### L'ère des dérèglements climatiques : Causes, conséquences, prévention

Jean-Pascal van Ypersele
UCLouvain, Earth & Life Institute
Vice-président du GIEC de 2008 à 2015
Twitter: @JPvanYpersele

« Assises de la coopération internationale 2021
 – La reconstruction écologique et sociale post-Covid »
 CNCD-11.11.11 et ACODEV, Bruxelles, 16 septembre 2021

Merci au Gouvernement wallon pour son soutien à la <u>www.plateforme-wallonne-giec.be</u> et à mon équipe à l'Université catholique de Louvain



Les enfants sont particulièrement vulnérables à la pollution



Photo: Indiatoday.in, 6-12-2017

## Pensons au futur de ces enfants de la région de Machakos (Kenya), dans un climat déréglé



JPvY, Avril 2015

#### Inondations en Wallonie, juillet 2021



Source: VRT Nieuws

#### Les vagues de chaleur tuent

Canicule 2003: 70000 décès en Europe, dont 1200 en Belgique

Canicule 2020: 1400 décès en Belgique, combien en Europe ?



#### Floods in France, October 2020

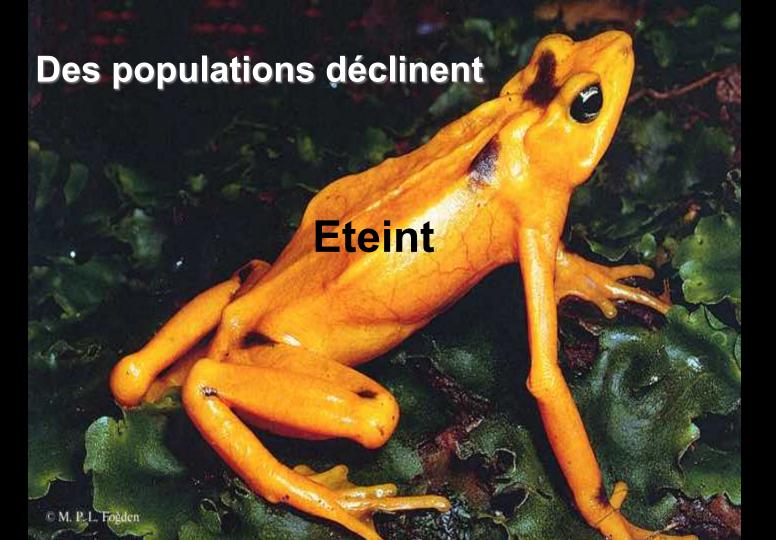


Les tombes du cimetière de Saint-Dalmus-de-Tende ont été emportès par les eaux après les inondations qui ont causé des dégâts considérables dans le département des Alpes-Maritimes. (Photo : FABIEN NOVIAL/AFP via Getty Images)

#### **ACTUALITÉS**

Alpes-Maritimes: 150 corps du cimetière du village de Tende emportés par les crues lors de la tempête Alex





#### 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

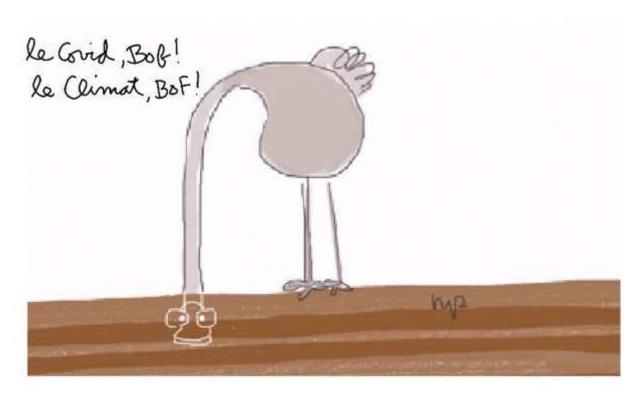
#### Qori Kalis Glacier (Pérou): juillet 2011



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

# Similitudes<br/>Covid-Climat

#### Nous avons été avertis dans les deux cas



Source: ?

#### **Potential Emergence of a Global Pandemic**

in "Global Trends 2025: A Transformed World", US National Intelligence Council (2008), page 75

The emergence of a novel, highly transmissible, and virulent human respiratory illness for which there are no adequate countermeasures could initiate a global pandemic. If a pandemic disease emerges by 2025, internal and cross-border tension and conflict will become more likely as nations struggle—with degraded capabilities—to control the movement of populations seeking to avoid infection or maintain access to resources.

The emergence of a pandemic disease depends upon the natural genetic mutation or reassortment of currently circulating disease strains or the emergence of a new pathogen into the human population. Experts consider highly pathogenic avian influenza (HPAI) strains, such as H5N1, to be likely candidates for such a transformation, but other pathogens—such as the SARS coronavirus or other influenza strains—also have this potential.

If a pandemic disease emerges, it probably will first occur in an area marked by high population density and close association between humans and animals, such as many areas of China and Southeast Asia, where human populations live in close proximity to livestock. Unregulated animal husbandry practices could allow a zoonotic disease such as H5N1 to circulate in livestock populations—increasing the opportunity for mutation into a strain with pandemic potential. To propagate effectively, a disease would have to be transmitted to areas of higher population density.

Under such a scenario, inadequate health-monitoring capability within the nation of origin probably would prevent early identification of the disease. Slow public health response would delay the realization that a highly transmissible pathogen had emerged. Weeks might pass before definitive laboratory results could be obtained confirming the existence of a disease with pandemic potential. In the interim, clusters of the disease would begin to appear in towns and cities within Southeast Asia. Despite limits imposed on international travel, travelers with mild symptoms or who were asymptomatic could carry the disease to other continents.

Waves of new cases would occur every few months. The absence of an effective vaccine and near universal lack of immunity would render populations vulnerable to infection.<sup>a</sup> In this worst-case, tens to hundreds of millions of Americans within the US Homeland would become ill and deaths would mount into the tens of millions.<sup>b</sup> Outside the US, critical infrastructure degradation and economic loss on a global scale would result as approximately a third of the worldwide population became ill and hundreds of millions died.

Source: https://www.dni.gov/files/documents/Newsroom/Reports%20and%20Pubs/2025 Global Trends Final Report.pdf

US and global health organizations currently are working to develop vaccines that may prevent or mitigate influenza pandemics. A breakthrough in the next several years could reduce the risk posed by pandemic influenza during upcoming decades.

<sup>&</sup>lt;sup>b</sup> How fast a disease spreads, how many people become sick, how long they stay sick, the mortality rate, and the symptoms and after-effects will vary according to the specific characteristics of whatever pathogen is responsible for a pandemic. This scenario posits plausible characteristics that fall within a range of possibilities for these variables.

Il pourrait suffire d'un très petit pourcentage de changement dans l'équilibre énergétique de la planète pour modifier les températures moyennes de deux degrés [Celsius]. Si cette différence s'exerce vers le bas, c'est le retour à la période glaciaire; au cas contraire, un retour à une Terre dépourvue de toute glace. Dans les deux cas, l'effet serait catastrophique.

Source: B. Ward & R. Dubos, 1972, p. 299

L'ensemble des besoins probables en combustibles fossiles au cours des premières décennies du [21ème] siècle ne va-t-il pas accroître considérablement l'émission de gaz carbonique dans l'atmosphère et, de ce fait, amener la température de la surface terrestre dangereusement près de cette augmentation de deux degrés [Celsius] qui peut amorcer le réchauffement à long terme de notre planète?

Source: B. Ward & R. Dubos, 1972, pp. 300-301

Barbara Ward & René Dubos,

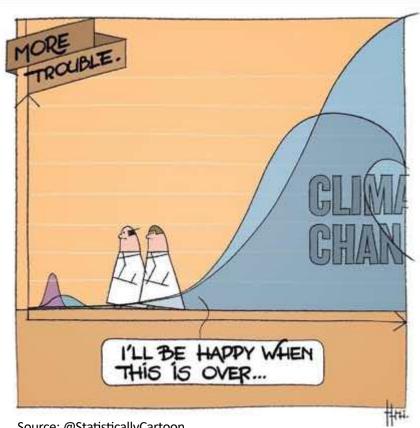
Nous n'avons qu'une Terre

Paris: Editions Denoël, 1972

#### Déjà 49 ans!

• C'était bien avant le GIEC, qui existe depuis 1988

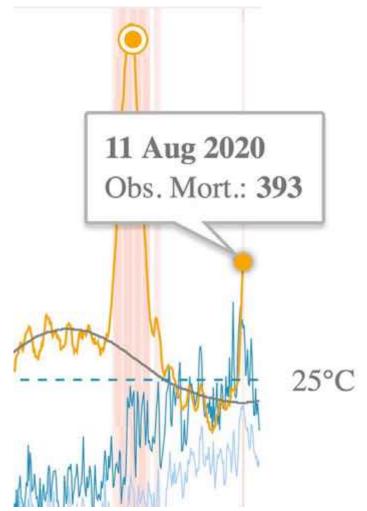
Dans le cas des changements climatiques comme dans celui de la pandémie, il y a des « vagues » à aplatir (« #FlattenTheCurve »)



Source: @StatisticallyCartoon

@JPvanYpersele

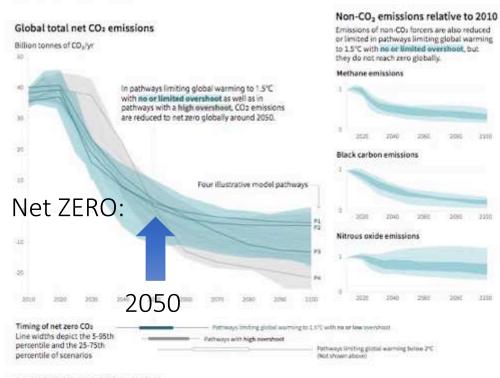
Décès dus à la canicule d'août 2020 en Belgique: plus de 1400 d'après Sciensano



#### To stay below 1.5°C warm:ing:

#### 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.



Source: IPCC SR15



@JPvanYpersele

#### The Economist, 23-5-2020:

 Les dommages résultant des changements climatiques seront plus lents que ceux de la pandémie, mais ils seront bien plus graves et à plus long terme

## Dans le cas des changements climatiques comme dans celui de la pandémie, les plus pauvres sont les plus affectés

...mais nous sommes tous sur le même bateau: négliger leur santé, leur refuser les vaccins conduit à des effets « boomerang », comme, sans doute, les variants. Réduire la pauvreté et les inégalités est essentiel pour le bien-être commun

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



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

## La Covid-19 et les changements climatiques soulignent la nécessité de revisiter les relations « humains – nature »

Déboisement, négligence des écosystèmes, droits des animaux, pollution...

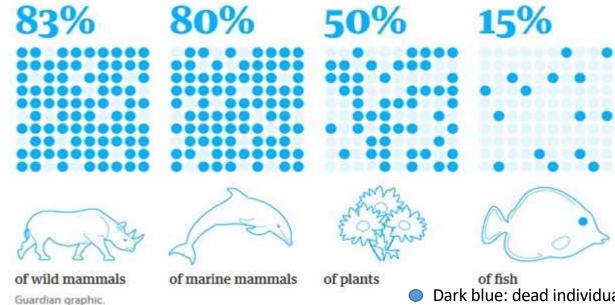
## Fait : Les écosystèmes souffrent, alors que nous dépendons de leur bon état

#### How bad is the biodiversity crisis?

#### Population sizes crash across taxonomic groups

Since the rise of human civilisation 83% of wild mammals have been lost

The abundance of remaining species has decreased by up to 80% in the last 30 years



Bar-On et al (2018) PNAS Hallmann et al (2017) PLoS ONE Seibold et al (2019) Nature Diagram: The Guardian

Slide kindly provided by Prof. Caroline Nieberding (UCLouvain)

Dark blue: dead individual

Light blue: alive individual

Tant pour la Covid-19 que pour les changements climatiques, une réflexion à long terme et des changements fondamentaux sont nécessaires

### Différences

#### Différences (liste non exhaustive)

- Les victimes du virus sont plus proches
- L'échelle de temps est plus longue pour le climat que pour la Covid
- Les changements climatiques menacent les humains ET les écosystèmes, dont nous dépendons
- Il n'y a pas de vaccin contre les changements climatiques

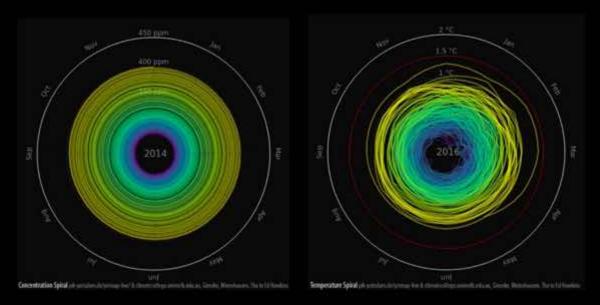
### Processus

Quelques éléments principalement issus du dernier rapport du GIEC (Août 2021)

## Fait : Parce que nous utilisons l'atmosphère comme poubelle, nous épaississons la couverture isolante autour de la Terre

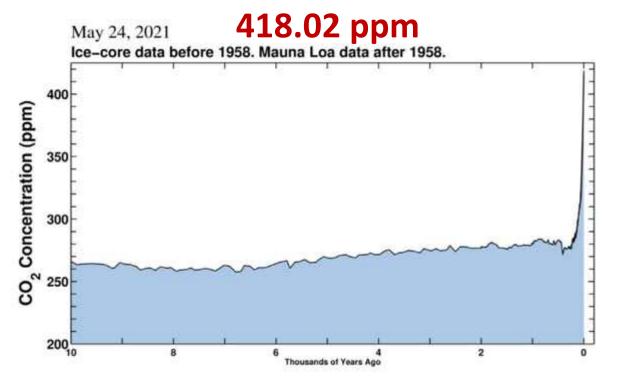
Nous devons donc arriver le plus vite possible à des émissions (nettes) nulles

#### CO<sub>2</sub> Concentration and Temperature spirals



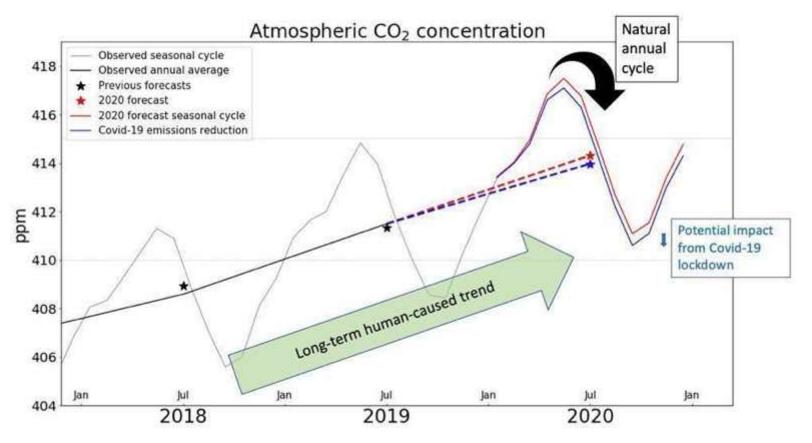
CO<sub>2</sub> Concentration since 1850 and Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900 Graph: Ed Hawkins (Climate Lab Book) – Data: HadCRUT4 global temperature dataset Animation available on <a href="http://openclimatedata.net/climate-spirals/concentration-temperature/">http://openclimatedata.net/climate-spirals/concentration-temperature/</a>

# Concentration en CO<sub>2</sub>, 24 mai 2021 (courbe de Keeling)



Source: <a href="mailto:scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/">scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/</a>

### Confinement « Covid19 »: une effet très limité sur la concentration en CO<sub>2</sub>



Source: @CarbonBrief, mai 2020 @JPvanYpersele

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

AR1 (1990): "Une détection sans equivoque prendra probablement plus d'une décennie"

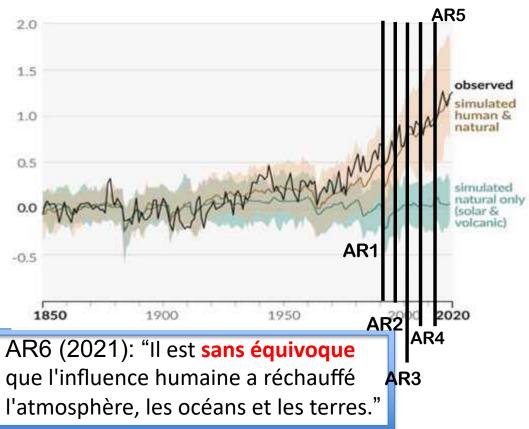
AR2 (1995): "Un faisceau d'éléments suggère une influence humaine perceptible sur le climat"

AR3 (2001): "L'essentiel du réchauffement depuis 1950 est probablement

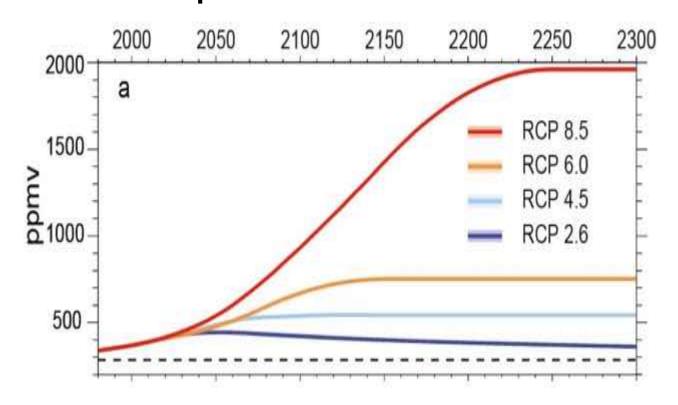
(2 chances sur 3) dû aux activités humaines"

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

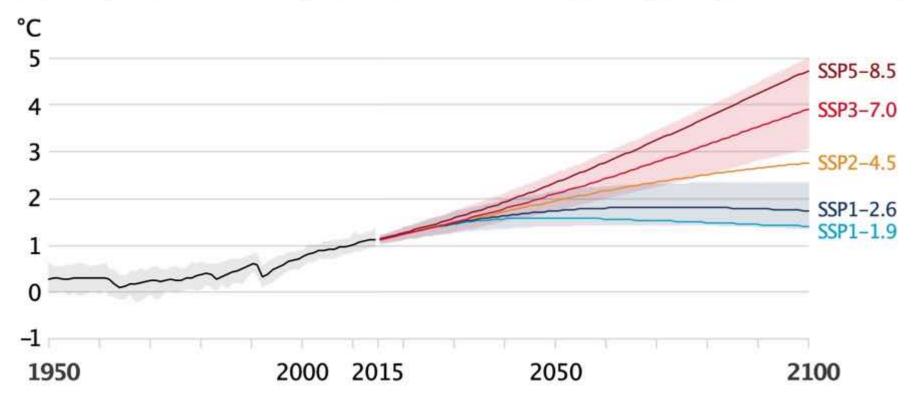
AR5 (2013): "Il est extrêmement probable (95 chances sur 100) que l'influence humaine a été la cause dominante..."

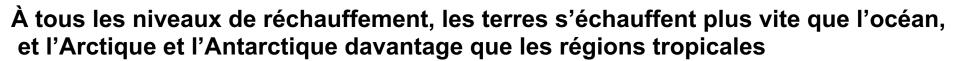


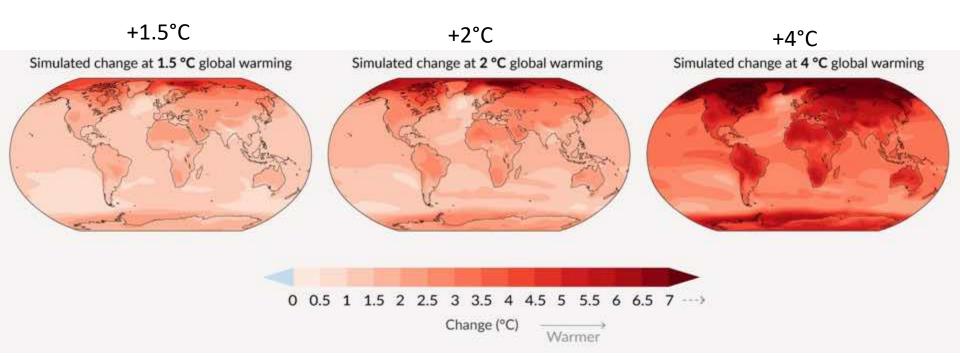
# Les scénarios « RCP » utilisés par le GIEC/IPCC pour la concentration en CO<sub>2</sub>





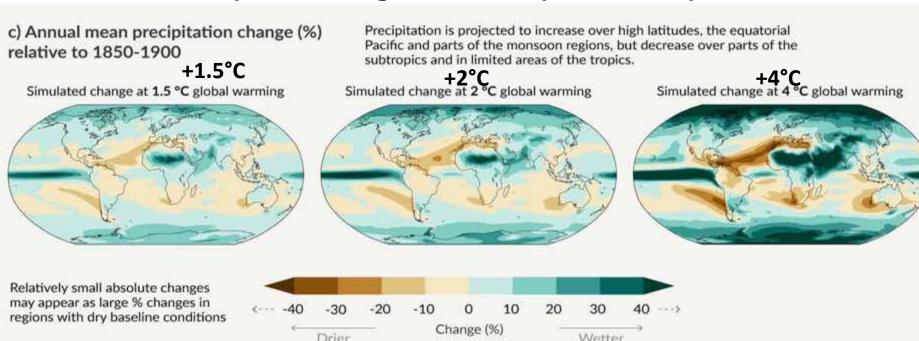








La quantité totale annuelle de précipitations augmentera aux latitudes élevées, dans le Pacifique équatorial et dans une partie des régions à mousson, et diminuera dans une partie des régions sous-tropicales et tropicales









### Interactive atlas



https://interactive-atlas.ipcc.ch/

#IPCCData

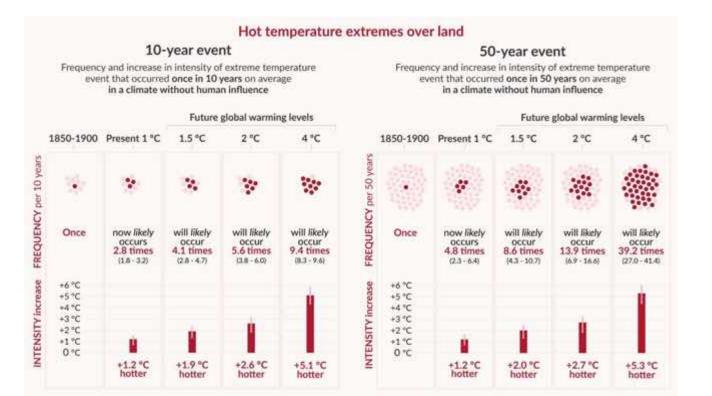
#IPCCAtlas







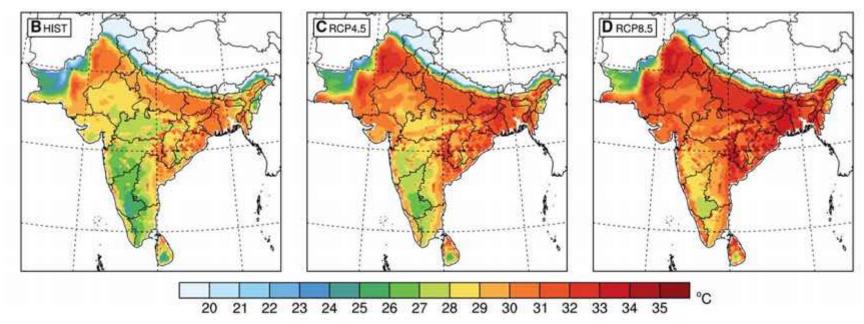
Figure SPM.6



# Evolution of daily maximum wet-bulb temperature, TWmax (° C)

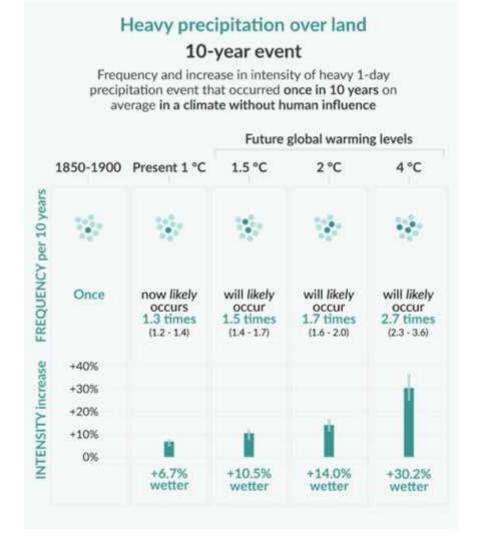
- « Human exposure to TW of around 35° C for even a few hours will result in death even for the fittest of humans under shaded, well-ventilated conditions »
- « Under the RCP4.5 scenario, no regions are projected to exceed 35° C; however, vast regions of South Asia are projected to experience episodes exceeding 31° C, which is considered extremely dangerous for most humans »

# Evolution of daily maximum wet-bulb temperature, TWmax (° C)



Spatial distributions of bias-corrected ensemble averaged 30-year TWmax for each GHG scenario: HIST (1976–2005) (B), RCP4.5 (2071–2100) (C), and RCP8.5 (2071–2100) (D).

Source: Im et al., 2017 « Deadly heat waves projected in the densely populated agricultural regions of South Asia », Science advances.

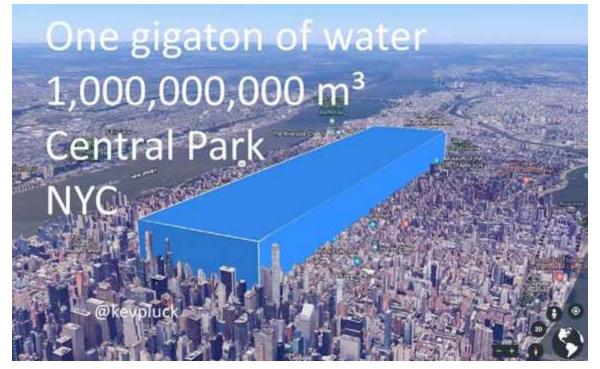


**IPCC AR6 WGI SPM** Figure SPM.6

Fait: La température moyenne a déjà dépassé 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

# La calotte glaciaire de l'Antarctique perd actuellement 1 milliard de tonnes de glace tous les 1.5 jours!



Source: @Kevpluck, June 2018







#### SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON Climate change

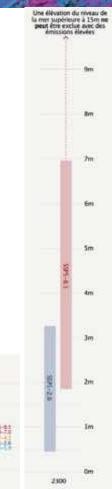


d) Variation du niveau moyen mondial de la mer par rapport à 1900

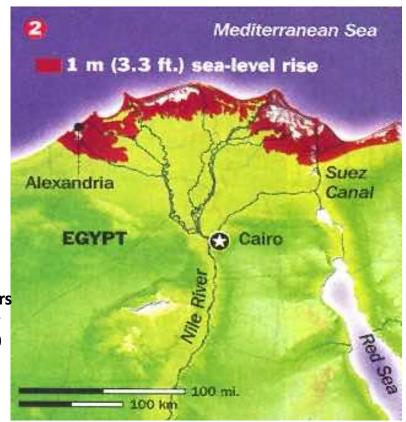
Scinario à faible probabilité man à fort enpact, incluant les processus d'installaine de la calotte glacture, sons SSPS-E.S

2100

2000



### 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)



# Que faire?

John Holdren, alors Président de l' American Association for the Advancement of Science

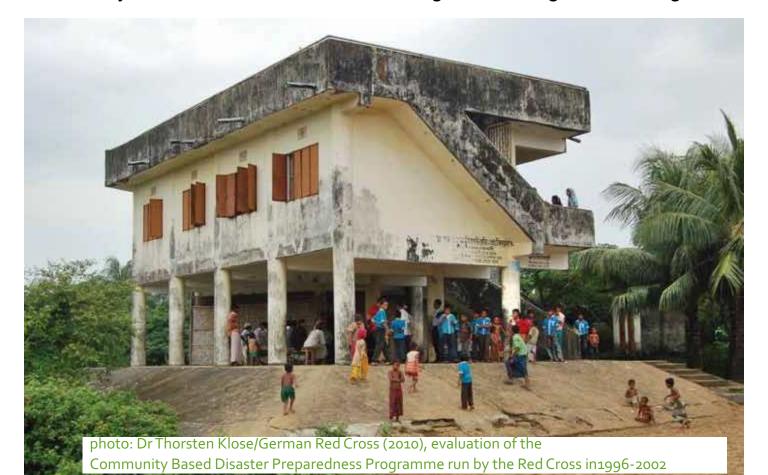
### (à propos des changements climatiques)

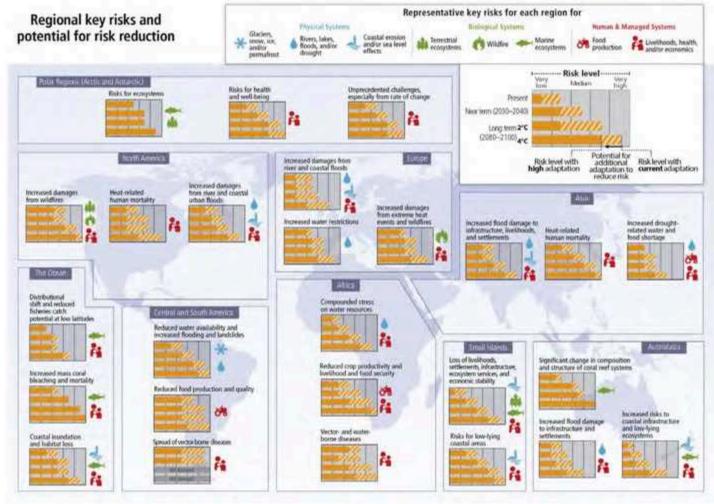
'En fait, nous avons trois possibilités – réduire les émissions, nous adapter, ou souffrir.

- Il faudra que nous fassions un peu des trois. La question est de savoir dans quelles proportions.
- Plus nous réduisons les émissions, moins il faudra nous adapter, et moins de souffrance il y aura.'



### Flood risk adaptation in Bangladesh (example): cyclone shelters, awareness raising, forecasting and warning

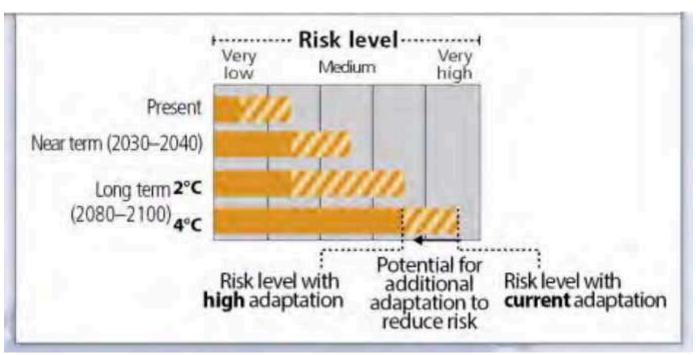


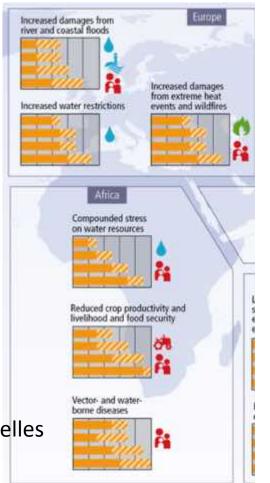


IPCC, AR5, SPM, Figure SPM.8

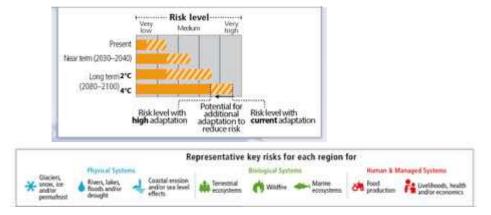
### Risques clés à l'échelle régionale et potentiel de réduction du risque par l'adaptation







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

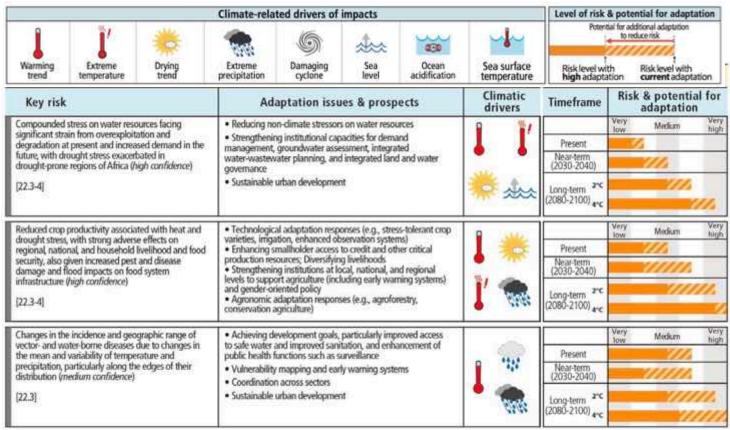


Eau

Alimentation

Maladies vectorielles

## Selection de risques-clés & potentiel d'adaptation en Afrique aujourd'hui et à long terme

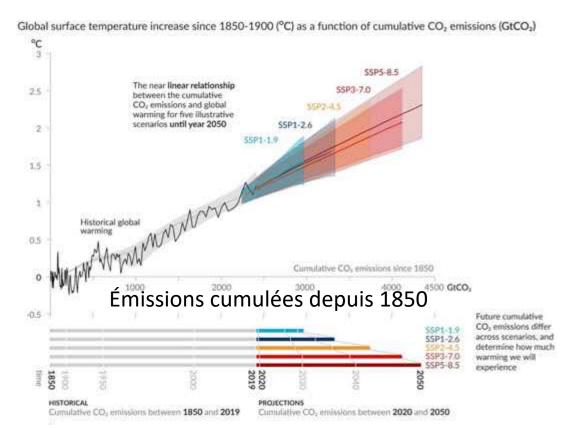


IPCC, AR5, WG II, Box SPM.2 Table 1



#### Figure SPM.10

#### Chaque tonne de CO<sub>2</sub> émise ajoute au réchauffement global

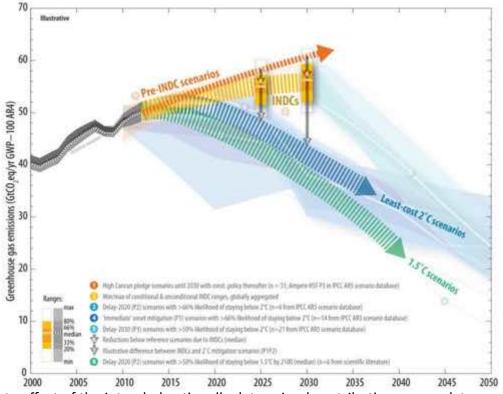


Fait: Les efforts annoncés jusqu'à présent sont très insuffisants pour respecter les objectifs de l'Accord de Paris.

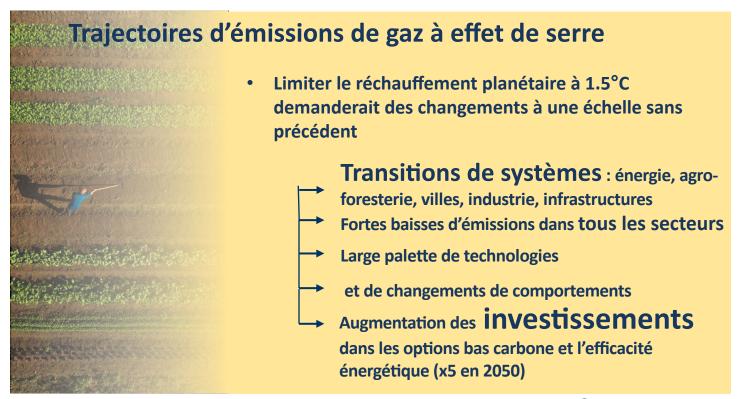
La COP26 à Glasgow devrait être l'occasion de relever le niveau d'ambition



# 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









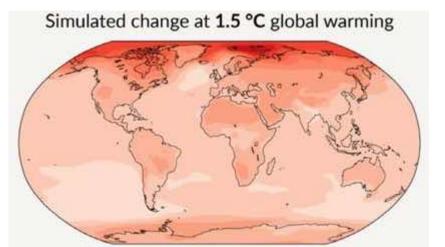
**Solution : Intégrer l'action** climatique dans le cadre des **Objectifs de Développement** Durable (ODD) adoptés en 2015. Sortir des silos. Ouvrir les œillères. **Ecouter les jeunes. Favoriser** l'interdisciplinarité. Dans l'enseignement aussi.

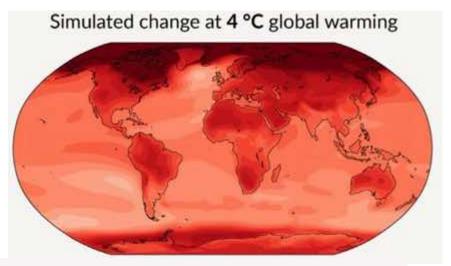
Les 17 Objectifs de Développement Durable, adoptés par l'ONU en septembre 2015



### L'Humanité a le choix

+1.5°C +4°C





0 0.5 1 1.5 2 2.5 3 3.5 4 4.5 5 5.5 6 6.5 7 --->

Change (°C)



Ceci me donne de l'espoir :

Des jeunes bien informés, qui mettent les adultes devant leurs responsabilités



Avec @GretaThunberg à la COP24 (2018)

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

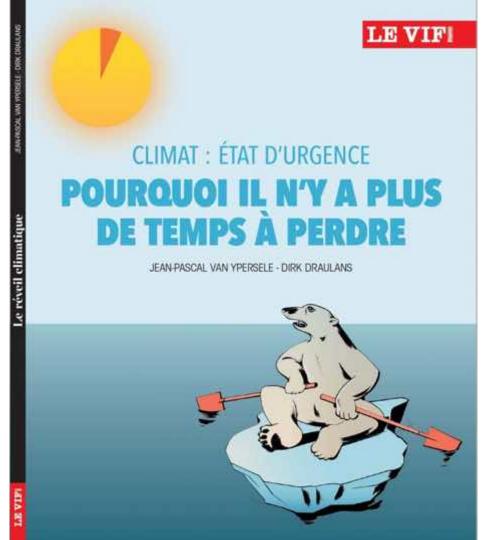


Disponible gratuitement, 6X/an: <a href="https://www.plateforme-wallonne-giec.be">www.plateforme-wallonne-giec.be</a>

Une des Lettres de la Plateforme Wallonne pour le GIEC (que j'anime) consacrées aux COPs



Disponible gratuitement, 6X/an: www.plateforme-wallonne-giec.be



Gratuit sur www.levif.be/reveil-climatique Gratis op www.knack.be/klimaatalarm



DIRK DRAULANS (1956) is bioloog, doctor in de wetenschappen en was gastonderzoeker aan de University of Oxford. Sinds 1987 is hij journalist bij Knack.



JEAN-PASCAL VAN YPERSELE (1957) is fysicus en klimatoloog. Hij is hoogleraar klimatologie en milieuwetenschappen aan de UCLouvain en was ondervoorzitter van het Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC).

BIJLAGE BIJ KNACK VAN 16 SEPTEMBER 2020. MAG NIET LOS VERKOCHT WORDEN.

# HET KLIMAAT ALARM Dirk Draulans en Jean-Pascal van Y

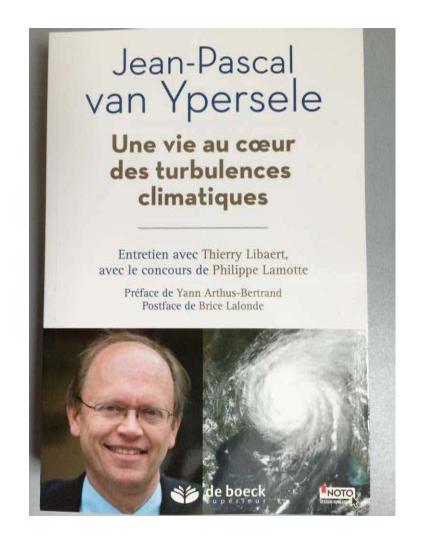


Knack

Pour en savoir plus:

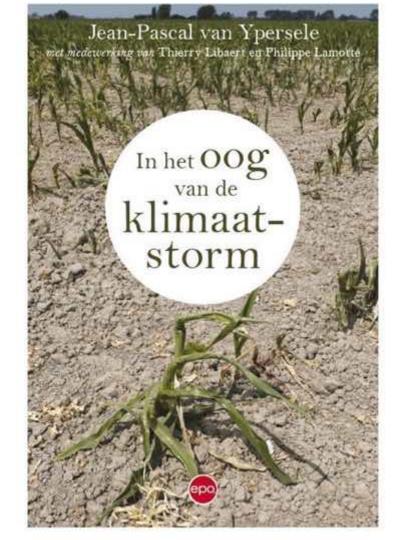
Je vous invite à lire mon livre!

Publié chez De Boeck supérieur



**Bij EPO (2018)** 

Voorwoord: Jill Peeters







#### Rapport demandé par Charles Michel en 2008

Les changements climatiques et la politique belge de coopération au développement: défis et opportunités

#### Disponible (en FR et NL) sur:

https://diplomatie.belgium.be/sites/default/files/downloads/rapport\_climat\_van\_ypersele\_2008\_fr.pdf



www.docd.lor

Les changements climatiques et la politique belge de coopération au développement : défis et opportunités

#### Jean-Pascal van YPERSELE

Institut d'astronomie et de géophysique Georges Lemaître Université catholique de Louvain



Université catholique de Louvain

institut d'astronomie et géogréphique G. Lermière. Université catholique de Lourain even climate be Juin 2008

Rapport réalisé à la demande de Mr Charles MICHEL, Ministre de la Coopération au développement

### **Conclusion:**

- Prendre des décisions en ne pensant qu'à court terme coûte très cher à long terme: on l'a vu pour la pandémie, faisons mieux pour le climat
- Yes, we can! Si nous le voulons...

### Pour en savoir plus :

- www.ipcc.ch : GIEC ou IPCC
- www.climate.be/vanyp : mes dias
- <u>www.plateforme-wallonne-giec.be</u> : Plateforme wallonne pour le GIEC (e.a., Lettre d'information)
- <u>www.skepticalscience.com</u> : réponses aux semeurs de doute
- <u>https://diplomatie.belgium.be/sites/default/files/downloads/rapport\_climat\_van\_ypersele\_2008\_fr.pdf</u>: Rapport Climat Coop. Développement
- Sur Twitter: @JPvanYpersele @IPCC\_CH

### Pour en savoir plus :

www.climate.be/vanyp/conferences: mes dias

Sur Twitter: @JPvanYpersele @IPCC\_CH