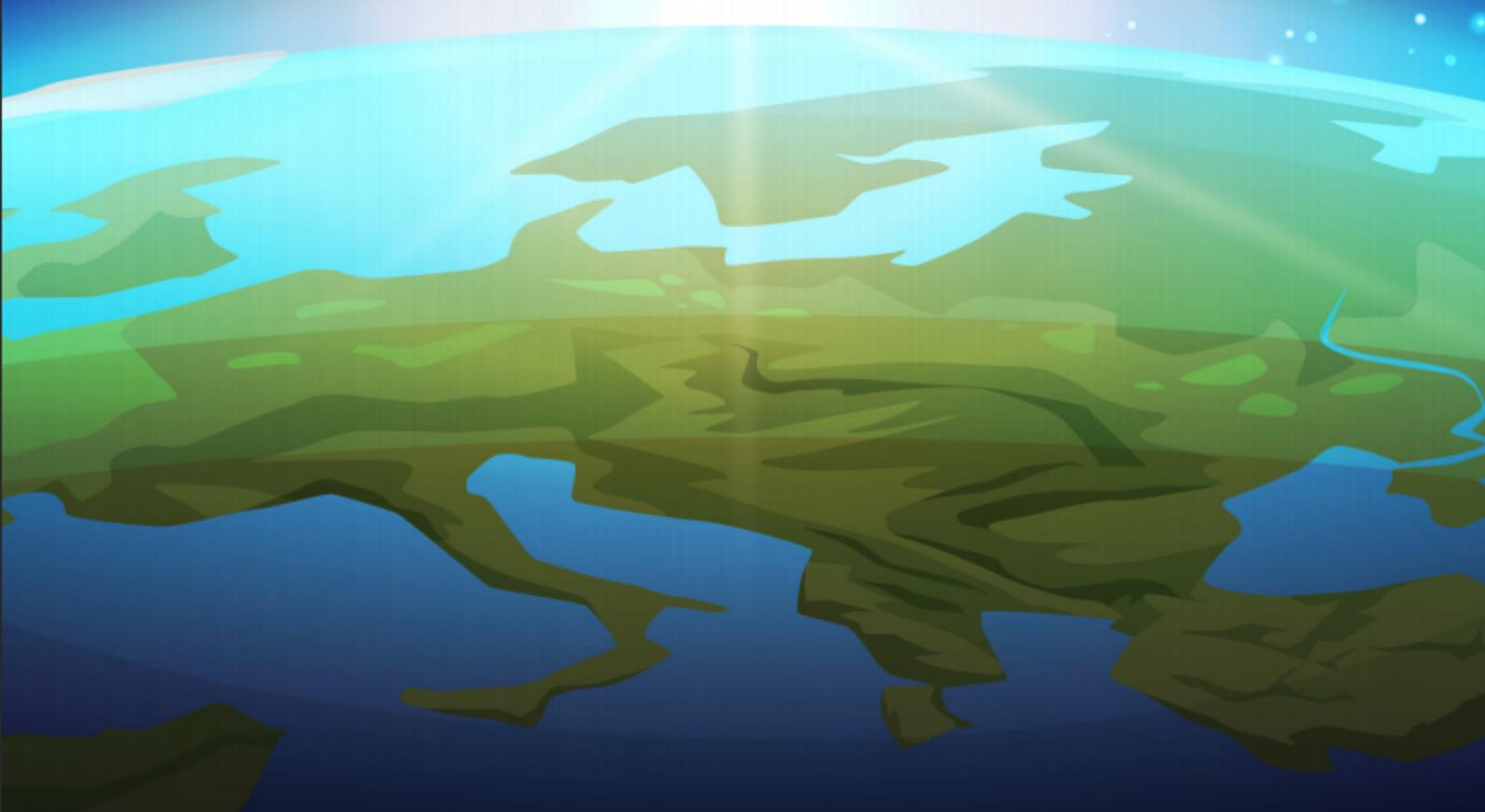




UNE ÉVALUATION DU NARRATIF HABITUEL DU RÉCHAUFFEMENT CLIMATIQUE MONDIAL

Par Richard Lindzen

Avec les commentaires de Nic Lewis



The Global Warming Policy Foundation
Technical paper 5

Traduction française



Association des Climato-Réalistes

Une évaluation du narratif habituel du réchauffement climatique mondial

Par Richard Lindzen

Technical paper 5, The Global Warming Policy Foundation

© Copyright 2021, The Global Warming Policy Foundation

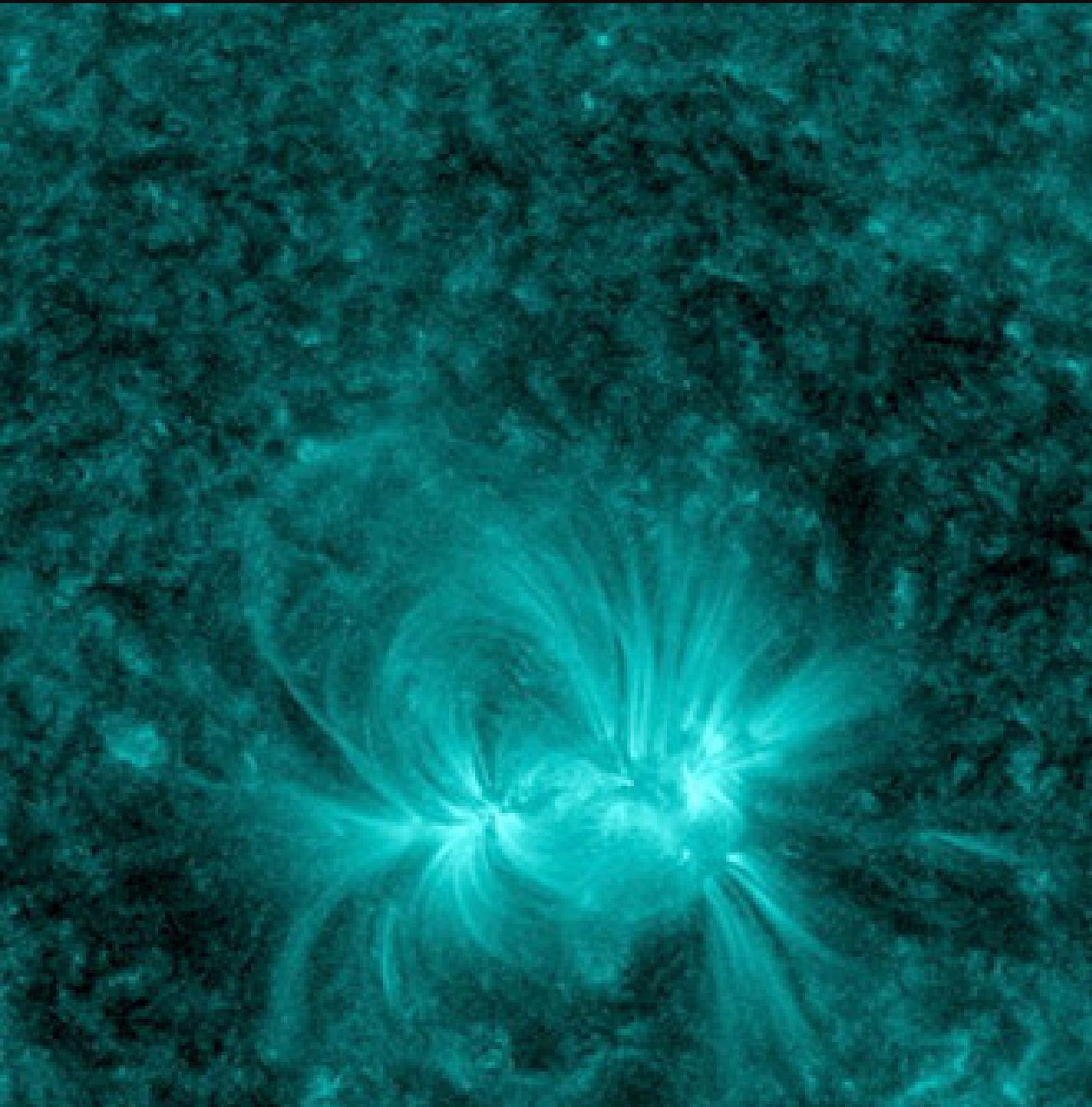


Table des matières

À propos de l'auteur.....	iii
Résumé.....	1
1. Le discours populaire.....	3
2. Quelle est la température de la Terre ?.....	5
3. Qu'est-ce que le climat de la Terre ?.....	8
4. Qu'est-ce qui détermine la différence de température entre les tropiques et les hautes latitudes ?.....	10
5. Qu'est-ce qui fait la stabilité de la température tropicale ?.....	11
6. Quelle est la place du CO ₂ dans le climat ?.....	12
7. Les impacts.....	12
8. Où cela nous mène-t-il ?.....	13
9. Remerciements.....	14
Références.....	15
Commentaires de Nic Lewis.....	17
Réponse de Richard Lindzen.....	20
À propos du GWPF (Global Warming Policy Foundation).....	23
À propos de l'Association des Climato-Réalistes.....	23

À propos de l'auteur

Richard S. Lindzen est professeur émérite de sciences atmosphériques, titulaire de la chaire Alfred P. Sloan du Massachusetts Institute of Technology.



Résumé

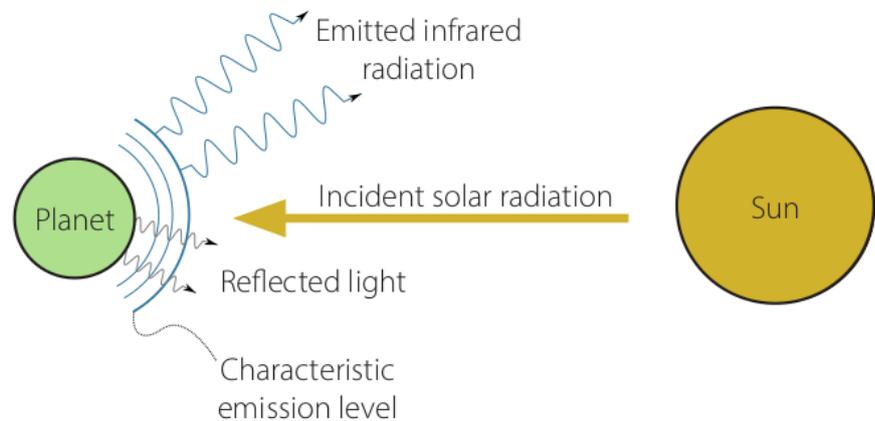
L'image unidimensionnelle de l'effet de serre et du rôle du dioxyde de carbone dans ce mécanisme domine les représentations actuelles du climat et du réchauffement climatique. Nous passons brièvement en revue cette image. Nous discutons ensuite des lacunes de cette approche lorsqu'il s'agit de traiter le système climatique tridimensionnel. L'un des problèmes consiste à déterminer quelle température sur la Terre réelle correspond à la température dans le traitement unidimensionnel. Cela conduit à bien voir selon la conception traditionnelle que la Terre a, en fait, à l'heure actuelle, de nombreux climats. En outre, la différence de température entre les tropiques et les régions polaires a connu de profonds changements au cours des millénaires, mais dans le même temps, la température des régions tropicales a peu changé. Le narratif habituel suppose que les petits changements dans les tropiques sont amplifiés aux hautes latitudes. Cette hypothèse n'est pas fondée. La différence est plutôt déterminée par les flux de chaleur dynamiques dans l'atmosphère et les océans, le flux de contrôle étant dû à l'instabilité barocline dans l'atmosphère. Les changements de la température moyenne sont principalement dus aux changements de la différence tropique-pôle, et non aux changements de l'effet de serre. La stabilité des températures tropicales face à des flux de chaleur fortement variables en provenance de ces latitudes indique l'existence de fortes rétroactions négatives dans la réponse radiative-convective des tropiques. Enfin, nous commenterons les prétendus impacts du changement climatique.



1. Le discours populaire

Nous commencerons par une brève description de l'effet de serre tel qu'il est couramment présenté dans les ouvrages populaires sur le changement climatique (Emanuel 2018, Krauss 2021, par exemple). La figure 1 est le type d'image qui est présenté pour décrire le bilan énergétique pertinent d'une planète.

Figure 1 : Le bilan radiatif d'une planète hypothétique.

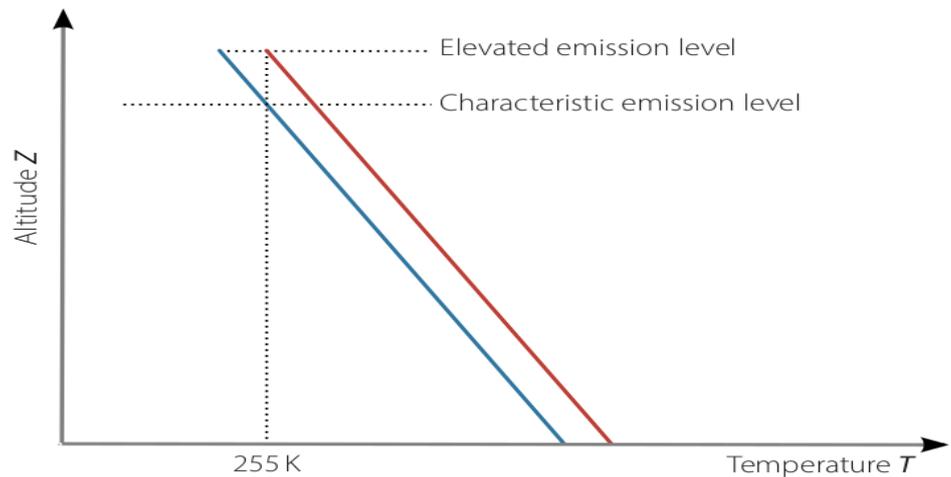


Bien que la planète et le soleil aient l'air sphériques, les chiffres représentent une sorte de moyenne, qui sera en fait appliquée à une image unidimensionnelle. Ainsi, le rayonnement solaire entrant net (incident moins réfléchi) doit être égal au rayonnement infrarouge émis par la planète. En raison de la température élevée du soleil, son rayonnement se situe principalement dans la partie visible du spectre. La température beaucoup plus basse de la Terre fait que son rayonnement est concentré dans l'infrarouge. En raison de la présence de composants absorbant fortement les infrarouges dans l'atmosphère terrestre (principalement la vapeur d'eau et les nuages, avec de petites contributions du CO₂, de l'ozone et d'autres constituants encore plus mineurs), le rayonnement infrarouge thermique de la surface et de l'atmosphère ne peuvent pas s'échapper de l'atmosphère jusqu'à ce que l'on atteigne un niveau au-dessus duquel l'absorption est si faible qu'elle permet au rayonnement de s'échapper dans l'espace. Ce niveau est appelé « *niveau d'émission caractéristique* ». Ce niveau d'émission caractéristique joue un rôle crucial dans l'effet de serre. L'équilibre est atteint lorsque la température au niveau d'émission caractéristique est de 255 Kelvin (K).

Pour arriver au réchauffement de l'effet de serre, il faut prendre en compte un processus supplémentaire, à savoir la convection thermique. Le rayonnement considéré seul entraîne une instabilité convective : la surface devient tellement plus chaude que l'air au-dessus que ça entraîne une convection, qui pénètre profondément dans l'atmosphère. La convection dans un gaz soumis à la gravité entraîne une diminution de la température avec un gradient adiabatique. Pour une atmosphère sèche, ce gradient est g/C_p (où g est l'accélération de la gravité et C_p est la capacité thermique de l'air sec à pression constante ; le résultat est d'environ 9,8 K/km) ; pour une atmosphère humide, où la condensation accompagne le refroidissement, la situation est plus complexe et le gradient est d'environ 6,5 K/km. On trouvera un examen de l'équilibre radiatif-convectif dans *Goody et Yung*

(1989). L'ajout d'un gaz absorbant les infrarouges (c'est-à-dire d'un gaz à effet de serre) élève le niveau d'émission caractéristique et, à cause de la convection, ce niveau est plus froid que 255 K. Pour rétablir l'équilibre avec le rayonnement entrant net, il faut réchauffer ce niveau à 255 K, ce qui fait passer la température de toute l'atmosphère sous ce niveau. C'est l'essence même de ce qu'on appelle l'effet de serre. Il est illustré à la figure 2.

Figure 2 : Effet de serre unidimensionnel.



Bien que cet effet soit communément attribué à Arrhenius [1896] et même à Fourier [1827], c'est inexact. Ces scientifiques ont reconnu que certains gaz absorbent le rayonnement thermique, mais ils n'ont pas compris le rôle de la convection.

L'approche unidimensionnelle permet effectivement de comprendre les différences flagrantes entre les diverses planètes de notre système solaire, et il faut noter que presque toutes les discussions actuelles sur le réchauffement climatique sont fondées sur cette approche unidimensionnelle, en grande partie à cause de sa simplicité. Cependant, comme nous le verrons, elle est fondamentalement inadaptée pour décrire la nature tridimensionnelle complexe de la Terre.

En bref, on commence avec une atmosphère qui a une valeur préindustrielle pour le CO_2 et on se demande quelle quantité de réchauffement sera associée à un doublement de cette concentration. Il s'avère que le réchauffement est logarithmique en CO_2 (parce que les bandes d'absorption du CO_2 sont presque saturées, et que l'absorption [supplémentaire] se fait sur les « ailes » des raies d'absorption), de sorte que chaque doublement [du CO_2] est associé à un même réchauffement. La contribution est d'environ $3,5\text{ W/m}^2$, soit de l'ordre de 2 % du flux normal, et entraîne un réchauffement d'environ 1°C .

Ce résultat n'est pas considéré comme controversé. Normalement, on pourrait considérer que 2 %, c'est peu, car les fluctuations courantes (dans les cirrus de haute altitude, les nuages de basse altitude, les courants océaniques, etc.) produisent couramment ce niveau de variabilité dans le bilan radiatif. En d'autres termes, conformément au principe de *Le Chatelier*, le système climatique est amplement capable de s'opposer à un tel forçage. Bien que l'insuffisance flagrante de notre compréhension des nuages et d'autres facteurs soit ouvertement reconnue par le GIEC, les inquiétudes concernant le réchauffement climatique sont fondées essentiellement sur cette hypothèse selon laquelle les variations de la vapeur d'eau, des nuages et ainsi de suite agiraient pour amplifier l'impact du CO_2 plutôt que de s'y

opposer ; en d'autres termes, on suppose qu'il s'agit de rétroactions positives plutôt que négatives. *C'est sur l'énormité de cette supposition, plutôt que sur l'effet de serre lui-même, que la plupart des sceptiques (y compris moi-même) se sont concentrés.*

Comme nous venons de le voir, l'accent mis sur la vue unidimensionnelle est compréhensible. Elle attire particulièrement les physiciens et les astrophysiciens, car elle n'implique qu'un minimum de détails, tout en leur donnant l'impression de maîtriser le sujet. Ce que je veux dire ici, c'est que ces personnes connaissent souvent très bien le transfert radiatif, mais pas bien la dynamique des fluides. Ce narratif a également été pris au sérieux par beaucoup d'entre nous qui auraient dû être mieux avisés et informés. La raison en est que même cette approche très grossière impose qu'on admette des propriétés très douteuses pour les rétroactions et cela avec des calculs de transfert radiatif très grossiers. En bref, même cette approche exagérément simplifiée aurait exigé une bien meilleure analyse.

Bien que l'exposé ci-dessus soit l'explication conventionnelle de l'effet de serre, la plupart des projections [pour le futur] font référence à des modèles de l'atmosphère à grande échelle connus sous le nom de GCM qui initialement signifiait *Global Circulation Model*. Cependant, de plus en plus, on parle de *Global Climate Model* « modèles climatiques mondiaux ». Ces modèles incluent une grande partie de la complexité de l'atmosphère réelle mais ne peuvent pas fournir la résolution spatiale nécessaire pour traiter des processus tels que la convection verticale (c'est-à-dire les tours de cumulonimbus), les nuages en général et la turbulence ; par conséquent ces « modèles » utilisent nécessairement des paramétrages douteux. Ils permettent d'inclure des rétroactions arbitraires, ce qui permet de produire des résultats très variés. Néanmoins, même ces modèles ne prédisent pas de changements catastrophiques dus à l'augmentation du CO₂. Et de plus, ils ne décrivent même pas correctement le climat actuel (Boyle, 2006). Ils sont incapables de représenter correctement la variabilité interne naturelle de l'atmosphère et des océans, et presque tous n'arrivent pas à anticiper correctement les variations de la température mondiale. Ils ne simulent pas non plus les climats du passé de manière correcte. Cela a été ouvertement reconnu par certains des modélisateurs qui ont le plus défendu le narratif du réchauffement climatique (Hausfather et al., 2022).

Pratiquement toutes les critiques du réchauffement climatique ont porté sur les rétroactions, les insuffisances des modèles et encore sur une autre question : ces affirmations que diverses choses ont changées (ce que l'on appelle les « impacts »). Je reviendrai brièvement sur cette autre question plus tard.

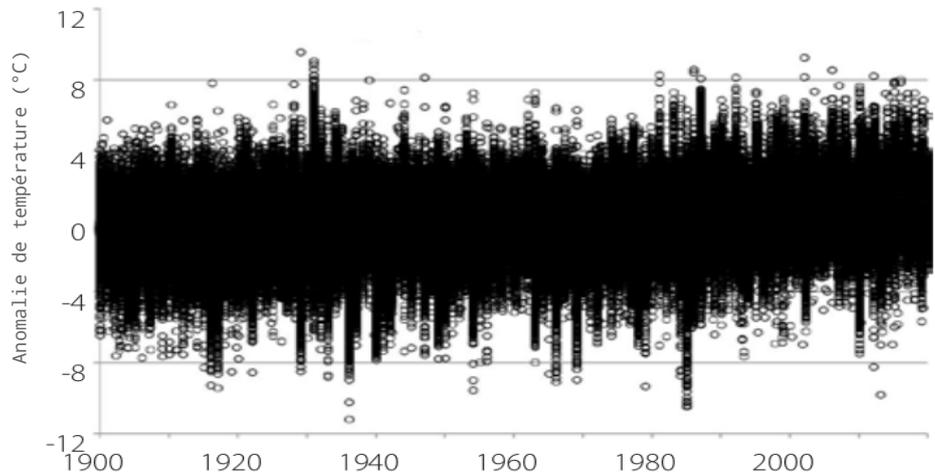
2. Quelle est la température de la Terre ?

Une caractéristique des discussions actuelles sur le climat est l'accent mis sur la « température de la Terre ». Bien que cela soit clair dans l'image unidimensionnelle, la Terre n'est pas unidimensionnelle, et la notion de température de la Terre est, elle-même, une métrique problématique et très trompeuse.

Il est clair qu'il ne s'agit pas de la température moyenne : quel sens y a-t-il à faire la moyenne du mont Everest et la Mer Morte ? Ce qui est utilisé en lieu et place des températures est une moyenne des anomalies ; l'anomalie est l'écart calculé mois par mois et station météo par station météo des

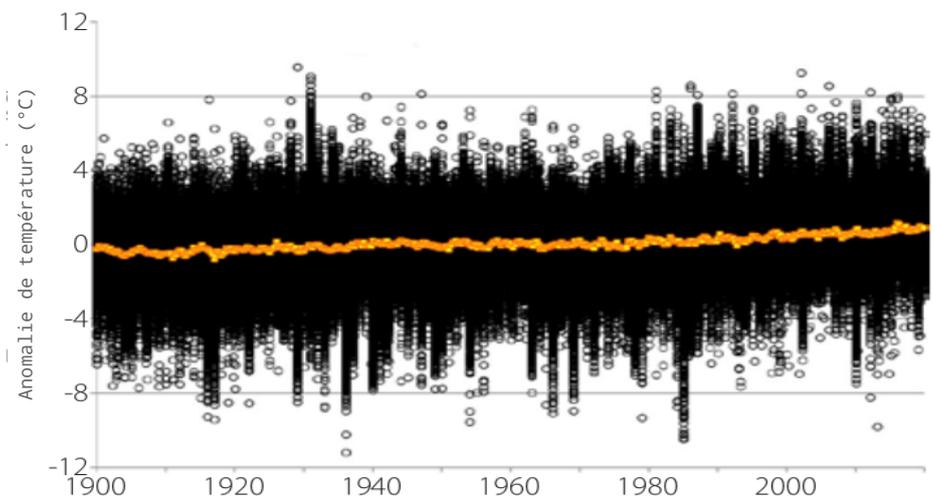
observations par rapport à une moyenne du même mois prise sur une durée de 30 ans [par exemple 1981 - 2010]. La moyenne des anomalies est en fait le très petit résidu de points de données denses et répartis par exemple (figure 3) sur -10°C à $+10^{\circ}\text{C}$. Ces points correspondant aux données d'observation [les petits cercles] sont illustrés à la Figure 3, qui est une mise à jour par *Lindzen et Christy (2020)* du travail de feu Stanley Grotch au Lawrence Livermore Laboratory. Remarquez l'échelle des températures : elle s'étend sur une plage de près de 20°C !

Figure 3 : Anomalies des températures saisonnières dans les différentes stations. Les données des températures des stations de surface de la Terre de Berkeley (BEST) ont été utilisées car facilement accessibles.



La figure 4 montre à la fois la moyenne faite saison par saison sur toutes les stations et les points correspondant aux données observées des stations. La moyenne sur toutes les stations est représentée par des points jaunes avec des bordures orange. À tout moment il y a presque autant de stations qui refroidissent que de stations qui se réchauffent, car la moyenne des anomalies faites sur toutes les stations est très petite.

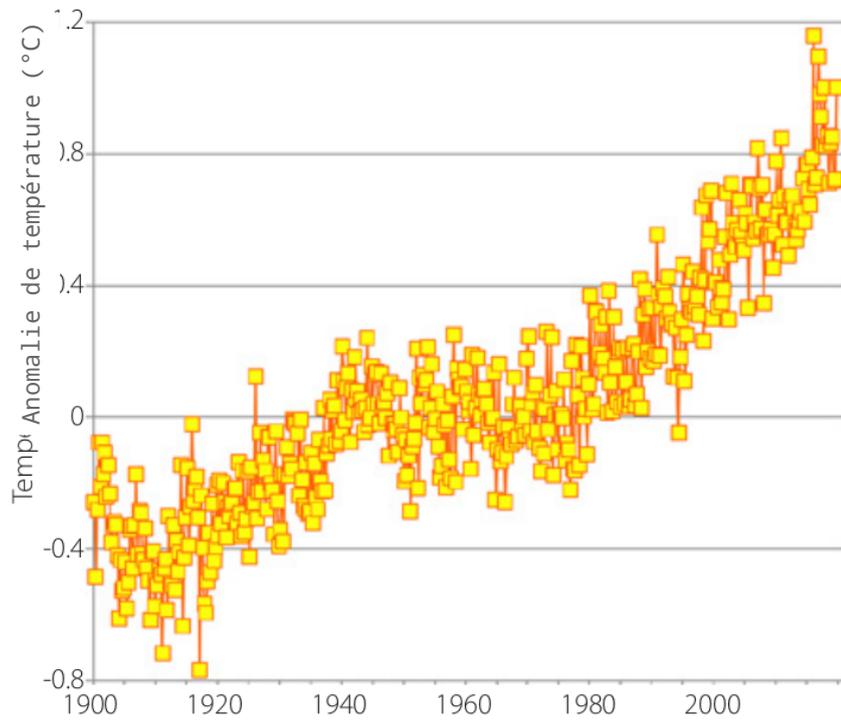
Figure 4 : Identique à la Figure 3, mais avec la moyenne affichée.



Pour dissimuler ça on présente la moyenne sans les points correspondant aux données d'observation et on élargit l'échelle de température d'environ un facteur dix. Ça donne la Figure 5.

Le fait d'agrandir l'échelle et d'omettre les points de données sert à masquer le fait que nous parlons toujours de changements de température vraiment très minimes. Bien que l'on nous dise que des augmentations de $0,5^{\circ}\text{C}$

Figure 5 : Anomalie de température moyenne sans les points des données observées.



supplémentaires représentent une catastrophe, il est utile de relativiser de tels changements. C'est ce que fait la Figure 6, où nous montrons les petits changements de la moyenne par rapport aux changements auxquels nous sommes régulièrement confrontés.

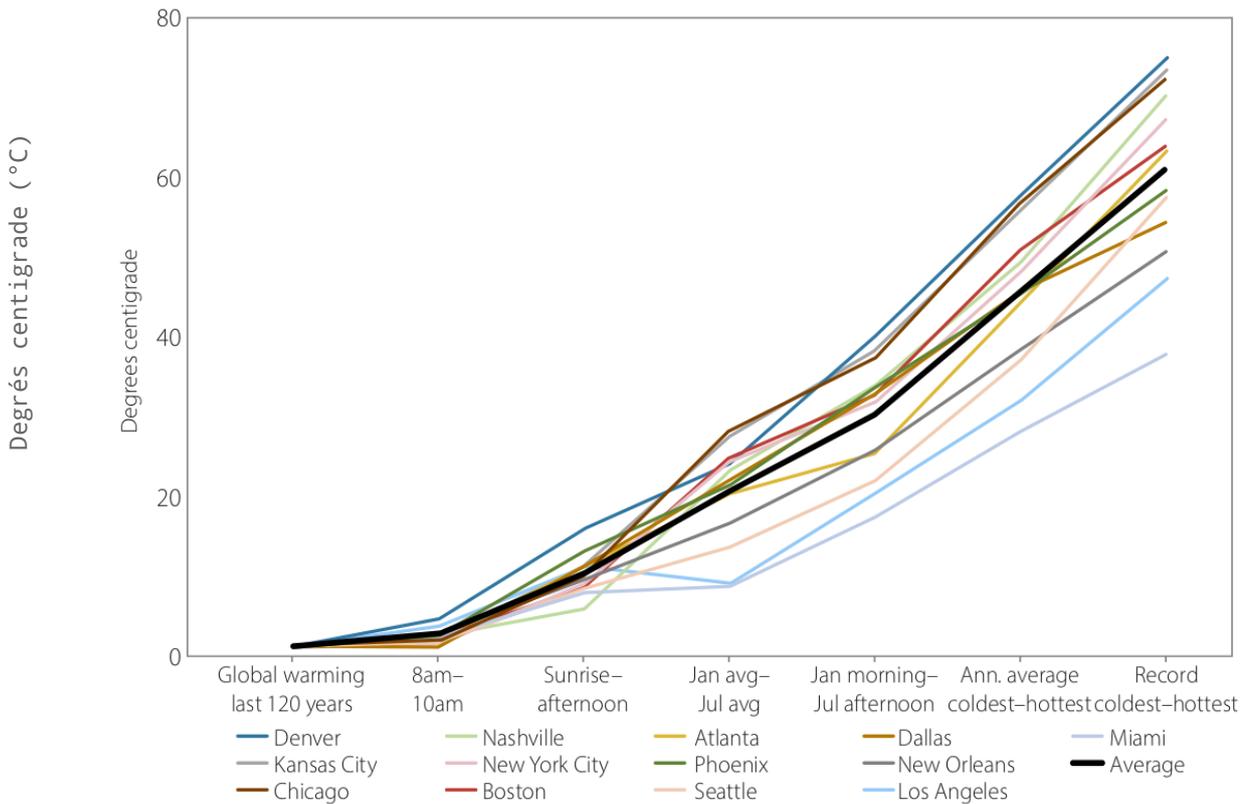


Figure 6 : Divers changements de température auxquels les gens et le reste de la nature sont déjà confrontés

Il est peut-être utile de noter que le rapport du Groupe de travail I (la partie qui traite de la science) du GIEC (Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat de l'ONU) ne suggère jamais que 0,5°C de réchauffement supplémentaire représente une menace existentielle. En fait, il ne suggère pas du tout de menaces existentielles. D'où viennent de telles affirmations ? Il semble que malgré des décennies d'affirmations répétées sur les prétendues certitudes du récit ou narratif climatique servi au public et justifiant les politiques publiques, ces politiques n'ont, pour les militants de la crise et leurs exigences d'actions, pas été assez violentes et agressives, d'où une escalade d'hyperboles sur une apocalypse imminente. Inutile d'ajouter que cela ne sert pas à clarifier les réalités sous-jacentes de la science du climat.

3. Qu'est-ce que le climat de la Terre ?

Il faut reconnaître que la science du climat, avant 1980 environ, était un domaine très restreint. En effet, au MIT en 1990, une personne travaillant sur les aspects liés au climat de la météorologie, de l'océanographie, de la géochimie marine, de la géologie, etc. ne se qualifiait pas de « climatologue », alors qu'aujourd'hui, tous le font. En effet, jusqu'aux

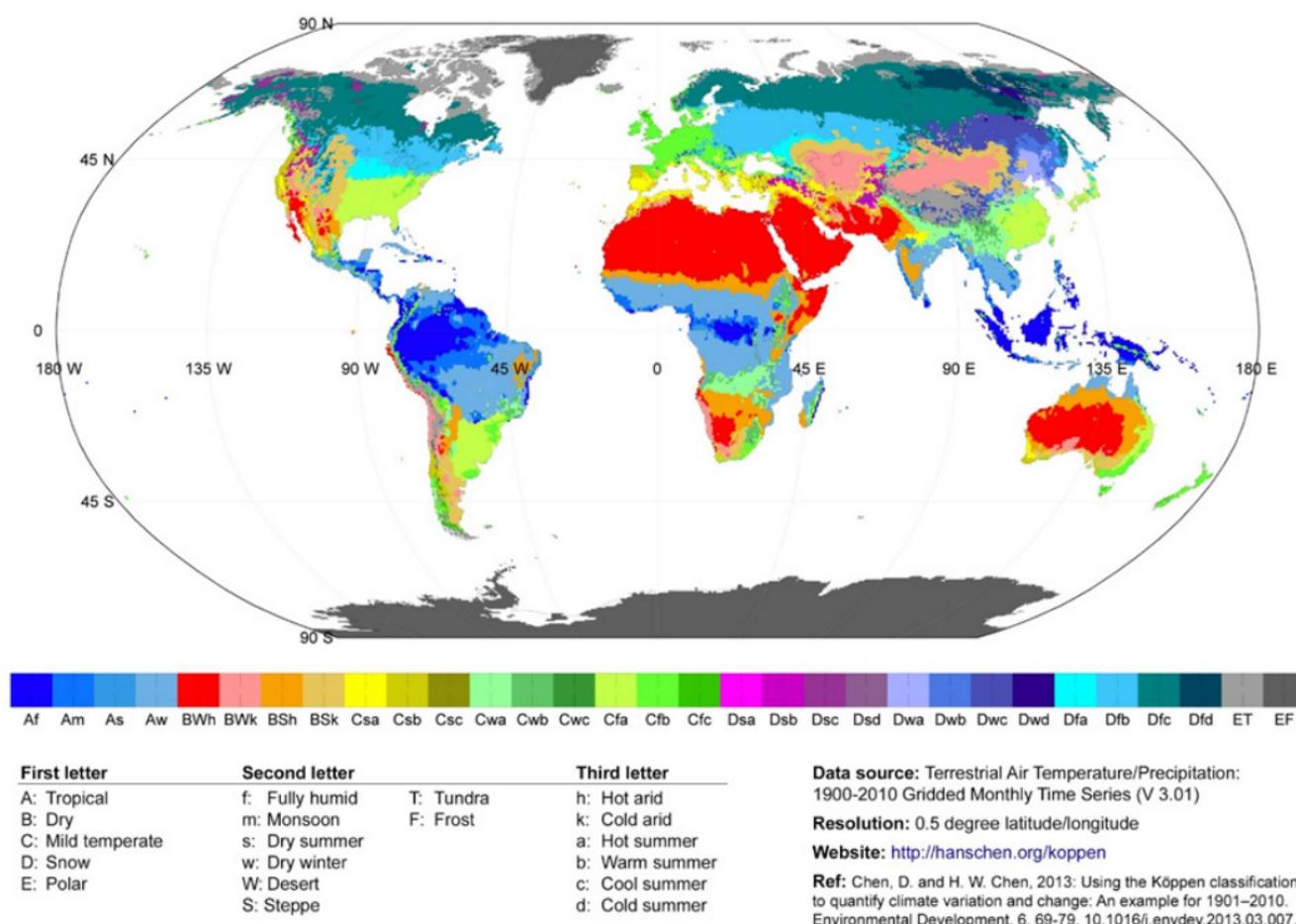


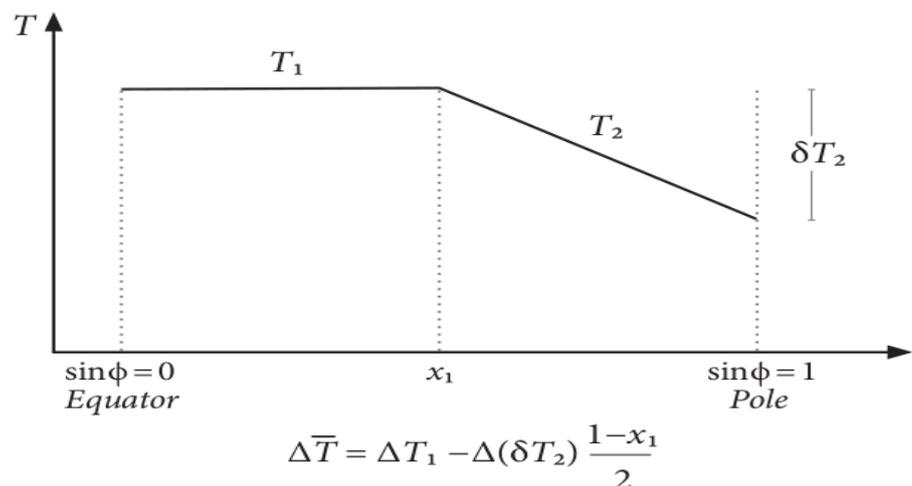
Figure 7 : Carte du monde montrant les régimes climatiques selon la classification de Köppen.

années 1970, la littérature météorologique sur le climat ne mettait pas l'accent, et même ne mentionnait pas l'effet de serre (voir les livres : *Climatology* de Haurwitz et Austin, 1944, *Climate* de Pfeffer, 1960, *Atmosphere, Weather and Climate* de Barry et Chorley, 1970). Ces chercheurs se sont plutôt attachés à comprendre la grande variété des régimes climatiques que l'on trouvait à l'époque (et que l'on trouve d'ailleurs toujours). Ceux-ci sont communément décrits par la classification de Köppen, montrée à la Figure 7.

Une grande partie de l'explication de ces régimes est faite d'histoires du genre « parce que c'est comme ça », ce qui n'est pas inhabituel dans les sciences de la terre. L'approche de théoriciens comme moi essaye d'être plus mathématique et mieux ciblée. Nous essayons d'isoler des caractéristiques comme les circulations de Hadley et les ondes stationnaires. Les océanographes ont aussi leurs propres caractéristiques préférées. Milankovitch a identifié avec perspicacité les variations orbitales comme produisant les cycles de glaciation, ce qui a été largement corroboré dans des articles plus récents (Roe, 2006 ; Edvardsson et al, 2002). Il est intéressant de noter qu'aucune de ces approches n'est naïve au point de supposer qu'il y aurait une « température » moyenne qui déterminerait les nombreuses caractéristiques de la répartition des climats observée par Köppen – ou qu'il y aurait une seule cause comme le CO₂.

En examinant le changement climatique, les climatologues soviétiques Budyko et Izrael (1991) ont noté qu'on avait surtout des changements de la différence de température entre les tropiques et les pôles ; les températures tropicales ont très peu changé. Le changement de la température moyenne est presque entièrement dû à des changements dans la différence de température entre les tropiques et l'Arctique. Ceci est illustré de façon plus explicite à la figure 8.

Figure 8 : Image simplifiée de la distribution méridienne de la température entre l'équateur ($\sin\phi = 0$) et le pôle ($\sin\phi = 1$)



Notons que si ΔT_1 est petit, $\Delta \bar{T}$ sera dominé par $\Delta(\delta T_2)$. Pour les changements climatiques majeurs, cela a été le cas. Le point crucial est que $\Delta(\delta T_2)$ n'est pas une réponse à ΔT_1 ; en d'autres termes, ce n'est pas une amplification de ce qui se passe dans les tropiques. Il est bien sûr possible, pendant des périodes où $\Delta(\delta T_2)$ est faible, que $\Delta \bar{T}$ soit dominé par ΔT_1 , mais ces périodes ne sont pas celles des changements climatiques majeurs.

Dans les années 1980, grâce aux progrès de la paléoclimatologie, plusieurs aspects de l'histoire du climat sont apparus avec plus de clarté. Nous avons commencé à voir plus clairement la nature cyclique des glaciations du

dernier million d'années (Imbrie et Imbrie, 1979). Les périodes chaudes, comme l'Éocène (il y a 50 millions d'années), ont été mieux définies (Shackleton et Boersma, 1981). Les données suggèrent que pour les périodes glaciaires et les périodes chaudes, les températures équatoriales ne différaient pas beaucoup des valeurs actuelles, mais que la différence de température entre les tropiques et les hautes latitudes variait très fortement (Tableau 1).

Table 1 : Différence de température entre tropiques et les hautes latitudes

Période	ΔT (°C)
Eocène	≈ 20
Maximum glaciaire	≈ 60
Aujourd'hui	≈ 40

Les variations des températures équatoriales étaient beaucoup plus faibles

4. Qu'est-ce qui détermine la différence de température entre les tropiques et les hautes latitudes ?

Les adeptes du narratif actuellement répandu invoquent une « amplification polaire » imaginaire, que certains modèles (et c'est à leur honneur) ne parviennent pas à trouver (Lee, et al, 2008). Cependant, la base physique de cette différence est, en fait, bien connue. Elle est déterminée par les flux de chaleur qui vont des tropiques vers la région polaire. Il existe des flux de chaleur associés aux courants océaniques et à un certain nombre de processus atmosphériques. Cependant, le flux de chaleur déterminant est principalement dû à la convection, associée à ce qu'on appelle les instabilités baroclines (Pedlosky (1992), Holton et Hakim (2012), Lindzen (1990), ou pratiquement n'importe quel manuel sur la dynamique des fluides géophysiques.

Ces instabilités sont « contrôlantes » car elles contribuent à créer la distribution de température qui neutralise l'instabilité (Lindzen, 2020, Lindzen et Farrell, 1980). Le fait qu'une partie du transport soit due à d'autres processus, comme le transport océanique et les ondes stationnaires, réduit simplement le transport par les instabilités baroclines. Cependant, le transport de chaleur par les instabilités baroclines contribuera tant que cela sera nécessaire pour arriver à la neutralité barocline.¹

Un exemple plus connu de contrôle des instabilités est la convection verticale due au chauffage par le bas. Dans un liquide incompressible à l'échelle du laboratoire, l'instabilité convective résulte de la diminution de la température avec la hauteur - le liquide plus chaud étant moins dense. La convection agit pour éliminer ce gradient vertical de température. La situation est plus compliquée pour un gaz compressible. La convection entraîne un gradient de température adiabatique humide (ce gradient est la

¹ Cependant, pour les lecteurs qui souhaitent une description rapide, la courte vidéo suivante 'DIYnamics : Baroclinic eddies in a tank and in Earth's atmosphere' donne une idée de la façon dont les instabilités baroclines apparaissent dans un réservoir en rotation entraîné par un flux de chaleur d'un bord chaud vers un centre froid. <https://youtu.be/5bnmaYOFerk?list=TLPQMzAwMTIwMjlrK1Y3llvMXA>. Cette vidéo se termine par la phrase suivante : « Les changements dans le contraste global des températures affectent le comportement des tourbillons... le changement climatique peut donc modifier les tourbillons de la Terre et le temps qu'ils produisent ». Il faut noter que dans un monde plus chaud, cette différence devrait diminuer.

vitesse en °C/km de variation de la température avec l'altitude) pour l'atmosphère tropicale. L'équilibre radiatif-convectif est largement limité aux tropiques. La stabilité de la température tropicale suggère des rétroactions négatives plutôt que positives, car les températures tropicales restent relativement stables malgré les flux de chaleur variables en provenance des tropiques.

Une question importante se pose : pourquoi le climat présente-t-il des différences de température entre les tropiques et les pôles ? Les résultats des études théoriques montrent que l'équilibrage ne détermine la différence de température qu'au niveau de la tropopause arctique, à environ 6 km (Jansen et Ferrari, 2013). En fait, on observe que cette différence est d'environ 20°C (cf. Newell et al., 1972), ce qui correspond à la différence qui caractérise l'Éocène [de -56 millions d'années à -33.9 millions d'années]. Les différences à la surface semblent être associées à l'existence d'inversions arctiques, qui sont à leur tour associées à la présence de glace et de neige, mais qui ne sont actuellement pas entièrement comprises. Certes, les changements du forçage de l'effet de serre peuvent jouer un certain rôle, mais en ce qui concerne les cycles de glaciation, les changements dus aux variations orbitales fournissent des changements d'insolation de l'ordre de 100 W/m² dans l'Arctique en été, ce qui est le facteur pertinent dans la théorie de Milankovitch (Roe, 2006), tandis que les changements de CO₂ contribuent pour environ [et au plus] 1,5 W/m².

Supposer que les changements de la moyenne dus aux changements de la différence de température entre les tropiques et les pôles résultent du rôle du CO₂ dans l'effet de serre n'a aucun sens. Il s'agit, d'une certaine manière, d'une confusion entre la cause et l'effet.

5. Qu'est-ce qui fait la stabilité de la température tropicale ?

Comme nous l'avons déjà noté, la stabilité relative des températures tropicales suggère des rétroactions négatives, et celles-ci peuvent survenir de nombreuses façons. Leur représentation en tant que rétroactions positives dans les GCM (*Global Circulation Models* ou *Global Climate Models*) a peu ou pas de base réelle dans les observations ou dans la théorie, malgré les recherches énergiques des modélisateurs pour trouver des preuves à l'appui de cette idée.

Une rétroaction négative pour laquelle il existe des preuves substantielles est ce que l'on appelle l'effet d'iris, dans lequel les cirrus fins de niveau supérieur (qui sont de puissantes substances à effet de serre) réduisent leur couverture à mesure que la température de surface augmente (Lindzen, Chou et Hou, 2000, Lindzen et Choi, 2021 et leurs références). Ce mécanisme est potentiellement assez fort pour expliquer le paradoxe du soleil faible au début de l'existence du système solaire (Sagan et Mullen, 1972, Rondanelli et Lindzen, 2007). Ce paradoxe fait référence à la Terre d'il y a 2,5 milliards d'années, lorsque la production d'énergie par le Soleil était inférieure de 30 % à celle d'aujourd'hui. Cependant, malgré cela, les observations suggèrent que la Terre est restée proche du climat actuel, sans aucune trace de glace. Rappelons que doubler le CO₂ ne produit qu'une perturbation de 2 % du bilan radiatif.

6. Quelle est la place du CO₂ dans le climat ?

Ce qui devrait être clair, c'est qu'il est absurde de supposer que le climat tridimensionnel complexe est défini par la toute petite différence entre deux grands nombres comme l'est l'anomalie moyenne des températures, et que le facteur de contrôle est la petite contribution du CO₂. Le climat de la Terre a effectivement subi des variations importantes, mais celles-ci n'apportent aucune preuve d'un rôle causal du CO₂. Pour les cycles de glaciation des 700 derniers millénaires, les données indirectes des carottes de glace de Vostok montrent malgré une résolution temporelle très grossière que le refroidissement précède les diminutions de CO₂ (Jouzel et al., 1987, Gore, 2006). Une meilleure résolution temporelle est nécessaire pour montrer que le réchauffement a toujours précédé l'augmentation du CO₂ (Caillon et al, 2003). Pour les variations antérieures à l'ère quaternaire rien ne suggère une quelconque corrélation avec le dioxyde de carbone, comme le montre à la figure 9a une reconstruction couramment présentée des niveaux de CO₂ et de la « température » pour les quelque 600 millions d'années passées.

Pour sûr les reconstructions paléo-climatologiques sont quelque peu spéculatives - surtout en ce qui concerne le CO₂, mais une reconstruction notablement différente par Rothman (2002), présentée à la figure 9b, ne suggère pas plus de corrélation significative.

Le CO₂ est un choix particulièrement ridicule pour un « polluant ». Son rôle principal est de servir d'engrais [d'aliment] pour la vie végétale. Actuellement, presque toutes les plantes sont sous-alimentées et affamées de CO₂. De plus, si nous supprimions un peu plus de 60% du CO₂ actuel, les conséquences seraient terribles, à savoir la mort par famine de toute la vie animale. Cela ne conduirait probablement pas à un monde particulièrement froid, car une telle réduction ne représenterait qu'un changement de quelques pour cent dans le bilan radiatif. Après tout, une réduction de 30 % du rayonnement solaire il y a environ 2,5 milliards d'années n'a pas conduit à une Terre beaucoup plus froide qu'aujourd'hui, comme nous l'avons déjà noté en rapport avec le paradoxe du *Early Faint Sun*.

7. Les impacts

La discussion précédente s'est limitée à la physique. Elle n'a pas abordé la question des soi-disant « impacts », par lesquels tout changement observé n'importe où est immédiatement revendiqué comme une preuve de l'impact du CO₂. Voici un exemple typique tiré du *Boston Globe* du 19 avril 2022 :

Malgré des avertissements internationaux de plus en plus urgents et une multiplication des incendies de forêt et de conditions météorologiques catastrophiques liés au réchauffement climatique, les habitants du Massachusetts sont moins nombreux à considérer la crise climatique comme une préoccupation très sérieuse qu'il y a trois ans, selon un nouveau sondage.

La conclusion inévitable est que nous devrions décarboniser. Ces ridicules déductions où on saute d'une hypothèse à une conclusion sont au-delà de l'absurde, même si le bon sens des résidents du Massachusetts est réconfortant. Malheureusement, la tentation compréhensible des sceptiques qui est de souligner que les changements allégués sont

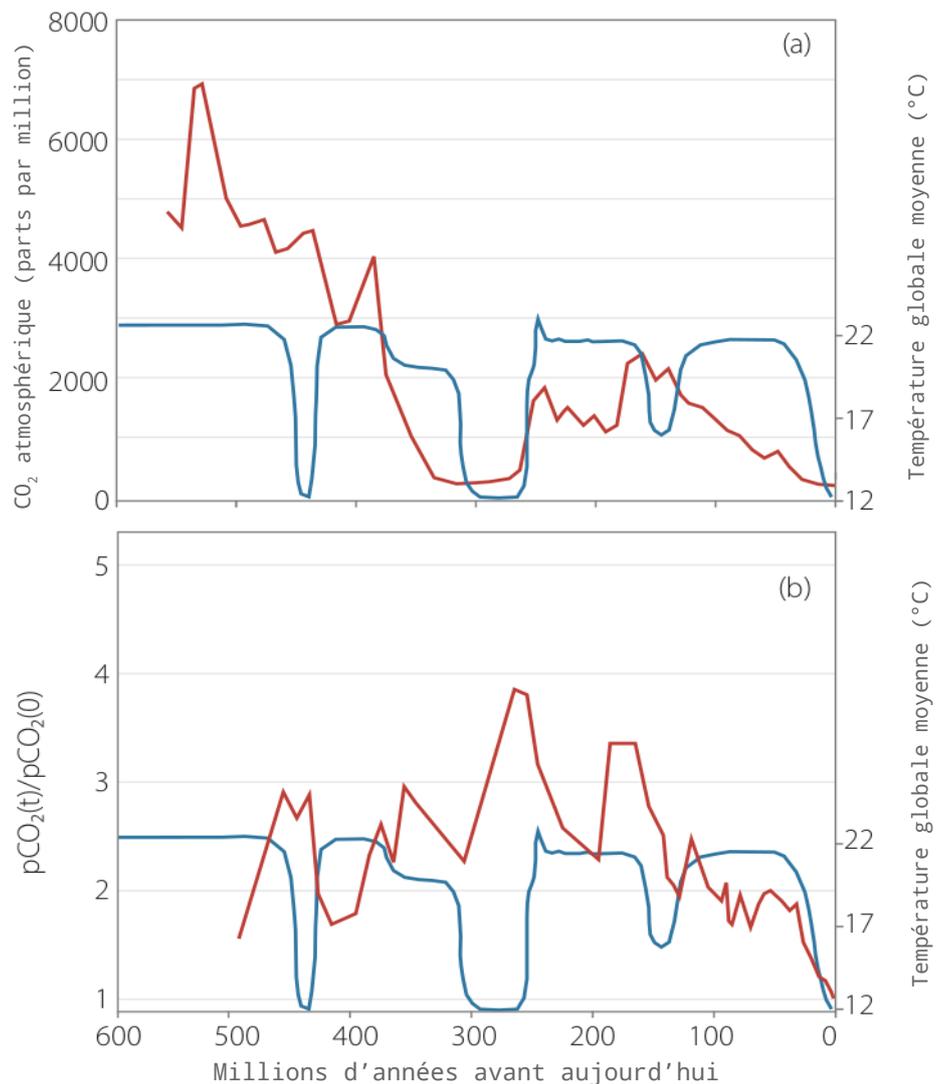
Figure 9 : Reconstructions paléoclimatiques de la température et du CO₂.

Reconstruction de la température d'après CR Scotese.

Reconstitutions du CO₂ d'après (a) RA Berner et Z Kothavala (2001) et (b) Rothman (2002).

Note qu'au moment de la publication, l'échelle de la figure 9a était erronée et a maintenant été corrigée.

— Température
— Dioxyde de carbone



déformés (les incendies de forêt ont fortement diminué au cours des deux dernières générations) oublie de remettre en cause la suggestion bizarre que si l'impact des changements allégués est réel, la décarbonation est nécessaire.

8. Où cela nous mène-t-il ?

Tout cela nous laisse avec un mouvement quasi-religieux fondé sur un récit ou narratif « scientifique » absurde. Les politiques invoquées au nom de ce mouvement ont conduit les États-Unis à entraver leur système énergétique (ce processus joue un rôle prépondérant dans les causes de l'inflation actuelle), tout en levant les sanctions pour le pipeline Nordstream 2 de la Russie, conçu pour contourner le pipeline existant à travers l'Ukraine utilisé pour approvisionner l'Allemagne. Ce mouvement quasi-religieux a poussé une grande partie de l'Union européenne à interdire l'exploitation du gaz de schiste et d'autres sources de combustibles fossiles, ce qui la laisse avec des coûts de l'énergie bien plus élevés, une pauvreté énergétique accrue et une dépendance à l'égard de la Russie, réduisant ainsi considérablement sa capacité à s'opposer aux agressions de M. Poutine.

À moins que nous ne nous réveillions à l'absurdité du récit qui tient lieu de justification, il est probable que ce ne soit là que le début des catastrophes qui découleront de l'actuelle diabolisation irrationnelle du CO₂. Changer de cap sera loin d'être une tâche simple. Comme l'a noté le président Eisenhower dans son discours d'adieu en 1961 :

La perspective de la domination des savants de notre pays par les emplois fournis par le gouvernement fédéral, par le financement de projets et par le pouvoir de l'argent est toujours présente et doit être prise très au sérieux.

Pourtant, tout en respectant la recherche et la découverte scientifiques comme nous le devons, nous devons aussi être très attentifs au danger symétrique que la politique du gouvernement devienne captive d'une élite scientifico-technologique.

Comme le décrit en détail Lindzen (2008, 2012), le gouvernement américain s'est engagé dans l'actuel narratif du réchauffement climatique au début des années 1990 et a en conséquence considérablement augmenté son financement. De plus, vu la taille du secteur de l'énergie, toute tentative de le reconstruire, même inutile et inefficace, présente d'immenses occasions de faire à court terme des profits énormes ; ces occasions sont évidemment tentantes et fortement défendues. Au-dessus de tout cela, il y a eu la répétition constante, « à la Goebbels », par les médias, de l'alarme climatique. Et cette alarme est accompagnée de prétendues « solutions » qui visent à la décarbonisation, qui est en fait sans rapport aucun avec le changement climatique, tout en imposant des grands, pénibles et inutiles sacrifices.

Il est essentiel - pour la civilisation occidentale elle-même - de mettre fin au mal associé à cette alarme totalement injustifiée, quelle que soit la difficulté de la tâche.

9. Remerciements

Aucun soutien pour la préparation de ce document n'a été fourni par une agence ou une partie - publique ou privée. Cependant, nous remercions William Happer, Simon Scott et William Ponton pour leurs suggestions utiles.

Références

1. R.G. Barry and R.J. Chorley, *Atmosphere, Weather, and Climate*, Holt Rinehart and Winston, 1970.
2. R.A. Berner and Z. Kothavala, Geocarb III: A revised model of atmospheric CO₂ over Phanerozoic time, *American Journal of Science*, 301 (2001), 182–204.
3. J.S. Boyle, Upper level atmospheric stationary waves in the twentieth century climate of the Intergovernmental Panel on Climate Change simulations. *Journal of Geophysical Research* 111 (2006), D14101. <https://doi.org/10.1029/2005JD006612>
4. M.I. Budyko and Yu. A. Izrael, editors, *Anthropogenic Climatic Change*, University of Arizona Press, 1991.
5. N. Caillon, J.P. Severinghaus, J. Jouzel, et al. Timing of atmospheric CO₂ and antarctic temperature changes across termination III, *Science*, 299 (2003), 1728–1731.
6. R.S. Edvardsson, K.G. Karlsson, M. Engholmoe, Accurate spin axes and solar system dynamics: climatic variations for the Earth and Mars. *Astronomy and Astrophysics*. 384 (2002), 689–701. <https://doi.org/10.1051/0004-6361:20020029>.
7. K. Emanuel, *What We Know about Climate Change*, MIT Press 2018.
8. R.M. Goody and Y.L. Yung, *Atmospheric Radiation*, Oxford, 1989.
9. A. Gore, *An Inconvenient Truth*, Emmaus, 2006.
10. B. Haurwitz and J.M. Austin, *Climatology*, McGraw-Hill, 1944.
11. Z. Hausfather, K. Marvel, et al, *Nature* 605 (2022), 26–29. doi: <https://doi.org/10.1038/d41586-022-01192-2>.
12. J.R. Holton and G.J. Hakim, *An Introduction to Dynamic Meteorology*, Academic Press, 2012.
13. J. Imbrie and K.P. Imbrie, *Ice Ages: Solving the Mystery* (Macmillan, London, 1979).
14. M. Jansen and R. Ferarri, equilibration of an atmosphere by adiabatic eddy fluxes. *Journal of Atmospheric Science* (2013). <https://doi.org/10.1175/JAS-D-13-013.1>.
15. J. Jouzel, C. Lorius, J. Petit, et al. Vostok ice core: a continuous isotope temperature record over the last climatic cycle (160,000 years). *Nature* 329 (1987), 403–408. <https://doi.org/10.1038/329403a0>.
16. L.M. Krauss, *The Physics of Climate Change*, Post Hill Press, 2021.
17. M.I. Lee, M.J. Suarez, I.S. Kang, et al., A moist benchmark calculation for the atmospheric general circulation models. *Journal of Climate* 21 (2008), 4934–4954. <https://doi.org/10.1175/2008jcli1891.1>.
18. R.S. Lindzen, An oversimplified picture of the climate behavior based on a single process can lead to distorted conclusions. *European Physical Journal Plus* 135 (2020): 462. <https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-020-00471-z>.
19. R.S. Lindzen, (2008, 2012) Climate science: is it designed to answer questions. arXiv:0809.3762, available as pdf file on www.arxiv.org, Physics and Society. Also in *Euresis Journal*, 2012, 2, 161-193.
20. R.S. Lindzen and J.R. Christy, <https://CO2coalition.org/wp-content/uploads/2021/08/Global-Mean-Temp-Anomalies12.08.20.pdf>, (2020).
21. R.S. Lindzen and Y.-S. Choi: On the observational determination of climate sensitivity and its implications. *Asian Pacific Journal of Atmospheric Science* (2011), 47, 377–390.

22. R.S. Lindzen, B. Farrell, The role of polar regions in global climate, and the parameterization of global heat transport. *Mon. Weather Rev.* 108 (1980), 2064–2079.
23. R.S. Lindzen *Dynamics in Atmospheric Physics*, Cambridge Univ. Press, 1990.
24. R.S. Lindzen, M.-D. Chou, A.Y. Hou, Does the Earth have an adaptive infrared iris? *Bulletin of the American Meteorological Society* 82(3) (2001), 417–432.
25. R.S. Lindzen and Y.-S. Choi. The Iris effect: a review. *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, <https://doi.org/10.1007/s13143-021-00238-1> (2021).
26. R.E. Newell, J.W. Kidson, D.G. Vincent, G.J. Boer, *The Circulation of the Tropical Atmosphere and Interactions with Extratropical Latitudes*, vol. 1. MIT Press, 1972.
27. J. Pedlosky, *Geophysical Fluid Dynamics*, Springer, 1992.
28. R.L. Pfeffer (ed.), *Dynamics of Climate: The Proceedings of a Conference on the Application of Numerical Integration Techniques to the Problem of the General Circulation held October 26–28, 1955* (Pergamon Press, Oxford, 1960), p. 154.
29. G. Roe, In defense of Milankovitch. *Geophysical Research Letters* (2006). <https://doi.org/10.1029/2006GL027817> ,
30. R. Rondanelli, R.S. Lindzen, Can thin cirrus clouds in the tropics provide a solution to the Faint Young Sun paradox? *Journal of Geophysical Research* 115 (2010), D02108. <https://doi.org/10.1029/2009JD012050> .
31. D.H. Rothman, Atmospheric carbon dioxide levels for the last 500 million years, *PNAS* 99(7) (2002), 4167–4171, <https://doi.org/10.1073/pnas.022055499> (2002).
32. C. Sagan and G. Mullen. Earth and Mars: evolution of atmospheres and surface temperatures. *Science* 177(4043) (1972), 52–56.
33. N. Shackleton, A. Boersma, The climate of the Eocene ocean. *Journal of the Geological Society of London* 138 (1981), 153–157.

Commentaires de Nic Lewis

Mon opinion générale sur cet essai est qu'il présente bien de nombreux points et qu'il aidera à transmettre des aspects clés du système climatique de la Terre à des lecteurs non experts, bien que certains puissent le trouver difficile à comprendre à un ou deux endroits. Même si, à mon avis, la minimisation du rôle des changements de CO₂, amplifiés par les rétroactions, va un peu trop loin, cela n'enlève rien à l'idée maîtresse de l'essai.

Si l'on prend les sections de l'essai l'une après l'autre, la section 1 Le narratif habituel est principalement incontestable, bien que les valeurs de l'effet radiatif d'un doublement de la concentration de CO₂ et du réchauffement climatique - sans rétroaction - qui en résulte soient légèrement faibles par rapport aux estimations actuelles largement acceptées.

En ce qui concerne les effets des rétroactions, l'opinion selon laquelle la vapeur d'eau atmosphérique augmentera avec le réchauffement climatique, provoquant une rétroaction positive, amplifiant le réchauffement de la surface, puisque la vapeur d'eau est elle-même un gaz à effet de serre (bien que sa concentration soit contrôlée par la température), est établie depuis longtemps. Il semble assez difficile d'argumenter contre, car le maximum de vapeur d'eau que l'air peut contenir augmente fortement avec la température, et il n'y a pas de bonnes preuves que l'humidité dans l'atmosphère en tant que proportion de ce maximum diminue fortement avec la température. Cependant, une réduction du gradient adiabatique de la température [en °C/km] avec l'augmentation de la concentration de vapeur d'eau contrebalance partiellement la rétroaction de la vapeur d'eau, et (en l'absence d'autres rétroactions) l'effet net de ces deux facteurs liés équivaut à une augmentation d'environ 50 % du réchauffement de base dû à une augmentation de la concentration de CO₂.

D'autre part, on ne sait toujours pas si les changements des nuages amplifient le réchauffement, comme l'affirme le GIEC¹ (et la grande majorité des climatologues semblent le croire), ou l'atténuent. Bjorn Stevens - sans doute le plus impressionnant et le plus influent de la génération actuelle de climatologues, et une personnalité de premier plan au sein de la "communauté de consensus du GIEC" - s'est récemment prononcé contre une rétroaction positive des nuages, affirmant que les nuages atténuent plutôt qu'ils n'amplifient la sensibilité du climat.² La rétroaction restante que le GIEC croit importante est une rétroaction positive due à la diminution de l'albédo de la surface, de la glace de mer et de la couverture neigeuse des hautes latitudes diminuant lorsque la Terre se réchauffe. Cependant, un article récent³ (dont l'auteur principal est un expert très expérimenté en matière de nuages), constate que les changements de réflexion de la surface concernés n'ont aucun impact statistiquement significatif sur les tendances du rayonnement au sommet de l'atmosphère, qui sont la principale mesure de la force de la rétroaction. Prises ensemble, ces preuves suggèrent un réchauffement planétaire à long terme de 1,5°C à 2°C suite à un doublement de la concentration de CO₂ ("sensibilité climatique") - environ la moitié de ce qui est impliqué par l'évaluation des rétroactions du GIEC et à peine le tiers de ce qui est impliqué par un certain nombre des derniers modèles climatiques mondiaux (GCM) utilisés pour les évaluations du changement climatique [à venir].

La section 2 de l'essai de Lindzen souligne que les changements de température moyenne qui se sont produits au cours du dernier siècle environ, que la plupart des climatologues considèrent comme étant probablement presque entièrement dus aux changements anthropiques des gaz à effet de serre et d'autres constituants atmosphériques, sont insignifiants comparés à ceux dus aux fluctuations saisonnières et autres fluctuations naturelles, auxquelles les humains ont l'habitude de faire face. Par conséquent, les prétendues menaces existentielles sont illusoire. Ces points sont valables et très importants. Ils sont renforcés par le fait que les preuves de l'augmentation de l'occurrence de phénomènes météorologiques extrêmes (sécheresses, inondations, ouragans, vagues de chaleur, etc.) sont faibles ou inexistantes, à l'exception de l'augmentation des périodes dites de « canicule », comme on peut s'y attendre lorsque la température moyenne est plus élevée. De même, les effets négatifs prétendus du réchauffement climatique à ce jour s'avèrent souvent illusoire. Les feux de forêt n'ont pas augmenté,^{4 5} la population d'ours polaires n'a pas diminué,⁶ les récifs coralliens ont survécu (la Grande Barrière de Corail a une couverture corallienne record⁷), la superficie des îles atolls de faible altitude a augmenté.⁸

La section 3 n'est pas contestée, mais son argument selon lequel le réchauffement ou le refroidissement de la planète implique principalement des changements dans le différentiel de température entre les pôles et l'équateur, les changements dans les températures équatoriales étant beaucoup plus faibles, est important. Cela implique que le réchauffement dû aux gaz à effet de serre sera beaucoup plus important dans les latitudes plus froides et plus élevées (où le réchauffement présente certains avantages) que dans les tropiques.

La section 4 "Qu'est-ce qui détermine la différence de température entre les tropiques et les pôles ?" aborde des questions scientifiques difficiles qui ne sont pas entièrement comprises. Il est bien établi que, comme Lindzen le laisse entendre, le transport de chaleur vers le pôle à partir des tropiques se fait principalement par des tourbillons barocliniques transitoires et instables. Cependant, ce qui contrôle l'ampleur de la chaleur transportée vers le pôle, et donc le différentiel de température tropical-polaire et ses changements, est moins clair. Un article de 2019⁹ affirme que l'on peut mieux comprendre ce phénomène d'un point de vue énergétique (équilibrer les excédents et déficits radiatifs variant selon les latitudes), et que cela peut expliquer pourquoi les changements de température sont beaucoup plus importants aux hautes latitudes que dans les tropiques. Cette explication, si elle est correcte, me semble cohérente avec les effets de serre de la variation de la concentration de CO₂. Cependant, comme le dit Lindzen, l'ampleur changeante des inversions de température dans l'Arctique semble également avoir une influence importante sur l'amplification polaire du réchauffement tropical ; cela pourrait augmenter légèrement le réchauffement climatique. Vers l'Antarctique, cependant, on pense que la forte absorption de chaleur par l'océan Austral retarde considérablement l'amplification du réchauffement.

Bien que de nombreux scientifiques aient remis en question l'affirmation de Lindzen, il semble qu'il y ait de nombreuses preuves de l'existence de l'effet « iris » tropical dont il est question à la section 5, bien que l'on ne sache pas exactement quelle est la force de cet effet.

L'absence de corrélation entre la concentration de CO₂ et les températures paléoclimatiques présentée à la section 6 est frappante. Sur les cycles glaciaires géologiquement récents, où la concentration de CO₂ et la température covarient, il existe toutefois un facteur qui complique la détermination de la causalité. On s'attend à ce qu'une augmentation de la température entraîne une augmentation du CO₂ (qui est moins soluble dans un océan plus chaud), donc un décalage temporel du changement de CO₂ sur le changement de température n'exclut pas un rôle causal du CO₂ dans le changement climatique.

Les arguments avancés par Lindzen dans la dernière section de son essai concernant les politiques liées au changement climatique et les dommages qu'elles causent, ainsi que le récit alarmiste sous-jacent, semblent pleinement justifiés. Même si l'on admettait qu'une réduction des émissions anthropiques nettes de CO₂, pour finalement atteindre un niveau très bas, sera nécessaire pour empêcher les températures mondiales de continuer à augmenter, les politiques actuelles conçues pour y parvenir à une vitesse folle semblent susceptibles de causer beaucoup plus de mal que de bien. En effet, les réductions rapides des émissions de CO₂ au Royaume-Uni auront un impact négligeable sur le réchauffement climatique, et celles de toutes les autres nations occidentales n'auront qu'un impact mineur. Ces réductions serviront donc principalement à faire en sorte que leurs élites se sentent vertueuses au détriment de l'ensemble de leurs populations, à moins que d'autres nations ne réagissent en réduisant leurs émissions aussi profondément et aussi rapidement, ce qui semble plutôt improbable.

Nicholas Lewis est un climatologue indépendant dont le travail se concentre sur l'estimation de la sensibilité du climat et l'amélioration de la méthodologie statistique associée. Il est l'auteur unique ou principal de dix publications évaluées par des pairs dans ce domaine.

Notes

1. Forster P et al., 2021, The Earth's energy budget, climate feed-backs, and climate sensitivity. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press.
2. Stevens B (with Kluft L), 2022, Clouds Help Moderate Green-house Warming, CFMIP_2022 Conference <https://drive.google.com/drive/folders/1MxQptblqckxLtVbLeJ9ZIRbwURSob9i1> Presentation.
3. Stephens GL et al., 2022, The changing nature of Earth's reflect-ed sunlight. Proceedings of the Royal Society A. 478(2263):20220053.
4. Liu, Pengfei, et al. 'Improved estimates of preindustrial biomass burning reduce the magnitude of aerosol climate forcing in the Southern Hemisphere'. Science Advances 7.22 (2021).
5. Marlon, Jennifer R., et al. "Climate and human influences on global biomass burning over the past two millennia." Nature Geoscience 1.10 (2008): 697-702. <https://doi.org/10.1038/ngeo313>
6. Crockford, S, The Polar Bear Catastrophe That Never Happened, 2019, <https://www.amazon.com/Polar-Bear-Catastrophe-Never-Happened/dp/0993119085>
7. Australian Institute of Marine Science, 2022, Annual Summary Report of Coral Reef Condition 2021/22. <https://www.aims.gov.au/monitoring-great-barrier-reef/gbr-condition-summary-2021-22>
8. Duvet, KE, 2019, A global assessment of atoll island platform changes over the past decades. WIREs Climate Change <https://doi.org/10.1002/wcc.557>
9. Armour KC et al., 2019, Meridional atmospheric heat transport constrained by energetics and mediated by large-scale diffusion. Journal of Climate, 32(12), pp. 3655–3680.

Réponse de Richard Lindzen

Je souhaite remercier Nic Lewis pour sa lecture attentive de mon article. Au moins, il met en évidence les points sur lesquels je n'ai pas été suffisamment clair. Il faut peut-être s'y attendre lorsqu'on essaie de résumer un sujet aussi complexe en environ 14 pages.

Cela dit, Lewis est coupable d'utiliser ce que j'ai appelé l'image unidimensionnelle lorsqu'il discute de la soi-disant rétroaction de la vapeur d'eau. Dans cette image, il y a une seule valeur de l'humidité et de l'humidité relative. Cependant, comme mes collègues et moi-même l'avons remarqué depuis longtemps (Lindzen, et al, 2001 et les références qui y figurent), l'humidité varie énormément dans l'espace et dans le temps. De plus, là où il y a des cirrus élevés, les cirrus déterminent le niveau d'émission effectif, et les cirrus varient également dans leur couverture spatiale. Par conséquent, la rétroaction de la vapeur d'eau n'a pas vraiment de sens en tant que processus isolé ; il faut plutôt considérer une rétroaction généralisée par les émissions en infrarouge thermique. Celle-ci semble être négative (Lindzen, et al, 2001, Lindzen et Choi, 2021, Trenberth et Fasullo, 2009).

Sans la prétendue rétroaction de la vapeur d'eau, il est difficile d'expliquer même la sensibilité suggérée par Lewis. En effet, avec des sensibilités élevées, les modèles, généralement, doivent annuler le réchauffement présumé avec des aérosols sulfatés compensateurs. Comme moi et d'autres l'avons noté, beaucoup de ces falsifications et tripotages sur les aérosols impliquent plus d'aérosols sulfatés que ce qui est maintenant considéré comme possible. J'en parle en détail dans Lindzen (2020). Je mentionnerai également que l'affirmation de Lewis selon laquelle une contribution d'environ 2 % du doublement du CO₂ entraînant un réchauffement d'environ 1°C est une légère sous-estimation du réchauffement est sujette à de très sérieux doutes. Comme le montrent van Wijngaarden et Happer (2022), un calcul minutieux ligne par ligne suggère que la contribution est d'environ 1,1 % et non de 2 % [diminution du flux rayonné vers le cosmos avec plus de CO₂ dans l'air]. Comme je le note également dans l'article actuel, la communauté des scientifiques du climat était assez petite avant le lancement de l'alarme sur le réchauffement climatique, qui a entraîné une augmentation massive du nombre d'individus s'identifiant comme des « scientifiques du climat ». Il est quelque peu déconcertant d'entendre Nic Lewis parler de la "grande majorité des scientifiques du climat".

J'ajouterai que la notion selon laquelle « tout changement défavorable de quoi que ce soit implique un rôle pour le CO₂ » est également injustifiée. En outre, je rappelle au lecteur que ma section 2 montre également que l'anomalie moyenne des températures (moyenne mondiale) a bien peu de rapport avec ce qui se passe dans une station particulière.

Lewis semble rester attaché à la notion d'amplification polaire (c'est-à-dire que les changements au pôle sont une conséquence directe des changements à l'équateur). Pour autant que je sache, il s'agit là d'une mauvaise interprétation du fonctionnement du système climatique, du moins pour les principaux changements climatiques mentionnés dans mon article. En ce qui concerne les remarques de Lewis sur ma section 4, les processus associés à la réaction à l'effet de serre sont largement confinés aux tropiques. Les processus entraînant des changements dans la différence de température entre les tropiques et les pôles sont associés à

des changements dans le flux de chaleur vers les pôles hors des tropiques. Le fait que les températures tropicales restent peu modifiées par les changements des flux de chaleur sortant des tropiques indique fortement qu'il existe des rétroactions négatives dans les tropiques. Il faut ajouter que, bien que les changements de la différence de température entre les tropiques et les pôles caractérisent les grands changements climatiques, même le climat actuel implique une pléthore de régimes différents, que les modèles actuels ne parviennent pas à prendre en compte avec précision.

Lewis semble ignorer le fait que le transport de chaleur dû aux instabilités agit pour ramener le système à un état qui est neutre par rapport à cette instabilité. Comme je le signale, cet état est calculable (R.S. Lindzen et B. Farrell, 1980, Stone, 1978, Jansen et Ferrari, 2013), et fournit des indications importantes sur les différences observées entre les pôles.

Lorsque l'on constate que pendant les cycles de glaciation, les changements de température précèdent les changements de CO₂, on parle de l'ordre de mille ans dans le cas d'une glaciation et de cent ans dans le cas d'une déglaciation. Les arguments en faveur d'une telle causalité inverse deviennent alors assez minces. De plus, s'il devait y avoir des décalages aussi longs, il serait problématique de déduire quoi que ce soit de la légère augmentation de la température sur seulement environ 60 ans (c'est-à-dire la période pendant laquelle le forçage dû à l'augmentation du CO₂ aurait été important). Mais, plus précisément, le forçage orbital suggéré par Milankovitch est presque deux ordres de grandeur supérieurs à ce qui pourrait être attribué au CO₂ et fournit la dépendance temporelle appropriée.

Lewis a raison de noter que les politiques proposées sont néfastes, quelle que soit la croyance de chacun sur la nature du changement climatique. Je veux simplement dire que c'est doublement vrai si le postulat sous-jacent concernant le rôle des gaz à effet de serre est faux.

Mon article représente mon évaluation de la façon dont le système climatique fonctionne réellement. Il est le résultat de près de 60 ans de travail sur le comportement de la physique et de la dynamique de l'atmosphère, et l'évolution de ma pensée depuis Lindzen (1993). Bien sûr, comme toute la science, il est peu probable qu'il représente le dernier mot sur le sujet. Cependant, je suis raisonnablement convaincu que le narratif habituel actuel est largement incorrect. La notion selon laquelle la science est « établie définitivement » est dans les deux cas très, très improbable.

Références

1. M. Jansen, R. Ferarri, equilibration of an atmosphere by adiabatic eddy fluxes. *J. Atmos. Sci.* (2013). <https://doi.org/10.1175/JAS-D-13-013.1>.
2. R.S. Lindzen and B. Farrell (1980). The role of polar regions in global climate, and the parameterization of global heat transport. *Mon. Wea. Rev.*, 108, 2064-2079.
3. R.S. Lindzen (1993) Climate dynamics and global change. *Ann. Rev. Fl. Mech.*, 26, 353-378.
4. R.S. Lindzen, M.-D. Chou, A.Y. Hou, Does the Earth have an adaptive infrared iris? *Bull. Am. Meteorol. Soc.* 82(3), 417-432 (2001).
5. Lindzen, R.S. (2020) On Climate Sensitivity, <http://co2coalition.org/wp-content/uploads/2020/04/Climate-Sensitivity-06.07.20.pdf>.

6. R.S. Lindzen and Y.-S. Choi: The Iris Effect: a review, *Asia-Pacific Journal of Atmospheric Sciences*, <https://doi.org/10.1007/s13143-021-00238-1> (2021).
7. Stone, P. H., 1978: Baroclinic adjustment. *J. Atmos. Sci.*, 35, 561-571.
8. Trenberth, K. E. and J.T. Fasullo (2009), Global warming due to increasing absorbed solar radiation. *Geophys. Res. Lett.*, 36, L07706.
9. W.A. van Wijnngaarden and W. Happer (2022) <https://co2coalition.org/wp-content/uploads/2022/03/Infrared-Forcing-by-Greenhouse-Gases-2019-Revised-3-7-2022.pdf>.

À propos du GWPF (Global Warming Policy Foundation)

Les gens sont naturellement préoccupés par l'environnement, et veulent voir des politiques qui les protègent, tout en améliorant le bien-être humain ; des politiques qui ne font pas de mal, mais qui aident. La Global Warming Policy Foundation (GWPF) est engagée dans la recherche de politiques pratiques. Notre objectif est d'améliorer la connaissance et la compréhension par le biais de recherches et d'analyses rigoureuses, afin de contribuer à un débat équilibré entre le public intéressé et les décideurs. Nous visons à créer une plate-forme éducative sur laquelle un terrain d'entente peut être établi, aidant ainsi à surmonter la polarisation et l'intolérance partisane des débats. Nous voulons promouvoir une culture du débat, du respect et une faim de connaissances.

Les points de vue exprimés dans les publications de la Global Warming Policy Foundation sont ceux des auteurs, et non celles de la GWPF, de ses administrateurs, des membres de son Conseil consultatif académique ou de son directeur.

À propos de l'Association des Climato-Réalistes

L'« **Association des Climato-Réalistes** » est une association française qui a pour objet de promouvoir un débat ouvert et libre sur l'évolution du climat et les questions sociétales et environnementales qui s'y rapportent, en favorisant l'expression sous toutes ses formes d'avis rigoureux et argumentés. Elle vise à sensibiliser le citoyen aux enjeux du climat et des politiques énergétiques menées au nom de la lutte contre le réchauffement climatique. L'association est apolitique et totalement libre dans l'expression de ses idées. Elle s'attache à diffuser une information fiable recueillie auprès de sources sérieuses.

THE GLOBAL WARMING POLICY FOUNDATION

Directeur

Benny Peiser

Président d'honneur

Lord Lawson

CONSEIL D'ADMINISTRATION

Dr Jerome Booth (Chairman)

Professeur Peter Edwards

Kathy Gyngell

Professeur Michael Kelly

Terence Mordaunt

Graham Stringer MP

Professeur Fritz Vahrenholt

COMITÉ SCIENTIFIQUE

Professeur Christopher Essex (Chairman)

Professeur Wade Allison

Professeur J. Ray Bates

Sir Ian Byatt

Dr John Constable

Professeur Vincent Courtillot

Professeur John Dewey

Professeur Peter Dobson

Professeur Samuel Furfari

Christian Gerondeau

Professeur Larry Gould

Professeur William Happer

Professeur Ole Humlum

Professeur Gautam Kalghatgi

Professeur Terence Kealey

Bill Kininmonth

Brian Leyland

Professeur Richard Lindzen

Professeur Ross McKittrick

Professeur Robert Mendelsohn

Professeur Garth Paltridge

Professeur Ian Plimer

Professeur Gwythian Prins

Professeur Paul Reiter

Professeur Peter Ridd

Dr Matt Ridley

Sir Alan Rudge

Professeur Nir Shaviv

Professeur Henrik Svensmark

Dr David Whitehouse

GWPF TECHNICAL PAPERS

- | | | |
|---|-----------------|--|
| 1 | Mills | Statistical Forecasting: How fast will future warming be? |
| 2 | Aris | Battery Wastage: Why battery storage for rooftop solar doesn't pay |
| 3 | Aris | A Cheaper Cleaner Electricity System |
| 4 | Gibson and Aris | The Future of GB Electricity Supply |
| 5 | Lindzen | An Assessment of the Conventional Global Warming Narrative |

Pour plus d'informations sur le Global Warming Policy Foundation, veuillez visiter notre site Web à www.thegwpf.org.

Le GWPF est un organisme de bienfaisance enregistré sous le numéro 1131448.

