

# **Changements climatiques, pollution de l'air: 10 constats et 10 éléments de solution**

## **Jean-Pascal van Ypersele**

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

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

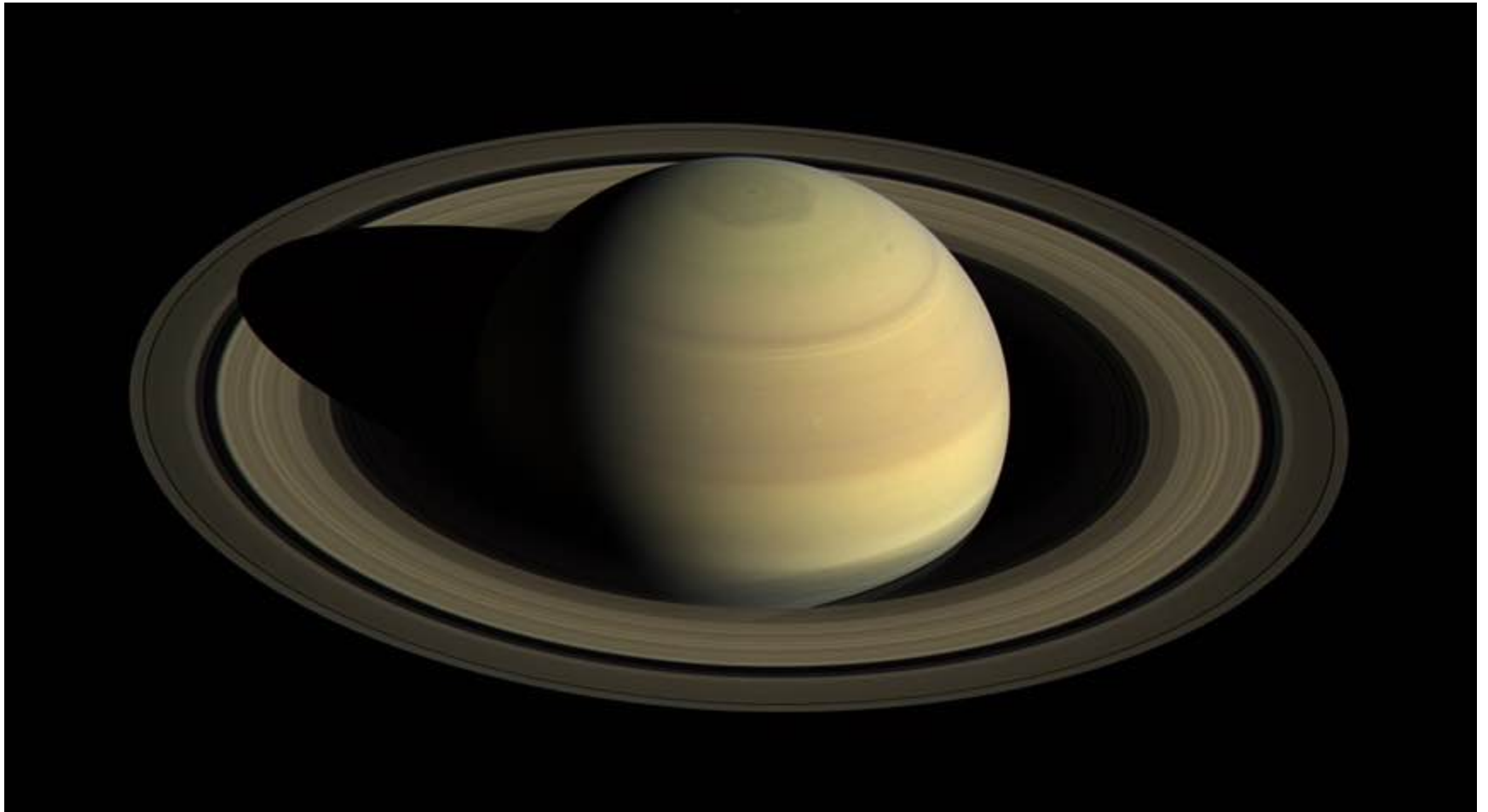
**Twitter: @JPvanYpersele**

**Château Sainte-Anne, Bruxelles,  
20 septembre 2018**

**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**

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**



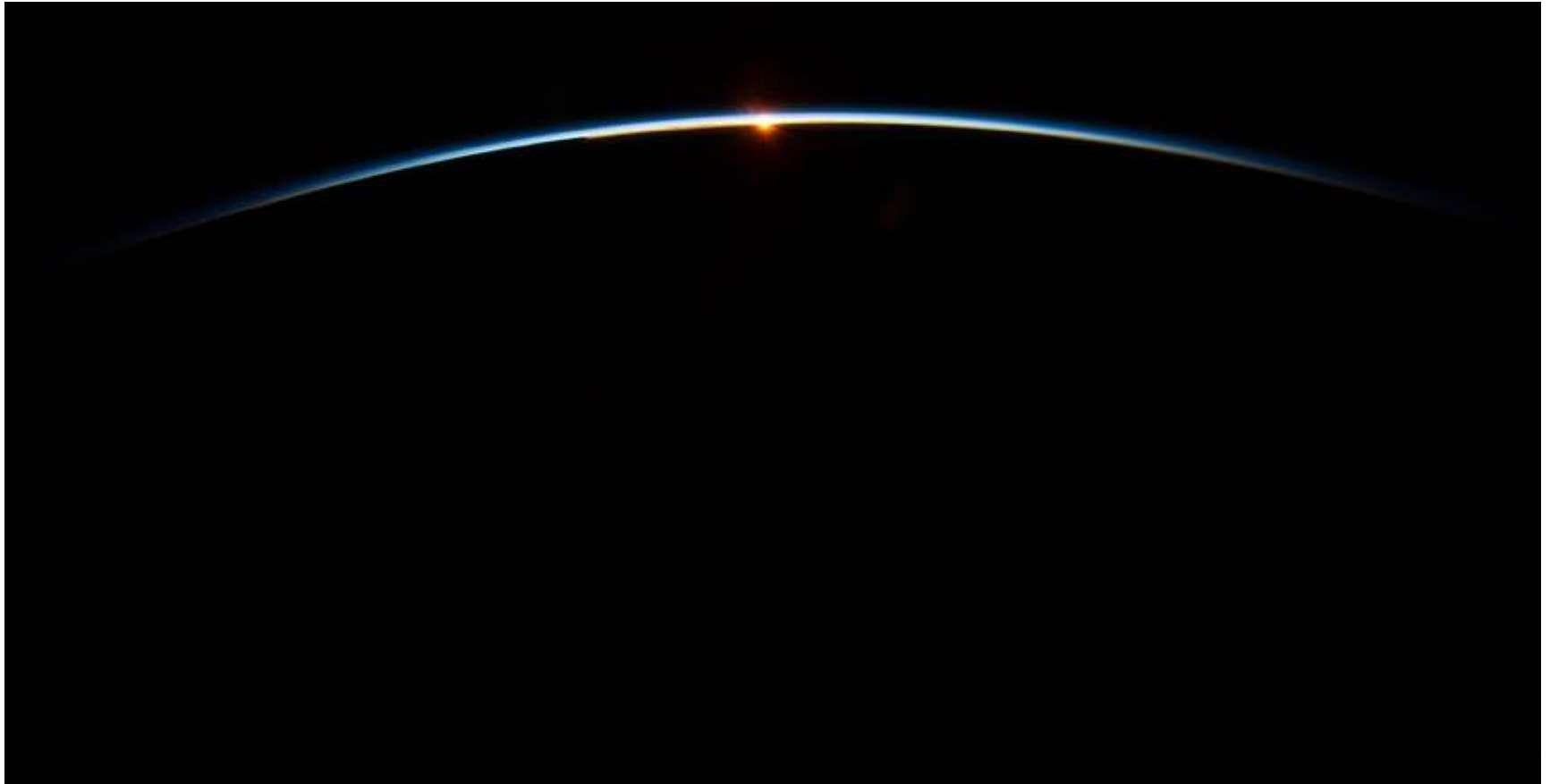
**Ce petit point bleu est la Terre, vue par Cassini,  
proche de Saturne, depuis une distance de  
1.4 milliards de km de nous, le 19-7-2013**





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**

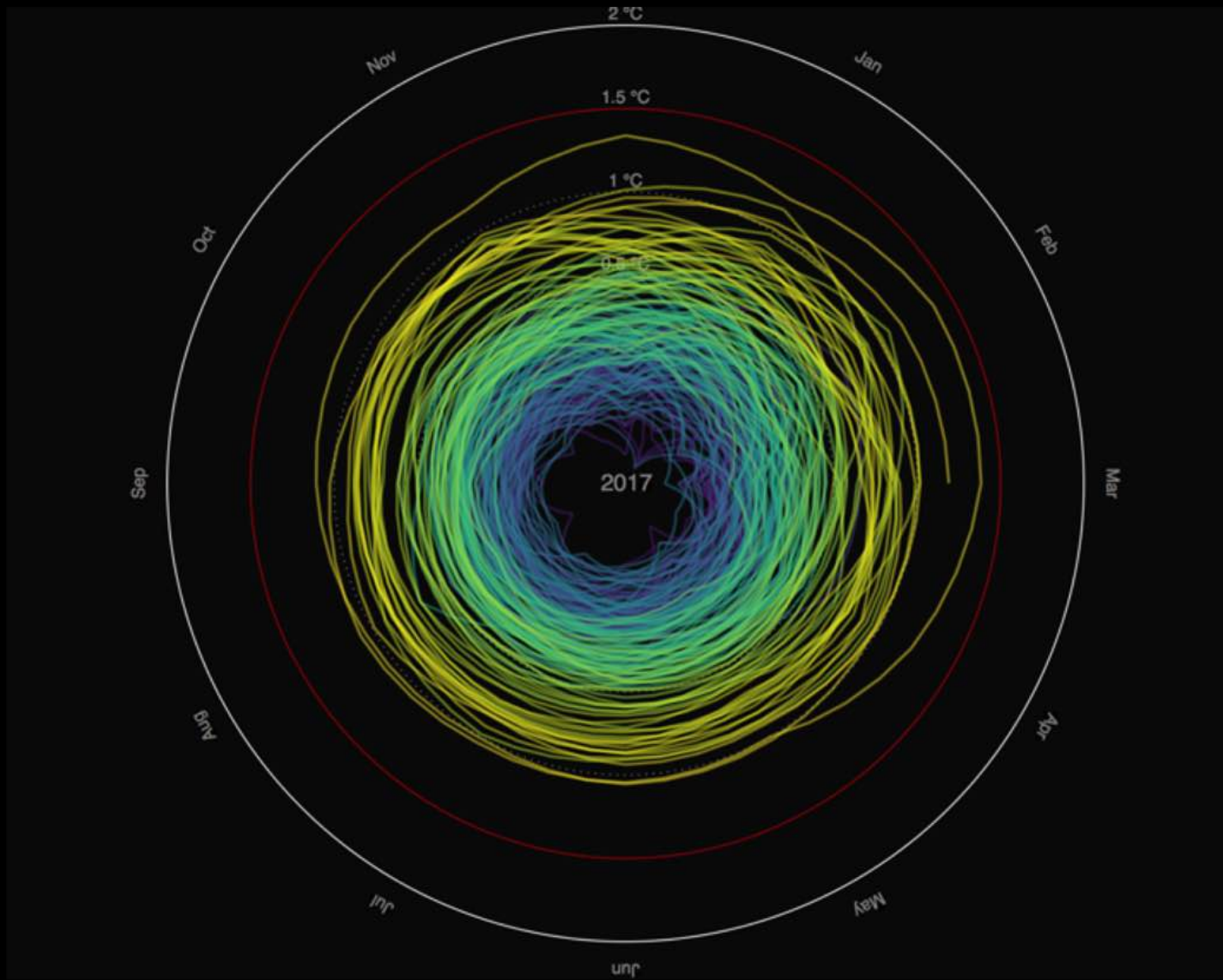


Jean-Pascal van Ypersele  
([vanyp@climate.be](mailto:vanyp@climate.be))

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



# 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>

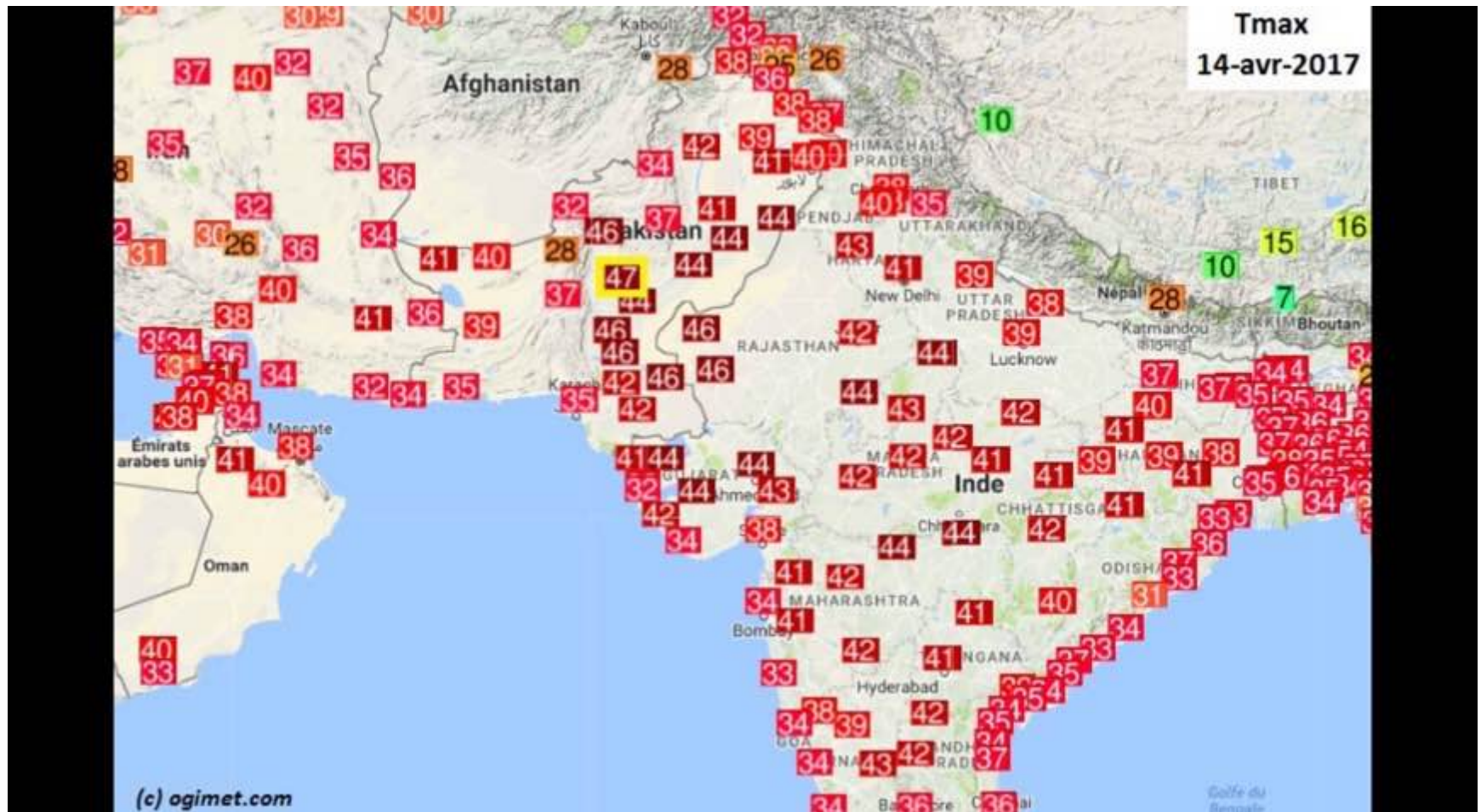


Depuis 1950, les **jours extrêmement chauds** and les **pluies intenses** sont devenues plus courants



There is evidence that anthropogenic influences, including increasing atmospheric **greenhouse gas concentrations**, have changed these extremes

# Les vagues de chaleur tuent



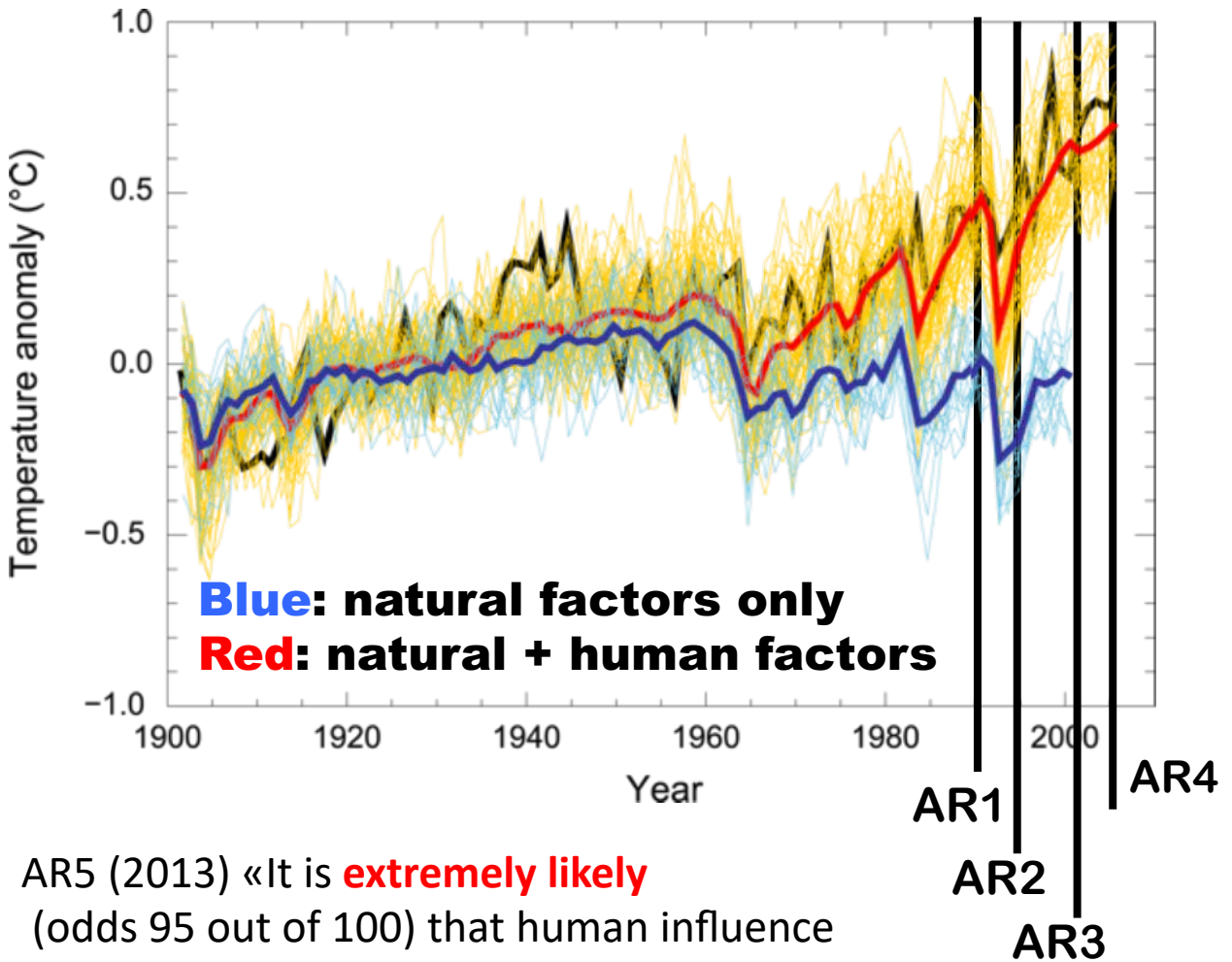
# A Progression of Understanding: Greater and Greater Certainty in Attribution

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... »

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

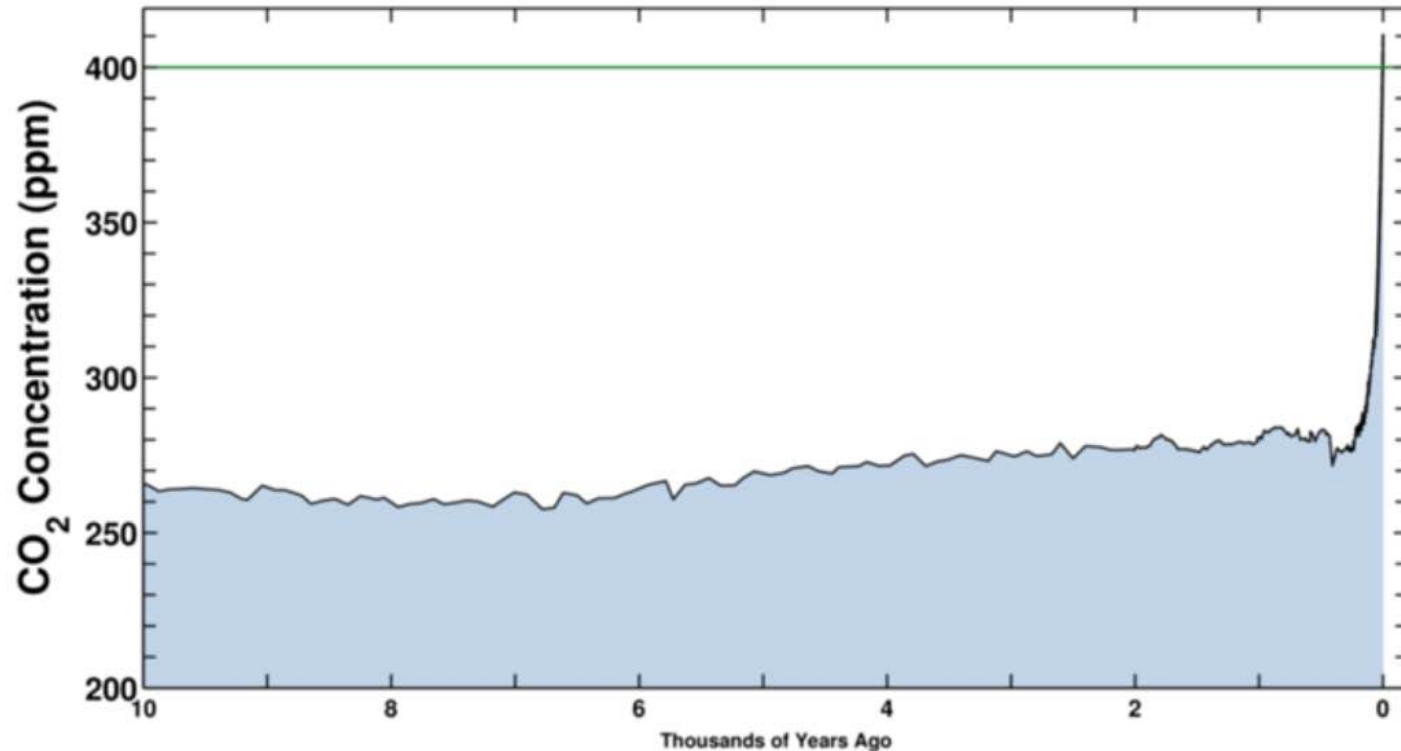
**Nous devons donc arriver le plus vite  
possible à des émissions nulles**

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

Latest CO<sub>2</sub> reading  
May 28, 2018

411.98 ppm

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



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



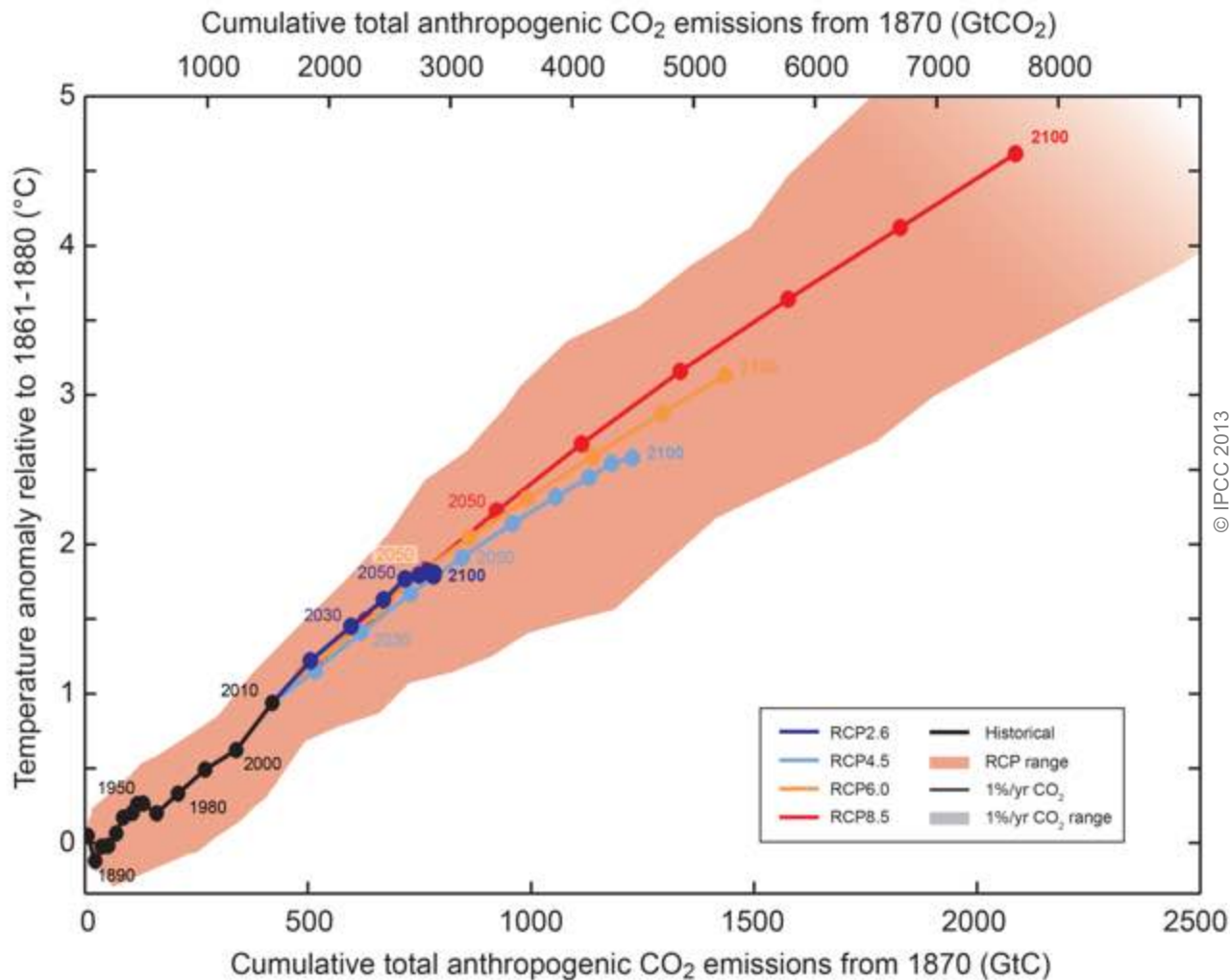


Fig. SPM.10

**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**

**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.



Aujourd'hui

**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

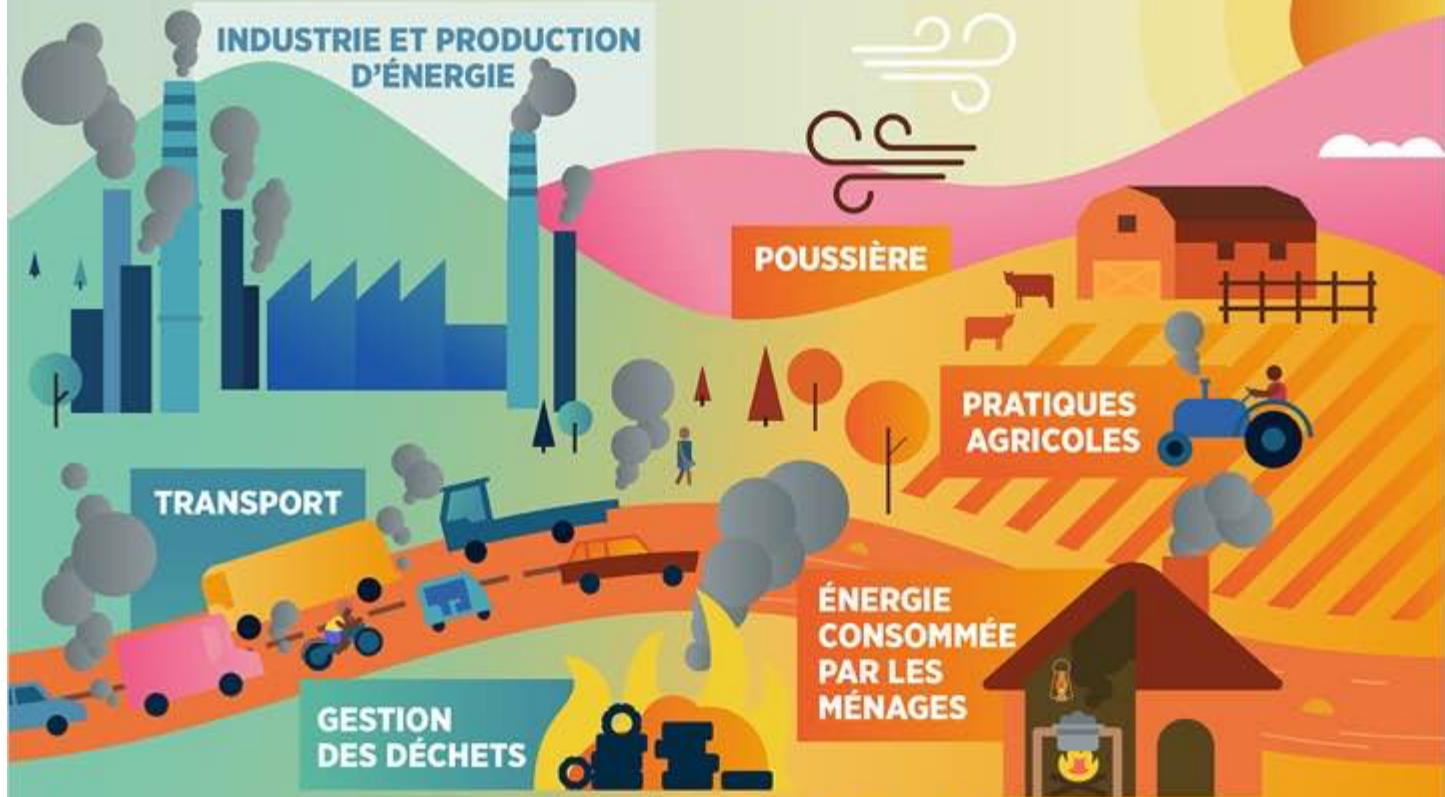


Photo: Jerzy Gorecki, Pixabay



# QUELLES SONT LES SOURCES DE POLLUTION DE L'AIR ?

La pollution de l'air extérieur touche les zones urbaines et rurales.  
Elle est due à de multiples facteurs :



Les pays ne peuvent pas venir seuls à bout de la pollution de l'air.  
C'est un défi mondial que nous devons tous relever.

OMS, 2018

UN AIR PUR POUR RESTER EN BONNE SANTÉ #AirPollution



# 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**

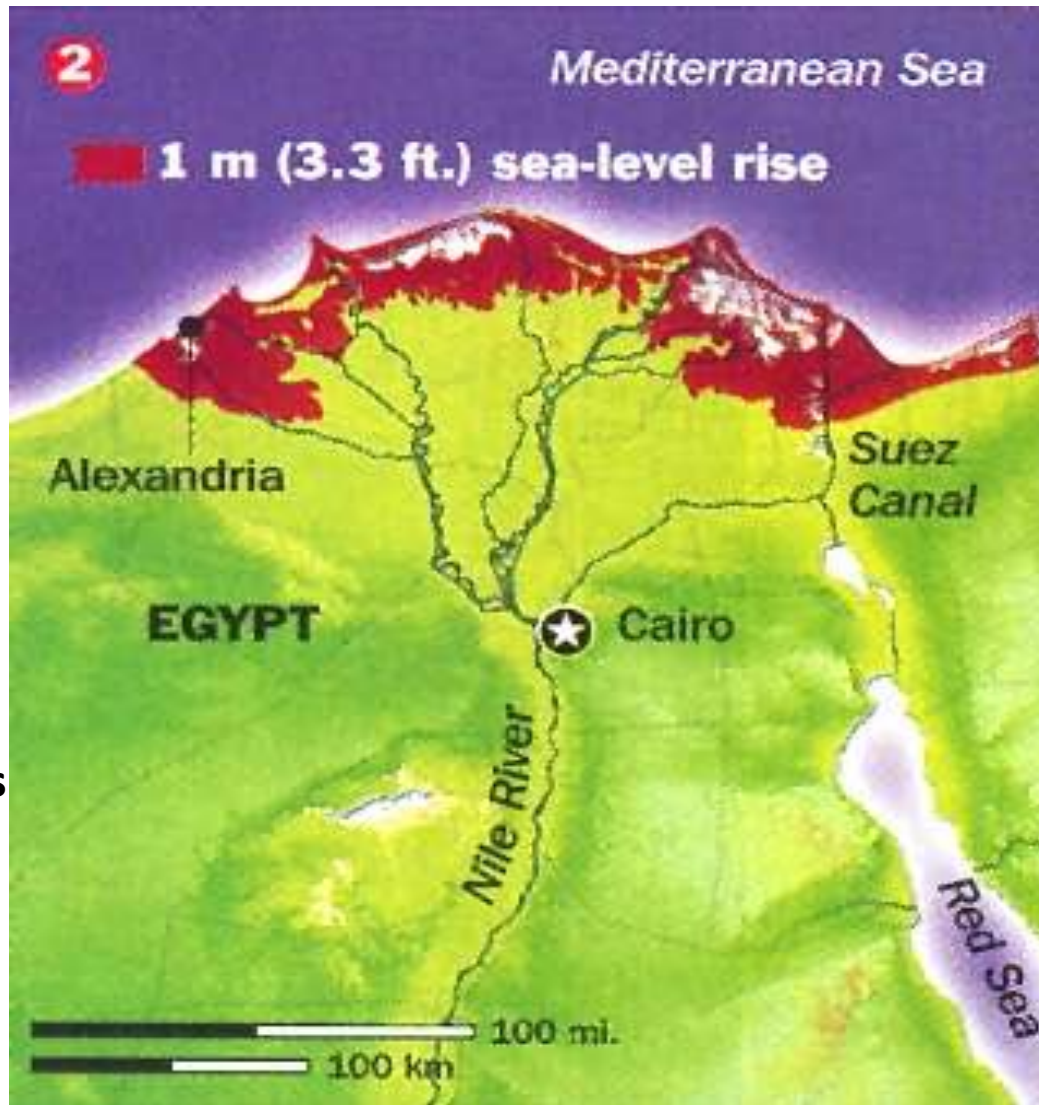
Charles Michel (RTBF, 4 mai 2018):

« 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)



# In Puerto Rico, Hurricane Maria created the worst humanitarian crisis in the US for decades (2975 deaths)



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

« Miners use canaries to warn them of deadly gases.  
It might not be a bad idea if we took the same  
warning from the dead birds in the countryside »  
(Duke of Edinburgh at the Wildlife Fund dinner, cité dans  
« Silent Spring » (Rachel Carson, 1962))

# Organisms Threatened by Increased Marine Acidity



(a) Coccolithophores (diameter of each = 20 microns, or 0.0008 in.)



(b) Pteropod (diameter = 2 mm, or 0.08 in.)



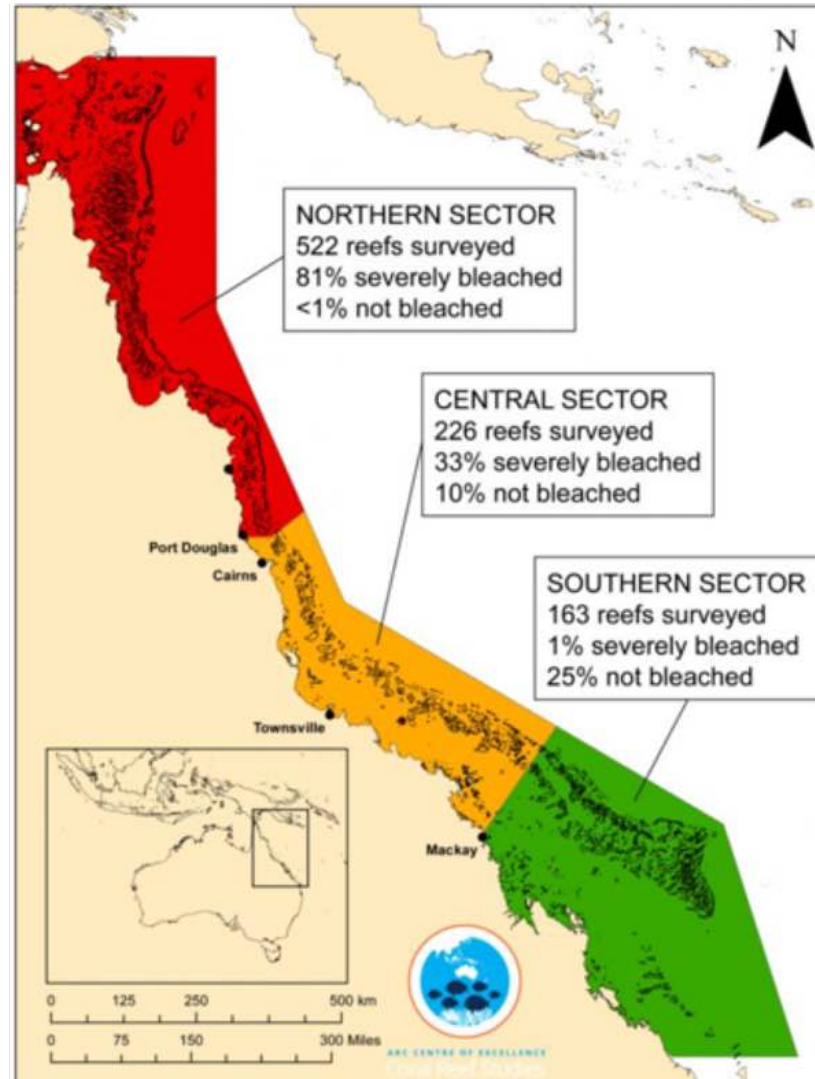
(c) Sea urchins



(d) Corals



# 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>)

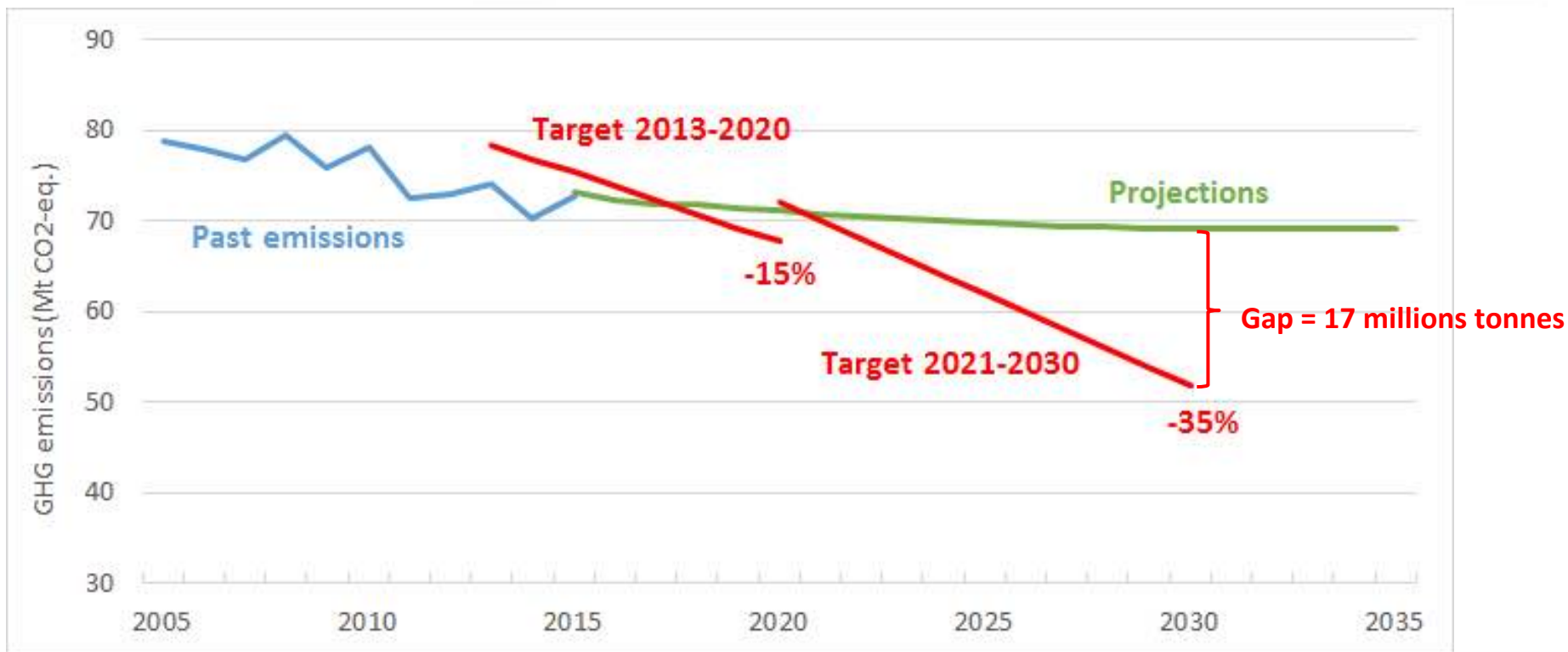
**Fait n° 9: L'Union européenne  
dépense 1 milliard d'euros *par*  
*jour* pour acheter des  
combustibles fossiles à  
l'extérieur de ses frontières**

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

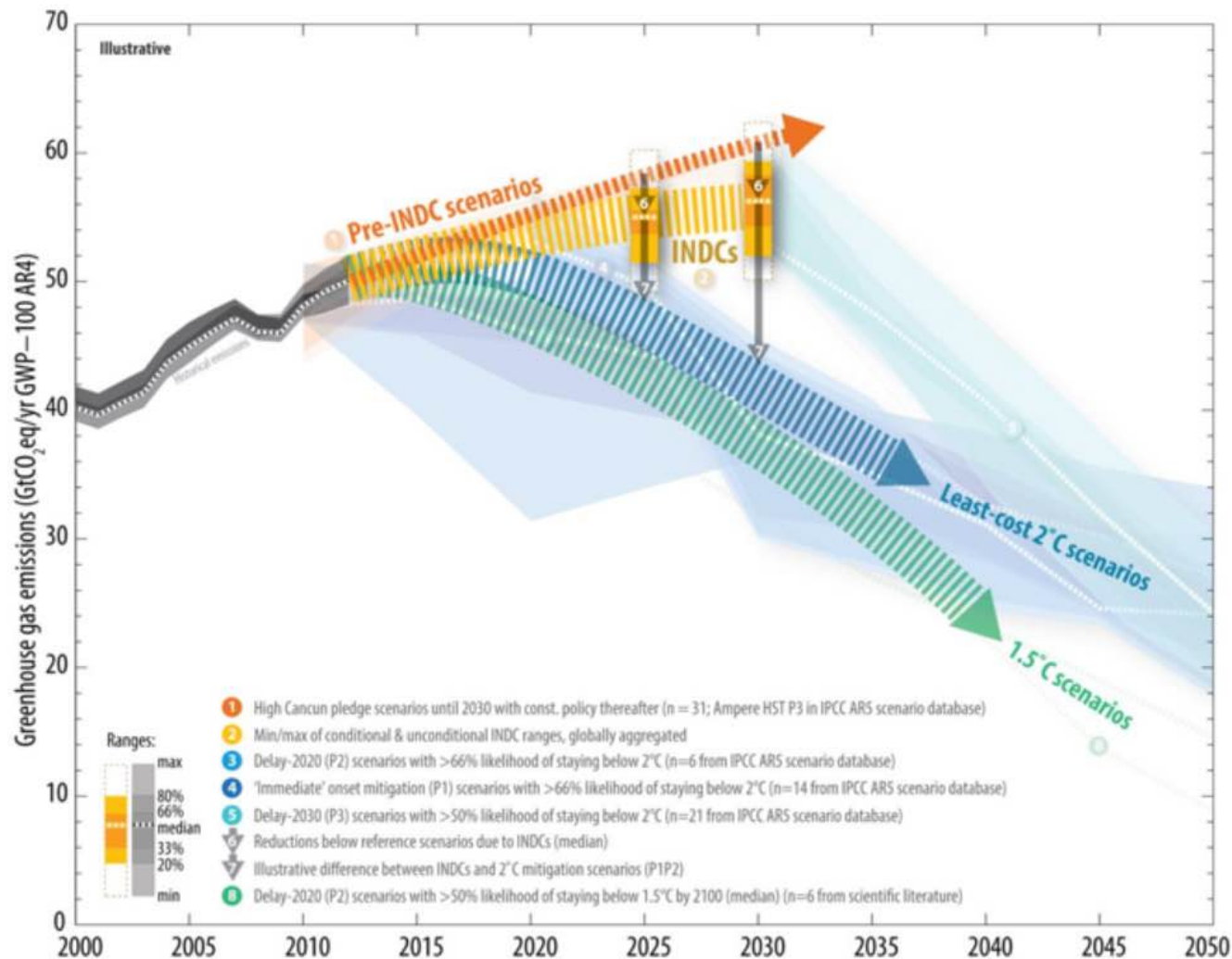


Evolution des émissions en Belgique et objectifs de réduction (secteurs non-ETS)

(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 en guerre, ou engagés dans une course pour la vie.



# ur les Changements Climatiques 2015

COP21/CMP11

## Paris, France



# **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



**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)



**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



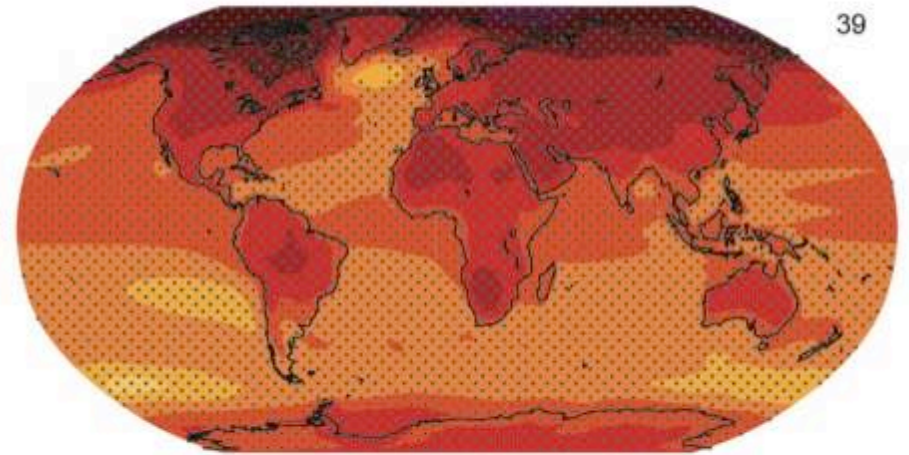
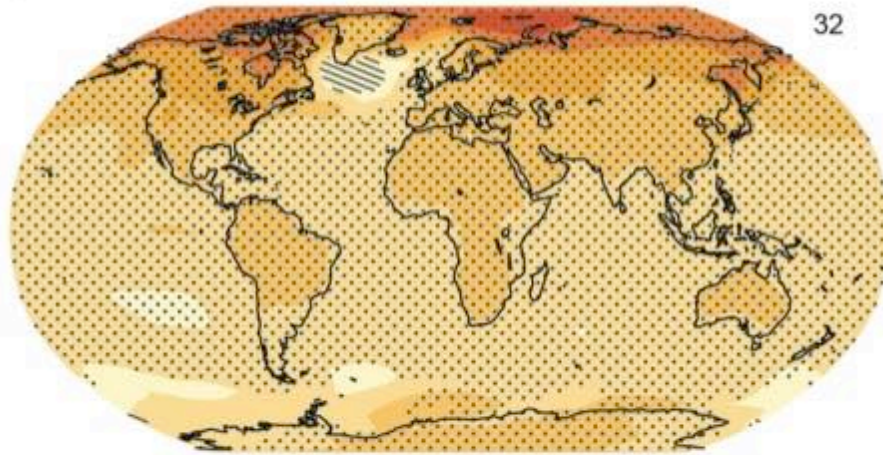
**OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE**

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

# RCP2.6

# RCP8.5

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



**L'Humanité a le choix**

# **Quelques pistes à la portée des citoyens (1):**

- S'informer à bonne source, et rester critique**
- Ecouter les cris du monde et de tout ce qui est vivant**
- Intégrer les changements climatiques dans son environnement de vie, ses études, son travail, et contribuer à le « verdir »**
- se concerter avec d'autres, ne pas rester seul(e)**



## **Quelques pistes à la portée des citoyens (2):**

- Interpeller, questionner les autorités, les acteurs économiques et les mettre devant leur responsabilités (certains vont jusqu'au procès)**
- En parler avec leur entourage, leur famille, leurs amis**
- Evaluer leur propre empreinte CO<sub>2</sub>**
- Voyager, s'alimenter, consommer « bas carbone », recycler, contribuer aux Objectifs de Développement Durable**

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

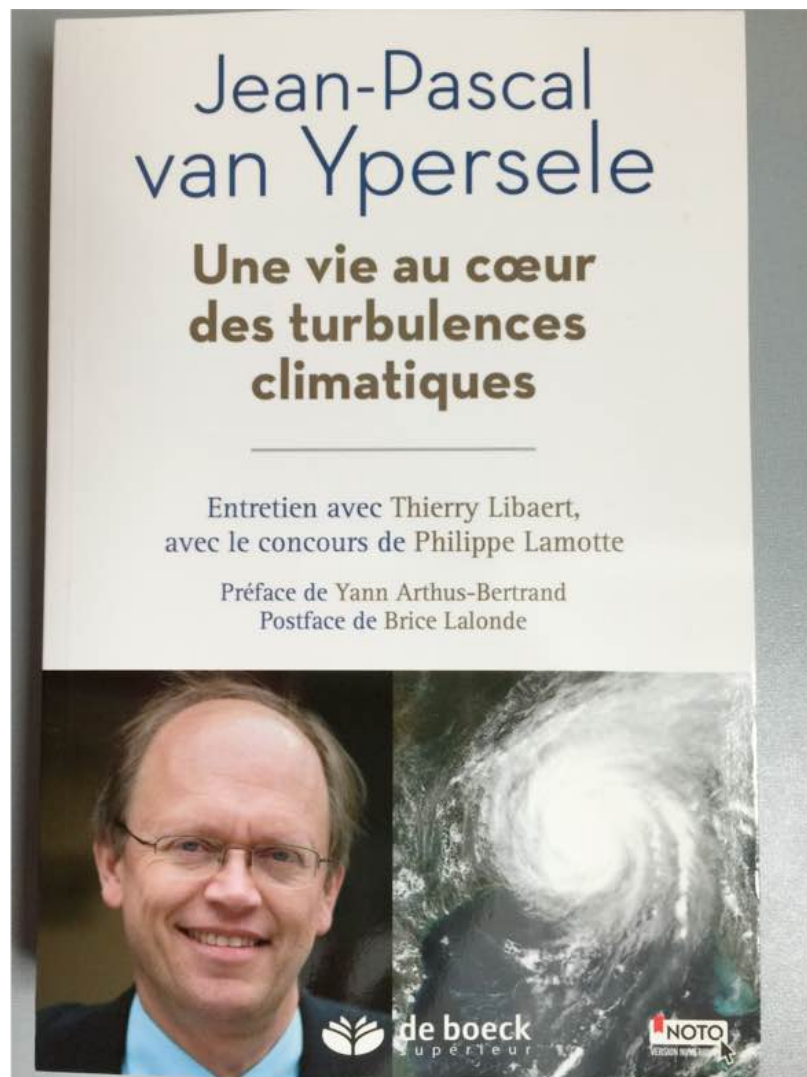
**Il n'y a pas de planète B.**

**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.**

**Pour en savoir plus:**

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

**Publié chez De Boeck  
supérieur**



**Bij EPO (2018)**

**Voorwoord:  
Jill Peeters**



# 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)