

Résumé et transcription de la première partie du rapport du GIEC (IPCC) à travers les prismes personnels des intervenants.

Table des matières

Introduction.....	2
A) État actuel du climat.....	4
A.1- Il y a 7 ans en 2014 était publié le le rapport AR5.....	4
A.2- Il y a 55 millions d'années il faisait bien plus chaud.....	7
A.3- Un impact observable sur l'atmosphère, les océans, les cryosphère et la biosphère.....	8
B) Les évolutions climatiques à venir.....	9
B.1- XXXX.....	9
C) Risques et adaptations locales.....	10
C.1- L'eau, la terre, le feu, l'air.....	10
C.2- Un pour tous et tous ne subissent pas les même conséquences.....	11
C.3- Un grand risque peu probable implique de grands impacts.....	12
D) Limiter les futurs changements climatiques.....	13
D.1- XXXX.....	13
Documents de la discussion.....	14
.....	14
Annexes.....	21
Bibliographie.....	22

Introduction

A) État actuel du climat

Pour faire un état des lieux du climat, il convient d'abord d'analyser son évolution. Pour cela, nous commencerons par une légère rétrospective, suivi d'un saut vers un passé beaucoup plus lointain et nous reviendrons au temps présent.

A.1- Il y a 7 ans en 2014 était publié le le rapport AR5

La première question légitime est de demander « pourquoi faire un nouveau rapport sur le climat ? ». En effet, nous allons voir ce qui a changé en 7 ans autant dans le climat que dans la science climatique et qui justifie ce nouveau rapport.

En premier lieu, le climat de notre planète a évolué. En 2014, l'observation de la température moyenne à la surface du globe est de $+1.09^{\circ}\text{C}$ par rapport à la moyenne entre 1850 et 1900. En 2020 elle est de $+1.26^{\circ}\text{C}$ ([Fig. 1.12] WG1AR6).

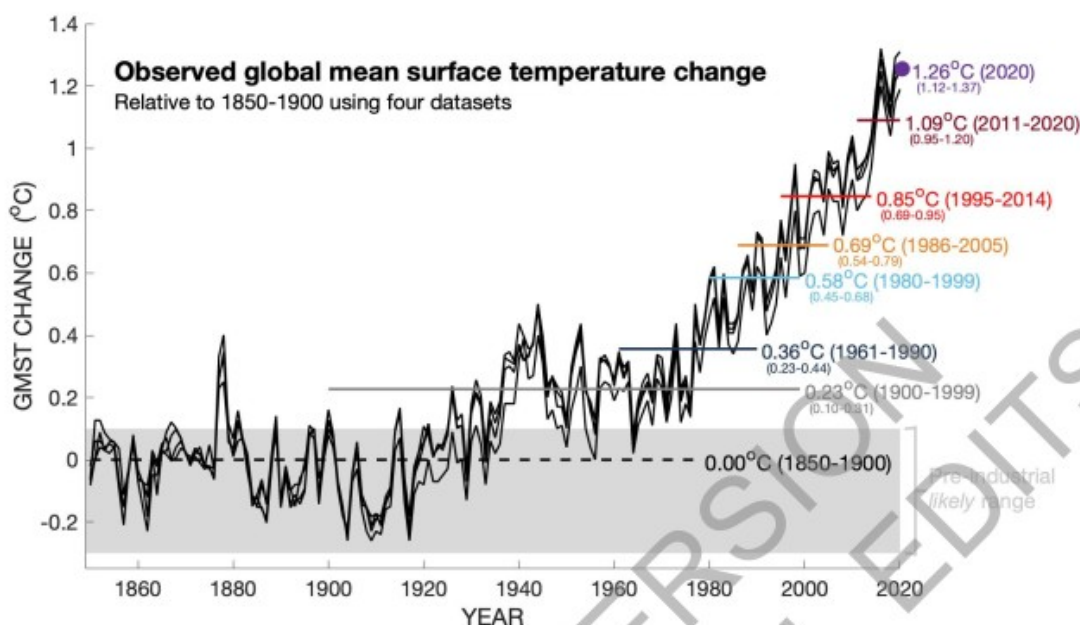


Figure 1.12: Global warming over the instrumental period. Observed global mean surface temperature (GMST)

L'utilisation de la température comme indicateur se justifie car, en plus d'être une donnée facilement mesurable et d'accès aisé à l'échelle terrestre, elle permet d'avoir une corrélation sur l'impact de changements climatiques. Il est à noter qu'une corrélation, ni ne démontre, ni ne prédit. En revanche, elle permet d'affiner ou valider les modèles climatique prédictifs.

Ce que l'on observe sur [Fig. 1.12] c'est une progression inédite de la température sur une échelle de temps aussi courte. D'après les analyses paléoclimatique, dans l'histoire climatique de la terre les variations de température ne sont pas aussi brusques. De plus l'accroissement de la température s'accélère. Les modélisation de l'évolution de température du précédent rapport prévoyait une augmentation entre $+0,2^{\circ}\text{C}$ et $+0,6^{\circ}\text{C}$ avec l'an 2000 comme référence. On est actuellement à $+0,68^{\circ}\text{C}$ ([Fig TS.14 (b)] du rapport WG1AR5 de 2013).

Ces facteurs d'accélération et d'accroissement sur une courte période géologique, ainsi que la modélisation de l'impact de l'activité humaine, confirment que cette dernière est la principale conséquence de ces changements climatiques. Auparavant, dans ces modélisations la contribution de l'activité humaine dans le changement climatique était partielle.

Les autres nouveautés de ce rapport WG1AR6, en plus des améliorations des modèles et de l'ajout des données climatiques entre 2014 et 2020, est l'inclusion des magnitudes des données précédentes. Là où nous avons une estimation qualitative, nous avons ici des estimations quantitatives sur les prochaines années. Un exemple est l'acidification des océans ([Fig 5.20] WG1AR6 vs. [Fig TS.20] WG1AR5).

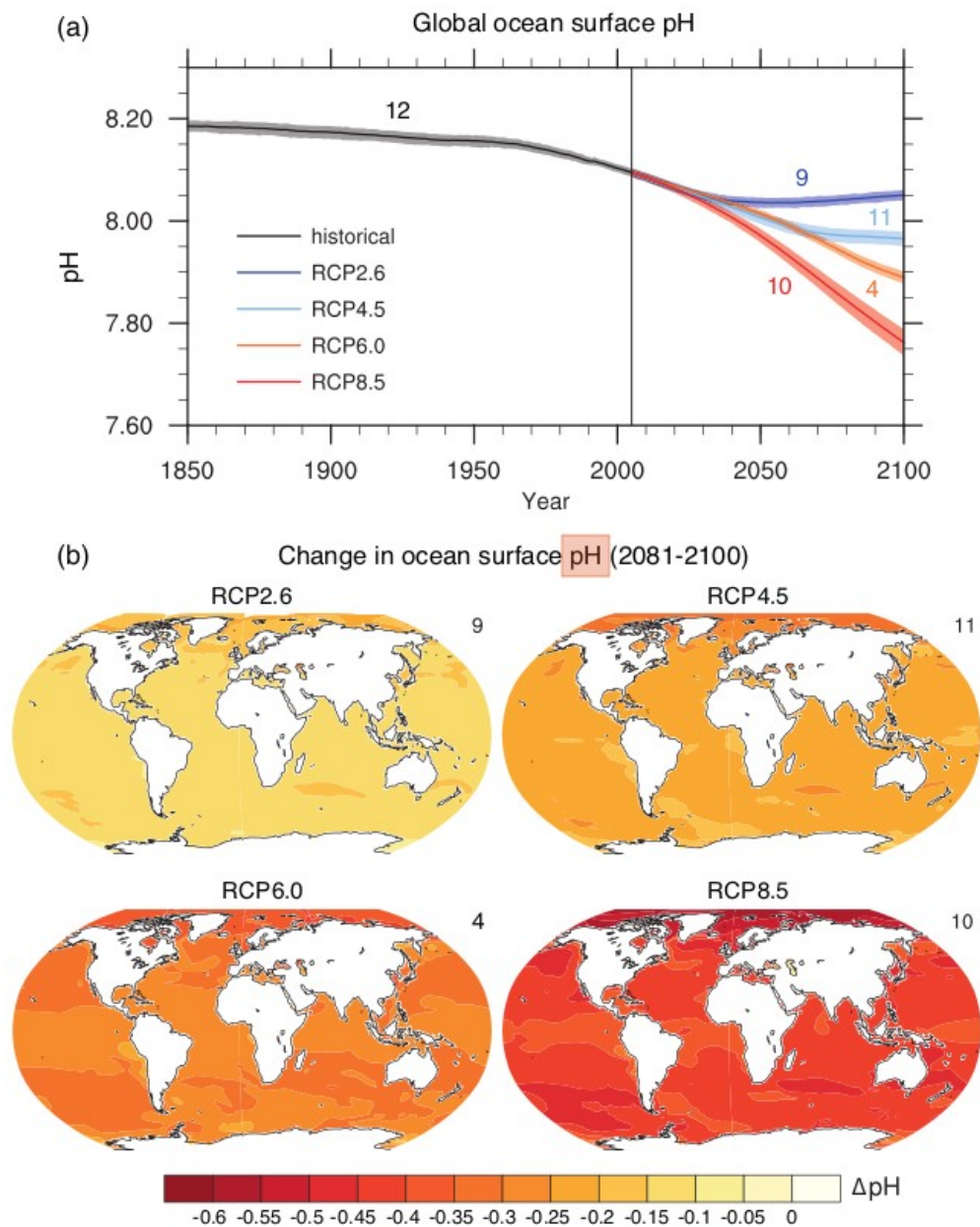


Figure TS.20 | (a) Time series (model averages and minimum to maximum ranges) and (b) maps of multi-model surface ocean pH for the scenarios RCP2.6, RCP4.5, RCP6.0 and RCP8.5 in 2081–2100. The maps in (b) show change in global ocean surface pH in 2081–2100 relative to 1986–2005. The number of CMIP5 models to calculate the multi-model mean is indicated in the upper right corner of each panel. Further detail regarding the related Figures SPM.7c and SPM.8.d is given in the TS Supplementary Material (Figure 6.28)

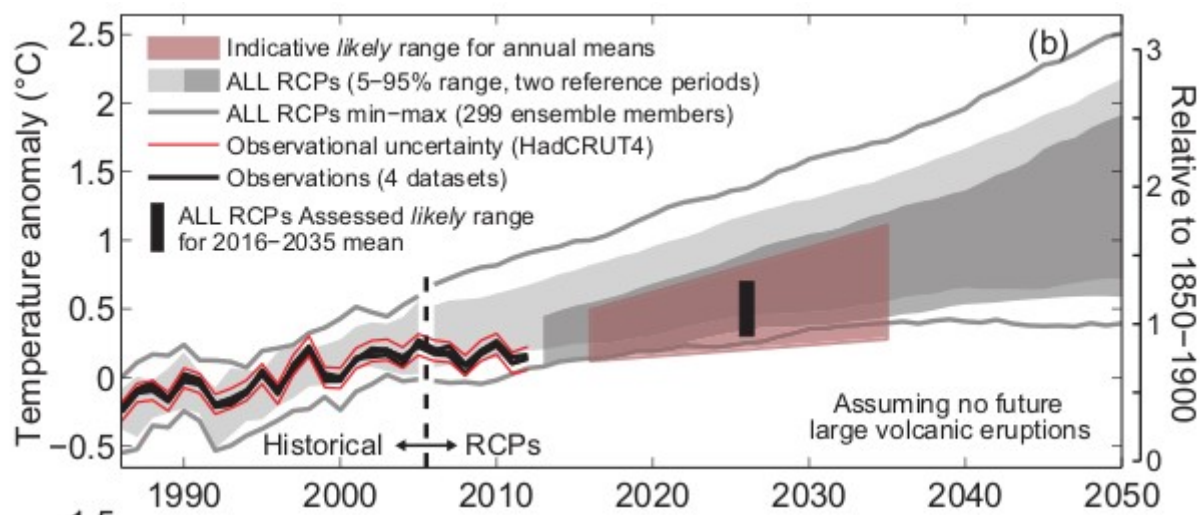


Figure TS.14 | Synthesis of near-term projections of global mean surface air temperature (GMST). (a) Projections of annual mean GMST 1986–2050 (anomalies relative to 1986–2005) under all RCPs from CMIP5 models (grey and coloured lines, one ensemble member per model), with four observational estimates (Hadley Centre/Climatic Research Unit gridded surface temperature data set 4 (HadCRUT4), European Centre for Medium Range Weather Forecasts (ECMWF) interim re-analysis of the global atmosphere and surface conditions (ERA-Interim), Goddard Institute for Space Studies Surface Temperature Analysis (GISTEMP), National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)) for the period 1986–2012 (black lines). (b) As (a) but showing the 5 to 95% range of annual mean CMIP5 projections (using one ensemble member per model) for all RCPs using a reference period of 1986–2005 (light grey shade) and all RCPs using a reference period of 2006–2012, together with the observed anomaly for (2006–2012) minus (1986–2005) of 0.16°C (dark grey shade). The percentiles for 2006 onwards have been smoothed with a 5-year running mean for clarity. The maximum and minimum values from CMIP5 using all ensemble

Pour finir sur les évolutions du rapport, notons que les risques climatiques extrêmes sont appuyés dans ce rapport. Les données des relevés sont localisés par régions, voire par villes et les bases de modélisation ont été améliorées et affinées.

Dans ce dernier rapport, l'inclusion des études paléoclimatiques, permet de remonter encore plus loin dans les temps géologiques.

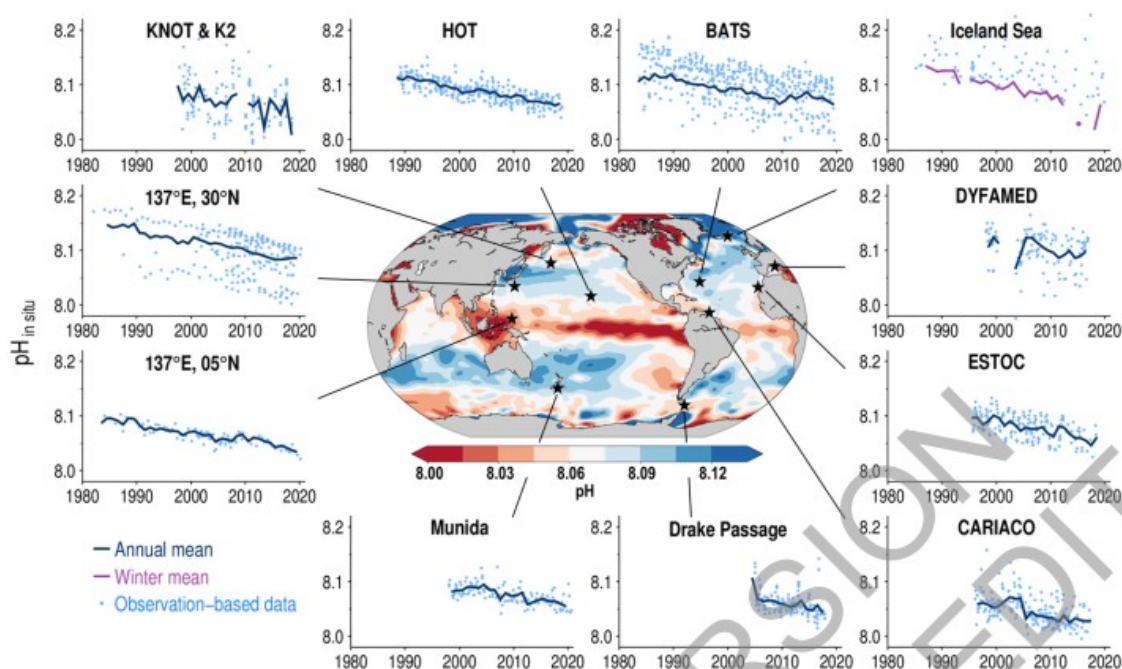


Figure 5.20: Multi-decadal trends of pH (Total Scale) in surface layer at various sites of the oceans and a global distribution of annual mean pH adjusted to the year 2000. Time-series data of pH are from Dore et

A.2- Il y a 55 millions d'années il faisait bien plus chaud

L'apport des preuves paléoclimatiques permettent de modéliser sur des longues périodes géologique les conditions climatique. Bien que les scénarios que peuvent nous apporter les études géologiques sont des modèles limités, ils permettent de mieux comprendre les éléments et les processus impliquant des changements climatique.

On constate que les températures sont équivalentes à la précédente ère inter-glaciaire ([Fig. 2.34] WG1AR6), mais avec un taux de CO₂ plus élevé. La conclusion principale de ces relevés est que l'évolution actuelle des températures s'effectue sur une échelle de temps bien plus courte que les précédentes. Là où des millions d'années séparait les évolutions climatique ce ne sont, à présent, plus que de ces dizaines d'années. Des transitions lentes et longues sur lesquelles le vivant a pu s'adapter, et où il sera plus difficile pour lui d'en faire de même sur l'intervalle de temps du changement climatique de notre ère.

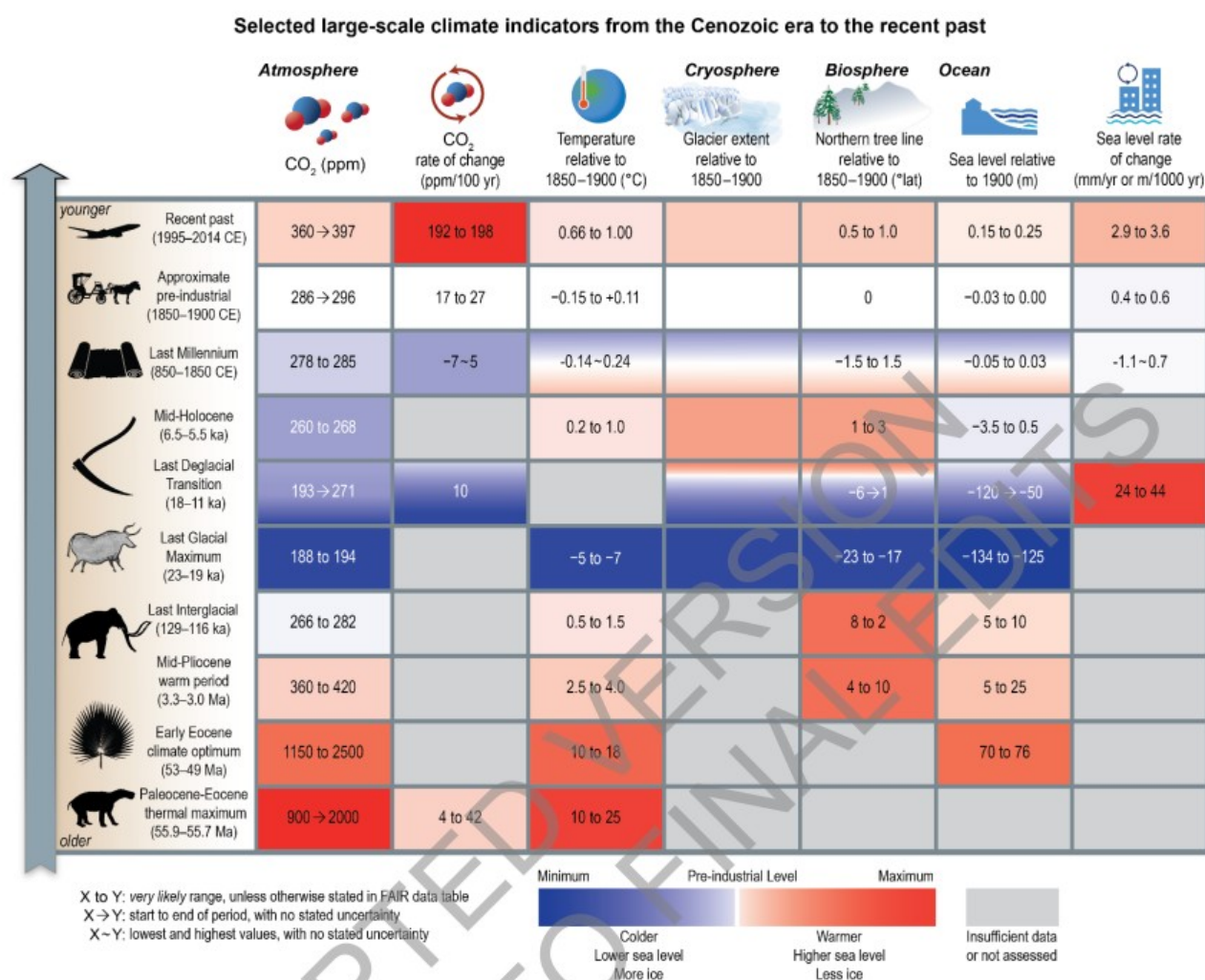


Figure 2.34: Selected large-scale climate indicators during paleoclimate and recent reference periods of the Cenozoic Era. Values are based upon assessments carried out in this chapter, with *confidence* levels

L'adaptation du vivant est une clé de la survie de la biosphère. Mais le paysage est déjà entrain de changer.

A.3- Un impact observable sur l'atmosphère, les océans, les cryosphère et la biosphère

Sur ces 50 dernières années, le climat a subi une augmentation de la température moyenne à la surface de la terre, de la concentration atmosphérique en CO₂, des précipitations, de la température des océans et du niveau de la mer. Ainsi qu'une diminution de la masse totale des glaciers ([Fig. 1.4] WG1AR6).

Ces impacts n'ont pas la même réactivité vis à vis du changement d'un des paramètres climatiques. Une élévation de la température moyenne entraînera une diminution progressive sur plusieurs années de la masse totale des glaciers. Fonte qui, par ailleurs, est irréversible et prendra plusieurs milliers d'années pour se reconstituer.

Le réchauffement des océans est en constant accroissement. Les courants et températures en eau de surface sont déjà impactés. Les données des eaux de profondeur sont plus difficilement accessibles, On ne regroupe pas assez de relevés pour faire une estimation correcte de son évolution.

Le cycle des pluies est lui aussi difficile à prédire avec les paramètres climatiques. La concentration en CO₂ augmente l'effet de serre et peut augmenter les précipitations dans certaines zones géographiques tandis qu'elle les diminuera dans d'autres régions. Ce que l'on constate c'est que ce soit en augmentation ou en diminution, le cycle des précipitations de ces 50 dernières années a changé.

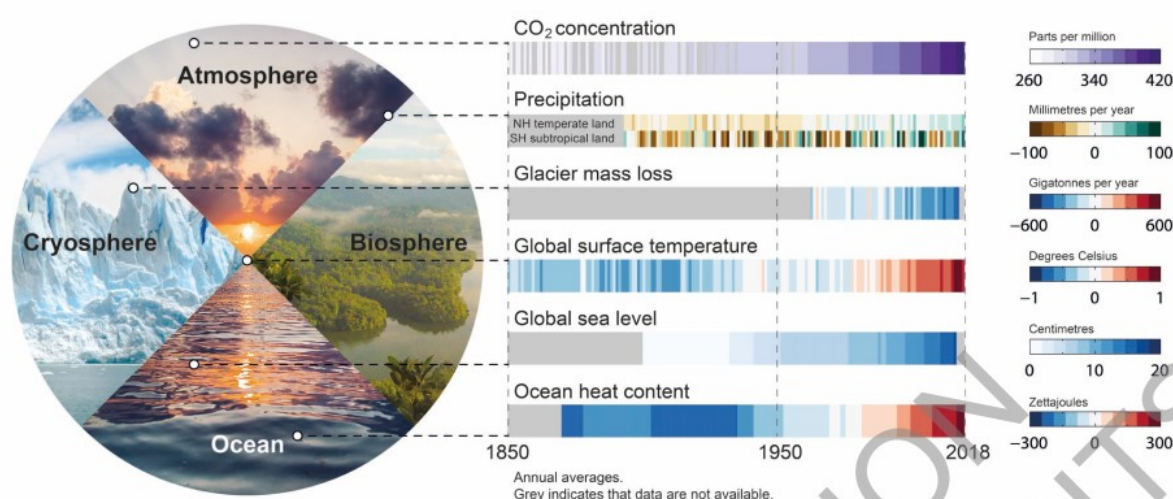


Figure 1.4: Changes are occurring throughout the climate system. Left: Main realms of the climate system:

Nous venons d'évoquer le CO₂, mais quand on parle de gaz à effet de serre (GES), pour quoi ne pas parler de la vapeur d'eau ? Car, c'est la vapeur d'eau qui est le principal GES sur terre¹. Effectivement, il est important de préciser que dans ce rapport, sont étudiés les GES émis par l'activité humaine contribuant au réchauffement climatique. Ces trois principaux GES étant le CO₂ (dioxyde de carbone), le CH₄ (méthane) et le N₂O (Protoxyde d'azote) ([Fig. 5.18] (WG1AR6)). L'activité humaine ne contribue que de manière négligeable à la variation de la quantité de vapeur d'eau dans l'atmosphère.

1 <https://global-climat.com/2014/07/28/la-vapeur-deau-et-le-rechauffement-climatique/>

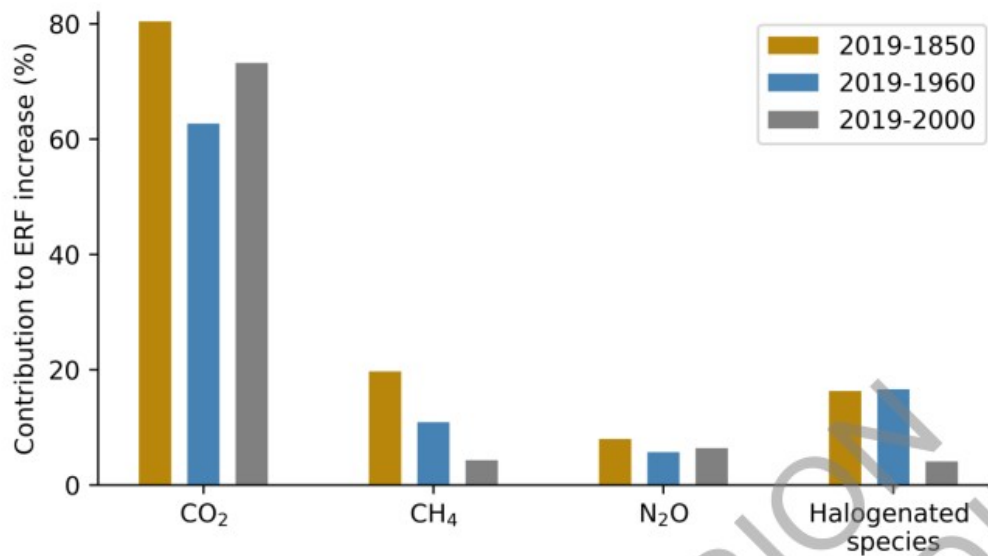


Figure 5.18: Contributions of carbon dioxide (CO₂), methane (CH₄), nitrous oxide (N₂O) and halogenated species to the total effective radiative forcing (ERF) increase since 1850 and 1960, and for 2000 to 2009. ERF data are taken from Annex 5 (based on calculations from Chapter 7). Note that the sum of the

Le gaz ayant le plus fort impact radiatif dans l'atmosphère est le CO₂ ([Fig. 6.12] WGAR6). Son évolution sur ces 100 dernières années est dû à l'activité humaine. Le méthane (CH₄) est lui aussi un GES impactant à fort taux radiatif, mais par rapport au CO₂, l'activité humaine en produit en moins grande quantité. Il en est de même pour le protoxyde d'azote (N₂O) qui est produit en quantité encore moindre.

Les halogéné-alcanes (HCF, CFC, HCFC) contribuent fortement aussi aux effets radiatifs. Il est à noter que grâce à des mesures drastiques, ces dernières année, leur concentration dans l'atmosphère a pu revenir à son état d'origine. Ils causent ce que l'on appelle le trou dans la couche d'Ozone (O₃).

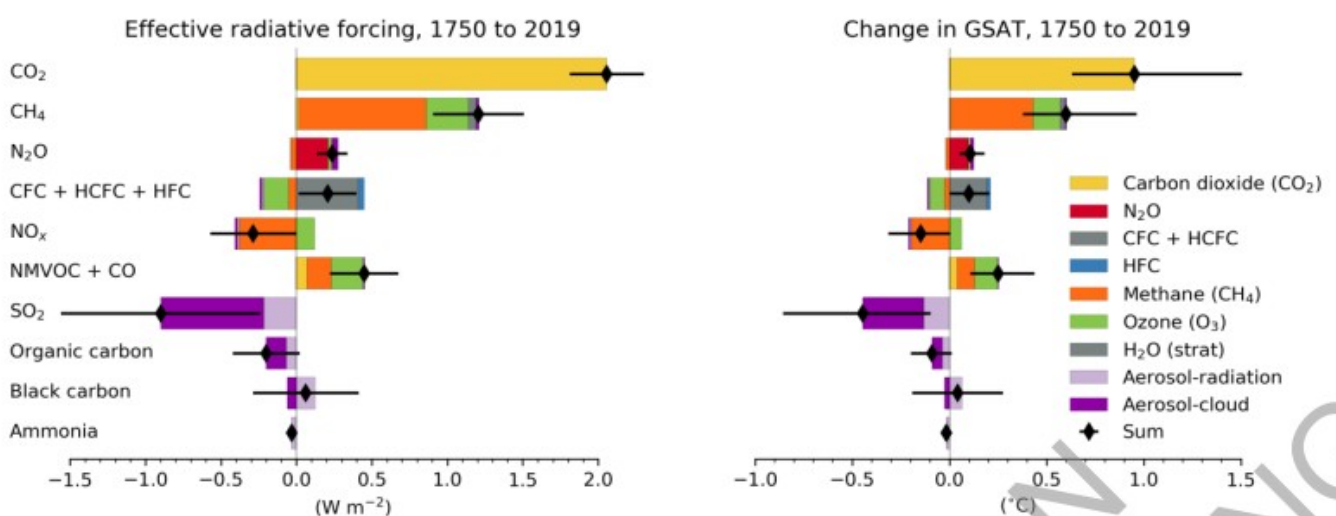


Figure 6.12: Contribution to effective radiative forcing (ERF) (left) and global mean surface air temperature (GSAT) change (right) from component emissions between 1750 to 2019 based on CMIP6 models

Il est intéressant de noter que les GES ne sont pas tous contributeur au réchauffement climatique. Les gaz d'aérosols tels que le dioxyde de soufre (SO₂) ou l'Ozone (O₃), contribuent au refroidissement le température terrestre.

Pour refermer cette brève première partie, nous avons vu par un rapide et parcellaire état des lieux du climat actuel. Les données établissent, un accroissement inédit de la température sur une courte échelle de temps, une modification climatique observable, et une augmentation de la production de GES par l'activité humaine. Il convient maintenant de sa projeter vers le futur.

B) Les évolutions climatiques à venir

B.1- XXXX

C) Risques et adaptations locales

Au final on peut se demander si «1,5 ou 3 degrés, tout compte fait ça va pas changer grand chose». Quels sont les risques aux-quels nous devons faire face ?

C.1- L'eau, la terre, le feu, l'air

L'impact de GES de l'activité humaine est déjà observable sur les effets climatiques. Ce rapport apporte une projection de l'évolution pour un scénario de 2°C en 2050 de ces risques avec un indice probable/très probable et classés par catégories climatiques ([Fig. SPM.9] WGAR6).

Le chaud et le froid : Le paramètre de changement climatique le plus étudié et qui est certain est l'augmentation température moyenne de surface. Elle touchera l'ensemble des régions du monde avec une intensité qui variera selon les situations géographiques. Le changement climatique se traduira par l'augmentation des épisodes de chaleur et la diminution des vagues de froid et des gelées.

L'humidité et la sécheresse : Il y aura une inégalité géographique de réchauffement, qui sera surtout visible avec précipitation, en particulier pour les moussons qui s'accroîtront et pour d'autres zone géographique l'air deviendra plus aride. La fréquence et l'intensité des pluies augmentera les phénomènes de crues, d'inondations et de glissement de terrain. En contre partie les zones touchées l'augmentation de l'aridité de l'air seront touchées par un assèchement des nappes phréatiques, des terres cultivables, de terres occupées par la faune et de flore. Créant aussi une condition environnemental à risque d'incendie.

Le vent : Bien que le changement climatique ne menace pas l'existante des courant aériens d'altitude² (jet-stream), il en aura une sur leur intensité. Ainsi, la moyenne des vents diminuera pour certaines zones géographique tandis qu'elle augmentera pour d'autres. Il est par ailleurs probable que nous constatons une augmentation des tempêtes, les cyclone tropicaux, et tempêtes de sable localisé dans certaines régions.

La glace : Tous les éléments liés à la glace vont diminuer. Il y aura une diminution de la couverture neigeuse, de glaciers, du pergélisol³, du niveau des glaciers et des banquises, des épisodes de grêle et des avalanches de neige. En revanche il est probable qu'il y ait une augmentation des tempêtes de neige pour les zone géographique qui sont concernées. A partir des relevés actuels, dans 25 ans la banquise de l'océan arctique sera inférieur à 1million km² durant les saisons de fonte. Sa plus petite superficie enregistrée date de l'été 2012 où elle a atteint 3,4 millions de kilomètres carrés⁴. À l'opposé l'antarctique les observation entre 1979 et 2020 n'ont pas démontré de variation significative de la surface de la banquise.

² <https://fr.wikipedia.org/wiki/Courant-jet>

³ <https://fr.wikipedia.org/wiki/Perg%C3%A9lisol>

⁴ https://fr.wikipedia.org/wiki/Oc%C3%A9an_Arctique#Histoire_du_climat

Le littoral : Les terres situées en littoral seront les premières et les plus exposées aux changements. La montée du niveau des mers et océans, les inondation côtières, l'érosion du littoral seront des conséquences climatiques que subiront ces zones géographique. Et devront faire face à l'augmentation des vague de chaleur marine et le taux d'acidité dans l'océan. Un autre point est le niveau des eaux qui est estimé à une élévation moyenne de 10-20 cm d'ici 2050.

L'océan : Comme vu précédemment pour les littoraux, l'augmentation de la température moyenne, des vague de chaleur marine, du taux d'acidité dans l'océan, de la diminution de la salinité et la teneur en Oxygène (O₂). Il est à noter que d'après les modèles, les océans continueront de se réchauffer jusqu'en 2300 et cela même dans les scenarios à basse émission de GES. Cela est principalement dû à la lente circulation des courants de profondeur. Les courants océanique vont changer au cours de ce siècle. En partie à cause des modifications des courants des vents.

la pollution de l'air est un risque pris en compte mais dont le rapport ne présentes pas de prévisions. Bien que le CO₂ ne soit pas nocif en tant que tel pour le vivant, il est considéré comme l'un des principaux facteur des risques climatiques. Les polluants de gaz à la surface de la terre nocif pour le vivant sont l'ozone (O₃), l'oxydes d'azote (Nox), le dioxyde de soufre (SO₂), les composés organique volatiles (COV), les dioxines et furanes⁵ Dans la [Table 7.SM.7] WRAR6 le rapport regroupe les GES, leur durée de vie dans l'atmosphère, et leur potentiel de réchauffement climatique. Ainsi, nous constatons que si nous l'on fixe le CO₂ comme unité de potentiel de réchauffement climatique, le méthane (CH₄) l'est 80 fois plus et le protoxyde d'azote (N₂O) l'est 270 fois plus. Ces deux dernier polluant ont respectivement une durée de vie de 11 ans et 100 ans dans l'atmosphère.

7.SM.6 Tables of greenhouse gas lifetimes, radiative efficiencies and metrics

[START TABLE 7.SM.7 HERE]

Table 7.SM.7: Greenhouse gas lifetimes, radiative efficiencies, Global Warming Potentials (GWPs), Global Temperature Potentials (GTPs) and Cumulative Global Temperature Potentials (CGTPs). GWPs given for 20-year, 100-year and 500-year time horizons. GTPs and CGTPs given for 50-year and 100-year time horizons. Note CGTP has units of years and is applied to a change in emission rate rather than a change in emission amount. Also shown are absolute values of GWPs and GTPs (AGWPs and AGTPs), in units of picowatt years per square metre per kilogram (1 pW = 10⁻¹² W). Radiative efficiencies for CH₄ and N₂O given in this table do not include chemical adjustments (values including chemical adjustments are given in Table 7.15).

Name	Formula	Lifetime (yr)	Radiative efficiency (W m ⁻² ppb ⁻¹)	AGWP 20 (pW m ⁻² yr kg ⁻¹)	GWP 20	AGWP 100 (pW m ⁻² yr kg ⁻¹)	GWP 100	AGWP 500 (pW m ⁻² yr kg ⁻¹)	GWP 500	AGTP 50 (pW m ⁻² yr kg ⁻¹)	GTP 50	AGTP 100 (pW m ⁻² yr kg ⁻¹)	GTP 100	CGTP 50 (yr)	CGTP 100 (yr)
Major Greenhouse Gases															
Carbon dioxide	CO ₂		1.33×10 ⁻⁵	0.0243	1	0.0895	1	0.314	1	0.000428	1	0.000395	1		
Methane	CH ₄	11.8	0.000388	1.98	81.2	2.49	27.9	2.5	7.95	0.00473	11	0.00212	5.38	2730	3320
Nitrous oxide	N ₂ O	109	0.0032	6.65	273	24.5	273	40.7	130	0.124	290	0.0919	233		
Chlorofluorocarbons															
CFC-11	CCl ₃ F	52	0.259	181	7430	497	5560	586	1870	2.43	5670	1.25	3160		
CFC-12	CCl ₂ F ₂	102	0.32	277	11400	998	11200	1600	5100	5.06	11800	3.66	9270		

Number of land & coastal regions (a) and open-ocean regions (b) where each climatic impact-driver (CID) is projected to **increase** or **decrease** with **high** confidence (dark shade) or **medium** confidence (light shade)

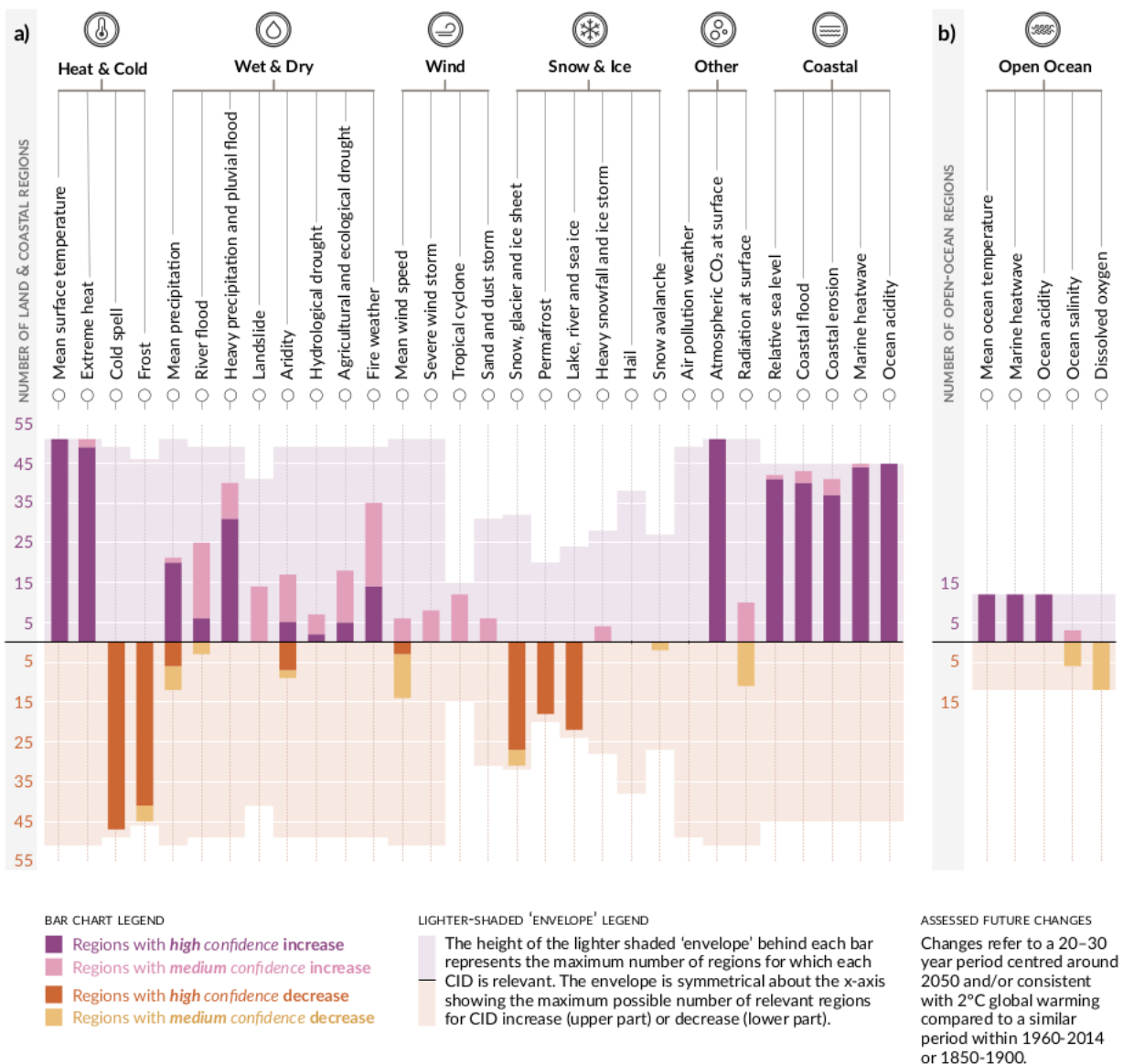


Figure SPM.9: Synthesis of the number of AR6 WGI reference regions where climatic impact-drivers are projected to change.

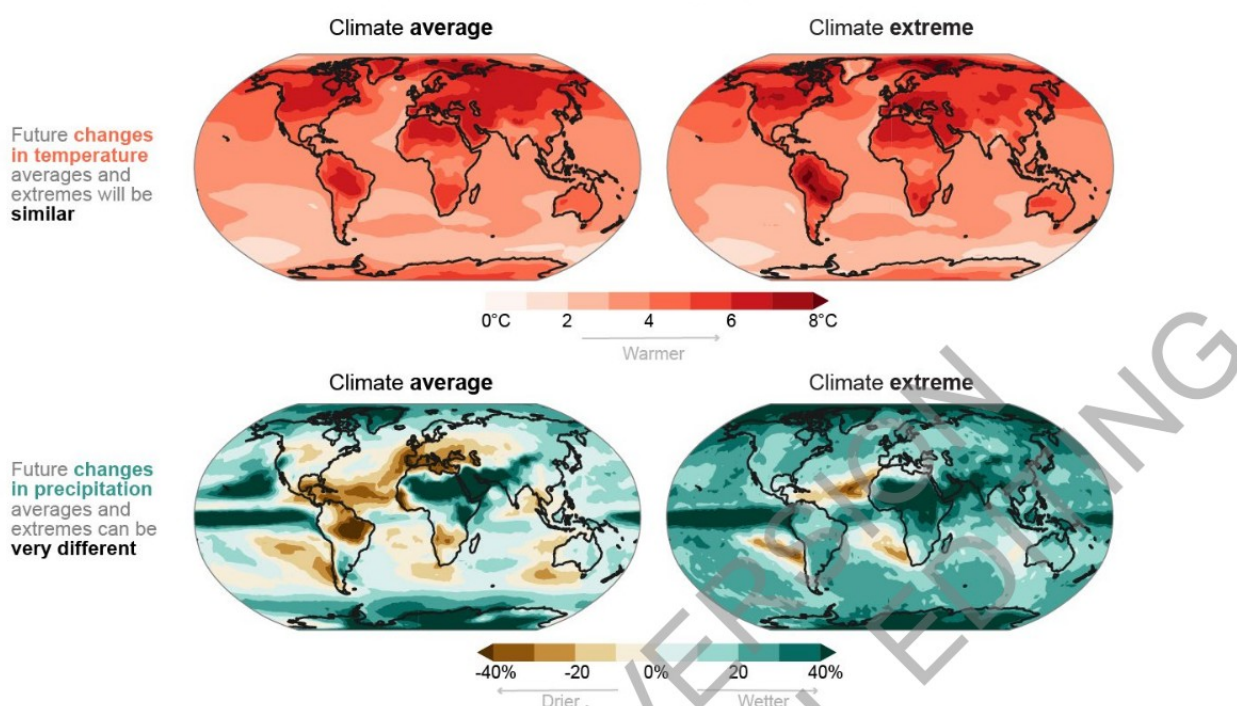
C.2- Un pour tous et tous ne subissent pas les même conséquences

Nous ne sommes pas tous égaux face aux changements climatiques. Les régions impactées dans le futur auront chacune des modifications climatiques selon leur situation géographique.

Les zones nord et centre Américaine, méditerranéenne, sud africaine et l'est de l'Océanie seront touchées par une plus importante augmentation des températures et de sécheresse. D'un autre côté, il y aura une augmentation des précipitations dans les zones équatoriale Pacifique, subsaharienne, du Moyen-Orient, ainsi qu'aux pôles ([FAQ 11.1] WRAR6).

FAQ 11.1: How will changes in climate extremes compare with changes in climate averages?

The direction and magnitude of future changes in climate extremes and averages depend on the variable considered.



FAQ 11.1, Figure 1: Global maps of future changes in surface temperature (top panels) and precipitation (bottom panels) for long-term average (left) and extreme conditions (right). All changes

Il y aura peu de régions épargnées par les évolutions climatiques. Elles devront faire face aux changements dus à leur situation géographique. Par exemple les risques climatique liés au cycle de l'eau montre que toutes les régions du monde seront impactées de manière différentes ([Figure 8.10] WRAR6).

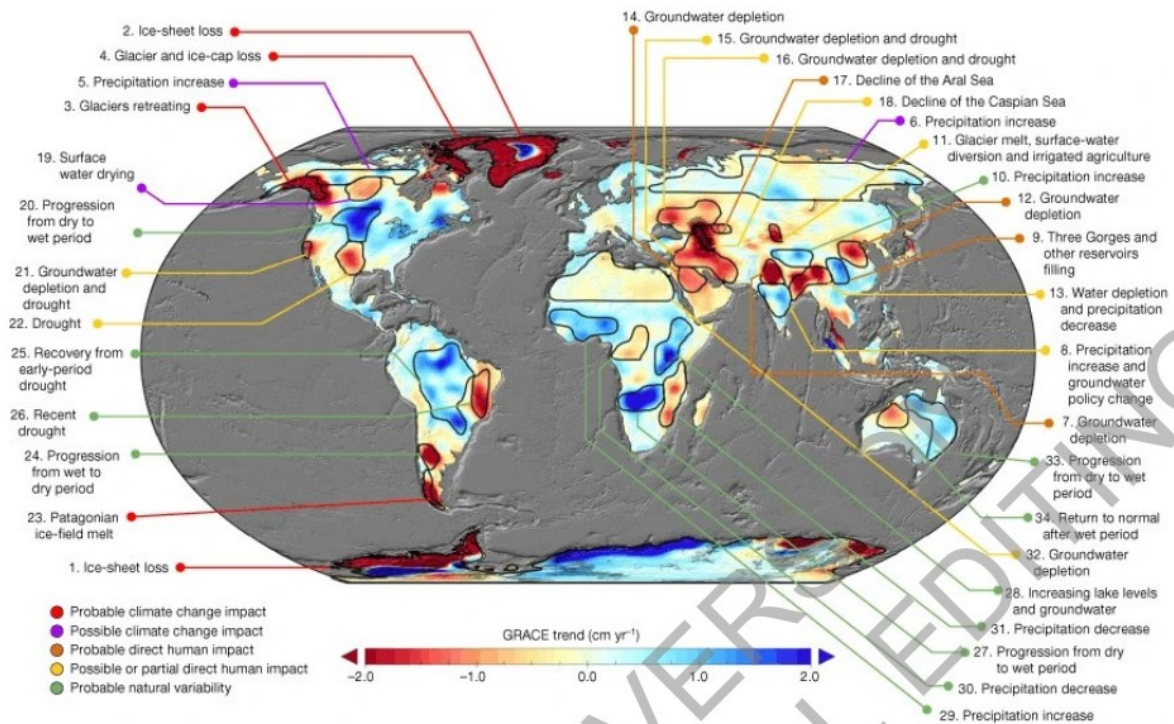


Figure 8.10: Trends in Terrestrial Water Storage (TWS) (in centimetres per year) obtained on the basis of GRACE observations from April 2002 to March 2016. The cause of the trend in each outlined study

C.3- Un grand risque peu probable implique de grandes conséquences

On nous enseigne qu'il existe des grands courants aériens et marins qui participent au système climatique. Le plus connu est le courant marin du Gulf Stream, que l'on assimile souvent à la circulation méridienne de retournement Atlantique (AMOC)⁶ et dont rapport précise qu'il est improbable que ce courant disparaisse mais qu'il est certain qu'il diminuera en intensité.

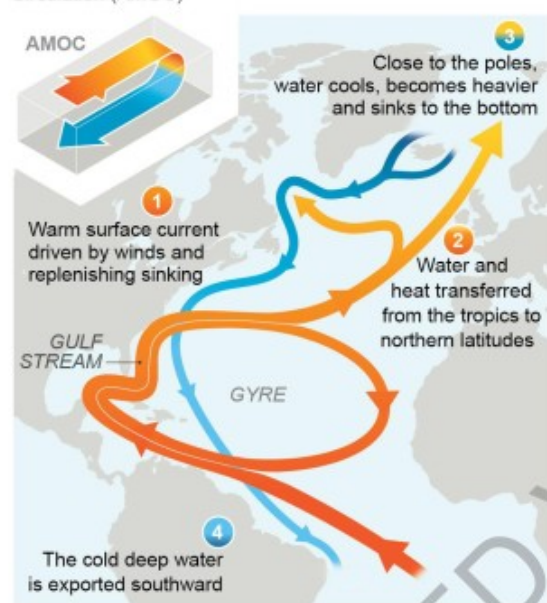
Les études paléoclimatique rapportent que durant la précédente aire glaciaire, le ralentissement de l'AMOC a eu des conséquence sur les localisation et l'intensité des moussons, rendant l'Amérique-centrale plus humide et l'Europe plus sèche. Le rapport projette donc comme conséquence de l'affaiblissement de L'AMOC d'ici 2100 (dû aux GES) (FAQ 9.3 WRAR6), un assèchement des zones d'Amérique-centrale, Saharienne et Amazonienne. Il affaiblira aussi les moussons d'Asie

FAQ 9.3: Will the Gulf Stream shut down?

The Gulf Stream, a warm current, is expected to weaken but not cease. This slowdown will affect regional weather and sea level.

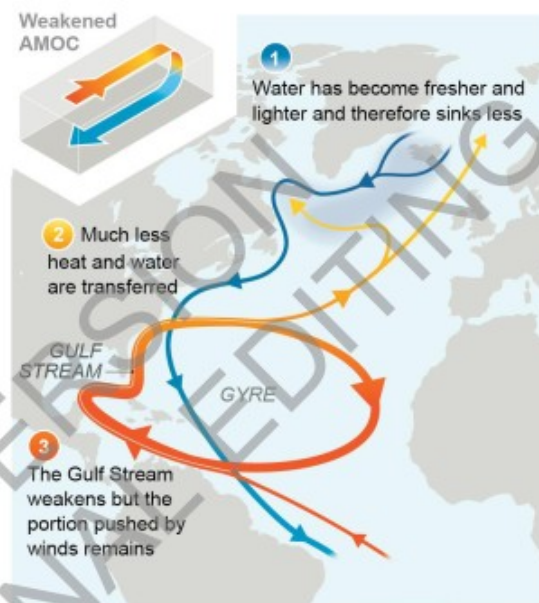
Today

The Gulf Stream is part of both the horizontal, subtropical gyre and the vertical, Atlantic Meridional Overturning Circulation (AMOC)



In a warmer world

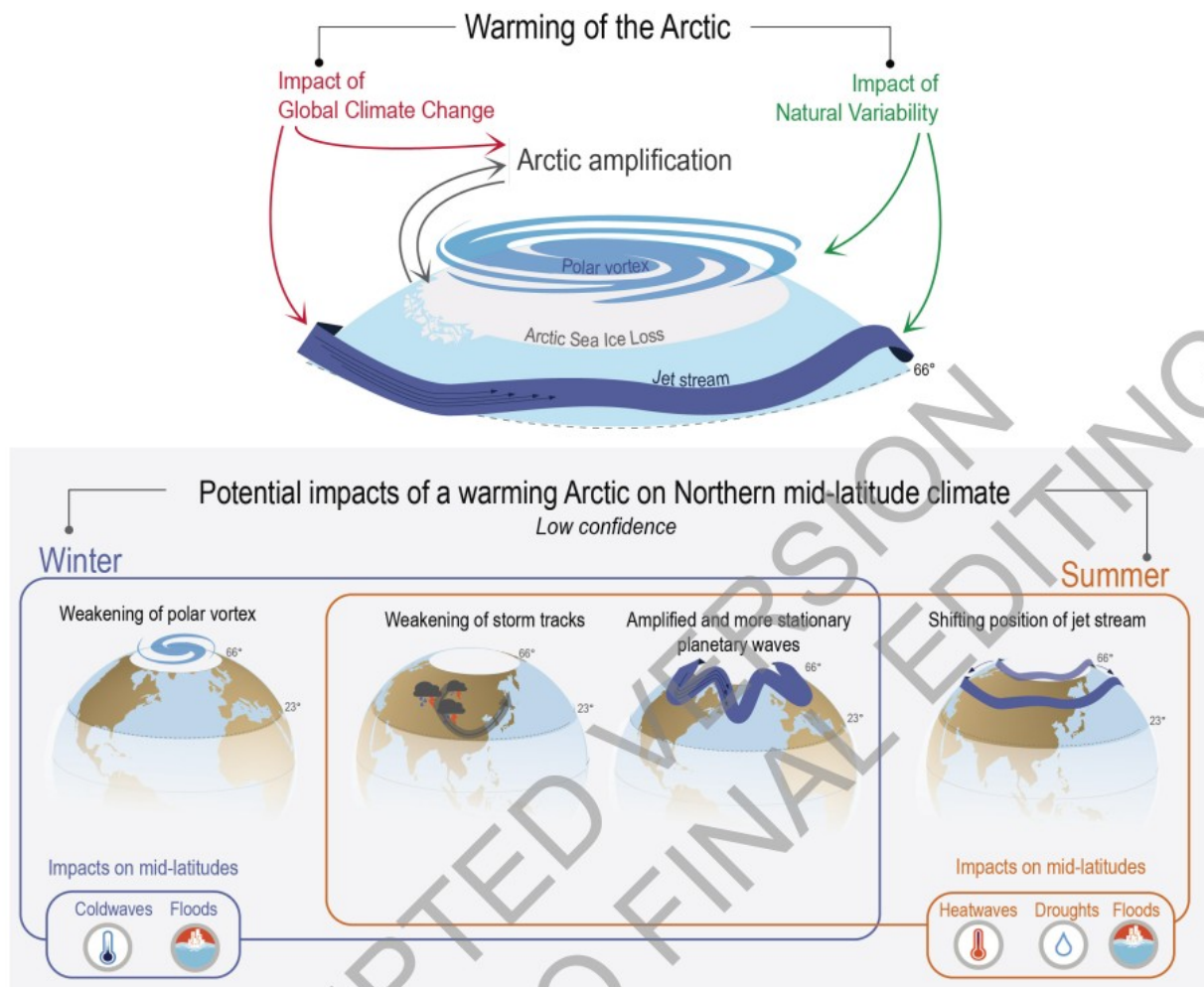
Climate change weakens the AMOC, which slows the Gulf Stream down



FAQ 9.3, Figure 1: Horizontal (gyre) and vertical (Atlantic Meridional Overturning Circulation - AMOC) circulations in the Atlantic today (left) and in a warmer world (right). The Gulf Stream is a warm current composed of both circulations.

6 [https://fr.wikipedia.org/wiki/Circulation_thermohaline#Circulation_m%C3%A9ridienne_de_retournement_Atlantique_\(AMOC\)](https://fr.wikipedia.org/wiki/Circulation_thermohaline#Circulation_m%C3%A9ridienne_de_retournement_Atlantique_(AMOC))

En plus de courant marins, Une modification des courants jet (ou jet-stream)⁷, bien que peu probable, aurait de grande répercussions sur le climat. Un effet serait une diminution de l'intensité du vortex polaire, qui accélérerait la diminution du renouvellement des banquises et couches neigeuse. Un autre effet impacterait les « ondes planétaire » (ou Onde de Rossby)⁸, elle s'étendraient sur plus large latitudes et avec une circulation plus stationnaire. Cela qui entraînerait des vagues de chaleur ou de froid sur de plus vastes étendues et de plus longues périodes ⁹. Un autre effet de l'affaiblissement du jet-stream serait une migration vers des latitudes plus haute ce qui diminuerait encore plus les vent de moyenne latitude et donc les courant marins associés.



Cross-Chapter Box 10.1, Figure 1: Mechanisms of potential influences of recent and future Arctic warming on mid-latitude climate and variability. Mechanisms are different for winter and

7 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Courant-jet>

8 https://fr.wikipedia.org/wiki/Onde_de_Rossby

9 <https://www.youtube.com/watch?v=MzW5Isbv2A0>

D) Limiter les futurs changements climatiques

D.1- XXXX

Documents de la discussion

Émissions de GES par secteur d'activité WG1AR5

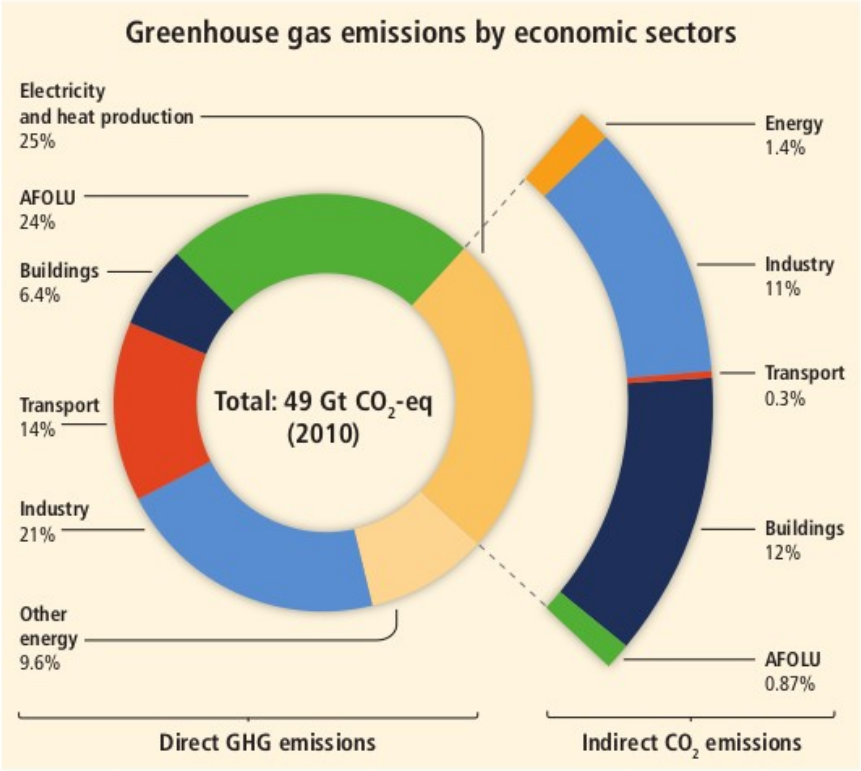


Figure 1.7 | Total anthropogenic greenhouse gas (GHG) emissions (gigatonne of CO₂-

Observed warming is driven by emissions from human activities, with greenhouse gas warming partly masked by aerosol cooling

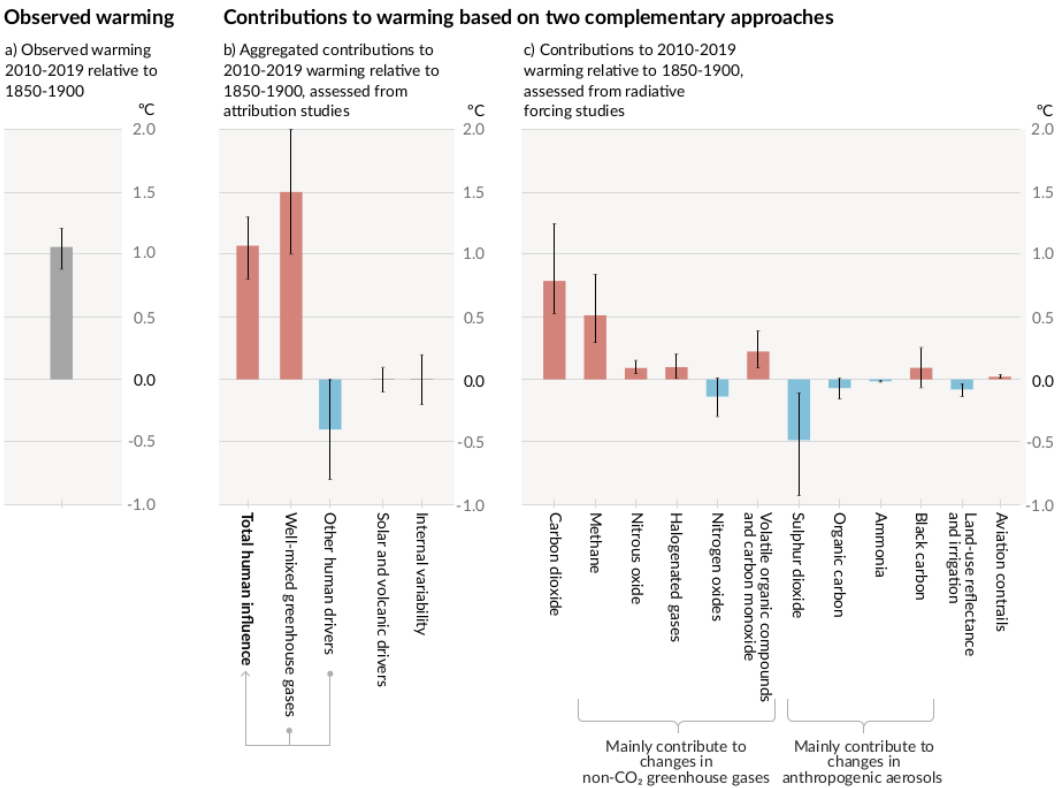
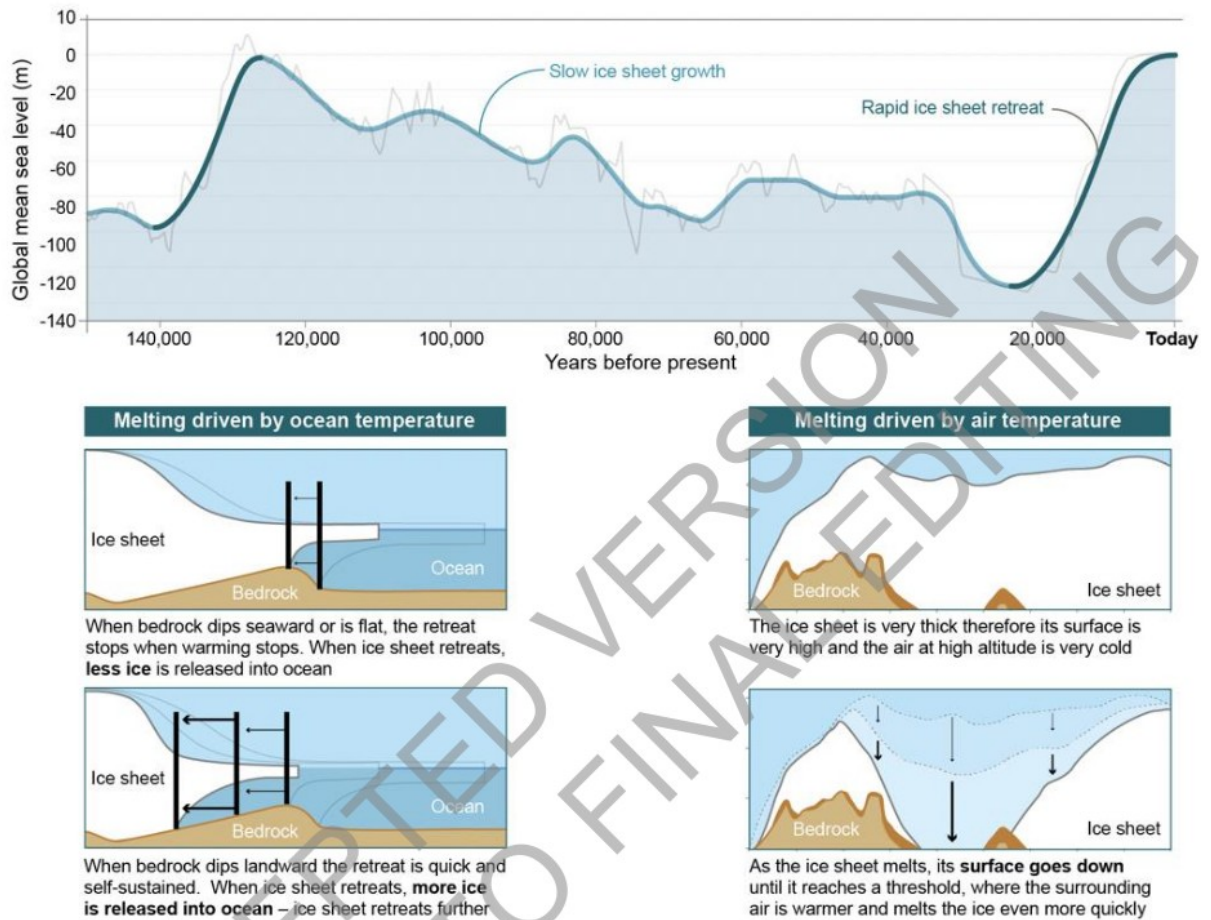


Figure SPM.2: Assessed contributions to observed warming in 2010–2019 relative to 1850–1900.

Échelle des temps de la formation de la banquise et des glaciers

FAQ 9.1: Can melting of the ice sheets be reversed?

Once ice sheets are **destabilised**, it takes them tens of thousands of years to re-grow. These changes strongly affect **sea level**.



FAQ 9.1, Figure 1: Ice sheets growth and decay (Top) Changes in ice-sheet volume modulate sea level variations.

Cartographie d'évènement climatiques extrême ou important

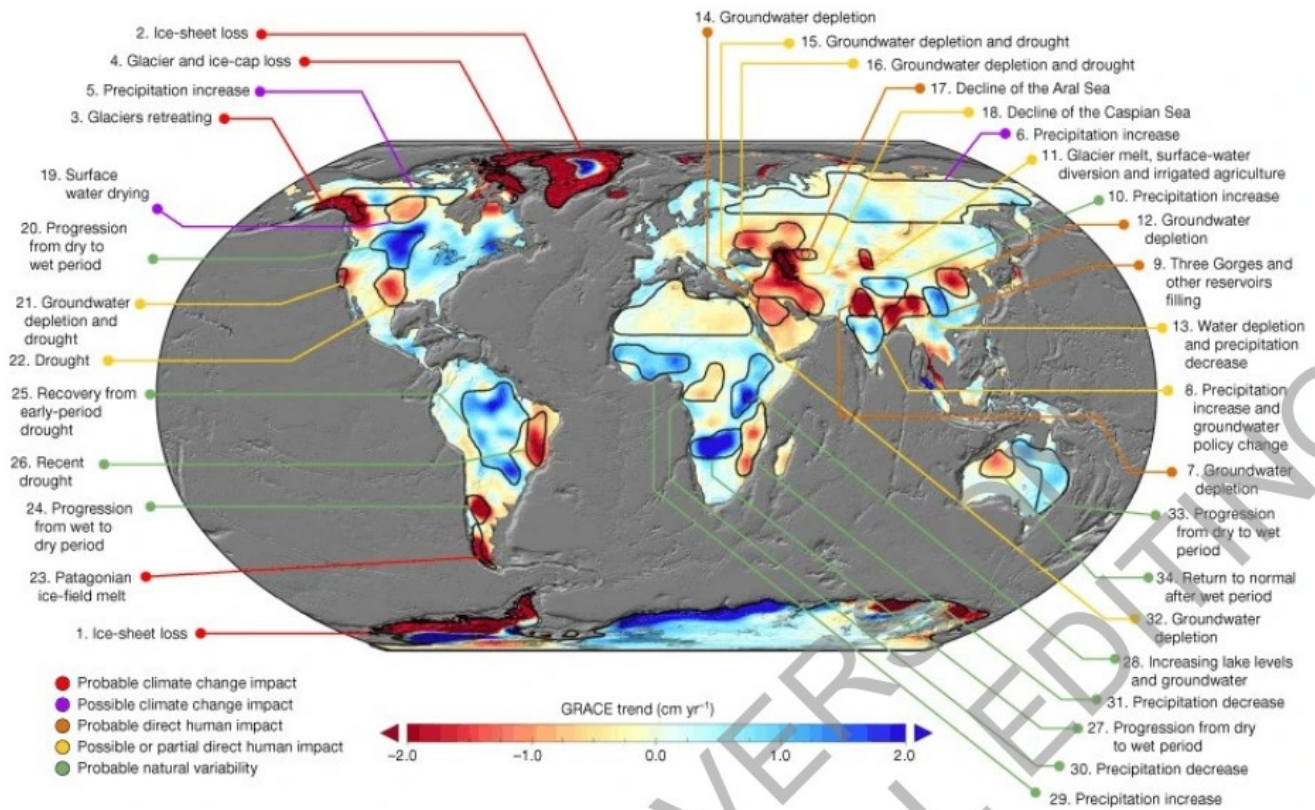


Figure 8.10: Trends in Terrestrial Water Storage (TWS) (in centimetres per year) obtained on the basis of GRACE observations from April 2002 to March 2016. The cause of the trend is each outlined study.

Cartographie des prévisions de zones géographiques qui seront touchées par une augmentation de température et des sécheresses.

FAQ8.3: Climate change and droughts

In some regions, **drought** is expected to increase under future warming



FAQ 8.3, Figure 1: Schematic map highlighting in brown the regions where droughts are expected to become worse as a result of climate change. This pattern is similar regardless of the emissions scenario; however, the magnitude of change increases under higher emissions.

Liste des conséquences du changement climatique sur l'humain.

Overlapping Approaches	Category	Examples
Vulnerability & Exposure Reduction through development, planning & practices including many low-regrets measures	Human development	Improved access to education, nutrition, health facilities, energy, safe housing & settlement structures, & social support structures; Reduced gender inequality & marginalization in other forms.
	Poverty alleviation	Improved access to & control of local resources; Land tenure; Disaster risk reduction; Social safety nets & social protection; Insurance schemes.
	Livelihood security	Income, asset & livelihood diversification; Improved infrastructure; Access to technology & decision-making fora; Increased decision-making power; Changed cropping, livestock & aquaculture practices; Reliance on social networks.
	Disaster risk management	Early warning systems; Hazard & vulnerability mapping; Diversifying water resources; Improved drainage; Flood & cyclone shelters; Building codes & practices; Storm & wastewater management; Transport & road infrastructure improvements.
	Ecosystem management	Maintaining wetlands & urban green spaces; Coastal afforestation; Watershed & reservoir management; Reduction of other stressors on ecosystems & of habitat fragmentation; Maintenance of genetic diversity; Manipulation of disturbance regimes; Community-based natural resource management.
	Spatial or land-use planning	Provisioning of adequate housing, infrastructure & services; Managing development in flood prone & other high risk areas; Urban planning & upgrading programs; Land zoning laws; Easements; Protected areas.
	Structural/physical	Engineered & built-environment options: Sea walls & coastal protection structures; Flood levees; Water storage; Improved drainage; Flood & cyclone shelters; Building codes & practices; Storm & wastewater management; Transport & road infrastructure improvements; Floating houses; Power plant & electricity grid adjustments.
		Technological options: New crop & animal varieties; Indigenous, traditional & local knowledge, technologies & methods; Efficient irrigation; Water-saving technologies; Desalination; Conservation agriculture; Food storage & preservation facilities; Hazard & vulnerability mapping & monitoring; Early warning systems; Building insulation; Mechanical & passive cooling; Technology development, transfer & diffusion.
		Ecosystem-based options: Ecological restoration; Soil conservation; Afforestation & reforestation; Mangrove conservation & replanting; Green infrastructure (e.g., shade trees, green roofs); Controlling overfishing; Fisheries co-management; Assisted species migration & dispersal; Ecological corridors; Seed banks, gene banks & other <i>ex situ</i> conservation; Community-based natural resource management.
		Services: Social safety nets & social protection; Food banks & distribution of food surplus; Municipal services including water & sanitation; Vaccination programs; Essential public health services; Enhanced emergency medical services.
	Institutional	Economic options: Financial incentives; Insurance; Catastrophe bonds; Payments for ecosystem services; Pricing water to encourage universal provision and careful use; Microfinance; Disaster contingency funds; Cash transfers; Public-private partnerships.
		Laws & regulations: Land zoning laws; Building standards & practices; Easements; Water regulations & agreements; Laws to support disaster risk reduction; Laws to encourage insurance purchasing; Defined property rights & land tenure security; Protected areas; Fishing quotas; Patent pools & technology transfer.
		National & government policies & programs: National & regional adaptation plans including mainstreaming; Sub-national & local adaptation plans; Economic diversification; Urban upgrading programs; Municipal water management programs; Disaster planning & preparedness; Integrated water resource management; Integrated coastal zone management; Ecosystem-based management; Community-based adaptation.
	Social	Educational options: Awareness raising & integrating into education; Gender equity in education; Extension services; Sharing indigenous, traditional & local knowledge; Participatory action research & social learning; Knowledge-sharing & learning platforms.
		Informational options: Hazard & vulnerability mapping; Early warning & response systems; Systematic monitoring & remote sensing; Climate services; Use of indigenous climate observations; Participatory scenario development; Integrated assessments.
		Behavioural options: Household preparation & evacuation planning; Migration; Soil & water conservation; Storm drain clearance; Livelihood diversification; Changed cropping, livestock & aquaculture practices; Reliance on social networks.
Transformation	Spheres of change	Practical: Social & technical innovations, behavioural shifts, or institutional & managerial changes that produce substantial shifts in outcomes.
		Political: Political, social, cultural & ecological decisions & actions consistent with reducing vulnerability & risk & supporting adaptation, mitigation & sustainable development.
		Personal: Individual & collective assumptions, beliefs, values & worldviews influencing climate-change responses.

Durée de vie des GES dans l'atmosphère

FAQ 6.1: What are short-lived climate forcers and how do they affect the climate?

Short lived climate forcers do not remain for very long in the atmosphere, thus an increase or decrease in their emissions rapidly affects the climate system.



FAQ 6.1, Figure 1: Main short-lived climate forcers, their sources, how long they exist in the atmosphere, and their relative contribution to global surface temperature changes between 1750 and 2019 (area

Annexes

La haute autorité du climat

Les COP

https://fr.wikipedia.org/wiki/Accord_de_Paris_sur_le_climat

Bibliographie

Rapport du GIEC AR6 (2021)

<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/#SPM>

Rapport GIEC AR5 (2014)

<https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/>

Veille climatique:

<https://global-climat.com/>

Documentation

<https://bonpote.com/climat-peut-on-vraiment-faire-confiance-au-giec/>

<https://bonpote.com/synthese-et-analyse-du-nouveau-rapport-du-giec/>