

# **L'Encyclique Laudato Sí: Éclairage à partir des travaux du GIEC**

**Jean-Pascal van Ypersele (UCL)**

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

**Twitter: @JPvanYpersele**

**Pastorale de Bruxelles, 22-2-2016**

**Merci aux Services fédéraux (belges) de la Politique scientifique (BELSPO)  
et à mon équipe à l'Université catholique de Louvain pour leur soutien**



# Avril 2015, Kenya, région de Machakos



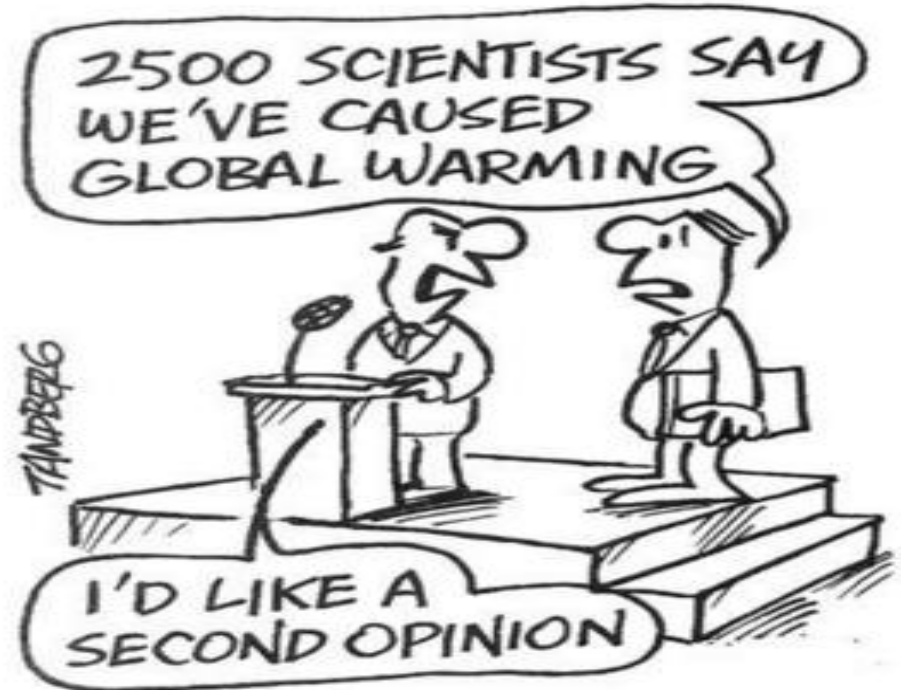
# Pourquoi le GIEC (Groupe d'experts

## Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) ?

Etabli par l'OMM et le PNUE en 1988

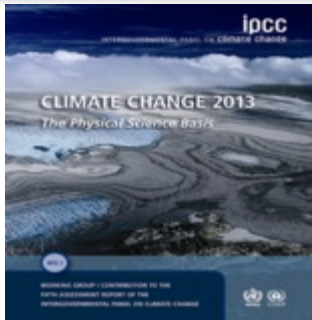
Mandat: fournir aux décideurs une **source objective d'information** à propos:

- 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)



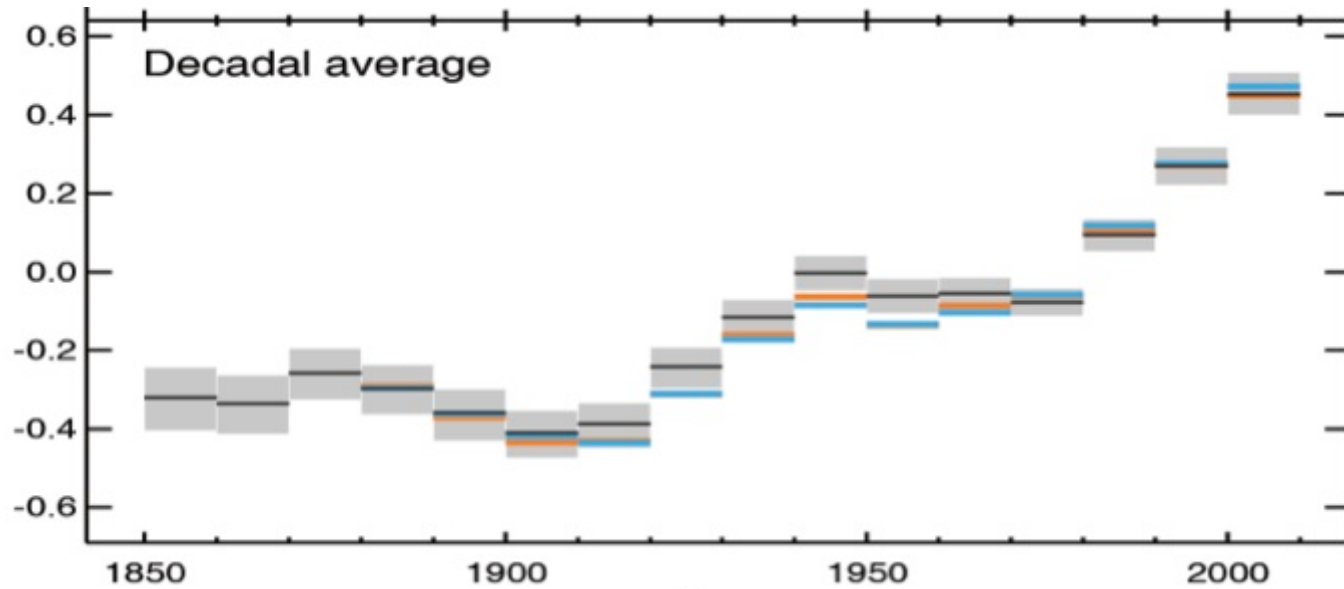
[http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm\\_ven=Email&cm\\_cat=ENVIRONMENT\\_us\\_share](http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_ven=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share)

# Plateau Glacier (2003) (Alaska)



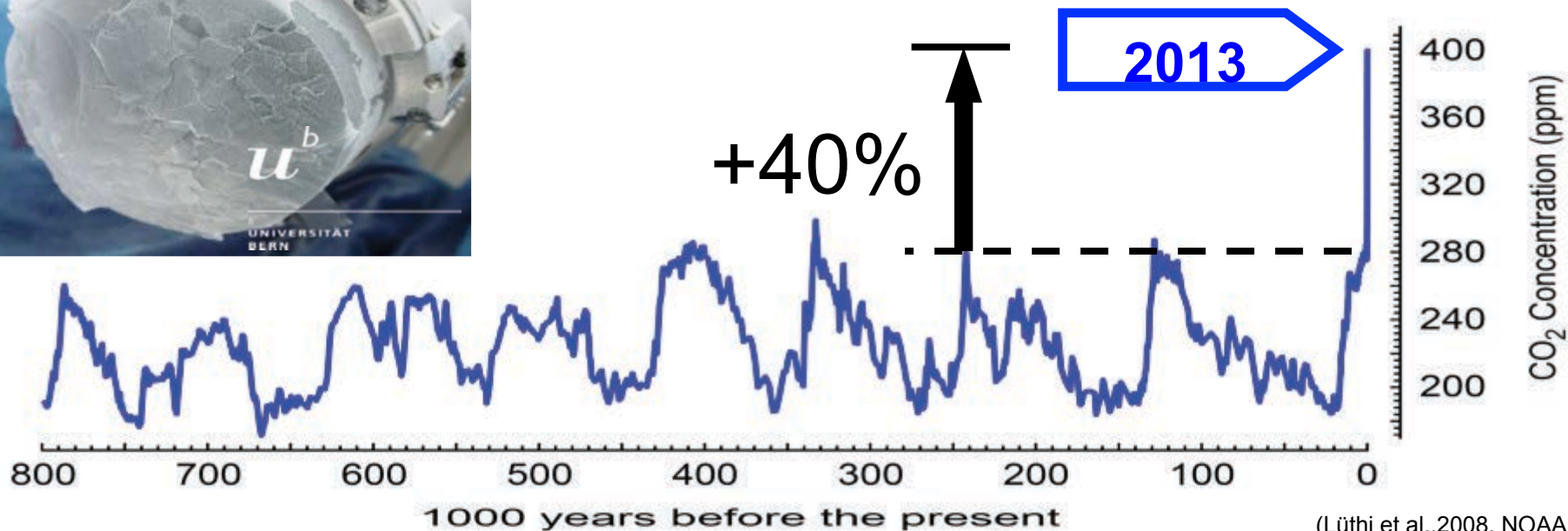
[http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm\\_von=Email&cm\\_cat=ENVIRONMENT\\_us\\_share](http://www.weather.com/news/science/environment/alaskas-glaciers-capturing-earth-changing-our-eyes-20131125?cm_von=Email&cm_cat=ENVIRONMENT_us_share)





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

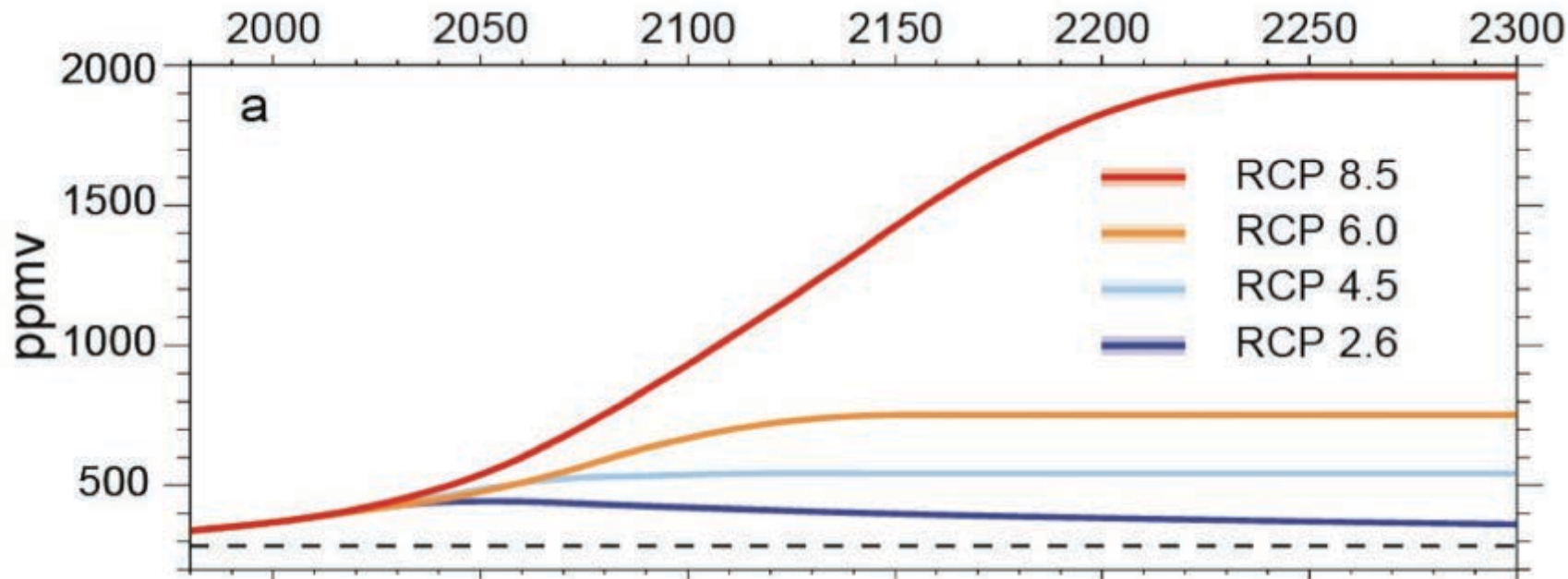
**In the Northern Hemisphere, 1983–2012 was *likely* the warmest 30-year period of the last 1400 years (*medium confidence*).**



(Lüthi et al., 2008, NOAA)

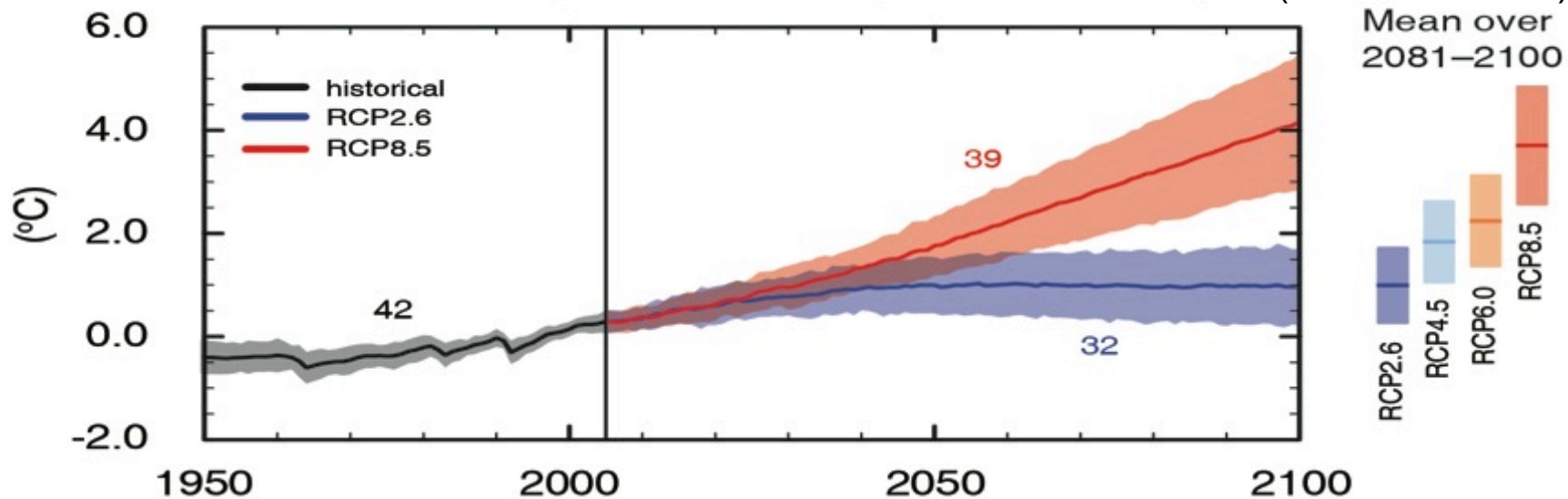
Les concentrations atmosphériques en dioxyde de carbone (CO<sub>2</sub>) ont augmenté jusqu'à des niveaux sans précédent au cours des 800 000 dernières années

# 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%.**



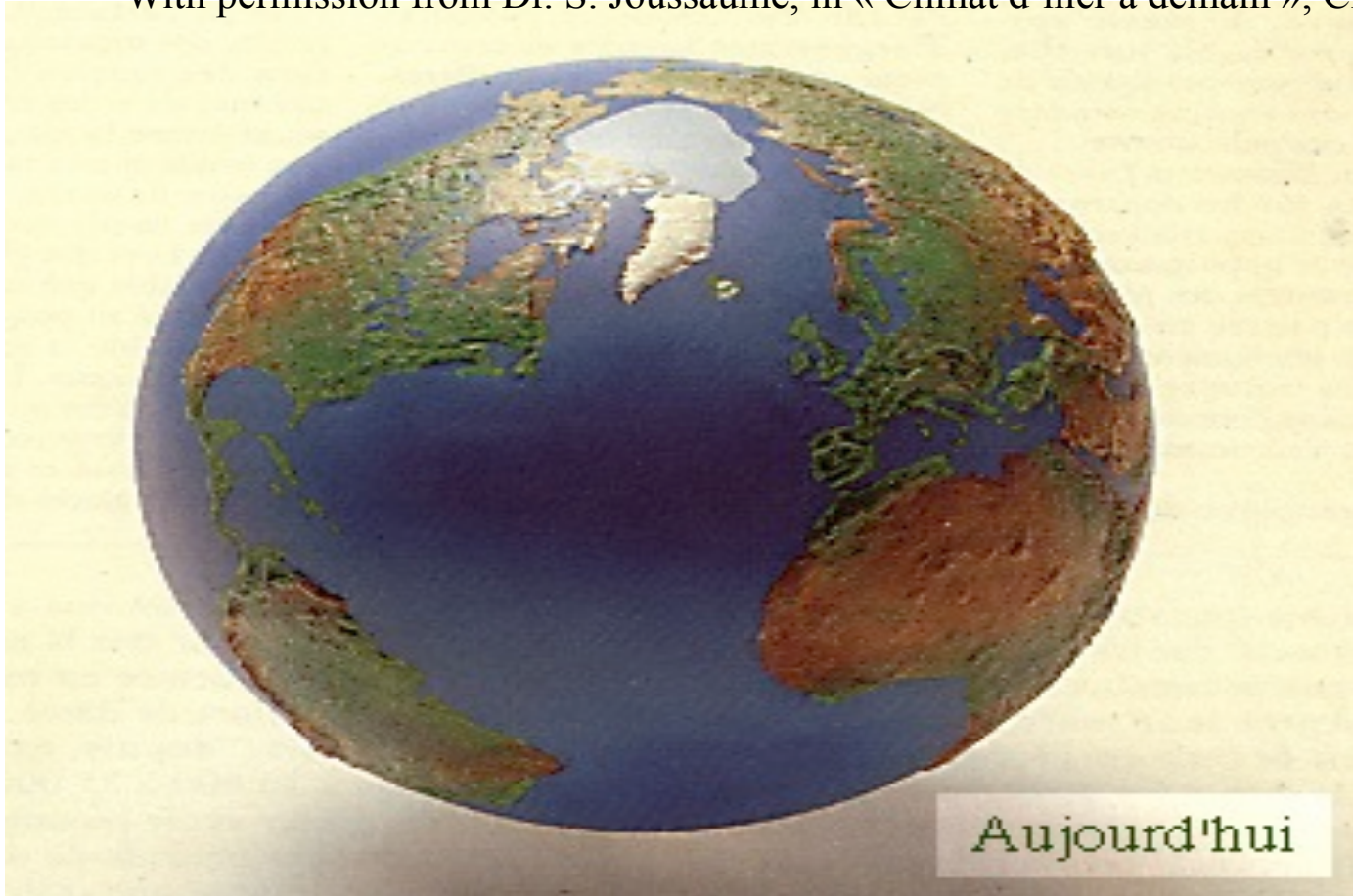
# 18-20000 years ago (Last Glacial Maximum)

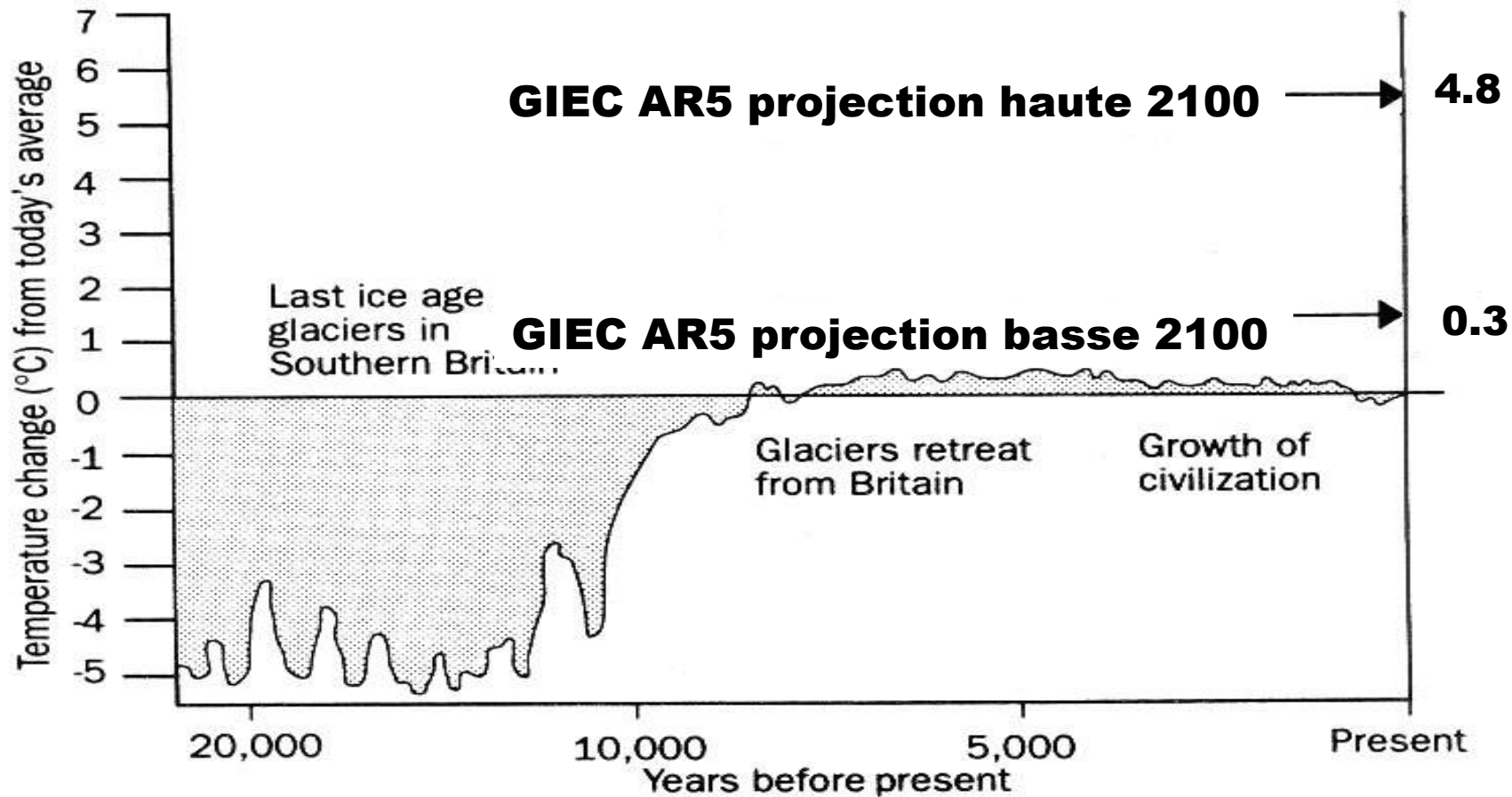
With permission from Dr. S. Jousaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.



# Today, with +4-5°C globally

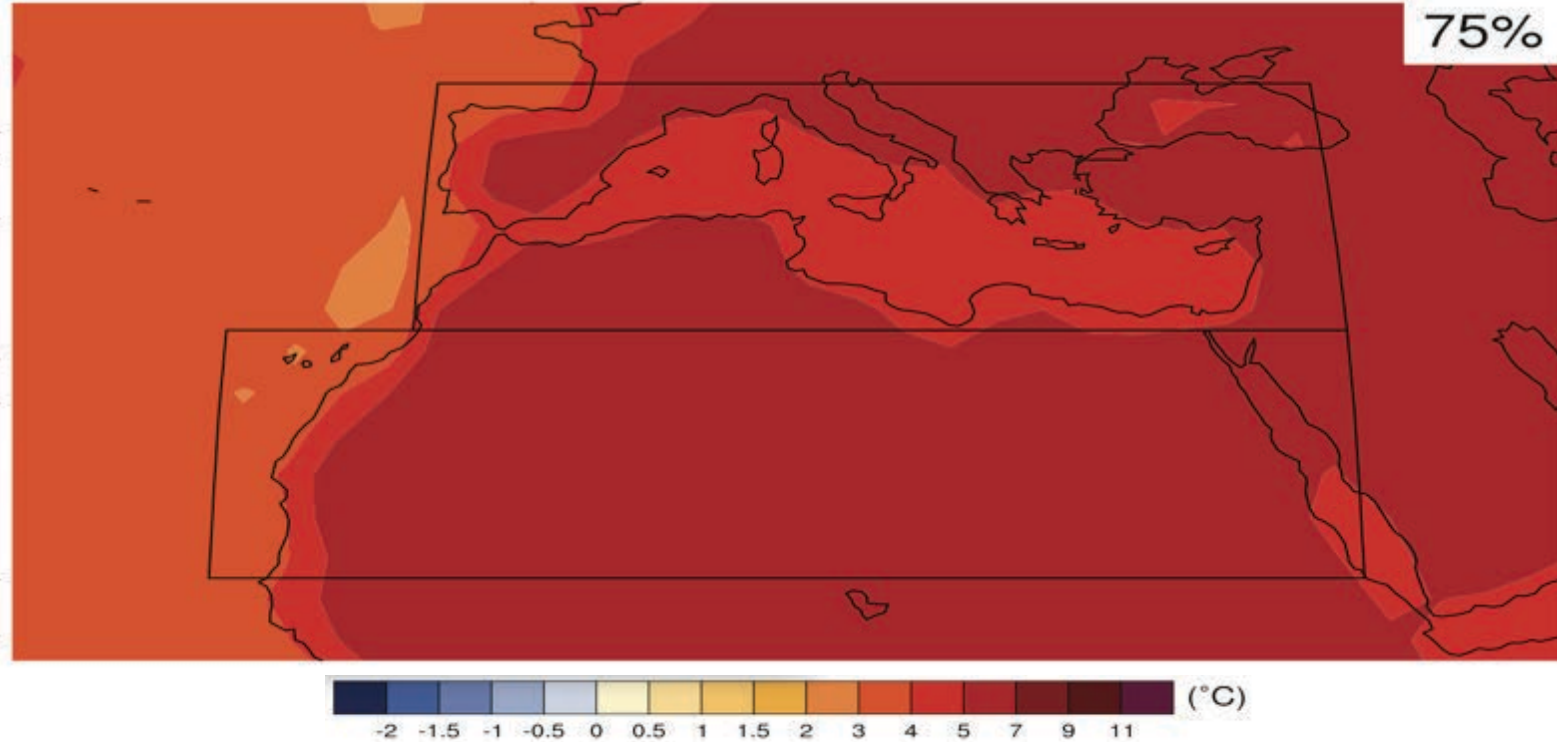
With permission from Dr. S. Joussaume, in « Climat d'hier à demain », CNRS éditions.





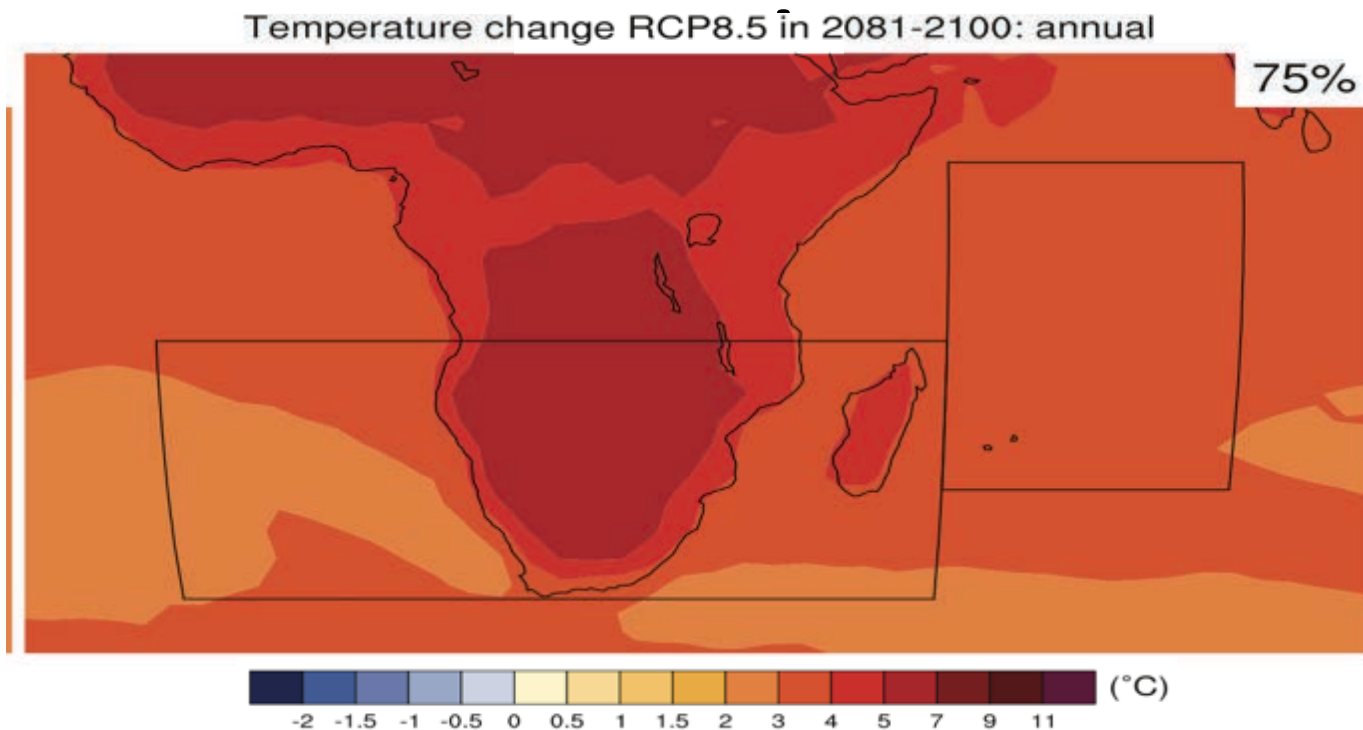
Adapted from: International Geosphere Biosphere Programme Report no.6,  
Global Changes of the Past, July 1988

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

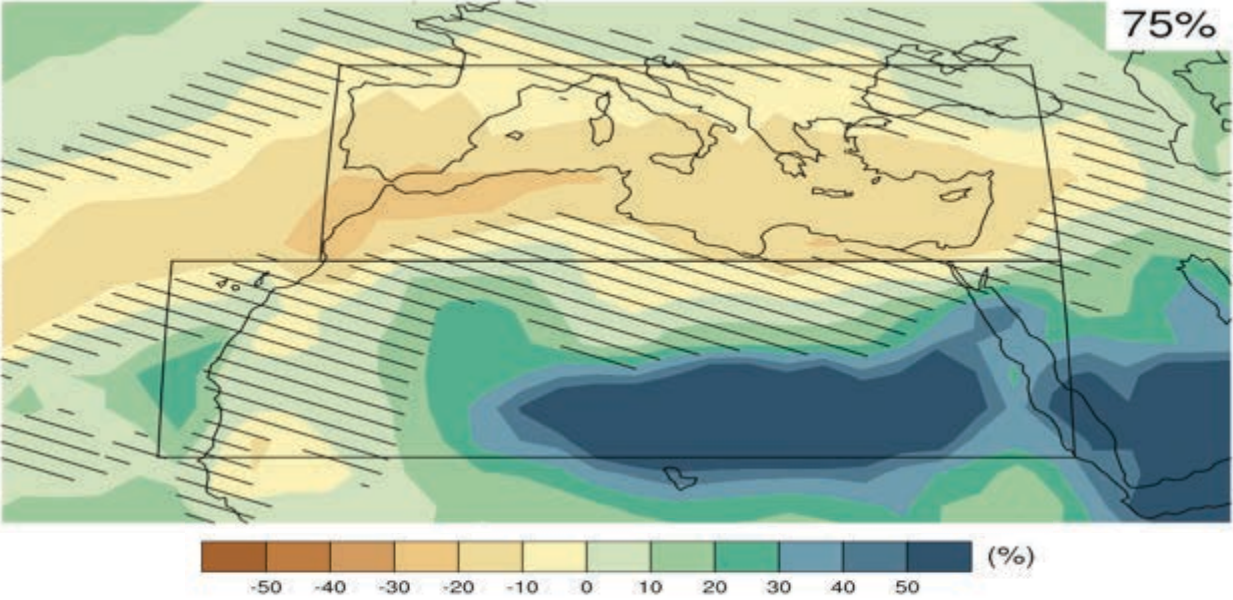






# Map of temperature changes in 2081–2100 , with respect to 1986–2005 in the RCP8.5



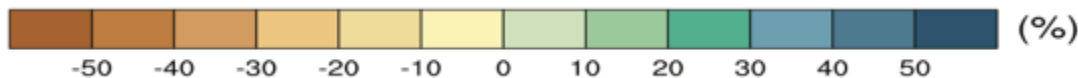
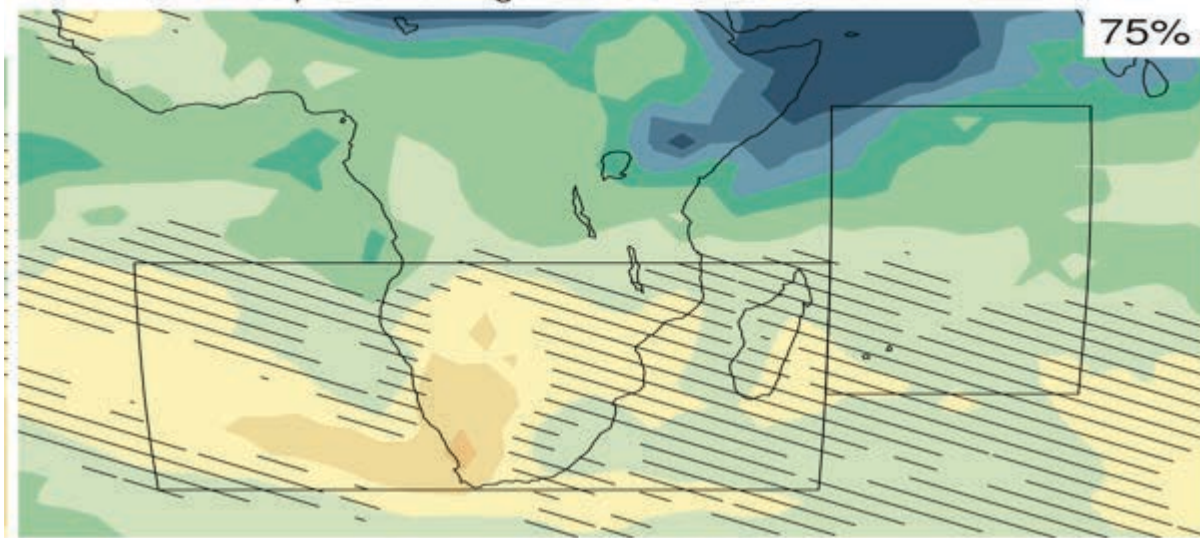
# Map of precipitation changes in 2081–2100 with respect to 1986–2005 in the RCP8.5 scenario



-  Regions where the projected change is less than one standard deviation of the natural internal variability
-  Regions where the projected change is large compared to natural internal variability, and where at least 90% of models agree on a sign of change

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

Precipitation change RCP8.5 in 2081-2100: annual



Regions where the projected change is less than one standard deviation of the natural internal variability

Regions where the projected change is large compared to natural internal variability, and where at least 90% of models agree on a sign of change

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





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



(Time 2001)

# En première ligne: les Maldives



# Rue du Ministère de l'environnement, Maldives, août 2015





# Devant le Ministère des Affaires étrangères, Maldives, août 2015



د افغانستان ښارونو د بهرنیو چارو وزارت

**MINISTRY OF FOREIGN AFFAIRS**



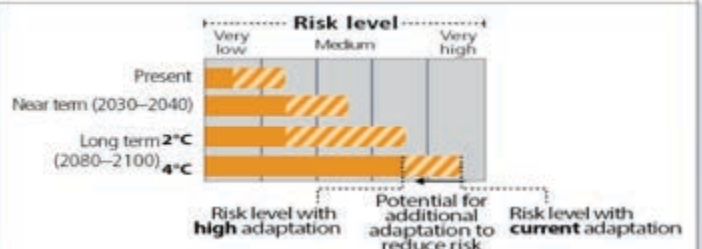
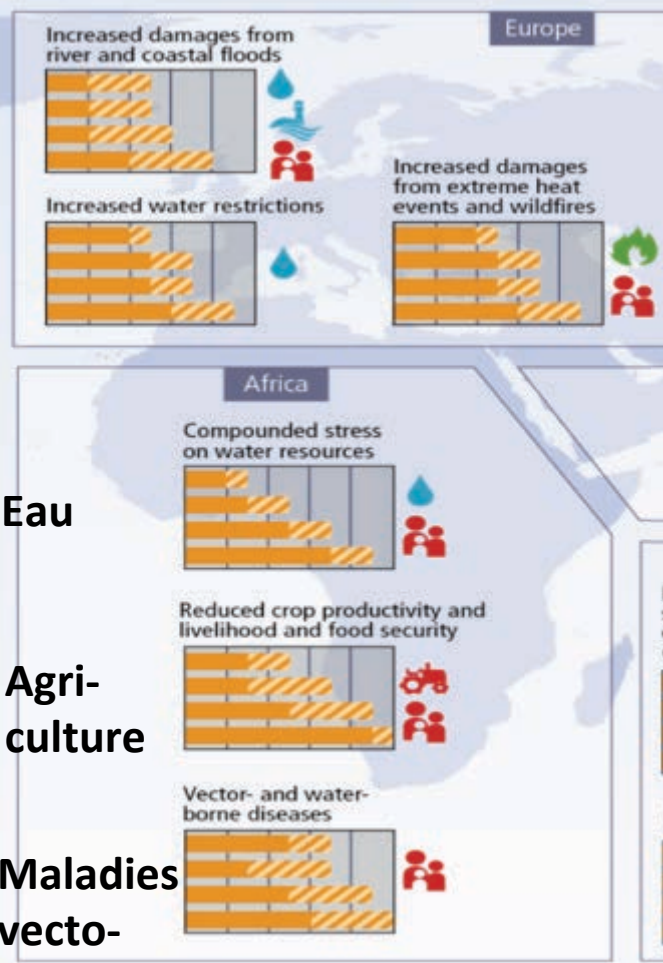




---

# VULNERABILITE ET EXPOSITION DANS LE MONDE ENTIER

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





Eau

Agriculture

Maladies vectorielles

# 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	[Barres de risque: Très faibles]		
	Court terme (2030–2040)	[Barres de risque: Modérés]		
	Long terme 2°C (2080–2100) 4°C	[Barres de risque: Très élevés]		




## 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	[Bar chart showing low risk]			
	Court terme (2030–2040)	[Bar chart showing moderate risk]			
	Long terme (2080–2100)	2°C	[Bar chart showing high risk]		
		4°C	[Bar chart showing very high risk]		




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	[Bar chart showing low risk]		
	Court terme (2030–2040)	[Bar chart showing moderate risk]		
	Long terme 2°C (2080–2100)	[Bar chart showing high risk]		
	4°C	[Bar chart showing very high risk]		

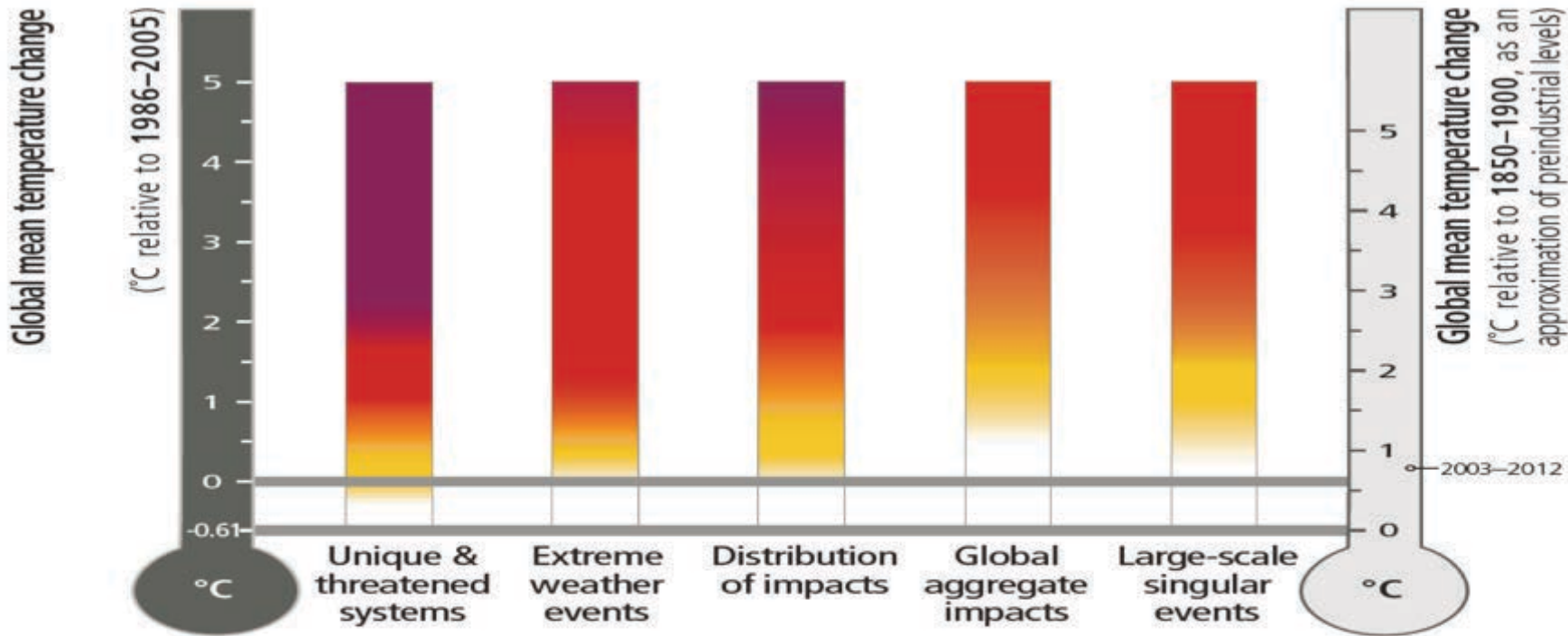


Facteurs déterminants des incidences liées au climat									
									
Tendance au réchauffement	Température extrême	Tendance à l'assèchement	Précipitations extrêmes	Précipitations	Enneigement	Cyclones destructeurs	Niveau de la mer	Acidification des océans	Fertilisation par le dioxyde de carbone





LES RISQUES DES  
CHANGEMENTS CLIMATIQUES  
**AUGMENTENT**  
AVEC DES  
EMISSIONS EN  
CROISSANCE



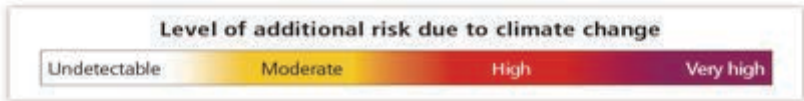
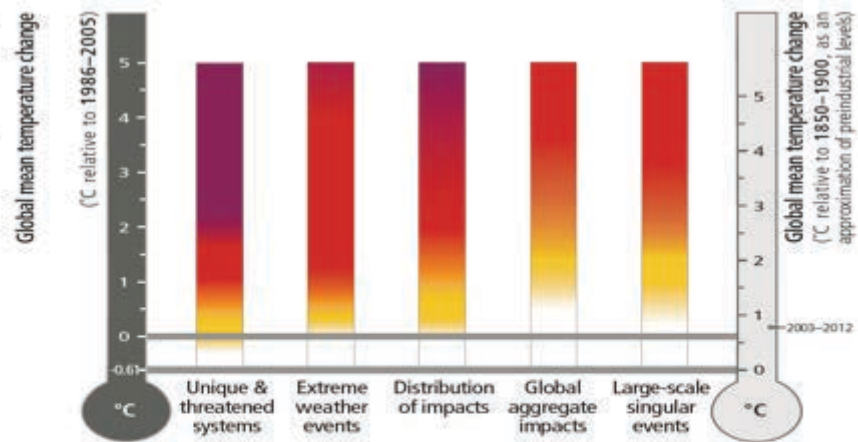
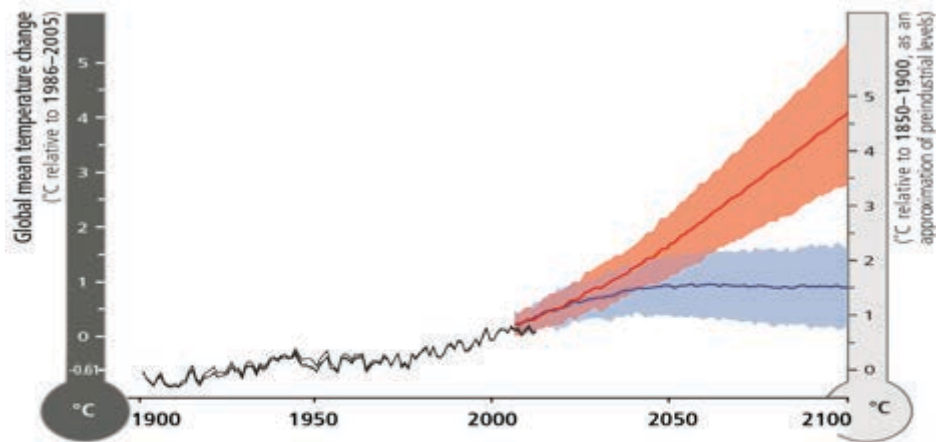
**Level of additional risk due to climate change**

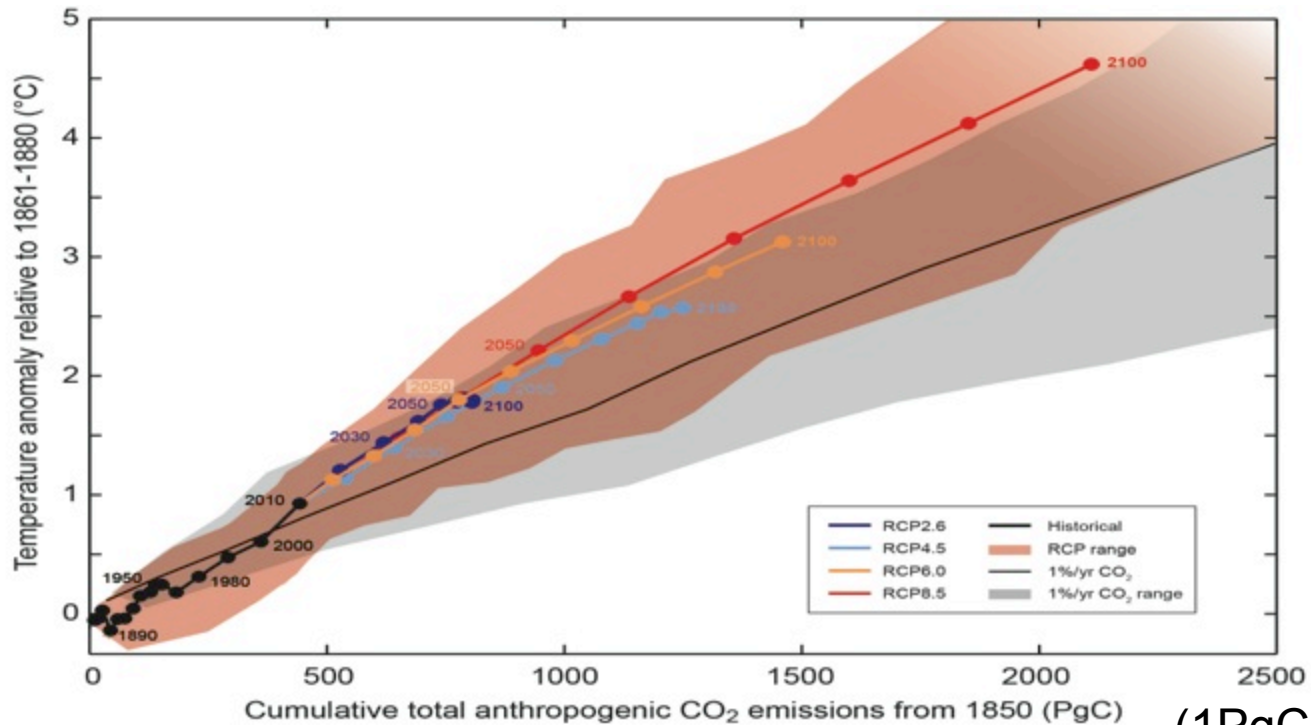
Undetectable

Moderate

High

Very high





(1PgC = 1GtC)

**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 XXIème siècle et au delà**



# The window for action is rapidly closing

65% of the carbon budget compatible with a 2°C goal is already used  
NB: this is with a probability greater than 66% to stay below 2°C

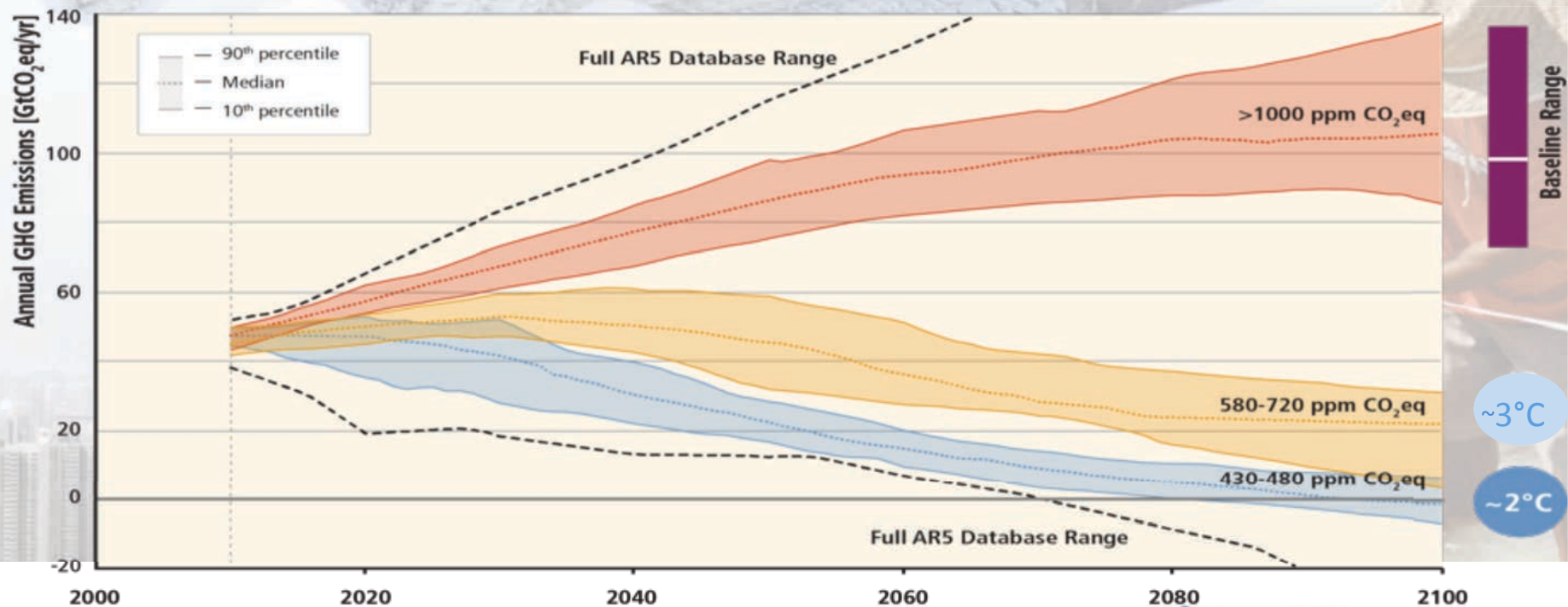


**NB: Emissions in 2011: 38 GtCO<sub>2</sub>/yr**

AR5 WGI SPM



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



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 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.**

# 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

- **Substantial reductions in emissions would require large changes in investment patterns e.g., from 2010 to 2029, in billions US dollars/year:** (mean numbers rounded, IPCC AR5 WGIII Fig SPM 9)

- **energy efficiency: +330**
- **renewables: + 90**
- **power plants w/ CCS: + 40**
- **nuclear: + 40**
- **power plants w/o CCS: - 60**
- **fossil fuel extraction: - 120**



# Impacts Potentiels des Changements Climatiques



Pénurie de nourriture  
et d'eau



Migrations humaines  
accrues



Pauvreté accrue



Inondations régions  
côtières

AR5 WGII SPM

# RCP2.6

# RCP8.5

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

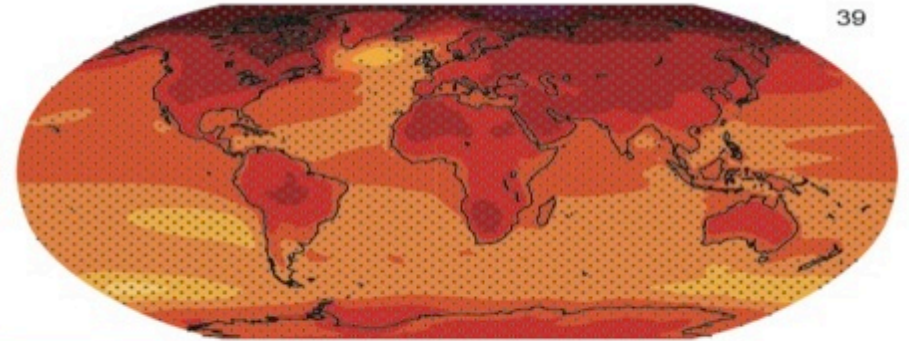
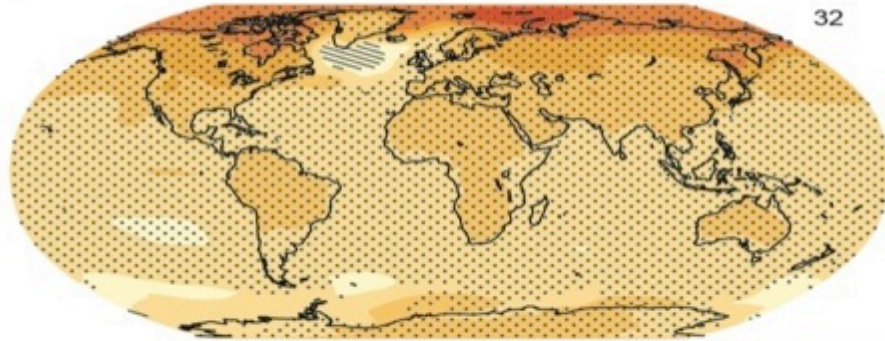


Fig. SPM.8

**L'Humanité a le choix**



**Isaac Cordal**



# 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*

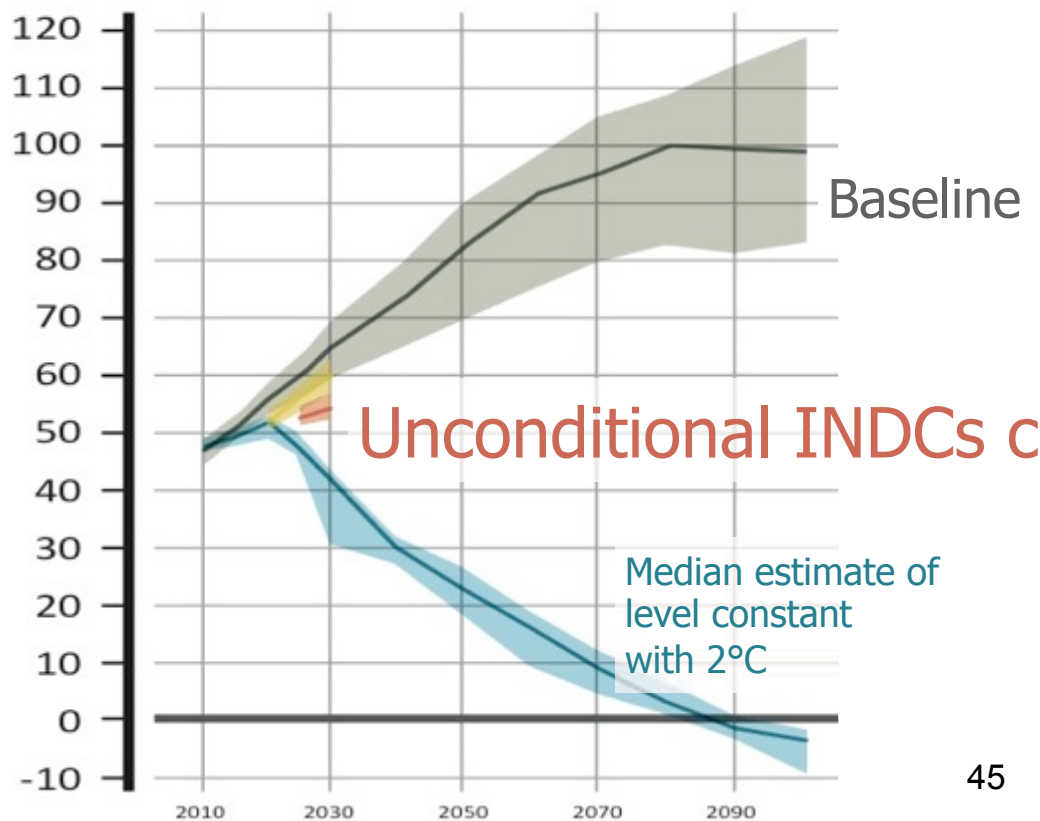
\*Gaz à effet de serre



# Intended Nationally Determined Contributions (INDCs)

- UN emissions gap report

Annual Global Total Greenhouse Gas Emissions (GtCO<sub>2</sub>e)



# **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**



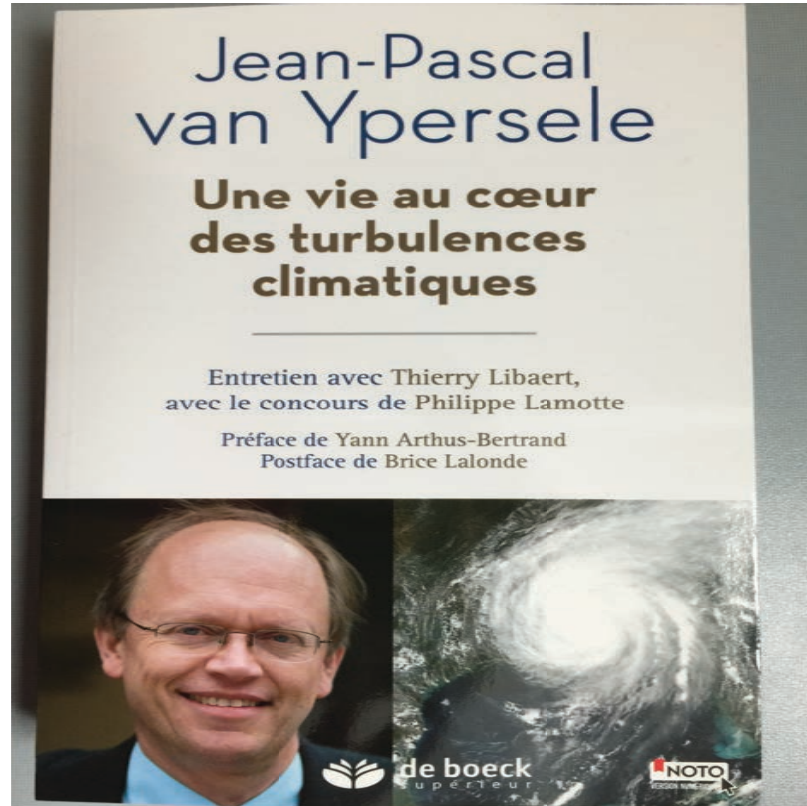
J'essaye d'être cohérent...



J'essaye d'être cohérent...



**Publié chez De Boeck  
supérieur,  
octobre 2015  
Broché: 16 euros  
E-book: 13 euros**



# 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

**Sur Twitter: @JPvanYpersele**  
— @IPCC\_CH