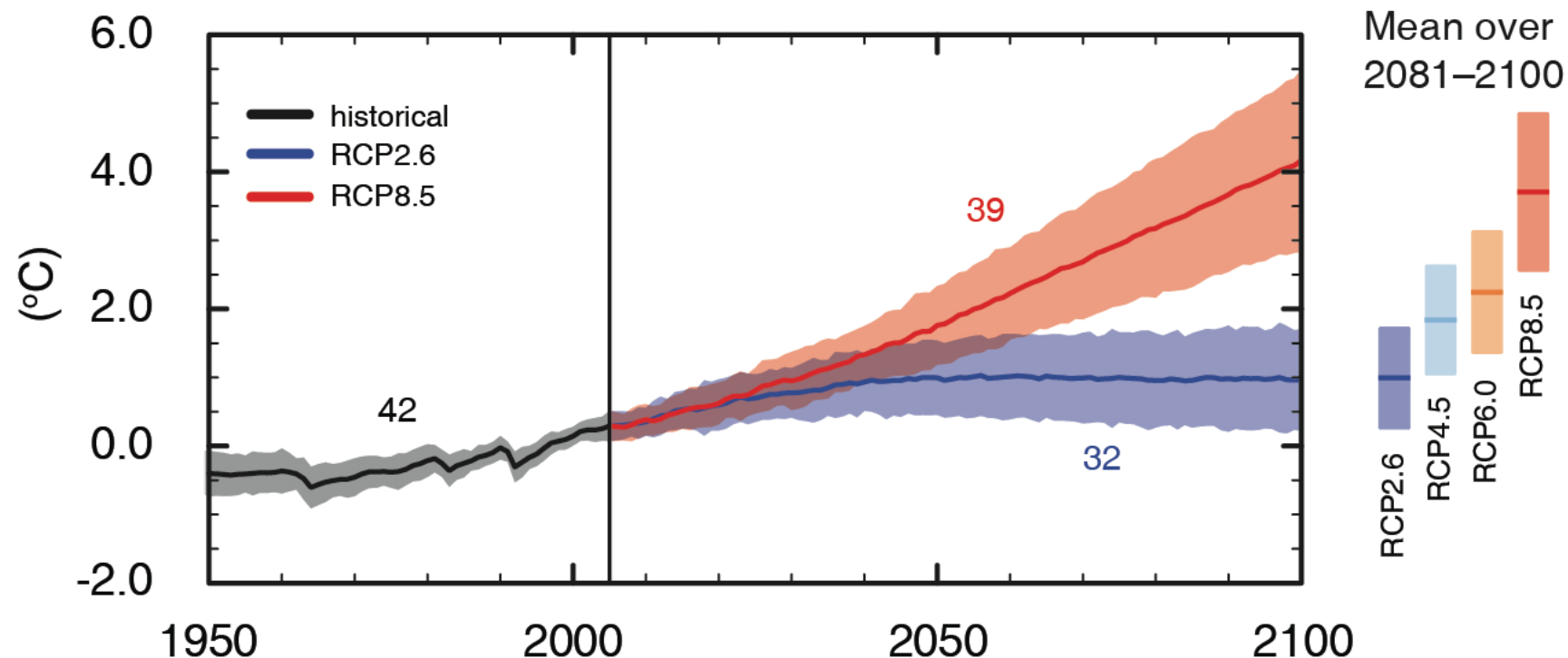


RCP Scenarios: Atmospheric CO₂ concentration



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

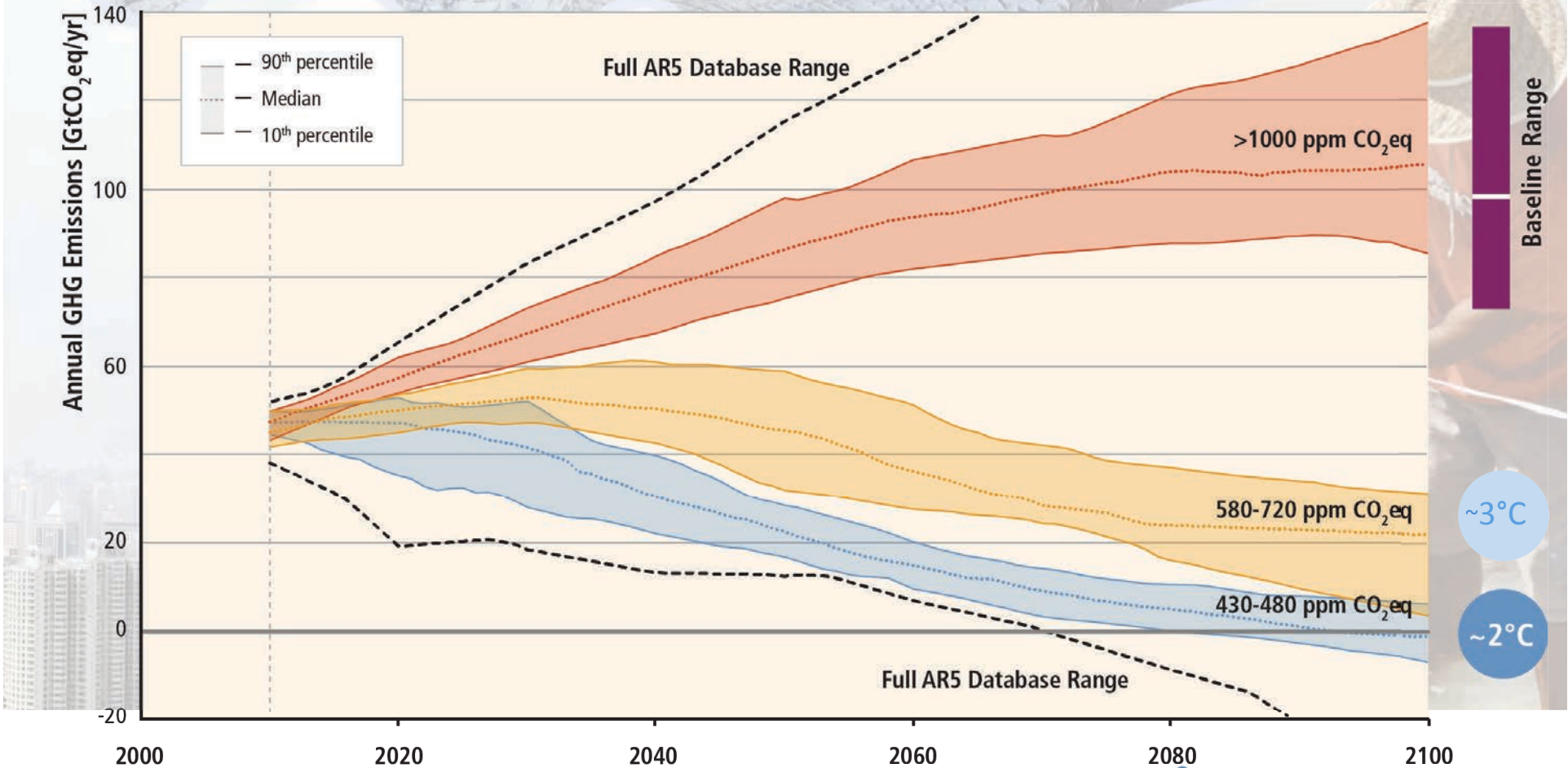
Global average surface temperature change (Ref: 1986-2005)



(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

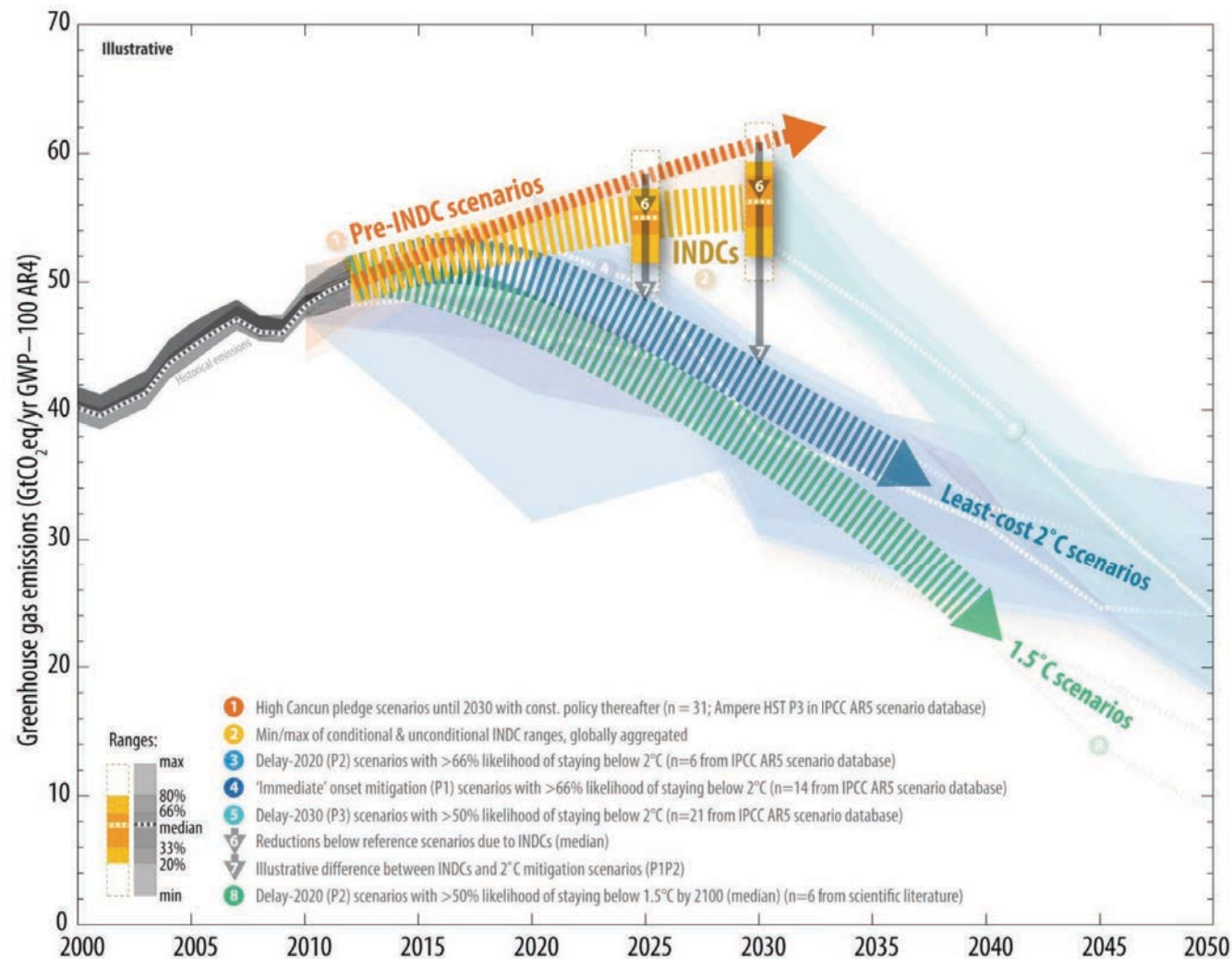
Seul le scénario d'émissions le plus bas (RCP2.6) permet de maintenir l'augmentation de la température moyenne du globe en surface en-dessous de 2°C (relativement à 1850-1900) avec une probabilité d'au moins 66%.

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



Based on Figure 6.7

Les niveaux globaux d'émission en 2025 & 2030 resultant de la mise en œuvre des intentions annoncées dans le cadre de l'Accord de Paris



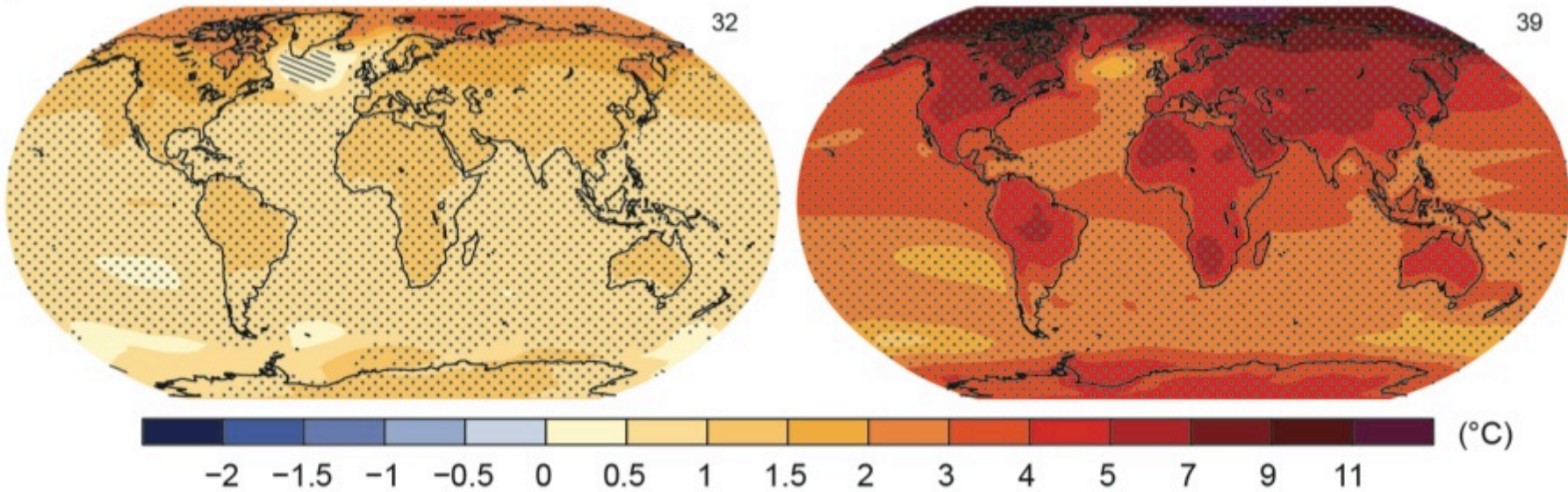
UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update
<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

RCP2.6

RCP8.5

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

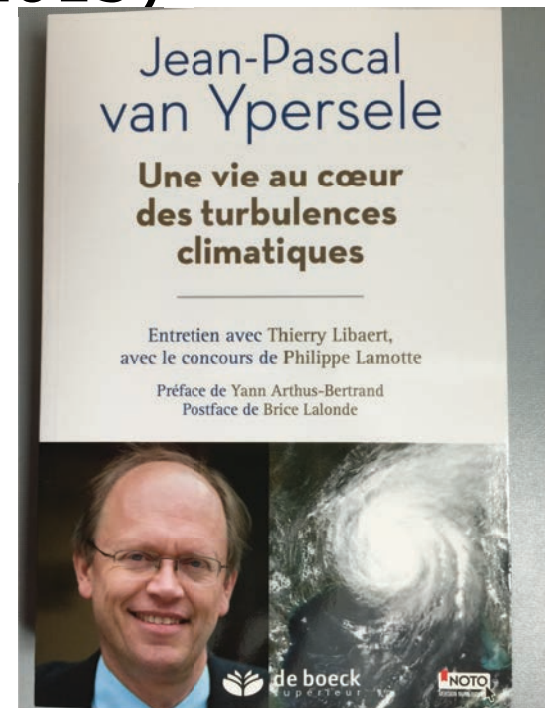
Fig. SPM.8



L'Humanité a le choix

Pour en savoir plus :

- www.ipcc.ch : GIEC ou IPCC
- www.climate.be/vanyp : beaucoup de mes dias
- Mon **livre** (De Boeck Supérieur, 2015)
- **Sur Twitter:**
@JPvanYpersele
@IPCC_CH



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