La Réalité Climatique en 2020

IMPACTS | RISQUES | ACTIONS

20 observations, explications & concepts fondamentaux

BREAKTHROUGH
National Centre For Climate Restoration

climaterealitycheck.net

IMPACTS ACTUELS 02

Analyse & évaluation des menaces

RISQUES MAJEURS 32

Comprendre l'urgence

ACTIONS STRATÉGIQUES 40

Réponses clés pour notre protection

SOMMAIRE 52

Aperçu et points clés

Publié par: Breakthrough – National Centre for Climate Restoration - Australie
Equipe de projet: David Spratt, Ian Dunlop & Luke Taylor
Traduction française: www.etatdurgence.ch
Date de version: October 2020

Climate Reality Check 2020 rassemble les recherches actuelles sur le climat du monde entier pour présenter 20 observations, explications et concepts fondamentaux pour aider à informer et à guider les choix difficiles qui nous attendent.

Climate Reality Check 2020 is a resource designed to help climate practitioners, advocates, journalists, business leaders and policymakers better understand and address the alarming mismatch between the current climate risks and considerably inadequate level of climate action.

IMPACTS ET RISQUES

Analyse et évaluation des menaces

Si nous continuons sur la voie actuelle, “il y a un très grand risque que nous mettions fin à notre civilisation. L'espèce humaine survivra d'une manière ou d'une autre, mais nous détruirons presque tout ce que nous avons construit au cours des deux derniers millénaires”.

PROF. HANS JOACHIM SCHELLNHUBER
DIRECTEUR EMERITUS DE L'INSTITUT POTSDAM

IMPACTS ACTUELS

Le réchauffement approche les 1,2˚C et s'accélère

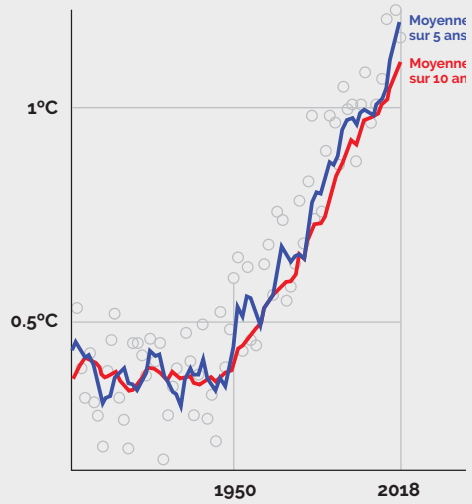
#1

L'augmentation de température s'accélère

- La température moyenne mondiale sur 5 ans pour 2015-2019 était de 1,16˚C au-dessus d'une valeur de référence de la fin du XIXe siècle.[1]
- Deux des quatre dernières années ont été ≥ 1,2˚C.
- Les années plus chaudes sont généralement associées aux conditions d'El Nino. Il est inquiétant que 2020 puisse être > 1,2˚C dans les conditions de La Nina.
- Le réchauffement s'est accéléré jusqu'à ~ 0,25˚C au cours de la dernière décennie 2010-19.[2] Le taux décennal moyen de réchauffement avant 2010 était ≤ 0,2˚C
- Les 25 prochaines années devraient se réchauffer à un rythme de 0,25 à 0,35˚C par décennie.[3]

Graphique 1:

Hausse de la température moyenne mondiale au-dessus de la référence de 1880 à 1899



Source: Berkeley Earth

IMPACTS ACTUELS

Le réchauffement de 1.5˚C est pour 2030, ou même avant.

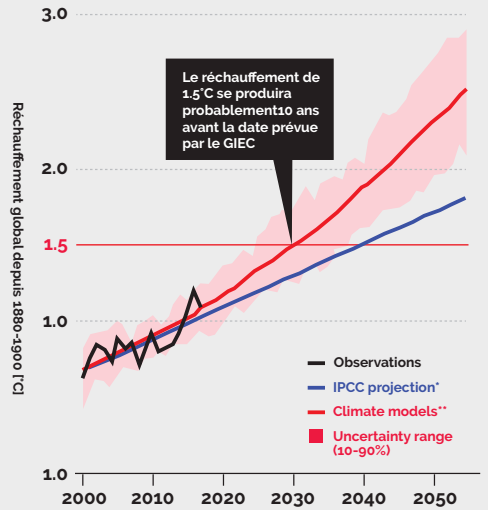
#2

Le dépassement de la limite inférieure de 1.5˚C de l'Accord de Paris aura probablement lieu une décennie plus tôt que prévu par les projections du GIEC

- De nombreux articles de recherche prévoient que le réchauffement atteindra 1,5˚C vers 2030, ou plus tôt.[4]
- Une comparaison des résultats de la dernière génération de modèles climatiques suggère que 1,5˚C de réchauffement pourrait être atteint dans seulement cinq à sept ans (voir le tableau #5).[5]
- Atteindre 1,5˚C d'ici 2030 signifierait que la réalité a une décennie d'avance sur les projections du GIEC.[6]
- L'augmentation des émissions, la diminution des aérosols (pollution de l'air) et les cycles climatiques naturels contribueront à un réchauffement plus rapide,[7] tout comme une plus grande stratification de l'océan avec une couche d'eau plus chaude sur le dessus contribue elle aussi au réchauffement.[8]

Graphique 2:

Augmentation de la température moyenne au-dessus de la référence 1880-1899



Source: Nature 564:30-32

* Trend for 2001–15 extended with a constant rate of 0.2˚C per decade, as per IPCC special report.

** Ten-year average, 37 climate models for the RCP8.5 scenario (IPCC Fifth Assessment, 2014).

IMPACTS ACTUELS

La réduction des émissions à elle seule n'aura pas d'impact significatif sur la tendance au réchauffement au cours des deux prochaines décennies

#3

Un recul de la consommation de combustibles fossiles va également diminuer les émissions d'aérosols, qui masquent actuellement une partie de l'augmentation des températures à venir (déjà embarqué dans les émissions passées)

- Un sous-produit de la combustion d'énergies fossiles sont les aérosols de sulfate, qui ont un fort effet de refroidissement, mais qui ont une courte durée de vie dans l'atmosphère. Les aérosols ont jusqu'ici "masqué" une partie du réchauffement.[9]

- La diminution de la consommation de charbon et les politiques d'air pur réduisent l'impact des aérosols. C'est un effet pervers:[10] à mesure que la consommation de combustibles fossiles diminue, le refroidissement généré par les aérosols diminue également, de sorte que pendant les deux prochaines décennies, la baisse des émissions aura peu d'impact sur la tendance au réchauffement.

- Une réduction annuelle de 5% des émissions d'un seul gaz à effet de serre, à partir de 2020 et sur la base d'une trajectoire d'émissions intermédiaire, n'a pas d'effet statistiquement significatif sur le réchauffement pendant plus de deux décennies, par rapport à une voie sans atténuation (voir tableau 1).[11]

Table 1:
Année d'apparition d'un effet mesurable sur la température si nous réduisons de 5% par année les émissions dès 2020*

Dioxyde de carbone	2044
Méthane	2055
Protoxyde d'azote	2079
Carbone noir	2048
Carbone organique	2064

Source: Nature Communications 11:3261, table 3

- Néanmoins, des réductions rapides des émissions sont essentielles pour aplatir la courbe de réchauffement.

* L'année d'apparition d'un effet mesurable sur la température à partir de 2020 est définie comme l'année où la moitié ou plus des membres d'un groupe de gaz ou particules sont inférieurs à de la ligne de base (RCP4.5) selon un test t de Student.

IMPACTS ACTUELS

1.75–2.4˚C de réchauffement avec les niveaux de gaz à effet de serre actuels

#4

La température va continuer à grimper à cause des gaz à effet de serre déjà présent dans l'atmosphère

- Le déséquilibre énergétique de la Terre DET (EEI en anglais) est le déséquilibre radiatif au sommet de l'atmosphère (entre le rayonnement sortant et entrant), qui est à l'origine du réchauffement climatique.
- L'EEI actuelle est de 0,6 à 0,75˚C.[12] Ajouté au réchauffement de 1,15 à 1,2˚C déjà réalisé, le réchauffement attendu est de 1,75 à 1,95˚C pour le niveau actuel de gaz à effet de serre.
- Le réchauffement total théorique si le niveau de gaz à effet de serre est maintenu (~490 ppm CO2e)[13] se situe aux alentours de ~2.4˚C à l'équilibre.[14]
- Si une approche prudente de gestion des risques est adoptée - en accordant une attention particulière aux possibilités de dommages élevés et à fort impact plutôt qu'aux probabilités intermédiaires - il n'y a plus de budget carbone pour l'objectif de 2˚C.[15]

IMPACTS ACTUELS

Trajectoire actuelle des émissions: 2°C bien avant 2050

5

La limite supérieure de 2°C de l'Accord de Paris sera probablement franchie avant la moitié du siècle

- Une comparaison des modèles climatiques actuels montre l'année médiane au cours de laquelle les seuils de réchauffement de 1,5°C, 2°C, 3°C, 4°C et 5°C sont atteints pour trois trajectoires d'émissions: basse, intermédiaire et haute (voir tableau 2).[16] En utilisant le modèle climatique MAGIC, la chronologie des températures clés pour 1.5°C, 2°C, 2.5°C et 3°C est illustrée avec des points de couleur pour les différents scénarios (voir graphique 3 à la page suivante).[17] [La trajectoire de réchauffement actuelle correspond au scénario RCP8.5 de prévision du GIEC.]
- La trajectoire des émissions a peu d'impact sur le moment du seuil de 1,5°C.
- 2°C sera atteint avant 2050 pour les deux scénarios d'émissions élevées et moyennes.
- Suivant un scénario élevé, 3°C peut être atteint vers 2060 et 5°C avant 2100.

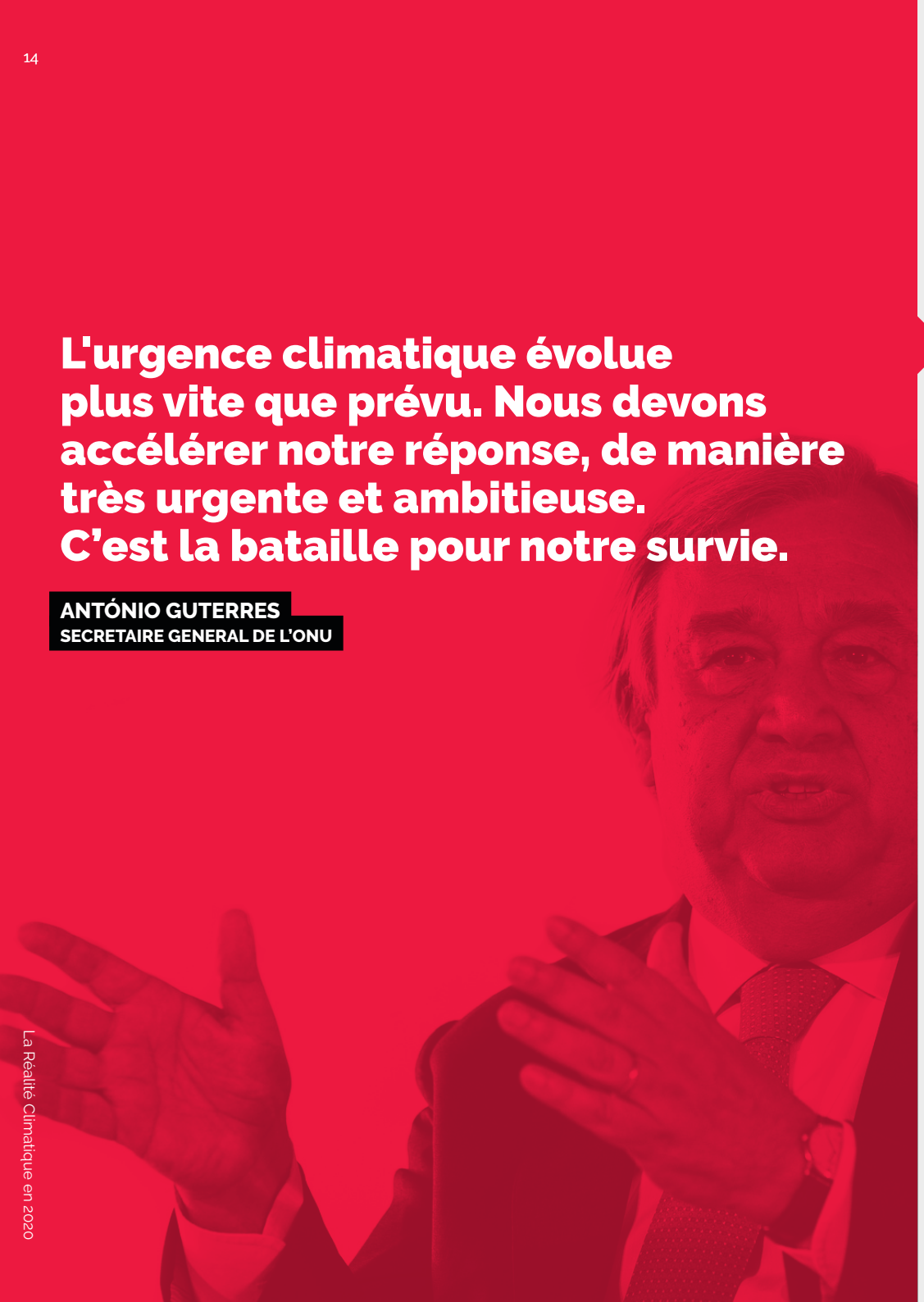
Table 2

Scénarios de réchauffement	Bas	Moyen	Elevé
1.5°C	2026	2027	2025
2°C	2058	2044	2038
3°C	n/a	2090	2059
4°C	n/a	n/a	2076
5°C	n/a	n/a	2094

Source: Tebaldi et al. (2020) Earth System Dynamics 16 September, pre-print, table A7

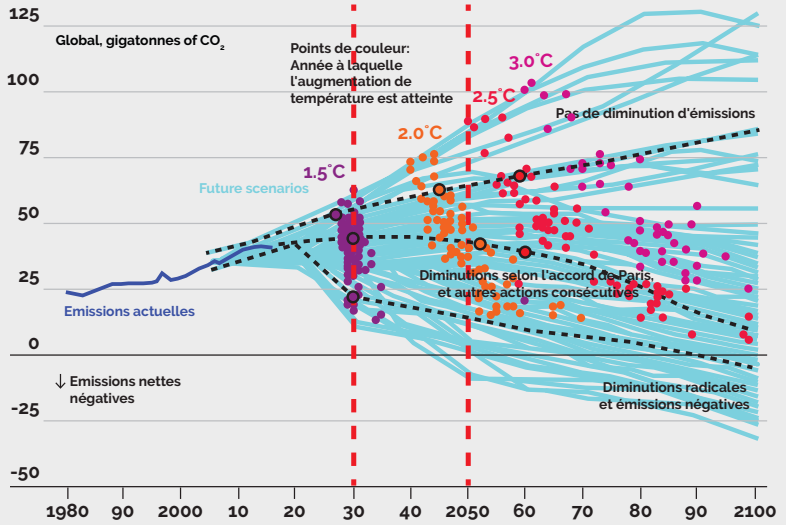
L'urgence climatique évolue plus vite que prévu. Nous devons accélérer notre réponse, de manière très urgente et ambitieuse. C'est la bataille pour notre survie.

ANTÓNIO GUTERRES
SECRETAIRE GENERAL DE L'ONU



Graphique 3:

Scénarios pour les émissions future de CO2 avec 3 trajectoires distinctes



Source: Glen Peters chart from GCP, CDIAC data

IMPACTS ACTUELS

L'évolution telle que décrite par le GIEC (IPCC) est trop optimiste

6

Il y a une sérieuse sous-estimation des impacts climatiques futurs

- Jusqu'à présent, les modèles climatiques utilisés pour prédire le réchauffement futur et calculer les budgets carbone dans les rapports du GIEC tablaient sur une sensibilité au réchauffement d'environ 3°C (pour un doublement du taux de CO2).
- Y compris des facteurs tels que les rétroactions "lentes" (réserves de carbone, comme le pergélisol) et les changements d'albédo (réflectivité), le réchauffement peut atteindre 5 à 6°C pour un doublement du CO2. Cela implique pour l'Antarctique de passer des conditions glaciaires actuelles à un Antarctique libre de glaces.[18]
- Pour les scénarios à forte émission, le réchauffement futur sera probablement supérieur de 15% (0.5°C) d'ici à 2100 comparé aux prévisions issues des modèles purement climatiques utilisés jusqu'à maintenant par le GIEC.[19]
- Les modèles climatiques ne tiennent pas bien compte de l'augmentation générée par la disparition de la banquise Arctique: "Perdre le pouvoir réflexif de la banquise Arctique va avancer de 25 ans le moment où le réchauffement de 2°C sera atteint."[20]

IMPACTS ACTUELS

1.5°C n'est pas un objectif suffisant il n'est pas sans danger

#7

Des écosystèmes vitaux, comme la Grande Barrière de Corail, sont déjà actuellement confrontés à la dévastation avec un réchauffement de moins de 1,5°C

- La Grande Barrière de Corail est dans une spirale mortelle: au niveau actuel du réchauffement climatique, elle blanchira en moyenne une fois tous les trois à quatre ans,[21] alors que la récupération prend une décennie ou plus.
- Les glaciers de l'inlandsis ouest de l'Antarctique (WAIS) ont dépassé un point de basculement.[22] L'objectif de température fixé par l'Accord de Paris à 1,5°C est suffisant pour entraîner un recul incontrôlable du WAIS.[23]
- Une partie des glaciers de l'est Antarctique sont peut-être tout aussi instable.[24]
- Trois quart du volume de la banquise d'été de l'Arctique a déjà été perdue.[25]
- Un quart des calottes glaciaires de l'Himalaya et du Tien Shan a déjà été perdu.[26]
- Les systèmes forestiers oscillent dangereusement vers les écosystèmes non forestiers à l'est, du sud et du centre de l'Amazonie.[27]

IMPACTS ACTUELS

2°C est très dangereux

#8

Avec d'autres points de basculement tout proches, 2°C d'augmentation nous mènerait droit à la catastrophe

- D'autres points de basculement pourraient être déclenchés à de faibles niveaux de réchauffement climatique. Un groupe de changements brusques pourrait se produire entre 1,5°C et 2°C (# 10).[28]
- Il s'agit notamment de la calotte glaciaire du Groenland, qui est proche d'un point de basculement,[29] précédemment estimé à environ 1,6°C;[30] et la forêt Amazonienne.[31]
- C'est une grave erreur de penser que l'on peut "parquer" le système climatique terrestre à n'importe quelle température - p. ex. +2°C - et espérer qu'il restera sagement à cette valeur.[32] +2°C peut être une valeur à laquelle le système n'est pas stable du tout.
- L'ancien chef du climat de la NASA, le professeur James Hansen, a déclaré qu'il est "bien compris par la communauté scientifique" que les objectifs de limiter le réchauffement d'origine humaine à 2°C sont des "prescriptions pour une catastrophe"[33]

IMPACTS ACTUELS

Le monde est en route pour un réchauffement de 3–5°C en 2100

9

Nous nous dirigeons vers des niveaux de réchauffement incompatibles avec une communauté mondiale organisée

- Les températures mondiales sont sur la bonne voie pour un réchauffement de 3 à 5°C d'ici 2100.[34]
- L'augmentation de température suit actuellement le scénario RCP8.5. Ce scénario est également celui qui correspond le mieux aux prévisions d'ici à 2050 au vu des mesures actuellement en vigueur et celles annoncées.[35]
- Le professeur Kevin Anderson dit qu' "un avenir à 4°C est incompatible avec une communauté mondiale organisée, est susceptible d'être au-delà de "l'adaptation", est dévastateur pour la majorité des écosystèmes et a une forte probabilité de ne pas être stable".[36]
- Le professeur Johan Rockström dit qu'à 4°C: "Il est difficile de voir comment nous pourrions faire cohabiter huit milliards de personnes, voire même la moitié."[37]

IMPACTS ACTUELS

2°C peut déclencher le passage à un scénario de “Terre étuve” où le réchauffement peut s’auto-alimenter

#10

Nous sommes dangereusement proche d’un changement climatique dramatique qui peut échapper à notre contrôle

- Le scénario “Terre étuve” est un scénario dans lequel les rétroactions du système climatique et leur interaction mutuelle conduisent le climat du système terrestre à un point de non-retour, où un réchauffement supplémentaire deviendrait auto-entretenu (c'est-à-dire sans intervention humaine).[38]
- Ce seuil planétaire pourrait exister à une élévation de température aussi basse que 2°C, peut-être même dans la plage de 1,5°C à 2°C.[39]
- De même, le professeur James Hansen a averti en 2007 que: “Les récentes émissions de gaz à effet de serre placent la Terre dangereusement près d'un changement climatique dramatique qui pourrait échapper à notre contrôle.”[40]
- L'article Trajectories of the Earth System in the Anthropocene (connu sous le nom de l'article sur la “Terre étuve”) a été classé comme l'article de recherche climatique le plus percutant de l'année en 2018.[41]

IMPACTS ACTUELS

3°C de réchauffement serait catastrophique

#11

Le niveau de la mer va lentement monter d'une dizaines de mètres avec les niveaux de gaz actuels

- A +3°C la production de nourriture sera insuffisante pour nourrir la population à cause d'une diminution de du rendement des cultures, d'un déclin des nutriments contenus dans la nourriture, d'un déclin catastrophique de la population d'insectes, de la désertification, des dysfonctionnements des phénomènes de mousson et d'un manque chronique d'eau.[42]

- 3°C serait "catastrophique" pour les moyens de subsistance des trois milliards de personnes les plus pauvres du monde, principalement des petits agriculteurs, dont les moyens de subsistance seront gravement affectés, voire détruits, avec des méga-sécheresse de un à cinq ans, des vagues de chaleur ou de fortes inondations.[43]

- Le niveau des mers finira par monter de plusieurs dizaines de mètres: "Même si nous freinons les émissions de CO2 dès aujourd'hui et stabilisons sa concentration au niveau actuel, notre compréhension des phénomènes naturels suggère que le niveau va monter de plusieurs mètres avant 2100, puis continuera de monter pour atteindre environ +25 mètres (dans plusieurs siècles)."[44]

IMPACTS ACTUELS

L'histoire du climat nous donne un aperçu de notre avenir surchauffé

#12

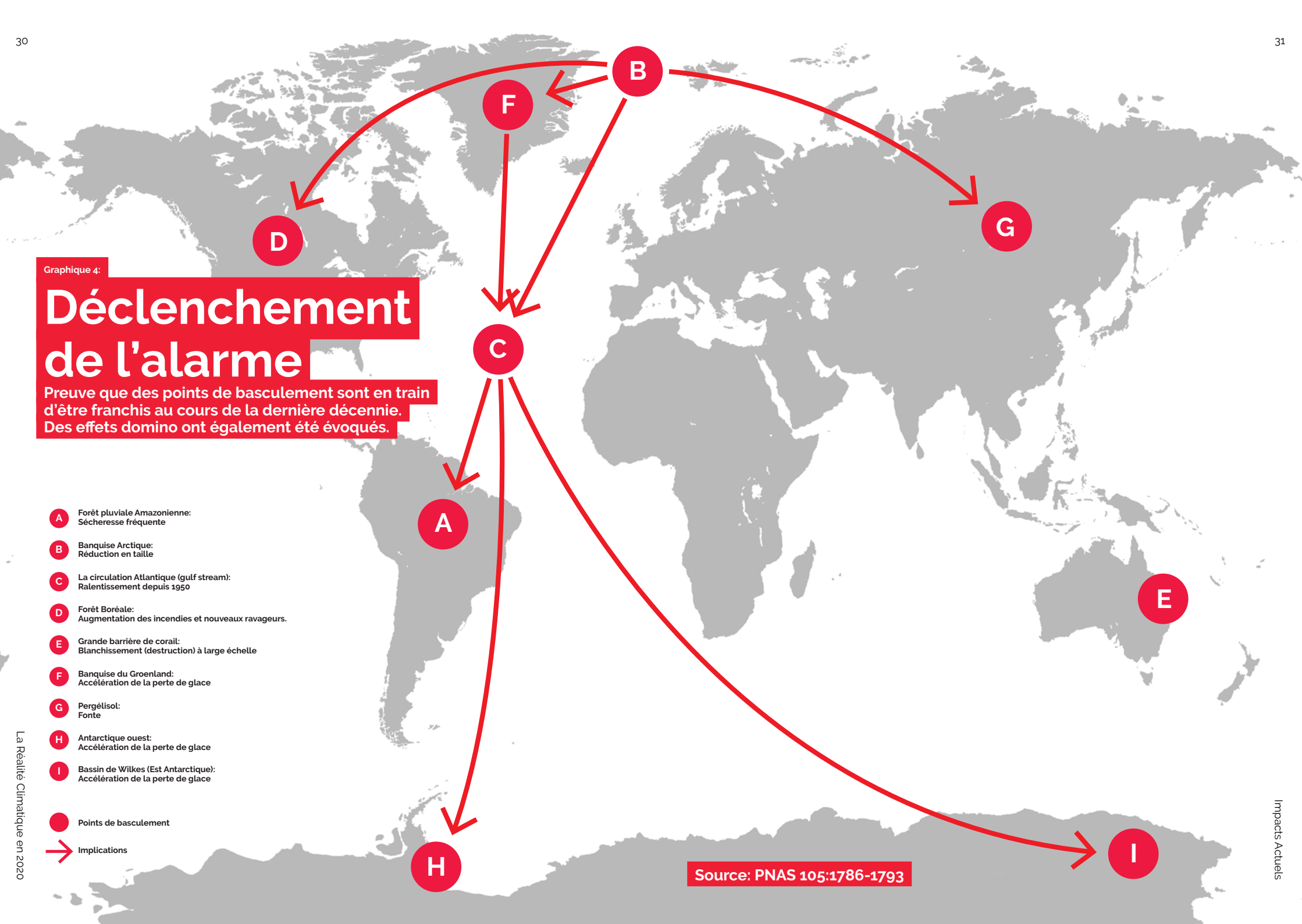
La dernière fois que la Terre a eu le niveau actuel de gaz à effet de serre, il y avait des forêts en Antarctique

- Pendant le Pliocène, il y a 3 à 5 millions d'années, lorsque le niveau de CO2 était similaire à celui d'aujourd'hui, les températures étaient de 2 à 4˚C plus élevées que le niveau préindustriel et le niveau de la mer 20 à 25 mètres plus élevé.[45]
- "Le fait est qu'il [n'y avait] plus de calotte glaciaire du Groenland, plus de calotte glaciaire de l'Antarctique occidental et de gros morceaux de [calotte glaciaire] de l'Antarctique oriental étaient manquants."[46]
- Pendant le Pliocène, il y avait des arbres au pôle Sud. "Je les appelle les dernières forêts de l'Antarctique. Ils poussaient à 400 ppm de CO2, c'est peut-être là que nous revenons avec la fonte des calottes glaciaires, ce qui peut permettre aux plantes de coloniser à nouveau cette région", explique Jane Francis, directrice exécutive du British Antarctic Survey.[47]

Graphique 4:

Déclenchement de l'alarme

Preuve que des points de basculement sont en train d'être franchis au cours de la dernière décennie. Des effets domino ont également été évoqués.



- **A** Forêt pluviale Amazonienne: Sécheresse fréquente
- **B** Banquise Arctique: Réduction en taille
- **C** La circulation Atlantique (gulf stream): Ralentissement depuis 1950
- **D** Forêt Boréale: Augmentation des incendies et nouveaux ravageurs.
- **E** Grande barrière de corail: Blanchissement (destruction) à large échelle
- **F** Banquise du Groenland: Accélération de la perte de glace
- **G** Pergélisol: Fonte
- **H** Antarctique ouest: Accélération de la perte de glace
- **I** Bassin de Wilkes (Est Antarctique): Accélération de la perte de glace

● Points de basculement

→ Implications

Source: PNAS 105:1786-1793

RISQUES MAJEURS

Comprendre l'urgence

La prévention de la crise demande une stratégie de coordination systémique... Du fait de la non-linéarité de la pandémie de coronavirus et du changement climatique, la création de capacités d'adaptation à ces crises ne suffit pas. Ce n'est que si l'ingérable est évité qu'il y a une chance de stabiliser le système.

KIRA VINKE, SABINE GABRYSCH, EMANUELA PAOLETTI
JOHAN ROCKSTRÖM AND HANS JOACHIM SCHELLNHUBER
CORONA & THE CLIMATE: A COMPARISON OF TWO EMERGENCIES

RISQUES MAJEURS

Le risque est d'ampleur existentielle

#13

Nous sommes dans un état d'urgence planétaire: le risque et l'urgence sont extrême

- En 2019, les scientifiques ont proposé une formule mathématique pour quantifier la gravité d'un problème.[48] Généralement, le risque est considéré comme le dommage potentiel multiplié par la probabilité, mais dans cette équation, un autre élément est ajouté, appelé l'urgence. C'est la relation entre:
  - le temps de réaction "" (combien de temps est nécessaire pour résoudre un problème); et
  - le temps d'intervention "T" (le temps que l'on a actuellement, avant que soit "trop tard").
- Pensez au Titanic: "Si le temps de réaction et plus long que le temps d'intervention disponible (/T>1), nous avons perdu le contrôle."[49]
- "Les seules preuves des points de basculement suggèrent que nous sommes dans un état de gravité planétaire: à la fois le risque et l'urgence de la situation sont aigus... Si des points de basculements peuvent se cascader entre eux et qu'un point de basculement global ne peut être exclu, alors il s'agit d'une menace existentielle pour notre civilisation."[50]

Le Risque(R) est le dommage (D) multiplié par la probabilité (p)

$$Criticité(C) = R(risk) \times U(urgence) = (p \times D) / (T / T)$$

L'urgence (U) d'une situation est défini par le temps de réaction - le temps requis pour résoudre le problème (T) - divisé par le temps disponible qui permette d'éviter un résultat non souhaitable (T)

RISQUES MAJEURS

Les risques sont existentiels également pour la nature

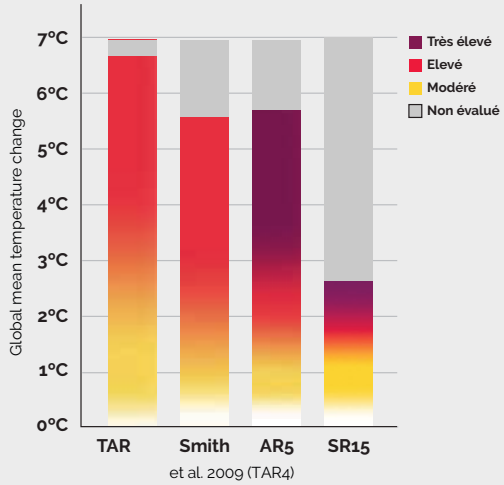
#14

Nous entrons dans la sixième extinction de masse de l'histoire de la Terre

- Le rythme du changement compte. De nombreux écosystèmes (comme l'Arctique, les coraux, les régions subtropicales sèches) ne se sont pas adaptés à un changement de 1˚C en un siècle (0,1˚C/décennie).
- Le réchauffement pour la décennie 2010-2019 était > 0.25˚C, et il devrait encore augmenter au cours des 2 à 3 prochaines décennies (n˚1).
- Nous entrons maintenant dans la sixième extinction de masse de l'histoire de la Terre.[51]
- Avec un réchauffement de 3,5˚C d'ici 2100 (taux de 0,3˚C / décennie), seuls 30% de tous les écosystèmes touchés peuvent s'adapter et seulement 17% de toutes les forêts touchées peuvent s'adapter.[52] Les espèces d'arbres communes ne peuvent pas s'adapter naturellement par des déplacements vers les pôles à > 2˚C par siècle.
- Le diagramme des "braises brûlantes" du rapport spécial SR15 du GIEC montre un "risque très élevé" avec une capacité limitée pour des écosystèmes uniques et menacés à s'adapter à un réchauffement de +2˚C (graphique 5).

Graphique 5:

Écosystèmes uniques et menacés



IPCC Special Report 1.5˚C

RISQUES MAJEURS

Une gestion judicieuse des risques nécessite une attention particulière portée aux cas extrêmes

#15

Des précautions particulières sont nécessaire pour prévenir un risque existentiel

- Une urgence existe si le monde se rapproche d'une cascade mondiale de points de basculement qui conduit à un état climatique de “Terre étuve”: “Les effets en cascade pourraient être courants… des exemples commencent à être observés.”[53]
- Le changement climatique est un risque existentiel pour la civilisation humaine (société contemporaine).[54]
- Si nous voulons traiter de manière adéquate l'augmentation de probabilité des scénarios à risque existentiels, nous devons prendre des précautions spéciales, au-delà de la pratique conventionnelle de gestion des risques.
- Le calcul des probabilités n'a guère de sens dans les cas les plus critiques. Nous devrions plutôt identifier et nous concentrer sur les scénarios à impacts climatiques catastrophiques, même si leur probabilité est relativement faible.[55]
- Et au final, prendre les mesures de précautions nécessaires pour empêcher qu'elles ne se produisent.

Questions fondamentales sur les risques que nous devons nous poser:

À quelle distance sommes-nous de la perte de tout contrôle? Existe-t-il une probabilité non négligeable que nous “pourrions déjà avoir perdu le contrôle de la survenue d'un basculement”,[56] que le temps de réaction nécessaire pour résoudre le problème () soit supérieur au temps d'intervention réellement restant pour éviter le pire (T) ?

Quelle est l'ampleur de la gravité du problème / du risque existentiel ?

Le temps de réaction nécessaire pour résoudre le problème et appliquer les solutions peut-il être réduit, par exemple de 2050 à 2030 ? Comment cela pourrait-il être fait ?

Le temps d'intervention disponible pour éviter une catastrophe peut-il être prolongé ? Comment ralentir le rythme du réchauffement et refroidir la Terre ?

ACTIONS CRITIQUES

Éléments clés pour la protection

Nous sommes littéralement dans une urgence climatique, et ... Nous entendons de plus en plus que c'est le combat de nos vies.

PATRICIA ESPINOSA
SECRETAIRE EXECUTIVE UNFCCC 50

ACTIONS CRITIQUE

Zéro émission de toute urgence: Nous devons l'atteindre en 2030 déjà - et non pas en 2050

#16

Les cibles à long terme sont des excuses pour procrastiner

- Il fait déjà trop chaud (# 6), et nous sommes dangereusement proches du scénario de “Terre étuve” (# 10), alors que les niveaux actuels de gaz à effet de serre peuvent suffire à provoquer un réchauffement de 2 à 4˚C à plus long terme (# 12).
- La tâche principale est de mettre en place un cadre permettant d'éliminer les émissions à large échelle et le plus rapidement possible, ainsi que de limiter la vitesse et l'ampleur du réchauffement.
- La mobilisation pour zéro émission d'ici 2030 est essentielle.
- Un calendrier pour 2050 n'empêchera pas des résultats catastrophiques.
- Les objectifs à long terme sont une excuse pour la procrastination. Telle a été l'histoire de l'élaboration des politiques internationales sur le climat jusqu'à présent.

ACTIONS CRITIQUE

La terre est déjà trop chaude: une capture de carbone à grande échelle est vital

#17

L'élimination de dioxyde de carbone de l'atmosphère peut refroidir une Terre surchauffée

- La stabilisation (dans le climat actuel) nécessiterait un prélèvement de carbone de 60 ppm (retour à ~ 350 ppm) pour empêcher un réchauffement supplémentaire de ~ 0,7˚C.[13] La réduction du réchauffement actuel exigerait encore plus de capture de CO2.[57]
- Le CO2 peut être extrait de l'atmosphère par des cycles naturels sur terre (par reboisement, par exemple) et dans les océans, ainsi que par l'épandage de roches basaltiques dans les champs et par stockage dans le sous-sol.[58]
- Ces processus peuvent être renforcés et de nouvelles technologies sont en cours de développement. La recherche et le déploiement à grande échelle sont essentiels.
- La capture de carbone atmosphérique est un processus lent qui ne permettra de refroidissement qu'une fois que sa contribution nette dépassera celle des émissions.
- Nous devons nous méfier des affirmations selon lesquelles dans un avenir lointain, la production d'énergie à base d'agrocarburants avec captage et stockage du carbone (BECCS) sera la panacée.[59]

ACTIONS CRITIQUE

Un moyen sûr de refroidissement immédiat est essentiel pour protéger les humains et la nature

#18

Les dommages sont - et deviendront plus - dangereux avant que les solutions à long terme ne soient efficaces

- Le réchauffement est déjà dangereux, susceptible d'atteindre 1,5˚C d'ici 2030 (# 2), 2˚C avant 2050 (# 5) et 3–5˚C d'ici 2100 sur la trajectoire actuelle (# 9), ce qui entraîne des risques inacceptables d'un scénario "Terre étuve" (n˚10).
- La réduction des émissions est vitale, mais elle n'aura pas en elle-même un impact bénéfique notable sur la trajectoire de la température jusqu'au milieu des années 2040 (n˚3).
- Ce retard dans l'effet d'atténuation peut déclencher d'autres points de basculement physiques importants.
- Réduire les émissions à zéro, même en une décennie, couplé à un captage de CO2 à grande échelle, n'est pas suffisant pour annuler le risque existentiel (# 13)

Un refroidissement conséquent et immédiat peut-il être un avantage environnemental et social net ?

- Nous avons besoin d'options pour refroidir la planète et / ou protéger les systèmes climatiques vitaux, en particulier dans les régions polaires. Les options de refroidissement polaire comprennent l'amélioration de la capacité des nuages marins à réfléchir le rayonnement entrant.
- La gestion du rayonnement solaire (SRM), utilisant des aérosols refroidissants, peut avoir un effet de refroidissement puissant et immédiat.
- Il n'y a aucune preuve que le SRM démontre un avantage environnemental et social net, mais s'il est prouvé, il peut être considéré comme une mesure de refroidissement provisoire pendant que des solutions à plus longue durée d'action sont déployées et prennent effet.[60]
- Il existe des problèmes de gouvernance mondiale de la SRM et des risques à gérer afin d'éviter le déploiement unilatéral par les acteurs nationaux et des abus.[61]

ACTIONS CRITIQUE

Les actions d'adaptation doivent protéger les plus vulnérables

#19

L'adaptation est vitale, mais ne remplace pas l'atténuation en profondeur du dérèglement climatique

- L'adaptation doit être considérée comme une stratégie parallèle à la stabilisation du climat pour faire face aux impacts et aux risques inévitables.
- Il ne remplace pas l'atténuation du dérèglement et la restauration du climat en profondeur car il n'est pas possible pour la plupart des gens et de la nature de s'adapter à 3–5˚C de réchauffement ce siècle (n˚9 et n˚11).
- Il y a le danger du “piège de l'adaptation”, où la plupart des efforts sont consacrés à l'adaptation, et le manque d'une diminution adéquate du CO2 mène au scénario de “Terre étuve”.
- L'adaptation doit donner la priorité aux actions de protection des populations humaines et de la nature les plus vulnérables.
- Nous devons renforcer les capacités et les compétences dont les populations ont besoin pour faire face aux perturbations climatiques avec honnêteté, courage et compassion.

ACTIONS CRITIQUE

L'effondrement de la civilisation n'est pas inévitable, mais agir dès maintenant à la mesure de l'urgence est essentiel

#20

Une réaction à la mesure de l'ampleur du problème consisterait à faire du climat la priorité numéro un de la politique et de l'économie

- De nombreux systèmes humains et terrestres sont de plus en plus fragiles.
- La fin de la civilisation due au dérèglement climatique - l'effondrement généralisé des sociétés contemporaines - n'est ni certaine ni inévitable.
- Mais c'est probable à moins que la réponse à cette menace ne soit qu'une action mondiale d'envergure ne soit prise pour faire du climat la priorité numéro un de l'économie et de la politique.
- Mais des perturbations à grande échelle sont inévitables, soit parce que nous n'agissons pas assez vite, soit parce que l'ampleur de l'action dorénavant requise va bien au-delà d'une simple approche graduelle.
- Le court-terme est crucial: ce que nous faisons maintenant et avant 2030 importe, pas de grandes déclarations d'intentions pour 2050.

SOMMAIRE

Points clés

IMPACTS ET RISQUES

- 1,5˚C de température autour ou avant 2030, quelles que soient les mesures prises dans l'intervalle, et une décennie avant les projections du GIEC.
- Même des réductions d'émissions substantielles n'auront pas d'impact significatif sur la tendance au réchauffement au cours des 20 à 25 prochaines années, en raison de l'effet compensateur des aérosols.
- 2˚C sera probablement atteint avant 2050, même avec des actions plus ambitieuses que les engagements actuels de l'Accord de Paris, 3˚C au début ou au milieu de la seconde moitié du siècle sur la trajectoire actuelle des émissions, avec 5˚C possible avant 2100.
- Le réchauffement actuel de 1,2˚C est déjà dangereux; 2˚C serait extrêmement dangereux; 3˚C catastrophique; et 4˚C invivable pour la plupart des gens.
- Un réchauffement non linéaire, irréversible et auto-entretenu “Terre étuve” peut être déclenché entre 1,5 et 2˚C. Il y a un risque que nous ayons déjà perdu la capacité d'empêcher l'accélération du réchauffement vers une telle trajectoire.

MESURES ET ACTIONS

Les sociétés qui réussissent à surmonter la menace de pandémie de Covid le font en en faisant la priorité absolue de leurs politiques et de l'économie, sur la base des meilleures connaissances scientifiques disponibles. Le climat est une menace beaucoup plus importante, qui nécessite le même type d'approche.

- Évaluer les risques réels avec une honnêteté brutale et rigoureuse.
- Reconnaître que les perturbations climatiques nécessitent une intervention d'urgence planifiée.
- Agir vite pour zéro émission d'ici 2030.
- Mettre en place des moyens pour capter le carbone.
- Comprendre le rôle que la gestion du rayonnement solaire peut jouer.
- Faire de l'action contre les perturbations climatiques la première priorité des gouvernements est la clé pour protéger les personnes, la société et la nature.

NOTES DE BAS DE PAGE

Sources & références
[in English]

1 NASA Global Land-ocean Temperature Index Dataset (1951-2020).

2 Based on 5-year average for second half of each decade, from NASA dataset: 2005-2009 (above 1880-1909) 0.89°C; 2015-2019 1.16°C.

3 Xu, Y, Ramanathan V & Victor, DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', Nature, vol. 564, pp. 30-32; Tebaldi, C et al, 2020, 'Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6', Earth System Dynamics, 16 September, pre-print.

4 Jacob, D et al 2020, 'Climate impacts in Europe under +1.5°c global warming', Earth's Future, vol. 6, pp. 264-285; Xu, Y, Ramanathan V & Victor DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', Nature, 5 December; Henley, BJ & King, AD 2017, 'Trajectories toward the 1.5°C Paris target: Modulation by the Interdecadal Pacific Oscillation', Geophysical Research Letters, vol. 44, pp. 4256-4262.

5 Tebaldi, C et al, 2020, 'Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6', *Earth System Dynamics*, 16 September, pre-print.

6 Xu, Y, Ramanathan V & Victor, DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', *Nature*, vol. 564, pp. 30-32.

7 Xu, Y, Ramanathan V & Victor, DG 2018, 'Global warming will happen faster than we think', *Nature*, vol. 564, pp. 30-32.

8 Berwyn, B 2020, 'New study shows a vicious circle of climate change building on thickening layers of warm ocean water', *Inside Climate News*, 28 September.

9 Samset, BH et al, 2018, 'Climate impacts from a removal of anthropogenic aerosol emissions', *Geophysical Research Letters*, vol. 45, pp. 1020-1029.

10 Hansen, J, Kharecha, P & Sato, M 2013, 'Climate forcing growth rates: Doubling down on our Faustian bargain', *Environmental Research Letters*, vol. 8, pp. 1-9.

11 Samset, BH, Fuglestvedt, JS & Lund, MT 2020, 'Delayed emergence of a global temperature response after emission mitigation', *Nature Communications*, vol. 11, pp. 3261.

12 von Schuckmann, K et al, 2020, 'Heat stored in the Earth system: where does the energy go?', *Earth System Science Data*, vol. 12, pp. 2013–2041.

13 CO_2e — or carbon dioxide equivalent — is an estimate of the effect of the well-mixed greenhouse gases, including methane and nitrous oxide, measured as a carbon dioxide equivalent, in parts per million (ppm).

14 Based on $\Delta T = ECS * \log(CO_2t/280)$ where ECS is climate sensitivity and CO_2t is total well-mixed greenhouse gases in parts per million.

15 Spratt, D 2015, 'Recount: It's time to do the math again', Breakthrough, Melbourne.

16 Tebaldi, C et al, 2020, 'Climate model projections from the Scenario Model Intercomparison Project (ScenarioMIP) of CMIP6', *Earth System Dynamics*, 16 September, pre-print.

17 Chart courtesy Glen Peters, based on data from GCP and CDIAC.

18 Hansen, J et al, 2008, 'Target atmospheric CO2: Where should humanity aim?' Open Atmospheric Science Journal, vol. 2, pp. 217-231. Palaeosens Project Members 2012, 'Making sense of palaeoclimate sensitivity', *Nature*, vol. 491, pp. 683–691.

19 Brown, PT & Caldeira, K 2017, 'Greater future global warming inferred from Earth's recent energy budget', *Nature*, vol. 552, pp. 45–50.

20 Pistone, K, Eisenman, I & Ramanatham, V 2019, 'Radiative heating of an icefree Arctic Ocean', *Geophysical Research Letters*, vol. 46, pp. 7474-7480. Monroe, R & IGSD 2019, 'Research Highlight: Loss Of Arctic's Reflective Sea Ice Will Advance Global Warming By 25 Years', Scripps Institution of Oceanography, San Diego.

21 King, AD, Karoly, DJ & Henley, DJ 2017, 'Australian climate extremes at 1.5 °C and 2 °C of global warming', *Nature Climate Change*, vol. 7, pp. 412–416.

22 Rignot, E 2014, 'Global warming: it's a point of no return in West Antarctica. What happens next?', *The Guardian*, 18 May.

23 Beltran, C et al, 2020, 'Southern Ocean temperature records and ice-sheet models demonstrate rapid Antarctic ice sheet retreat under low atmospheric CO2 during Marine Isotope Stage 31', *Quaternary Science Reviews*, vol. 228, 15 January.

24 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

25 Jansen, Eet al, 2020, 'Past perspectives on the present era of abrupt Arctic climate change', *Nature Climate Change*, vol. 10, pp. 714-721.

26 Associated Press/2019, 'Cold War spy satellite images show Himalayan glaciers are melting fast', *ABC News*, 20 June. Naik, G 2015, 'Central Asia mountain range has lost a quarter of ice mass in 50 years, study says', *The Wall Street Journal*, 17 August.

27 Lovejoy, TE & Nobre C 2018, 'Amazon tipping point', *Science Advances*, vol. 4, eaat2340.

28 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

29 King, MD et al, 2020, 'Dynamic ice loss from the Greenland Ice Sheet driven by sustained glacier retreat', *Communications Earth & Environment*, vol. 1, 1.

30 Robinson, A, Calov, R & Ganopolski, A 2012, 'Multistability and critical thresholds of the Greenland ice sheet', *Nature Climate Change*, vol. 2, pp. 429-432.

31 Harvey, F 2020, 'Amazon near tipping point of switching from rainforest to savannah – study', *The Guardian*, 5 October.

32 Readfearn, G 2018, 'Earth's climate monsters could be unleashed as temperatures rise', *The Guardian*, 6 October.

33 Spratt, D 2011, 'Rethinking a "safe climate": have we already gone too far?', *Climate Code Red*, 23 January.

34 Reuters, 2018, 'Global temperatures on track for 3-5 degree rise by 2100: UN', *Reuters*, 29 November.

35 Schwalm, CR, Glendon, S & Duffy, PB 2020, 'RCP8.5 tracks cumulative CO_2 emissions', *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 117, pp. 19656-19657

36 Roberts, D 2011, 'The brutal logic of climate change', *Grist*, 6 December.

37 Vince, G 2019, 'The heat is on over the climate crisis. Only radical measures will work', The *Guardian*, 19 May.

38 Steffen, W et al, 2018, 'Trajectories of the Earth System in the Anthropocene', *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 115, pp. 8252-8259.

39 Steffen, W et al, 2018, 'Trajectories of the Earth System in the Anthropocene', *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 115, pp. 8252-8259.

40 Hansen, J et al 2007, 'Climate change and trace gases', *Phil. Trans. R. Soc. A*, vol. 365, pp. 1925–1954.

41 Potsdam Institute for Climate Impact Research 2019, 'Ranking: the climate papers most featured in online media', *News*, 12 January.

42 Spratt, D & Dunlop, I 2019, 'The third degree: Evidence and implications for Australia of existential climate-related security risk', *Breakthrough*, Melbourne.

43 Xu, Y & Ramanathan, V 2017, 'Well below 2 °C: Mitigation strategies for avoiding dangerous to catastrophic climate changes', *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 114, pp. 10315-10323.

44 Rohling, E et al, 2009, 'Close relationship between past warming and sea-level rise', *Science Daily*, 7 July.

45 Burke, KD et al, 2018, 'Pliocene and Eocene provide best analogs for near-future climates', *Proc. Natl. Acad. Sci.* vol. 115, pp. 13288-13293. McClymont, EL et al, 2020, 'Lessons from a high-CO_2 world: an ocean view from ~3 million years ago', *Climate of the Past*, vol. 16, pp. 1599–1615.

46 Carrington, D 2019, 'Last time CO_2 levels were this high, there were trees at the South Pole', *The Guardian*, 3 April.

47 Carrington, D 2019, 'Last time CO_2 levels were this high, there were trees at the South Pole', *The Guardian*, 3 April.

48 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

49 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

50 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

51 Leemans, R & Eickhout, B 2004, 'Another reason for concern: regional and global impacts on ecosystems for different levels of climate change', *Global Environmental Change*, vol. 14, pp. 219-228.

52 Ceballos, G et al, 2015, 'Accelerated modern human–induced species losses: Entering the sixth mass extinction', Science Advances, vol. 1, 19 June. Román-Palacios, C & Wiens, JJ 2020, 'Recent responses to climate change reveal the drivers of species extinction and survival', *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 117, pp. 4211-4217.

53 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

54 Schellnhuber, HJ 2018, 'Foreword', in Spratt, D & Dunlop, I, in *What lies beneath: The understatement of existential climate risk*, Breakthrough, Melbourne.

55 Spratt, D & Dunlop, I 2018, '*What lies beneath: The understatement of existential climate risk*', Breakthrough, Melbourne.

56 Lenton, TM et al, 2020, 'Climate tipping points — too risky to bet against', *Nature*, vol. 575, pp. 592-595.

57 von Schuckmann, K et al, 2020, 'Heat stored in the Earth system: where does the energy go?', *Earth System Science Data*, vol. 12, pp. 2013–2041.

58 Caldeira, K, Bala, G & Cao, L 2013, 'The science of geoengineering', *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, vol . 41, pp. 231-256. Cowie, A et al, 2020, 'The Morrison government wants to suck CO_2 out of the atmosphere. Here are 7 ways to do it', *The Conversation*, 21 September.

59 Anderson, K & Peters, G 2016, 'The trouble with negative emissions', *Science*, vol. 354, pp. 182-183.

60 Boettcher, M & Schäfer, S 2017, 'Reflecting upon 10 years of geoengineering research: Introduction to the Crutzen+10 special issue', *Earth's Future*, vol. 5, pp. 266-277.

61 Talberg, A et al, 2018, 'Geoengineering governance-by-default: an earth system governance perspective', *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics*, vol. 18, pp. 229–253

Quote references

Q1 Prof. Hans joachim schellnhuber Director emeritus of the potsdam institute. Breeze, N, 2019, 'It's nonlinearity – stupid!', The Ecologist, 3 January.

Q2 António Guterres UN Secretary General, 30 June 2019. United Nations, 2019, 'Secretary-General's remarks to Climate Summit Preparatory Meeting', United Nations, 30 June.

Q3 Vinke, K et al, 2020, 'Corona and the climate: a comparison of two emergencies', Global Sustainability 3, e25, 1–7.

Q3 Rowling, M, 2019, 'UN climate chief says 3C hotter world "just not possible"', Thomson Reuters News, 17 June.