Climate change: Mitigation

Jean-Pascal van Ypersele

(Université catholique de Louvain & Université de Liège) Former IPCC Vice-Chair (2008-2015) X/Twitter & Bluesky: @JPvanYpersele

Benelux seminar on climate education, Biodiversum Camille Gira, Remerschen, Luxemburg (online), 26 March 2025

Thanks to the Walloon Government (funding the Walloon Platform for IPCC) and to my team at the Université catholique de Louvain for their support

The Essential Truth About Climate Change in Ten Words

The basic facts of climate change, established over decades of research, can be summarized in five key points:



Global warming is happening.

Human activity is the main cause.

There's scientific consensus on human-caused global warming.

The impacts are serious and affect people.

We have the technology needed to avoid the worst climate impacts.

Source: @JohnfoCook

It's bad

SIXTH ASSESSMENT REPORT

Working Group I – The Physical Science Basis

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHARGE



INTERGOVERNMENTAL PANEL ON Climate change

Human activities affect all the major climate system components, *Figure SPM.8* with some responding over decades and others over centuries

a) Global surface temperature change relative to 1850-1900

°C 5 SSP5-8.5 4 SSP3-7.0 3 SSP2-4.5 2 SSP1-2.6 SSP1-1.9 0 -1 1950 2000 2015 2050 2100



Working Group I - The Physical Science Basis

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





Working Group I - The Physical Science Basis

Human activities affect all the major climate system components, *Figure SPM.8* with some responding over decades and others over centuries





Working Group I - The Physical Science Basis

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

9m

8m

7m

6m

5m

4m

7 m

Why net zero emissions are needed as soon as possiblee

@JPvanYpersele

CO₂ Concentration and Temperature spirals



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 <u>http://openclimatedata.net/climate-spirals/concentration-temperature/</u>

Emission pathways compatible with below 1.5° C warming:

Global total net CO2 emissions



Non-CO₂ emissions relative to 2010

Emissions of non-CO2 forcers are also reduced

Paris Agreement: plans not sufficient yet!



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

There is hope

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON Climate change

Climate Change 2022

Mitigation of Climate Change

Matt Bridgestock, Director and Architect at John Gilbert Architects



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

Feasibility of climate responses and adaptation, and potential of mitigation in the nearterm

IPCC AR6 SYR Fig SPM.7a







Energy

- major transitions are required to limit global warming
- reduction in fossil fuel use and use of carbon capture and storage
- low- or no-carbon energy systems
- widespread electrification and improved energy efficiency
- alternative fuels: e.g. hydrogen and sustainable biofuels





[Portland General Electric CC BY-ND 2.0, Harry Cunningham/Unsplash, Stéphane Bellerose/UNDP in Mauritius and Seychelles CC BY-NC 2.0, IMF Photo/Lisa Marie David, Tamara Merino CC BY-NC-ND 2.0]

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



IPCC WG3 (2022)



ipcc 🍭 🖲

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.



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





ipcc 🍭 🖗

Cities and urban areas

- better urban planning, as well as:
- sustainable production and consumption of goods and services,
- electrification (low-emission energy),
- enhancing carbon uptake and storage (e.g. green spaces, ponds, trees)

There are options for existing, rapidly growing *and* new cities.

[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]





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]



Industry

- using materials more efficiently, reusing, recycling, minimising waste; currently under-used in policies and practice
- basic materials: low- to zero-greenhouse gas production processes at pilot to nearcommercial stage
- achieving net zero is challenging





[Ahsanization/Unsplash, IMF Focus | Industry and Manufacturing CC BY-NC-ND 2.0, Rwanda Green Fund CC BY-ND 2.0, ILO/M. Fossat CC BY-NC-ND 2.0, Stephen Cornwell Pxhere.com]



Land use

- can provide large-scale emissions reductions and remove and store CO₂ at scale
- protecting and restoring natural ecosystems to remove carbon: forests, peatlands, coastal wetlands, savannas and grasslands
- competing demands have to be carefully managed
- cannot compensate for delayed emission reductions in other sectors



Technology and Innovation

- investment and policies push forward low emissions technological innovation
- effective decision making requires assessing potential benefits, barriers and risks
- some options are technically viable, rapidly becoming cost-effective, and have relatively high public support. Other options face barriers

Adoption of low-emission technologies is slower in most developing countries, particularly the least developed ones.







Washing machine В 1.75 A BCDEF

Policies, regulatory and economic instruments

- regulatory and economic instruments have already proven effective in reducing emissions
- policy packages and economy-wide packages are able to achieve systemic change
- ambitious and effective mitigation requires coordination across government and society

BY-NC-ND 2.0. Trent Reeves/MTA Construction & Development CC BY 2.0, IMF Photo/Tamara Merino CC

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











RCP2.6





Humanity has the choice

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

'Sauver le climat': les bases



Lettre Nº13:



« Sauver le climat »: les bases

Avril 2019

- limatiques ont fait l'objet de beaucoup d'attention au ours des derniers mois. Elèves du secondaire, étudiants, parents et grand-porents sont descendus ans la rue pour montrer leur désarroi face à la lenteur de action vis-à-vis des changements climatiques
- lous 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 es obiectifs que se sont fixés les membres des Nations nies à Paris en 2015 (COP21).
- Ine démarche essentielle en faveur de ces jeunes est de es aider à se former, à appréhender les principaux éléents 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 insruments essentiels nour évoluer vers une société plu durable et plus iuste
- Pour y contribuer, nous présentons ici une brève syn thèse 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 'action dans leur entourage et au niveau sociétal.
- Plusieurs témoignages d'élèves ou de professeurs son galement présentés Nous vous souhaitons une bonne lecture I
- Jean-Pascal van Ypersele, Philippe Marbaix et Bruna Gaino
- Sommaire
- ABC des changements climatique Ressources pour l'enseignement
- Vallonie environnement Awac

- L' « ABC » des changements climatiques: une brève synthèse de la « problématique changements climatiques »
- Sélection de références commentées pour l'enseignement
- Organisations, associations et réseaux
- Témoignages: la parole est donnée à des professeurs et des élèves du secondaire

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



https://plateforme-wallonne-giec.be/Lettre13.pdf

Plateforme wallonne pour le GIEC Lettre n°25 - Édition spéciale - Juin 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° et dernière contribution de ses groupes de travail au 6° 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 por 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 : jacc.tAyraf.

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), cueu: chi 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 scénarizo qui limitent le réchauffement montalà la 1,5 ou 2 °C im pliquent des réductions d'émissions rapides, profondes, dans la plupart des cas immédiates, et ce dans tous les secterurs 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 coîts moyens mondiaux des quate sources d'énergie renouvelable, par MVM d'énergie produite et en tenant notamment compte de l'installation et de la maintenance. Les zones ombrés en bleu clair indiquent la gamme de valeurs renourtées (5¢ au 950 centile). Les zones grisées indiquent la gamme correspondante pour les nouvelles centrales à combustibles fossiles (charbon et gaz) en 2020 : les énergies renouvelables penvent concurrencer les combustibles fossiles.

[1] Engagements explinés dans les contributions determinées au niveau national (National) Determined Contributions NUCS.) is doivent être révies tous les 5 ans à Toccasion du Bilan mondial prévu par l'Accord de Paris; le premier bilan est en cours et doit s'achever en 2023. Uvaluation présentée ne tient pas compte du renforcement des ennagements de lan demier (COP26).

3ª partie d'un

ensemble : voir

plateforme-wallonne giec.be/re6

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

[1] Erkennet du doopde de archone, en anglistadon disadé ennuell: entra de GO, de l'amoghène et tolcage duable dans des resensis (pol gouges, etc. Le Céle, mentione aussi les captage et stockage de archone los de l'attisation du combuble (G 2 1, 282). Es techniques sont encore this pau applicates, et le potentiel et les enjoux de bun opplication 3 agonde chelle poster question. Ces sujets on rélé longuement débattus en pôteires, totatut à l'intature de pays podicatures de périte (ENB or 795, https://hit.http/scc5k.wgliH.4.1



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



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

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

Plateforme wallonne pour le GIEC

Lettre N°27 - Novembre 2022









Tellin (Bure), Belgique, 2023

Impacts et adaptation en Europe et en Afrique

Inondations, vagues de chaleur, sécheresses et incondies : 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 6⁴ rapport d'évaluation du Glez, d'une manière que nous espériona 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 Gaino, Pénélope Lamarque, Philippe Marbaix, Alain Tondeur et Jean-Pascal van Ypersele.

Sommaire

Impacts en Europe	2
Efficacité et faisabilité des options d'adaptation	é
Biodiversité : quand le climat ne convient plus aux espèces	8
Une météo qui favorise les feux de forêt1	2
En Afrique, des risques et impacts élevés1	1
Agenda 1	9



Lettre PwG n° 27 (novembre 2022) Disponible sur :

www.plateforme-wallonne-giec.be



Wallonie environnement O Awac



To go further :

- z <u>http://www.climate.be/vanyp</u> : my slides (under « conferences »)
- z <u>www.ipcc.ch</u> : IPCC
- z <u>www.skepticalscience.com</u> : answers to the merchants of doubt arguments
- z <u>www.plateforme-wallonne-giec.be</u> : IPCC-related in French, free newsletter
- z X/Twitter & Bluesky: @JPvanYpersele & @IPCC_CH