

***Changements climatiques...  
10 constats, 10 éléments de solution***

**Jean-Pascal van Ypersele**

**(UCLouvain, Earth & Life Institute,  
Centre G. Lemaître)**

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

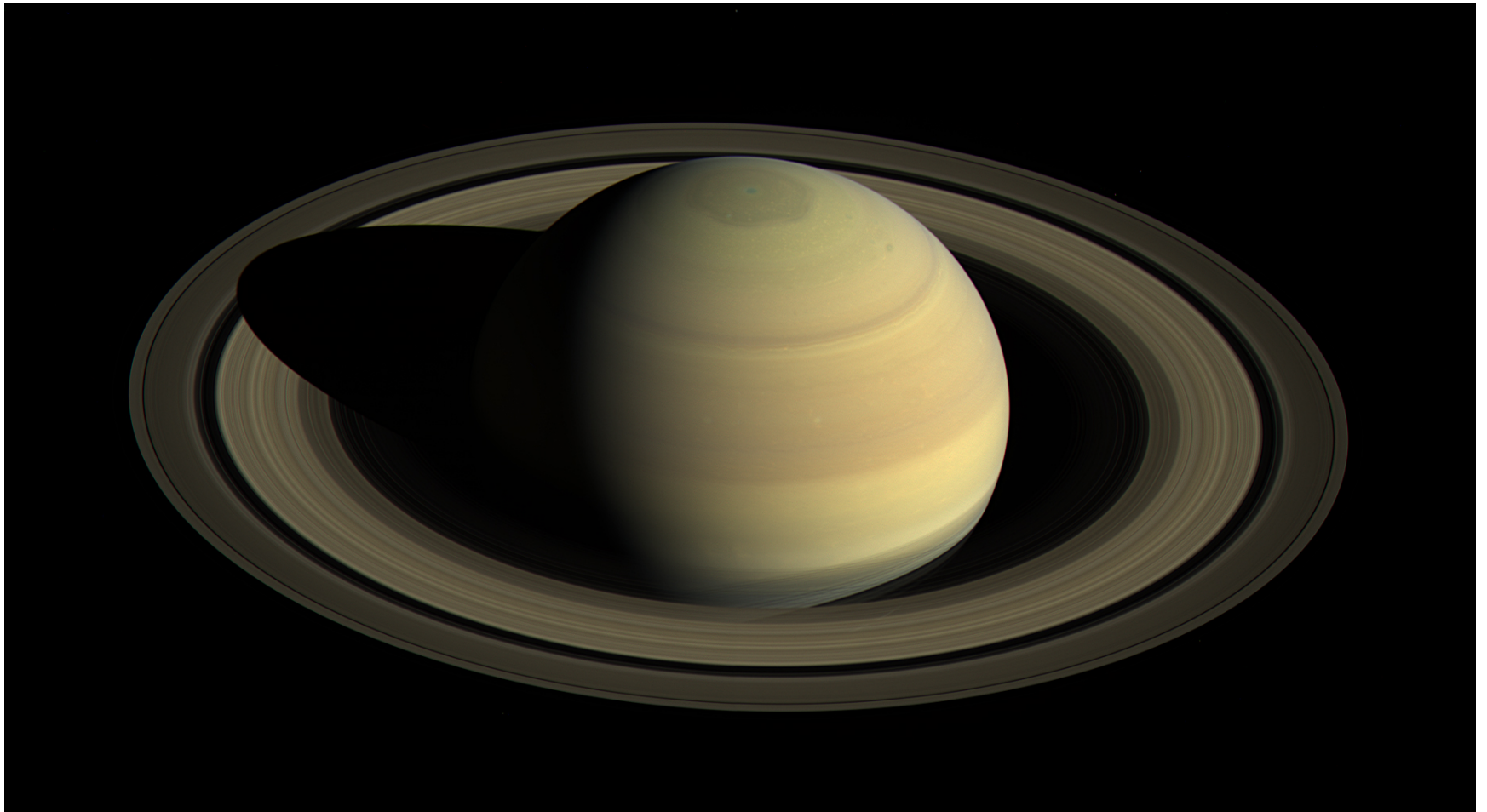
**Twitter: @JPvanYpersele**

**Séminaire Belfius «Public & Social Banking Academy»  
destiné aux Grandes Villes et Provinces, Dinant, 16 mai 2019**

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

Fait n° 1: Il n'y a pas de planète B

**Saturne, vue le 25-4-2016 depuis une distance de 3 millions de km par le satellite Cassini lancé en octobre 1997, 40 ans après Sputnik**



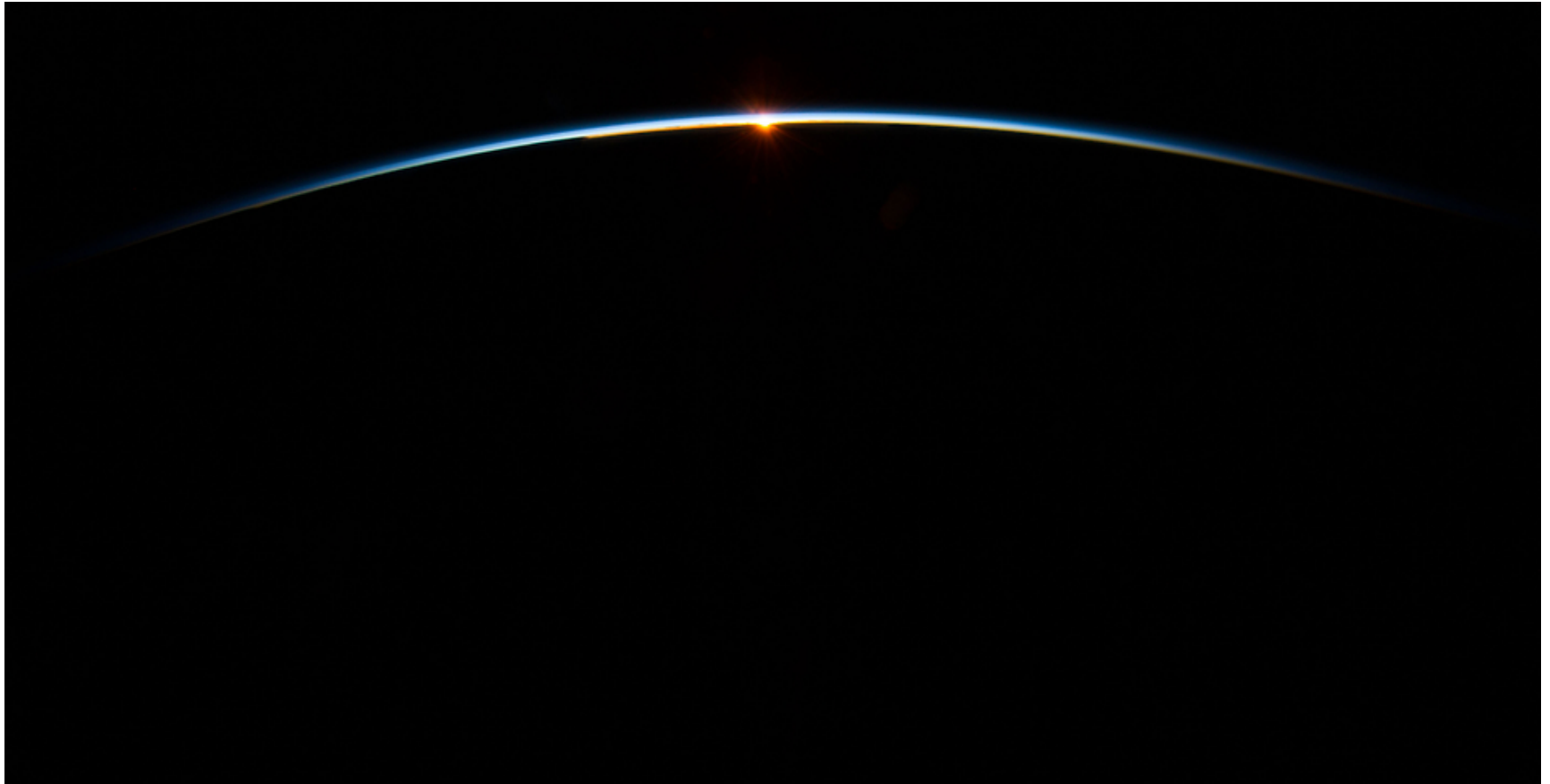
**Ce petit point bleu est la Terre, vue par Cassini,  
proche de Saturne, depuis une distance de  
1.4 milliards de km de nous, le 19-7-2013**





Apollo 17,  
7 Dec. 1972

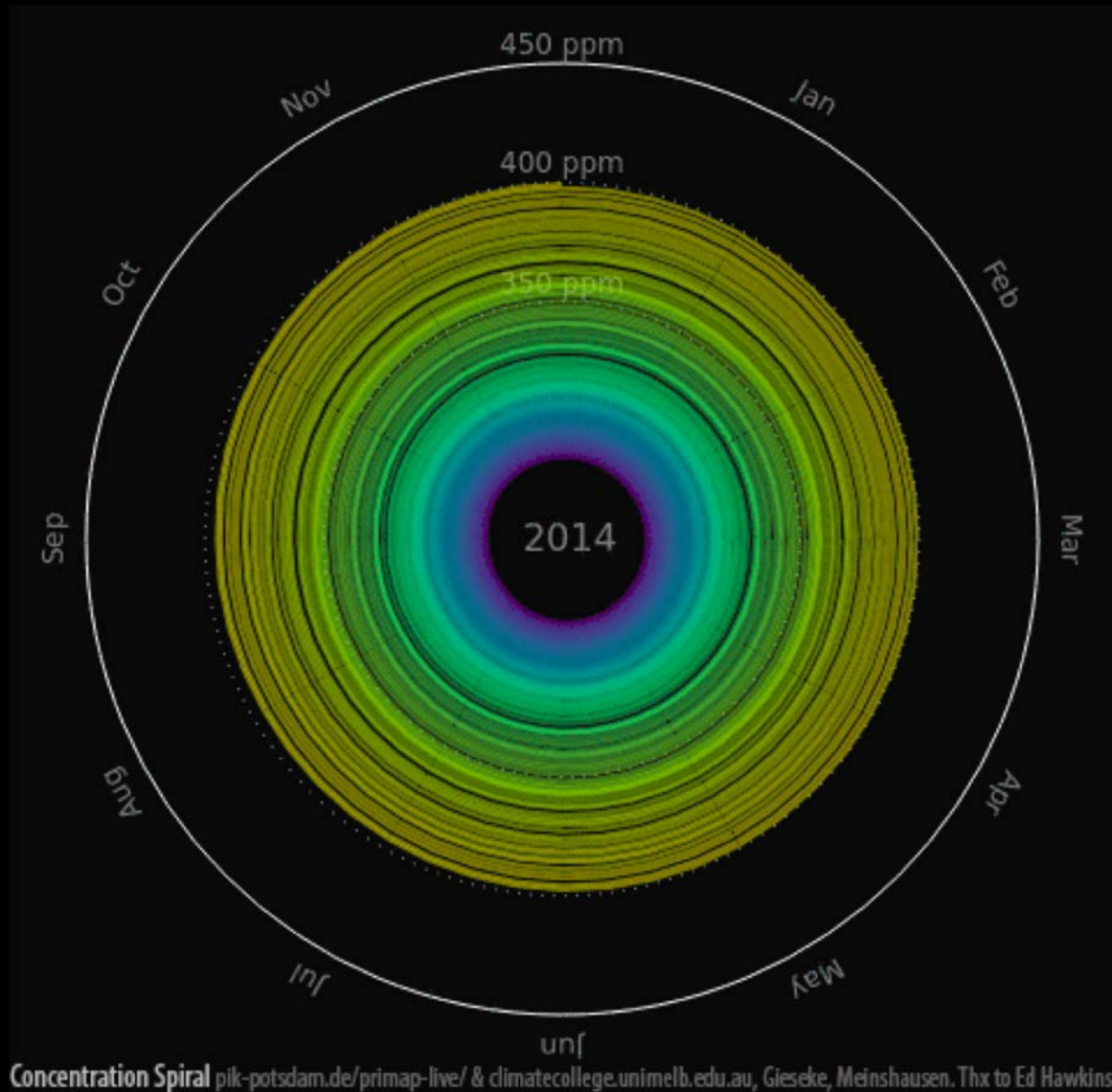
# **Notre atmosphère est fine et fragile (vue ici par l'équipage de la Station spatiale internationale le 31 juillet 2013**



Jean-Pascal van Ypersele  
([vanyp@climate.be](mailto:vanyp@climate.be))

**Fait n° 2: Nous avons changé la composition de l'atmosphère et déréglé le système climatique**

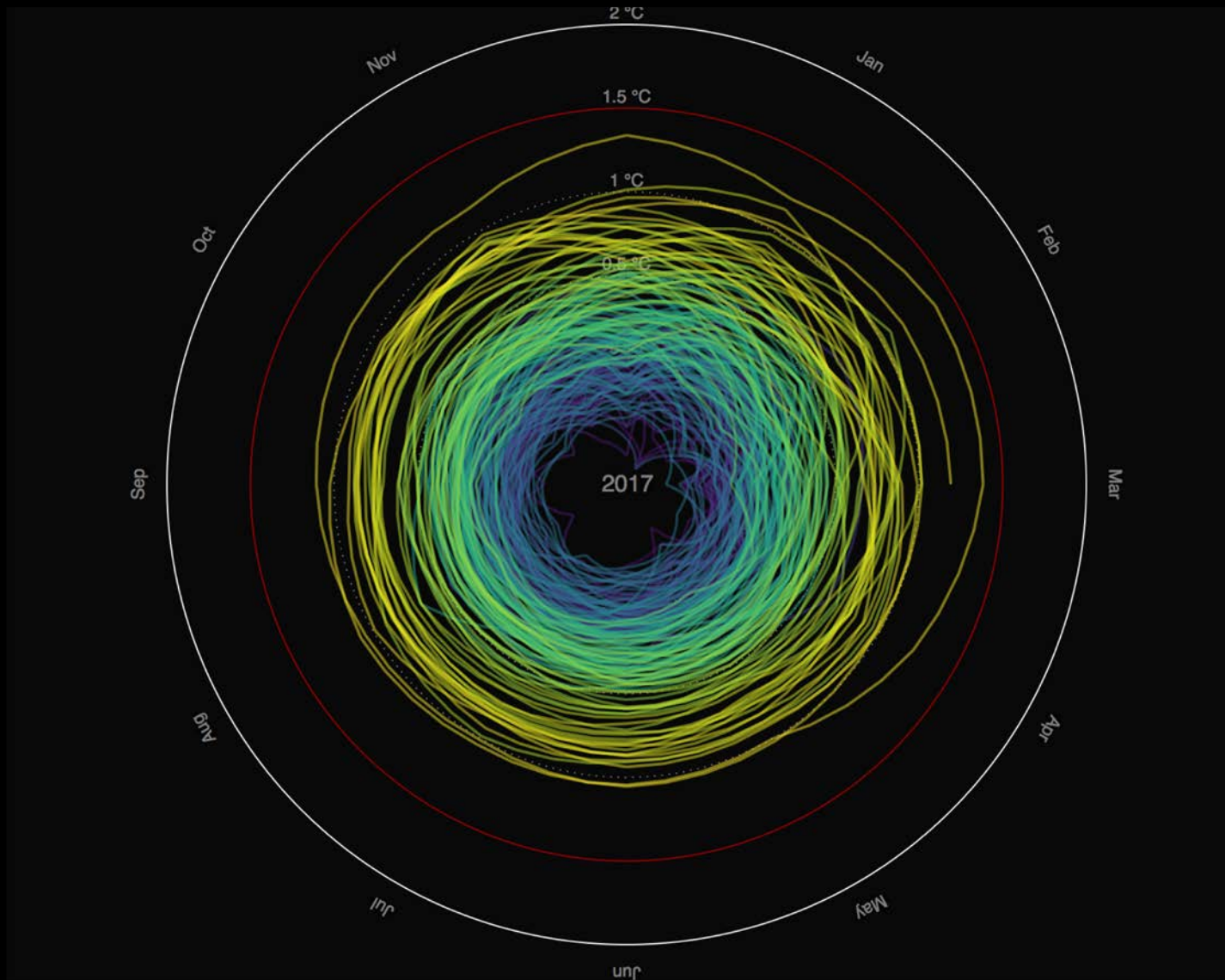
# CO<sub>2</sub> concentration spiral: the insulation thickens!



CO<sub>2</sub> concentration spiral 1851-2014 (ppm), by Gieseke & Meinshausen,  
Available on <http://pik-potsdam.de/primap-live>



# Temperature spiral



Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900

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

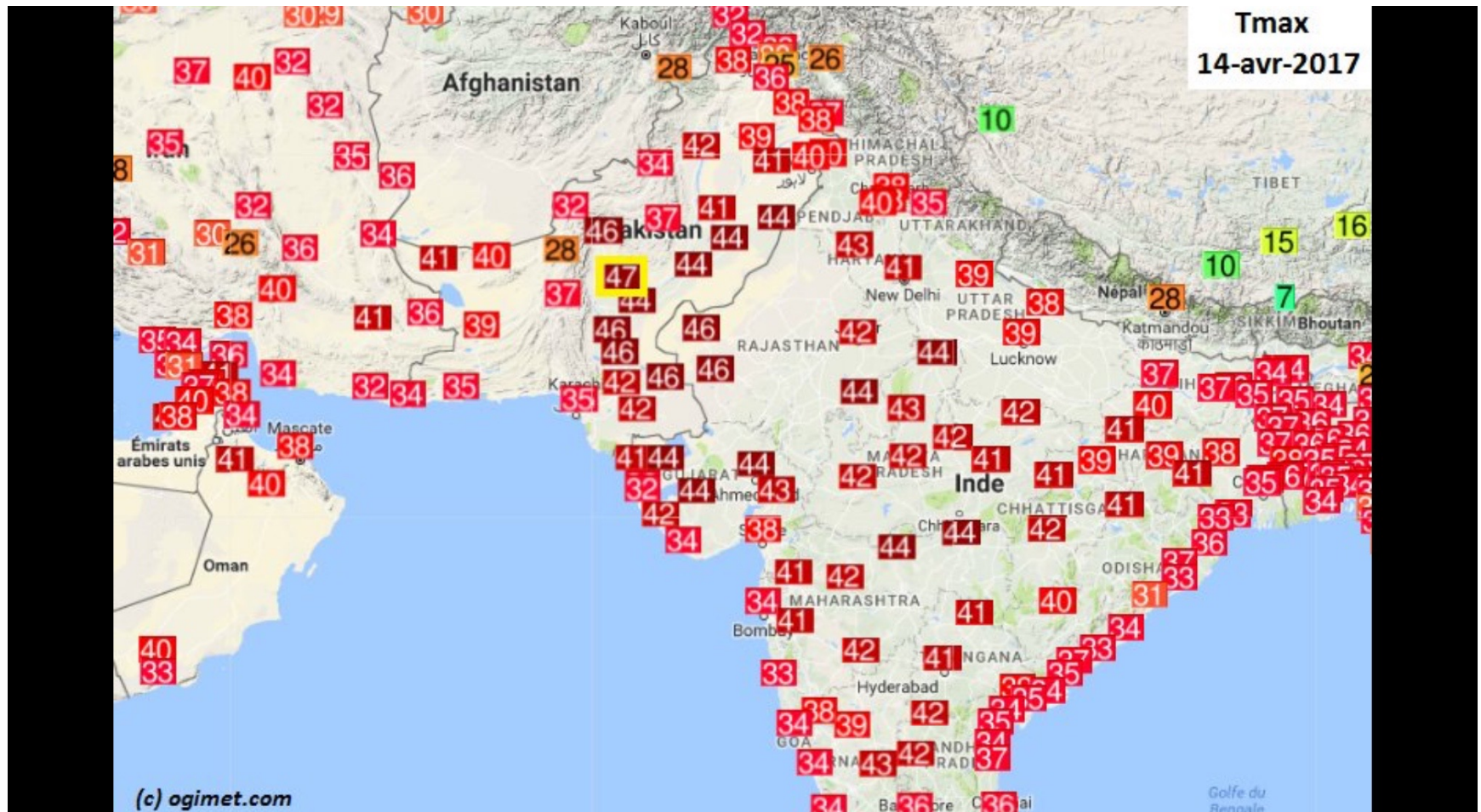
Animated version available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/temperature>

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

# Les vagues de chaleur tuent



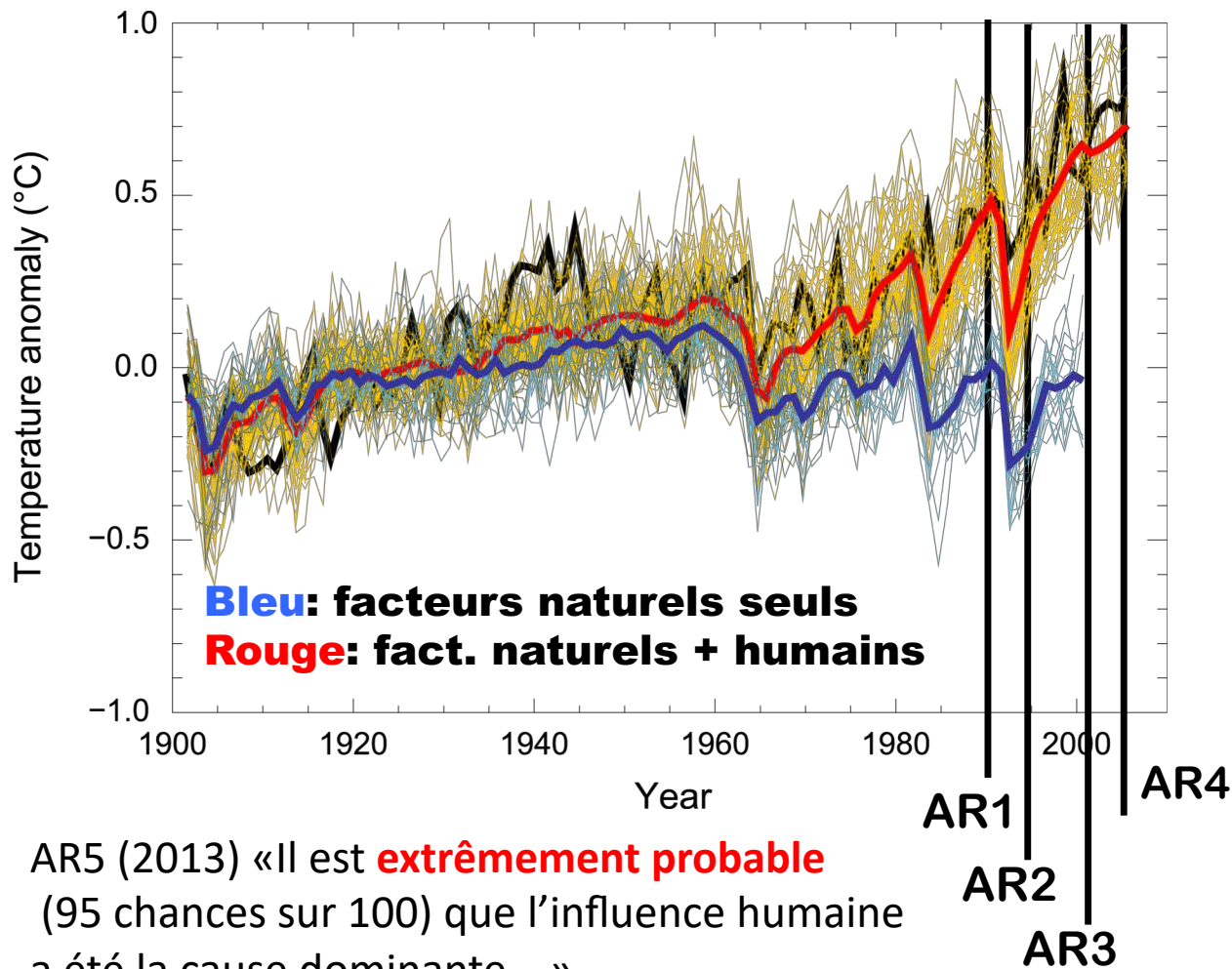
# La progression de la certitude à propos de l'attribution du réchauffement aux facteurs humains

AR1 (1990): “Une détection sans équivoque prendra probablement plus d’une décennie”

AR2 (1995): “Un faisceau d’éléments suggère une influence humaine **perceptible** sur le climat”

AR3 (2001): “L’essentiel du réchauffement depuis 1950 est **probablement** (2 chances sur 3) dû aux activités humaines”

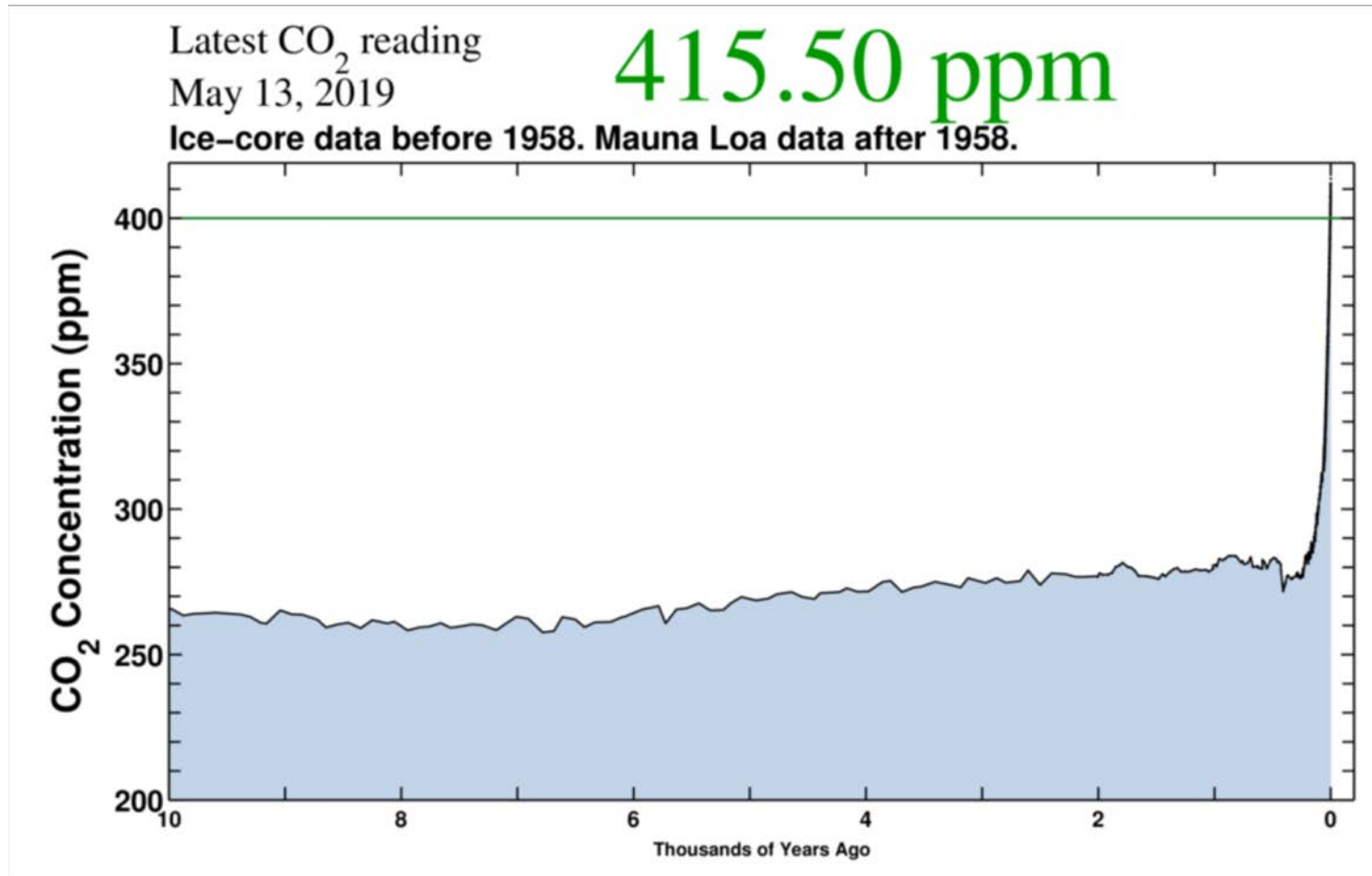
AR4 (2007): “L’essentiel du réchauffement depuis 2050 est **très probablement** (9 chances sur 10) dû aux gaz à effet de serre”



**Fait n° 3: Parce que nous  
utilisons l'atmosphère comme  
poubelle, nous épaississons la  
couverture isolante autour de la  
Terre**

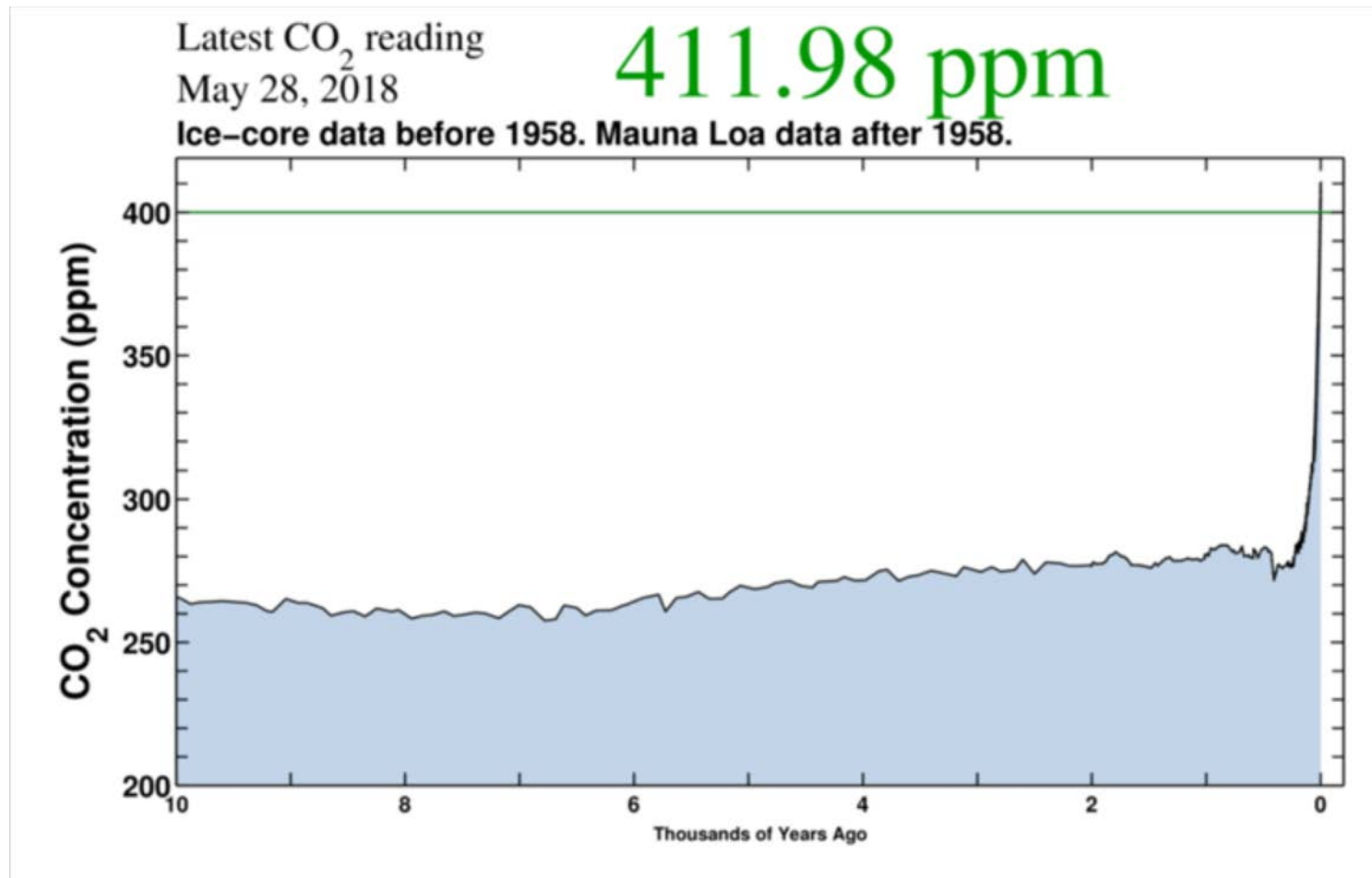
**Nous devons donc arriver le plus vite  
possible à des émissions nulles**

# CO<sub>2</sub> Concentration, 13 May 2019 (Keeling curve)



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

# CO<sub>2</sub> Concentration, 28 May 2018 (Keeling curve)



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

**Fait n° 4: La température moyenne est sans doute déjà en train de dépasser la température de conservation des calottes glaciaires du Groenland et de l'Antarctique**

Le risque d'une élévation du niveau des mers de plusieurs mètres d'ici un siècle ou deux est très important



# 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.



**Fait n° 5: OMS (2018): La  
pollution de l'air tue 7 millions  
de personnes par an (500 000 en  
Europe)**

Ses sources sont largement liées aux  
mêmes causes que les sources de  
gaz à effet de serre: combustibles  
fossiles, combustion de bois

# Les particules fines issues de la combustion des combustibles fossiles et du bois tuent



Photo: Jerzy Gorecki, Pixabay

# Les enfants sont particulièrement vulnérables à la pollution



Photo: Indiatoday.in, 6-12-2017

**Une récente étude  
expérimentale suggère un effet  
propre du CO<sub>2</sub> sur la  
performance psychomotrice  
(prise de décision, résolution de  
problèmes) à partir de 1000  
ppm (Satish et al., 2012) !**

**NB: A tendance inchangée, nous  
aurions environ 1000 ppm en 2100**

**Fait n° 6: Les pauvres sont affectés les premiers, mais nous sommes tous sur le même bateau**

Charles Michel (RTBF, 4 mai 2018):

« quand il y a une instabilité géopolitique, il y a un coût économique chez nous »

# 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

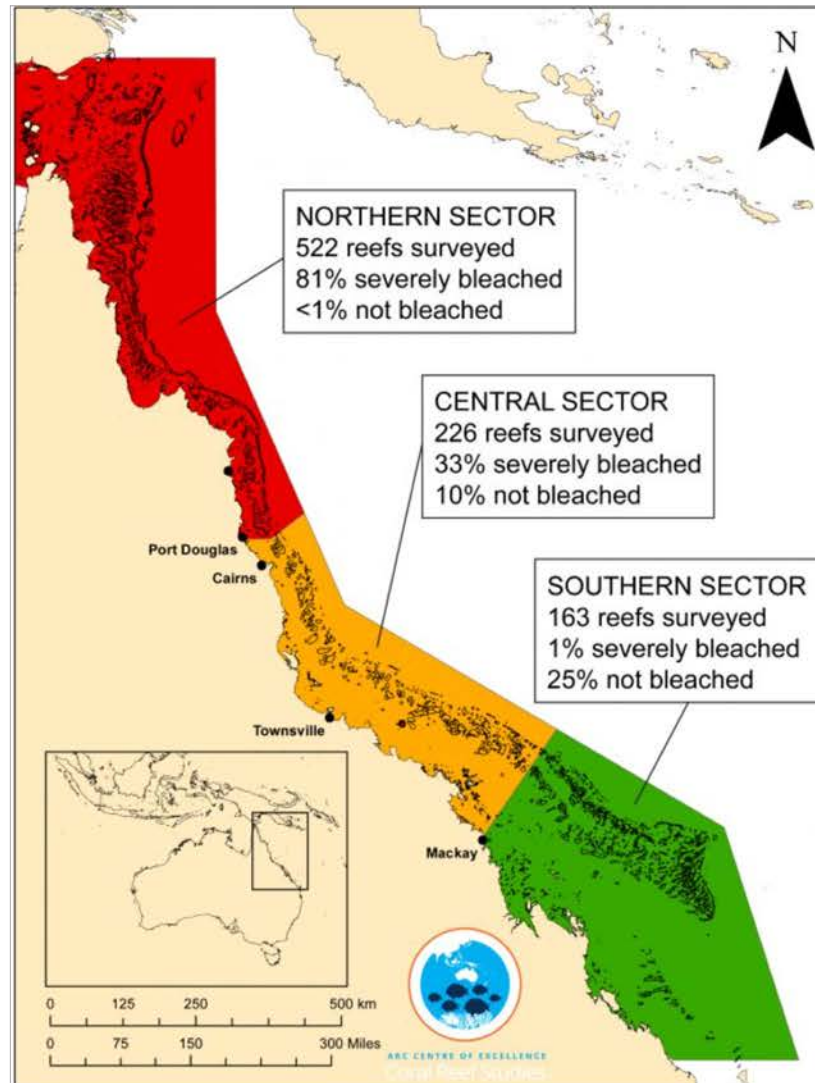


NB: Le niveau des mers pourrait bien monter d'un mètre d'ici 2100

(Time 2001)

**Fait n° 7: Les écosystèmes souffrent,  
alors que nous dépendons de leur  
bon état**

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



**Fait n° 8: Rien qu'aux USA, les organisations qui sèment le doute à propos des changements climatiques dépensent près d'un milliard de dollars par an ! (Brulle 2014, chiffres pour 2003-2010)**

L'Union européenne n'est pas en reste: de très nombreux lobbyistes travaillent à Bruxelles pour diluer les efforts de l'UE.

# Les sujets auxquels les «semeurs de confusion » s'attachent ont évolué au fil du temps:

- Existence du réchauffement et des changements climatiques
  - Responsabilité humaine dans ces changements
  - Coût de la décarbonation de l'économie mondiale
  - Inconvénients supposés des alternatives
- (exemple le plus récent: les soi-disant besoins énormes en cobalt des voitures électriques, voir l'analyse critique sur <https://www.desmogblog.com/2018/05/02/cnn-wrongly-blames-electric-cars-unethical-cobalt-mining>)

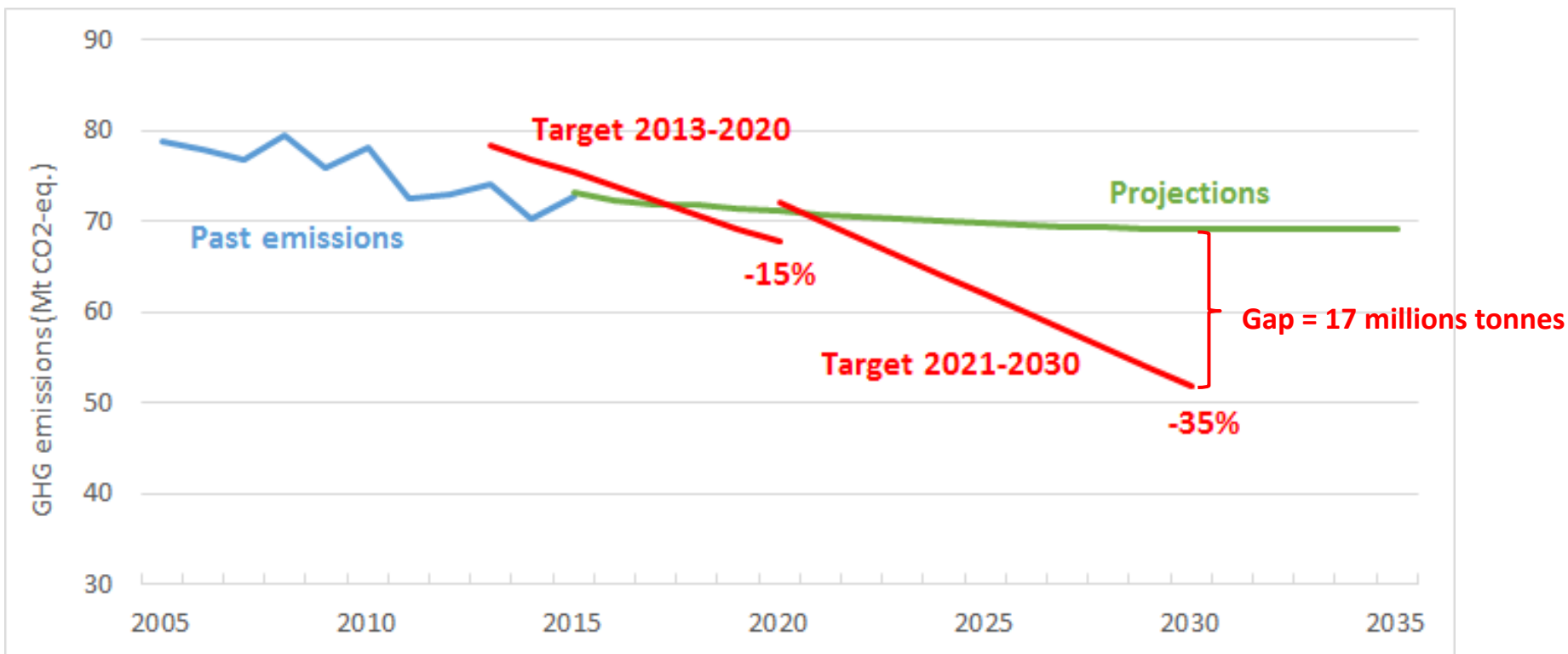
**Fait n° 9: L'Union européenne  
dépense 1 milliard d'euros *par*  
*jour* pour acheter des  
combustibles fossiles à  
l'extérieur de ses frontières**

Décarboner a un coût, mais ne pas le  
faire aussi ! Ces 400 milliards d'€/an  
pourraient servir à autre chose.

**Fait n° 10: La Chine se réveille et devient un leader mondial de la lutte contre la pollution de l'air et les changements climatiques, mais ici, ni l'UE, ni la Belgique, ni ses régions n'ont de plan suffisamment ambitieux pour respecter Paris.**

En Belgique, même la recherche scientifique sur ces sujets n'est plus assez financée (ex: BELSPO est exsangue)

# OBJECTIFS DE LA BELGIQUE DANS LE CADRE EUROPÉEN

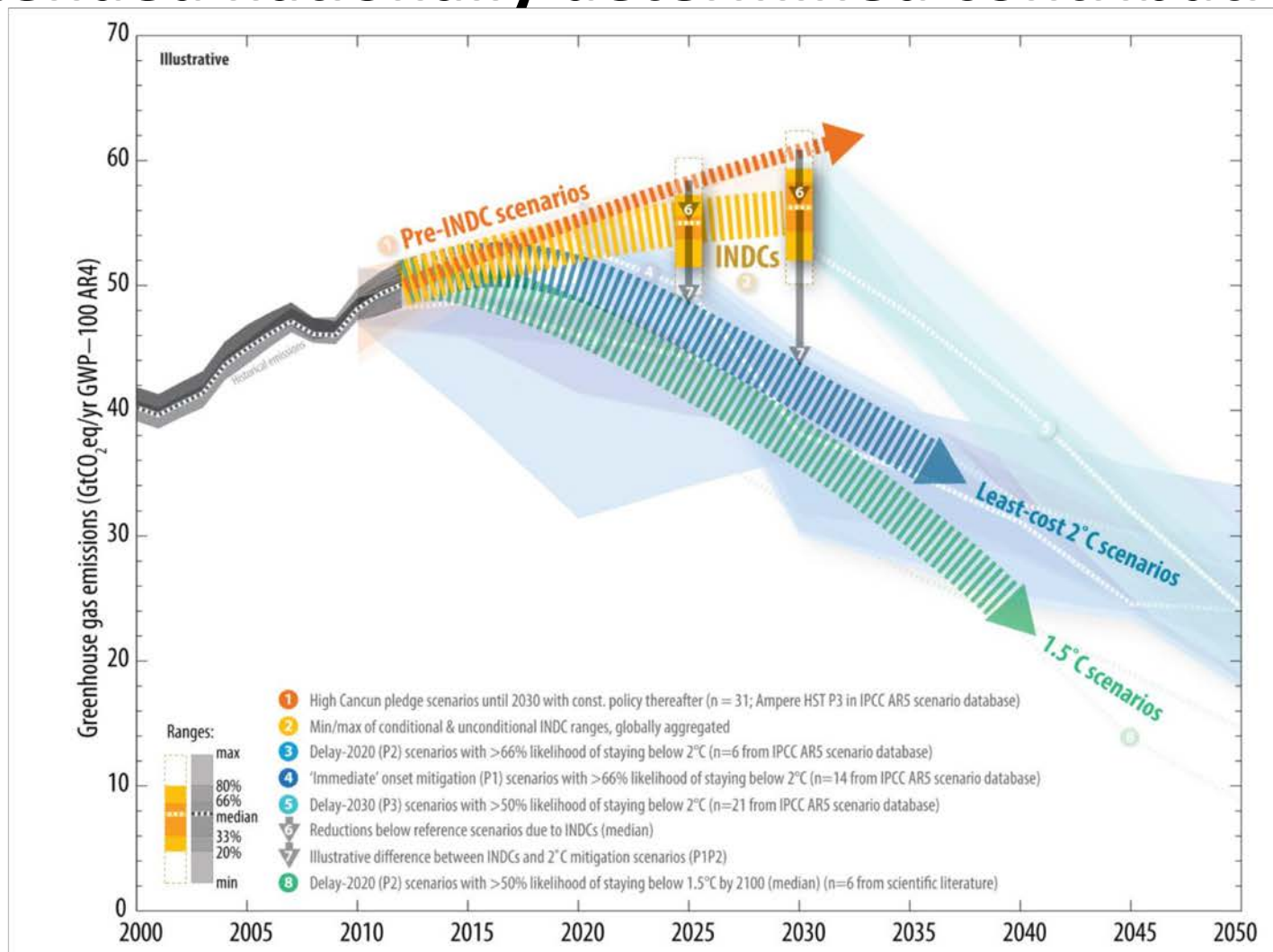


Evolution des émissions en Belgique et objectifs de réduction (secteurs non-ETS)  
(2005-2015: émissions réelles; 2015-2035: projections)

Source: Commission Nationale Climat (2017)



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



UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update

<http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf>

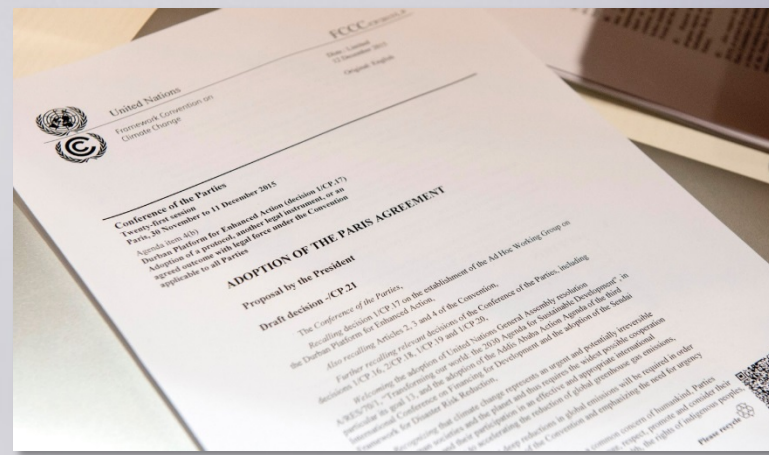
**(Élément) de solution n° 1: La  
survie de l'humanité et des  
écosystèmes doit devenir une  
priorité politique, à tous les  
niveaux de pouvoir**

Tous devraient se sentir aussi concernés que si nous étions engagés dans une course pour la vie.

# Sur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

## Paris, France



# The Paris Agreement (COP21, December 2015)

## Vision

« ...strengthen the **global response to the threat of climate change**, in the context of **sustainable development** and efforts to **eradicate poverty** »

## Objectives

### a) Holding the increase in the global average temperature:

- « *to well below 2°C above pre-industrial levels* »
- « *pursuing 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* »

### b) Adaptation and Mitigation

- « *Increasing the ability to adapt to the adverse impacts of climate change and foster climate resilience and*
- *low greenhouse gas emissions development, in a manner that does not threaten food production*»

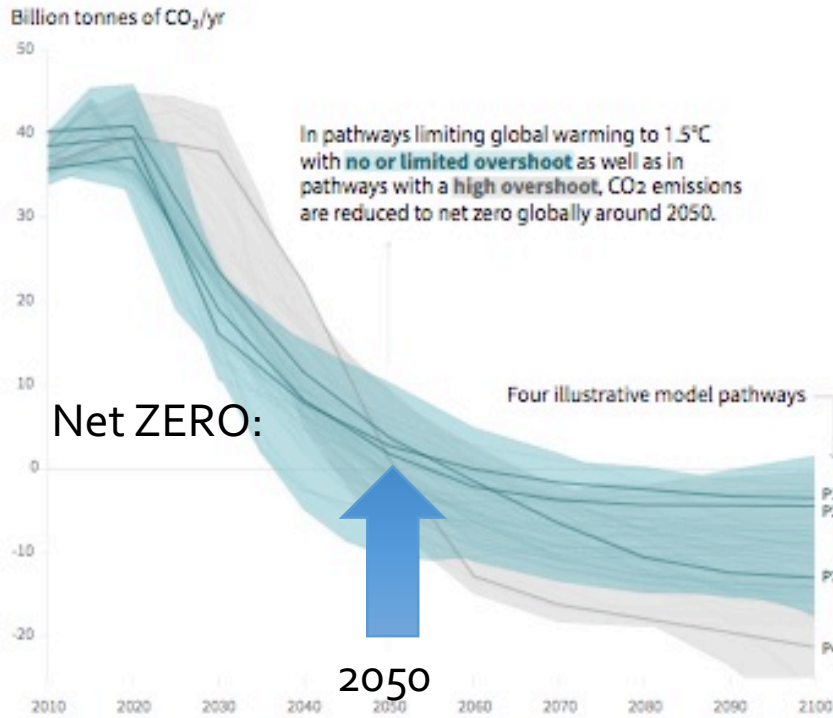
### c) Finances

- « *Making finance flows consistent with a pathway towards low greenhouse gas emissions and climate-resilient development.* »

## Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO<sub>2</sub>, and total emissions of methane, black carbon, and nitrous oxide in model pathways that limit global warming to 1.5°C with no or limited overshoot. Net emissions are defined as anthropogenic emissions reduced by anthropogenic removals. Reductions in net emissions can be achieved through different portfolios of mitigation measures illustrated in Figure SPM3B.

### Global total net CO<sub>2</sub> emissions



#### Timing of net zero CO<sub>2</sub>

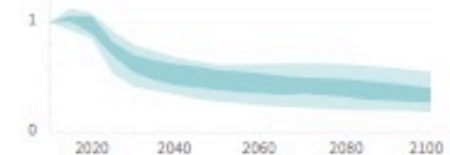
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



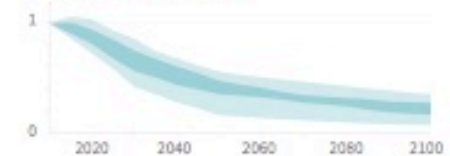
### Non-CO<sub>2</sub> emissions relative to 2010

Emissions of non-CO<sub>2</sub> forcers are also reduced or limited in pathways limiting global warming to 1.5°C with no or limited overshoot, but they do not reach zero globally.

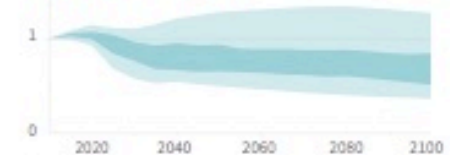
#### Methane emissions



#### Black carbon emissions



#### Nitrous oxide emissions



# **Solution n° 2: Les acteurs économiques doivent être mis clairement devant leurs responsabilités**

**Il faut accepter la décroissance des activités nuisibles, au profit de la croissance de ce qui aide le vivant et de ce qui aide à sortir de la pauvreté**

**Solution n° 3: Un langage que tout le monde comprend, c'est le prix. Il faut faire payer de plus en plus cher la destruction de l'environnement, et utiliser les fonds récoltés pour sa « réparation », la transition, et éviter les effets sociaux sur les plus pauvres**

EU Emission Trading System, taxe CO<sub>2</sub>, amendes, prix interne du CO<sub>2</sub> (des entreprises font « comme si » émettre du CO<sub>2</sub> coûtait cher) NB: Si l'effet n'est pas assez grand, c'est que le prix n'est pas suffisant!

# **Solution n° 4: La transition vers un système énergétique et économique durable doit être « juste »**

**Ex : on ne transformera pas le  
système énergétique polonais sans  
reconvertir les mineurs de charbon**



# **Solution n° 5: Avant de se demander comment produire proprement l'énergie, il faut réduire la consommation d'énergie dans tous les secteurs**

Cela nécessite de revoir tous nos schémas de production et de consommation; audits énergétiques, bilans carbone...

**Les réductions substantielles d'émissions nécessaires pour respecter l'objectif de 2° C 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**

**Solution n° 6: Bâtiment : secteur qui offre de multiples opportunités : isolation, étanchéité à l'air, ventilation douce à récupération de chaleur, énergie renouvelable positive, emplois, activité économique...**

Plateforme Wallonne pour le GIEC

Lettre N°10 - août 2018



Réconcilier habitat  
et climat

**Disponible gratuitement, 6X/an: [www.plateforme-wallonne-giec.be](http://www.plateforme-wallonne-giec.be)**

# 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...



**Solution n° 7: Mobilité : il faut donner plus de place et de priorité aux piétons, vélos (y compris électriques) et transports publics, et réduire la priorité donnée trop longtemps à l'automobile dans l'aménagement du territoire**

Les véhicules qui restent doivent être électrifiés le plus vite possible. Il faut aussi voler moins en avion (très polluant)



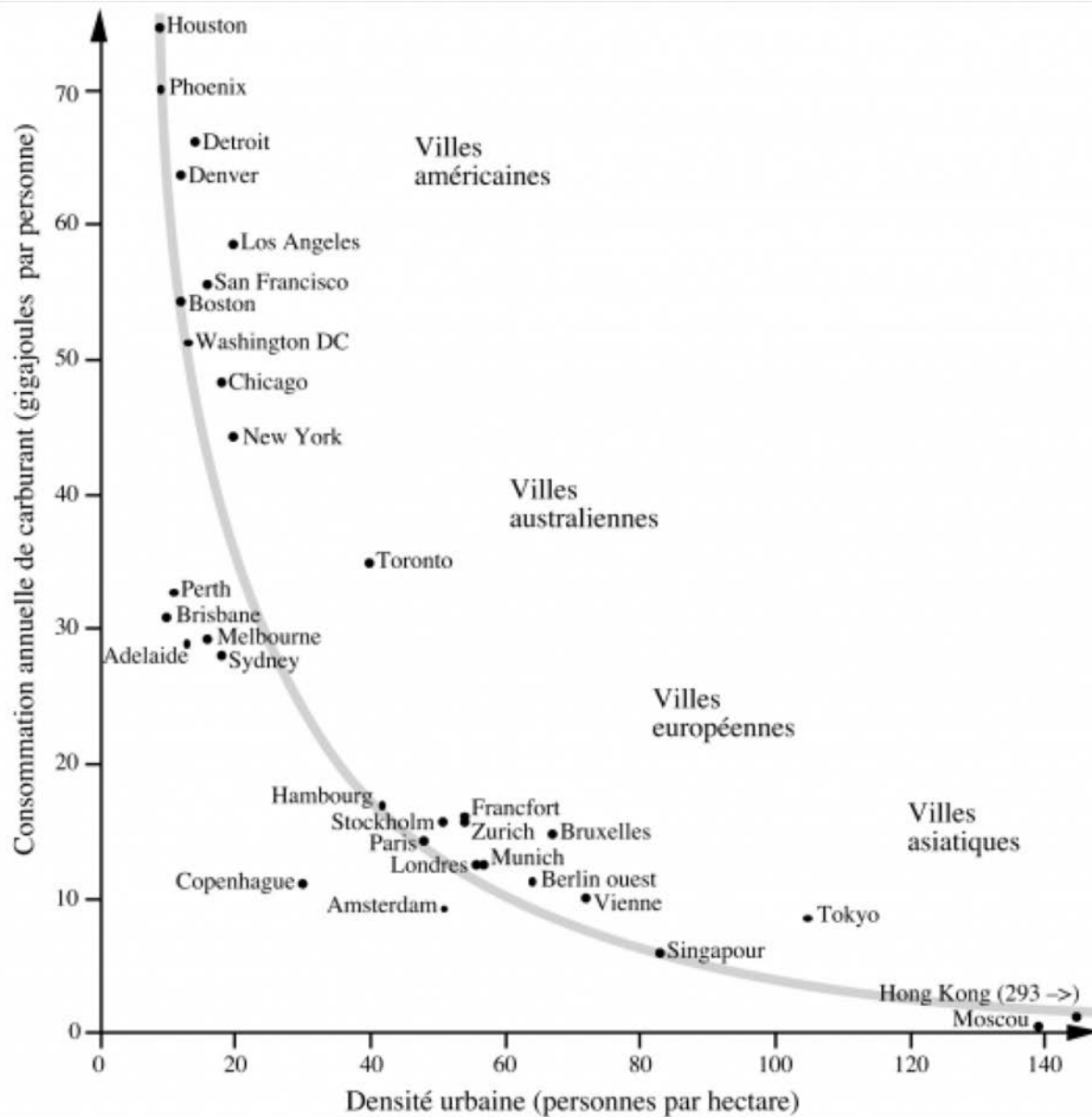


Figure III-1 : Consommation de carburant et densité urbaine, d'après Newman et Kenworthy (1989a), traduit en français par Heran (2001).

**Solution n° 8: Alimentation : un des changements possibles les plus rapides : manger moins de viande et de produits animaux, de meilleure qualité, et davantage de végétaux (produits proprement)**

...et c'est bon pour la santé

**Solution n° 9: Le Soleil nous  
fournit autant d'énergie en  
environ 2 heures que ce que l'on  
consomme dans le monde en *un*  
*an*, toutes énergies confondues**

Le coût du kWh solaire s'effondre, l'éolien, le  
stockage (chaleur et électricité) et le pilotage  
de la demande progressent.

**Solution n° 10: Les banques et le secteur financier se rendent compte que le vent tourne. La transition et les 17 Objectifs de développement durable représentent aussi une opportunité économique**

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



# RCP2.6

# RCP8.5

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

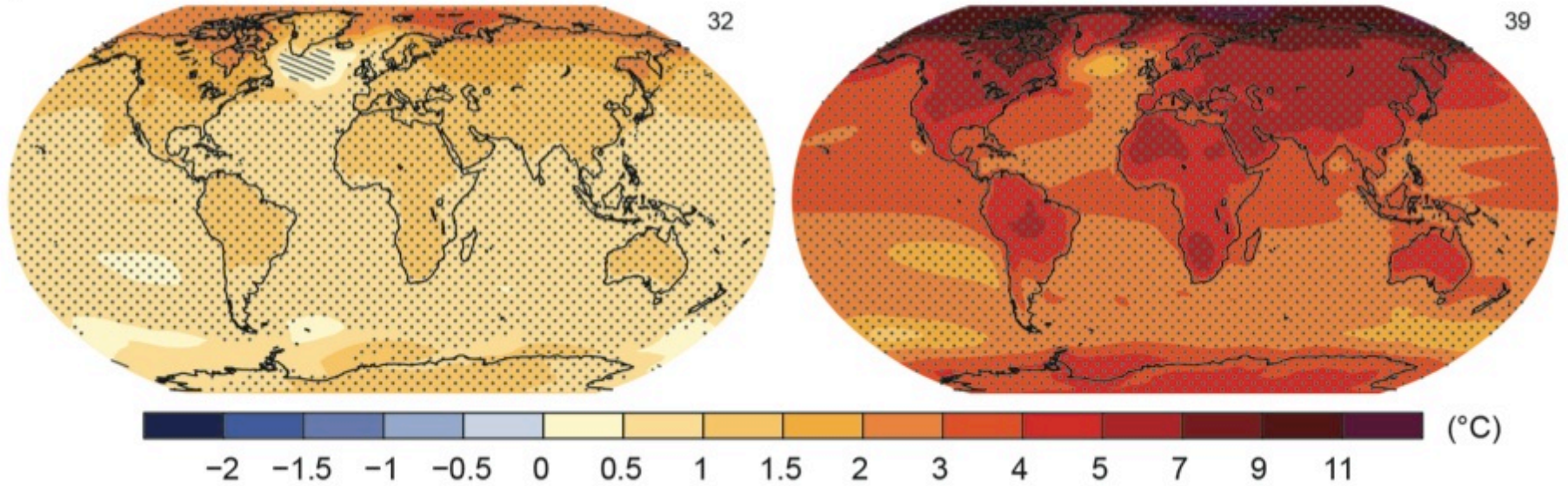


Fig. SPM.8

**L'Humanité a le choix**

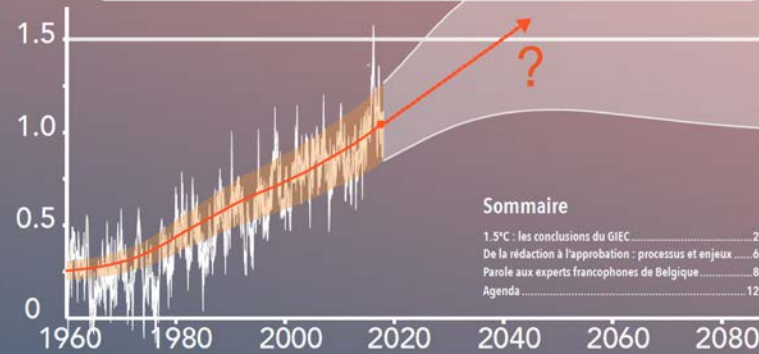
**Conclusion: Je le répète : nous  
devons tous agir comme si la  
survie de notre espèce  
dépendait de nos actions, car  
c'est le cas.**

**Il n'y a pas de planète B.**

**J'ai un rêve : que chacun de vous, ce soir, calmement, se demande ce qu'il/elle peut faire, à son niveau de pouvoir, et qui il/elle peut aussi *interpeller* pour gagner cette course à la vie.**



## Le rapport spécial du GIEC Réchauffement planétaire de 1.5°C



**P**our de nombreuses populations et écosystèmes, il est essentiel de limiter le réchauffement à 1.5°C ou de ne dépasser ce niveau que temporairement. Et c'est potentiellement encore réalisable. Le 6 octobre 2018, l'Assemblée Plénière du GIEC a adopté le Rapport Spécial sur un « Réchauffement planétaire de 1.5°C », qui fait le point au sujet des impacts et scénarios correspondant à ce niveau de réchauffement.

Ce rapport conclut que pour limiter le réchauffement climatique à 1.5°C, il faut des transformations radicales et rapides dans tous les domaines de notre société. Il précise que ces changements sont sans précédent en termes d'échelle, mais pas nécessairement en termes de rapidité.

L'origine du rapport est une demande formelle au GIEC de la part des Parties à la Convention cadre des Nations Unies sur les changements climatiques (CNUCC) lors de l'adoption de l'Accord de Paris, en 2015 (21<sup>e</sup> Conférence des Parties, COP21). La COP21 avait aussi indiqué que le rapport du GIEC devrait identifier le niveau auquel les émissions mondiales devraient être ramenées en 2030 pour contenir l'élévation de température en-dessous de 1.5°C.

Le rapport a été adopté à l'issue d'une semaine de discussions intenses au sujet de la formulation du Résumé à l'intention des décideurs, sur la base des chapitres et du projet de résumé rédigés par les scientifiques - qui ont toujours le dernier mot en ce qui concerne le contenu. Il forme une base scientifique essentielle pour les prochaines négociations internationales dans le cadre de la CNUCC, qui auront lieu à Katowice (Pologne) en décembre 2018 (COP24).

Dans cette Lettre, nous donnons d'abord un aperçu des conclusions du rapport, ensuite un aperçu du processus d'approbation et des enjeux associés. Pour ouvrir le débat et fournir un ensemble de points de vue, nous avons ensuite donné la parole aux experts francophones de Belgique, qui nous ont aimablement fait part des commentaires que vous trouverez en troisième partie. L'agenda indique les prochaines périodes de relecture de rapports du GIEC et annonce deux événements à venir en Belgique.

Nous vous en souhaitons une bonne lecture,  
Jean-Pascal van Ypersele, Bruna Gaino et Philippe Marbaix

Image de fond : extrait adapté de la figure SPM1 du Rapport spécial



# 'Sauver le climat' : les bases

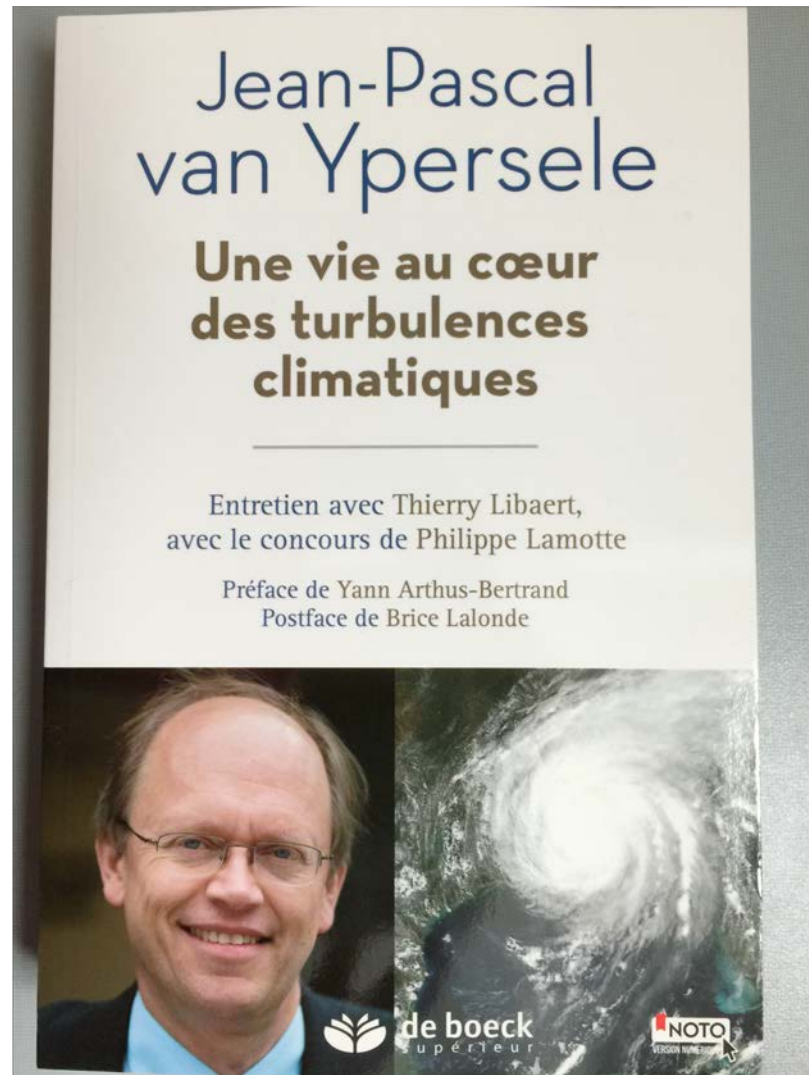
Écrit pour les jeunes (et moins jeunes), avec des liens vers des ressources utiles



**Pour en savoir plus:**

**Lisez mon livre, où  
j'aborde tous ces sujets**

**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)

# Annonces de cette semaine :

■ [www.wechangeformlife.org](http://www.wechangeformlife.org) :

**250 experts belges témoignent**

■ [www.panelclimat.be](http://www.panelclimat.be) [www.klimaatpanel.be](http://www.klimaatpanel.be) :

**Rapport demandé par #YouthForClimate**