

Qu'est-ce qui cloche avec l'effet de Serre et le CO₂

par Maurice Hadrien

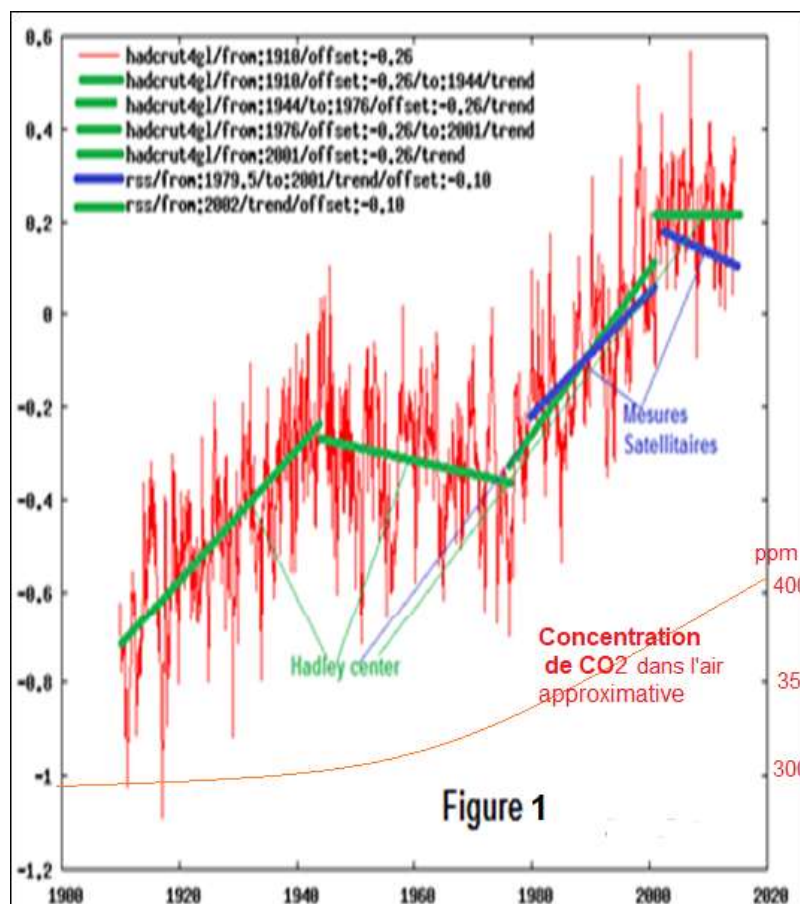
La science normale n'a jamais pour but de mettre en lumière des phénomènes d'un genre nouveau ; ceux qui ne cadrent pas avec la boîte passent même souvent inaperçus. Les scientifiques n'ont pas non plus pour but, normalement, d'inventer de nouvelles théories, et ils sont souvent intolérants envers celles qu'inventent les autres. Au contraire, la recherche de la science normale est dirigée vers l'articulation des phénomènes et théories que le paradigme fournit déjà.» Thomas Kuhn

Le GIEC nous affirme que si l'humanité continue à utiliser inconsidérément les combustibles fossiles, la Température Moyenne Annuelle Globale (TMAG) à la surface de notre planète augmentera, d'ici la fin du siècle, de 4, 5 voire 6 degrés et le niveau de la mer montera de presque 1 mètre en raison d'un réchauffement du climat provoqué par l'augmentation de concentration de certains gaz dans l'atmosphère et principalement par celle du gaz carbonique via un phénomène purement radiatif appelé effet de serre (EDS).

La COP21 précise même que si aujourd'hui l'ensemble des pays réduisaient leurs rejets de « gaz à effet de serre » et principalement de CO₂ dans l'atmosphère, il serait possible de limiter l'augmentation de température en 2100 à 1,5 ou 2 degré C.

L'humanité disposerait donc là d'une molette ou d'un levier qui lui permettrait de régler, à son gré, la température de la troposphère et donc de l'endroit où elle vit habituellement !

L'humanité rejetant du CO₂ depuis le début de l'ère industrielle, l'efficacité de cette molette devrait pouvoir se déduire de l'observation du passé par exemple en révélant une corrélation forte entre l'augmentation du CO₂ et de la TMAG.

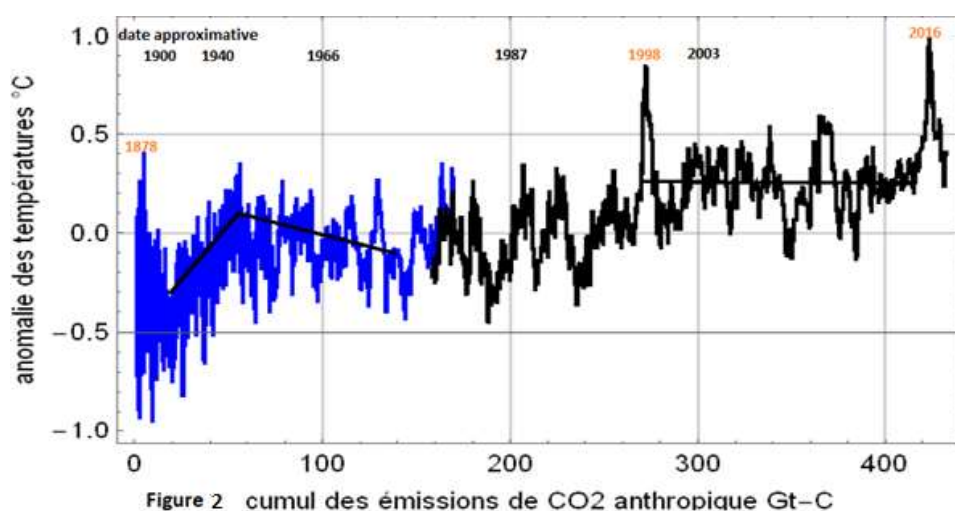


Certes, l'augmentation de TMAG constatée entre 1976 et 1997 (voir figure 1) correspond à une période où les rejets anthropiques de CO₂ deviennent conséquents ; on constate, en effet, au même moment, une élévation de concentration en CO₂ dans l'atmosphère d'environ 35 ppm (de 330 à 365 ppm) pour un rejet de 120 Gt de C (équivalent à 56 ppm de CO₂ ajouté). Cette augmentation de température a, été attribuée par le GIEC, à l'EDS alors qu'elle n'est pas plus importante (ni plus rapide ni plus élevée) que celle observée entre 1910 et 1944. Or cette dernière n'est pas liée au CO₂ en raison de la faiblesse des

émissions anthropiques de ce gaz pendant cette période soit un rejet de 35 Gt de C et une élévation de 15 ppm (de 295 à 310ppm) dans l'atmosphère.

L'ensemble de la figure 1 confirme également que, d'après le Hadley Center et le CRU britannique, TMAG et augmentation de gaz carbonique dans l'atmosphère ne sont pas fortement liées. Par exemple, les sources satellitaires indiquent qu'entre 1997 et 2015, période durant laquelle il n'a jamais été rejeté autant de CO₂ (36% des émissions depuis le début de l'ère industrielle), on n'observe pas d'augmentation significative de la température (le GIEC parle d'ailleurs de hiatus dans l'élévation de la TMAG !!) ; au contraire il existe même une légère diminution entre 2002 et 2015 soit entre 2 épisodes « super el Niño ».

La figure 2 qui présente les variations de températures en fonction du cumul¹ des émissions anthropiques de CO₂, montre encore plus clairement que la « molette CO₂ » n'est pas aussi efficace que pourrait le laisser penser les affirmations du GIEC.



On voit très bien sur cette figure que des augmentations de températures importantes se produisent alors que les rejets de CO₂ étaient encore très faibles et que les pics de température correspondant aux événements ENSO² (et en

particulier les « super el Niño » de 1878, 1998, et 2016), se produisent de la même façon quel que soit le niveau de CO₂ rejeté par l'homme.

Ces simples constatations montrent, c'est le moins que l'on puisse dire, que la relation entre température et taux de CO₂ dans l'atmosphère est loin d'être évidente.

Les prévisions de réchauffement signalées plus haut que ne semblent pas étayer ces observations, sont pourtant basées sur l'utilisation de gros logiciels 3D, véritables monuments qui tournent sur de puissants ordinateurs pendant des mois pour donner un résultat. Ces logiciels sont baptisés « General Circulation Models ou Global Climate Models » (GCMs) et leurs équations et instructions décrivent les nombreux phénomènes qui interviennent en météorologie comme les échanges complexes entre atmosphère et océans. Mais, comme le précise le GIEC, **sans le couplage à un modèle utilisant l'hypothèse de l'effet de serre, ces GCMs ne prévoient pas d'augmentation de température.** Cela nous incite donc à examiner de plus près ce que recouvre ce modèle particulier de l'EDS unique responsable, dans ces GCMs, de l'augmentation des températures sur le long terme. Et nous allons voir que son utilisation pour quantifier le réchauffement planétaire pose de nombreux problèmes.

¹ L'original de la figure provient d'une publication de Camille Veyres, à laquelle j'ai ajouté les années ; les températures proviennent de Hadcrut et de RSS MSU et les données sur le gaz carbonique du Carbon Dioxide Information Analysis Center, **CDIAC**.

² El Niño–Southern Oscillation

Problème N°1 : les prévisions météorologiques ne prennent pas en compte l'effet de serre.

Il est affirmé et cela aussi bien par les carbocentristes que par beaucoup de

-18 °C oui Mais Où ?

Cette température de -18°C est déduite de l'égalité des flux correspondant au rayonnement solaire qui la chauffe et au rayonnement IR émis par la planète vers l'espace qui la refroidit. Certes si la terre n'avait pas d'atmosphère comme sur la lune, la température calculée ce serait bien celle de sa surface du moins sans prendre en compte que sans vapeur d'eau, donc sans nuage sans glacier ni banquise, l'albédo de la terre serait très réduit. Mais la terre a une atmosphère qui ne peut être ignorée. Et cette atmosphère est pour de larges bandes de longueur d'onde, très absorbante [1]. Les IR émis au niveau du sol et à l'intérieur d'une couche d'épaisseur variable selon la longueur d'onde, n'atteignent pas l'espace. La surface pour laquelle il y a égalité des flux est dite « Température d'équilibre du corps noir, est donc renvoyée en altitude ; en fait c'est vers 5000 m d'altitude que la température est de -18°C tandis que la température du sol est d'environ 15°C. Il en est de même sur Vénus où cette température d'équilibre du corps noir est de -41°C, tandis que la température moyenne au sol est de 462 °C. Alors que pour Mars pour laquelle, l'atmosphère est très ténue il y a égalité Température d'équilibre du corps noir = Température de surface = -63 °C.

climatosceptiques, « *heureusement que l'EDS existe car sans lui la température moyenne de la terre serait de -18°C* » et donc quasiment invivable.

On le sait, la température globale de la surface de notre planète moyennée sur une année et ramenée au niveau de la mer, est comprise aujourd'hui entre 14,5 et 15°C. Et ce serait donc l'EDS qui réchaufferait en permanence le sol terrestre et la surface des océans de +33 °C³.

Admettre cette explication, c'est admettre que l'EDS intervient de manière importante sur les températures de la troposphère et du sol d'autant que la concentration de la vapeur d'eau, principal gaz responsable de ces 33 °C, varie énormément localement et temporellement.

Or nous l'avons vu, ce modèle d'EDS n'est pas pris en compte au départ dans les GCMs ni dans les modèles de météorologie⁴ qui pourtant prévoient assez correctement le temps qu'il fera pendant les dix jours à venir.

Comment peut-on, donc, se passer, pour faire ces prévisions⁵ qui incluent, les vents, les précipitations, les évaporations, les tempêtes, d'un mécanisme qui devrait faire varier les températures localement et temporellement (entre le jour et la nuit par exemple) de plusieurs degrés ? C'est là, la première anomalie.

Nous verrons, lors de l'exposé du problème N°5 que l'introduction de la thermodynamique apporte la solution à cette apparente énigme.

Mais avant de passer au problème suivant, rappelons que l'EDS est fondé sur le fait que l'atmosphère, en raison de l'effet combiné des nuages et des GES (des gaz traces) qu'elle contient, absorbe les rayonnements Infrarouge (IR) émis par la terre, les empêchant ainsi de s'échapper dans l'espace interplanétaire. Dans la théorie (ou plutôt les théories car il

³ $15 - (-18) = 15 + 18 = 33$ en K $288 - 255 = 33$

⁴ dont ils sont souvent issus

⁵ D'autant que les équations qui les régissent sont chaotiques et donc extrêmement sensibles aux conditions initiales (effet papillon).

y en a plusieurs) de l'EDS cette absorption de rayonnement chauffe la troposphère qui elle-même dans un deuxième temps émet un rayonnement IR en direction de la surface terrestre. **C'est ce rayonnement renvoyé par la troposphère vers la terre qui contribuerait au chauffage de celle-ci.**

Le mécanisme est donc purement radiatif et les équations utilisées pour quantifier cet effet sont les équations du « modèle classiques » de transfert radiatif employées depuis longtemps [2], [3], [4] en astrophysique pour l'étude des **atmosphères stellaires** et que l'on retrouve aujourd'hui dans les cours universitaires sur le climat.

Problème N° 2 : incohérences dans le calcul des températures de surface

Etonnamment, la « procédure classique » calcule deux températures au niveau de la mer à l'altitude zéro : La température T_s calculée juste sous la surface du sol ou des océans La température T_{as} calculée au niveau du sol ou de la surface des océans mais dans l'air.

Certes les valeurs expérimentales publiées par les différents instituts proviennent de deux sources différentes : les températures terrestres ou continentales, mesurées sous abri à 1,5 ou 2 m au-dessus du sol donc dans l'air et les températures des océans mesurées sous la surface de la mer. Mais ce n'est pourtant pas là la raison de cette double détermination. Nous devrions cependant puisqu'il en est ainsi, logiquement comparer les températures des stations de météo sur terre avec la température calculée T_{as} dans l'air à proximité du sol et les températures mesurées sur les océans avec la température T_s calculée toujours avec l'altitude zéro mais sous la surface⁶. Or T_{as} est inférieure de 9° à la température de l'air observée alors que T_s est, quant à elle, supérieure de 12° aux observations.

Les températures calculées sont donc significativement différentes des températures observées, trop chaudes pour les eaux de surface, trop froides pour l'air qu'il soit au-dessus des terres ou des océans! Accepter un écart de calcul de plus de 21°C ($9+12$) entre l'air au contact du sol et sa surface est d'autant plus surprenant que les météorologues ne font pas, eux, de différence entre température du sol et température de l'air en surface ni entre la température mesurée sous et sur la surface de la mer.

Cette divergence troublante devrait à elle seule remettre en cause le modèle concerné mais ses résultats ne sont pas utilisés⁷ en tant que tels ni directement dans les calculs des températures absolues.

Mais surtout, proposer des températures ayant des valeurs différentes de part et d'autre d'une interface entre deux milieux en contact intime contrevient à ce qui est parfaitement connu et appliqué en conduction de la chaleur (lois de Fourier) : à l'interface de 2 milieux, il doit y avoir continuité des températures et des flux de chaleur.

Remarquons au passage que sans cette « anomalie » sur les températures à la surface de la planète, il n'y aurait pas génération spontanée d'énergie qui conduit à un EDS créé ex nihilo !

⁶ Les mesures satellitaires récentes donnent les températures de la troposphère à différentes altitudes et sont donc des températures dans l'air. Les températures de la basse troposphère seraient donc à comparer à T_{as} .

⁷ Seul, l'augmentation de température (ce qui est appelé « anomalie ») en fonction du temps est (semble-t-il) ajoutée aux températures absolues calculées par le logiciel météo, température provenant au départ (en entrée) des mesures.

Problème N° 3 : incohérence dans le calcul des températures de la troposphère

L'équation de Stephan-Boltzmann

valable en toute rigueur pour un corps noir, est de la forme $Q = \sigma T^4$ dont la dérivée $dQ = 4\sigma T^3 dT$ peut s'écrire aussi $dQ = 4Q dT/T$ ce qui donne une relation simple entre la variation $\Delta T = \alpha \Delta Q$

Les modèles climatiques du GIEC prédisent une augmentation de température des couches de la troposphère avec l'altitude. Cela, très logiquement, en raison du fait que les IR émis par la troposphère rayonnent autant vers l'espace que vers la Terre.

On peut faire apparaître, en admettant l'existence d'un « forçage radiatif » dû à l'EDS, cette évolution

et la dépendance de T_A vis-à-vis de la profondeur optique facilement à partir de la loi de Stephan-Boltzmann (voir encadré), démontrée théoriquement et vérifiée expérimentalement et sur laquelle repose les transferts radiatifs et donc l'EDS.

Pour un doublement de la concentration de gaz carbonique, on calcule les augmentations de température correspondantes soit **0,67°C** au niveau de la mer⁸, 0,8°C à 2500 m d'altitude, environ 1°C à 5000 m, 1,2°C à 8000 m et 1,56 °C à 11000 m. Bien que déduites à la main d'une équation simple, c'est aussi ce que calculent les modèles radiatifs des GCMs.

Ajoutons que cette variation de température avec l'altitude doit être plus marquée au-dessus des tropiques où l'éclairement du soleil étant plus fort, l'EDS doit l'être également. Une présentation des résultats des modèles GCMs en fonction de la latitude en abscisse et de l'altitude en ordonnée et un code couleur révèle la présence d'une « tache chaude ou hot spot » à cette latitude. Ce « hot spot » a même été baptisé comme étant la signature (Finger Print) de l'effet de serre.

Or il n'est détecté aucun hot spot (!) dans la troposphère et la variation de température observée est même de **signe opposé** à celui des modèles.

Les données proviennent pourtant de ballons sondes (des centaines d'essais) et de mesures satellitaires et sont donc incontestables !

Problème N° 4 : Respect de la deuxième loi de la thermodynamique

La terre est chauffée par deux sources ; une interne la géothermie en bonne partie d'origine nucléaire, l'autre l'éclairement solaire, le flux géothermique ne représentant que 0,03% du flux solaire est en général négligé pour ce qui nous occupe.

Sur des périodes relativement courtes de quelques dizaines d'années, cet apport de chaleur peut être considéré comme constant. L'équilibre thermique doit donc y régner ; sur une année, la chaleur reçue du soleil est évacuée par rayonnement infrarouge du haut de l'atmosphère vers l'espace.

Dans l'atmosphère, les phénomènes de conduction, convection, changement de phase ne manquent pas, cependant, de se produire. Or ces phénomènes sont soumis à la deuxième loi de la thermodynamique qui concerne le transfert de chaleur.

Cette loi appelée aussi principe de Carnot (la chaleur va toujours du point le plus chaud vers le plus froid et jamais l'inverse) se traduit par une simple équation qui donne le flux de

⁸ Le GIEC donne 1,1°C pour un doublement de $[CO_2]$, appelé « sensibilité climatique » par le GIEC. C'est une valeur que l'on trouve en fait un peu au-dessus de 5000 m, altitude. Près du niveau de la mer où vivent de plus en plus de gens, la sensibilité climatique n'est plus que de 0,67 °C. Sans même remettre en cause les modèles EDS du GIEC, on voit qu'il y a déjà une **exagération** du réchauffement d'environ 60% !

chaleur q en fonction de $\text{grad}T$ qui est un vecteur qui décrit la différence de température entre les deux points entre lesquels se fait le transfert de chaleur : $q = -\lambda \cdot \text{grad}T$

λ est une grandeur comme la conductivité thermique du milieu, le coefficient de transfert de chaleur convectif etc. et est pour les solides, les liquides et les gaz, évidemment toujours positif.

Dans ces conditions, comment croire comme cela est sans cesse avancé, que ce sont les molécules de vapeur d'eau et de CO_2 froides qui réchaufferaient la terre, faisant passer sa température moyenne de -18°C à $+15^\circ\text{C}$. Le transfert de chaleur radiatif (l'effet de serre) échapperait-il au second principe de la thermodynamique ? Comment se fait-il que ce mécanisme ne soit jamais envisagé pour les transferts de chaleur dans les autres milieux que l'atmosphère comme, en particulier, dans les réacteurs nucléaires bouillants ou graphite gaz (où il devrait jouer un rôle important) ?

Comment les modélisateurs se débrouillent-ils avec cette opposition à ce principe de base et avec l'équation donnant q ? Nous verrons plus loin la solution de ce soi-disant mystère.

Le gradient thermique Γ

qui régit les variations de la température avec l'altitude, se déduit du premier principe de la thermodynamique : un volume de gaz de masse m de température T à une altitude h possède une énergie totale U composée d'énergie gravitationnelle et thermique. $U = mC_p T + mgh$
et $dU = mC_p dT + mg dh = 0$ d'où $dT/dh = -g/C_p = \Gamma$
L'air sec ayant une capacité thermique massique $C_p = 1006 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$ et l'accélération de la pesanteur terrestre $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, il en résulte que le gradient adiabatique en air sec est égal à $\Gamma = -9.74 \text{ }^\circ\text{K}/\text{km}$. En air humide, il faut corriger Γ de la présence de la vapeur d'eau et on a alors $\Gamma = -g/(C_p + C_h)$ soit pour une atmosphère standard $-6.5^\circ\text{C}/\text{km}$ qu'on appellera gradient thermique environnemental et $-5^\circ\text{C}/\text{km}$ pour une atmosphère saturée.

Problème N°5 Lien entre la température du sol et de la tropopause

La thermodynamique permet de calculer la variation de température avec l'altitude de la troposphère. Elle est en moyenne pour l'atmosphère standard,

de $6,5 \text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$. C'est, en fait la compression de l'air sous l'effet de la pesanteur (g) qui est responsable de ce gradient qui augmente la température dans la direction de la Terre.

Le gradient vertical de température dans la troposphère est donc *indépendant des échanges radiatifs et indépendant de la concentration en CO_2* (mais il dépend de la teneur en vapeur d'eau). Cette propriété fondamentale pour l'aéronautique, vérifiée expérimentalement depuis des lustres est une loi incontournable issue de la thermodynamique.

Par ailleurs, les conditions aux limites en raison des contraintes qu'elles impliquent permettent de fixer la valeur de la ou des constantes d'intégration des équations différentielles. Il est donc important d'examiner ce point.

Dans le cas du sommet de l'atmosphère, la profondeur optique est nulle et les lois de transfert radiatif en fixe la température qui dépend alors surtout du flux solaire incident absorbé. Et si la température à une **altitude donnée**, est **fixée** par les équations de transfert radiatif, la simple application du gradient permet de déduire la température aux autres altitudes et au niveau zéro.

Or c'est le cas au niveau de la la tropopause⁹ qui peut être assimilé du point de vue des émissions d'Infra rouge au sommet de l'atmosphère. Sa température qu'elle provienne des calculs ou des mesures, est comprise entre -56 et -57°C . Le gradient de $6,5 \text{ }^\circ\text{C}/\text{km}$ conduit

⁹ Un doublement du $[\text{CO}_2]$ dans l'atmosphère ne modifie que très peu l'altitude de la tropopause car ne représentant que 4 pour dix mille du volume de l'atmosphère (et donc de sa densité).

alors naturellement à une température au niveau de la mer d'environ 15°C et cela sans faire aucunement appel à l'effet de serre. Contrairement donc à ce qui est affirmé habituellement (voir le problème N°1), si la température au niveau du sol n'est pas celle calculée par loi de Stephan¹⁰, ce n'est nullement en raison des émissions d'IR par la troposphère, consécutives au réchauffement de celle-ci provoquée par la présence de vapeur d'eau et de gaz carbonique dans l'atmosphère. En bref, l'effet de Serre n'y est pour rien !

Problème N°6 Pas d'EDS si l'atmosphère est isotherme

L'EDS est également souvent définie (et entre autres par le LMD [3]) par la différence entre flux rayonné par la surface et flux rayonné vers le cosmos soit correspondant à l'équation :

$G = \sigma T_s^4 - OLR$ avec en général $OLR < \sigma T_s^4$ avec T_s température de la surface terrestre et OLR (Outgoing Long Wave Radiation), le flux sortant de l'atmosphère.

Or une telle définition conduit à une conclusion surprenante : « Il n'existe pas d'effet de serre pour une atmosphère isotherme à la même température que le sol [3]. »

Dans l'hypothèse de l'existence de l'EDS, on ne voit pas pourquoi le fait d'être partout à la même température que le sol dans la troposphère empêcherait les molécules de CO₂ d'envoyer des IR vers le bas.

Et en condition non isotherme qui donc informerait les photons (IR) émis par la troposphère qu'il existe un gradient de température et qui leurs donnerait alors l'ordre de violer la deuxième loi de la thermodynamique en se mettant à chauffer la planète ?

Cette définition conduit donc à une incohérence.

Problème N°7 Le mythe de la rétroaction positive

Nous avons vu plus haut que le doublement de la concentration de CO₂ provoquerait dans l'atmosphère, en application des équations radiatives utilisées dans la théorie de l'EDS, une augmentation de température. Mais celle-ci (de +0,67 °C au niveau de la mer) est notoirement insuffisante pour expliquer l'alarmisme climatique. On nous annonce, en effet, une sensibilité du climat à l'équilibre de 3 à 4,5°C. La différence ou plutôt l'amplification du phénomène serait provoquée selon le GIEC par l'existence de **rétroactions positives** dont la principale est due à l'augmentation de la concentration de vapeur d'eau sous l'effet de l'accroissement de la température moyenne à la surface du globe. Certes si l'augmentation de concentration de CO₂ augmente la température de surface, cela va entraîner l'évaporation et le dégazage de l'océan qui, à leur tour, augmenteront la concentration en eau et en CO₂ de l'atmosphère. Ces incréments vont augmenter l'effet de serre radiatif d'autant plus que la vapeur d'eau est un gaz plus efficace du point de vue absorption que le gaz carbonique. Cela va augmenter à son tour la température de surface qui va augmenter l'évaporation et le dégazage et ainsi de suite.

Le phénomène paraît logique et imparable et devrait même entraîner un emballement, une fois enclenché.

Peut-on parler d'emballement quand on voit l'évolution des températures depuis le milieu de XIXème siècle ? Ce n'est **pas évident** car les périodes de croissance, de paliers et même parfois de décroissances, se succèdent (Cf la figure 1).

Remarquons aussi que ce mécanisme n'est pas réservé au phénomène d'EDS car n'importe quelle cause de réchauffement doit provoquer cette rétroaction positive.

Une libération de chaleur par l'Océan pacifique et un réchauffement exceptionnel accompagne, on le sait, les ENSO et en particulier les événements « super el Niño ». Or les pics observés que l'on distingue très bien sur la figure 2, ne sont pas du tout suivis d'une recrudescence de la température : pas d'emballement une fois terminé le phénomène océanique mais au contraire une chute brutale suivie de quelques oscillations. Il n'y a donc

¹⁰ soit -18 °C ce qui revient à assimiler cette surface comme un corps noir du point de vue des IR.

aucunement de rétroaction positive mais une **rétroaction négative**. Le système « terre-atmosphère » s'auto-régule¹¹ et on peut même parler à son propos de climatisation naturelle.

Discussion

Nous avons vu que la méthode utilisée pour le transfert de chaleur au sein de l'atmosphère terrestre est la même méthode de résolution que celle utilisée pour les atmosphères des étoiles. A mon sens, c'est ce qui persuade les carbocentristes de la validité de leur approche. Ils seraient inattaquables sur ce chapitre puisqu'à l'origine de la méthode on trouve de grands noms des mathématiques et de l'astrophysique. Malheureusement, la procédure est intégralement appliquée au traitement de l'atmosphère terrestre sans tenir compte de ce qui la distingue de l'atmosphère des étoiles. Or, elle présente des caractéristiques très différentes de celle des étoiles et en particulier au niveau des propriétés d'absorption et des températures. Dans le soleil et les étoiles, l'atmosphère est totalement absorbante et la profondeur optique prend très vite des valeurs très élevées si bien que le milieu peut être considéré comme **semi-infini** (du point de vue du trajet des IR). Il n'y a pas alors de limite basse pour les atmosphères stellaires et cela a autorisé l'astrophysicien Arthur Eddington de faire une approximation qui simplifie les équations.

En revanche sur terre, la surface des continents et des océans constitue bien une frontière physique et son atmosphère possède deux limites. La valeur de l'épaisseur optique moyenne τ étant encore relativement faible et non pas infinie quand on atteint la limite basse, c'est à dire la surface de la planète¹², il n'est plus légitime d'appliquer cette approximation.

Utiliser quand même ces équations conduit, par exemple, à une température de la tropopause (\approx TOA) indépendante de la profondeur optique de l'atmosphère qui impose puisque le gradient vertical de température est uniquement fonction de paramètres thermodynamiques, une température de surface de la planète **insensible** à l'EDS et à la teneur en CO₂ de l'atmosphère¹³. Cette insensibilité imposée par leurs équations est occultée par les modélisateurs carbocentristes¹⁴!

Par ailleurs, la température effective de la photosphère du soleil est de 5778 K tandis que celle de la troposphère est de 255 K ce qui correspond, en raison de la loi en T⁴ de Stephan, à un rapport des flux radiatifs (puissance émise par unité de surface) de l'ordre de 260000. Il est donc normal que dans les étoiles, l'aspect radiatif prenne le pas sur les autres modes de transfert.

Sur notre bonne vieille terre, en revanche, compte tenu du niveau des températures qui y règnent, les échanges de chaleur entre la surface de la terre et l'atmosphère ne peuvent être que partiellement régis par les échanges radiatifs dans l'Infra Rouge¹⁵. Même celui qui est considéré comme le père de l'effet de Serre, Svante Arrhenius, précisait qu'il était *nécessaire de prendre en considération le transfert de chaleur par les courants océaniques et atmosphériques*.

N'utiliser **que** les équations de transfert radiatifs pour déterminer les températures de la troposphère est d'autant plus surprenant que, comme le souligne Dufresne et Treiner [2]

¹¹ A notre tour de dire heureusement car si la réaction était positive comme le prétend le GIEC, la terre devrait osciller entre une boule de feu et une boule de glace en fonction du sens « des forçages ».

¹² En raison principalement de la prise en compte de la fenêtre atmosphérique. $\tau \approx 1,87$ soit une absorption de 84,6%

¹³ Ceci n'est vrai qu'avec les équations avec approximations. Avec le formalisme complet établi donc sans approximation, la profondeur optique ne disparaît pas des équations mais la variation de température qui en résultent pour un doublement de CO₂ est toujours trop faible pour expliquer le réchauffement actuel ou futur.

¹⁴ « im ignorieren und dadurch sekretieren » disait Goethe

¹⁵ D'une manière générale, les températures de surface et de l'air dépendent plus de l'éclairement solaire et des phénomènes d'advection, convection, évaporation, précipitation etc.

ainsi que B. Legras [3], « *Le profil de température dans la troposphère n'est pas déterminé par les échanges radiatifs. Il est fixé par le brassage, par les perturbations météorologiques et la convection nuageuse* » « *Le point essentiel est que le gradient vertical de température dans l'atmosphère est indépendant des échanges radiatifs et indépendant de la concentration en CO₂* »

Ajoutons qu'il est encore plus étonnant que les personnes, françaises et étrangères, qui reconnaissent cette indépendance, professent par ailleurs sans y voir de contradiction que

Deux températures pour une Surface !

Proposer le calcul de 2 températures pour le même endroit a probablement été induit par le modèle de la vitre qui est toujours présent dans l'esprit des modélisateurs. Dans ce modèle, l'atmosphère est assimilée à une vitre placée au-dessus de la surface mais séparée de celle-ci par du vide ou par de l'air dans la boîte de Saussure ou dans le dispositif de R. W. Wood (1909) ou du professeur Nasif Nahle (2011) comme dans les serres agricoles. Il n'y a donc pas contact direct, entre la vitre et le sol. Et l'égalité des températures n'est alors pas évidente ; il est alors normal de vouloir déterminer Ts même si cette disposition n'est pas représentative du système terre-atmosphère.

Avec de l'air entre la vitre et le sol ou le fond du dispositif, Fourier avait déjà fait remarquer, en 1832, que c'est en raison de l'isolement de l'air intérieur vis-à-vis de l'air extérieur, qu'il y a réchauffement. « *La théorie de cet instrument est facile à concevoir. Il suffit de remarquer que la chaleur acquise se concentre, par ce qu'elle n'est point dissipée immédiatement par le renouvellement de l'air.* » Cela montre aussi clairement qu'il ne peut pas être tenu comme un des pères de l'effet de Serre comme il est souvent prétendu.

l'EDS modifie la distribution de la température de la troposphère en fonction de l'altitude comme indiqué au niveau des problèmes 1 et 3 et considèrent même ces variations comme fondement et signature de l'EDS.

De plus, la procédure *classique* (voir pb N° 2 et les références [2] et [3]) propose deux températures différentes à cette interface. Mais qu'on ne s'y trompe pas, cela ne dérive pas des équations de Schwarzschild avec l'approximation d'Eddington. Celles-ci ne proposent et calculent qu'une sorte de température, celles de la photosphère (du soleil par exemple) et ne proposent pas de température pour une limite basse puisque celle-ci, dans ce cas, n'existe pas.

Dans notre atmosphère, il existe bien, en revanche, une limite

pour l'atmosphère terrestre avant que la valeur de la profondeur optique soit très élevée. Or les lois physiques et en particulier, les lois de Fourier imposent d'avoir des températures égales à l'interface de ces deux milieux en contact intime (soit l'air d'un côté et le sol ou la mer de l'autre).

L'équation de Schwarzschild calculant la température côté air de cette interface en fonction de la valeur de sa profondeur optique à cette altitude, il n'y a aucunement besoin d'aller calculer d'une autre manière comme il est fait « classiquement » avec la température du sol, Ts. D'autant que pour déterminer cette température T_{s_2} pour la surface du sol ou de la mer, le formalisme utilisé est celui établi pour un milieu (semi-)transparent où le transfert radiatif est prépondérant alors qu'on est dans ce cas dans un milieu solide ou liquide, où les rayonnements Infrarouges ne se propagent pas, un milieu opaque donc !

Il est commis là une erreur fondamentale de raisonnement : en appliquant des équations qui ne sont pas celles du milieu étudié.

En imposant, de plus qu'il n'y a pas de flux descendant (depuis le sol) que ce soit dans la terre ou l'océan, les modélisateurs **créent** alors **ex nihilo** une source de **chaleur artificielle** au niveau de la surface terrestre dont la valeur est d'environ 160 w /m² !

Les anomalies présentées peuvent bien sûr être contestées. Mais certaines sont reconnues, et bizarrement acceptées ; les traiter de paradoxes est pourtant insuffisant pour les justifier. Non réfutées, on est donc conduit à la conclusion que l'EDS n'est pas une théorie solide et incontestable.

Et pourtant, ferons remarquer certains, les gaz tels que la vapeur d'eau et le CO₂ absorbent bien les IR émis par la surface de notre terre et l'atmosphère ainsi réchauffée envoie à son tour des IR vers le sol. Il paraît logique que ce phénomène devrait amener à un réchauffement du sol. Pourquoi en est-il autrement ?

- 1) Dans toutes les présentations classiques et en particulier sur les diagrammes de Kiehl & Trenberth, **il y a confusion entre flux radiatif et transfert de chaleur**. Un transfert de chaleur par voie radiative est, en fait, donné par la différence entre ce qui est absorbé et ce qui est rayonné, le bilan net est le seul bilan qui compte. Or dans les diagrammes définissant l'EDS on considère une propagation **bidirectionnelle** des rayonnements, hypothèse émise par Prévost en 1791 et réfutée par Joseph Fourier⁶ en 1827.

La propagation de chaleur par rayonnement est bien évidemment **unidirectionnelle** et se fait entre 2 surfaces i et j et le flux au niveau de la surface j est donné par $\sigma (T_i^4 - T_j^4)$ comme le démontre la physique classique. Donc le flux d'IR, pour la terre, où la surface est à 15° C par exemple va uniquement se propager vers l'atmosphère qui est plus froide et non l'inverse..

- 2) Lorsque des photons interagissent fortement avec la matière (absorption), l'énergie électromagnétique est transformée en agitation particulaire. La quantité de mouvement d'un photon qui a une masse nulle dépend de sa longueur d'onde via la constante de Planck (loi de De Broglie). Elle peut être liée à une température grâce à la loi de Wien ; un corps maintenu à une température T émet donc un rayonnement moyen ν_T .

La loi de conservation de la quantité de mouvement d'une particule (photon) incidente et d'un atome de l'objet à la température T₀ conduit aux mêmes conclusions que précédemment comme montré dans [4].

Le rayonnement, ce qui est rassurant, **obéit** donc lui aussi à la **deuxième loi de la thermodynamique**.

Conclusion

Le mécanisme d'EDS tel que proposé par le GIEC implique un impact très important sur les températures non seulement sur le long terme mais aussi localement ; il devrait jouer, bien entendu, bien plus dans les régions tropicales que dans les régions polaires où l'éclairement solaire est très faible). Son absence des logiciels de Météorologie est donc a priori anormale et étonnante.

Mais cet étonnement n'a pas lieu d'être puisque c'est finalement **l'effet de la gravitation sur notre atmosphère telle qu'elle existe¹⁶ et non pas "l'effet de serre radiatif"**, qui est le principal responsable du fait que la température de la surface de la terre, est plus chaude que sans atmosphère¹⁷ ! Ceci a été récemment confirmé par la publication de Ned Nikolov et Karl Zeller [5] qui révèle que *la température globale à la surface des planètes rocheuses possédant une atmosphère est gouvernée par deux facteurs, l'irradiance de leur étoile et la pression atmosphérique*.

¹⁶ On a vu, en effet que sa masse est très importants vis-à-vis de la température à sa base.

¹⁷ D'ailleurs sur Mars qui a une atmosphère avec non pas 0.04 % mais 96% de CO₂, la température de sa surface est la même que sans atmosphère. En effet même si son atmosphère est 200 fois moins dense que la nôtre 96% de CO₂, elle contient, près de 30 fois plus de CO₂ que l'atmosphère terrestre. L'application de l'équation de S-B pour une Mars sans atmosphère conduit à une température surface de -63°C soit exactement la température moyenne donnée pour cette planète. La présence d'une quantité de gaz carbonique plus importante que celle de l'atmosphère devrait, s'il y avait un effet de serre, être plus chaude de 4 à 5°C.

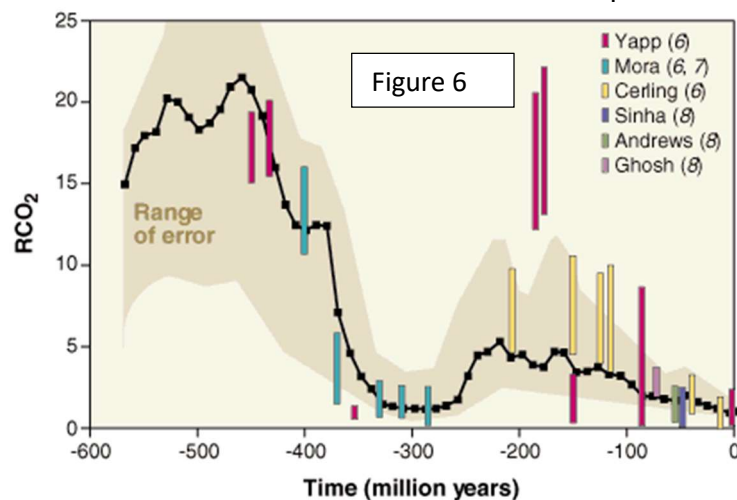
Il en résulte que le réchauffement attribué par le GIEC à l'EDS n'est pas un phénomène radiatif *gouverné par la profondeur optique de l'atmosphère mais une augmentation thermique induit par la pression analogue au chauffage adiabatique.*

Cette conclusion est parfaitement en accord avec la deuxième loi de la thermodynamique et la loi de conservation de la quantité de mouvement quantique qui démontre que les IR renvoyés par la troposphère (plus froide que le sol) ne peuvent pas réchauffer la terre ; il semble d'ailleurs évident qu'un rayonnement, quel qu'il soit, ne peut pas chauffer sa propre source !

L'EDS radiatif « classique » basé sur une approximation non adaptée à l'atmosphère terrestre est donc une théorie dont le postulat de base est tout simplement erroné.

Il en résulte que l'augmentation des concentrations en gaz carbonique et autres gaz traces dans l'atmosphère, constatée depuis le milieu du XIX^{ème} siècle, **qu'elle soit ou non d'origine anthropique**, ne peut expliquer les variations climatiques.

Il faut d'ailleurs relativiser les théories catastrophistes annoncées par les carbocentristes, en effet on observe que :



- Le Niveau de la Mer (NdM) n'a jamais été aussi stable que depuis 8000 ans. Il semble bien que pendant l'optimum climatique de cette période (l'Holocène) les températures étaient plus chaudes qu'aujourd'hui. En revanche pendant les 11000 ans qui l'ont précédé (soit entre -19000 ans et -8000 ans avant notre ère), le NdM a augmenté d'environ 120 m soit à une vitesse moyenne de 1 m par siècle qui a pu atteindre à certaines périodes 6 m par an [7].

Ces vitesses sont beaucoup plus élevées que la vitesse actuelle d'élévation du NdM qui n'est, d'après le GIEC lui-même, que de 17 cm depuis un siècle !

- Le CO₂ est un gaz de vie ; pendant l'explosion de vie du cambrien, le CO₂ était près de 20 fois supérieur au taux actuel comme le montre la figure 6 ; et pendant le jurassique, la concentration de CO₂ était encore 3 à 4 fois supérieures à celles d'aujourd'hui, heureusement pour les dinosaures qui n'auraient pu vivre sans la végétation luxuriante de l'époque.

Cette figure montre aussi que le CO₂ n'a jamais été aussi faible que pendant la période actuelle. Et même si son niveau est un petit peu remonté depuis un siècle et demi, cela est extrêmement bénéfique puisqu'on observe, , une augmentation de la surface foliaire sur terre de l'équivalent de 2 fois les USA dans les 30 dernières années [6].

Aux dernières nouvelles, on ne peut nier qu'il fait chaud cet été (2018) en Europe et en France et certains utilisent bien entendu cette vague de chaleur afin d'agiter une fois de plus le spectre de la catastrophe climatique annoncée depuis 1992 par les mêmes qui nous annonçaient le retour d'une glaciation dans les années 1970. D'une part il ne faut pas confondre météorologie et climatologie, cette dernière ayant une unité de temps d'au moins trente années d'après les climatologues du GIEC eux-mêmes. D'autre part, le réchauffement climatique dont on nous parle est un événement climatique mondial et ne peut être démontré par un événement localisé comme la canicule actuelle que tout le monde sait être due à la position des anticyclones comme celui des Açores et des dépressions. Il faut noter aussi que nous avons subi en 2016-2017 un super el Nino dont les effets se font sentir les années suivantes par une série d'oscillations thermiques (preuve de l'existence d'une rétroaction négative – voir pb N°7). Personne n'a d'ailleurs fait remarquer que les températures moyennes globales des 6 premiers mois de de 2018, sont d'après les mesures satellitaires du même niveau ou inférieures à celles des mêmes mois de 2002. Toujours sur le plan mondial, certes la température moyenne est remontée en juillet mais elle se situe néanmoins en dessous de celle du juillet 2010 et 2016 d'après les mesures satellitaires.

De plus cette canicule n'a rien d'exceptionnel ; rappelons que lors de la vague de chaleur de l'été 1947 en Europe d'ampleur exceptionnelle (de juin à août), le record du 28 juillet 1947 où les 40,4 °C ont été atteint dans la région parisienne, n'a jamais été égalé depuis alors que la concentration en CO₂ de l'atmosphère n'était que 10% plus élevée que celle de 1850.

Si on s'intéresse aux banquises également très sensibles aux températures,

- L'antarctique, après la tempête et les vents violents vers le nord de septembre 2016 qui ont fait chuter brutalement sa surface, se reconstitue. Elle a, en effet, presque retrouvé son niveau moyen de 1981-2010 et est au-dessus de celui observé en 1980 (14,7 le 5 juillet 2018 contre 14,4 millions de km² le 5 juillet 1980). Le 8 août, sa surface était passée à 16,97 contre 16,6 en 2002 et 16,4 millions de km² en 1986.
- La surface de la banquise arctique était, début juillet 2018, au-dessus des niveaux de 2010 à 2017 et avait retrouvé son niveau de 2007 [8]. Le 8 août, en 2018 sa surface était de 6,14 contre 5,62 en 2012 et 5,97 millions de km² en 2007.

Il n'est, bien sûr, pas question d'ignorer que depuis la fin du petit âge glaciaire (soit depuis le milieu du XIX^{ème} siècle), les évolutions des températures, des surfaces glaciaires et du niveau des mers se sont logiquement inversées. Après un refroidissement¹⁸, un réchauffement certes mais d'après ce qui précède, il n'y a pas encore vraiment de quoi s'alarmer ni d'alarmer le monde entier ! Et même si ce réchauffement devait s'accroître, nous l'avons vu plus haut, limiter les émissions anthropiques de CO₂ n'y changerait pas grand-chose.

Références

[1] Dr. David Evans, Emission Layer Parameters, 21 October 2015

[2] J.L Dufresne , J. Treiner « L'effet de serre : plus subtil qu'on ne le croit » La météorologie N° 72 Février 2011.

[3] B. Legras, legras@lmd.ens.fr, <http://www.lmd.ens.fr/legras>

[4] Maurice Hadrien "Analyse des équations de l'effet de serre" ;
https://1drv.ms/b/s!Aq191u4_Zdzyxd_F8uihvx66q4h

¹⁸ Refroidissement dont les causes ne sont pas bien connues (activité volcanique, activité solaire, les 2 ?) Quoi qu'il en soit ces causes ne sont pas constantes, par exemple les poussières émises lors des éruptions très violentes du volcan Samalas et même celles plus récentes du Tambora ont eut le temps de retomber et de disparaître de l'atmosphère. Et si l'on en croit le ¹⁴C et le ¹⁰Be, l'activité solaire est repartie à la hausse depuis au moins une centaine d'année. Les (principales ?) raisons du refroidissement ayant disparu, il est naturel qu'un réchauffement lui succède sans avoir forcément besoin d'aller chercher une cause extérieure, fût-elle anthropique.

- [5] Ned Nikolov* and Karl Zeller; New Insights on the Physical Nature of the Atmospheric Greenhouse Effect Deduced from an Empirical Planetary Temperature Model Environ Pollut Climate Change 2017, 1:2
- [6] http://www.lemonde.fr/planete/article/2016/04/27/la-terre-verdit-grace-aux-emissions-de-co2_4909274_3244.html
- [7] Thomas M. Cronin, "Rapid sea-level rise" *Quaternary Science Reviews*, Volume 56, 21 November 2012
- [8] <http://nsidc.org/arcticseaicenews/charctic-interactive-sea-ice-graph/>