

Climate Change & Transport Resilience: Challenges and Opportunities

Jean-Pascal van Ypersele

(Université catholique de Louvain, Belgium)

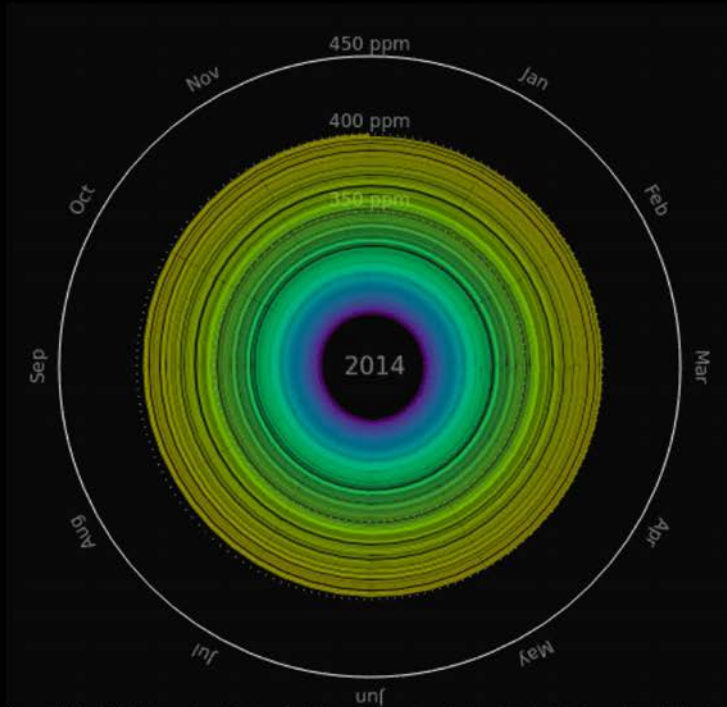
Former IPCC Vice-Chair (2008 - 2015)

X/Twitter: @JPvanYpersele

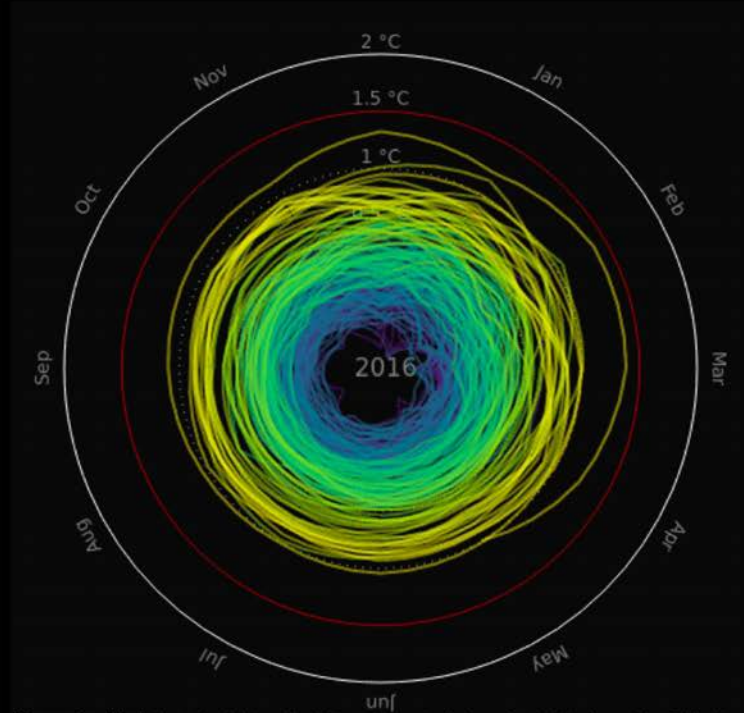
**Keynote lecture, Informal Council Meeting of the EU
Ministers of Transport, Brussels, 4 April 2024**

**Thanks to the Walloon Government (funding the Walloon Platform for IPCC)
& to my team at UCLouvain for their support**

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/>

Heat waves kill (Ex: 2003 summer in EU: 70000 deaths)



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

Floods cost



Wallonia Floods, July 2021



Source:
VRT Nieuws

Human-induced climate change is already affecting many weather and climate extremes in every region across the globe



Extreme heat

More frequent

More intense



Heavy rainfall

More frequent

More intense



Drought

Increase in some regions



Fire weather

More frequent

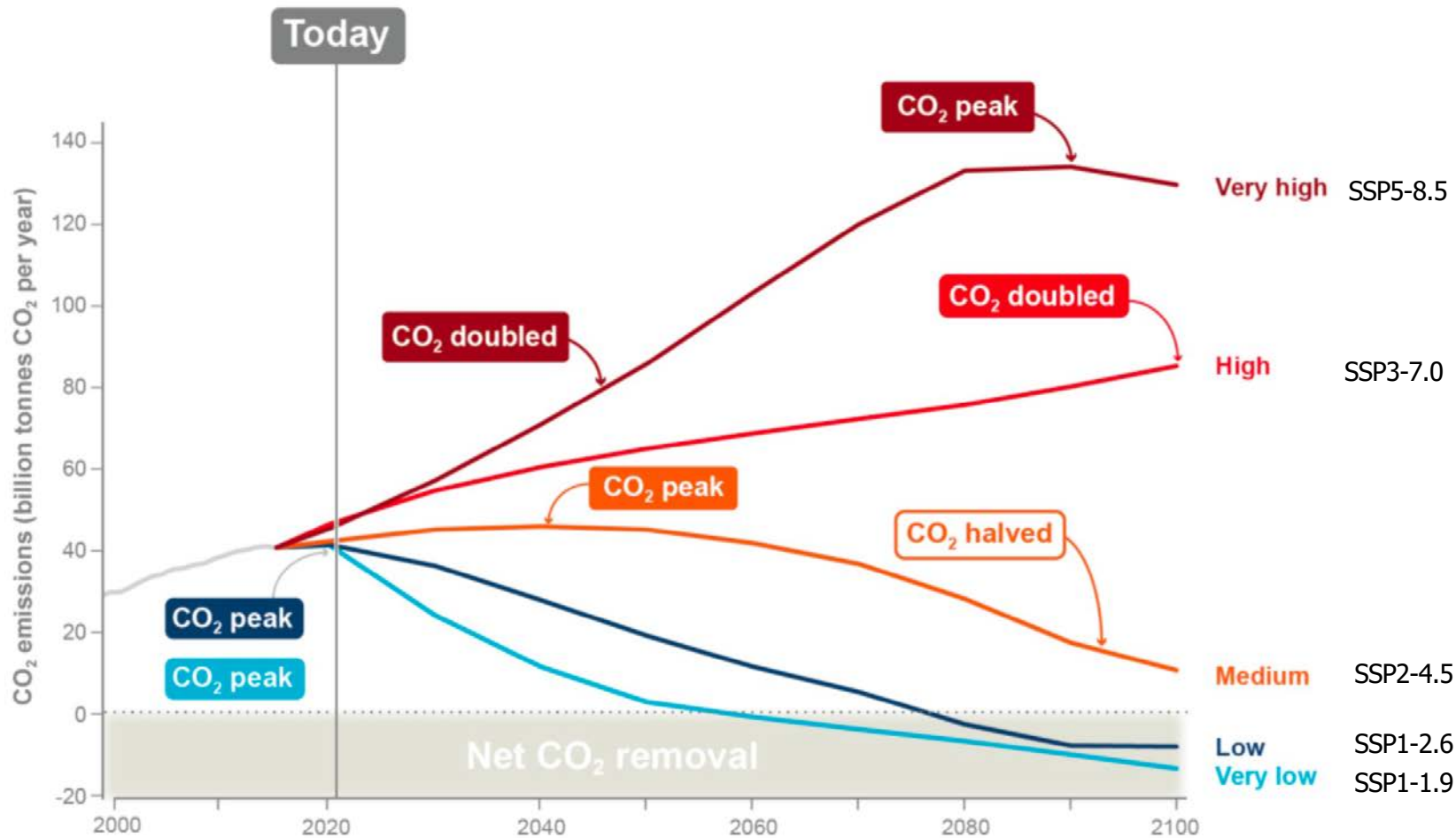
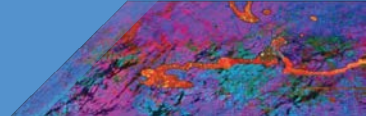


Ocean

Warming

Acidifying

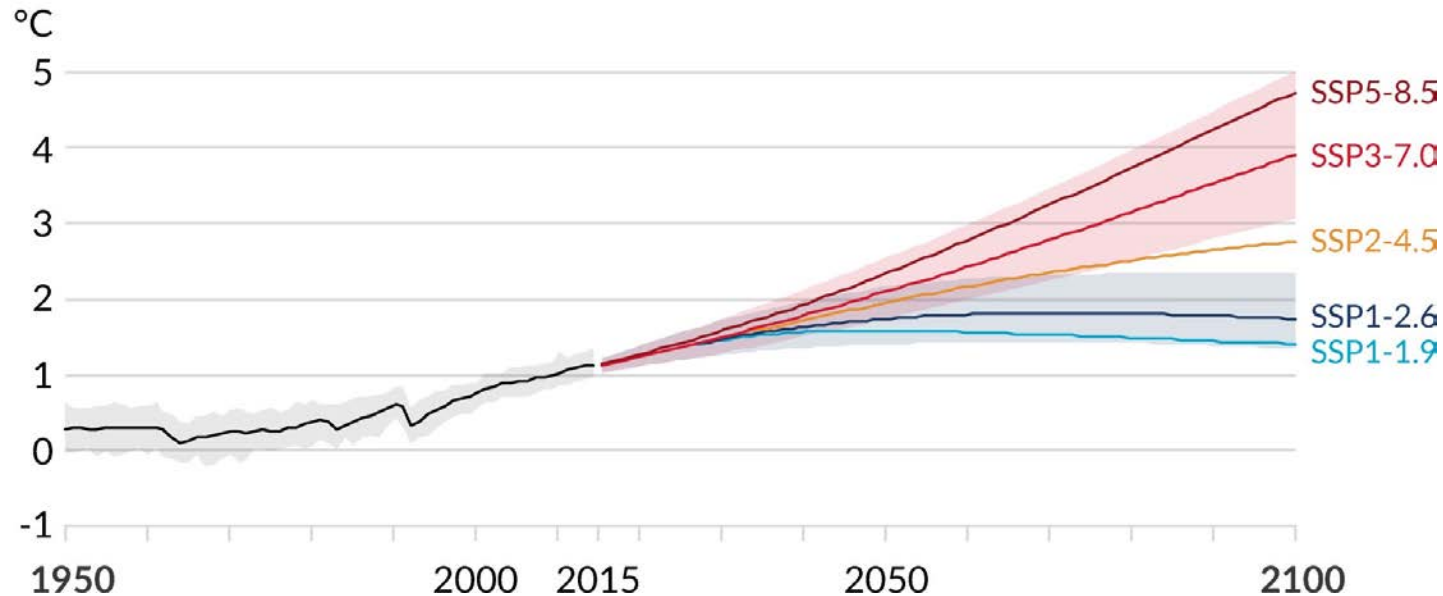
Losing oxygen

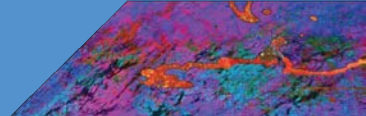


Human activities affect all the major climate system components, with some responding over decades and others over centuries

Figure SPM.8

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900





Across warming levels, land areas warm more than oceans, and the Arctic and Antarctica warm more than the tropics

+1.5° C

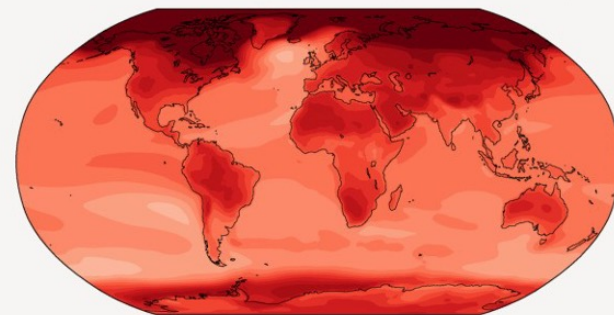
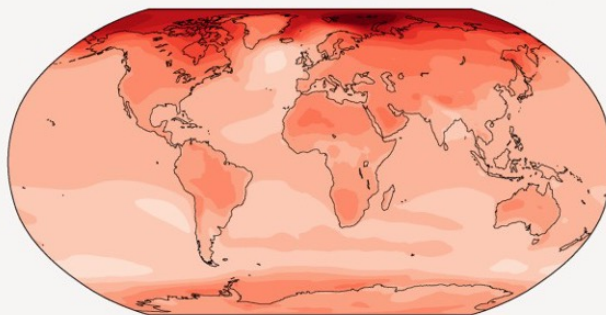
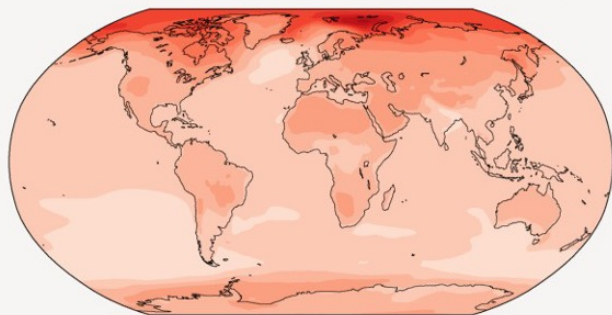
Simulated change at 1.5 °C global warming

+2° C

Simulated change at 2 °C global warming

+4° C

Simulated change at 4 °C global warming



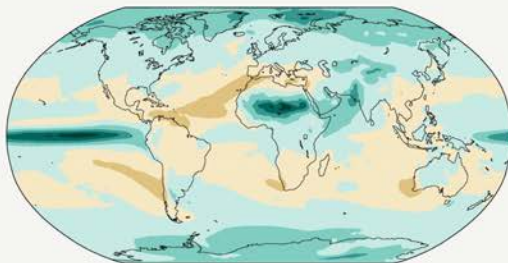
With every increment of global warming, changes get larger in regional mean temperature, precipitation and soil moisture

Figure SPM.5

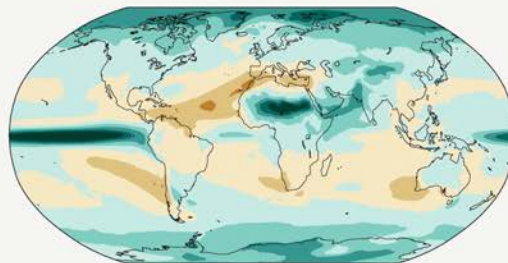
c) Annual mean precipitation change (%) relative to 1850-1900

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.

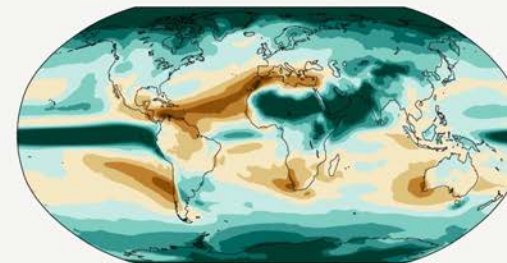
Simulated change at 1.5 °C global warming



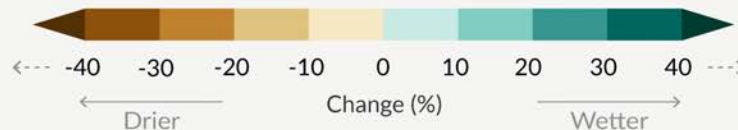
Simulated change at 2 °C global warming



Simulated change at 4 °C global warming

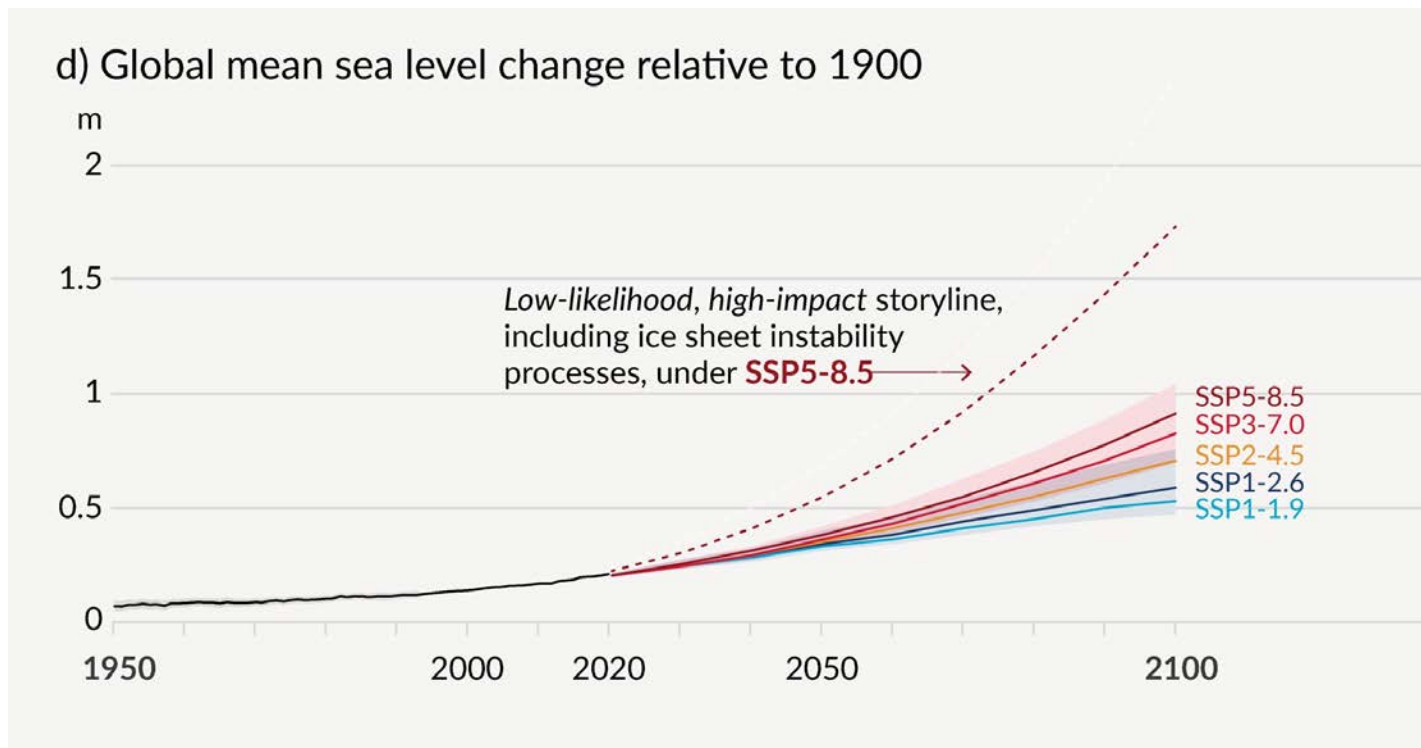


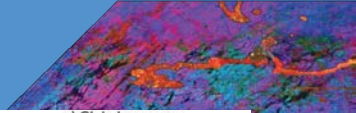
Relatively small absolute changes may appear as large % changes in regions with dry baseline conditions



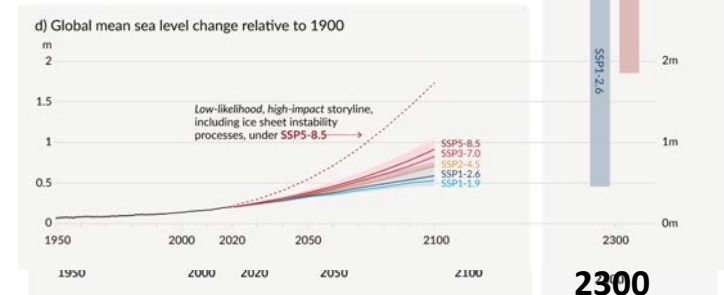
Human activities affect all the major climate system components, with some responding over decades and others over centuries

Figure SPM.8





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



e) Global mean sea level change in 2300 relative to 1900



7 m

2 m

2300

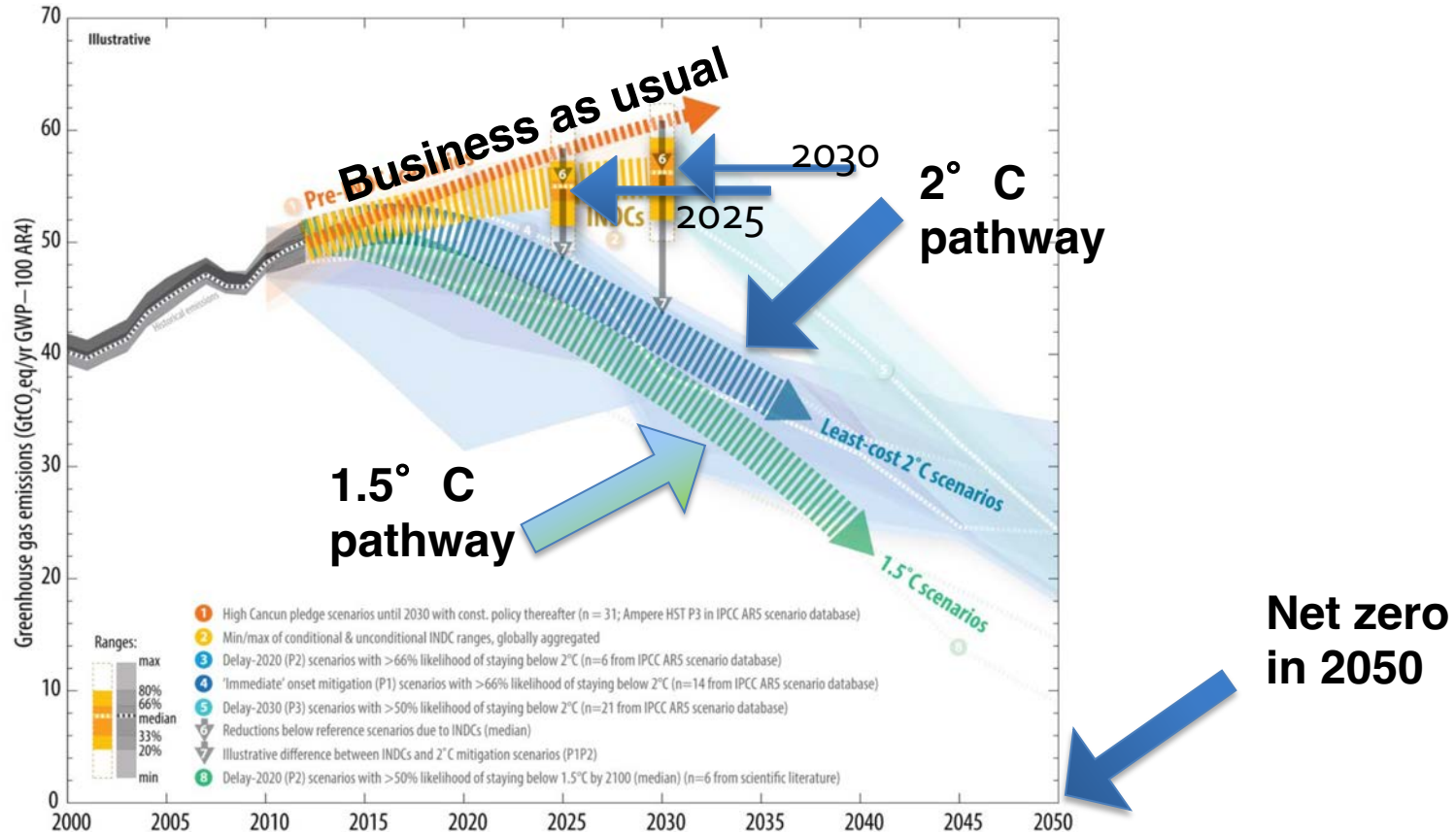
Nations Unies
Conférence sur les Changements Climatiques

COP21/CMP11

Paris, France



Paris Agreement: plans not sufficient yet!



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

There are options available **now** in every sector that can at least **halve** emissions by 2030



Demand and services



Energy



Land use



Industry



Urban



Buildings



Transport

Demand and services

- potential to **bring down global emissions by 40-70%** by 2050
- walking and cycling, electrified transport, reducing air travel, and adapting houses make large contributions
- **lifestyle changes** require **systemic changes** across all of society
- **some** people require additional **housing, energy and resources** for human wellbeing



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.**



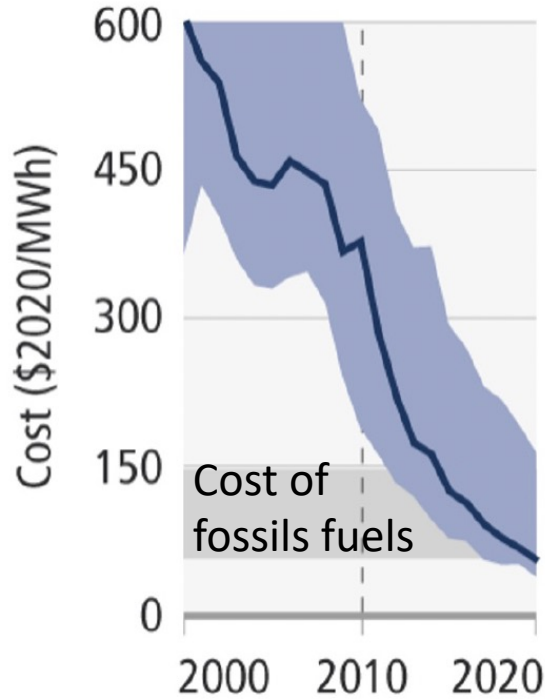


Foto Marieke de Lange / OEK (Fietsersbond Amsterdam)

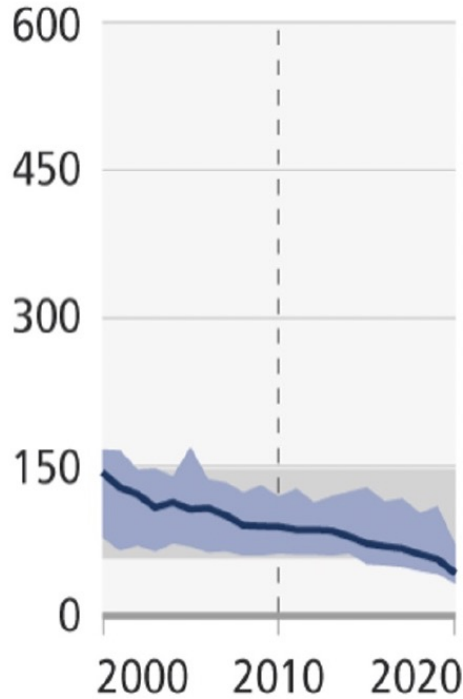


Good news: solar & wind energy become cheaper than fossil fuels

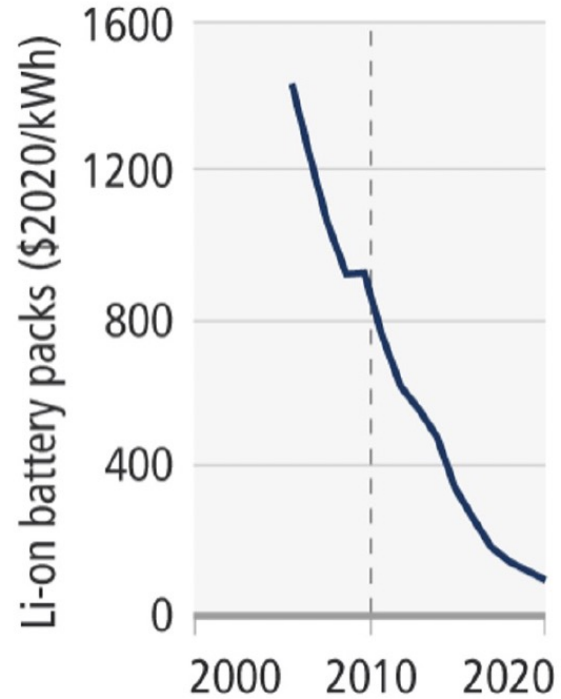
Photovoltaics (PV)



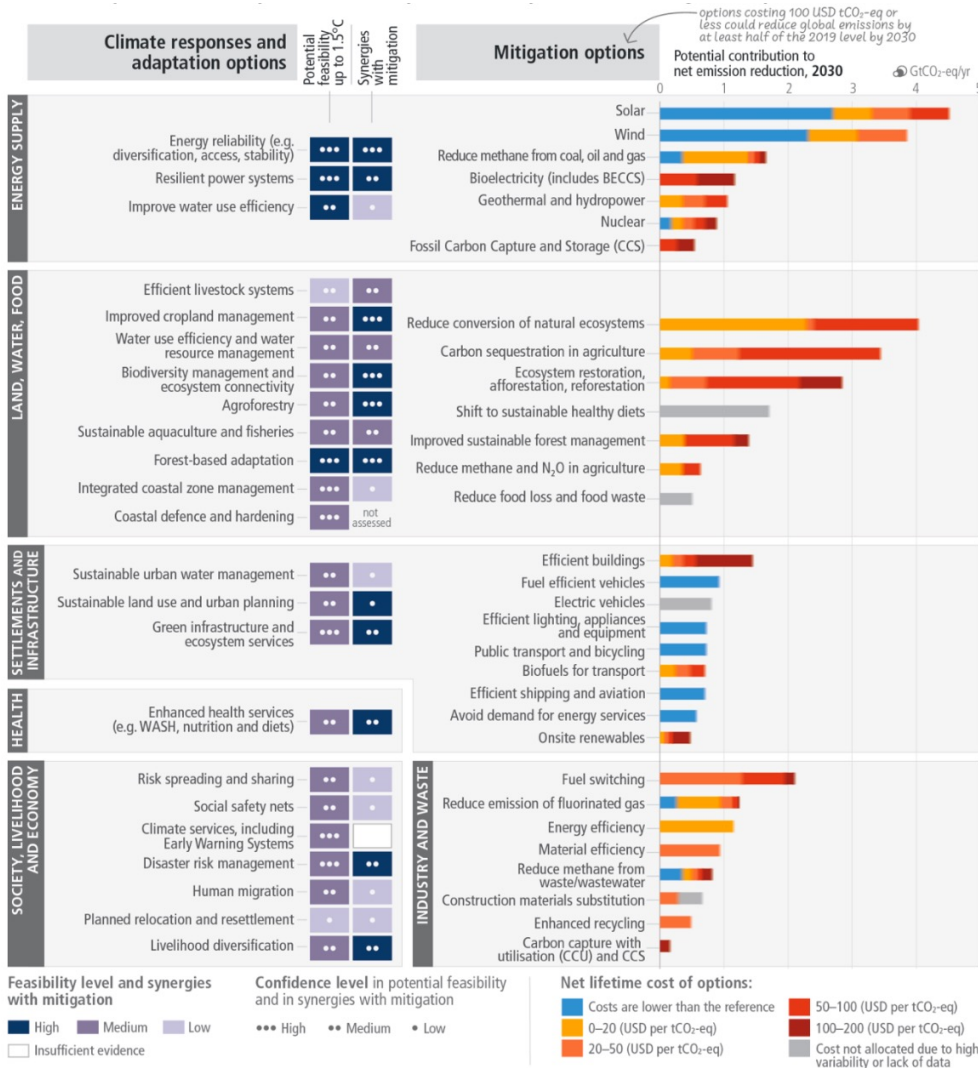
Onshore wind



Batteries for passenger electric vehicles (EVs)



Feasibility of climate responses and adaptation, and potential of mitigation in the near-term



Climate responses and adaptation options

Potential feasibility up to 1.5°C
Synergies with mitigation

Energy reliability (e.g. diversification, access, stability)



Resilient power systems



Improve water use efficiency



ENERGY SUPPLY

Efficient livestock systems



Improved cropland management



Water use efficiency and water resource management



Biodiversity management and ecosystem connectivity



Agroforestry



Sustainable aquaculture and fisheries



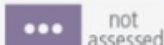
Forest-based adaptation



Integrated coastal zone management



Coastal defence and hardening



LAND, WATER, FOOD

Mitigation options

Potential contribution to net emission reduction, 2030

GtCO₂-eq/yr

0 1 2 3 4

Solar

Wind

Reduce methane from coal, oil and gas

Bioelectricity (includes BECCS)

Geothermal and hydropower

Nuclear

Fossil Carbon Capture and Storage (CCS)

Net lifetime cost of options:



Reduce conversion of natural ecosystems

Carbon sequestration in agriculture

Ecosystem restoration, afforestation, reforestation

Shift to sustainable healthy diets

Improved sustainable forest management

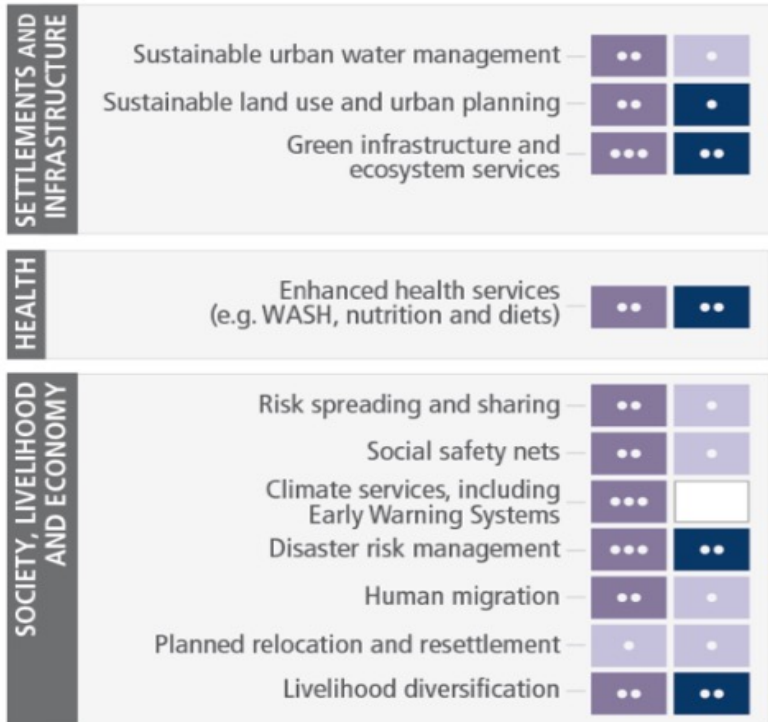
Reduce methane and N₂O in agriculture

Reduce food loss and food waste

options costing 100 USD tCO₂-eq or less could reduce global emissions by at least half of the 2019 level by 2030

Climate responses and adaptation options

Potential feasibility up to 1.5°C
Synergies with mitigation



Feasibility level and synergies with mitigation

High Medium Low
Insufficient evidence

Confidence level in potential feasibility and in synergies with mitigation

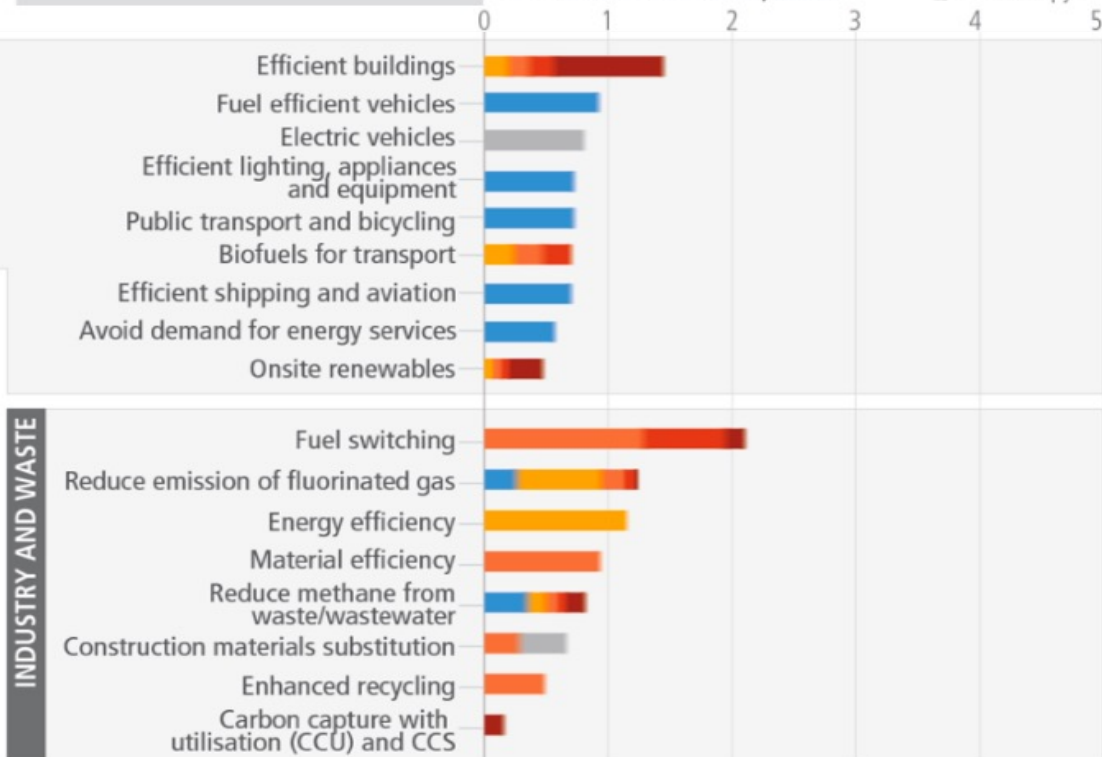
High Medium Low

IPCC AR6 SYR Fig SPM.7a (bottom)

Mitigation options

Potential contribution to net emission reduction, 2030

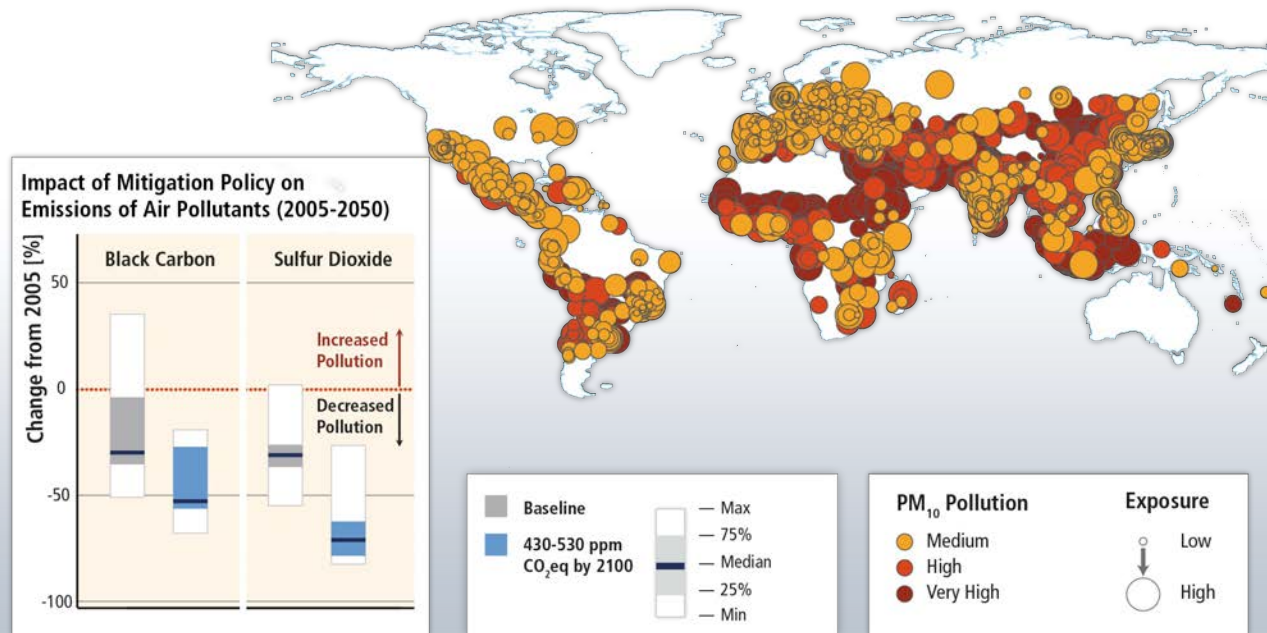
GtCO₂-eq/yr



Net lifetime cost of options:

Costs are lower than the reference
0-20 (USD per tCO₂-eq)
20-50 (USD per tCO₂-eq)
50-100 (USD per tCO₂-eq)
100-200 (USD per tCO₂-eq)
Cost not allocated due to high variability or lack of data

Mitigation can result in large co-benefits for human health and other societal goals.



Based on Figures 6.33 and 12.23



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS



IPCC AR6 WGII report (2022)

Chapter 6 « Cities, Settlements and Key Infrastructure »

- ***The cost of climate risks to transport infrastructure (from heat- and cold waves, droughts, wildfires river and coastal floods, and windstorms) in Europe could rise from €0.5 billion to over \$10 billion by the 2080's***
- *Climate risks to transport infrastructure could globally cost as much as 5% of annual road infrastructure budgets by 2100*
- *With respect to temperature, **heatwaves will be the most significant risk to EU transport infrastructure in the 2080s**, as a result of buckling of roads and railways due to thermal expansion, melting of road asphalt (...)*

IPCC AR6 WGII report (2022)

Chapter 6 « Cities, Settlements and Key Infrastructure »

- *In addition to direct damages from flooding and heatwaves, disruption caused by **road blockages** will be increased by more frequent flood events*
- *Heatwaves could **treble railway speed restrictions** in parts of the UK*
- *Heavy rain and flooding can also **inundate underground** transports systems*
- *Low flows will likely lead to **reduced navigability** and increased closures of certain waterways.*
- *The **Rhine** may reach a turning point for waterway transportation between 2070-2095*



Accelerating adaptation

- Political commitment and follow-through across all levels of government
- Institutional framework: clear goals, priorities that define responsibilities
- Enhancing knowledge of impacts and risks improves responses
- Monitoring and evaluation of adaptation measures are essential to track progress
- Inclusive governance that prioritises equity and justice – direct participation

IPCC AR6 WGII report (2022)

Summary for Policy Makers (SPM)

- *Considering climate change impacts and risks in the design and planning of urban and rural settlements and infrastructure is critical for resilience and enhancing human well-being (C2.6)*
- *Actions that focus on sectors and risks in isolation and on short-term gains often lead to **maladaptation** if long-term impacts of the adaptation option and long-term adaptation commitment are not taken into account (C4.1)*
- *The implementation of these maladaptive actions **can result in infrastructure** and institutions that are inflexible and/or **expensive to change** (C4.1)*
- *Adaptation integrated with development reduces lock-ins and creates opportunities (e.g., infrastructure upgrading) (C4.1)*

EEA EUCRA Report 2024

- *EUCRA = European Climate Risk Assessment*
- *Published by the European Environment Agency in March 2024*

EEA EUCRA Report 2024

Major disruptions of critical infrastructure

- Europe's critical infrastructure, such as **transport** (land, sea and air), energy, communication and water infrastructure, is increasingly exposed to extreme weather events. **Heat, floods, droughts, landslides** and other climate-related hazards threaten the services infrastructure provides.
- Infrastructure assets are often part of an **interconnected** network, so a failure at one point in the network can **cascade** across the system. Understanding and managing the performance of the **system as a whole** is a prerequisite for climate resilience.
- Infrastructure operates over long time frames. Due to the age and condition of much of Europe's infrastructure, there is a significant adaptation deficit even before considering increasing climate risks in the future. **Proactive action is needed to adapt rather than wait until systems fail.**

EEA EUCRA Report 2024

Major disruptions of critical infrastructure

- Incremental adaptation may be sufficient in some cases. Yet **in some sectors and locations, transformational change will be needed** to ensure the resilience of critical infrastructure in the long term.
- **Better data and analytics are required to understand the condition of existing assets, the risks they face and how to best adapt.** This is likely to include regulatory ‘**stress tests**’ to explore weaknesses and prioritise infrastructure investments.
- It is important that policies to increase the resilience of critical infrastructure are implemented with **proper consideration of climatic hazards**, now and in the future. There must be clear responsibilities for infrastructure owners and managers.

Table 21.4 Major risks of the infrastructure cluster and linkages to policy

Major risk and urgency class	Key exposed EU policy areas	Key current EU solution policies
Risk to population, infrastructure and economic activities from inland (pluvial and fluvial) flooding	Civil protection; public health; energy; transport ; trans-European networks; industry	Floods Directive; Water Framework Directive; Union Civil Protection Mechanism; Critical Entities Resilience Directive; Seveso-III Directive; EU Solidarity Fund; Social Cohesion Fund
Risk to population, infrastructure and economic activities from coastal flooding	Civil protection; public health; energy; industry; trans-European networks; common commercial policy	Floods Directive; Marine Strategy Framework Directive; Maritime Spatial Planning Directive; integrated maritime policy sea basin strategies; Water Framework Directive; Critical Entities Resilience Directive; Seveso-III Directive; EU Solidarity Fund; Social Cohesion Fund; Union Civil Protection Mechanism
Risk of electricity disruption due to heat and drought impacts on energy production and peak demand * * Further investigation (all Europe); more action needed (southern Europe)	Energy; industry; economic, social and territorial cohesion; environment; civil protection	Just Transition Mechanism; energy union strategy; clean energy for all Europeans package; Renewable Energy Directive; Energy Efficiency Directive; Energy Performance of Buildings Directive; Regulation on Risk-Preparedness in the Electricity Sector; strategy for energy system integration; EU Green Deal's provisions on just transition
Risk of damage to infrastructure and buildings due to slow-onset climate change and extreme climate events	Energy; transport ; trans-European networks; common commercial policy; industry; agriculture	EU renovation wave; voluntary green public procurement criteria; technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027; EU taxonomy; Eurocodes; Construction Products Regulation; Critical Entities Resilience Directive; Floods Directive; Construction Products Regulation; sustainable buildings framework
Risk of energy disruption due to damage to energy transportation or storage infrastructure following coastal or inland flooding	Energy; transport ; trans-European networks; common commercial policy; industry	Just Transition Mechanism; energy union strategy; EU strategy on energy system integration; Regulation on Risk-Preparedness in the Electricity Sector; Critical Entities Resilience Directive; REPowerEU; Regulation on Guidelines for Trans-European Energy Infrastructure
Widespread disruption of marine transport	Transport ; trans-European networks; common commercial policy; single market; industry; maritime affairs and fisheries	Critical Entities Resilience Directive; integrated maritime policy; EU sea basin strategies; revised EU maritime security strategy and action plan; trans-European network for transport Guidelines (currently under revision); EC technical guidance on infrastructure resilience
Widespread disruption of land-based transport	Transport ; trans-European networks; common commercial policy; single market; industry	Critical Entities Resilience Directive; EU renovation wave; Energy Performance of Buildings Directive; Energy Efficiency Directive; Floods Directive; trans-European network for transport Guidelines (currently under revision); EC technical guidance on infrastructure resilience; Union Civil Protection Mechanism

EUCRA 2024

Legends and notes

Urgency to act

 Urgent action needed

 More action needed

 Further investigation

 Sustain current action

 Watching brief

Risk severity

 Catastrophic

 Critical

 Substantial

 Limited

Table 21.4 Major risks of the infrastructure cluster and linkages to policy

Major risk and urgency class	Key exposed EU policy areas	Key current EU solution policies
Risk to population, infrastructure and economic activities from inland (pluvial and fluvial) flooding	Civil protection; public health; energy; transport; trans-European networks; industry	Floods Directive; Water Framework Directive; Union Civil Protection Mechanism; Critical Entities Resilience Directive; Seveso-III Directive; EU Solidarity Fund; Social Cohesion Fund
Risk to population, infrastructure and economic activities from coastal flooding	Civil protection; public health; energy; industry; trans-European networks; common commercial policy	Floods Directive; Marine Strategy Framework Directive; Maritime Spatial Planning Directive; integrated maritime policy sea basin strategies; Water Framework Directive; Critical Entities Resilience Directive; Seveso-III Directive; EU Solidarity Fund; Social Cohesion Fund; Union Civil Protection Mechanism
Risk of electricity disruption due to heat and drought impacts on energy production and peak demand * * Further investigation (all Europe); more action needed (southern Europe)	Energy; industry; economic, social and territorial cohesion; environment; civil protection	Just Transition Mechanism; energy union strategy; clean energy for all Europeans package; Renewable Energy Directive; Energy Efficiency Directive; Energy Performance of Buildings Directive; Regulation on Risk-Preparedness in the Electricity Sector; strategy for energy system integration; EU Green Deal's provisions on just transition

Risk of damage to infrastructure and buildings due to slow-onset climate change and extreme climate events	Energy; transport; trans-European networks; common commercial policy; industry; agriculture	transition EU renovation wave; voluntary green public procurement criteria; technical guidance on the climate proofing of infrastructure in the period 2021-2027; EU taxonomy; Eurocodes; Construction Products Regulation; Critical Entities Resilience Directive; Floods Directive; Construction Products Regulation; sustainable buildings framework
Risk of energy disruption due to damage to energy transportation or storage infrastructure following coastal or inland flooding	Energy; transport; trans-European networks; common commercial policy; industry	Just Transition Mechanism; energy union strategy; EU strategy on energy system integration; Regulation on Risk-Preparedness in the Electricity Sector; Critical Entities Resilience Directive; REPowerEU; Regulation on Guidelines for Trans-European Energy Infrastructure
Widespread disruption of marine transport	Transport; trans-European networks; common commercial policy; single market; industry; maritime affairs and fisheries	Critical Entities Resilience Directive; integrated maritime policy; EU sea basin strategies; revised EU maritime security strategy and action plan; trans-European network for transport Guidelines (currently under revision); EC technical guidance on infrastructure resilience
Widespread disruption of land-based transport	Transport; trans-European networks; common commercial policy; single market; industry	Critical Entities Resilience Directive; EU renovation wave; Energy Performance of Buildings Directive; Energy Efficiency Directive; Floods Directive; trans-European network for transport Guidelines (currently under revision); EC technical guidance on infrastructure resilience; Union Civil Protection Mechanism

EEA EUCRA Report 2024

Priorities for action to reduce major climate risks, in particular for infrastructure:

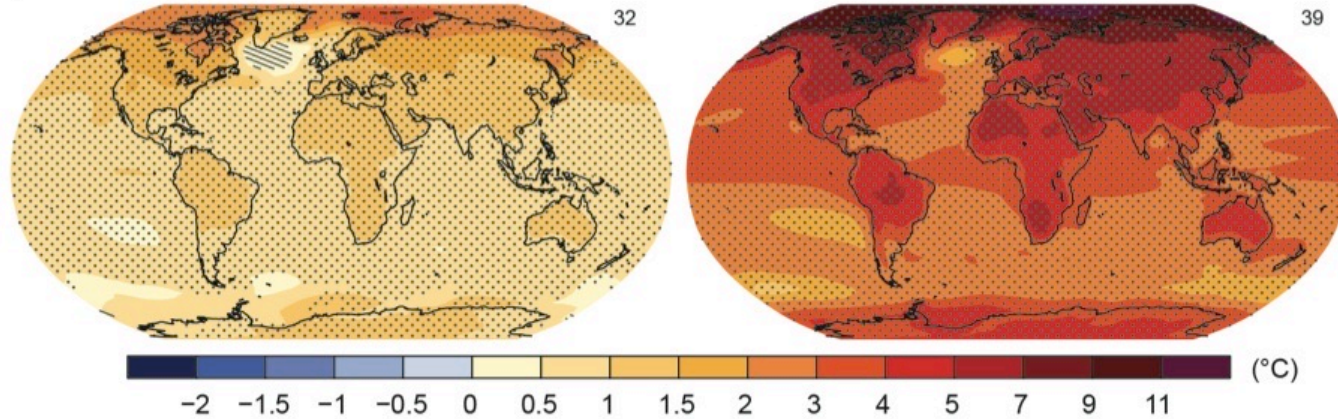
- *A systems approach to adaptation and resilience must be prioritized at both EU & Member States level to better account for cascading and compounding risks.*
- *Climate proofing existing infrastructure*
- *Zoning and planning for new infrastructure*
- *Incorporating climate projections and risks into Eurocodes*
- *System-level risk assessments*
- *Sustainable biofuels, low-emissions hydrogen, and derivatives (including synthetic fuels) can support mitigation of CO2 emissions from shipping, aviation, and heavy-duty land transport but **require** production process **improvements** and cost reductions*
- *Many mitigation strategies in the transport sector would have various **co-benefits**, including **air quality improvements**, **health benefits**, equitable access to transportation services, reduced congestion, and reduced material demand*

Low emission scenario

High emission scenario

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

Fig. SPM.8

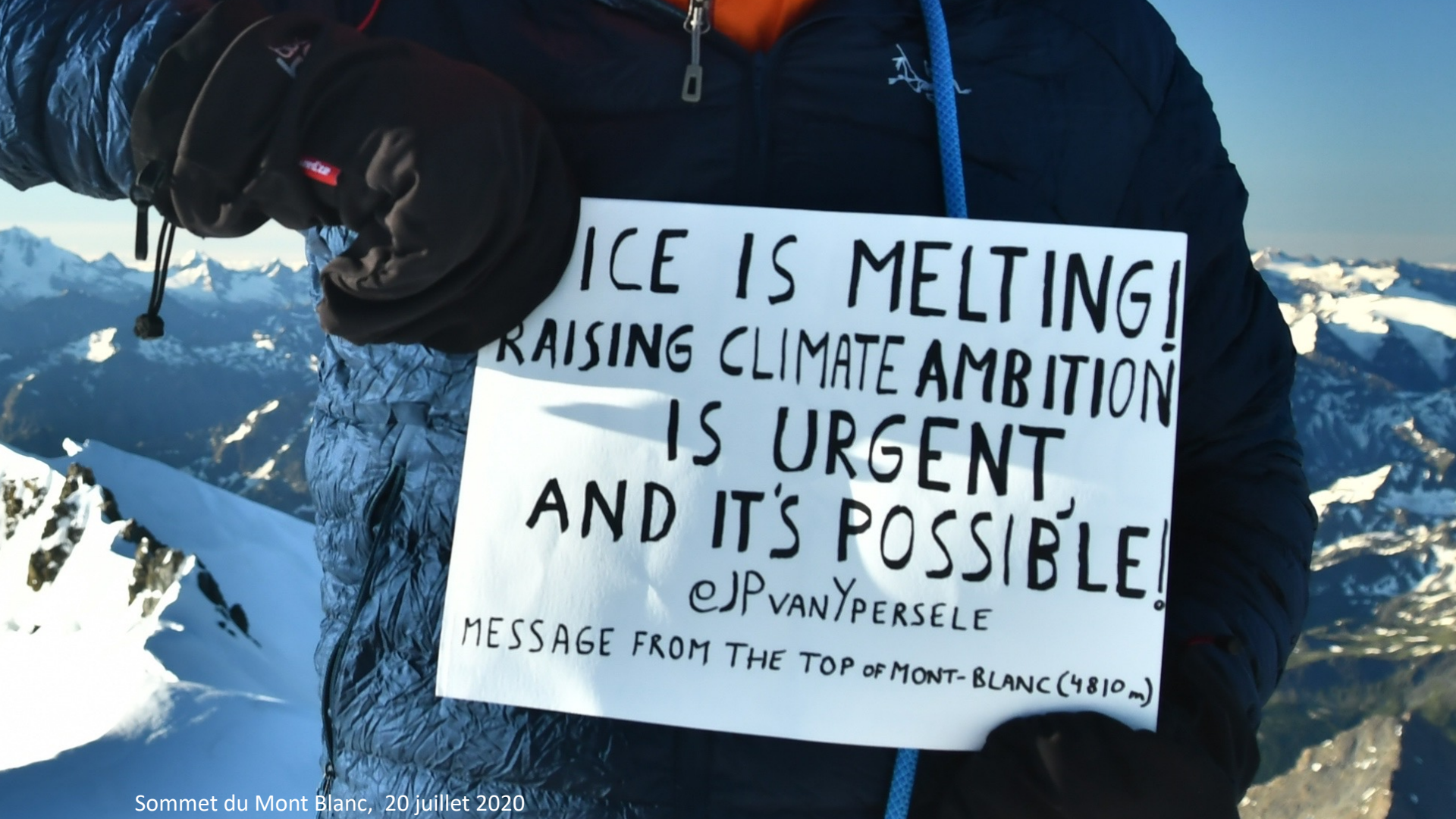


Humanity has the choice



Sommet du Mont Blanc, 20 juillet 2020

Photo: @RaphvanYpersele (Instagram)

A person wearing a blue quilted jacket and a brown hat is holding a white sign. The sign has handwritten text in black ink. The background shows a vast, snow-covered mountain range under a clear blue sky.

ICE IS MELTING!
RAISING CLIMATE AMBITION
IS URGENT,
AND IT'S POSSIBLE!
@JPVANYPERSELE
MESSAGE FROM THE TOP OF MONT-BLANC (4810m)

In January 2024, I went with two colleagues to the IPCC Plenary in Istanbul by train from Brussels ==>>>

Dear Ministers: PLEASE do something to make this easier, faster, cheaper!



Prof. Jean-Pascal van Ypersele (@Ma)  
@JPvanYpersele

On my way by train from Brussels to Istanbul, to participate to [@IPCC_CH](#) Plenary meeting. Leaving Vienna after short and wonderful visit. Next step: Bucharest, after 18 hours on the express night train from Vienna [#NoFlying](#) [#LowCO2](#) [#coherence](#)

[Traduire le post](#)



8:14 PM · 13 janv. 2024 depuis Vienne, Autriche ·

57,4 k vues

6^e rapport d'évaluation du GIEC
**Changements climatiques 2022 :
Impacts, vulnérabilité et adaptation**
Aperçu du Résumé pour les décideurs

Ce dimanche 27 février, l'Assemblée plénière formée des délégations des États membres du GIEC a adopté la partie « Impacts, adaptation et vulnérabilité » du 6^e Rapport d'évaluation du GIEC. Le Résumé pour les décideurs a été approuvé au terme de 12 jours de débats intenses, sous le contrôle scientifique des auteurs du rapport.

Comme pour la première partie du rapport, consacrée aux aspects scientifiques « physiques » du climat et présentée dans les Lettres 21 et 23, cette Lettre vise à vous donner un premier aperçu du rapport sous la forme d'une traduction des messages clés. Le texte intégral est bien entendu disponible sur le site du GIEC : ipcc.ch/ar6.

La troisième partie du rapport, consacrée aux mesures d'atténuation (réductions d'émissions de gaz à effet de serre) sera publiée au début du mois d'avril, et la dernière partie, qui présente une synthèse de l'ensemble du rapport, sera publiée en octobre 2022.

Bonne lecture !

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

> Le rapport et son approbation

Les 32 pages du Résumé pour les décideurs ont été discutées ligne par ligne en assemblée plénière, sachant qu'une phrase ne peut être approuvée que moyennant la confirmation de sa validité scientifique par les auteurs du rapport.

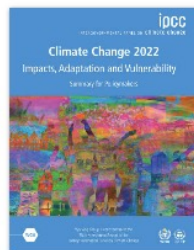
La délégation belge était placée sous la responsabilité de M Alexandre Fernandes, membre du SPP Politique scientifique (Belspo) et responsable du Point focal GIEC pour la Belgique depuis octobre 2021. Jean-Pascal van Ypersele et les membres de la Plateforme faisaient également partie de cette délégation. Nous souhaitons remercier M Fernandes pour toute l'énergie qu'il a consacrée à l'approbation du rapport du GIEC et pour l'excellente ambiance de collaboration qui nous a aidés à contribuer à améliorer la clarté du résumé et sa rigueur scientifique. Les derniers jours de débat ont été notamment marqués par l'absence de la délégation de l'Ukraine, à laquelle nous avons marqué notre soutien, et qui a heureusement pu être présente lors de la réunion de clôture.

La délicate construction des phrases du résumé

Dans cette Lettre, nous présentons les « messages clés » du résumé traduits en français [1] pour la première fois : notre but est de vous donner rapidement une information fiable, tout en respectant le « style » du texte d'origine. Nous envisagerons d'aborder des éléments complémentaires sous une forme plus accessible dans une prochaine édition.

La lecture de ce texte peut parfois présenter des difficultés. Selon notre perception, l'une des raisons pour lesquelles beaucoup de phrases sont longues est qu'il est souvent difficile de décrire les impacts des changements climatiques de manière synthétique. En effet, ces impacts sont très diversifiés, car ils sont souvent spécifiques aux activités humaines et aux systèmes naturels touchés dans chaque région. Les mesures d'adaptation potentielles doivent tenir compte de cette diversité. L'analyse de ces mesures et de leur potentiel de réduction des risques est d'autant plus complexe qu'elles touchent à des domaines bien plus vastes que « le climat », tels que les causes de vulnérabilité des populations. Elles diffèrent donc selon le contexte, notamment socio-économique, et peuvent toucher des sujets politiquement sensibles : chaque pays souhaite voir ses risques et son potentiel d'action reflétés à sa manière... Cela complique encore la synthèse dans un contexte « multilatéral ». L'ensemble de ces éléments contribue à ce que certaines phrases soient malheureusement peu lisibles.

[1] Traduction réalisée par la Plateforme ; le GIEC n'est pas responsable d'erreurs éventuelles ; basé sur la version approuvée, sujette à corrections éditoriales.



Lettre N°24:

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

Changements climatiques 2022: Impacts, vulnérabilité et adaptation

Aperçu du Résumé pour les décideurs

Février 2022



6^e 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 3^e et dernière contribution de ses groupes de travail au 6^e 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/ra6.

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 CO₂ 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 (5^e au 95^e 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 CO₂ 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 (S.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/ipcc56-wgIII-16>).

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

Lettre N°25:

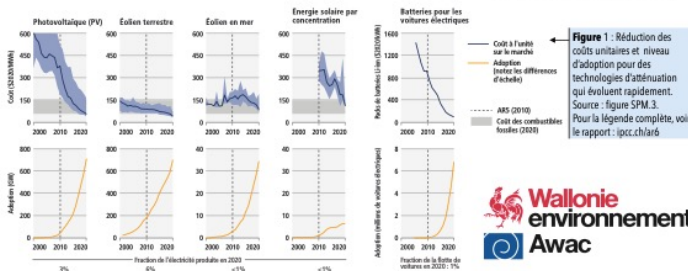
Édition spéciale: le 6e rapport d'évaluation du GIEC

Changements climatiques 2022: atténuation

Émissions et réductions d'émissions

Juin 2022

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



Lettre N°27: Impacts et adaptation en Europe et en Afrique

Novembre 2022

- Impacts des changements climatiques sur les systèmes humains et naturels en Europe
- Efficacité et faisabilité des options d'adaptation
- Biodiversité : quand le climat ne convient plus aux espèces
- Une météo qui favorise les feux de forêt
- En Afrique, des risques et impacts élevés



Impacts et adaptation en Europe et en Afrique

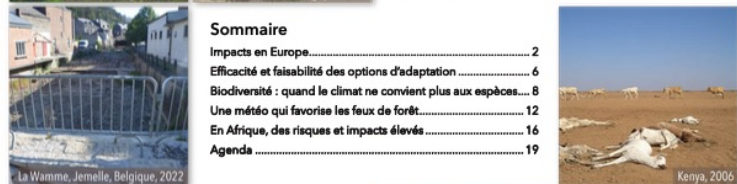


Inondations, vagues de chaleur, sécheresses et incendies : les événements météorologiques et climatiques ont déjà de graves conséquences pour les écosystèmes et pour les humains. Ces situations sont appelées à devenir plus fréquentes dans un monde plus chaud. Il est maintenant évident que nos régions sont touchées, mais d'autres parties du monde, particulièrement les plus chaudes, sont encore plus affectées. Quelles sont les mesures d'adaptation potentielles et leurs limites ?



Cette Lettre présente d'abord le chapitre dédié aux impacts et à l'adaptation en Europe dans le 6^e rapport d'évaluation du GIEC, d'une manière que nous espérons accessible. Les articles suivants abordent plus spécifiquement les conséquences pour la biodiversité et en particulier pour les forêts. Nous présentons également un aperçu du chapitre consacré à l'Afrique, où beaucoup de régions sont très vulnérables.

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



Sommaire

Impacts en Europe.....	2
Efficacité et faisabilité des options d'adaptation.....	6
Biodiversité : quand le climat ne convient plus aux espèces...	8
Une météo qui favorise les feux de forêt.....	12
En Afrique, des risques et impacts élevés.....	16
Agenda.....	19



To go further :

- www.climate.be/vanyp: my slides (under « conferences »)
- www.ipcc.ch: IPCC
- www.eea.ch: European Environment Agency
- www.skepticalscience.com: answers to the merchants of doubt
- www.plateforme-wallonne-giec.be: IPCC-related in French, Newsletter (free subscription, 32 subjects covered since 2016)

X/Twitter: @JPvanYpersele & @IPCC_CH