

L'urgence climatique

Jean-Pascal van Ypersele

UCLouvain, Earth & Life Institute

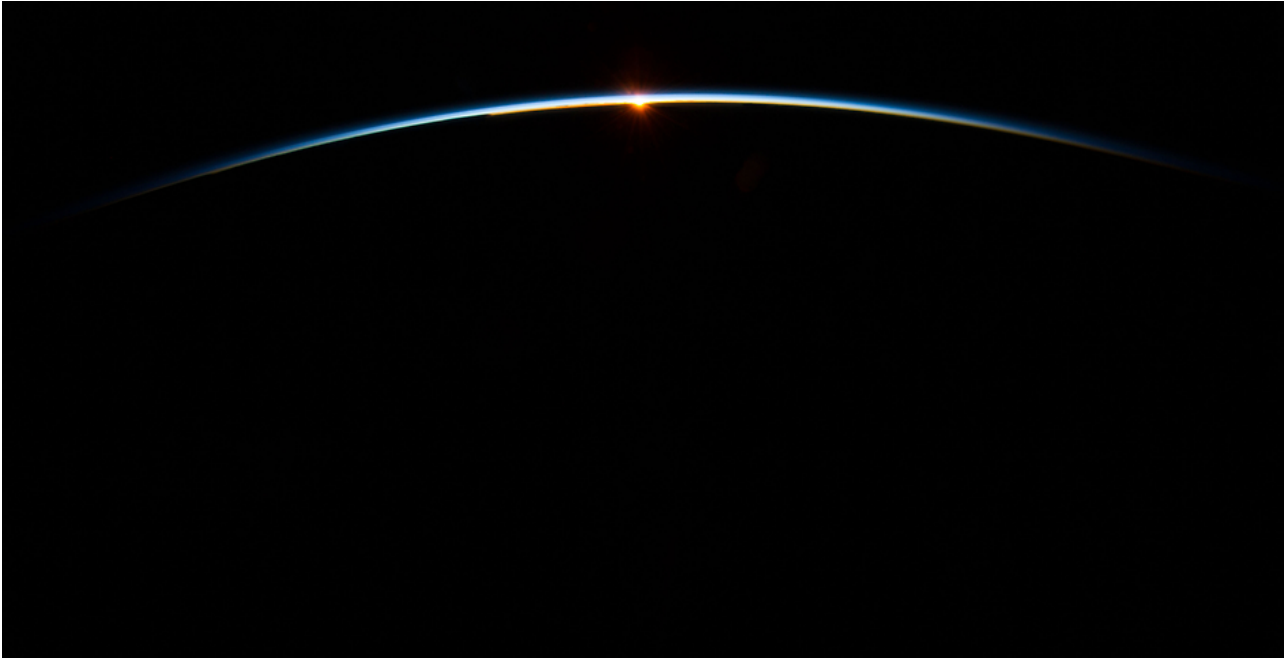
Ex-Vice-président du GIEC/IPCC Vice-Chair (2008- 2015)

Twitter: @JPvanYpersele

**Conférence « Révolution climatique : Quels défis, quel avenir ? », COMAC,
Louvain-la-Neuve, 29 octobre 2019**

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

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



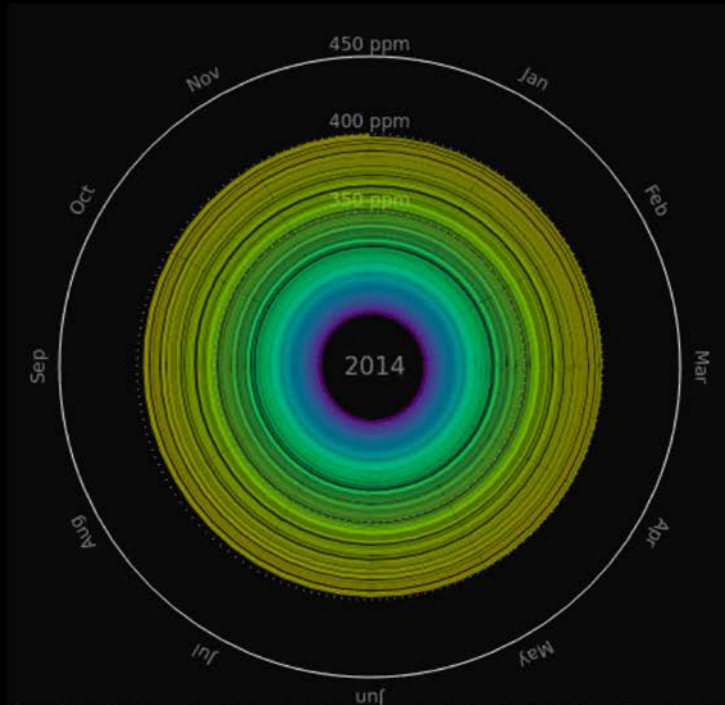
Jean-Pascal van Ypersele
(vanyp@climate.be)

**Nous utilisons l'atmosphère comme
poubelle, et épaississons la couverture
isolante autour de la Terre**

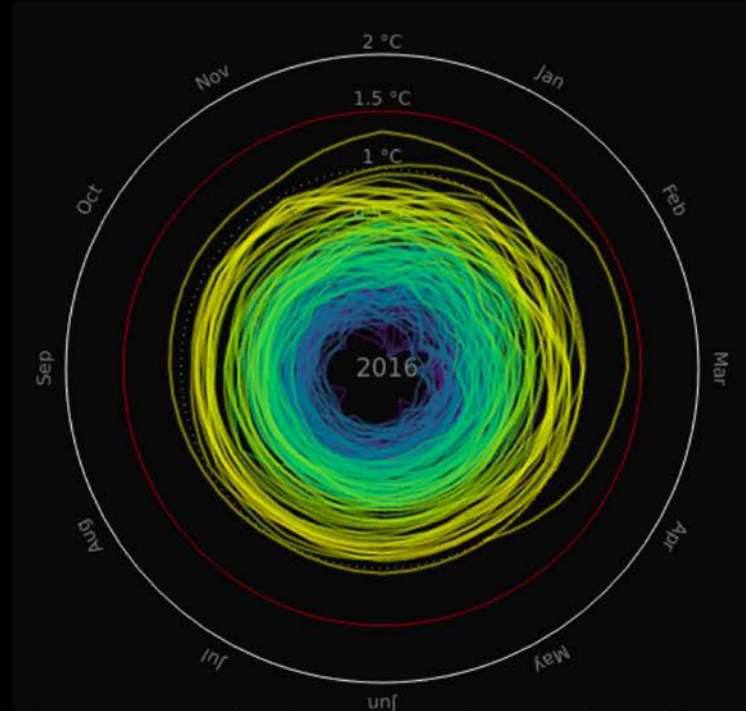
**/ We use the atmosphere as a dustbin, and
thicken the insulating layer around the Earth**

**Nous devons donc arriver le plus vite possible à
des émissions nulles / Therefore we must reduce
emissions to ZERO asap**

CO₂ Concentration and Temperature spirals



Concentration Spiral pik-potsdam.de/primap-live/ & climatecollege.unimelb.edu.au, Gieseke, Meinshausen. Thx to Ed Hawkins



Temperature Spiral pik-potsdam.de/primap-live & climatecollege.unimelb.edu.au, Gieseke, Meinshausen. Thx to Ed Hawkins

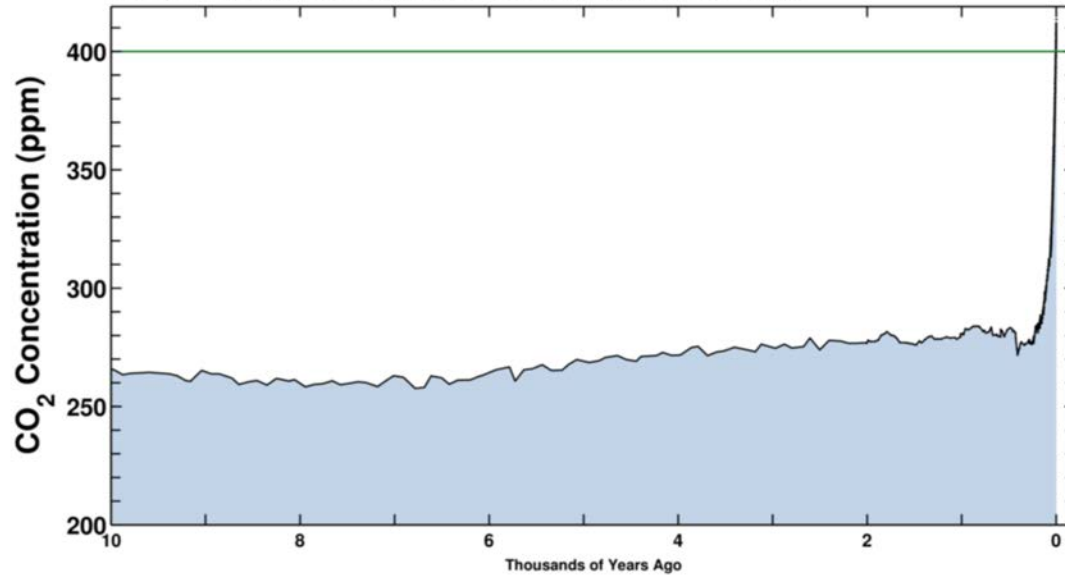
CO₂ Concentration since 1850 and Global Mean Temperature in °C relative to 1850 – 1900
Graph: Ed Hawkins (Climate Lab Book) – Data: HadCRUT4 global temperature dataset
Animation available on <http://openclimatedata.net/climate-spirals/concentration-temperature/>

CO₂ Concentration, 13 May 2019 (Keeling curve)

Latest CO₂ reading
May 13, 2019

415.50 ppm

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



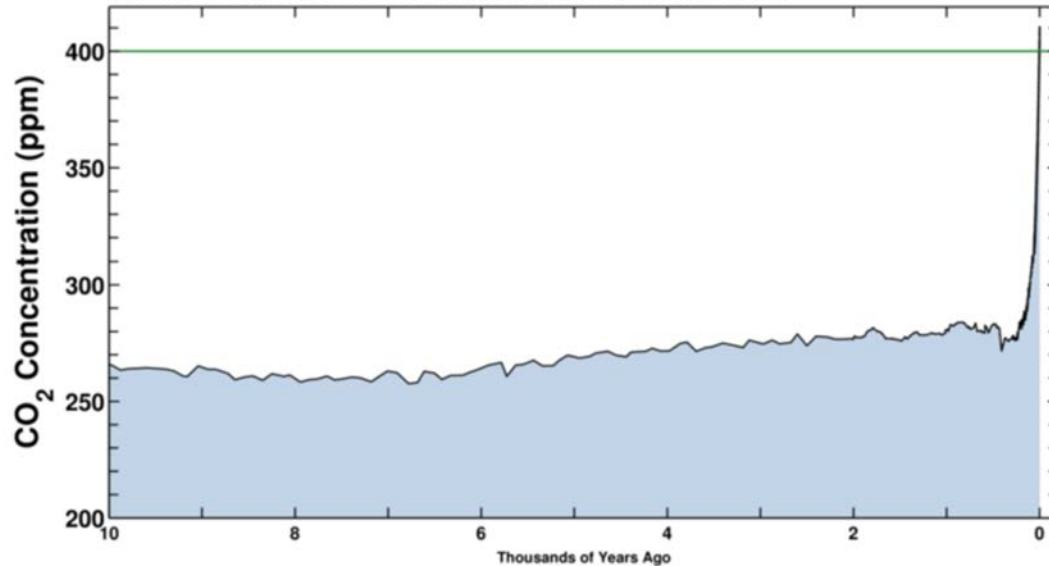
Source:

CO₂ Concentration, 28 May 2018 (Keeling curve)

Latest CO₂ reading
May 28, 2018

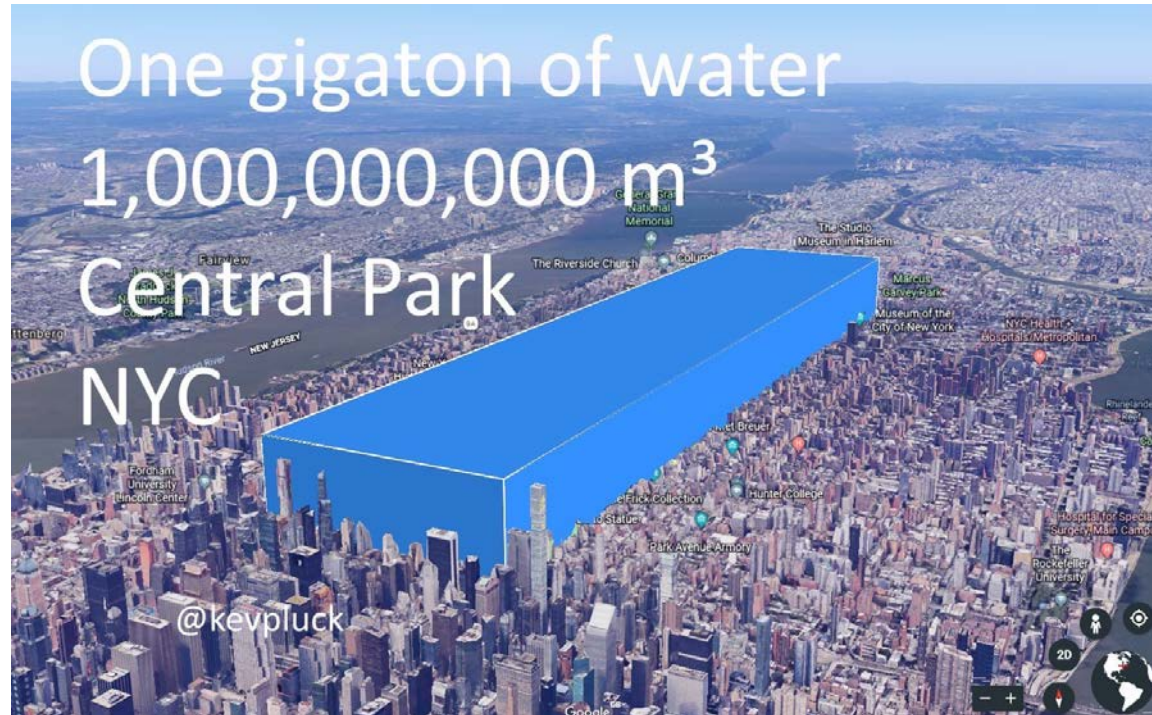
411.98 ppm

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



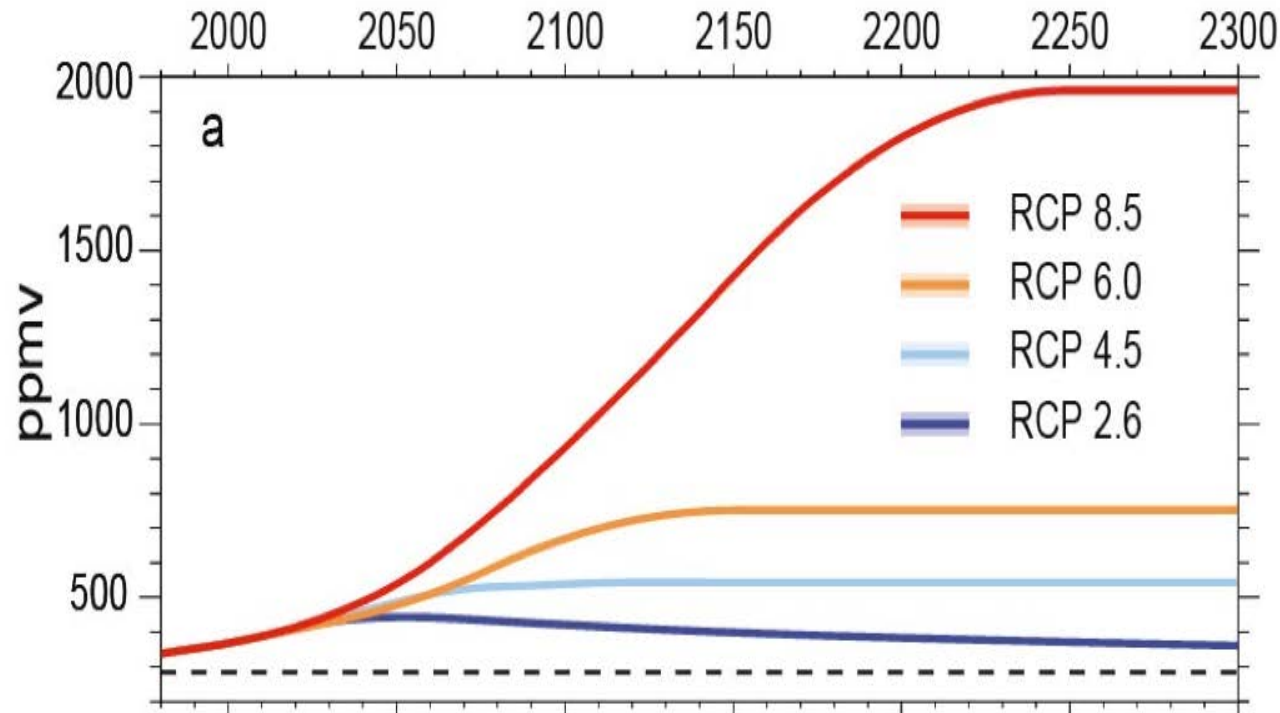
Source:

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



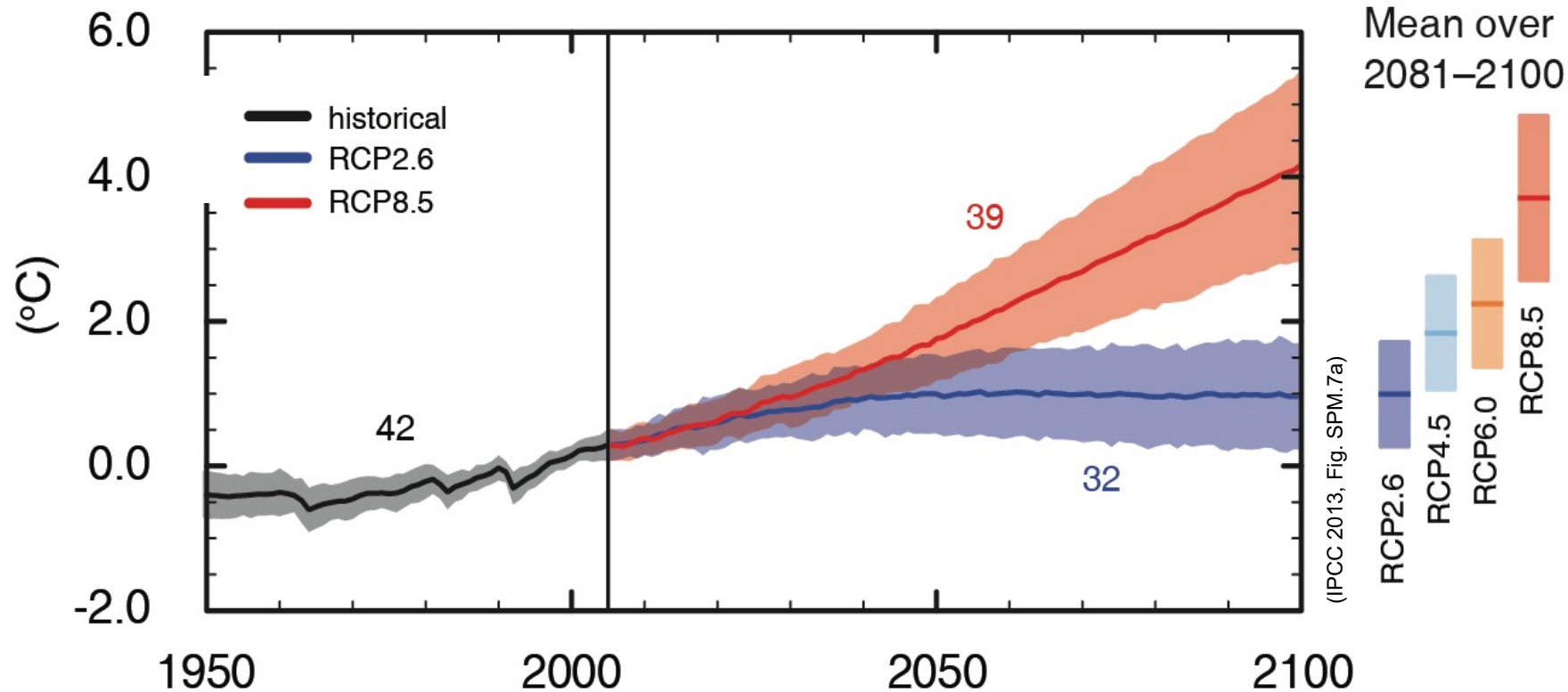
Source: @Kevpluck, June 2018

Les scénarios « RCP » utilisés dans l'AR5 du GIEC/IPCC pour la concentration en CO₂



(a)

Global average surface temperature change



(IPCC 2013, Fig. SPM.7a)

RCP2.6

RCP8.5

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

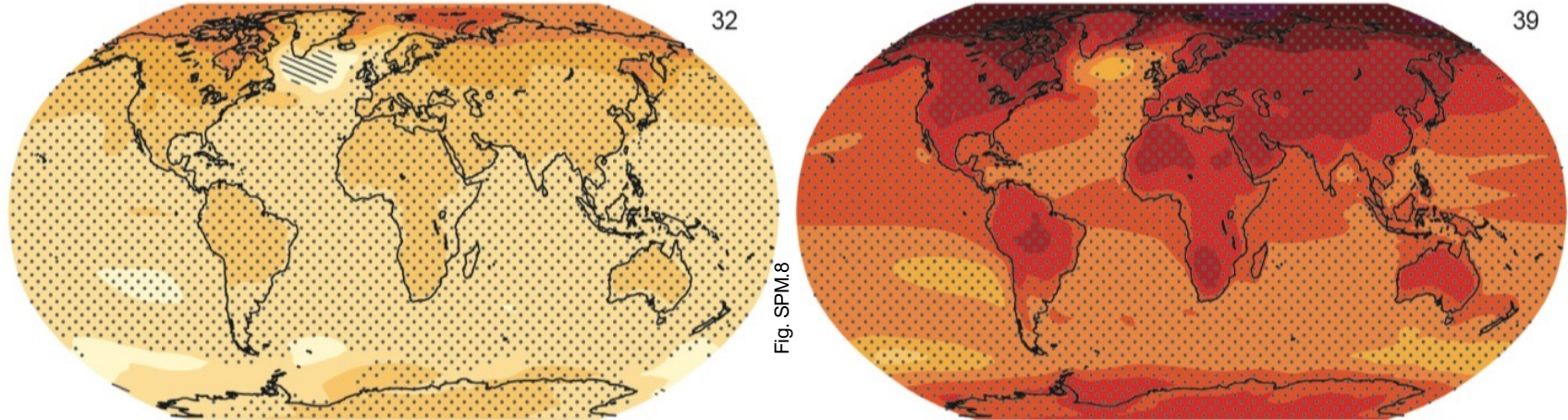
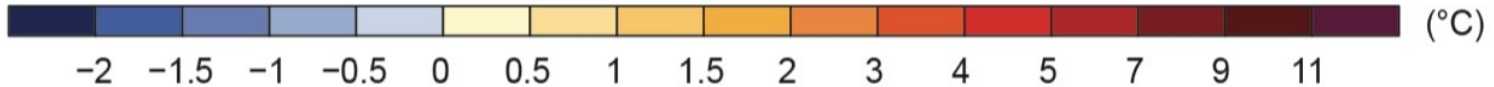


Fig. SPM.8



Hatching [hachures] indicates regions where the multi-model mean is small compared to natural internal variability (i.e., less than one standard deviation of natural internal variability in 20-year means).

Stippling [pointillés] indicates regions where the multi-model mean is large compared to natural internal variability (i.e., greater than two standard deviations of natural internal variability in 20-year means) and where at least 90% of models agree on the sign of change

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.





Photo: Glenn R. Specht

Sea Level
Rise



Sea level rise and coastal extremes

- During the 20th century, the global mean sea level rose by about **15cm**.
- Sea level is currently rising **more than twice as fast** and will further **accelerate** reaching up to 1.10m in 2100 if emissions are not sharply reduced.
- Extreme sea level events which now occur rarely during high tides and intense storms will become more common.
- Many low-lying coastal cities and small islands will be exposed to risks of flooding and land loss annually by 2050, especially without strong adaptation.

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)



Photo: Mr. JK

Ocean and
Marine Life



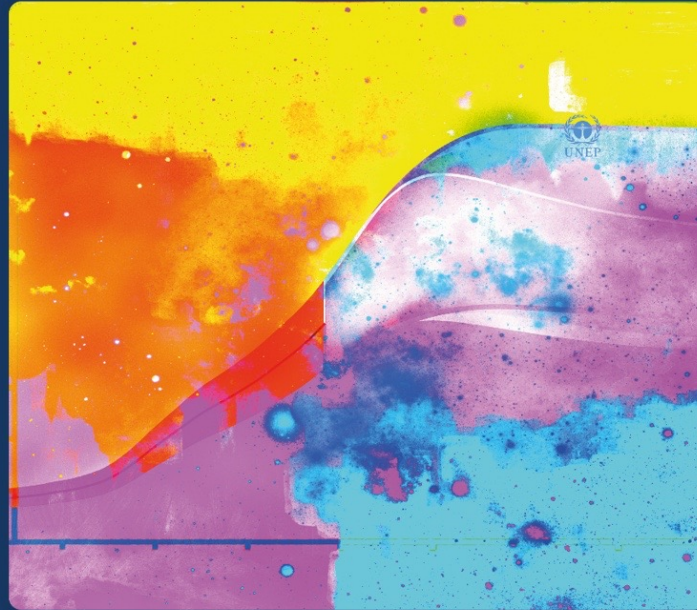
Changes in the ocean

- To date, the ocean has taken up **more than 90%** of the excess heat in the climate system. By 2100, the ocean will take up **2 to 4 times** more heat if global warming is limited to 2°C and **up to 5 to 7 times** at higher emissions.
- Ocean warming reduces mixing between water layers and therefore the supply of **oxygen and nutrients for marine life**.
- **Marine heatwaves** are becoming more frequent and severe, especially harming warm-water corals, kelp forests and the distribution of marine life.
- The ocean takes up human-induced carbon emissions. This increases ocean acidity. It has taken up 20 to 30% of these emissions and continued uptake will exacerbate this.

The SR15











Global Warming of 1.5°C

An IPCC special report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty.



HALF A DEGREE OF WARMING MAKES A BIG DIFFERENCE:

EXPLAINING IPCC'S 1.5°C SPECIAL REPORT

	1.5°C	2°C	2°C IMPACTS
EXTREME HEAT Global population exposed to severe heat at least once every five years	 <p>14%</p>	 <p>37%</p>	2.6X WORSE
SEA-ICE-FREE ARCTIC Number of ice-free summers	AT LEAST 1 EVERY 100 YEARS	AT LEAST 1 EVERY 10 YEARS	10X WORSE
SEA LEVEL RISE Amount of sea level rise by 2100	 <p>0.40 METERS</p>	 <p>0.46 METERS</p>	.06M MORE
SPECIES LOSS: VERTEBRATES Vertebrates that lose at least half of their range	 <p>4%</p>	 <p>8%</p>	2X WORSE
SPECIES LOSS: PLANTS Plants that lose at least half of their range	 <p>8%</p>	 <p>16%</p>	2X WORSE
SPECIES LOSS: INSECTS Insects that lose at least half of their range	 <p>6%</p>	 <p>18%</p>	3X WORSE

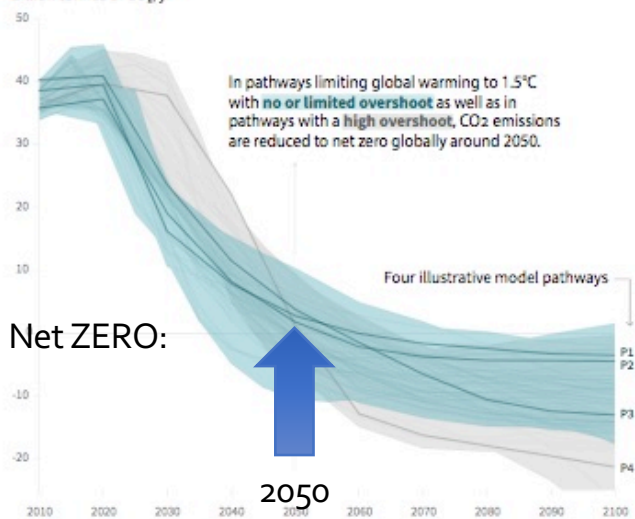
Responsibility for content: WRI

Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO₂, 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 CO₂ emissions

Billion tonnes of CO₂/yr



Timing of net zero CO₂

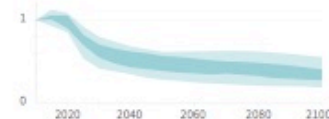
Line widths depict the 5-95th percentile and the 25-75th percentile of scenarios



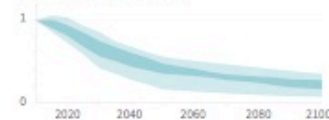
Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO₂ 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.

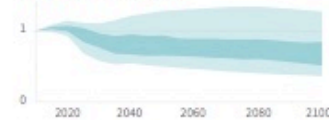
Methane emissions



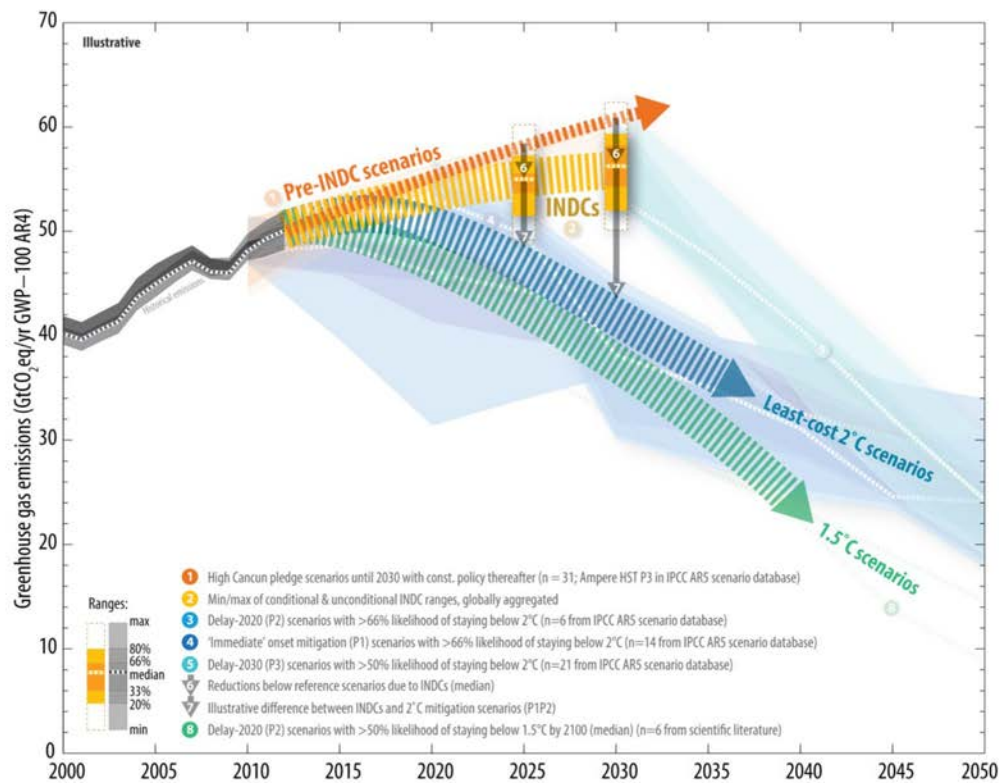
Black carbon emissions



Nitrous oxide emissions



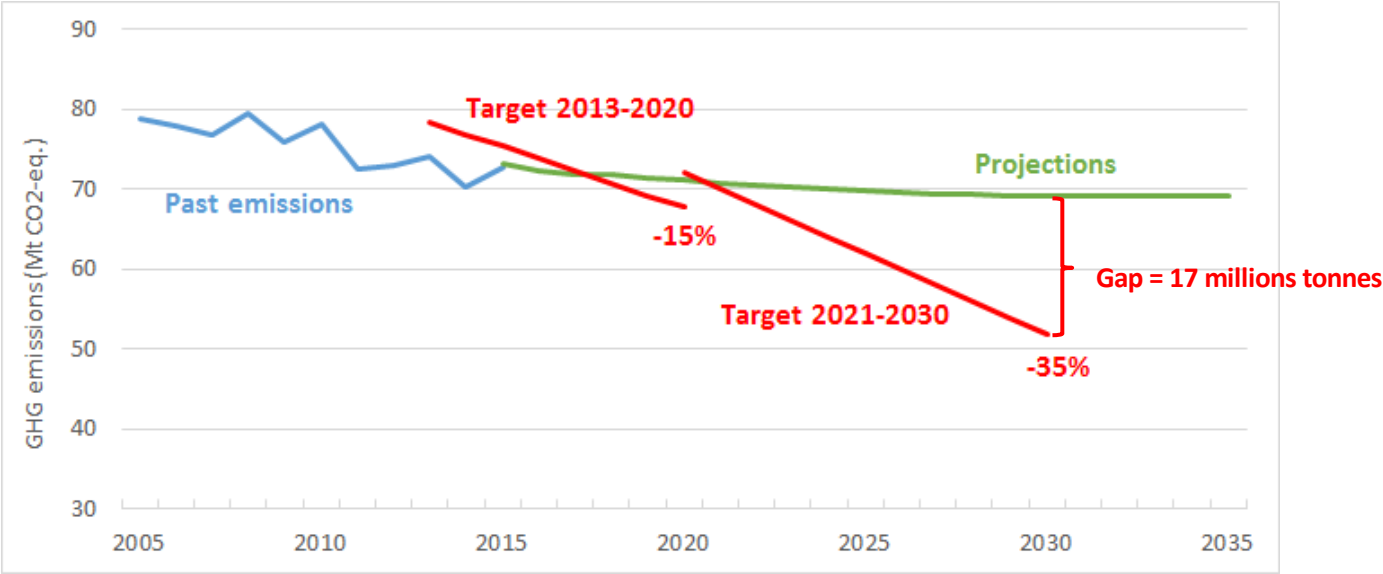
Comparison of global emission levels in 2025 and 2030 resulting from the implementation of the intended nationally determined contributions



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

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

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)

Trajectoires d'émissions de gaz à effet de serre

- Limiter le réchauffement planétaire à 1.5°C demanderait des changements à une échelle sans précédent

Transitions de systèmes : énergie, agroforesterie, villes, industrie, infrastructures

Fortes baisses d'émissions dans tous les secteurs

Large palette de technologies

et de changements de comportements

Augmentation des **investissements** dans les options bas carbone et l'efficacité énergétique (x5 en 2050)

Peter Essick / Aurora Photos

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change



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**

**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.

Contexte: 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 (cfr industrie automobile).

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

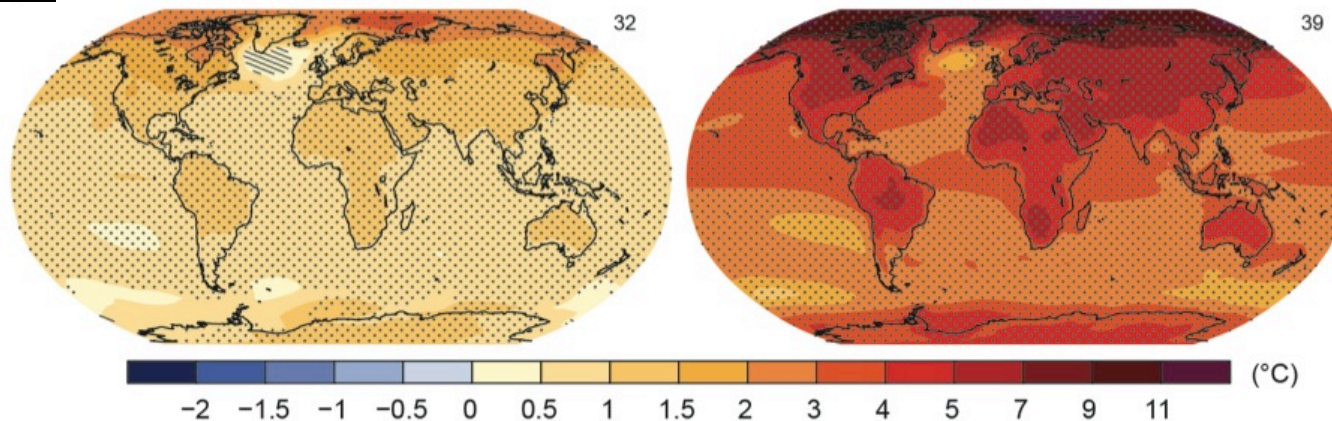
<https://www.desmogblog.com/2018/05/02/cnn-wrongly-blames-electric-cars-unethical-cobalt-mining>)

RCP2.6

RCP8.5

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

Fig. SPM.8



L'Humanité a le choix

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

Plateforme Wallonne pour le GIEC
Lettre N°13 - avril 2019

'Sauver le climat' : les bases

de Saint-Louis & social sciences
tions against climate change

Suite à l'intense mobilisation des jeunes, les changements climatiques ont fait l'objet de beaucoup d'attention ou cours des derniers mois. Éèves du secondaire, étudiants, professeurs, parents et grand-parents sont descendus dans la rue pour montrer leur désarroi face à la lenteur de l'action vis-à-vis des changements climatiques.

Nous nous réjouissons de cette mobilisation, car notre rôle nous met encore plus fréquemment que l'ensemble de la population en position de témoin des risques que font courir les changements climatiques, ainsi que de l'ampleur des efforts nécessaires pour mettre en œuvre les objectifs que se sont fixés les membres des Nations Unies à Paris en 2015 (COP21).

Une démarche essentielle en faveur de ces jeunes est de les aider à se former, à appréhender les principaux éléments de la problématique du climat, et plus largement, de l'influence de nos activités sur notre environnement et sur le futur de l'humanité. L'éducation est un des instruments essentiels pour évoluer vers une société plus durable et plus juste.

Pour y contribuer, nous présentons ici une brève synthèse de la problématique et une sélection de références commentées. Nous espérons que cette Lettre aidera enseignants et élèves à disposer d'une base d'information solide et ainsi à prendre leur part dans la solution à ce problème planétaire : agir à leur niveau et favoriser l'action dans leur entourage et au niveau societal.

Plusieurs témoignages d'élèves ou de professeurs sont également présentés.

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

Sommaire

ABC des changements climatiques	2
Ressources pour l'enseignement	10
Témoignages	14
Agenda	16


Wallonie
environnement
Awac



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

**Ceci me donne de
l'espoir :**

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

Avec @GretaThunberg à la COP24



Greta dérange comme la vérité

(Tribune publiée dans Le Monde, 1-10-2019)

Par Jean-Pascal van Ypersele ([@JPvanYpersele](#))

*Professeure de climatologie à l'Université catholique de Louvain,
Ancien Vice-président du GIEC,
Membre de l'Académie royale de Belgique*

Greta Thunberg dérange, et fait l'objet de critiques renouvelées depuis son [discours](#) aux Nations unies à New York. Certains parlementaires français avaient déjà tenté de la décrédibiliser en juillet dernier. D'autres, souvent de vieux messieurs, s'abaissent à critiquer son apparence ou sa soi-disant « maladie mentale ».

Greta est surdouée, et elle comprend les [enjeux de la crise climatique](#) bien mieux que la plupart des dirigeants politiques ou économiques.

J'en suis témoin, moi qui suis physicien et climatologue depuis près de 40 ans, et ai été Vice-président du GIEC.

J'ai vu Greta pour la première fois à Katowice, lors de la [COP24](#) en décembre dernier. Elle était seule à répondre aux questions d'un animateur et du public. Elle n'a pas de fiches, mais répond sans hésiter, parfois en disant simplement : « *Je ne sais pas, je n'ai que 15 ans, demandez aux experts.* » Elle en sait pourtant déjà beaucoup, et dit avoir appris que « nul n'est trop petit pour faire la différence. » Greta a déjà dû expliquer à des décideurs politiques ce qu'était la courbe de Keeling, ou le cercle vicieux « réchauffement - fonte de la glace - réchauffement amplifié » : ils tombaient des nues. Je suis soufflé par la justesse de ses propos, appuyés sur une sérieuse connaissance des mécanismes à l'œuvre et des causes de la crise climatique...

Quelques jours plus tard, vers 23h, Greta est invitée à prendre la parole dans la salle plénière de la COP. Il n'y a plus grand monde à cette heure, mais je suis resté pour l'écouter. « *En 2078, j'aurai 75 ans. Le jour de mon anniversaire, mes petits enfants seront peut-être autour de moi, et ils me demanderont pourquoi vous n'avez rien fait alors qu'il était encore temps d'agir. Vous dites que vous aimez vos enfants plus que tout, alors que vous êtes en train de leur voler leur futur devant leurs yeux* », dit Greta. La [vidéo](#) fera le tour du monde.

Travaillant sur les changements climatiques depuis longtemps, aux États-Unis, à l'Université de Louvain, avec le GIEC, et ayant participé à presque toutes les COPs, je n'ai jamais entendu un discours aussi fort. Entendre cette jeune fille dire les choses si simplement, si clairement, m'a profondément ému. Son cœur parlait, et elle avait raison.

Greta a lu les rapports du GIEC. Elle a compris les risques immenses que l'accumulation de nos gaz à effet de serre fait courir à l'habitabilité de la planète. Elle jongle avec les probabilités de succès associées aux différents « budgets carbone ». Elle ne confond pas le trou dans la couche d'ozone et la crise climatique...

Peu de dirigeants peuvent en dire autant.

Greta parle sans complexe du syndrome d'Asperger qui l'affecte. Il lui fait sans doute voir plus clairement la contradiction entre les discours de la plupart de ces dirigeants et leurs actes. Avec une grande intelligence émotionnelle, elle exprime la peur que lui inspire ce fossé. Une peur qui est partagée par des millions de jeunes, et que je comprends parfaitement.

Les adultes qui reprochent à Greta de partager son inquiétude n'ont rien compris, et feraient mieux d'écouter cette peur, d'en prendre la mesure, et d'agir à sa hauteur.

Plutôt que d'accepter de se remettre en question, d'oser parler de la manière dont ils reçoivent l'interpellation des jeunes, bien des adultes se défendent en les attaquant ou en les dévalorisant. Ils tentent de faire croire que la décarbonation que Greta demande implique forcément un retour à l'âge de la pierre, au chômage et à la misère. Ils le font pour défendre leur propre situation, la croissance infinie, le statu quo fossile, ou de fausses solutions purement techniques.

Encore une fois, ces pourfendeurs de Greta et des jeunes grévistes pour le climat n'ont pas lu les rapports du GIEC. Ni la partie sur le diagnostic et les projections à politiques inchangées, ni celle sur les très nombreux éléments de solution. Alors qu'une transition énergétique et écologique juste peut être source de meilleure qualité de vie pour tout le monde, si on s'y prend bien. Une approche systémique, intégrant les 17 [objectifs de développement durable](#) adoptés par les Nations unies peu avant l'Accord de Paris, permettrait de dégager de très nombreuses synergies, comme vient encore de le montrer le récent [Global Sustainable Development Report](#) présenté à l'ONU.

Greta n'est plus seule, comme au début du [mouvement](#) qu'elle a lancé. En Inde, en Ouganda, au Sénégal, en Argentine, aux États-Unis, en Pologne, en Russie et dans tant d'autres pays, des jeunes se sont levés. Ils se sont rendus compte du réconfort et de la force que leur apportait le dialogue et l'action non-violente collective. La puissance de l'interpellation de ces jeunes indispose certains adultes trop désireux de maintenir en place le système qui leur profite. Nous avons pourtant tant à apprendre des jeunes, alors que ce sont nos manières de penser et d'agir sans souci du long terme, qui nous ont conduits au bord du précipice.

Il faut dialoguer avec ces jeunes qui osent parler de leurs émotions, et cesser de les dévaloriser en croyant que nous savons tout mieux qu'eux. Il faut mettre en place et améliorer les attitudes, les outils technologiques, économiques et politiques qui permettront de transformer la peur des jeunes en force d'espoir pour un avenir durable et juste.

Ceux qui refusent cela sont déjà un petit peu morts.

Je soutiens Greta, car elle soutient la vie.

Pour en savoir plus :

- www.ipcc.ch : GIEC ou IPCC
- www.climate.be/vanyp : beaucoup de mes dias
- www.plateforme-wallonne-giec.be : Plateforme wallonne pour le GIEC (e.a., Lettre d'information)
- www.my2050.be : calculateur de scénarios
- www.wechangeforlife.org : 250 experts témoignent
- www.realclimate.org : réponses aux semeurs de doute
- www.skepticalscience.com : idem
- **Sur Twitter:** [@JPvanYpersele](https://twitter.com/JPvanYpersele) [@IPCC_CH](https://twitter.com/IPCC_CH)

Jean-Pascal van Ypersele
(vanyp@climate.be)

Pour en savoir plus :

- www.climate.be/vanyp : mes dias (sous « conferences »)
- **Ma lettre pour Greta sur** www.lemonde.fr (1-10-2019) et sur www.climate.be/vanyp
- **Sur Twitter:** [@JPvanYpersele](https://twitter.com/JPvanYpersele)
[@IPCC_CH](https://twitter.com/IPCC_CH)