Climat, économie et opportunités

Jean-Pascal van Ypersele

Université catholique de Louvain et Université de Liège
Vice-président du GIEC de 2008 à 2015

Fondateur de la Plateforme wallonne pour le GIEC

X/Twitter & Bluesky: @JPvanYpersele

Financité ASBL

Conférence en ligne, 27 janvier 2025

Merci au Gouvernement wallon pour son soutien à la www.plateforme-wallonne-giec.be et merci à mon équipe à l'UCLouvain

Les vérités essentielles sur les changements climatiques en 5 points :

- C’est réel
- C’est nous
- Les experts sont d’accord
- Cela fait mal
- Il y a de l’espoir

Inspiré par @JohnfoCook

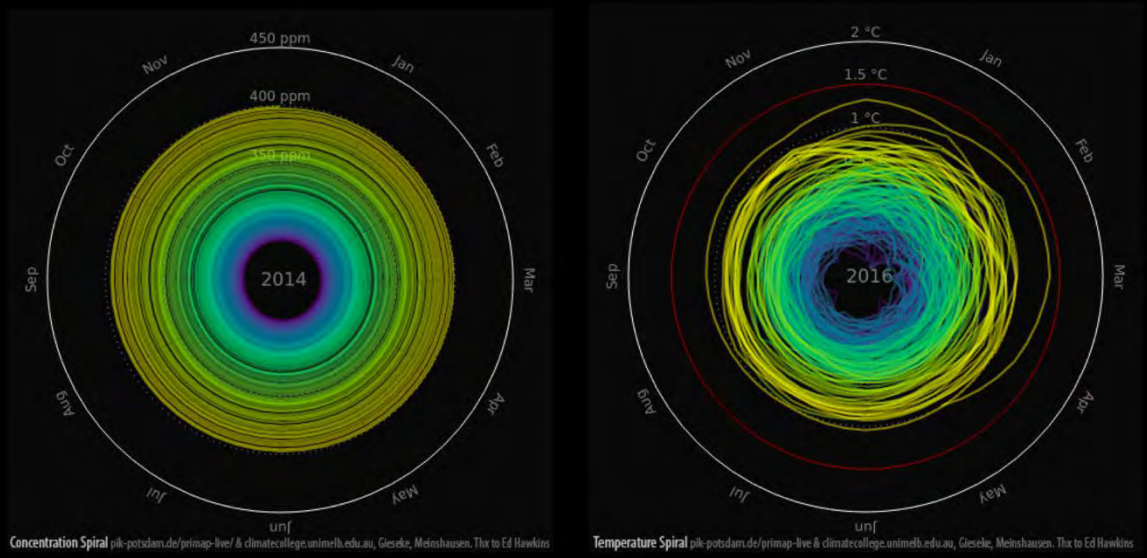
Faits

Fait n° 1: 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

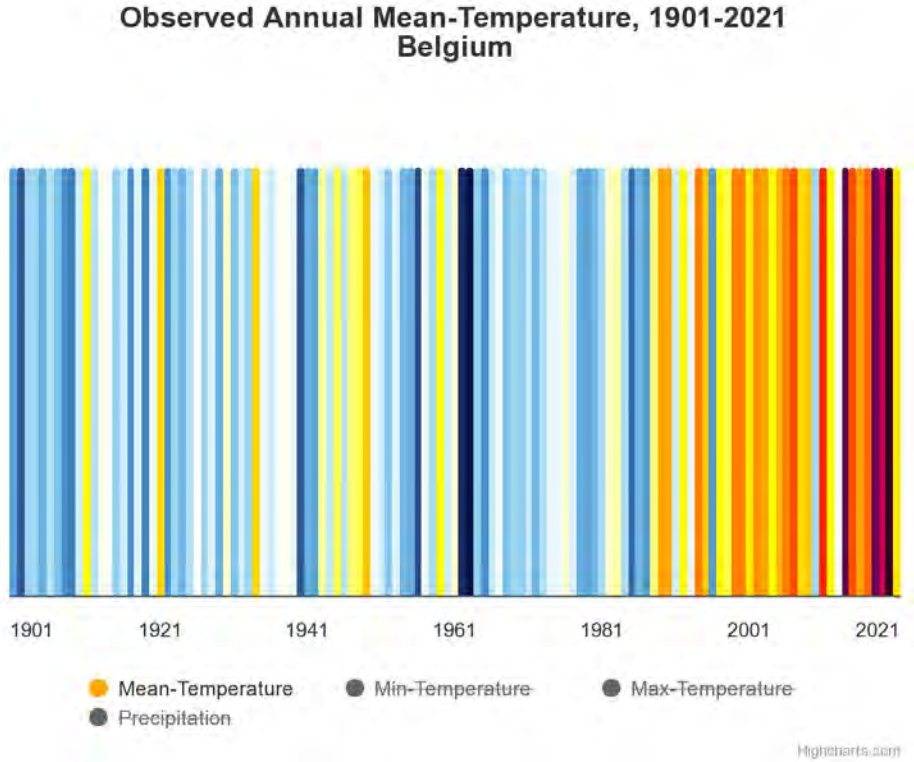
@JPvanYpersele

CO_2 Concentration and Temperature spirals



CO_2 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/

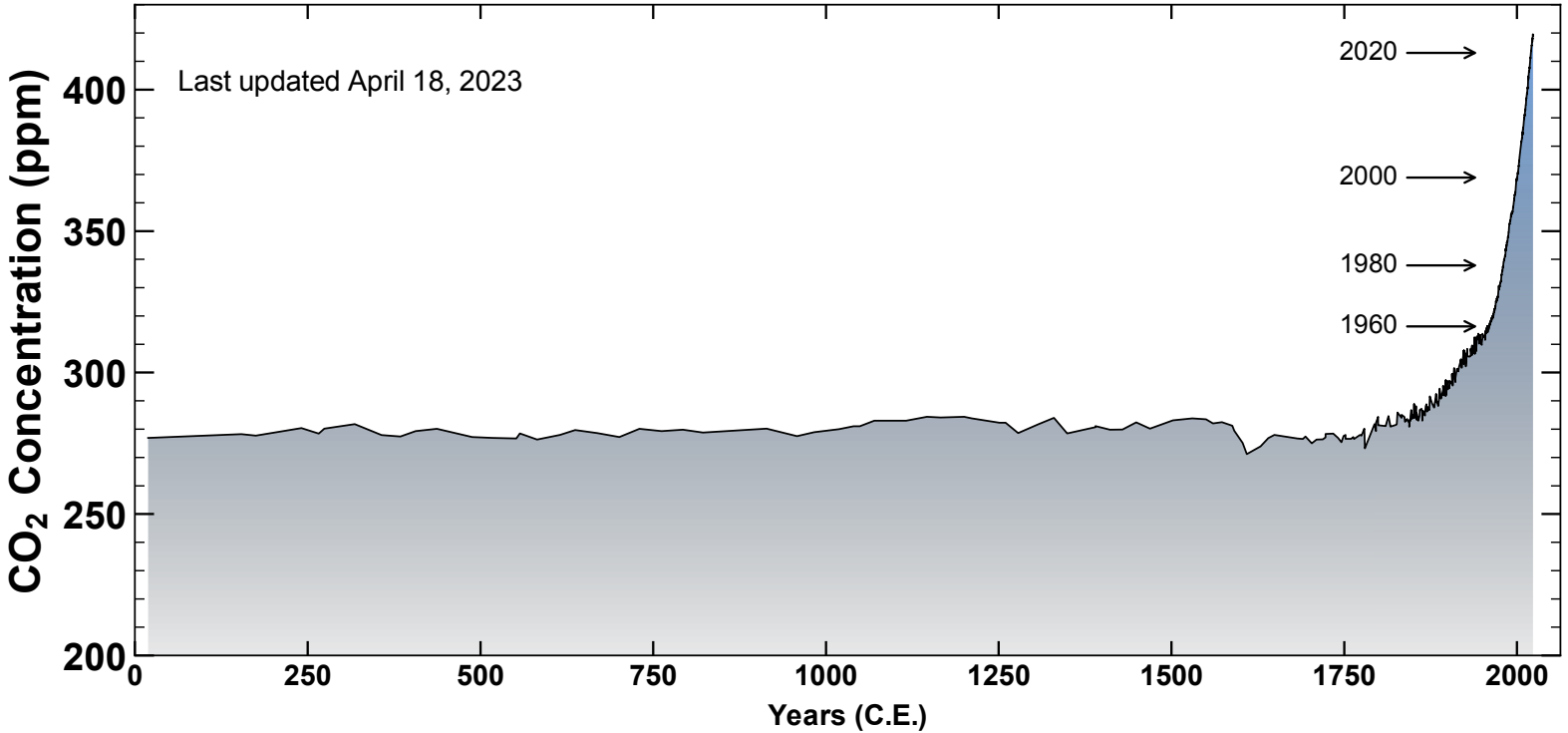
Température moyenne observée en Belgique (1901-2021)



https://climateknowledgeportal.worldbank.org/country/belgium

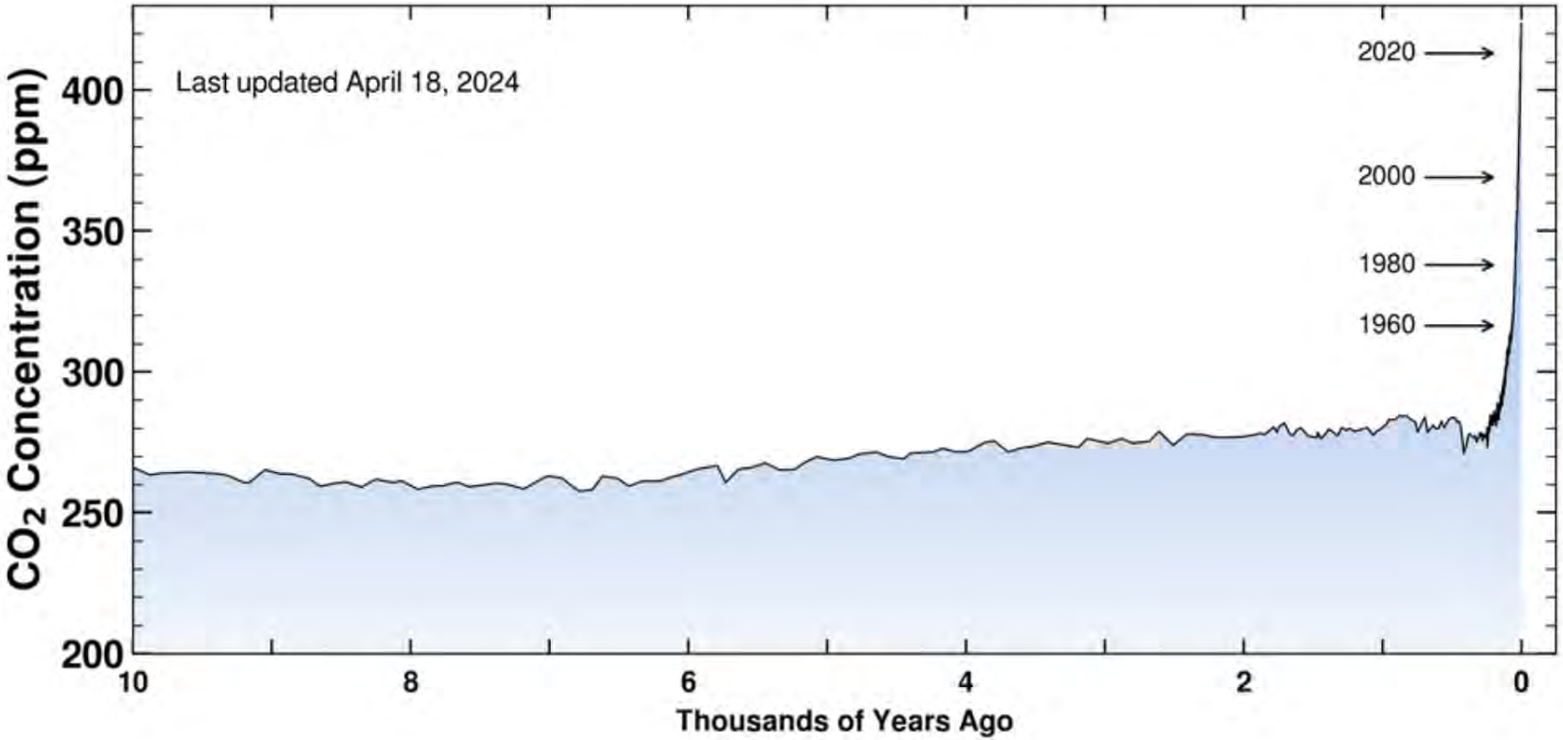
Fait n° 2: Nous avons changé la composition de l'atmosphère et déréglé le système climatique

CO_2 Concentration 18 April 2023: 424,03 ppm (Keeling curve + last 2000 years)



Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

Concentration en CO_2 18 avril 2024: 427,14 ppm (Courbe de Keeling + 10000 dernières années)



Source: scripps.ucsd.edu/programs/keelingcurve/

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

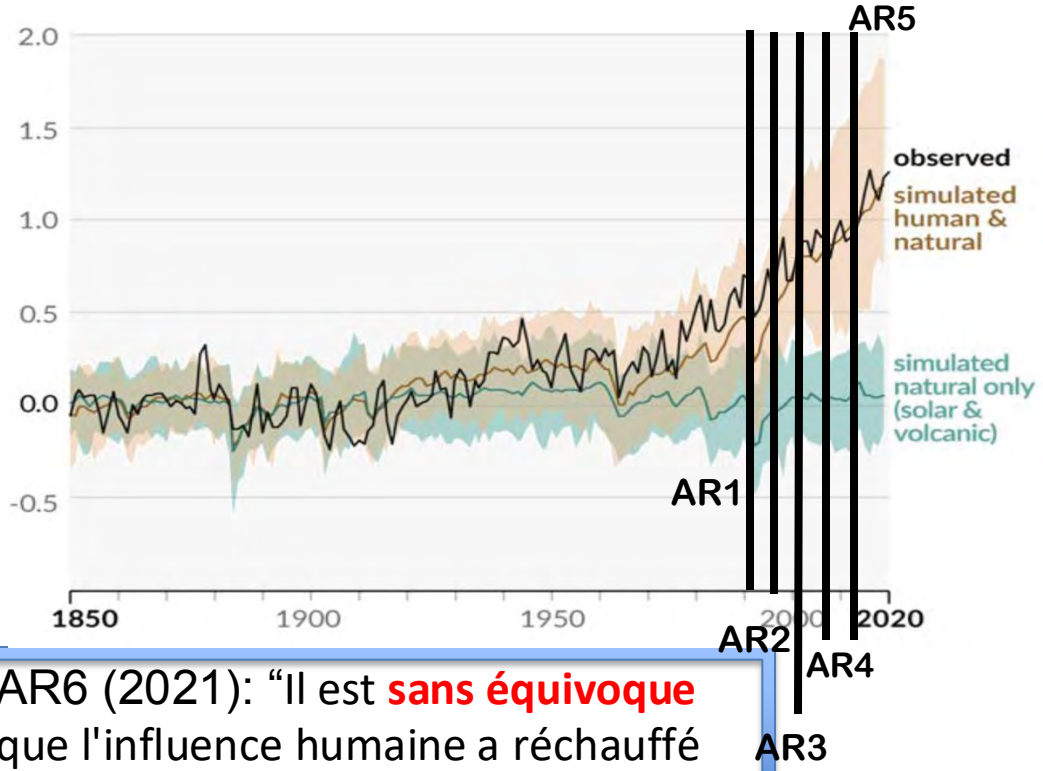
AR1 (1990): "Une détection **sans equivoque** prendra probablement plus d'une décennie"

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…"



AR6 (2021): "Il est **sans équivoque** que l'influence humaine a réchauffé l'atmosphère, les océans et les terres."

IPCC

Risques climatiques globaux futurs

Stress thermique

L'exposition aux vagues de chaleur continuera d'augmenter avec le réchauffement.

Rareté de l'eau

À +2°C, les régions qui dépendent de la fonte des neiges pourraient connaître une baisse de 20 % de la disponibilité de l'eau pour l'agriculture après 2050.

Insécurité alimentaire

Les changements climatiques compromettront de plus en plus la sécurité alimentaire.

Risque d'inondation

Environ un milliard de personnes vivant dans des villes de basse altitude situées en bord de mer et sur des petites îles risquent de subir une élévation du niveau de la mer d'ici le milieu du siècle.

[Well Bred Kannan - WBK Photography CC BY-NC-ND 2.0; Jay Huang CC BY 2.0; Cristina Anne Costello, Marcus Woodbridge / Unsplash]

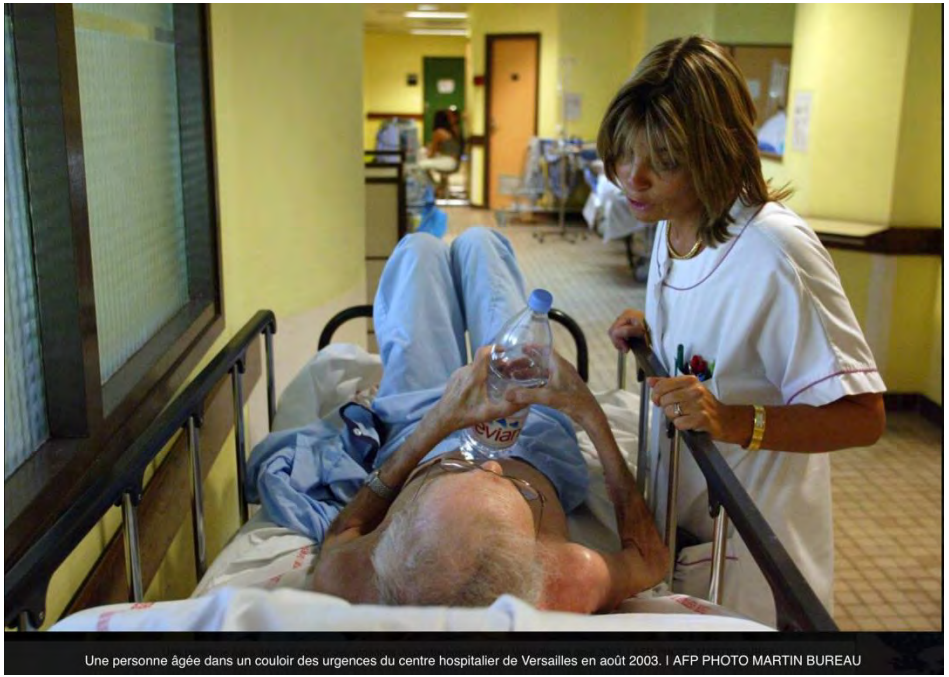
Depuis 1950, les jours extrêmement chauds et les pluies intenses sont devenues plus courants

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

Les vagues de chaleur tuent

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

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

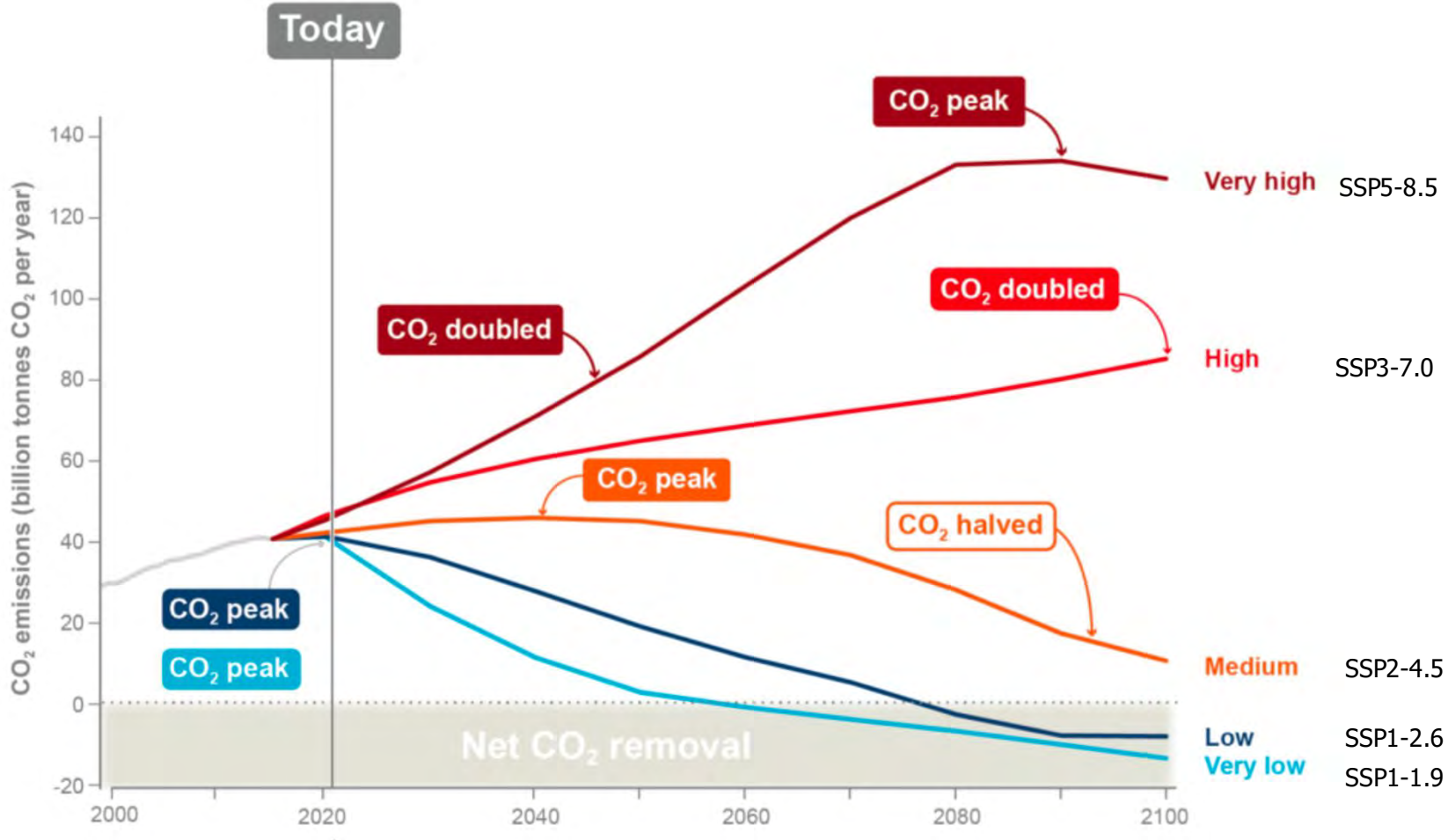


Une personne âgée dans un couloir des urgences du centre hospitalier de Versailles en août 2003. I AFP PHOTO MARTIN BUREAU

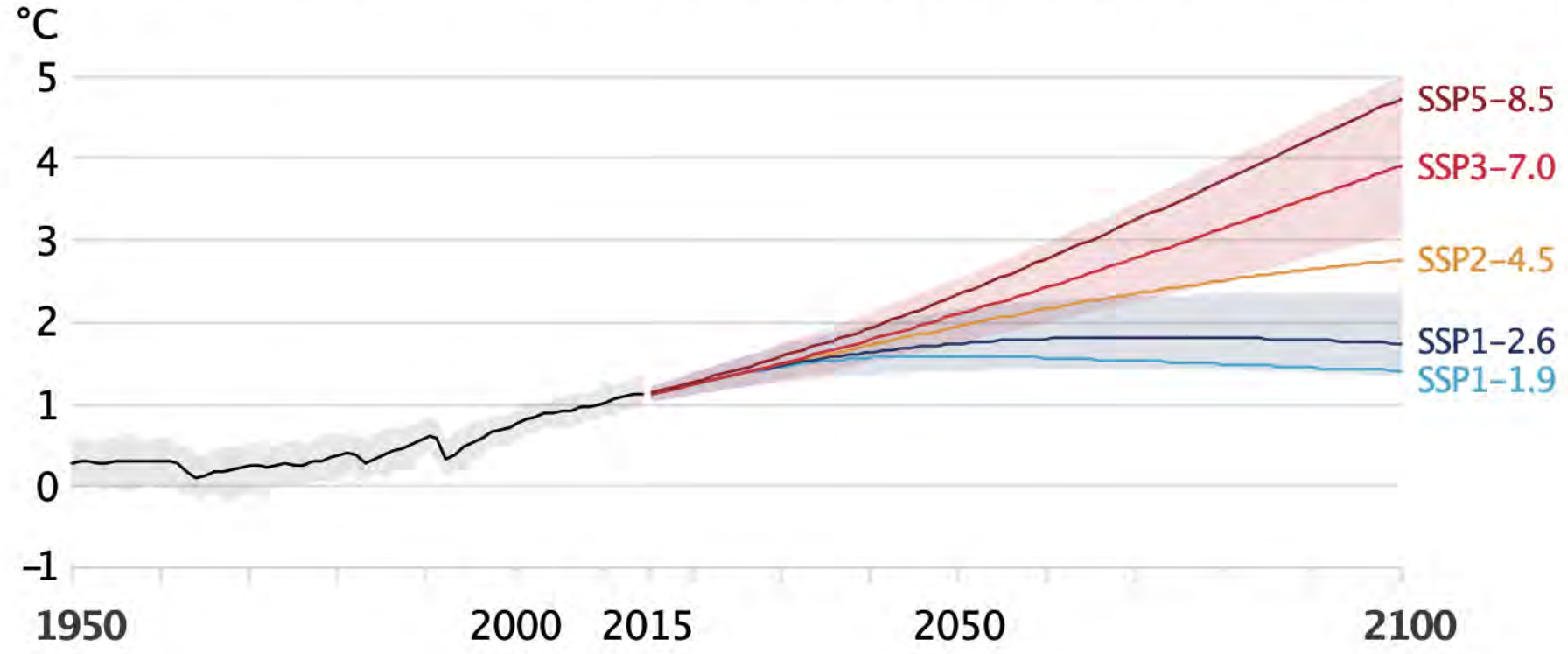
Inondations en Wallonie, juillet 2021

Source:
VRT Nieuws

Fait : Le climat du futur dépend largement du scénario précis des émissions globales de CO_2 et d'autres gaz à effet de serre au cours des prochaines décennies

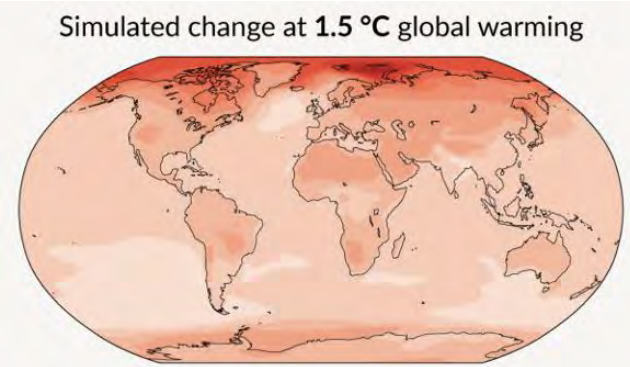

Today
CO_2 peak
CO_2 doubled
CO_2 doubled
CO_2 peak
CO_2 halved
CO_2 peak
CO_2 peak
Net CO_2 removal
CO_2 emissions (billion tonnes CO_2 per year)
140
120
100
80
60
40
20
0
-20
2000
2020
2040
2060
2080
2100
Very high
SSP5-8.5
High
SSP3-7.0
Medium
SSP2-4.5
Low
SSP1-2.6
Very low
SSP1-1.9

a) Changement de la température de surface du globe par rapport à 1850–1900

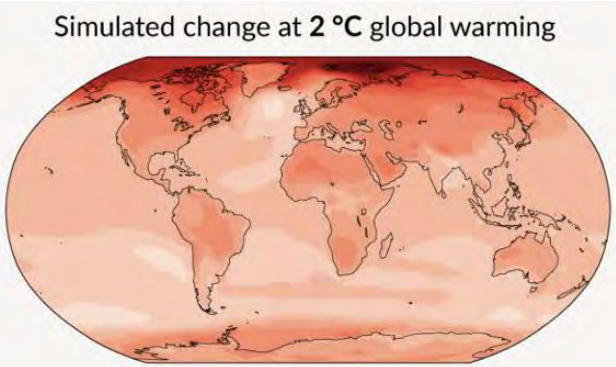


À tous les niveaux de réchauffement, les terres s'échauffent plus vite que l'océan, et l'Arctique et l'Antarctique davantage que les régions tropicales

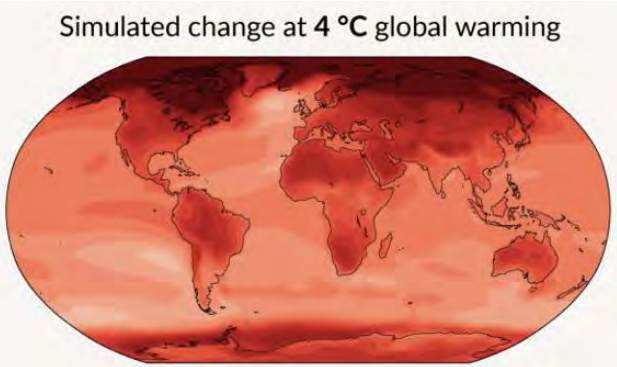
+1.5°C

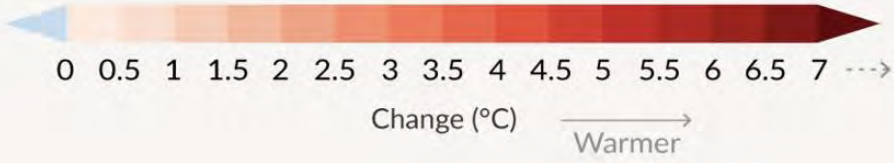


+2°C



+4°C

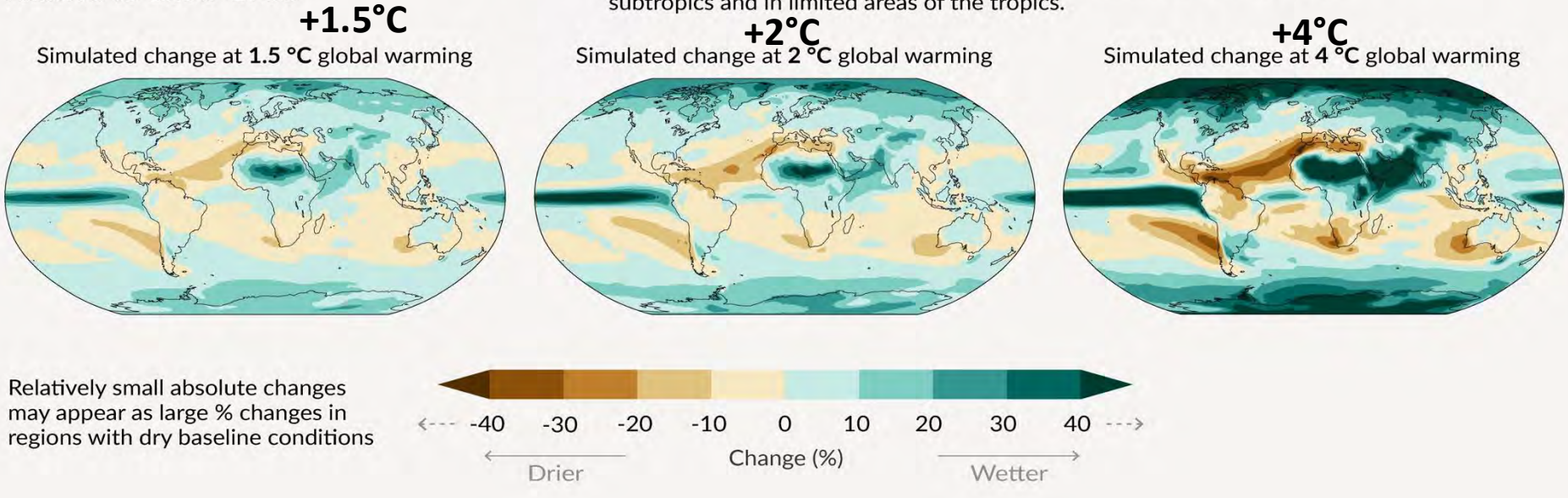


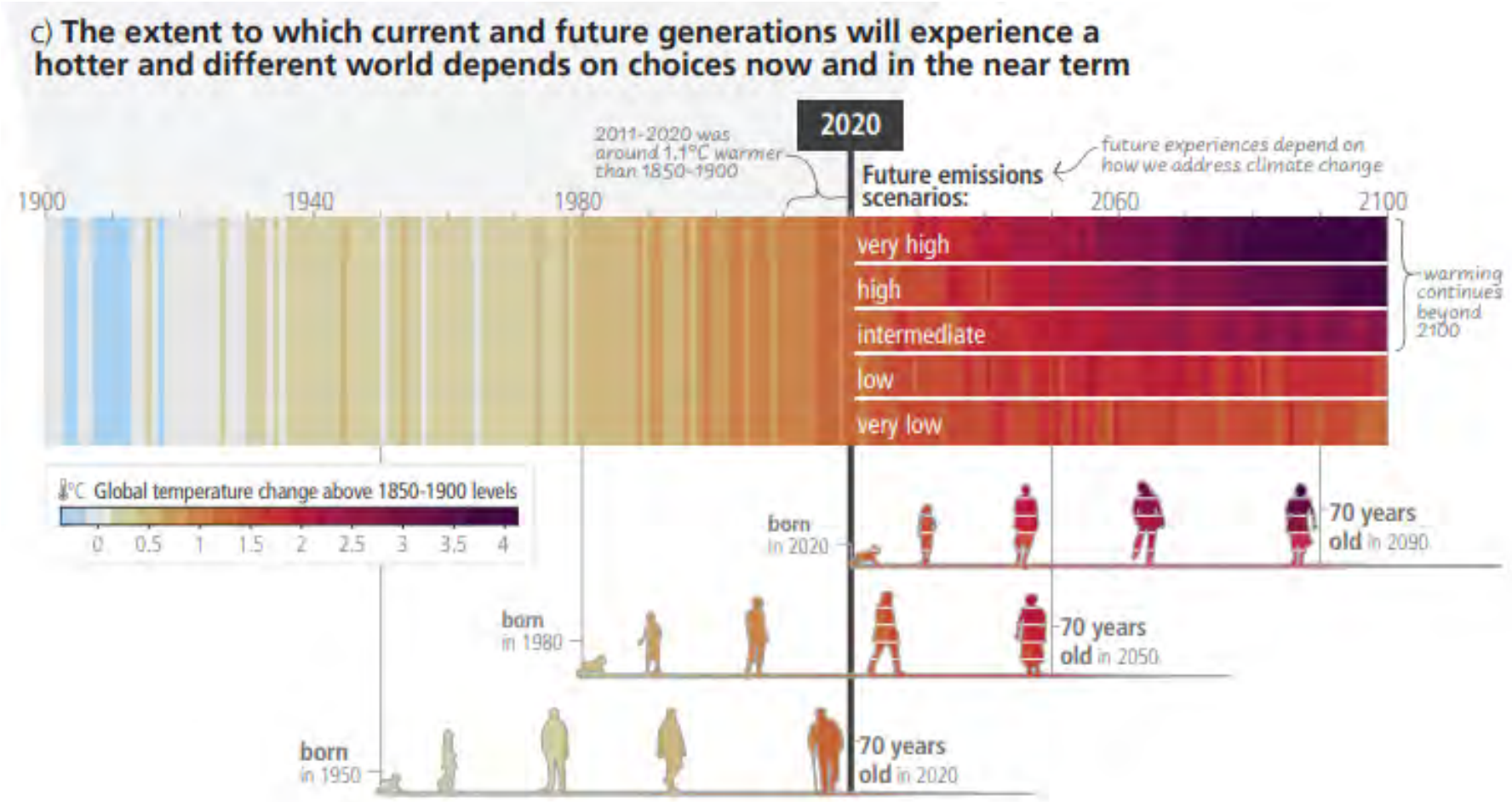


La quantité totale annuelle de précipitations augmentera aux latitudes élevées, dans le Pacifique équatorial et dans une partie des régions à mousson, et diminuera dans une partie des régions sous-tropicales et tropicales

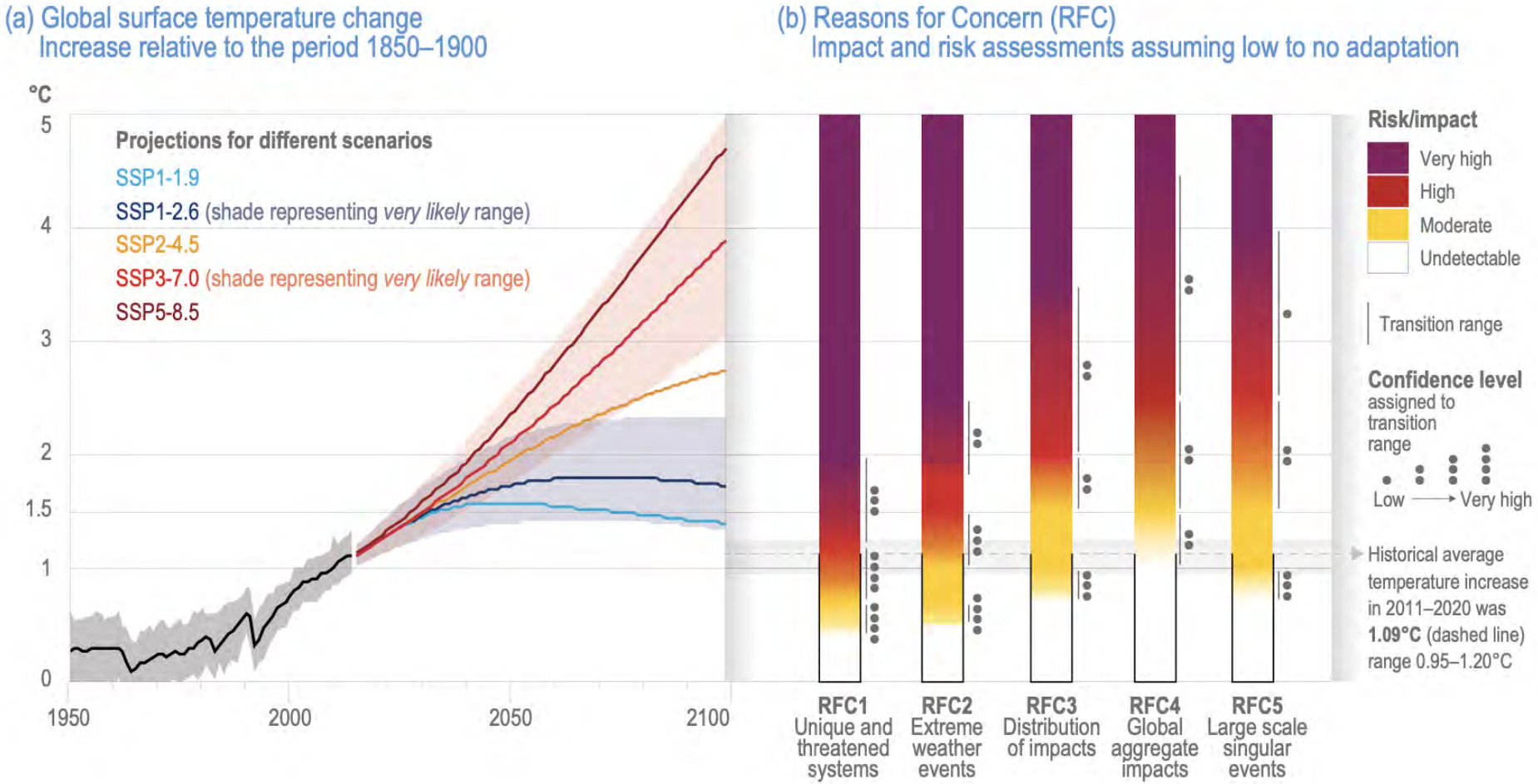
c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850-1900

Precipitation is projected to increase over high latitudes, the equatorial Pacific and parts of the monsoon regions, but decrease over parts of the subtropics and in limited areas of the tropics.



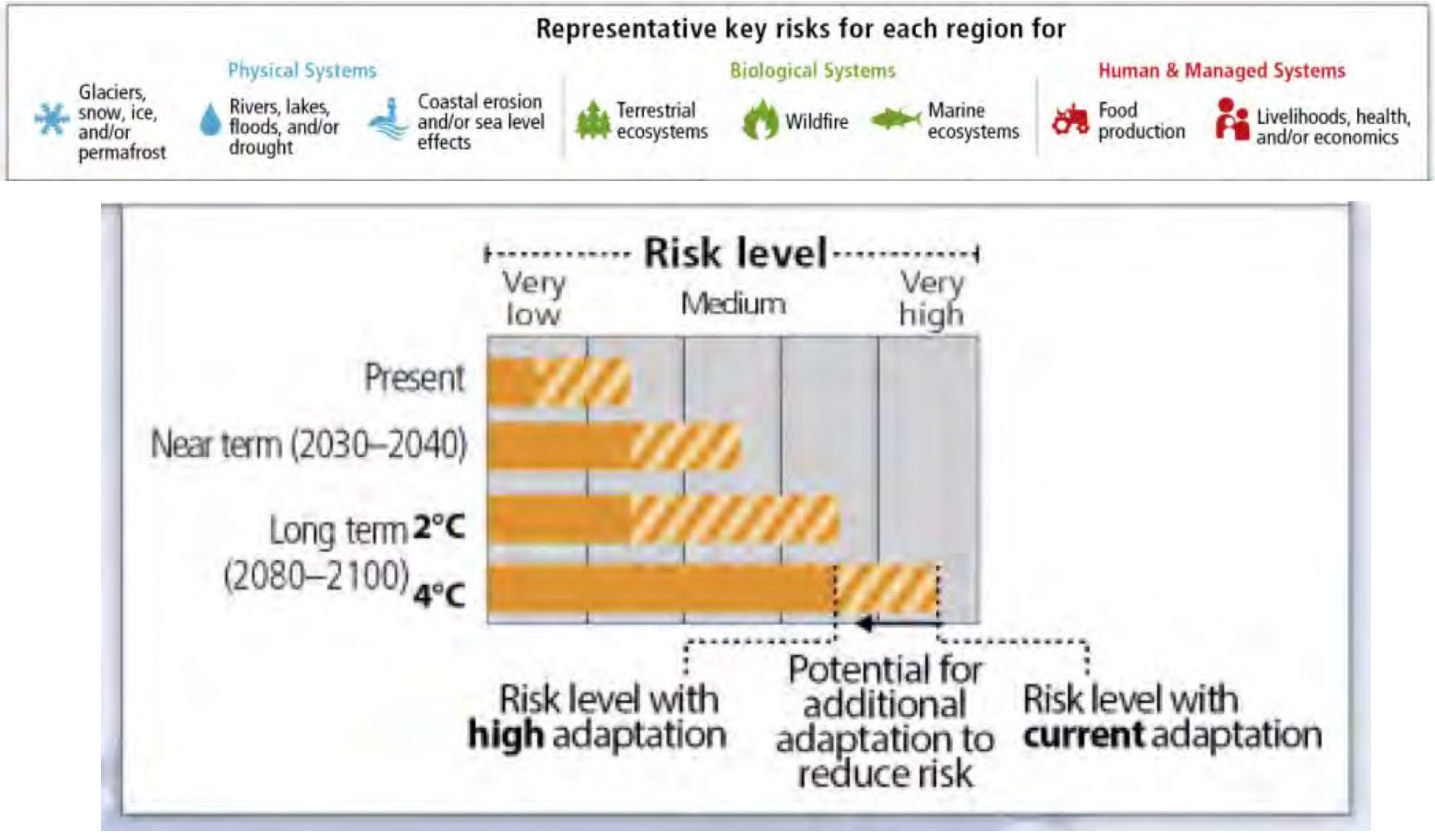


Source: IPCC AR6 SYR SPM



Source: IPCC AR6 WGII SPM, Fig. SPM.3

Regional key risks and potential for risk reduction through adaptation

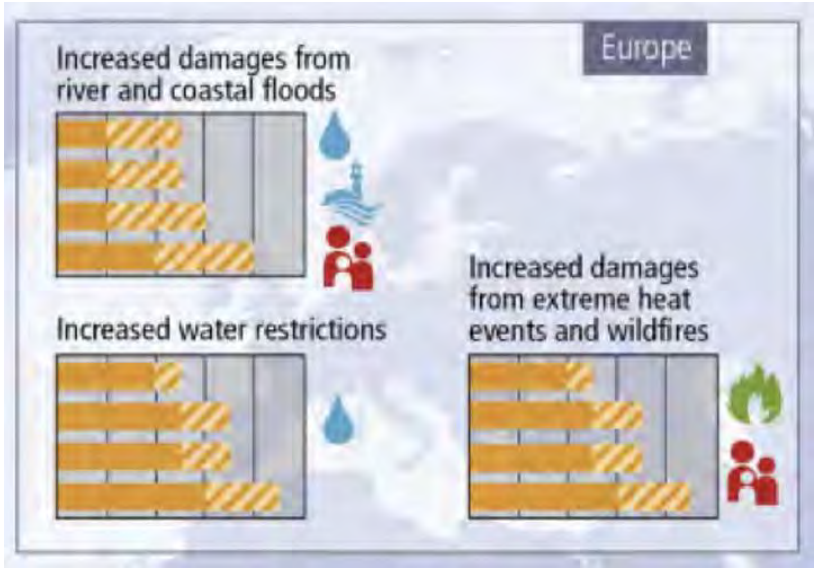


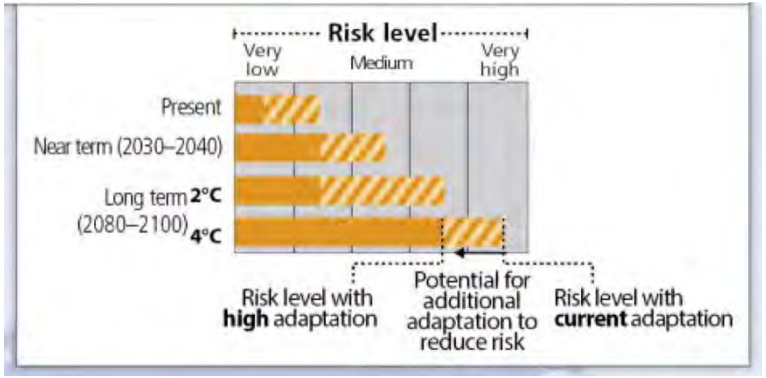
IPCC, AR5, SPM, Figure SPM.8

Regional key risks and risk reduction through adaptation: Europe

Floods

Water





Heat stress, wildfires

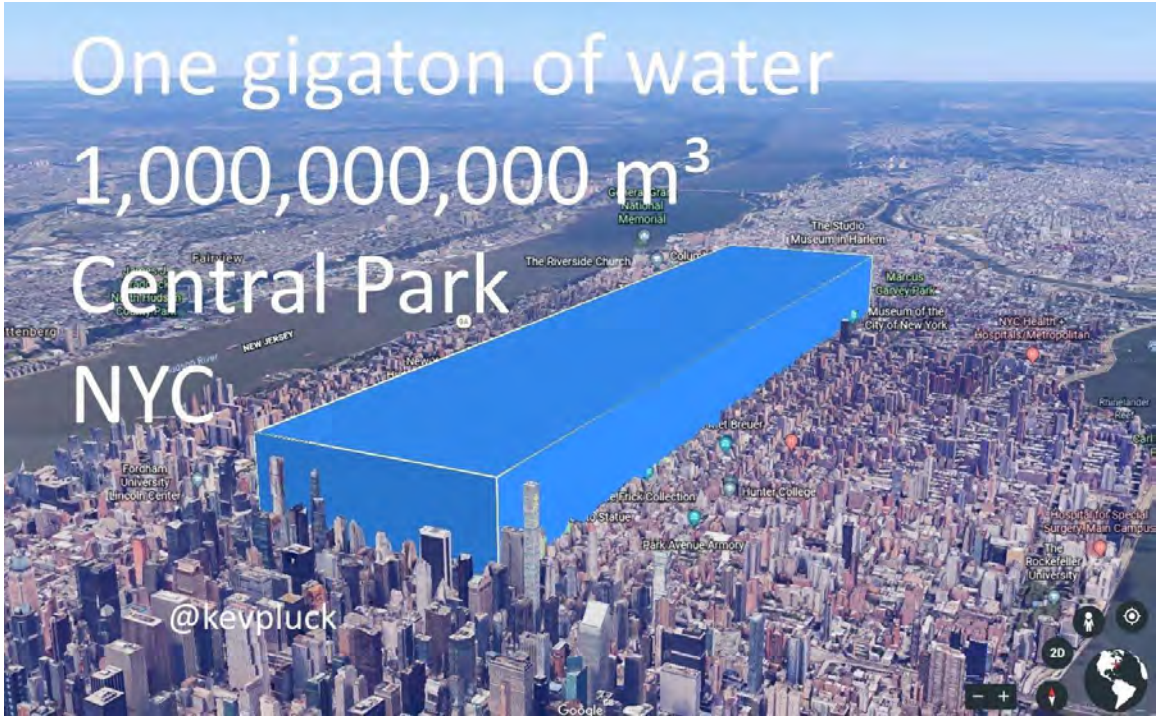
IPCC, AR5, SPM, Figure SPM.8

Fait n° 3: La température moyenne a sans doute 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

@JPvanYpersele

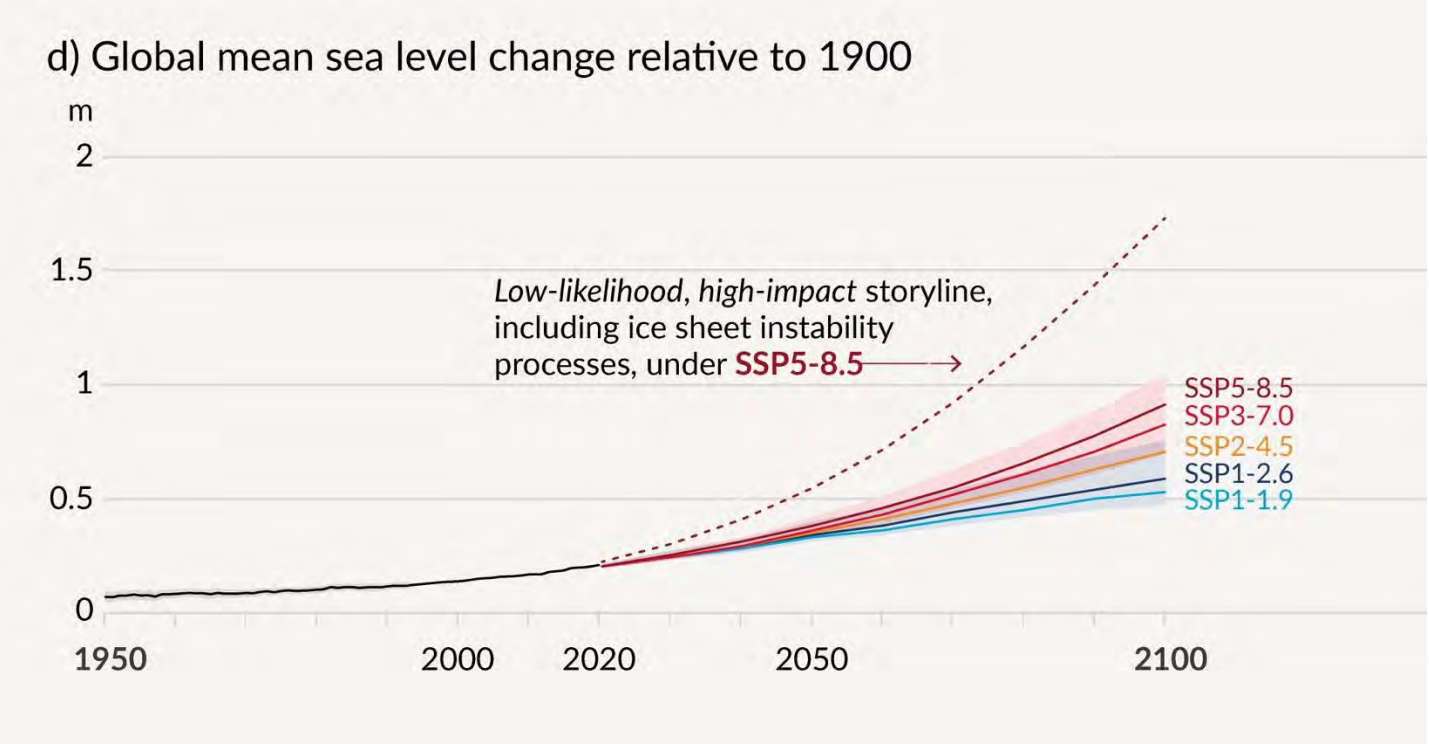
La calotte glaciaire de l'Antarctique perd actuellement 1 milliard de tonnes de glace tous les 1.5 jours (en moyenne annuelle) !



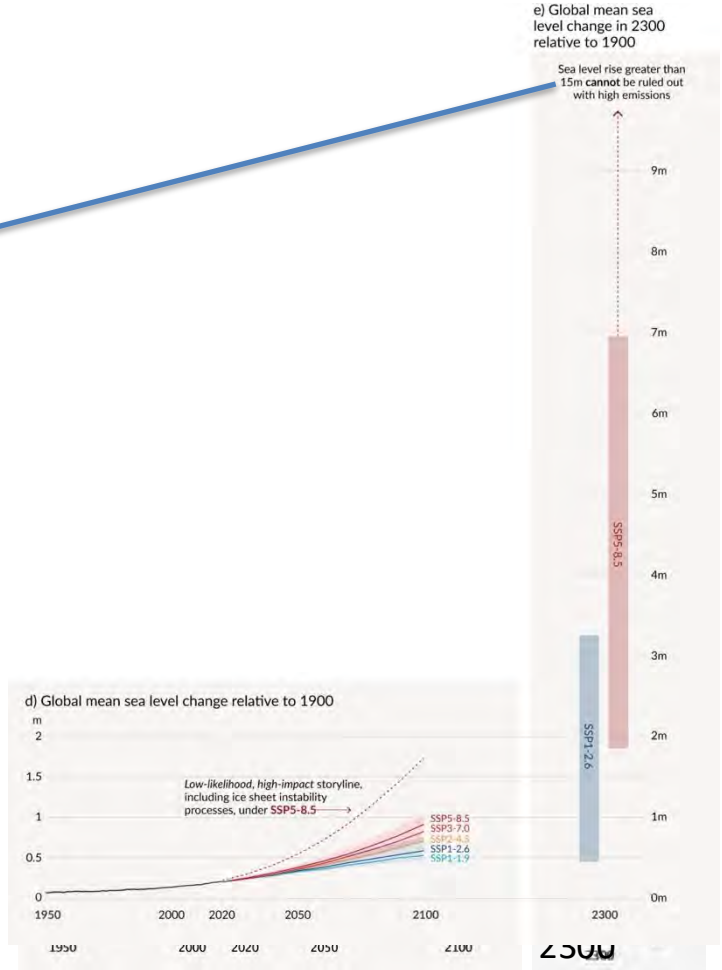
Source: @Kevpluck, June 2018

Human activities affect all the major climate system components, with some responding over decades and others over centuries

Figure SPM.8



« Sea level rise **greater than 15 m** cannot be ruled out with high emissions »



7 m

2 m

Fait n° 4: 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

@JPvanYpersele

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

Photo: Jerzy Gorecki, Pixabay

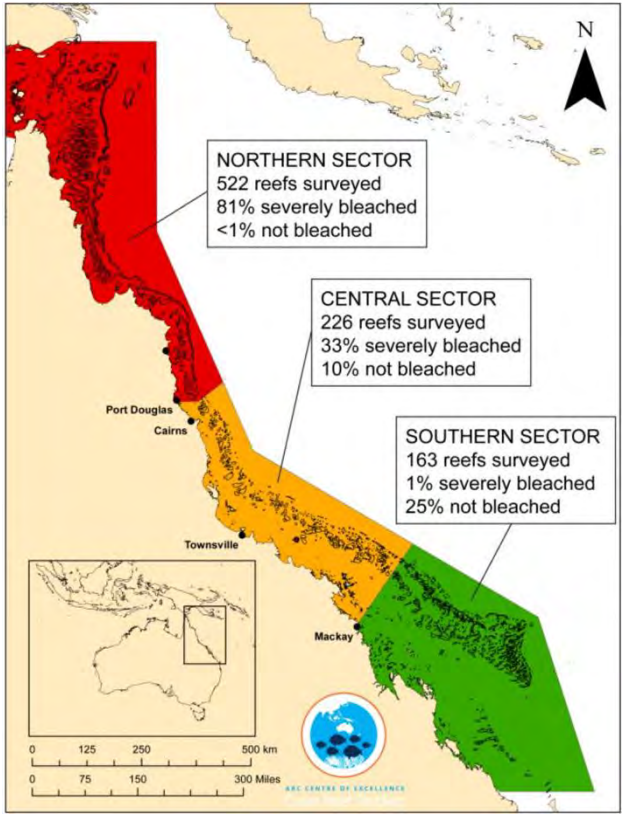
Fait n° 5: Les pauvres sont affectés les premiers, mais nous sommes tous sur le même bateau

Risque = Aléa x Vulnerabilité x Exposition
(Victimes des inondations après Katrina, 2005)

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

Fait n° 6: Les écosystèmes souffrent, alors que nous dépendons de leur bon état

Plus de 90% de la Grande Barrière de Corail souffre de la chaleur



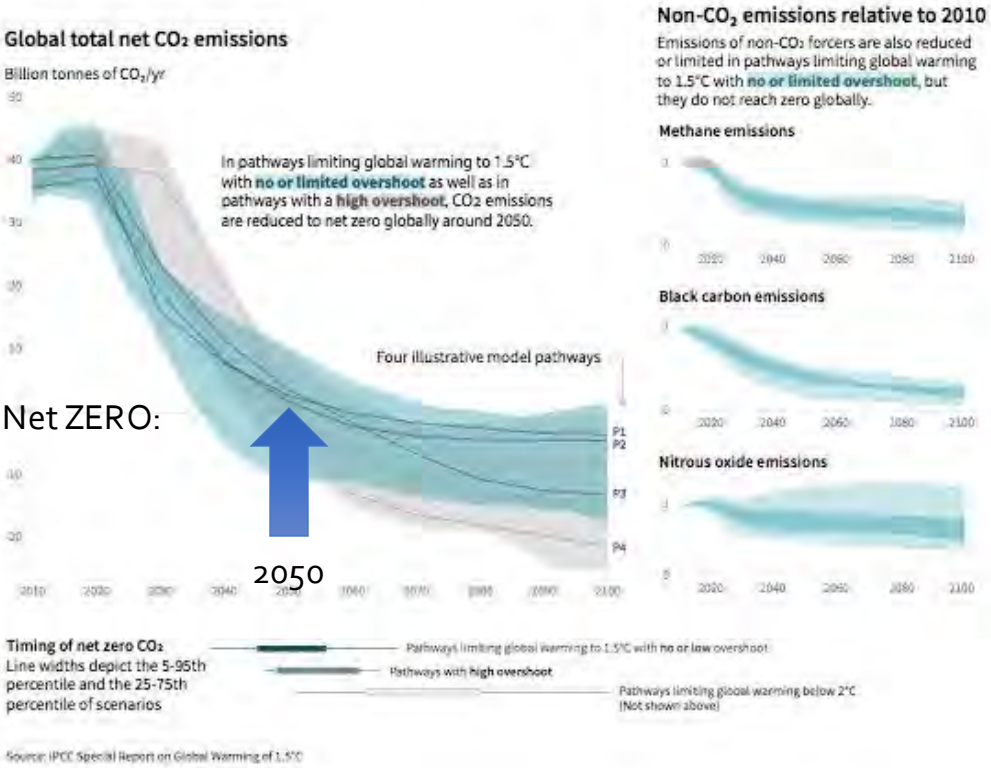
JCU Australia - ARC Centre of Excellence for Coral Reef Studies / Tom Bridge and James Kerry (2016)

Défis et urgence

Pour ne pas dépasser 1,5°C de réchaufffement

Global emissions pathway characteristics

General characteristics of the evolution of anthropogenic net emissions of CO_2, 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.



Fait n° 7: 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.

Pourquoi le GIEC (=IPCC) (Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat) ?

Etabli par l'OMM et le PNUE en 1988

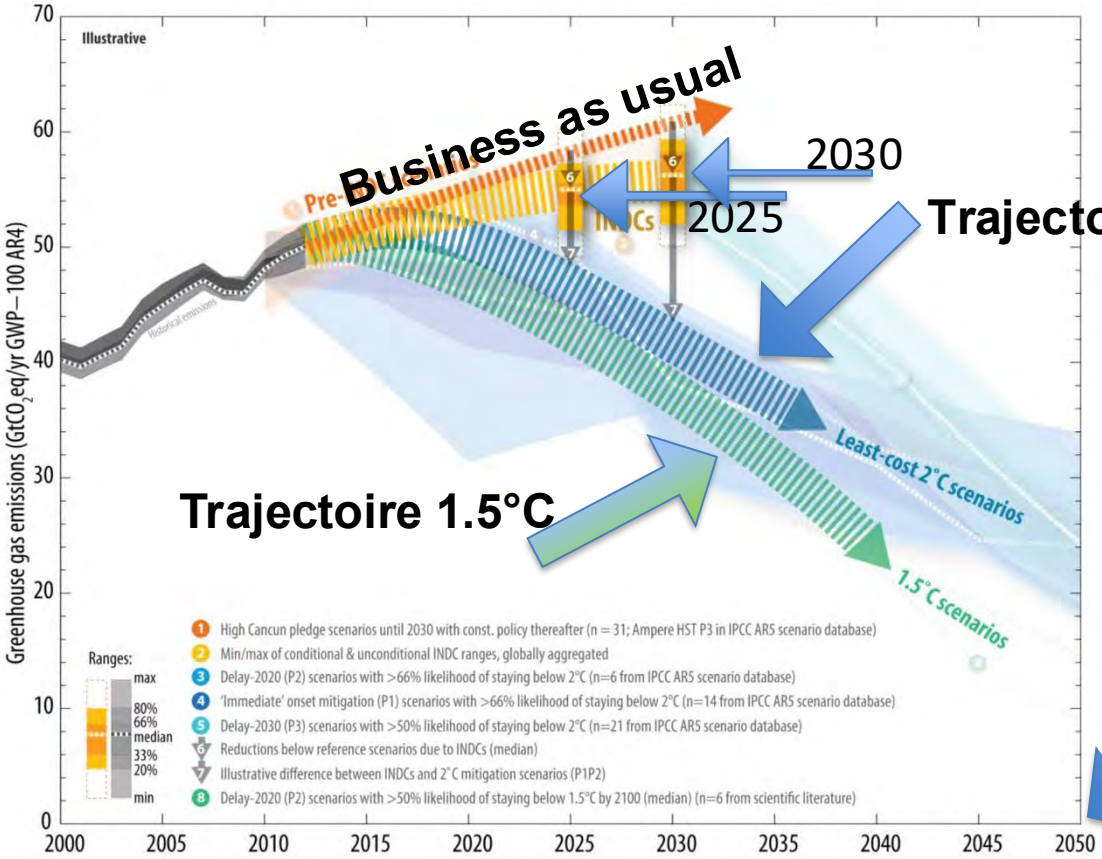
Mandat: fournir aux décideurs une **source objective d'information** à propos:

- des causes des changements climatiques
- des scénarios possibles d'évolution
- des conséquences observées ou futures pour l'environnement et les activités humaines
- les options de réponse possibles (adaptation & atténuation = réduction des émissions).

OMM = Organisation Météorologique Mondiale
PNUE = Programme des Nations Unies pour l'Environnement

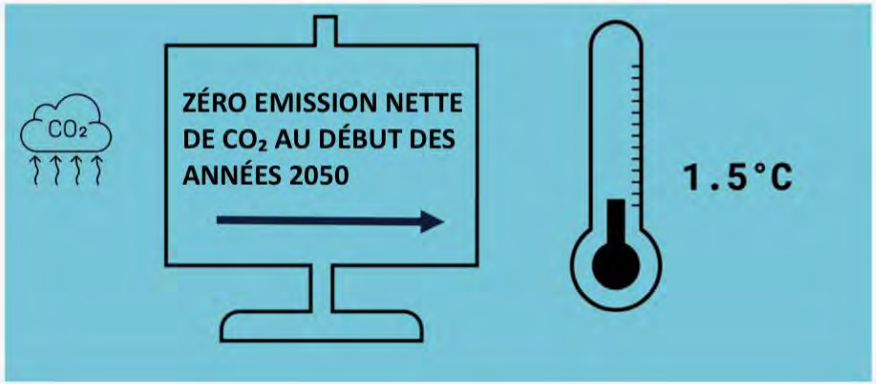
Fait n° 8: Les efforts annoncés jusqu'à présent sont très insuffisants pour respecter les objectifs de l'Accord de Paris.

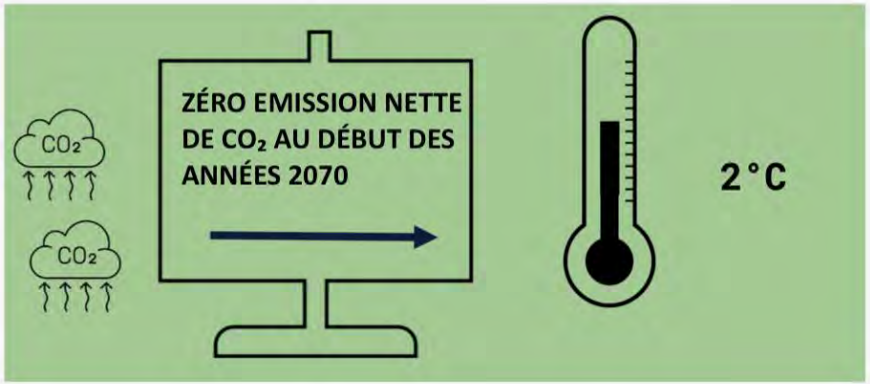
Accord de Paris : les plans sont encore insuffisants



UNFCCC, Aggregate effect of the intended nationally determined contributions: an update
http://unfccc.int/resource/docs/2016/cop22/eng/02.pdf

Les températures se stabiliseront lorsque l'on atteindra 0 émission nette de dioxyde de carbone.





(sur la base de scénarios évalués par le GIEC)

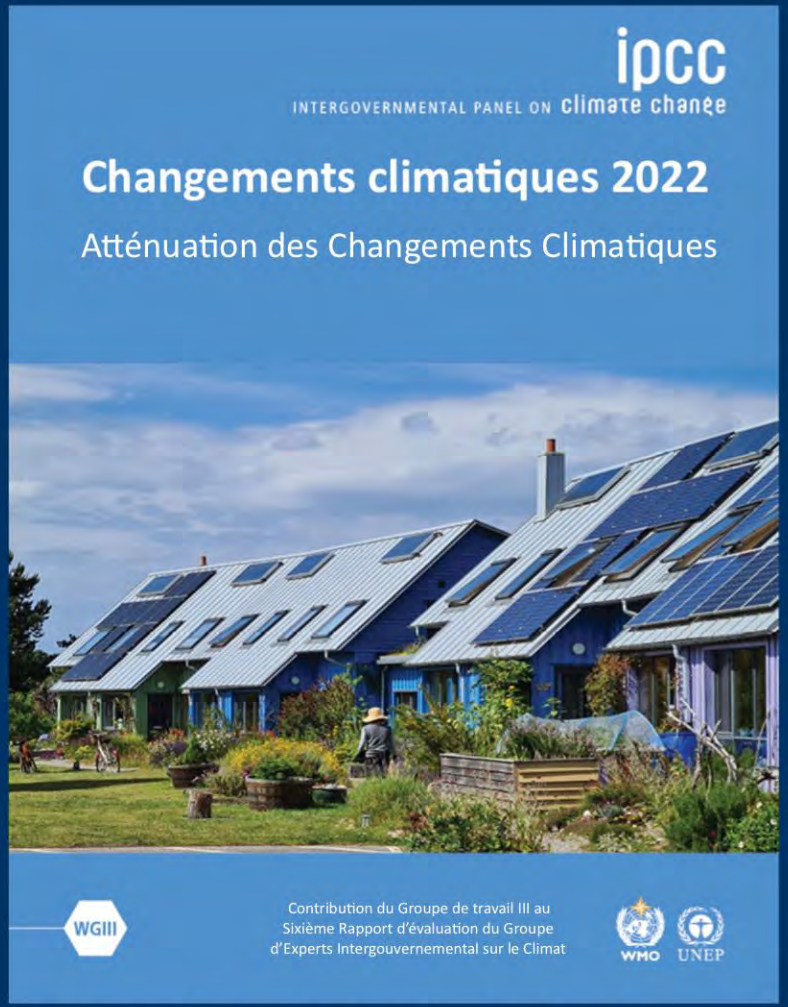
Fait n° 9: L'Union européenne dépensait (avant la guerre en Ukraine) plus d'1 milliard d'euros *par jour* pour acheter des combustibles fossiles à l'extérieur de ses frontières

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

@JPvanYpersele

Opportunités et espoirs
(inspirés par les rapports du GIEC)

@JPvanYpersele



[Matt Bridgestock, Director and Architect at John Gilbert Architects]

ipcc

2010-2019 : Les émissions annuelles moyennes de gaz à effet de serre atteignent les niveaux les plus élevés de l'histoire de l'humanité

ipcc
INTERGOVERNMENTAL PANEL ON climate change

WMO UNEP

Des options permettant de réduire au moins de moitié les émissions d'ici 2030 sont disponibles aujourd'hui dans tous les secteurs

Demandes et services

Énergie

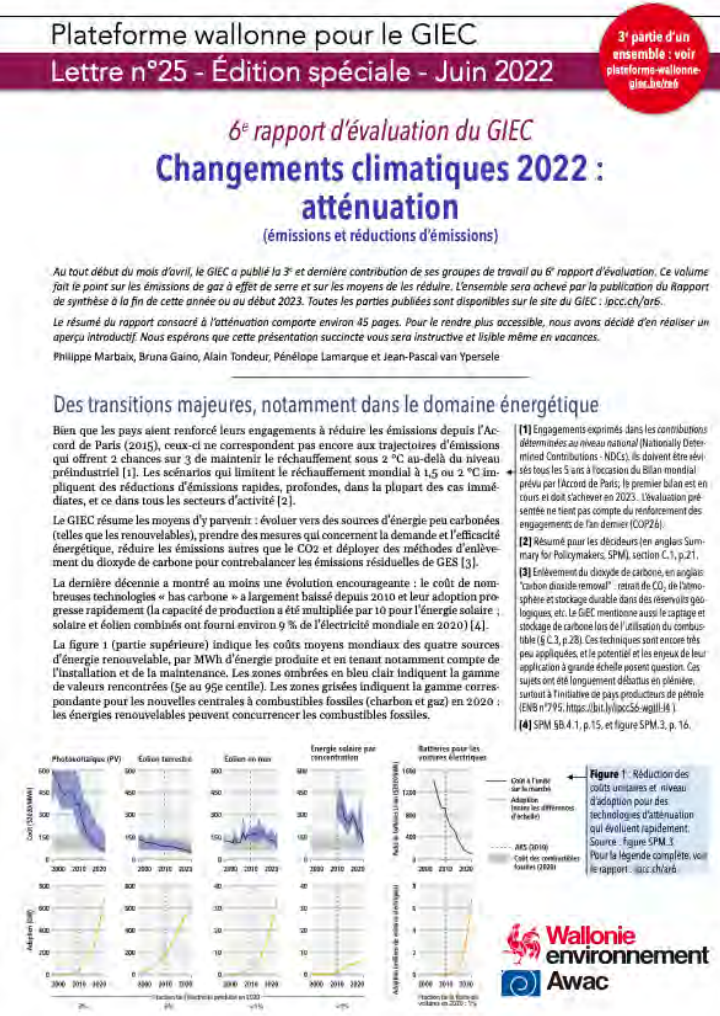
Utilisation des sols

Industrie

Urbanisme

Bâtiment

Transports



Plateforme wallonne pour le GIEC

Lettre n°25 - Édition spéciale - Juin 2022

3e partie d'un ensemble : voir plateforme-wallonne-giec.be/ar6

6e rapport d'évaluation du GIEC

Changements climatiques 2022 : atténuation

(émissions et réductions d'émissions)

Au tout début du mois d'avril, le GIEC a publié la 3e et dernière contribution de ses groupes de travail au 6e rapport d'évaluation. Ce volume fait le point sur les émissions de gaz à effet de serre et sur les moyens de les réduire. L'ensemble sera achevé par la publication du Rapport de synthèse à la fin de cette année ou au début 2023. Toutes les parties publiées sont disponibles sur le site du GIEC : ipcc.ch/ar6.

Le résumé du rapport consacré à l'atténuation comporte environ 45 pages. Pour le rendre plus accessible, nous avons décidé d'en réaliser un aperçu introductif. Nous espérons que cette présentation succincte vous sera instructive et lisible même en vacances.

Philippe Marbaix, Bruna Gaino, Alain Tondeur, Pénélope Lamarque et Jean-Pascal van Ypersele

Des transitions majeures, notamment dans le domaine énergétique

Bien que les pays aient renforcé leurs engagements à réduire les émissions depuis l'Accord de Paris (2015), ceux-ci ne correspondent pas encore aux trajectoires d'émissions qui offrent 2 chances sur 3 de maintenir le réchauffement sous 2 °C au-delà du niveau préindustriel [1]. Les scénarios qui limitent le réchauffement mondial à 1,5 ou 2 °C impliquent des réductions d'émissions rapides, profondes, dans la plupart des cas immédiates, et ce dans tous les secteurs d'activité [2].

Le GIEC résume les moyens d'y parvenir : évoluer vers des sources d'énergie peu carbonées (telles que les renouvelables), prendre des mesures qui concernent la demande et l'efficacité énergétique, réduire les émissions autres que le CO_2 et déployer des méthodes d'enlèvement du dioxyde de carbone pour contrebalancer les émissions résiduelles de GES [3].

La dernière décennie a montré au moins une évolution encourageante : le coût de nombreuses technologies « bas carbone » a largement baissé depuis 2010 et leur adoption progresse rapidement (la capacité de production a été multipliée par 10 pour l'énergie solaire ; solaire et éolien combinés ont fourni environ 9 % de l'électricité mondiale en 2020) [4].

La figure 1 (partie supérieure) indique les coûts moyens mondiaux des quatre sources d'énergie renouvelable, par MWh d'énergie produite et en tenant notamment compte de l'installation et de la maintenance. Les zones ombrées en bleu clair indiquent la gamme de valeurs rencontrées (5e au 95e centile). Les zones grisées indiquent la gamme correspondante pour les nouvelles centrales à combustibles fossiles (charbon et gaz) en 2020 : les énergies renouvelables peuvent concurrencer les combustibles fossiles.

[1] Engagements exprimés dans les contributions déterminées au niveau national (Nationally Determined Contributions - NDCs); ils doivent être révisés tous les 5 ans à l'occasion du Bilan mondial prévu par l'Accord de Paris; le premier bilan est en cours et doit s'achever en 2023. L'évaluation présentée ne tient pas compte du renforcement des engagements de l'an dernier (COP26).

[2] Résumé pour les décideurs (en anglais Summary for Policymakers, SPM), section C.1, p.21.

[3] Enlèvement du dioxyde de carbone, en anglais "carbon dioxide removal" : retrait de CO_2 de l'atmosphère et stockage durable dans des réservoirs géologiques, etc. Le GIEC mentionne aussi le captage et stockage de carbone lors de l'utilisation du combustible (§ C.3, p.28). Ces techniques sont encore très peu appliquées, et le potentiel et les enjeux de leur application à grande échelle posent question. Ces sujets ont été longuement débattus en plénière, surtout à l'initiative de pays producteurs de pétrole (ENB n°795, https://bit.ly/ipccS6-wgIII-I6).

[4] SPM §B.4.1, p.15, et figure SPM.3, p. 16.

Figure 1 : Réduction des coûts unitaires et niveau d'adoption pour des technologies d'atténuation qui évoluent rapidement. Source : figure SPM.3. Pour la légende complète, voir le rapport : ipcc.ch/ar6.

Wallonie environnement

Awac

Lettre N°25:

PwG Plateforme wallonne pour le GIEC

Édition spéciale: le 6e rapport d'évaluation du GIEC

Changements climatiques 2022: atténuation

Émissions et réductions d'émissions

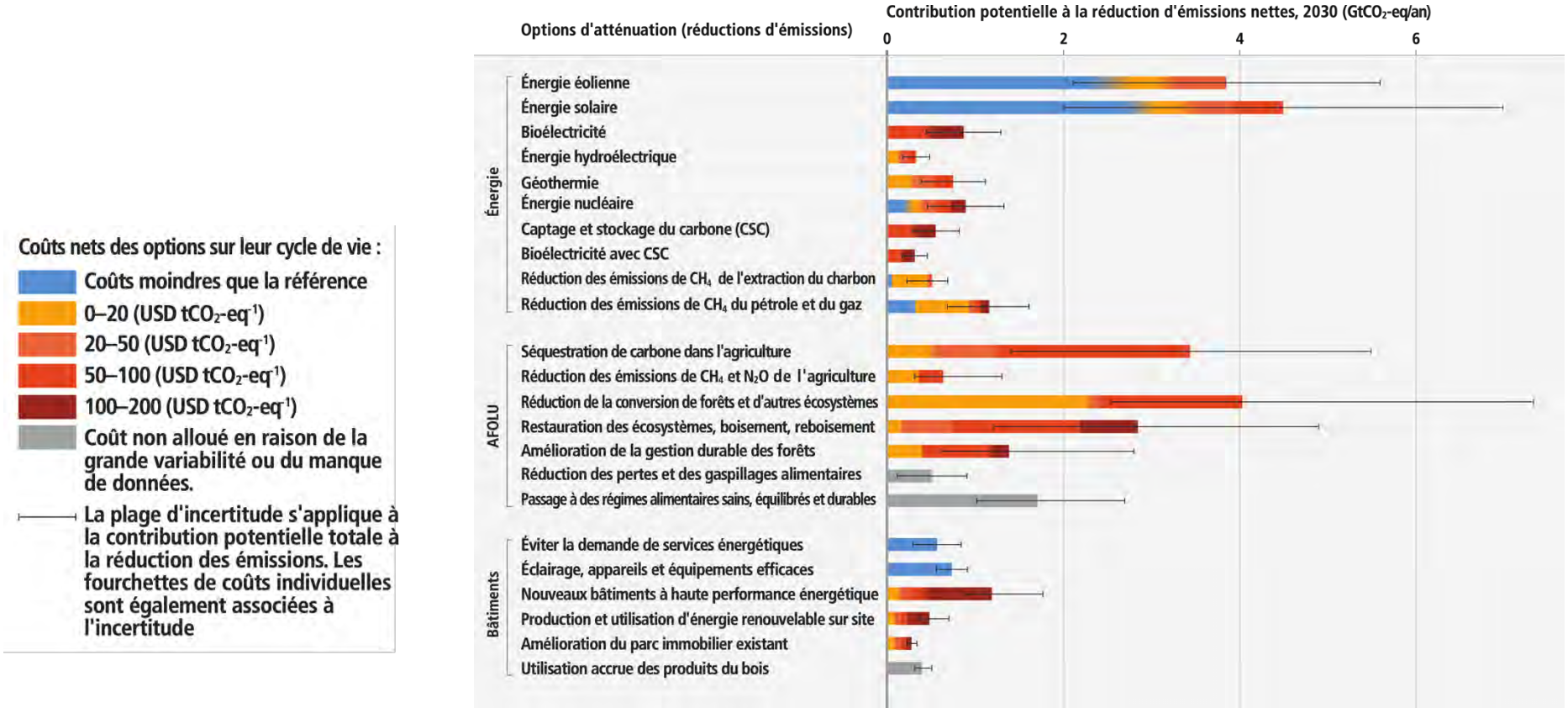
Juin 2022

Exposition des aspects clés de la troisième partie du 6e rapport du GIEC

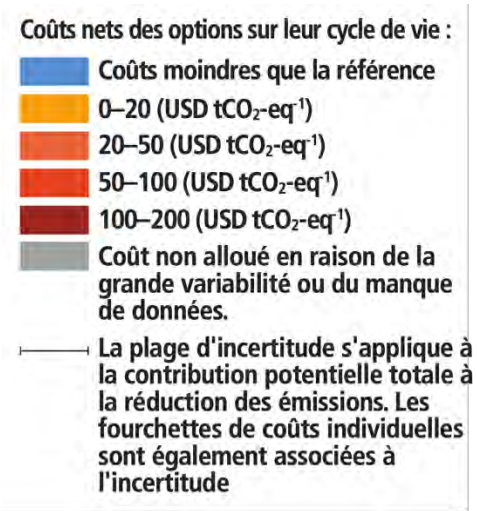
https://plateforme-wallonne-giec.be/Lettre25.pdf

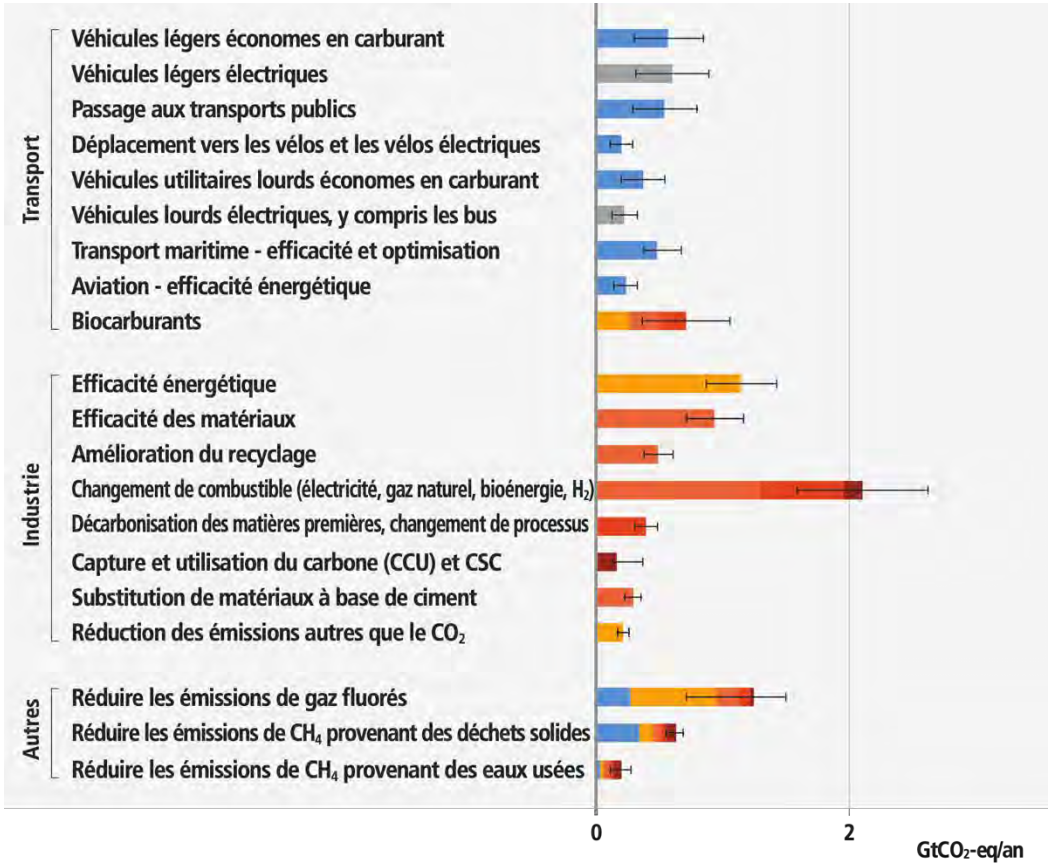
S'inscrire à la Newletter de la plateforme via le QR code

- On estime que de nombreuses options actuellement disponibles, dans tous les secteurs, offrent un potentiel de réduction des émissions nettes substantiel à l'horizon 2030. Les potentiels et les coûts relatifs varieront selon les pays et à plus long terme par rapport à 2030 (figure SPM.7)



- On estime que de nombreuses options actuellement disponibles, dans tous les secteurs, offrent un potentiel de réduction des émissions nettes substantiel à l'horizon 2030. Les potentiels et les coûts relatifs varieront selon les pays et à plus long terme par rapport à 2030.





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

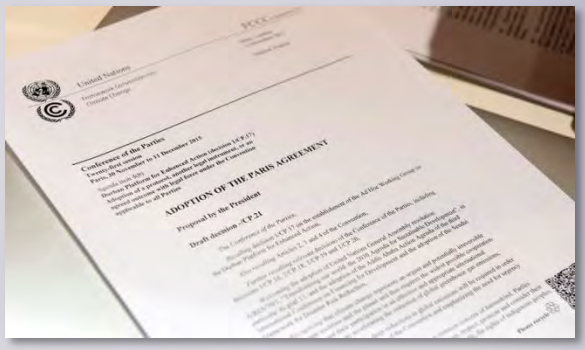
Tous devraient se sentir aussi concernés que si nous étions engagés dans une course pour la vie.

@JPvanYpersele

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 et réduire les injustices

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_2, amendes, prix interne du CO_2 (des entreprises font « comme si » émettre du CO_2 coûtait cher) NB: Si l'effet n'est pas assez grand, c'est que le prix n'est pas suffisant!

@JPvanYpersele

Plateforme wallonne pour le GIEC

Lettre N°33 - Avril 2024

Comment faire payer la pollution ?

Le système d'échange de quotas d'émission de l'UE expliqué

Avec la COP28 et son appel à la « transition vers une sortie des combustibles fossiles », nous devons maintenant accélérer la décarbonation de nos activités. Comment réussir à nous éloigner des combustibles fossiles, devenus omniprésents dans notre société ? La tarification du carbone représente l'un des outils à notre disposition. Dans cette Lettre, nous examinons son fonctionnement, en nous attardant spécifiquement sur le Système d'Échange de Quotas d'Émission (ETS) utilisé en Europe. Ce système, souvent méconnu du grand public, fixe une limite aux quantités maximales d'émissions de certains secteurs. Il est basé sur l'achat de quotas représentant des autorisations d'émissions et sur un marché d'échange de ces quotas.

Dans la seconde partie, Arnaud Van Der Cam, de l'Agence wallonne de l'Air et du Climat, nous explique la mise en place d'un nouvel ETS européen appelé ETS 2, bientôt en vigueur. L'ETS 2 couvrira au minimum les émissions de CO_2 du secteur du bâtiment, de l'industrie non-ETS 1 et du transport routier. Vu la nécessité d'accompagner les ménages les plus vulnérables, la manière dont ces systèmes utiliseront les revenus qu'ils permettent de générer en vue d'assurer une transition juste pour tous sera également abordée.

Cette Lettre a été illustrée grâce au talent de Stéphanie Lefèvre.

Nous remercions le Gouvernement wallon, qui vient d'octroyer une subvention qui permettra à la Plateforme wallonne pour le GIEC de continuer à accomplir ses missions au moins jusqu'en juin 2025. Nous remercions aussi l'UCLouvain et en particulier son Institut Earth and Life qui a accueilli en son sein l'équipe de la Plateforme depuis 2016.

Bruna Gaino, Inès Gancedo Tarano, Anouchka Lilot et Jean-Pascal van Ypersele, qui ont le grand plaisir d'accueillir Chloé Balducchi et Adrien Druart comme nouveaux membres de l'équipe.

Sommaire

Introduction à la tarification du carbone....2
Le système d'échange de quotas d'émission de l'UE (ETS 1)....5
Interview - Vers un deuxième ETS en Belgique....13

Wallonie environnement
Awac

Lettre N°33:

Comment faire payer la pollution?

Le système d'échange de quotas d'émission de l'UE expliqué

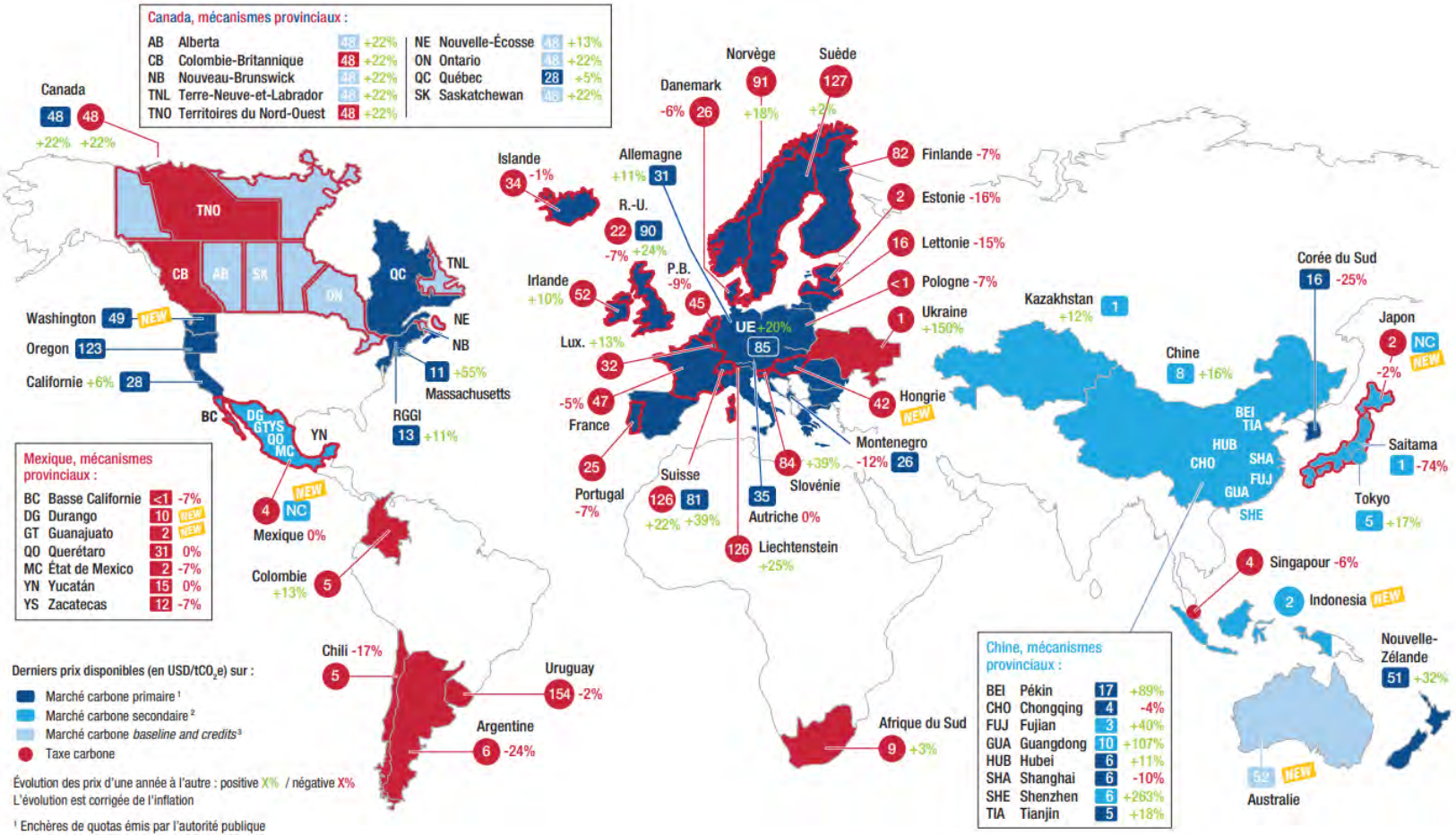
Avril 2024

- Introduction à la tarification du carbone
- Étude de cas: comprendre le fonctionnement de L'ETS 1 de l'UE
- Interview: vers un deuxième ETS en Belgique

https://plateforme-wallonne-giec.be/Lettre33.pdf

Inscription à la Newletter de la plateforme via le QR code

Carte mondiale des prix du carbone en 2023 en USD/tCO2eq



Source: I4CE – Institute for Climate

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

@JPvanYpersele

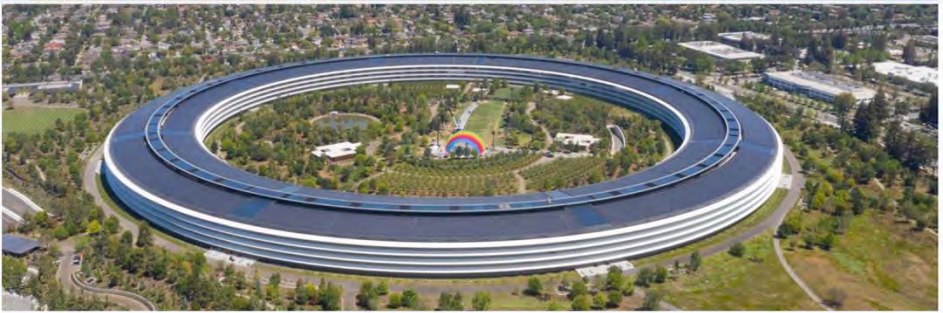
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

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…

@JPvanYpersele

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…



Buildings

- buildings: possible to reach net zero emissions in 2050
- action in this decade is critical to fully capture this potential
- involves retrofitting existing buildings and effective mitigation techniques in new buildings
- requires ambitious policy packages
- zero energy and **zero-carbon** buildings exist in new builds **and retrofits**

[Pelargoniums for Europe/Unsplash, City of St Pete CC BY-ND 2.0, Victor/Unsplash, EThekwini Municipality, Arne Müseler/arne-mueseler.com, CC BY-SA 3.0 de]

Lettre N°10:

Réconcilier habitat et climat

Août 2018

- Émissions mondiales liées aux activités dans les bâtiments
- Performance énergétique et émissions des logements en Région wallonne
- De énergivore à énergisobre : illustration du potentiel de rénovation énergétique
- Construire ou rénover de façon responsable : des questions à se poser

https://plateforme-wallonne-

S'inscrire à la Newletter de la plateforme via le QR code

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)

@JPvanYpersele

Foto Marieke de Lange / OEK (Fietsersbond Amsterdam)

Transport

- **reducing demand** and **low-carbon** technologies are key to reducing emissions
- **electric vehicles**: greatest potential
- **battery technology**: advances could assist electric rail, trucks
- **aviation** and **shipping**: alternative fuels (low-emission **hydrogen** and **biofuels**) needed
- Overall, substantial potential but depends on **decarbonising the power sector**.

[United Airlines, Jeremy Segrott CC BY 2.0, Andreas160578/Pixabay]

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 ici et proprement)

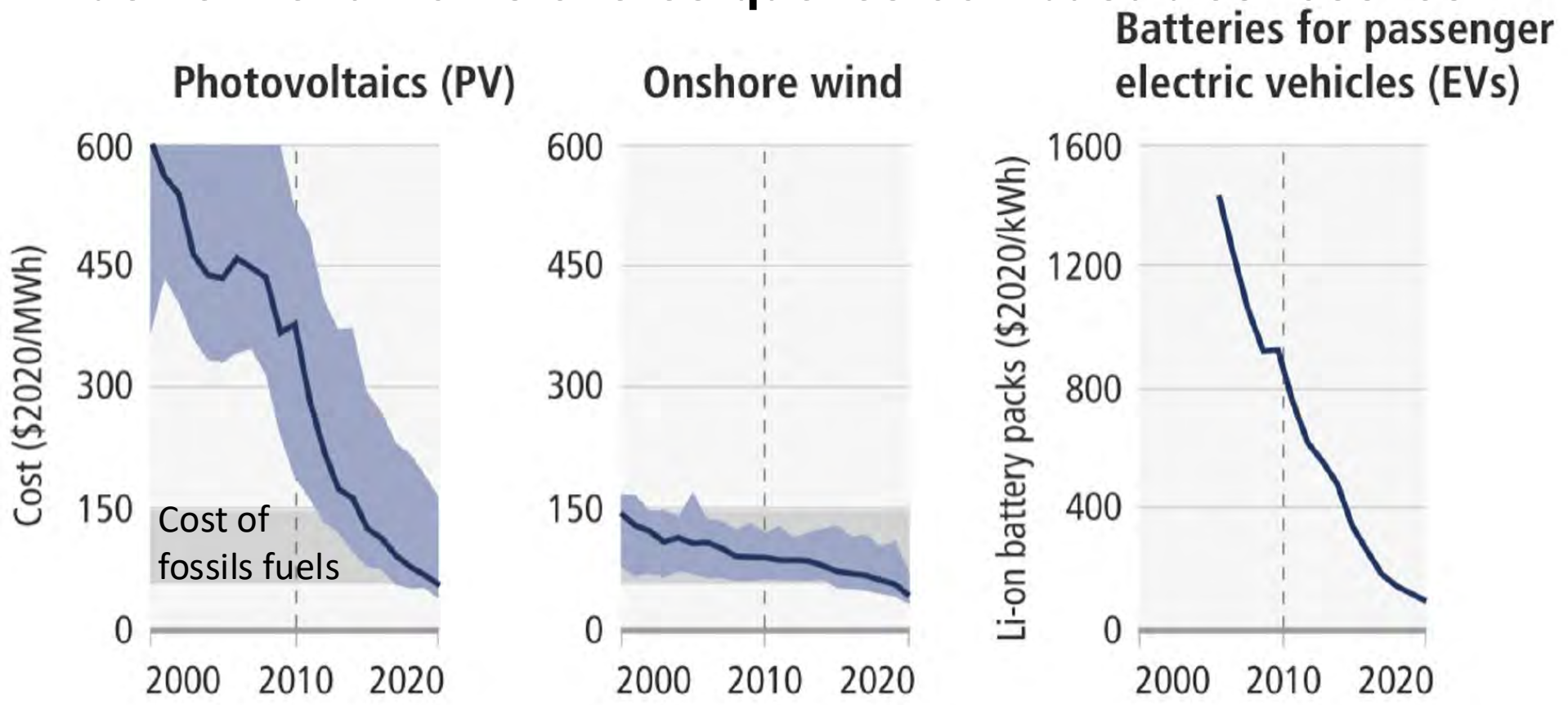
…et c'est bon pour la santé

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.

@JPvanYpersele

Bonne nouvelle : les énergies du Soleil et du vent deviennent moins chères que les combustibles fossiles



IPCC WG3 (2022)

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

… mais leurs investissements en la matière sont encore marginaux pour la plupart des banques

Closing investment gaps

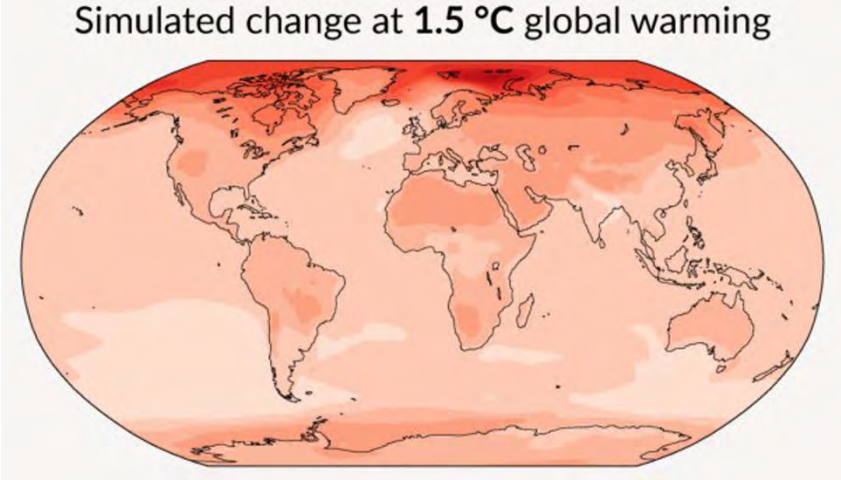
- financial flows: **3-6x lower** than levels needed **by 2030** to limit warming to below 1.5°C or 2°C
- there is **sufficient global capital** and liquidity to close investment gaps
- challenge of closing gaps is widest for developing countries

[Tobias/Unsplash, Rwanda Green Fund /CC BY-SA 2.0]

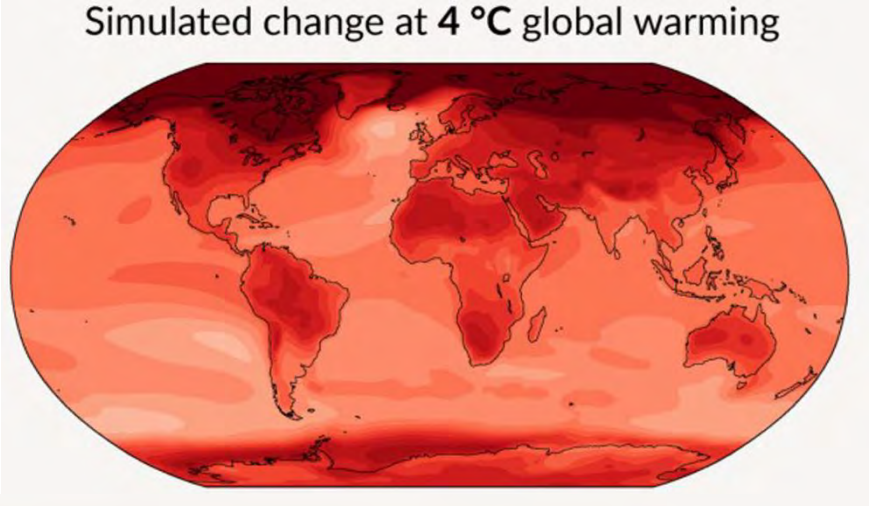
Joel Pett, USA Today

L'Humanité a le choix

+1.5°C (émissions basses)



+4°C (émissions élevées)



IL EST TEMPS DE SE RÉVEILLER

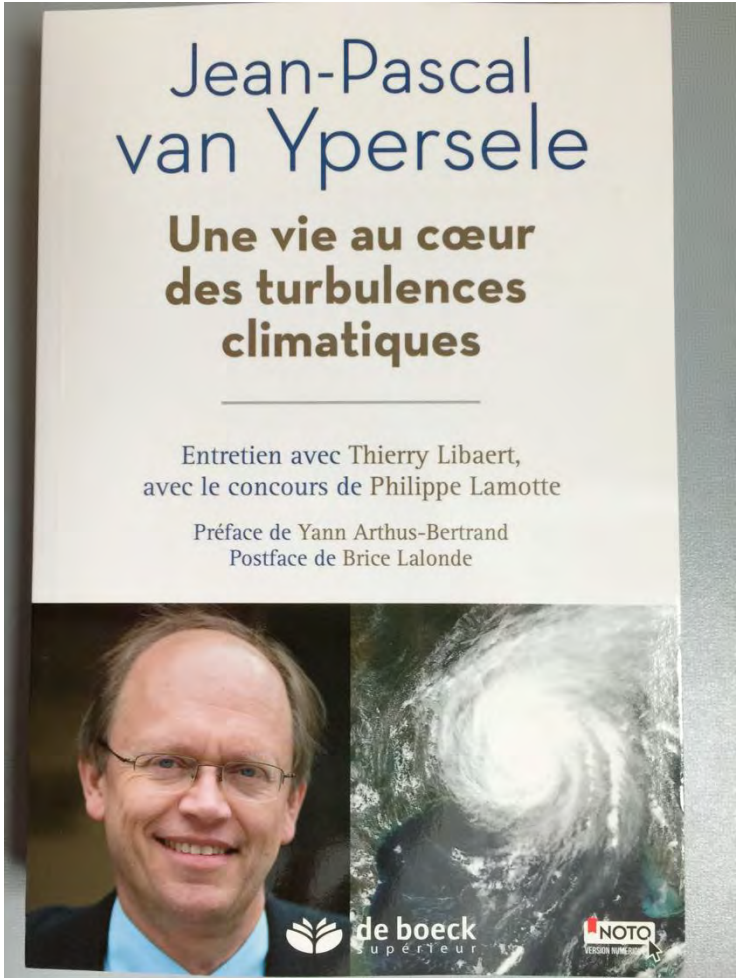
… et de parler avec tous les acteurs de ce que nous pouvons faire, ensemble…

@JPvanYpersele

Pour en savoir plus:

Je vous invite à lire mon livre !

Publié chez De Boeck supérieur



Ressources additionnelles

- Ce 5 février 2025, le CFDD (Conseil fédéral du développement durable) organise une journée « Financer la transition climatique : les fonds de pension comme leviers ? ». Voir www.cfdd.be
- Abonnez-vous à la Lettre de la www.plateforme-wallonne-giec.be (c'est gratuit) ! La dernière est consacrée à la COP29 et à la finance climatique.

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.skepticalscience.com : réponses aux semeurs de doute
- **Sur Twitter: @JPvanYpersele**
  @IPCC_CH