

C02, accusé levez-vous !

[Source : lesalonbeige.fr]

Par **Jacques Laurentie**,

Ingénieur, auteur (*Un autre son de cloche*, et *Face aux miracles* – à paraître –, édition Téqui)

Depuis bientôt 20 ans, nul n'ignore la formule du dioxyde de carbone : C02. Alors même qu'avant les années 2000, ce symbole presque cabalistique était totalement inconnu du grand public...

Aujourd'hui, le C02 sert de maître étalon à nos sociétés ! Les écologistes de nous expliquer que ce gaz est l'ennemi public numéro 1, et par voie de conséquence, aussi ceux qui en émettent (c'est-à-dire tout le monde).

Vous souhaitez acheter une voiture : vous allez payer un malus en fonction de son taux de rejet de C02. Vous souhaitez faire le plein d'essence de cette voiture, la majeure partie du prix est constitué de diverses taxes dont la taxe C02 (dite carbone). Vous souhaitez rouler avec cette voiture, en 2018 le gouvernement impose une limitation de vitesse sur les routes du réseau secondaires à 80 km/h au lieu de 90 km/h. Une diminution pour augmenter la sécurité sur les routes ? C'est bien ce qui nous a été vendu, sauf qu'en réalité il s'agissait de donner un gage aux écologistes qui avaient participé à l'élection de Macron, et qui réclamaient depuis plus de 10 ans un abaissement des limitations de vitesse pour impacter les rejets de C02. Ainsi la « Fondation pour l'Homme et la Nature » de titrer : « Passage à 80 km/h : Une baisse quasi immédiate de 7 % des émissions de gaz à effet de serre attendue en France »([1] <https://www.fnh.org/passage-a-80km-h-une-baisse-quasi-immEDIATE-de-7-des-emissions-de-gaz-a-effet-de-serre-attendue-en-france/>)). Baisse qui n'aura jamais lieu...

Vous souhaitez vendre ou louer votre maison, attention un bilan de C02 est obligatoire et vous interdira de faire ce que vous voulez de votre bien en fonction du résultat. Vous partez en voyage : on vous critiquera pour le volume de C02 que vous allez relâcher dans l'atmosphère. Vous souhaitez acheter un réfrigérateur ou encore un sèche-linge, une étiquette vous indiquera le score C02 de l'appareil ! Etc.

En 2022 le Sri Lanka est le premier pays à mettre en place un « passeport carbone » donnant à chaque habitant une limite à ne pas dépasser ! Initiative applaudie par l'Union Européenne... Et il y a fort à parier que si, d'une façon ou d'une autre, les écologistes réussissent leur pari électoral, un tel passeport verra le jour en France et dans l'Union.

Bref, le C02 est devenu l'horizon de notre existence, l'alpha et l'oméga de l'Humanité. Pour notre bien, cela va sans dire...

À ceci près que le CO₂ n'a quasiment aucune influence négative sur le climat !

Oui, vous avez bien lu...

Nous rentrons là dans un sujet complexe qui aborde plusieurs notions que nous allons tâcher de simplifier.

Alors, commençons par le début. Pour que la Terre soit habitable et adaptée à la physiologie humaine, elle doit disposer de conditions climatiques favorables, cela passe, entre autres, par : une température, un taux d'humidité, et une chimie gazeuse atmosphérique compatible. Concernant la température de la Terre, elle provient presque exclusivement du soleil, et un peu de son noyau. Le soleil émet des radiations vers la Terre, ces radiations sont majoritairement repoussées par le bouclier magnétique naturel de la Terre, puis filtrées en partie par l'atmosphère. Ajoutons l'effet d'albédo qui implique qu'une partie des émissions radiatives solaires sont réfléchies par l'atmosphère, les nuages et le sol. Les radiations ayant passé ces boucliers naturels chauffent le sol terrestre. Dès lors, la Terre émet à son tour des radiations (on dit qu'elle rayonne), renvoyant la chaleur reçue. Cette chaleur incidente est captée par l'atmosphère qui va en retenir une partie, et donc permettre à la Terre de maintenir ainsi une température moyenne d'environ 15°C (sans cet effet de rétention, la température moyenne du globe serait d'environ -20°C).

Jusque-là, c'est simple : le soleil chauffe la surface terrestre, qui ensuite rayonne, et la chaleur ainsi émise est en partie retenue par l'atmosphère. C'est ce que les journalistes appellent l'effet de serre (en fait à tort, car l'effet de serre met en place d'autres mécanismes), et c'est ce qu'en science on nomme l'absorption dans l'infrarouge (vous pourrez aussi entendre le terme de « forçage radiatif »). Car, en effet, ce rayonnement terrestre se situe dans la gamme d'ondes de l'infrarouge, donc invisible à nos yeux (vous ne voyez pas la Terre émettre des rayons !). On dit que la Terre se comporte alors comme un « corps noir ».

Mais que se passe-t-il dans l'atmosphère pour obtenir cet « effet de serre » ?

Eh bien il s'avère que certaines molécules, principalement celles disposant de 3 atomes, ont une disposition physique qui fait qu'elles ne laissent pas passer certaines fréquences (en science la chaleur est une excitation de la matière, un mouvement rapide moléculaire, donc une fréquence). Autrement dit, elles retiennent la chaleur.

Ainsi, quand les radiations rencontrent des molécules comme H₂O (l'eau qui est constituée de deux atomes d'hydrogène et d'un atome d'oxygène), comme CO₂ (dioxyde de carbone qui est constitué d'un atome de carbone et de deux atomes d'oxygène), comme O₃ (ozone), comme le méthane ou encore comme l'oxyde d'azote, alors une partie du rayonnement radiatif (autrement dit, de la chaleur) est bloquée par ces GES (Gaz à Effet de Serre).

La chaleur émise par la Terre est ainsi partiellement retenue par l'atmosphère. Le reste, la majeure partie, qui traverse notre atmosphère, se dissipe dans l'espace. Cet « effet de serre » est donc un phénomène tout à fait naturel et nécessaire, sans lui, la Terre serait difficilement habitable.

Je le rappelle donc ici : merci à l'absorption atmosphérique (effet de serre), merci à l'eau et au CO₂, sans qui nous ne pourrions vivre. Le carbone est nécessaire à notre écosystème terrestre, il n'est pas un polluant, bien au contraire. Ce mécanisme d'absorption dans l'infra-rouge et le CO₂ sont donc salvateurs puisqu'ils nous évitent de mourir de froid et de faim !

Intuitivement, si vous avez compris le principe décrit, vous allez penser que plus il y a de Gaz à Effet de Serre dans l'atmosphère, plus il y aura de chaleur bloquée, et donc plus la température du globe augmentera.

En fait, non !

Cette intuition naturelle, qui semble logique, est ce que l'on appelle un biais de pensée, ou de façon plus triviale, une « fausse bonne idée ». Pourquoi ? Comme expliqué, l'émission radiative terrestre se situe dans l'infrarouge, et les GES ont la capacité de bloquer une partie de ce rayonnement dans cette même gamme d'ondes. Une partie seulement, car il s'avère que les GES agissent sur certaines plages de l'infrarouge avec plus ou moins d'efficacité. En dehors de ces plages (une gamme de fréquences), les GES ne bloquent plus la chaleur. De plus lorsque l'efficacité de blocage d'un gaz est déjà à 100%, il n'est pas possible de bloquer plus !

Expliquons ces phénomènes naturels.

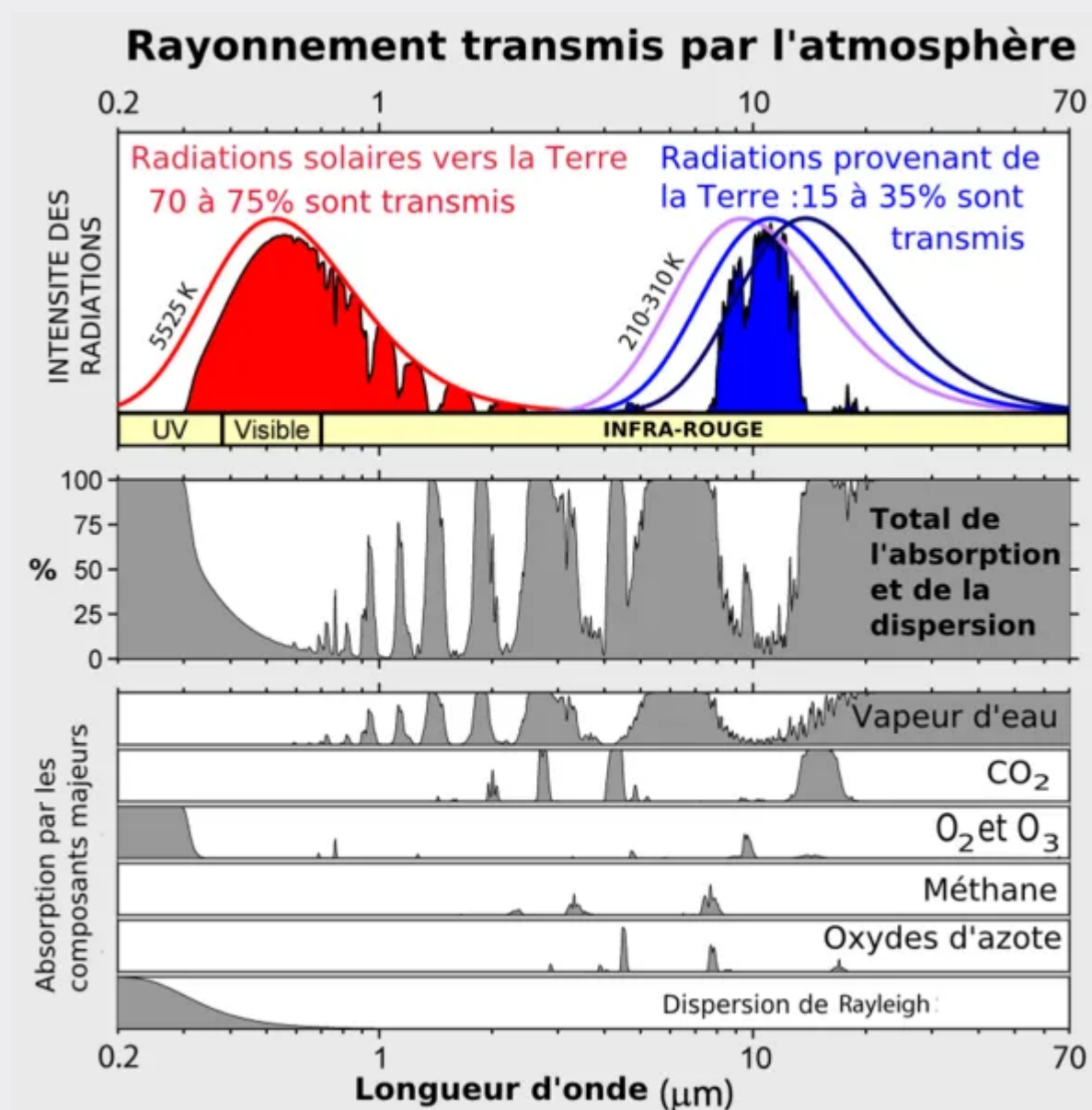
Le premier des GES, celui qui bloque le plus de chaleur, à hauteur de 90 %, est l'eau (H₂O). Le magazine Futura Science de rappeler(<https://www.futura-sciences.com/planete/questions-reponses/rechauffement-climatique-vapeur-eau-elle-gaz-effet-serre-912/>): « Il s'agit même du principal gaz à effet de serre, puisque la vapeur contribue pour 60 % à l'effet de serre planétaire, contribution qui monte jusqu'à 90 % si l'on considère aussi les nuages. » Le CO₂ arrive loin derrière avec moins de 5 % de « responsabilité », et l'on pourrait, devrait, aussi parler du méthane dont le pouvoir d'absorption (donc de retenir la chaleur) est 25 fois plus puissant que le CO₂. Mais vous n'entendrez pas (ou peu) parler du méthane, la raison avancée étant qu'il reste moins longtemps dans l'atmosphère (de l'ordre de 20 ans). Ce qui est vrai, mais ce qui ne justifie pas pour autant qu'on l'évacue d'un simple revers de main. Au regard de ces faits scientifiques, l'on pourrait se demander pourquoi ne pas avoir aussi un malus à l'achat d'un véhicule, ou d'une maison, sur le méthane, ou encore l'ozone... ?

Bien, revenons donc au dioxyde de carbone (CO₂) qui nous intéresse.

Il s'avère qu'il absorbe, c'est une caractéristique chimico-physique de ce

gaz, dans l'infra-rouge sur principalement une plage de longueur d'onde allant de 14 à 17 μm (micromètres). Donc, il vous est aisé de comprendre que lorsque le sol terrestre émet de la chaleur dont la fréquence se situe par exemple à 18 μm , eh bien le CO_2 ne la bloque pas, il n'en est pas capable. En plus de cette plage précise, qui exclut la majeure partie du rayonnement terrestre, il s'avère que le CO_2 absorbe déjà à presque 100% la chaleur qui arrive dans sa plage d'action.

Ce que vous pouvez voir, à travers un graphique, donné par le ministère de la jeunesse dans un document([4] https://cache.media.eduscol.education.fr/file/Pluridisciplinaire/46/1/RA19_Lycee_G_lre_ES_Courbe_absorption_1190461.pdf) d'enseignement (1re scientifique), page 3, intitulé « Courbe d'absorption de l'atmosphère terrestre » reproduit ci-dessous (nous prenons volontairement un graphique produit par le ministère, mais ce graphique se retrouve également dans diverses publications scientifiques...) :



Ces courbes peuvent sembler complexes et rebuter la presque totalité de la population, c'est d'ailleurs ce que certains espèrent ! Mais, si vous le

voulez bien, prenons 1 minute (pas plus) pour le comprendre. Car, en fait, vous verrez que tout est simple !

Ce qui nous intéresse sur ce graphique, est tout en haut la partie à droite colorisée en bleue (la chaleur renvoyée par la Terre), avec une échelle en haut allant de 0,2 à 70, qui est la fréquence d'émission en micromètres. En face de cette courbe bleue nous allons regarder la troisième ligne en dessous, notée CO₂. Cette courbe grise nous indique ce qu'absorbe (bloque) le CO₂. La petite « montagne » en gris à droite, nous donne la plage d'action de 14 à 17 μm , et le niveau d'absorption (ici 100 %). Ce qui n'est pas en face du « bleu » n'est pas bloqué par le CO₂, et ce qui se trouve en face de la « montagne grise » est comme vous le voyez bloqué dans sa totalité (à 100 %).

Ce graphique qui traduit le comportement technique du CO₂ dans l'atmosphère vous dit donc que le CO₂ bloque une petite partie de la chaleur qui se situe sur la droite de la courbe bleue, et que le blocage actuel est déjà à 100%.

Résumons : selon les données officielles (pas des données complotistes ici !), le CO₂ pèse pour +/- 5% dans l'effet de serre, il absorbe la chaleur essentiellement « que » sur une petite partie de la plage infrarouge (donc pas tout le spectre, pas toute la chaleur), et enfin, son absorption est depuis l'origine du monde de presque 100%.

Si vous devez retenir une seule chose, c'est que ce gaz (CO₂) bloque sur sa plage d'action 100% de la chaleur émise. C'est ce que l'on appelle la saturation en absorption IR (infrarouge) du CO₂. Et c'est une caractéristique propre à ce gaz, c'est « sa nature » si l'on peut dire. Vous comprenez donc que si je rajoute du CO₂, pour autant, il ne bloquera pas plus de chaleur. On ne pourra pas bloquer 150 %, cela n'existe pas ! Donc, que je mette dans l'atmosphère un peu ou beaucoup de CO₂, peu importe, il bloquera toujours la chaleur sur une plage de longueur d'onde, et à 100%. Dit autrement, la capacité du CO₂ à bloquer la chaleur ne dépend pas de sa concentration dans l'atmosphère.

C'est pour cela que l'impact du CO₂ sur l'effet de serre est insignifiant, car il ne peut pas retenir plus de chaleur que ce qu'il retient déjà aujourd'hui...

L'Union des professeurs de physique et de chimie, publie un document en 2011([2] <https://www.hprevot.fr/plus-subtil.pdf>) intitulé : « L'effet de serre atmosphérique : plus subtil qu'on le croit ! », rédigé par Jean-Louis Dufresne du CNRS et Jacques Treiner de l'ESPCI-Paristech, dans lequel on lit :

« En effet, dans les conditions actuelles, l'absorptivité du rayonnement infrarouge par le dioxyde de carbone est quasi maximale : elle ne dépend que très faiblement d'une variation de la concentration de ce gaz. On dit qu'elle est saturée. »

Le Pr François Gervais, CNRS, spécialiste de l'absorption dans l'infra-rouge, relecteur pour le GIEC en 2012, édite en 2013 un livre dont le seul titre est évocateur : « L'innocence du carbone. » (éditions Albin Michel)

Bien entendu, les laboratoires sélectionnés par le GIEC savent cela, car c'est une donnée élémentaire de la chimie. Mais, le GIEC dans sa communication « joue » d'une part sur le fait que si le CO₂ a un rôle faible, il n'est pas nul, et d'autre part sur l'ignorance de ce sujet dans la population. En effet, il existe des phénomènes physiques qui font que l'augmentation de CO₂ va tout de même influencer à minima la température terrestre, et d'autre part, surtout, il y a des raisons politiques d'incriminer le CO₂ que nous aborderons la semaine prochaine dans le chapitre 6.

Regardons donc ce qui fait que le CO₂ peut tout de même avoir un rôle marginal.

Il y a là 3 éléments à prendre en compte tel que mise en avant par le GIEC, et nombre d'écologistes qui reprennent cela en chœur sans connaître la réalité des phénomènes physiques en jeu :

Premièrement il peut y avoir en fonction de l'altitude des couches de CO₂ un petit phénomène d'augmentation de l'absorption infra-rouge. C'est ce que l'on appelle « l'effet de couche ». C'est un peu complexe, mais le principe physique implique que plus il y a de CO₂ dans l'atmosphère plus son épaisseur augmente (la couche de CO₂), et dans ce cas l'effet radiatif se fait avec des altitudes plus hautes. Or, avec l'altitude les températures baissent, ce qui a tendance à décaler la fréquence de température (ou longueur d'onde). Donc, une partie de la chaleur sera retenue avec une altitude plus importante sur une plage un peu plus large. Cette théorie est juste, mais implique des variations faibles, marginales.

Deuxièmement, si nous revenons au graphique explicité précédemment, vous avez compris que le CO₂ bloque l'énergie calorifique sur une plage de fréquence entre 14 et 17 μm (la courbe grise en forme de petite montagne). Or, sur les bords de la courbe (à 14 puis à 17), à gauche et à droite avant que le niveau soit presque à 100%, il peut là aussi y avoir un léger phénomène de blocage supplémentaire.

Troisièmement, si enfin le GIEC reconnaît que l'effet direct du CO₂ est faible (rapports AR5 et AR6), il lui impute néanmoins un effet secondaire dit « déclencheur ». Un peu comme un domino, qui va « emballer » le système. En d'autres termes, depuis le rapport AR5 de 2012, le GIEC se positionne sur le fait que l'augmentation de CO₂ est grave, non pas pour la variation de température qu'il va engendrer en tant que telle, mais par ses effets secondaires. Ainsi, si la température augmente de 0,2 °C à cause du CO₂ (ce qui est déjà improbable cf. calculs ci-dessous), alors il y aura plus d'humidité dans l'air (évaporation des océans), donc plus d'eau (H₂O) dans l'atmosphère ce qui va augmenter la température terrestre (rappelez-vous l'eau est de très loin le principal moteur de l'effet de serre). Encore une

fois, s'il convient de lutter contre les GES pour éviter l'extinction de l'humanité, à quand une interdiction de l'eau et des taxes massives sur son traitement et sa consommation ?

Ces 3 phénomènes climatiques mis en avant par le GIEC sont les seuls qui servent à incriminer le CO₂, nous devons donc mesurer cet impact. Et pour cela, si vous le voulez bien, nous allons faire appel au GIEC « en personne » !

Dans son dernier rapport, AR6 publié en avril 2022([5] https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM.pdf)), version destinée aux décideurs, nous trouvons deux paragraphes que nous reproduisons ci-dessous in extenso :

Paragraphe A.1.1 :

« La terre et l'océan ont absorbé une proportion quasi constante (globalement environ 56 % par an) des émissions de CO₂. »

Paragraphe D.1.1 :

« On estime que chaque 1000 GtCO₂ d'émissions cumulées de CO₂ causera probablement une augmentation de 0,27 °C à 0,63 °C de la température de surface mondiale avec une meilleure estimation de 0,45 °C. »

Le Pr Gervais fait pour nous le petit calcul suivant : le paragraphe A.1.1 nous indique que le pourcentage d'émissions qui reste dans l'atmosphère (airborne fraction) est de 44 %. Si l'on prend les émissions humaines mondiales de CO₂ avant le confinement covid afin de ne pas biaiser la démonstration qui étaient de 36 Gt (gigatonnes), 16 GtCO₂ sont donc restés dans l'atmosphère.

Le paragraphe D.1.1 nous dit qu'une année de forte production de CO₂ comme 2018 ou 2019, réchauffe la Terre d'un maximum de : $0,45^{\circ}\text{C} \times 16 \text{ GtCO}_2/1000 \text{ GtCO}_2 = 0,007^{\circ}\text{C}$.

En conclusion, et selon le dernier rapport du GIEC, la responsabilité du CO₂ anthropique dans la variation de température est, pour les années les plus fortes en émissions, de 0,007°C... On notera que cette valeur est si faible qu'il est difficile de la mesurer réellement... Enfin, sachez que ce chiffre n'est pas linéaire (la projection sur 100 ans n'est pas 0,007 x 100), car il existe des limites physiques et chimiques.

Pour les lecteurs scientifiques, je donne ci-dessous un calcul qui indique la relation entre une forte augmentation du taux de CO₂ et son impact sur la température moyenne globale. Ce texte est issu d'une présentation du Pr Jean-

Louis Pinault, géophysicien, qui a édité un livre en 2014 intitulé « De la mélodie des océans au changement climatique » et qui s'est particulièrement intéressé aux interactions entre les océans et l'effet de serre :

« Dans l'hypothèse du doublement de la concentration du CO₂ anthropique, une concentration de 500 ppmv correspond à une altitude d'émission de 13 680 m et une température de 217,63 K. La puissance radiative réémise déduite de la loi de Stefan-Boltzmann est $9,64 \times (217,63/220)^4 = 9,23 \text{ W/m}^2$ soit une perte de puissance de $9,64 - 9,23 = -0,41 \text{ W/m}^2$, ce qui correspond à une augmentation de la température de 0,09 °C. »

Ce calcul implique que le doublement de la production humaine de CO₂ dans l'atmosphère entraînerait une augmentation de 0,09 °C, autrement dit, rien...

Ces deux approches scientifiques nous indiquent donc que d'une part la contribution du CO₂ produit annuellement par l'Homme impacte la variation climatique à hauteur de + 0.007°C, et qu'un éventuel doublement de la concentration atmosphérique aurait un effet théorique d'environ + 0.09°C.

À la lecture de ces chiffres difficilement contestables, nous sommes en droit de nous demander pourquoi le CO₂ est ainsi montré du doigt. Nous évoquerons un début de réponse dans le prochain chapitre, car la principale et unique raison de cette focalisation sur le CO₂ est d'origine politique et remonte au début des années 1980...

Note complémentaire : le taux atmosphérique de CO₂ est passé en 170 ans (depuis 1850, date de départ de toutes les démonstrations du GIEC) de 0,03 % à 0,04 %, soit une augmentation d'environ 33 %. Et là, une question fondamentale se pose : cause ou conséquence ? Dit autrement, est-ce l'augmentation de température qui favorise la concentration de CO₂, ou à l'inverse l'augmentation de CO₂ qui favorise l'augmentation de température. Il faut savoir que ce point fait toujours débat au sein de la communauté scientifique (même si l'on vous dit le contraire...), et que de nombreuses mesures font ressortir une augmentation de la concentration atmosphérique du CO₂ en décalage avec les variations de température, le CO₂ augmentant après les pics de températures... Ainsi le Pr Pascal Richet, de l'Institut de physique du globe de Paris, a publié en 2021 une étude (The temperature-CO₂ climate connection : an epistemological reappraisal of ice-core messages), que vous pouvez lire ici : <https://hgss.copernicus.org/articles/12/97/2021/hgss-12-97-2021.html>. Cette publication porte sur l'analyse des carottes de glace de Vostok donnant des informations sur le climat de la planète durant les 400 000 dernières années. Et les résultats démontrent que la température précède le CO₂, d'environ 800 ans en moyenne. Comme un effet ne peut pas précéder sa cause, pour l'Institut physique du globe de Paris la conclusion est claire : le CO₂ n'est pas le moteur de l'évolution de la température. C'est le contraire qui est vrai : l'évolution de la température entraîne celle du CO₂, avec un retard de quelques centaines d'années qui correspond à une durée appelée « mémoire

thermique » des océans (lorsque la température monte, les océans dégazent plus facilement le CO2 qu'ils contiennent, mais le processus démarre avec lenteur). Ce phénomène est systématiquement évacué, sans justificatif, par les rapports du GIEC. En l'état, il conviendrait de pousser plus avant ce type de recherche.

En conclusion de ce chapitre, le travail effectué auprès des populations et des politiques pour incriminer le CO2 comme le premier et souvent unique responsable, parmi les GES, de la variabilité climatique, ne tient pas face à une démarche scientifique. Ce gaz a un rôle mineur, presque insignifiant, au pire, le doublement anthropique de sa concentration atmosphérique (dont nous sommes loin) impliquerait une variabilité moyenne imperceptible. Dès lors, peu importe qu'il soit d'origine humaine ou naturelle.
