

**Changements climatiques :  
Les nouvelles ne sont pas bonnes,  
mais il reste de l'espoir !**

**Jean-Pascal van Ypersele  
(UCL, Earth & Life Institute,  
Centre G. Lemaître)**

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

**Twitter: @JPvanYpersele**

**Opinum, Liège, 13 juin 2017**

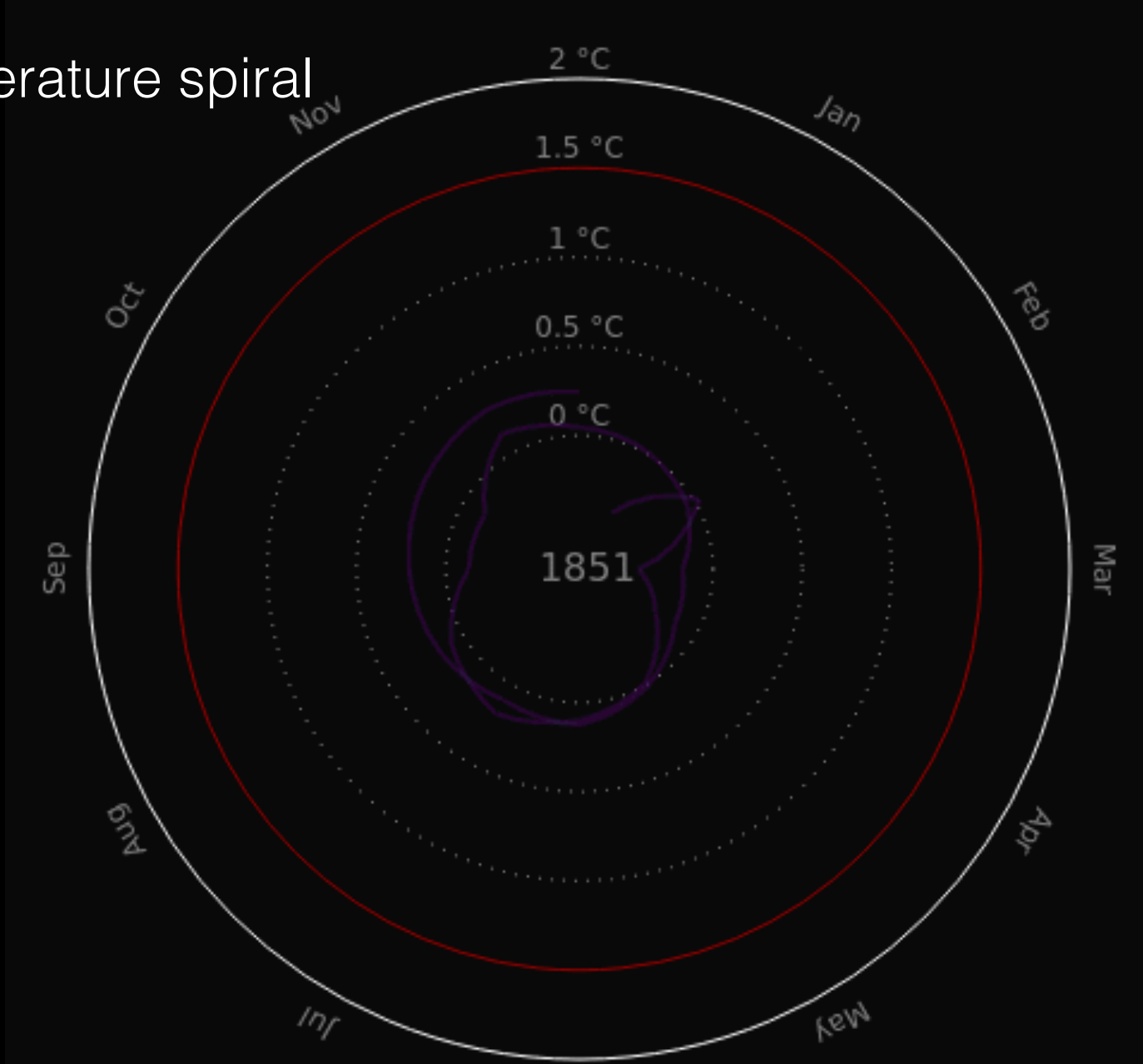
**Merci au Gouvernement wallon pour son soutien à la  
[www.plateforme-wallonne-giec.be](http://www.plateforme-wallonne-giec.be) et à mon équipe à l'Université catholique  
de Louvain**

# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **1) Il est archi-clair que les activités humaines sont devenues le principal facteur de réchauffement depuis 1950.**

**Si c'est clair, c'est principalement grâce au GIEC et malgré les efforts persistants des marchands de doute et des dirigeants à courte vue, qui nous ont fait perdre beaucoup de temps**

# 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>

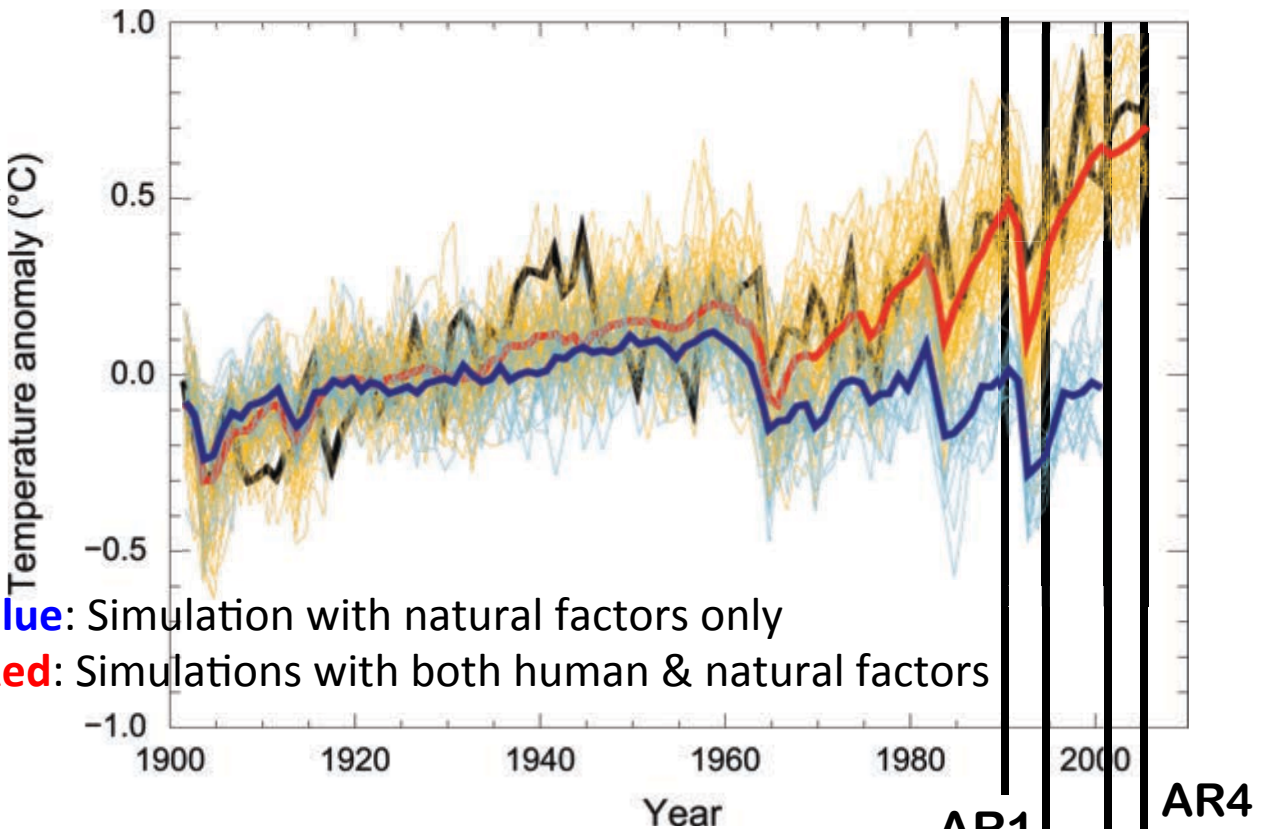
# A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

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”



**Blue:** Simulation with natural factors only

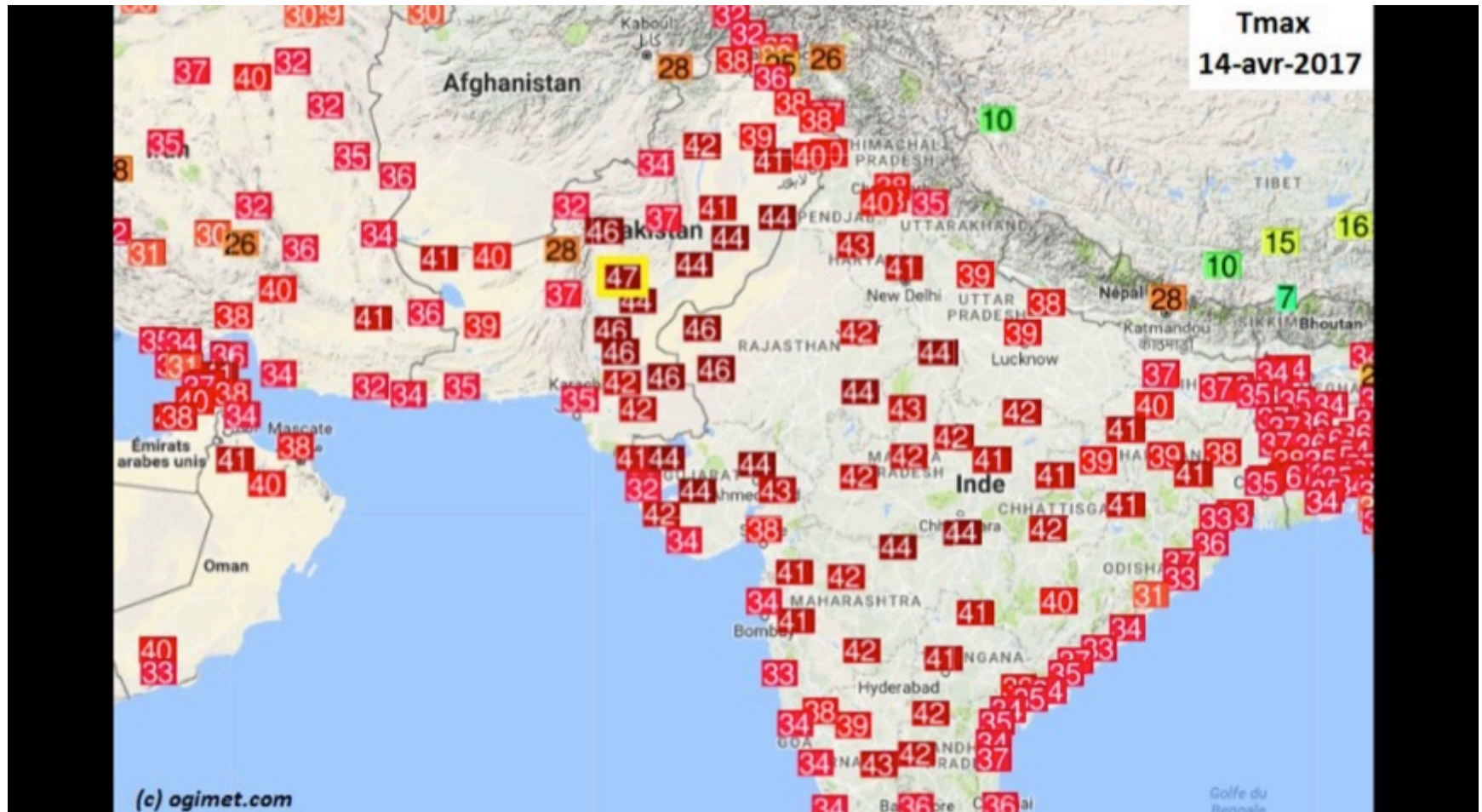
**Red:** Simulations with both human & natural factors

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

# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **2) Nous menaçons l'habitabilité même de notre planète: +1°C, +20cm en un siècle, glace de mer et glaciers en recul, vagues de chaleur (53°C au Pakistan hier, 29-5-2017) et précipitations intenses (Colombie, Pérou)**

# Les vagues de chaleur tuent



# 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>



# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

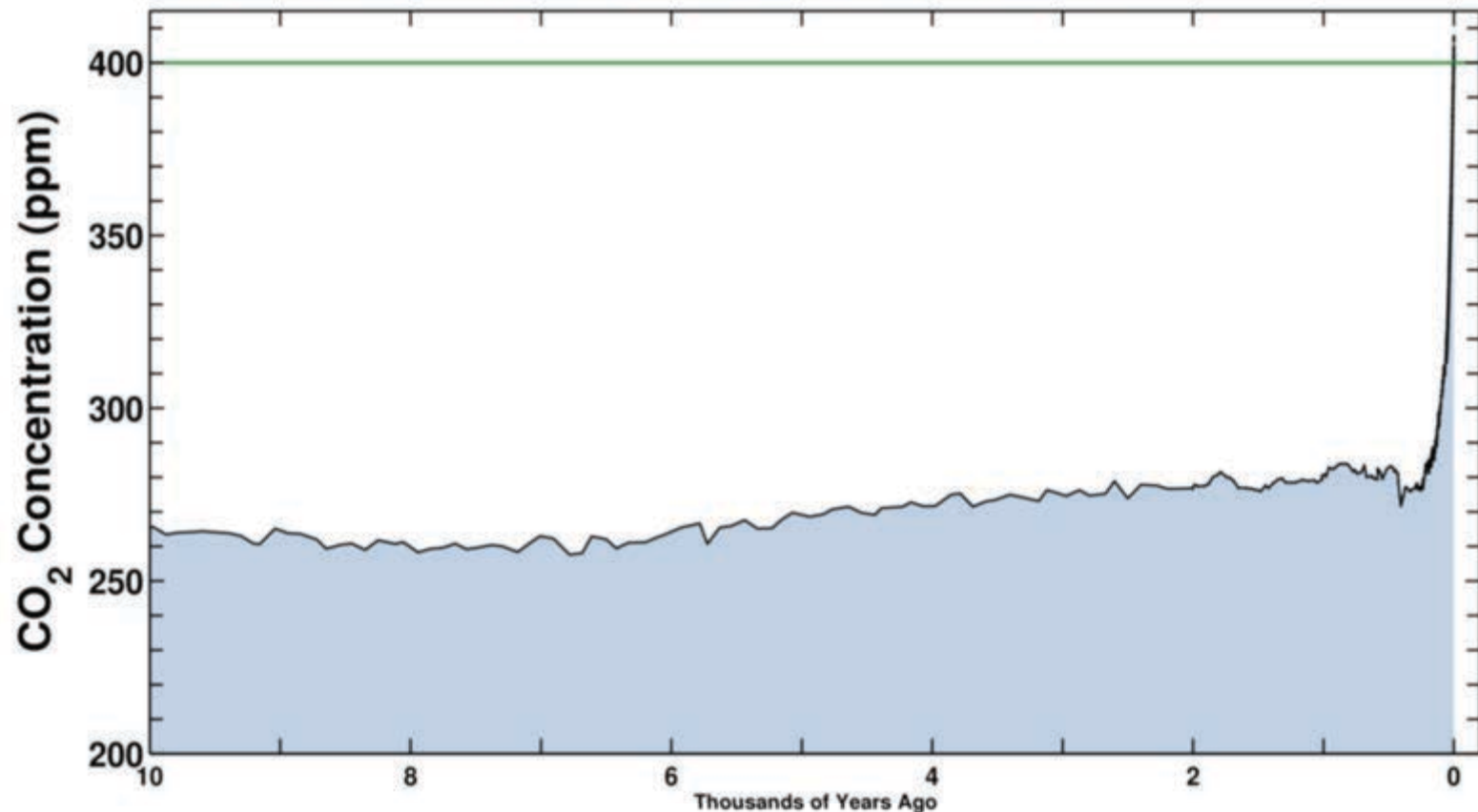
- **3) Nous entrons en terra incognita: 410ppm de CO<sub>2</sub>, niveau jamais atteint depuis 3 millions d'années. Nous nous dirigeons, si rien ne change, vers une élévation de la température globale moyenne de plus de 5°C, ce qui bouleversera l'environnement mondial.  
NB: Le seuil de conservation 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**

# Concentration en CO<sub>2</sub>, le 25 avril 2017 (Courbe de Keeling)

Latest CO<sub>2</sub> reading  
April 25, 2017

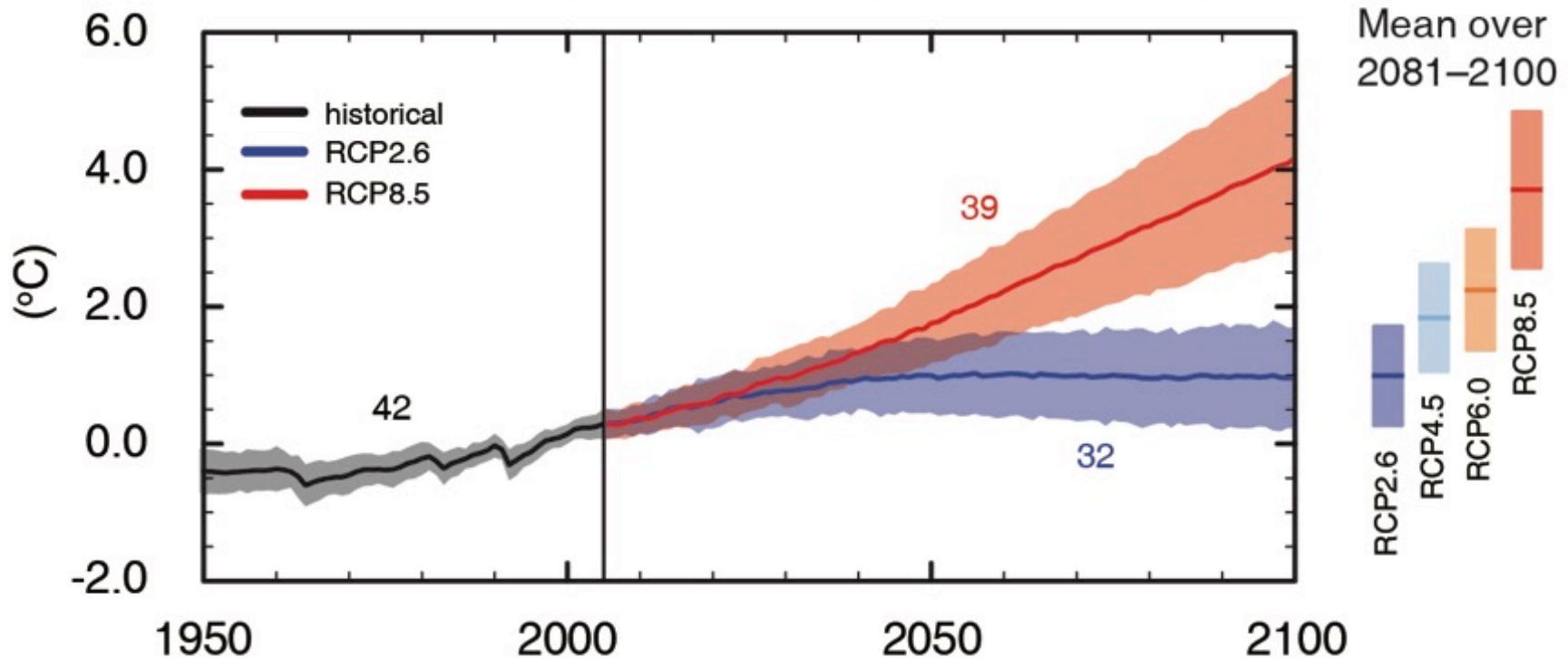
410.05 ppm

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



SOURCE: [scripps.ucsu.edu/programs/keelingcurve/](http://scripps.ucsu.edu/programs/keelingcurve/)

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

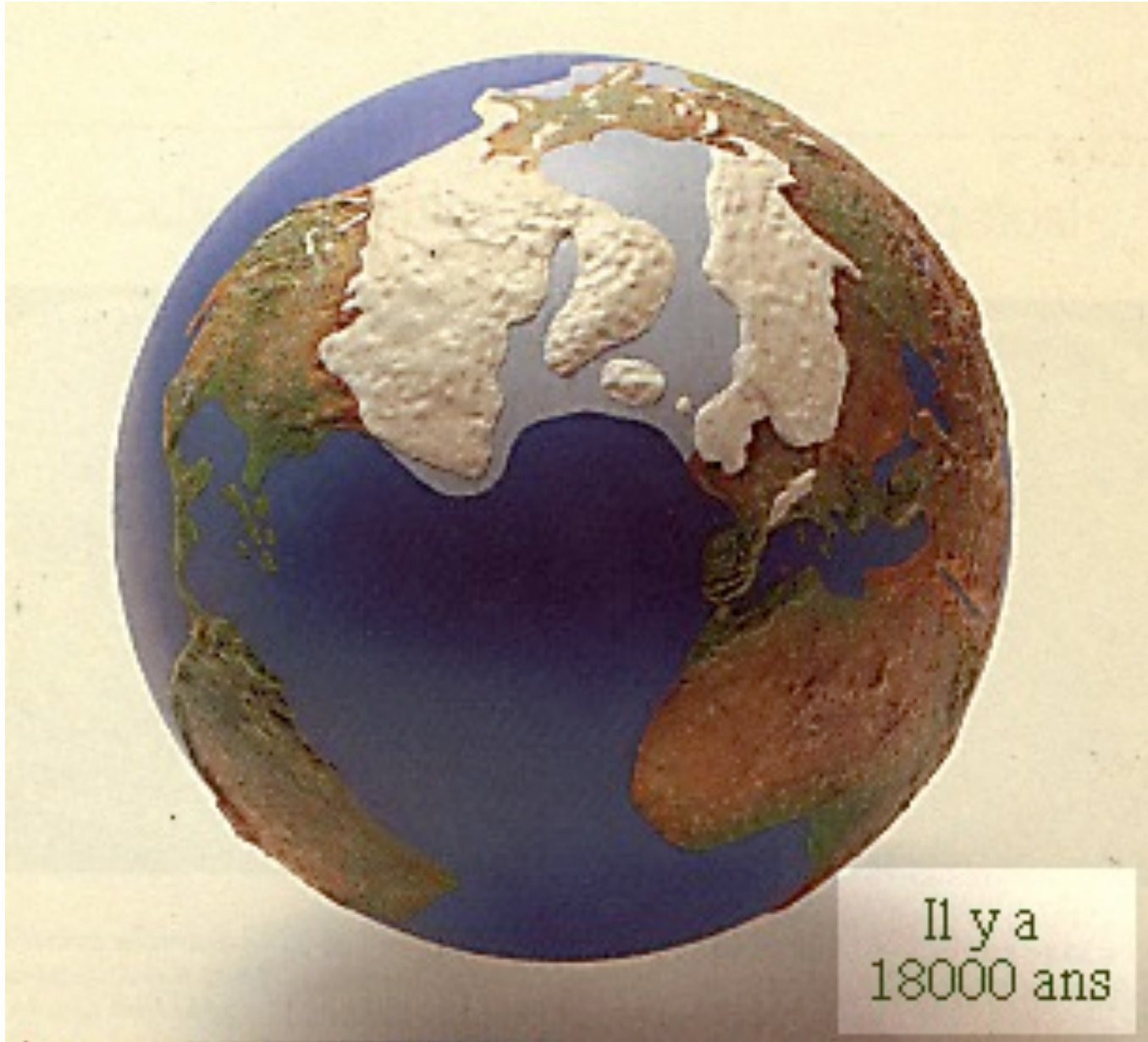


(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

**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.



Aujourd'hui

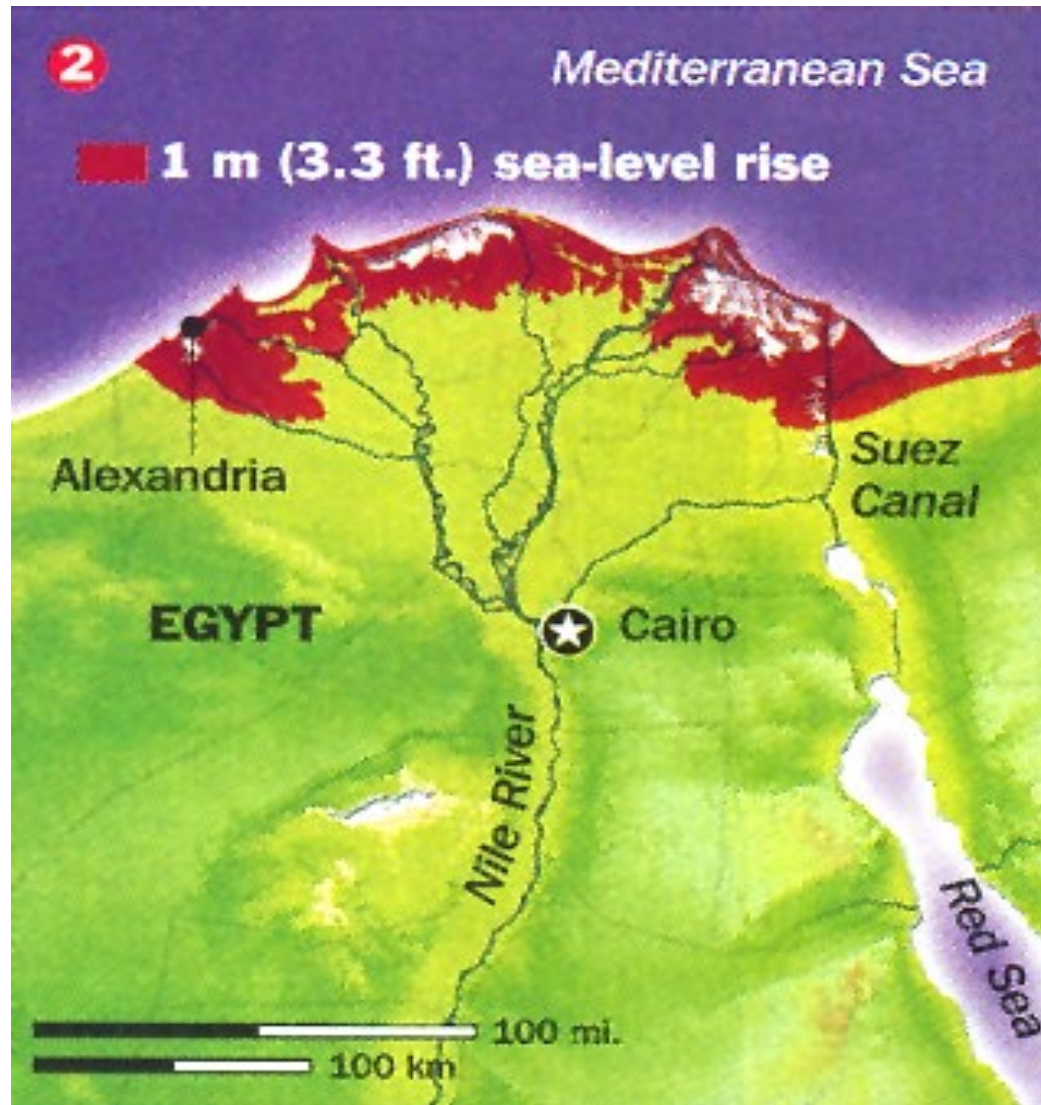
# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **4) Comme les risques dépendent aussi de la vulnérabilité, ce sont les plus pauvres qui trinquent le plus, et le monde dans son ensemble est plus instable quand il y a de grandes inégalités.**

# 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)

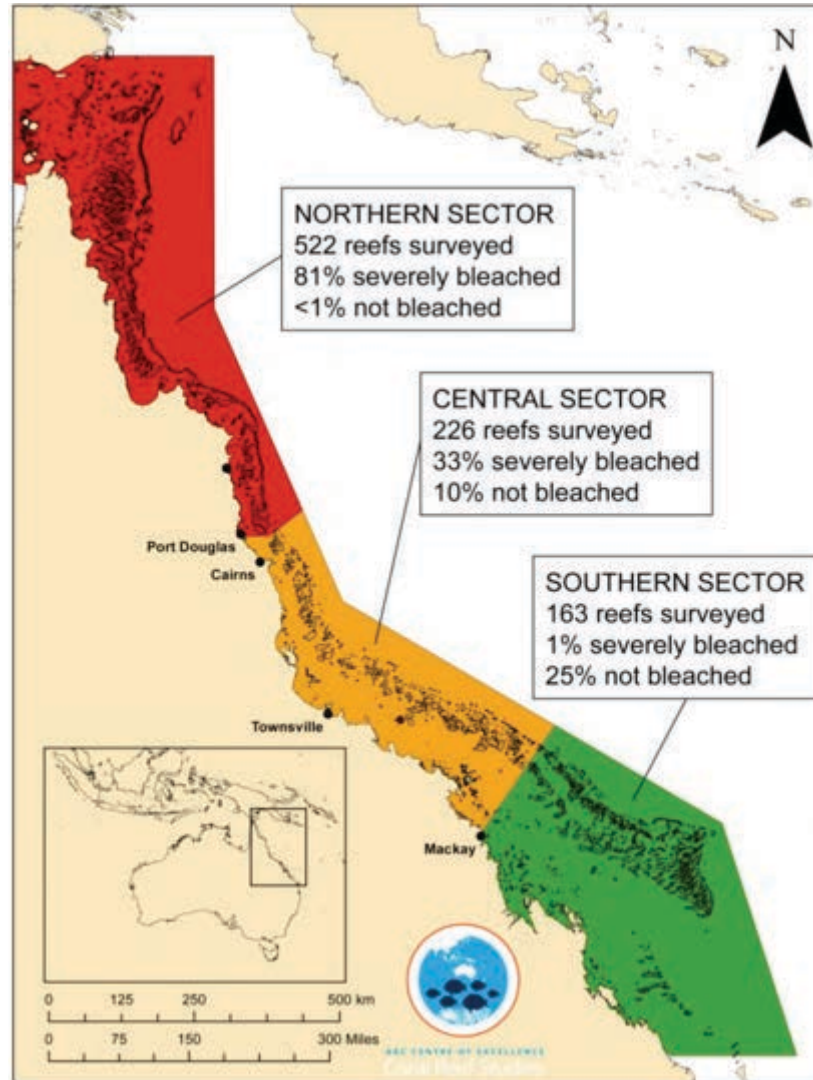


# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **5) 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 CO<sub>2</sub> (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).**

# 2016: Only 7% of the Great Barrier Reef has avoided coral bleaching





# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**











- **6) On sait à présent beaucoup mieux que l'adaptation a des limites et aussi des coûts importants; elle sera loin de suffire.**

# 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*)

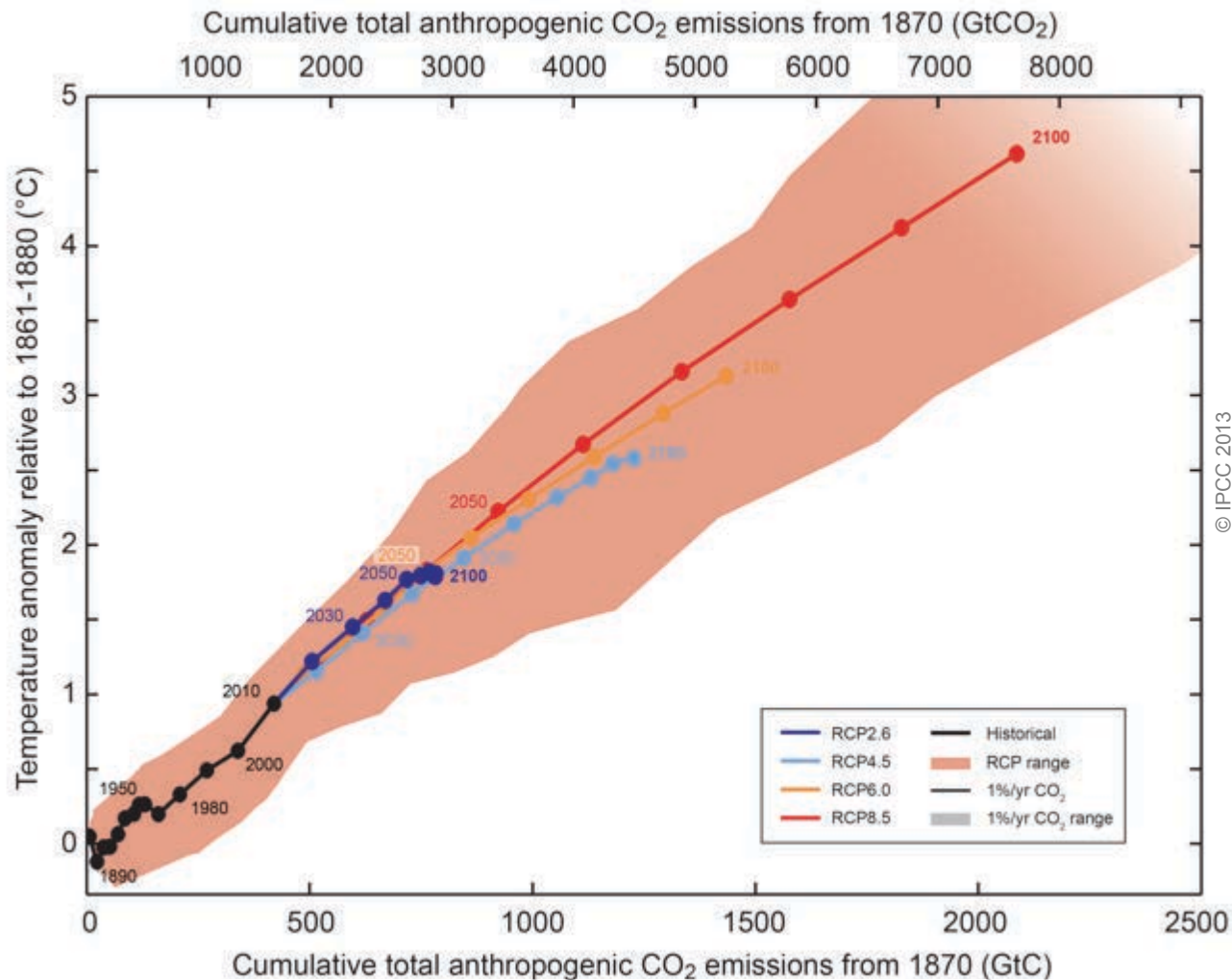
Facteurs climatiques	Échéancier	Risques et possibilités d'adaptation		
		Très faibles	Modérés	Très élevés
 	Moment présent	[Bar chart showing low risk]		
	Court terme (2030–2040)	[Bar chart showing moderate risk]		
	Long terme 2°C (2080–2100) 4°C	[Bar chart showing high risk]		



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

# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **7) Le CO<sub>2</sub> contribue à une pollution "stock", et c'est ce stock cumulé qui pose problème, d'où la nécessité de cesser de l'accroître, c'est-à-dire de réduire les émissions globales nettes à ZERO, ce qui est reconnu par l'Accord de Paris**



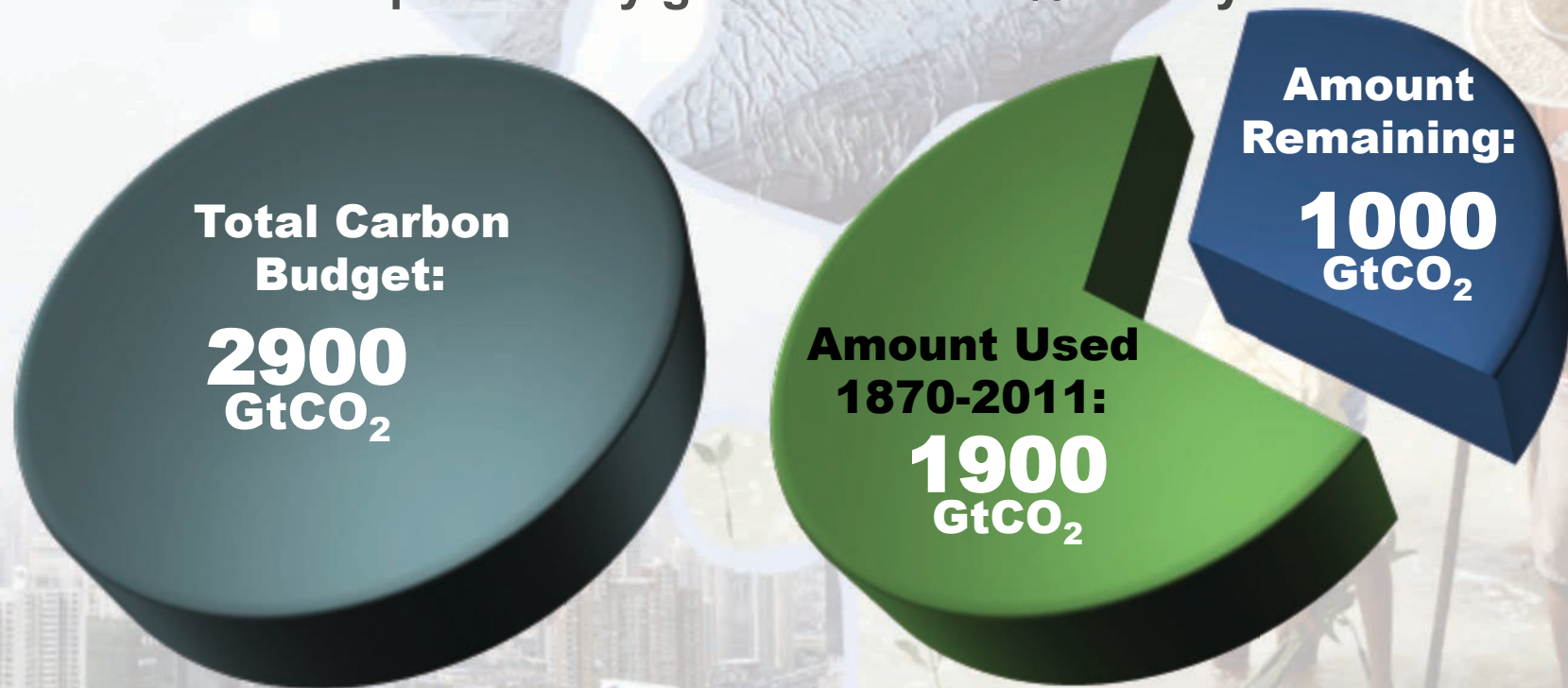
© IPCC 2013

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**

# 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**

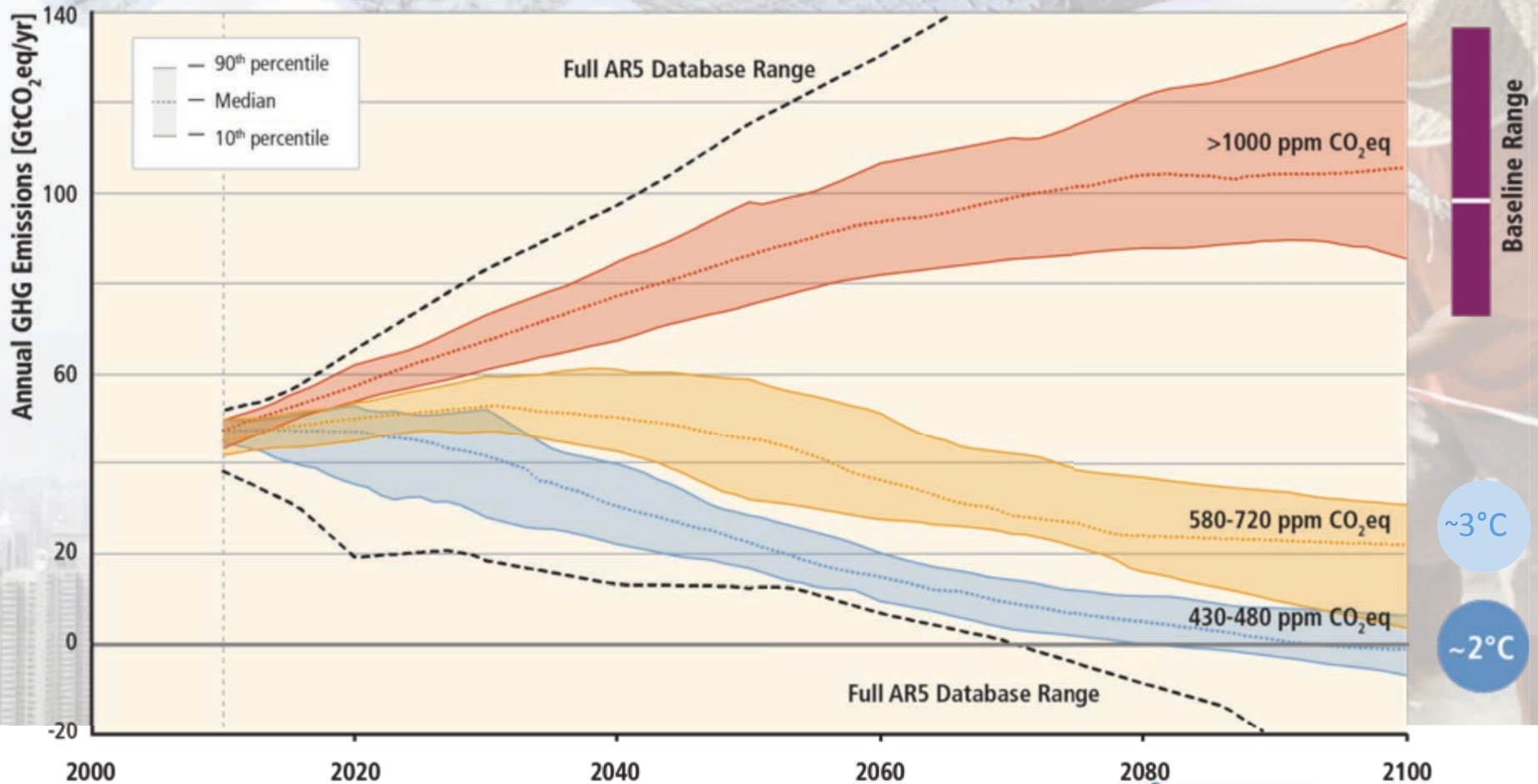
AR5 WGI SPM

# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **8) La première bonne nouvelle, c'est que l'on a compris d'où venait le problème, et que les éléments de solution existent et sont à portée de main. Deux des domaines clés sont l'efficacité énergétique et les énergies renouvelables. La sobriété de la consommation est un élément clé également.**



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



Based on Figure 6.7

# 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

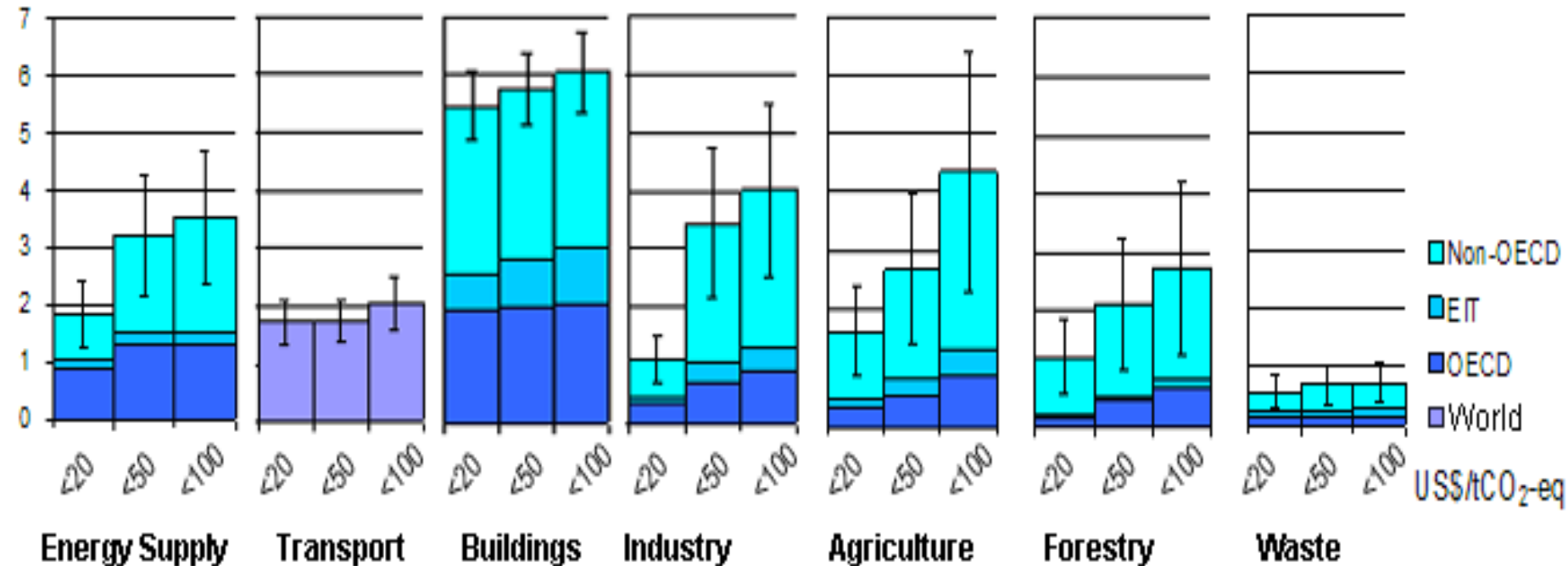
- **Des réductions substantielles d'émissions requièrent des changements importants des flux d'investissement; ex: de 2010 à 2029, en milliards de dollars US par an**

(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**

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

GtCO<sub>2</sub>-eq / year (émissions évitées)



IPCC AR4 (2007)

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

# 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...



# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

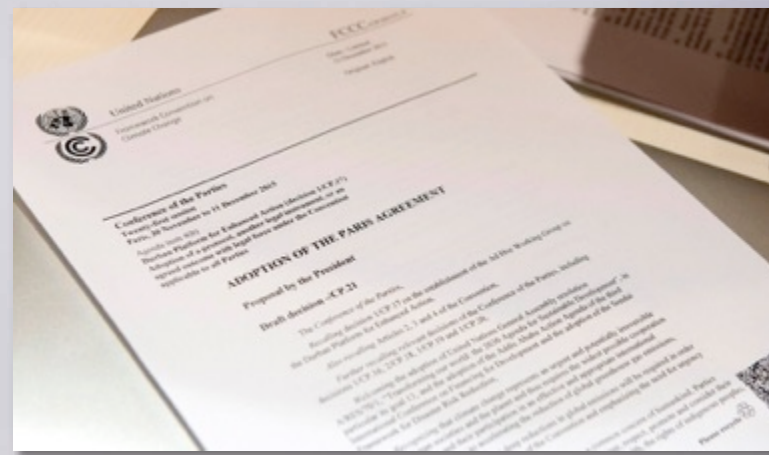
- **9) L'Accord de Paris, ratifié par 148 pays fournit un cadre dynamique à l'action internationale. Il est essentiel de le mettre en œuvre résolument et de pousser les responsables à accroître son niveau d'ambition.**



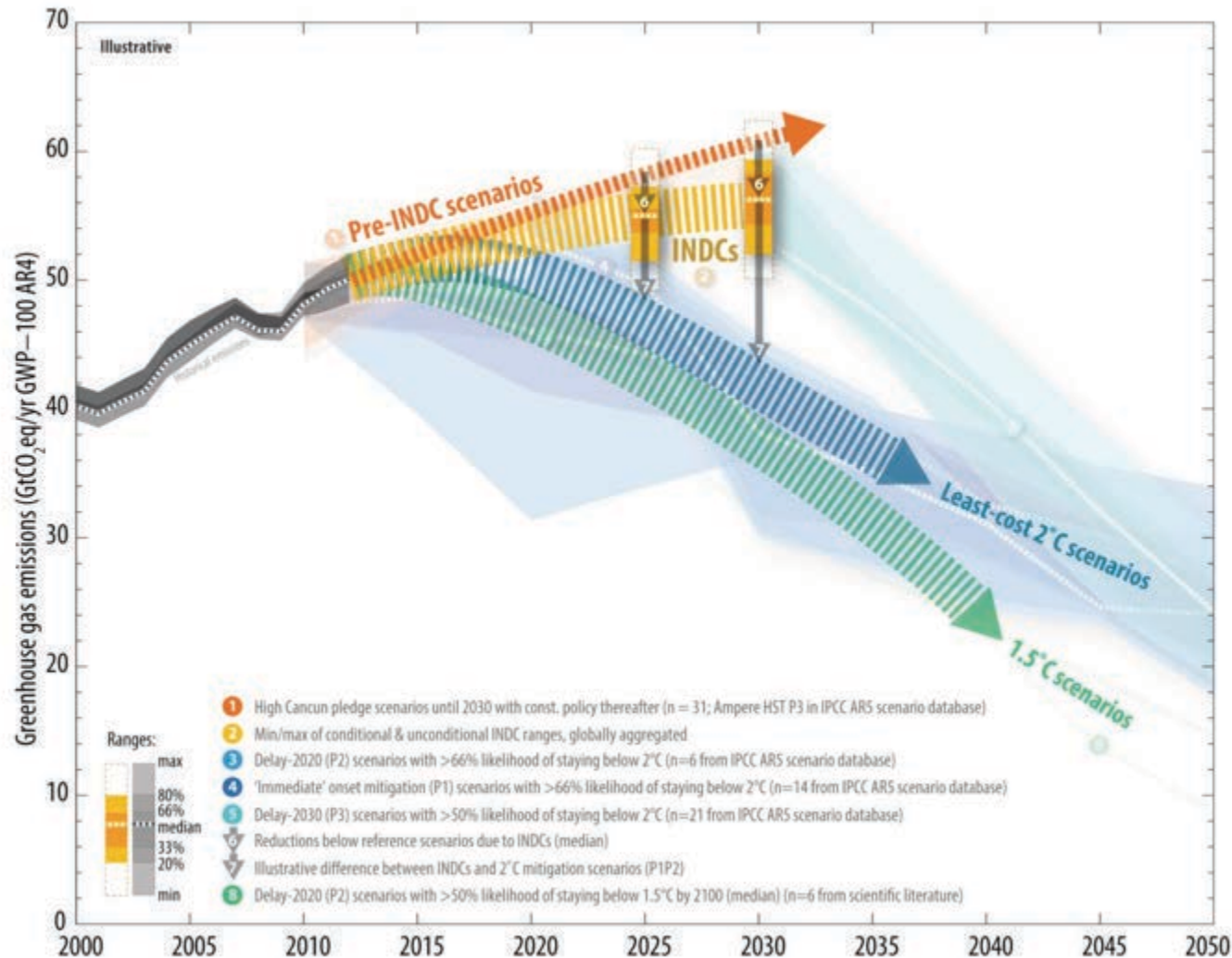
# Sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

## Paris, France



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



# **10 raisons de s'inquiéter, et ... d'espérer**

- **10) Il y a de nombreuses opportunités pour intégrer les mesures d'adaptation et celles qui permettront de réduire les émissions nettes à zéro au cours des 50 ans qui viennent, tout en atteignant d'autres objectifs sociétaux utiles, qui diminuent les injustices, créent de l'emploi et accroissent le bien-être de la population mondiale.**

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



**OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

**SOLIDARITÉ climatique**  
UN MOUVEMENT ANIMÉ PAR **geres**

# RCP2.6

# RCP8.5

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

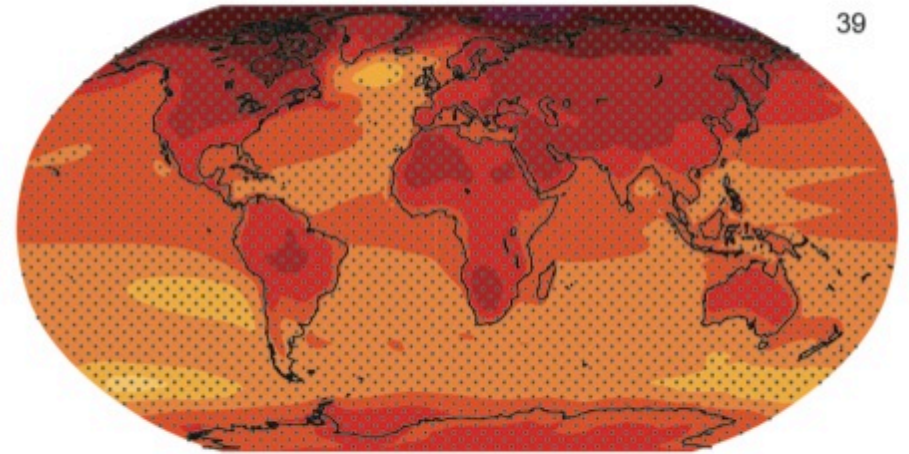
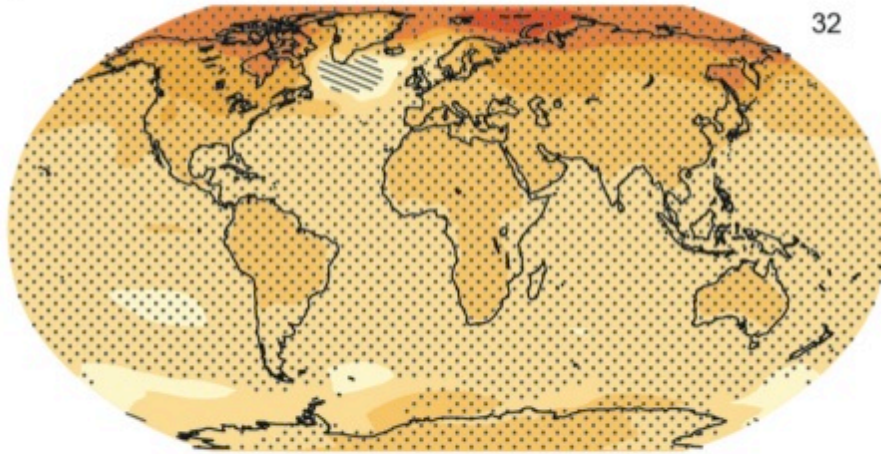


Fig. SPM.8

**L'Humanité a le choix**

# Conclusion

**C'est enthousiasmant de relever ce défi, en développant des activités qui ont du sens, qui sont éthiques, durables, et qui nous permettront de regarder nos enfants et petits-enfants dans les yeux quand ils nous demanderont comment nous avons fait pour éviter l'effondrement annoncé.**

**Il y a de nombreuses opportunités économiques au passage.**

**Yes we can !**

**Mais il y a du travail...**

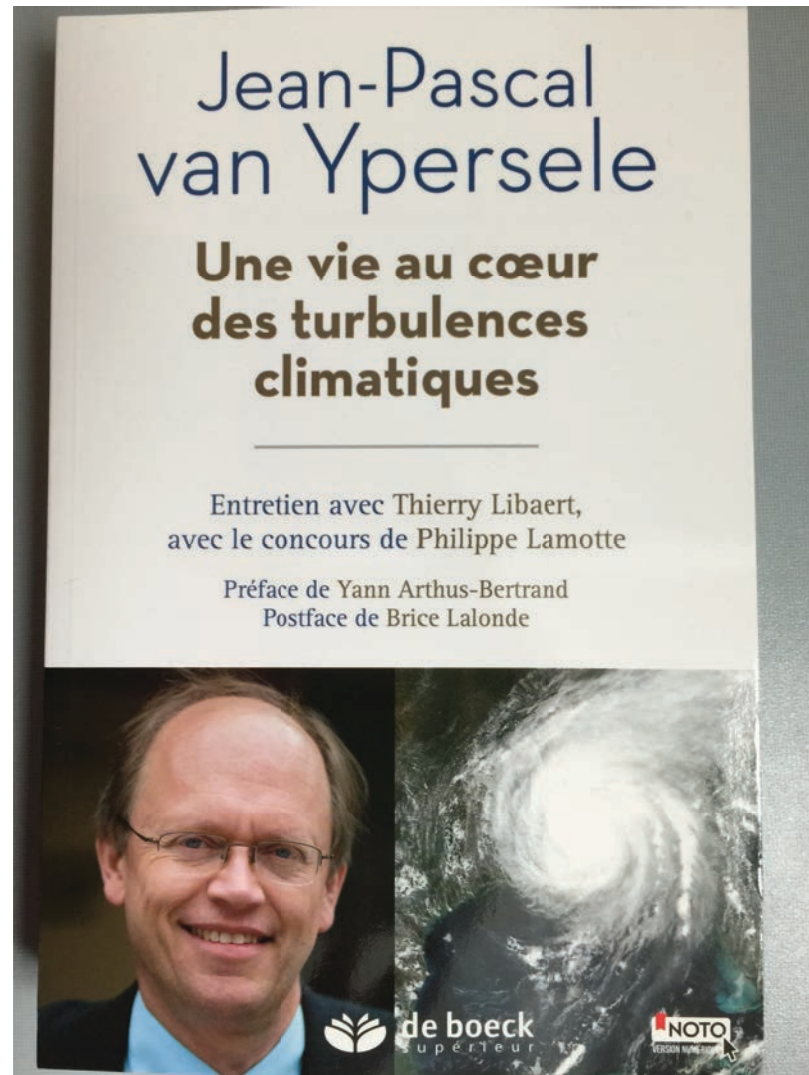
**Pour en savoir plus:**

**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
- [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)