

27 octobre 2020

(1) Cycles du carbone et de la vapeur d'eau

**(2) Relation température pression et
infrarouge thermique**

**(3) Remarques sur les températures et
l'insolation**

camille.veyres@polytechnique.org <https://veyres48.monsite-orange.fr>

30/12/2025

1

Second exposé ici sur la physique

- Sur l'infrarouge thermique
- Sur l'importance de la vapeur d'eau

Dans les troposphères de la Terre et de Vénus, le gradient de température est $dT/dz = -g/(C_p - C_h)$, g accélération de la pesanteur, et la relation $T \sim P^a$ présente un exposant « polytropique » $a = R/(C_p - C_h)$ où $R = 8,314/(masse molaire)$

Sur Terre $g = 9,81 \text{ m/s}^2$, $C_h = -509 \text{ J/K/kg}$, $C_p = 1005 \text{ J/K/kg}$,

(V. A. Bielinski 1948, O. G. Sorokhtin 2005, 2007)

Démonstration : $dH = T dS + V dp$; $T dS = d'Q = C_h dT = C_p dT - R T dp/p$; $dp = -\rho g dz$
 $dp/p = -g/(R T_v) dz$ $T(p) / T_0 = (p / p_0)^{R/(C_p - C_h)}$ où (p_0, T_0) en surface et $a = 0,19$ sur Terre, $a = 0,17$ sur Vénus dit les températures de rayonnement vers le cosmos des couches de la troposphère

La pression (la masse de l'atmosphère) fait la température en surface

Vénus : $230 \text{ K} + 63 \text{ km} \times 8 \text{ K/km} = 735 \text{ K} = 230 \text{ K} (92 \text{ atm} / 0,1 \text{ atm})^{0,17} 462^\circ\text{C}$

insolation presque nulle en surface (30 W/m² sur la face éclairée) ; 160 W/m² rayonnés vers le cosmos par les poussières et aérosols

Terre : $223 \text{ K} + 10 \text{ km} \times 6,5 \text{ K/km} = 288 \text{ K} = 223 \text{ K} (1 \text{ atm} / 0,26 \text{ atm})^{0,19} 15^\circ\text{C}$

en prenant pour référence la température et la pression de la couche dynamique de vapeur d'eau qui sous la tropopause rayonne effectivement vers le cosmos

3

Dans les troposphères de la Terre, de Vénus et d'autres planètes le gradient de température en degrés Celsius par mètre est g accélération de la pesanteur divisé par $(C_p - C_h)$; sur Terre il vaut moins 6,5 degrés par kilomètre.

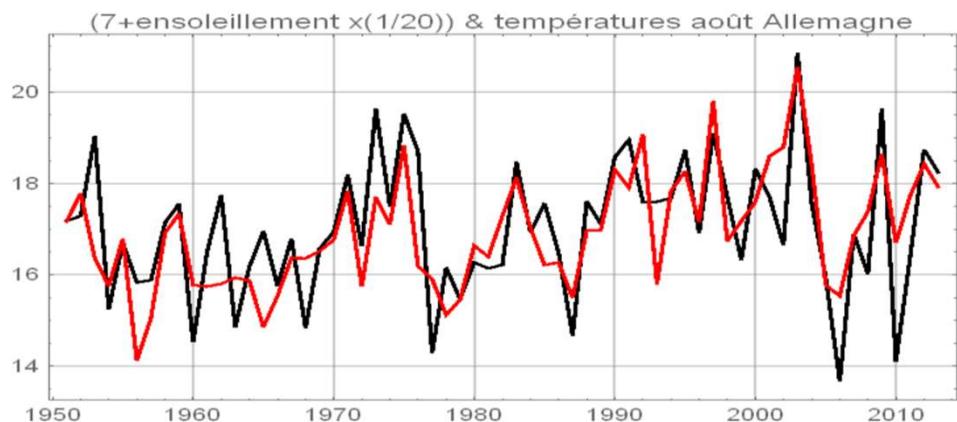
La température T décroît comme la puissance a de la pression P ; a est appelé exposant polytropique ; il vaut 0,19 sur Terre et 0,17 sur Vénus où le gros de l'air est du gaz carbonique.

La relation surlignée en jaune relie les conditions en surface T_0, P_0 à celles dans la troposphère à la pression P

ça se démontre facilement en écrivant que l'apport de chaleur $d'Q$ vaut $C_h dT$ et en employant la relation barométrique $dp = \rho g dz$

** Ces égalités surlignées en jaune montrent que ces formules sont très exactes pour la troposphère de la Terre 10 tonnes d'air par m² et pour celle de Vénus 1000 tonnes d'air par m² : la température en surface est déterminée par la pression de l'air

Sur Terre C_h rend compte du chauffage de l'air en altitude par la condensation de la vapeur d'eau et par l'absorption de l'infrarouge solaire à 50% par la vapeur d'eau et à 100% par l'eau liquide



En rouge températures ($^{\circ}\text{C}$) moyennes du mois d'août en Allemagne depuis 1950

En noir la quantité 7+ (nombre d'heures d'ensoleillement)/20

133 heures d'ensoleillement en 2006 et 277 heures en 2003.

Une évidence plus il y a de soleil plus il faut chaud

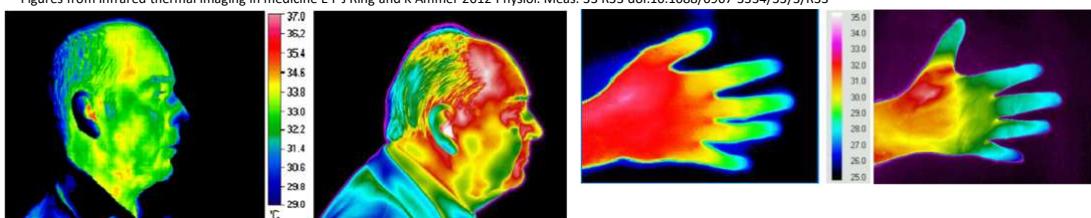
Ici les mois d'août en Allemagne de 1950 à 2012

en noir le nombre d'heures de soleil représenté par une fonction $7 +$ nombre d'heures d'ensoleillement divisé par 20

en rouge la température moyenne du mois d'août entre 14°C et 21°C

Infrarouge thermique ? Tout corps qui absorbe du rayonnement à une fréquence rayonne à cette fréquence, mais à sa température propre

Figures from Infrared thermal imaging in medicine E F J Ring and K Ammer 2012 Physiol. Meas. 33 R33 doi:10.1088/0967-3334/33/3/R33



Méga = 1 million, Giga = 1000 millions = 1 milliard, Téra = 1000 milliards

Fréquences du rayonnement électromagnétique, exemples : 50 Hertz, 600 MHz (TV hertzienne, 50 cm), 1 GHz (GSM), 2,45 GHz (four micro-ondes), 12 GHz (TV par satellite), **1 THz (300 µm)**

La bande **1 THz (300 µm)** à **75 THz (4 µm)** est dite **infrarouge thermique**, rayonnement des corps et **des gaz** à nos températures usuelles (+40°C à -50°C),

maximum de rayonnement à la fréquence : 0,059 T(K) THz 17,7 THz @ 300 K = +27°C

Solaire de 75 THz (4 µm IR) à 1500 THz (0,2 µm UV) **Visible** de 430 THz (0,7 µm, rouge) à 790 THz (0,38 µm, violet)

Transfert de **chaleur** par rayonnement thermique de A vers B : comme entre comptes bancaires

Voilà pourquoi on se rapproche des radiateurs 700 W/m² @ 60°C, 500 W/m² @33°C

« Émis par A et absorbé par B » moins « Émis par B et absorbé par A »

5

Tout corps par exemple un volume d'air avec de la vapeur d'eau ou encore la peau de ces messieurs, tout corps qui absorbe un rayonnement rayonne à la même fréquence mais à sa température propre c'est le reflet de la température de surface de ce corps ces images médicales montrent que c'est la peau qui rayonne : le rayonnement thermique est un diagnostic des températures de la peau

*** Ce rayonnement thermique est à des fréquences entre un Térahertz, soit un million de Megahertz et 75 Térahertz

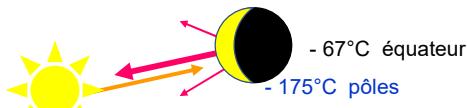
*** Un transfert de chaleur par rayonnement entre deux corps est comme un transfert d'argent entre deux comptes en banque ce que l'un reçoit de l'autre moins ce qu'il lui donne

Ce bilan est nul entre vos deux mains mises parallèles : chacune envoie 500 W/m² à l'autre bilan net nul

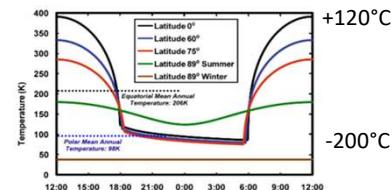
Ce bilan net est très faible entre la surface et l'air rendu opaque par la vapeur d'eau.

Effet de l'atmosphère : comparaisons avec la Lune et avec Vénus

Lune: temp. locale instantanée -193°C à +117°C
 OLR de 2 W/m² (à 80 K) à 1300 W/m² (à 390 K)
 temp. moyennes annuelles -67°C à -175°C

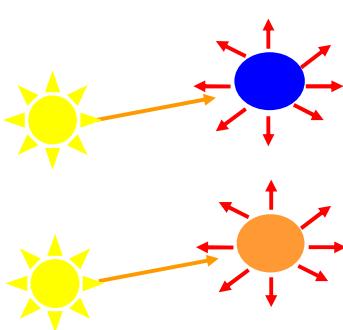


Sans son atmosphère, la surface de la Terre aurait presque les températures de la Lune inesprie du -18°C d'une Terre sans atmosphère mais avec des nuages !



Terre: redistribution de la chaleur par le mouvement de la vapeur d'eau ;

rayonnement OLR 200 à 300 W/m² soit 245 K à 270 K
 (moyenne: 253 K & 232 W/m² ou le « -18°C »)
 en surface 5 km x 6,5 K/km = 33 K de plus
 gradient gravitationnel polytropique $g / (C_p + |C_h|)$



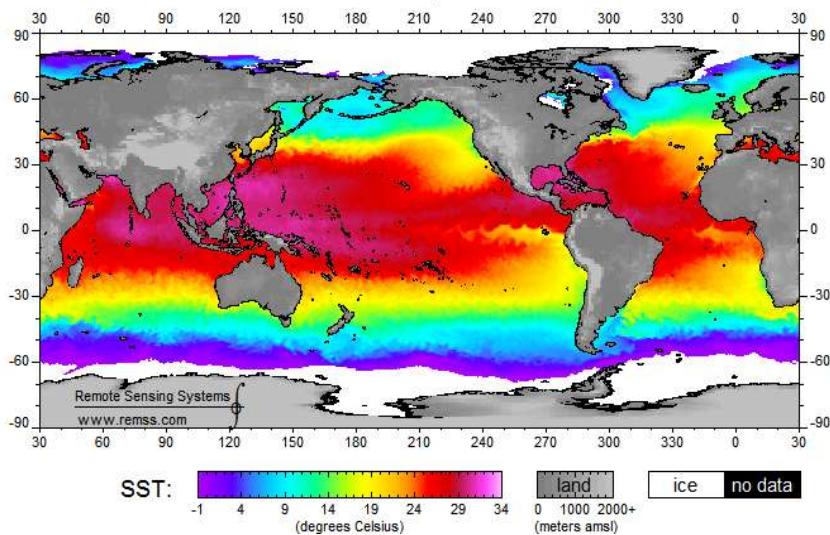
Vénus: des poussières vers 40 à 60 km remplacent la vapeur d'eau;
 en surface, le côté éclairé est dans une quasi-obscurité :
 moins de 30 W/m² de solaire, soleil au zénith
 rayonnement OLR 160 W/m² soit 230 K (-43°C) à 0,1 atm (63 km)
 en surface: 63 km x 8 K/km = 505 K de plus soit -43 + 505 = 462°C
 gradient gravitationnel polytropique $g / (C_p + |C_h|)$
 pression au sol 92 atmosphère $T_{\text{surface}}/T_{\text{rayonnement}} = 735 \text{ K} / 230 \text{ K} = (92/0,1)^{0,17}$

La surface de la Lune sans rien qui transporte de la chaleur est à +120°C sous le soleil au zénith et vers -180°C sur la face non éclairée: le flux solaire reçu repart par le seul rayonnement de la surface avec un petit stockage de chaleur dans le sol en régolithe, La Terre avec la vapeur d'eau et les océans redistribue la chaleur solaire pour égaliser le rayonnement thermique vers le cosmos. Paris en décembre reçoit 50 W/m² mais les nuages au-dessus rayonnent 220 W/m² vers le cosmos

Sur Vénus des nuages de poussières entre 40 et 60 km circulent à grande vitesse; les températures de surface sont les mêmes quelles que soient la latitude et la longitude et l'insolation en surface est, sur Venus même sous le soleil au zénith, presque négligeable du genre 30 W/m²; un jour solaire sur Vénus fait 117 jours terrestres du fait de la rotation propre rétrograde de la planète par rapport à son mouvement orbital $1/225 + 1/243 = 1/117$; ; les 92 atmosphère de pression en surface font 462°C ** au passage signalons l'ineptie d'une affirmation que la Terre sans atmosphère serait à -18°C ... sans atmosphère mais avec des nuages ; ce -18°C résultat d'un calcul idiot qui signale le charlatan et l'imbécile; la Lune donne le corrigé vers -70°C

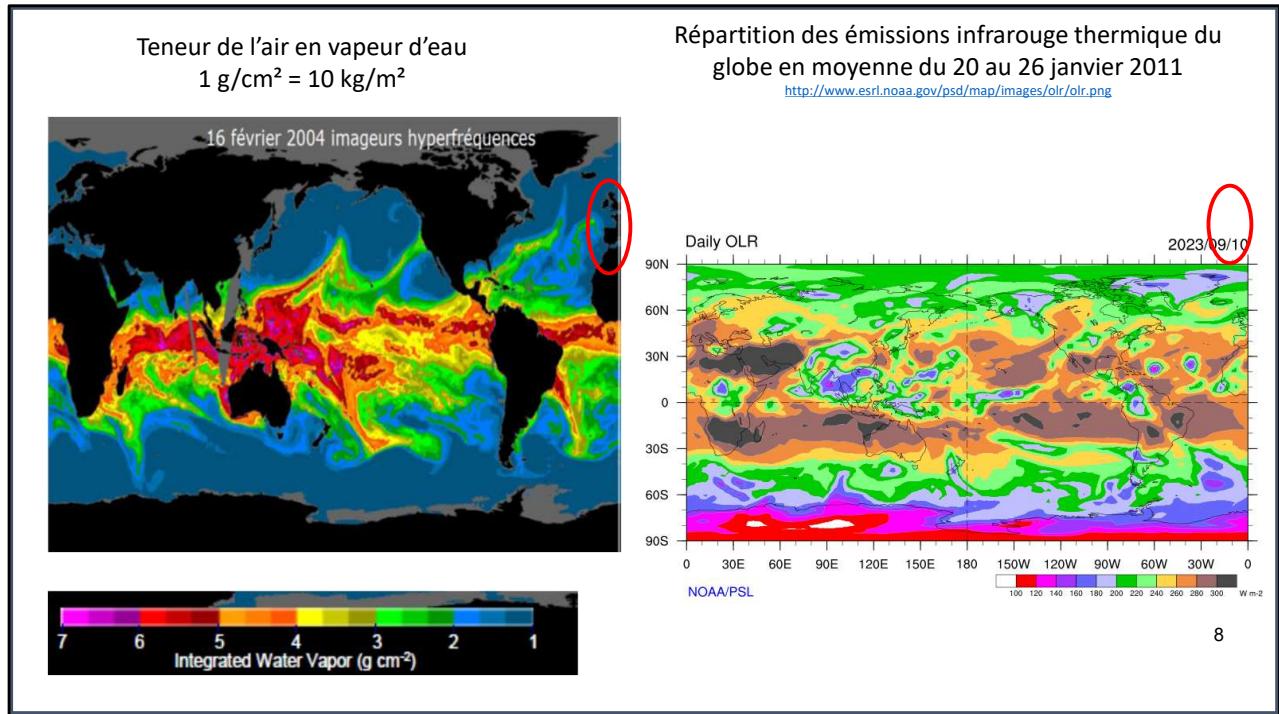
http://images.remss.com/sst/sst_data_daily.html

MW OI v5.0 Sea Surface Temperature: 2020-07-15 - Global



7

Les températures de surface des océans que le mouvement de l'air communique aux continents ; en rouge plus de 24°C et jusqu'à 34°C



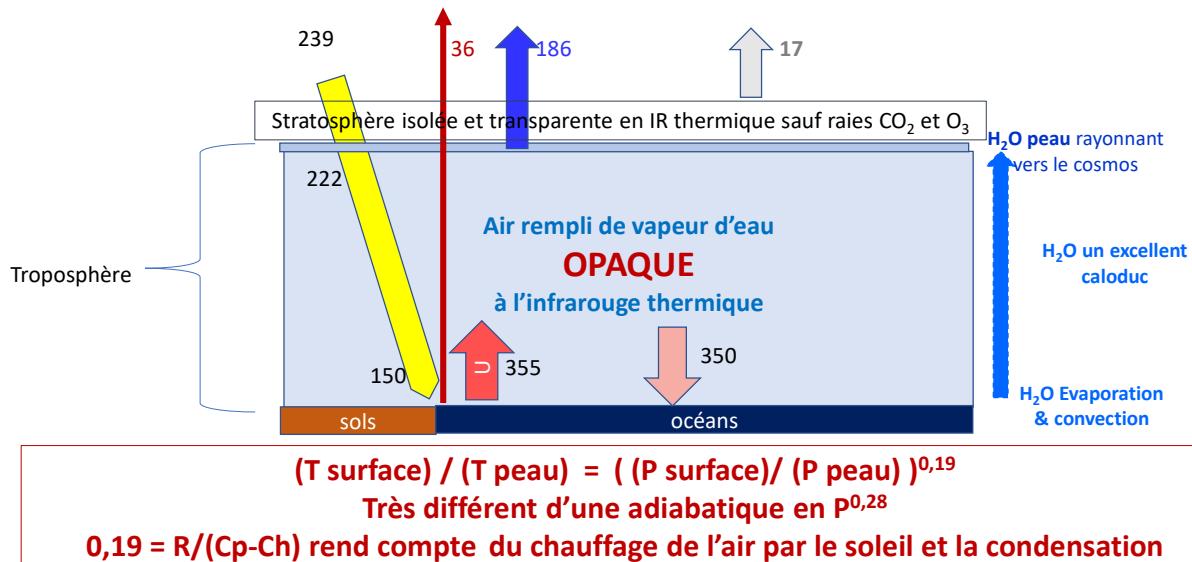
À gauche la quantité de vapeur d'eau le 16 février 2004 en g/cm² ou dizaine de kg/m² : entre 10 et 70 kg/m² selon la température et le mouvement de l'air ; on voit en rouge la zone de convergence intertropicale et la mousson qui en cette saison est sur Madagascar et les côtes de l'Australie

À droite le rayonnement du globe vers le cosmos en janvier en moyenne sur une semaine de janvier : 160 W/m² au-dessus des grands cumulo-nimbus de la mousson et de la cheminée équatoriale mais 280 W/m² au-dessus de déserts chauds et de nuages bas

** au-dessus de la France en janvier qui ne reçoit que 50 W/m² de solaire le rayonnement du globe vers le cosmos est en vert clair entre 220 et 240 W/m²:c'est le mouvement de la vapeur d'eau en altitude qui fait la différence

Le mouvement de la vapeur d'eau vous voyez des quarts de cercle rouges et verts qui dans le Pacifique nord et l'Atlantique nord remontent de la vapeur d'eau et de la chaleur en avant des anticyclones mobiles polaires qui eux vont du nord-ouest vers le sud-est ; ces quarts de cercle alimentent les dépressions qui les terminent vers 50°N les et où l'air qui tourne dans le sens trigonométrique direct entraîne la vapeur d'eau

**Des ordres de grandeur en W/m² :
grandeur très variables selon la latitude, les nuages etc.**



Voici un modèle simpliste

L'air est opaque et ne peut donc pas transporter de chaleur en infrarouge thermique ; en surface il est à peu près aux températures de la surface et le bilan net des échanges de rayonnement est très légèrement en faveur de l'air et refroidit la surface de par exemple $355 - 350 = 5$ Watt par m²

Mais le gros de l'import de chaleur tirée de la surface est par évaporation et par convection : l'eau et sa vapeur est un excellent caloduc symbolisé par la flèche bleue à droite

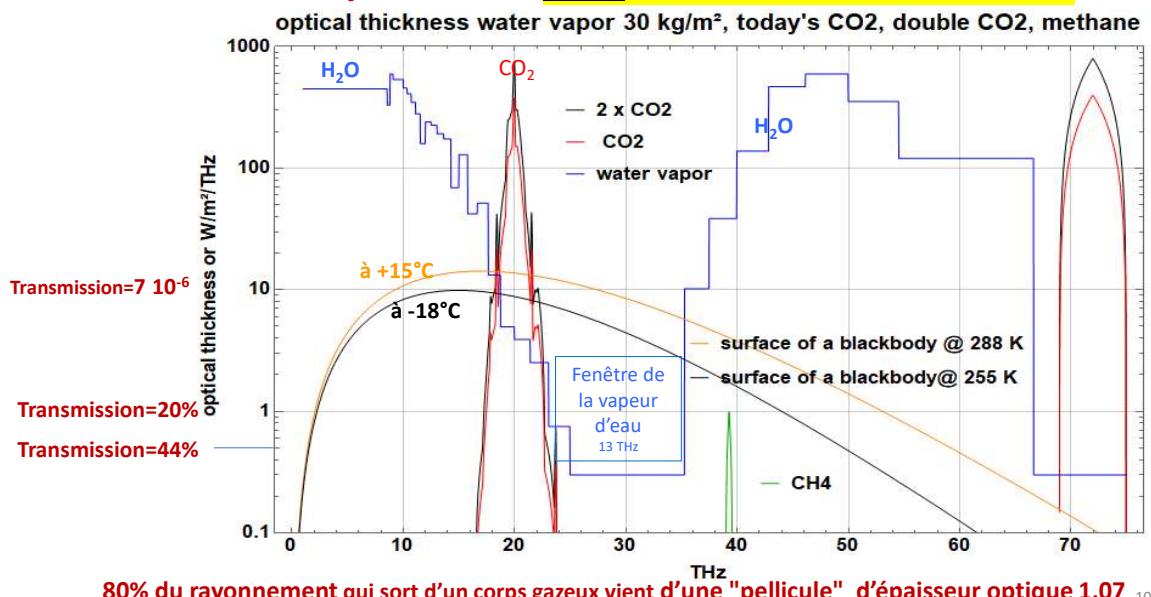
En haut de l'air la stratosphère est en équilibre couche par couche et sans convection elle rayonne par l'ozone et le CO₂ la chaleur venant des UV solaires B et C elle absorbe et rayonne par exemple 17 W/m² et est sans grosse importance pour le temps qu'il fait et sa moyenne sur 30 ans dite le climat.

La peau au-dessus de la couche opaque rayonne 200 W/m² vers le cosmos et est alimentée dans la troposphère convective par les 72 W/m² d'infrarouge solaire absorbés par la vapeur d'eau: 222 solaire en haut de l'air -150 solaire reçu par la surface = 72 et par les 128 que l'évaporation et la convection ôtent à la surface qui reçoit 150 en solaire et perd 22 par rayonnement direct surface à cosmos ; le rayonnement venant du cosmos vide et très froid et absorbé par cette couche supérieure ou peau est négligeable : radiativement la surface perd 22, le haut de la

troposphère 200.

** rappelons encore la relation fondamentale entre température et pression : elle rend compte par Ch de ce chauffage en altitude et est bien différente d'une adiabatique

τ épaisseur optique = $-\ln(\text{transmission})$ Une couche d'épaisseur optique 1,07 absorbe 80% du rayonnement
en diffus : transmission = $2 E_3(\tau)$ diffus qui lui arrive et ne laisse passer que 20%



De la physique pour préciser le modèle simpliste : l'épaisseur optique est l'opposé du logarithme népérien de la transmission en lumière collimatée ; en lumière diffuse une couche d'épaisseur optique 1,07 absorbe 80% du flux incident sur une face et transmet 20% qui sort par l'autre face

** voici en bleu l'épaisseur optique de la vapeur d'eau pour 30 kg/m², en rouge celle du CO₂ pour 6 kg/m² et en noir pour le double 12 kg/m² de CO₂ ; en abscisse la fréquence en THz, en ordonnées l'épaisseur optique ; on est partout à plus de 10 sauf dans la fenêtre de la vapeur d'eau entre 23 THz et 35 THz

les courbes jaune à +15°C et noire à -18°C montrent la densité spectrale d'un rayonnement de corps noir d'une couche plane en Watt par m² par THz : 10 à 12 Watt par m² par THz entre 8 et 40 THz mais presque rien en dessous de 2 THz et au-dessus de 65 THz; c'est $\pi = 3,14$ fois la fonction de Planck.

** la transmission est 7 millionièmes pour une épaisseur optique de 10; la transmission vaut 4% pour une épaisseur optique de 2,2, et 44% pour une épaisseur optique de un demi que l'on trouve dans la fenêtre de la vapeur d'eau entre 23 THz et 35 THz ; des nuages ferment cette fenêtre une grande partie du temps et des lieux.

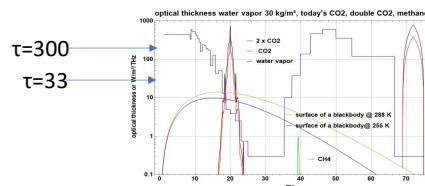
On verra en annexe le calcul assez simple des flux

rayonnés en fonction de l'épaisseur optique cumulée depuis le haut de l'air

pour une épaisseur optique totale $\tau = 100$ pour 28 kg/m^2 , le rayonnement thermique air-à-surface ou air-à-cosmos vient surtout (« à 80% ») d'une "peau" de

$(1,07 / 100) 28 \text{ kg/m}^2 = 300 \text{ grammes de vapeur d'eau par m}^2$
soit

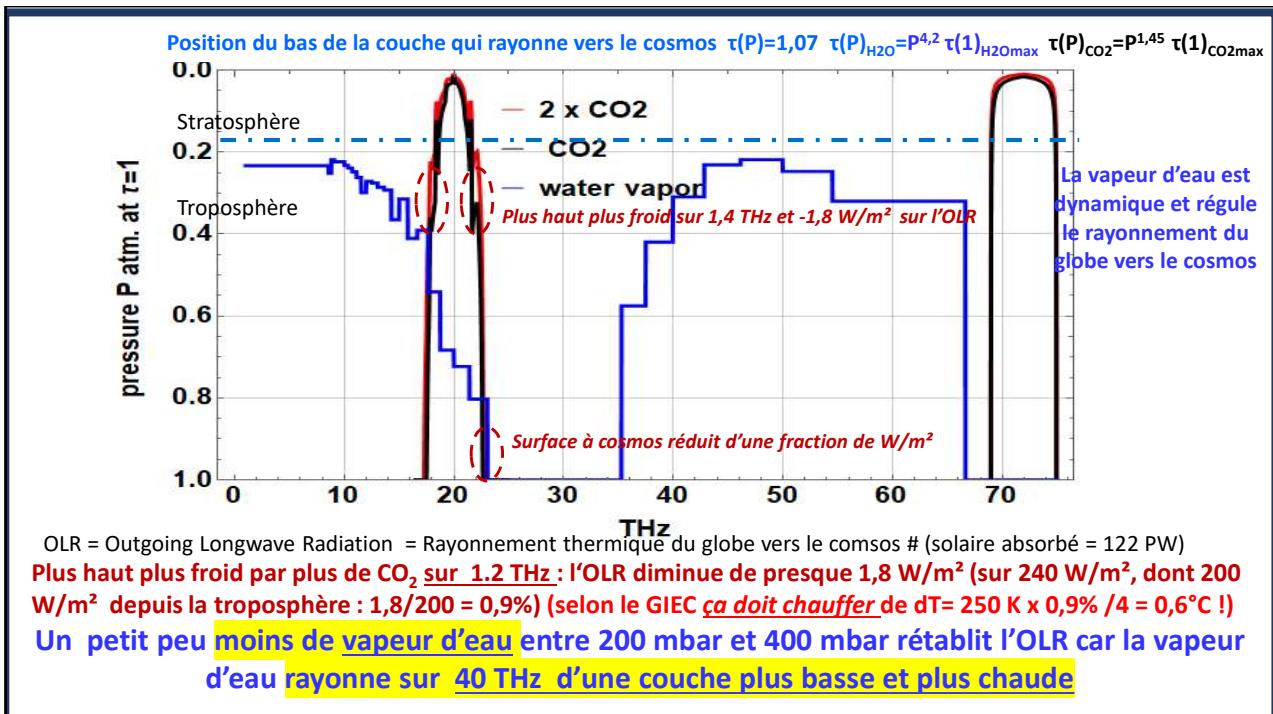
- 30 mètres au-dessus de la surface (en supposant 10 kg H₂O par tonne d'air sur 1 km près de la surface)
- 2 km et plus sous la tropopause (où on a 300 g H₂O / tonne d'air)



1,07 divisé par 100 et multiplié par 28 kg/m^2 égale 300 grammes de vapeur d'eau par m^2

Cette peau de 300 grammes par m^2 est dans les trente premiers mètres au dessus de la surface et dans les 2 km sous la tropopause

Je vous laisse faire les règles de trois pour une épaisseur optique de 300 et une de 33



Et voici le résultat de ce genre de calcul

La limite inférieure de la couche d'épaisseur optique 1,07 qui fait 80% du rayonnement vers le cosmos est en bleu pour la vapeur d'eau, en noir pour la teneur actuelle en dioxyde de carbone et en rouge pour deux fois plus de CO2.

Le CO2 rayonne surtout de la stratosphère sauf autour de 18 Térahertz et de 22 Térahertz : là et là seulement il émet depuis la troposphère

Et oui doubler la teneur de l'air en CO2 diminuerait le rayonnement vers le cosmos ou OLR de 2 W/m² environ : après doublement de sa teneur, le CO2 rayonnera de plus haut et plus froid dans la troposphère depuis le dessus de la courbe rouge et non plus depuis le dessus de la courbe noire dans la zone entourée de tirets rouges.

** La teneur de l'air en vapeur d'eau sous la tropopause est dynamique et change en permanence ; la vapeur d'eau en bleu rayonne sur une bande de 50 THz mais cette altitude d'émission varie de jour en jour, d'heure en heure.

Nous en savons assez pour voir une fraude fondatrice du réchauffement climatique au CO2, une grosse ineptie :

** le doublement des ppm de CO2 réduit de 2 Wm² le rayonnement total vers le cosmos puisque la peau du CO2 troposphérique sera plus haute et plus froide (on est sous la tropopause) en rouge au-dessus du noir et donc rayonnera moins vers le cosmos OK

Mais on nous répète inlassablement depuis les années 1970 que la seule et unique façon de ramener le rayonnement vers le cosmos à sa valeur initiale est que la haute troposphère chauffe : rien d'autre n'est imaginé. Ça pourrait paraître logique ; la haute troposphère conserverait la chaleur des 2 W/m² qu'elle ne perd plus et se réchaufferait, ce que le GIEC appelle forçage radiatif.

Mais, mais

*** Il y a une alternative très simple et évidente : un petit peu moins de vapeur d'eau à 300 millibar et la vapeur d'eau sur 40 Térahertz rayonnera de plus bas et plus chaud et donc rayonnera plus.

Voyons donc comment les auteurs du GIEC formulent ce qui est une grosse fraude par omission et une ineptie

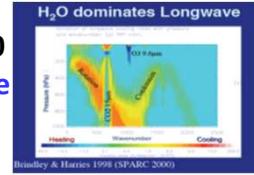
RH : un leurre subtil (?) ; Rappel : RH = Relative Humidity =

pression partielle vapeur d'eau / pression max possible à saturation à T

$P_{saturation}$ = Clausius-Clapeyron fonction de T

+1°C → +7% sur la pression à saturation en surface vers 290 K et +12% vers 200 K

Réalité : la vapeur d'eau très sous-saturée à 300 millibar (10% < RH < 40%) varie rapidement et régule l'OLR ; doubler les ppm de CO₂ (en 200 ans ?) sans effet car si CO₂ rayonne de plus haut plus froid, H₂O rayonne de plus bas plus chaud : la QUANTITÉ de vapeur d'eau (du genre 300 grammes entre 9 et 11 km) diminue pour revenir à l'équilibre de l'OLR



Mythe n°1 : la vapeur d'eau reste en quantité constante ; doubler le CO₂ fait -2 W/m² à compenser par +1°C car en gros 2 W/m² = 4 x 1°C / 230 K x 115 W/m² ça chauffe de +1°C : pas terrifiant !

Mythe n°2 : ça chauffe de +1°C et à RH constant +10% sur la vapeur à 300 millibar, qui rayonne alors de plus haut et plus froid donc moins et il « faut que ça chauffe » toujours plus ... feedback positif amplificateur ça chauffe entre +1,5°C et +8°C : +1,5°C à +4,5°C voté en 1979 par la commission Charney

Mythe n°3 ça chauffe de +1°C et à RH croissant +30% sur la vapeur à 300 millibar, qui rayonne alors de plus haut et plus froid donc moins et il faut que ça chauffe toujours plus ... feedback positif très très amplificateur ... sans limite L'emballage de l'effet de serre *Runaway Greenhouse effect*

Cette page est appelée **RH un leurre subtil** ; RH veut dire Relative Humidity ou humidité relative : c'est le quotient de la pression partielle effective en vapeur d'eau en Pascal par la pression partielle maximale possible à saturation à la même température : +1°C sur la température fait croître la pression partielle à **saturation** de +7% aux températures de la surface et de +11% aux températures de la tropopause ; si RH était constant la quantité effective de vapeur d'eau suivrait, oui mais pour nous ce n'est pas RH qui importe mais la quantité effective de vapeur d'eau dans la haute tropopause

** D'abord la réalité à disons 300 millibar si la teneur de l'air en CO₂ augmente le CO₂ troposphérique rayonne de plus haut et plus froid sur 1,5 THz et donc rayonne moins vers le cosmos ; mais à 9 km c'est sur 40 THz que la peau de la vapeur d'eau, disons les derniers 300 grammes de vapeur d'eau en haut de la troposphère rayonne ; et si la quantité je dis bien la **quantité** de vapeur d'eau baisse, **diminue** un peu de disons 300 grammes à 250 grammes par tonne d'air, elle rayonnera de plus bas et plus chaud et donc rayonnera plus.

Je n'ai parlé que de la **quantité** de vapeur d'eau en gramme par 100 millibar ou tonne d'air, je n'ai pas parlé d'humidité relative parce que là-haut on est très loin de la saturation

** Mythe n°1 la quantité de vapeur d'eau reste constante : +1°C suffit pour retrouver

les 2 W/m² que le doublement de la teneur de l'air en CO₂ aurait fait perdre comme le suggère ce petit calcul en 4 dT/T

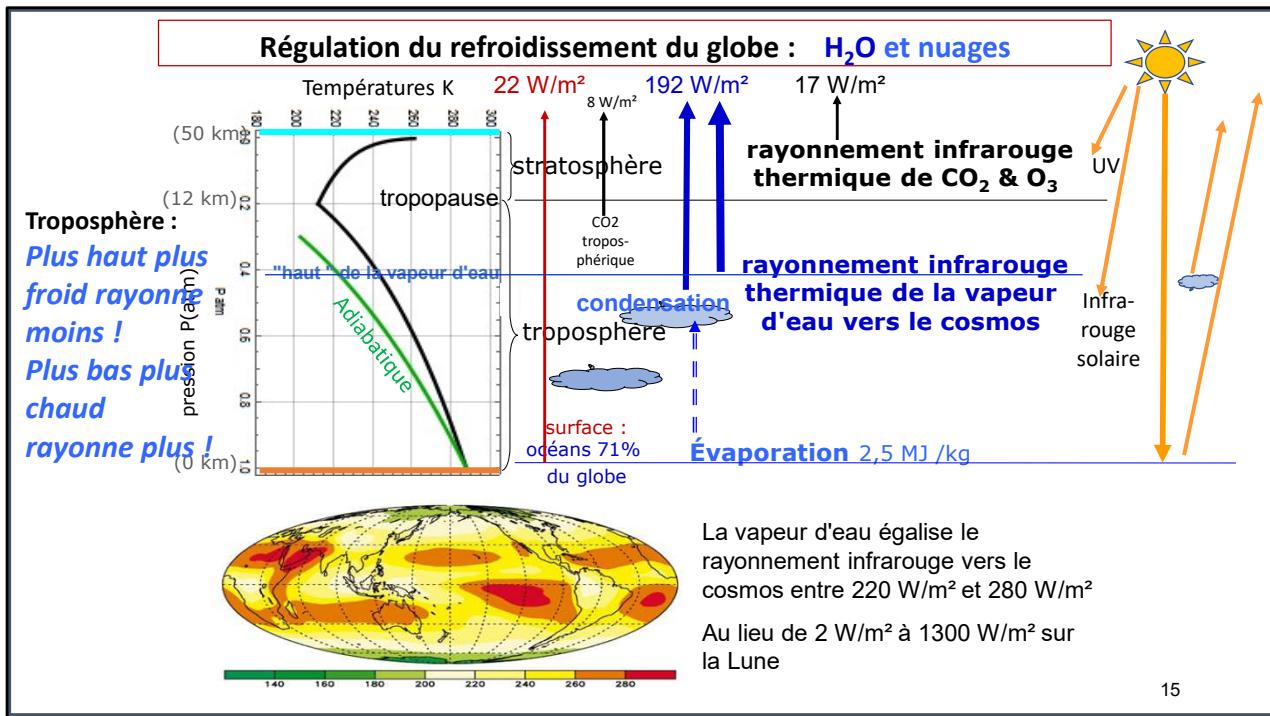
Mais +1°C ça ne fait peur à personne ! Donc on préfère les mythes suivants en invoquant l'humidité relative et Clausius Clapeyron

** mythe n°2 à humidité relative RH constante, constante vers 300 millibar +1°C fait +11% sur la quantité de vapeur d'eau : alors la vapeur d'eau elle aussi rayonnera de plus haut et de plus froid et donc moins vers le cosmos et ça doit chauffer encore plus et toujours plus pour que le rayonnement vers le cosmos équilibre le solaire absorbé par l'air et la surface : comme ça on peut trouver ce que l'on veut, entre +1°C et +9°C ; ça faisait désordre et en 1979 la Commission Charney a voté que ça devait être entre +1,5°C et +4,5°C ; depuis 40 ans malgré des dizaines de milliards de dollars de R&D pompés par la pseudo-science et ses pseudo-scientifiques cette fourchette, ce rapport un à trois reste la fourchette dite par le GIEC

** mythe n°3 à RH humidité relative croissante on a encore plus de vapeur d'eau et ça doit chauffer encore plus on arrive nous dit-on même l'emballement de l'effet de serre ... sans limite les océans se mettent à bouillir et à passer dans l'atmosphère Les mythes 2 et 3 proposent un feedback positif amplificateur, un truc intrinsèquement instable, qui ferait bouillir les océans c'est une fable idiote : depuis quatre milliards d'années rien de tel n'a eu lieu.

Revenons à la réalité

On a déjà vu cette représentation simpliste mais réaliste



Voici une présentation moins simpliste

Evidemment le chauffage en altitude exprimé par le Ch fait que les températures de la troposphère décroissent à 6,5 °C par km par à 9,8 degré par km courbe en vert à gauche ; l'exposant polytropique est 0,19 et non pas le 0,28 d'une adiabatique, La régulation du rayonnement se fait par plus haut plus froid rayonne moins, plus bas plus chaud rayonne plus ; ce plus haut ou plus bas vise la peau de la vapeur d'eau, ** les UV solaires B et C sont absorbés dans la stratosphère et leur apport alimente le rayonnement thermique de l'ozone et du CO₂

** l'infrarouge solaire absorbé par l'air et l'évaporation en surface alimentent la couche qui rayonne vers le cosmos

le haut de la vapeur d'eau et des nuages rayonnent 192 m² plus peut-être 8 pour le CO₂ troposphérique

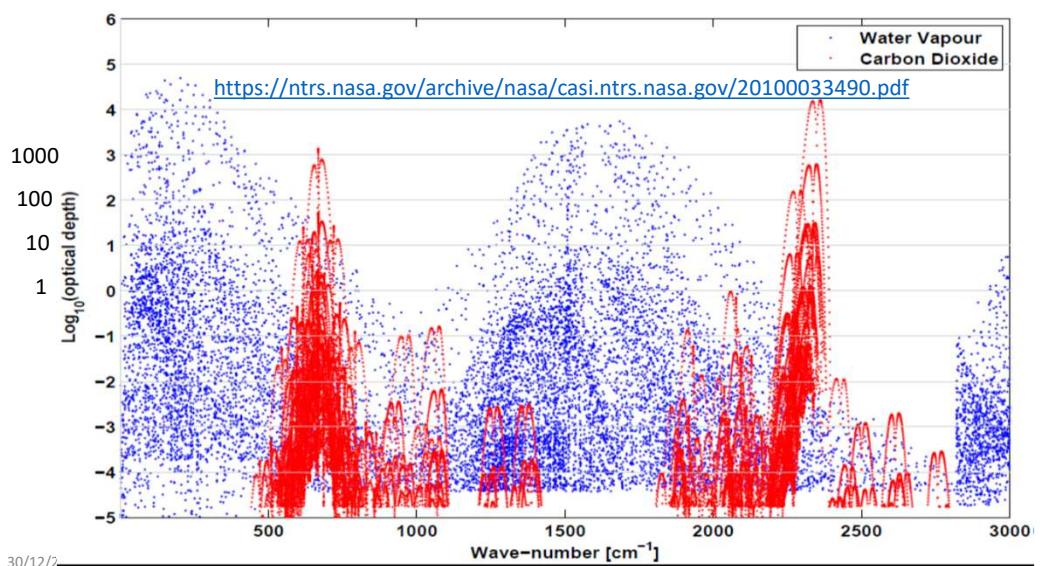
** La surface envoie seulement 22 au cosmos en moyenne globale à cause des nuages qui ferment la fenêtre de la vapeur d'eau

Le point important est le transport de chaleur qui sauf zones polaires ou sibériennes sans vapeur d'eau uniformise le rayonnement vers le cosmos entre 200 W/m² et 300 W/m²

Cette auto-organisation spontanée des flux d'air et d'eau est parfois rattachée à des principes de maximisation de la production d'entropie qui redonnent les

températures et les humidités moyennes en un lieu sans qu'il soit besoin de résoudre les équations de la dynamique des fluides

Optical depth of lines due to water vapour and carbon dioxide throughout the IR. (T.4
 Maestri, PhD Thesis) J. Harries, B. Carli, R. Rizzi, C. Serio, M. Mlynczak, L. Palchetti, T.
 Maestri, H Brindley, and G. Masiello. The Far Infrared Earth_November 23_2007)



30/12/2

16

Pour être complet je montre ici l'épaisseur optique raie d'absorption par raie d'absorption

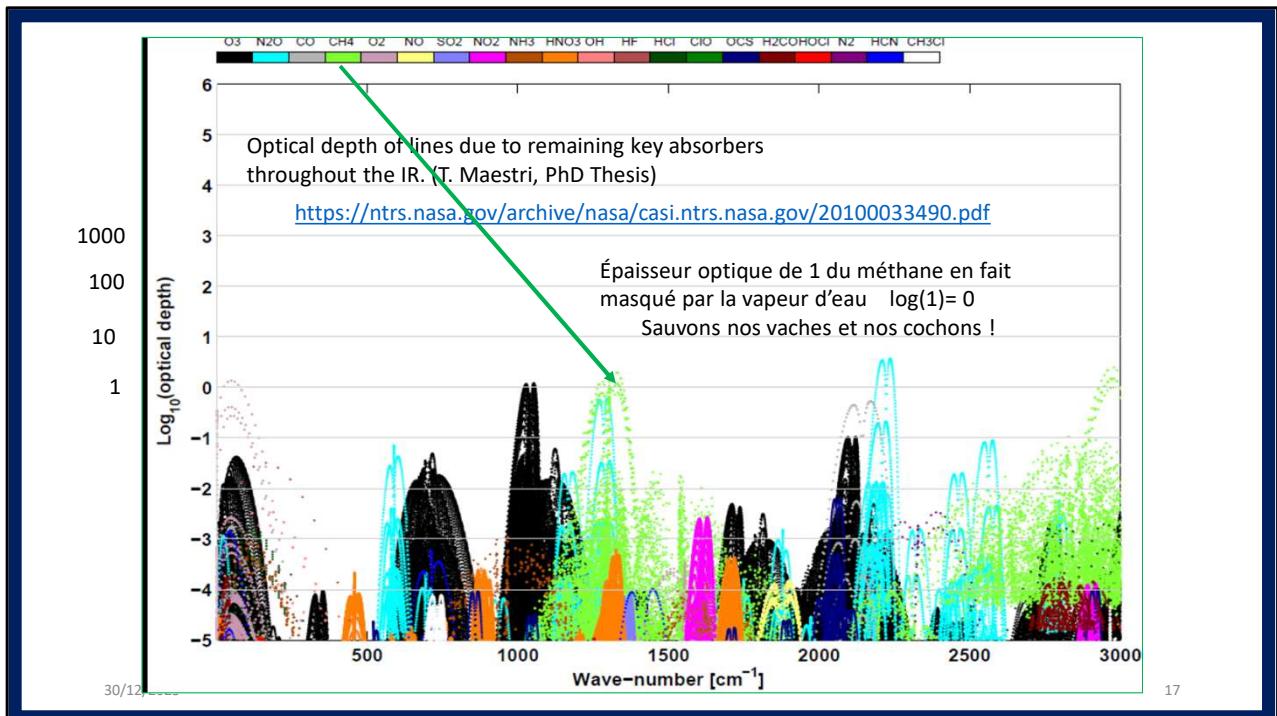
en abscisse la fréquence en unité centimètre à la puissance moins un qui vaut 30 GHz

En ordonnée le logarithme base 10 de l'épaisseur optique en bleu la vapeur d'eau et rouge le dioxyde de carbone

2000 en abscisse fait 2000 fois 30 GHz soit 60 THz ce qui se passe aux fréquences supérieures à 2000 cm moins un est sans importance car le rayonnement de corps noir devient négligeable aux températures qui nous intéressent

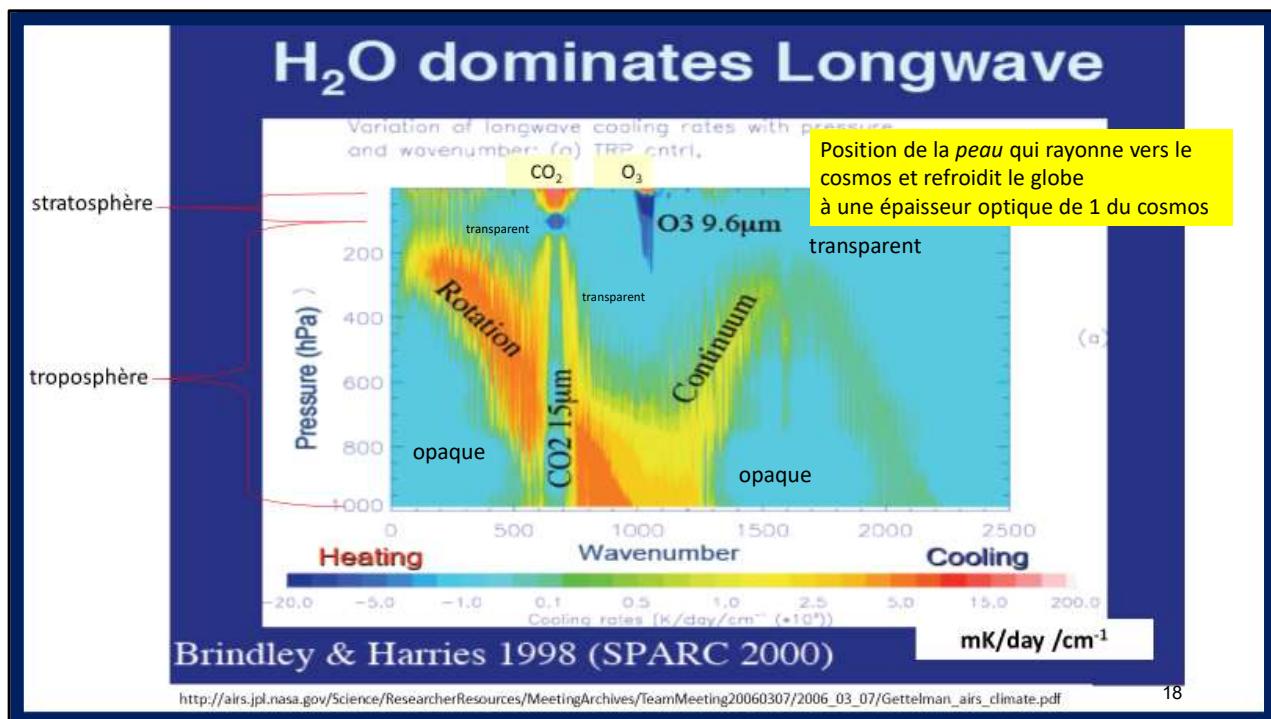
Entre les raies on a un continuum d'absorption et la courbe de l'épaisseur optique que j'ai montrée est une moyenne sur une petite bande de fréquence de quelques centimètres moins un

La vapeur d'eau en bleu est, sauf dans la fenêtre, à plus de 1 dont le logarithme est zéro et sur une bonne partie du spectre à plus de 100 dont le logarithme est 2

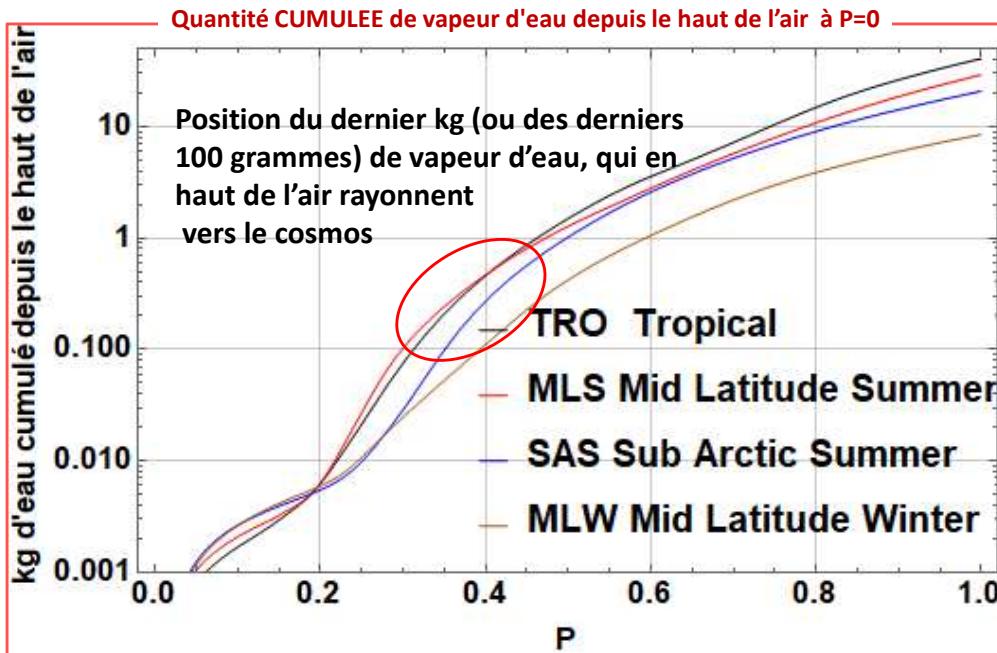


Tous les autres gaz traces ont une épaisseur optique négligeable moindre que un dixième soit -1 en logarithme base dix sauf l'ozone dans la haute stratosphère qui ne nous intéresse pas ici

Le méthane CH4 vers 1300cm^{-1} ou 39 THz où il est masqué par la vapeur d'eau et donc sans importance



Un calcul complet raie par raie du refroidissement couche par couche et fréquence par fréquence montre où se fait le refroidissement par rayonnement thermique envoyé au cosmos, ici pour un cas tropical sans nuage
 Cette peau rayonnante est donc très fripée ; en dessous l'air est opaque au dessus l'air est transparent ; seule la peau fripée se refroidit



Voici des valeurs typiques de la quantité de vapeur d'eau cumulée depuis le haut de l'air P=0

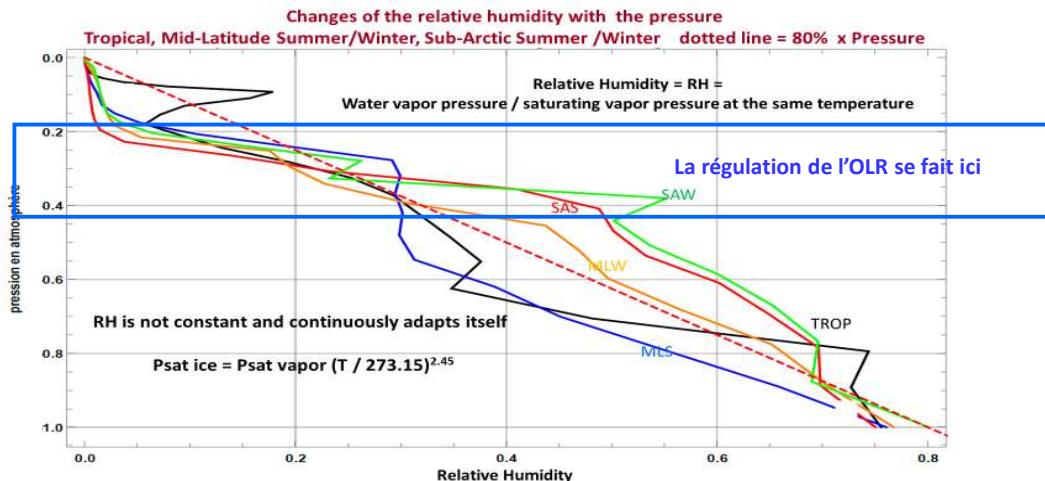
** En abscisse la pression avec P=1 en surface et en ordonnée le cumul de la vapeur d'eau depuis P=0 pour cinq climats types tropical TROP, moyennes latitudes été MLS et hiver MLW et subarctique vers 60°N en été Sub Artic Summer SAS on voit 100 grammes cumulés vers 300 mbar et 1 kilo vers 500 mbar. Ce sont des valeurs moyennes ce qui escamote la nature très dynamique de la position du bas de la couche qui fait 100 grammes ou un kilo

** Voici dans l'ovale la position des derniers 100 grammes ou des derniers 1000 grammes de vapeur d'eau en haut de l'air qui rayonne effectivement vers le cosmos

La quantité de vapeur d'eau de l'air de la haute troposphère régule l'OLR
 Cette quantité de vapeur d'eau dans la haute troposphère est une conséquence des mouvements verticaux et horizontaux de l'air.

Mouvement qui s'explique(rait) par un principe du **Maximum de Production d'Entropie (MEP)**

Richard Lindzen, Stefan Buehler, Garth Paltridge.



<http://eodg.atm.ox.ac.uk/RFM/atm/saw.atm> and likes

Sur l'axe horizontal, l'humidité relative en pourcent de l'humidité à saturation, sur l'axe vertical la pression

$P=1$ en surface $P=0$ en haut de l'air .

On voit là les mêmes 5 profils types du profil tropical en noir au profil hiver subarctique en vert

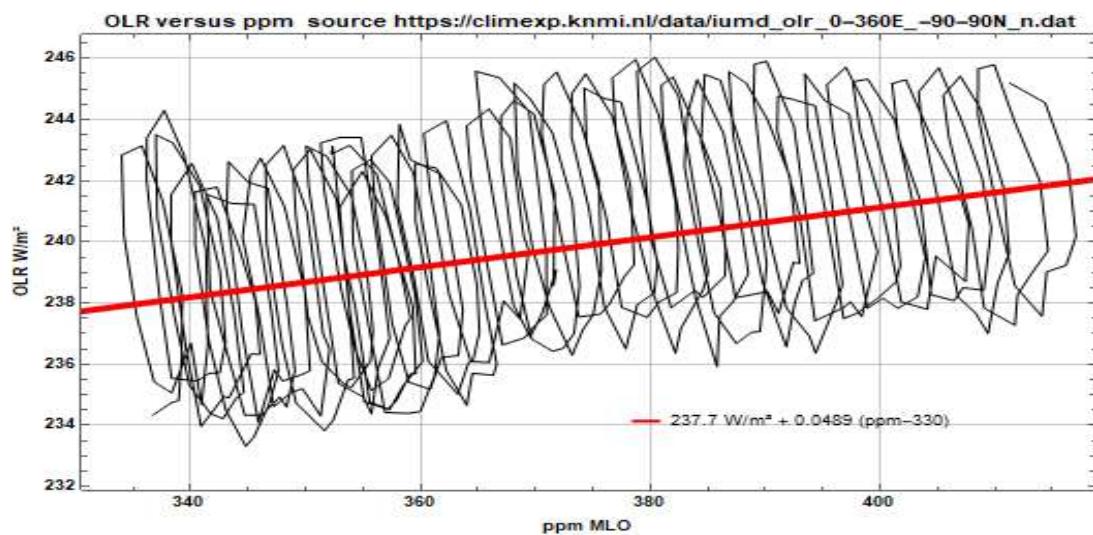
Entre 200 millibar et 400 millibar, l'humidité relative varie entre 10 pourcent et 40 pourcent et est très irrégulière.

Au contraire près de la surface l'humidité relative est de l'ordre de 80%

Près de la tropopause on est bien loin de la saturation; c'est là que l'humidité régule le rayonnement thermique du globe vers le cosmos

La quantité de vapeur d'eau entre 200 et 400 millibar découle des mouvements verticaux et horizontaux de l'air de la troposphère et des pluies qui en dessous ont diminué la quantité de vapeur d'eau

OLR et ppm du même mois



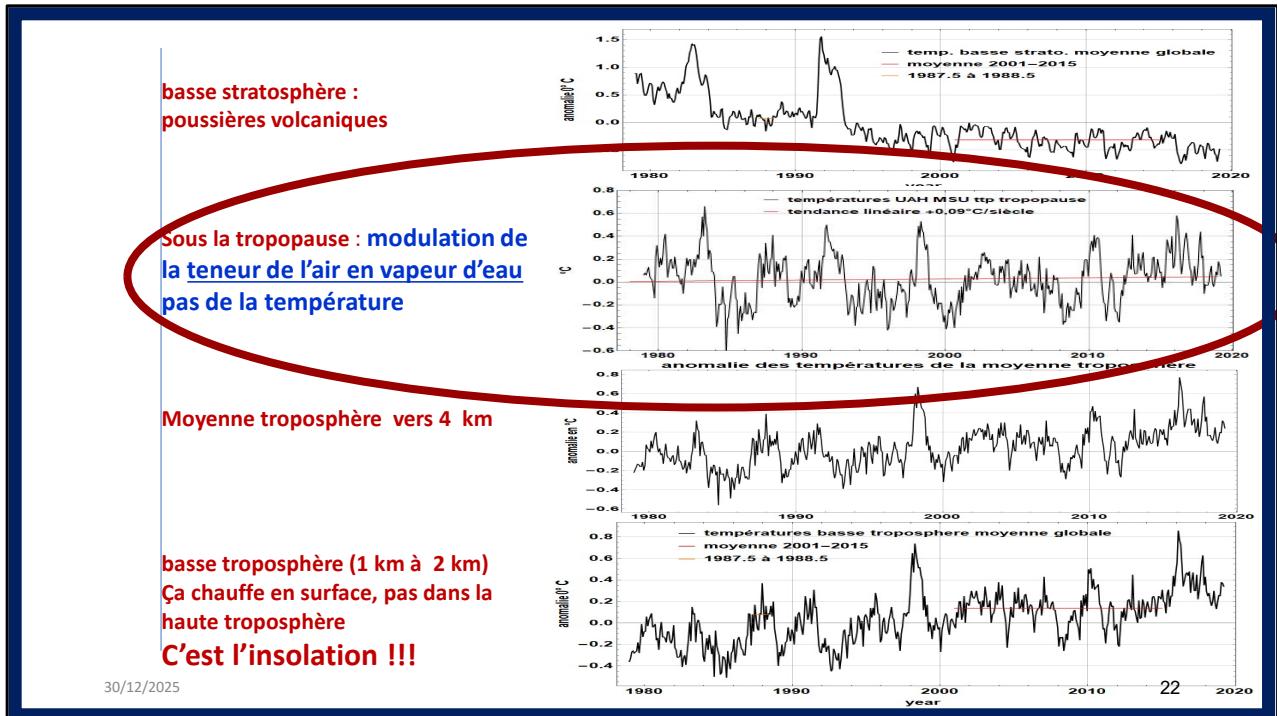
Mais où donc est passé ce forçage radiatif dû à plus de CO₂ dans l'air presque 3 W/m² selon le GIEC ?

Ce graphique montre la variation du rayonnement vers le cosmos mois par mois en fonction des ppm au Mauna Loa passés de 330 ppm à gauche sur l'axe horizontal à 415 ppm à droite et le cycle annuel avec un maximum de dioxyde de carbone en mai et un minimum en octobre

La tendance sur ces 40 ans est Plus 4 W/m² de 238 à 242 W/m²

Mais selon le GIEC ce supplément de CO₂ avoir réduit diminué le rayonnement de 1,3 W/m² ...

Il y a comme on dit un gros problème



Pièce suivante du dossier

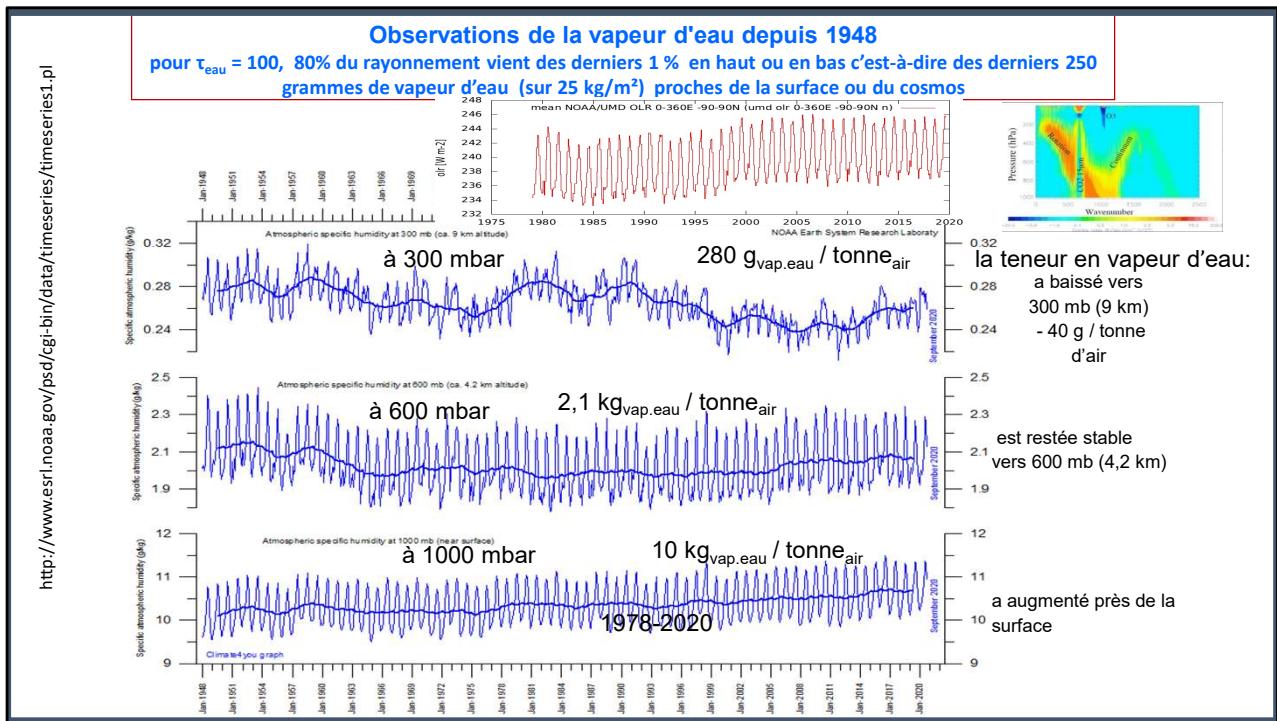
Les changements de température sont observés continument depuis 42 ans à quatre niveaux

Dans la stratosphère graphique en haut les éruptions volcaniques de 1983 et 1991 ont laissé des poussières qui interceptent le solaire et retombent en quelques années

En dessous dans la haute troposphère dans ces couches qui font le gros du rayonnement de la vapeur d'eau pas de tendance : dans l'ovale c'est du genre + 9 centièmes de degré par siècle !

C'est donc la quantité de vapeur d'eau qui est modulée et pas la température je répète c'est la quantité de vapeur d'eau qui est changée et pas la température

** En surface tout en bas l'insolation a varié et la température aussi

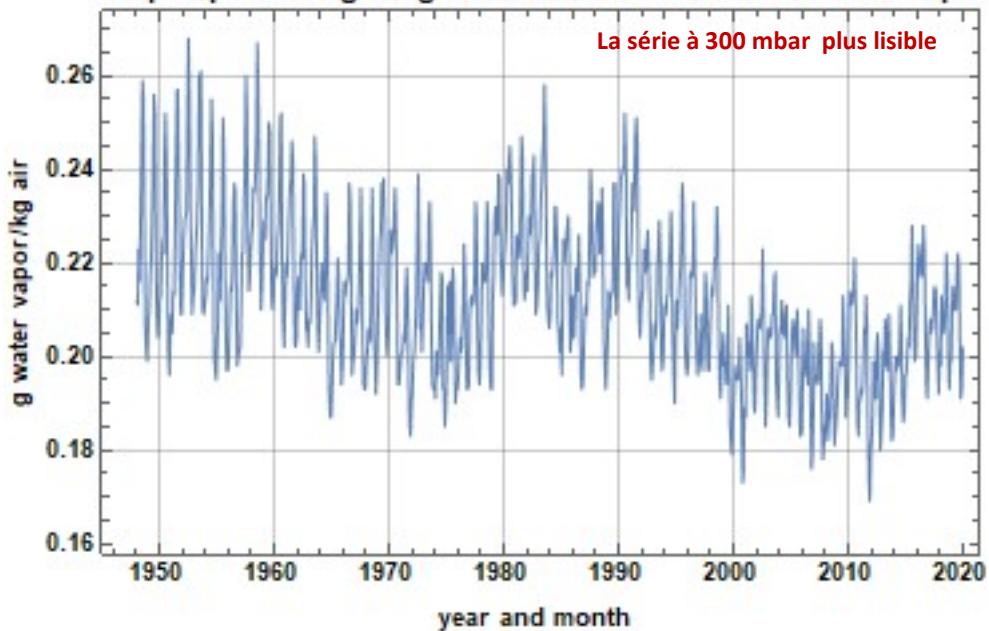


En haut en rouge le rayonnement vers le comsos déjà vu : il oscille selon le mois entre 234 et 246 W/m² et sur ces derniers 42 ans a une petite tendance à +4 W/m²

** On a des mesures de l'humidité absolue en kg de vapeur d'eau par tonne d'air depuis 1948, mesures devenues plus fiables depuis 1975; la diminution de 11% de 1980 à 2020 de 280 grammes par tonne d'air à 250 grammes par tonne d'air peut expliquer ce supplément de rayonnement vers le cosmos en rouge tout en haut ; ça illustre l'effet plus bas plus chaud.

à 1000 millibar en bas la quantité de vapeur d'eau a augmenté de 3% de 10,4 à 10,7 kilo de vapeur d'eau par tonne d'air en conséquence de températures de surface océanique un peu plus chaudes, d'une fraction de degré Celsius comme vu à la slide précédente.

<https://psl.noaa.gov/cgi-bin/data/timeseries/timeseries1.pl>

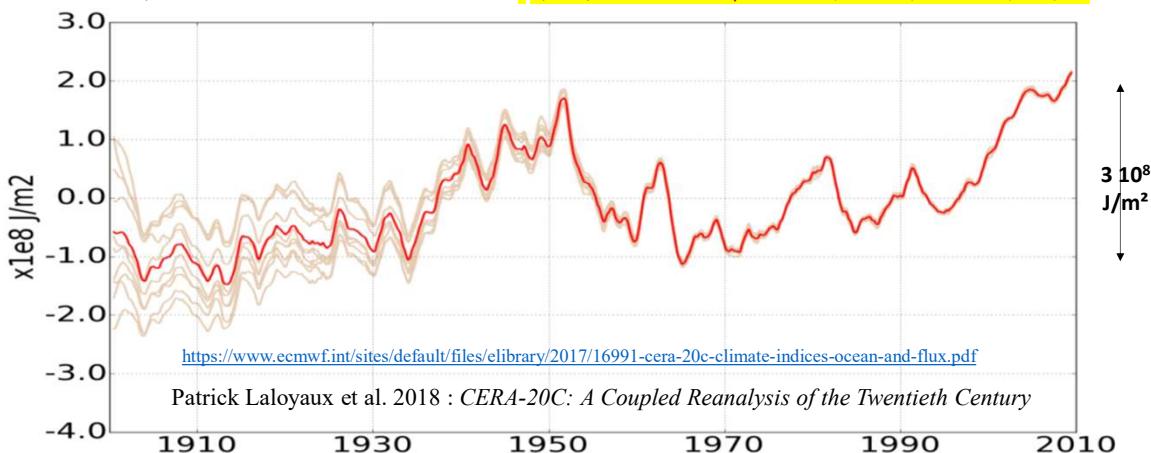


La série à 300 mbar en plus lisible

Les 10 320 kg/m² d'air ont la même capacité calorique que 2,5 m d'eau de mer : *le calorimètre océanique*

Contenu calorique des océans (assimilation CERA-20C) sur les 300 mètres de l'océan proches de la surface :

un changement de $3 \times 10^8 \text{ J/m}^2 = 300 \text{ MJ/m}^2$ sur 300 m d'eau de mer en trente ans correspond à une différence de + ou - 0,24°C réalisée en trente ans et à + ou - 0,3 W/m² si albédo passe de 0,300 à 0,301 → -0,3 W/m²



Voici la variation du contenu calorique des 300 premiers mètres des océans de 1900 à 2010 selon une réanalyse qui assimile toutes les mesures disponibles depuis 1900. Ça fait un quart de degré entre 1910 et 1950, puis un refroidissement puis à nouveau un quart de degré entre 1975 et 2010. Une variation infinitésimale de l'albédo entre par exemple 0,300 et 0,301 suffit à l'expliquer

De l'énergie créée sans réaction chimique ou nucléaire ?

De la chaleur qui va du froid vers le chaud ... sans pompe à chaleur

Les délires du forçage radiatif

26

un miracle un vrai miracle, un grand mystère de l'énergie créée sans réaction chimique ou nucléaire !

Et cette chaleur part de la haute troposphère plus froide pour arriver à la surface plus chaude.

Il faut une foi robuste pour croire à ces mystères qui dépassent l'entendement

** Le forçage radiatif du GIEC est un phénomène surnaturel

Mythe du « forçage radiatif » dû au CO₂ : de l'énergie créée à partir de rien du tout !

Aucune réaction chimique ou nucléaire !

Le concept de forçage radiatif a prospéré car aisément en communication (W/m², grandeur additive) et donne l'impression d'avoir compris (« tout se passe comme si »)

On peut lire : « *les gaz à effet de serre chauffent la surface une deuxième fois, après que le soleil l'ait fait une première fois* »

La prévention de l'effet de serre

Les Cahiers du MURS • numéro spécial 1992

MIRACULEUX !
SURNATUREL !

Yves MARTIN ingénieur des Mines, délégué interministériel à l'effet de serre (1992) MIES actuel et, d'autre part, l'augmentation des gaz à effet de serre présents dans l'atmosphère provoque déjà un apport énergétique de 2 W/m² supplémentaires. !!!



Our climate has accumulated
2,284,505,229
Hiroshima atomic bombs
of heat since 1998

... des absurdités choquantes !

27

** Voici ce que l'on lit ***les gaz à effet de serre chauffent la surface une deuxième fois, après que le soleil l'ait fait une première fois***

** dès 1992 selon le délégué interministériel à l'effet de serre c'est un apport énergétique supplémentaire de 2 W/m²

** le chauffage par effet de serre sur cette illustration est 2,9 W/m² et ira selon le GIEC à 8,5 W/m²

** et ce miraculeux chauffage est l'équivalent de 2 et quelques milliards de bombes atomiques

Cette énergie miraculeuse et surnaturelle qui descend du ciel est le fondement des prédications du clergé réchauffiste

** en fait ce ne sont que des absurdités choquantes inventées par des escrocs

Le « forçage radiatif » dû au CO₂

- Réduction supposée et calculée mais non vérifiable ou mesurable du **rayonnement** du globe, localisée sous la tropopause, quand augmente la teneur en CO₂ : effet « *plus haut plus froid* »
- La couche juste au-dessous de celle qui rayonne se refroidit un peu moins, verrait un « réchauffement » qui descendrait vers la surface et finirait dans l'océan

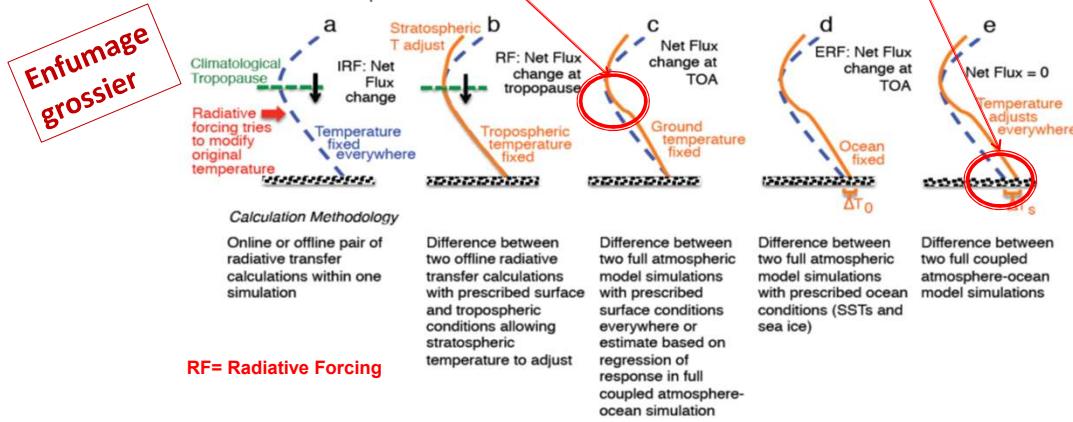


Figure 8.1 | Cartoon comparing (a) instantaneous RF, (b) RF, which allows stratospheric temperature to adjust, (c) flux change when the surface temperature is fixed over the whole Earth (a method of calculating ERF), (d) the ERF calculated allowing atmospheric and land temperature to adjust while ocean conditions are fixed and (e) the equilibrium response to the climate forcing agent. The methodology for calculation of each type of forcing is also outlined. ΔT_a represents the land temperature response, while ΔT_s is the full surface temperature response. (Updated from Hansen et al., 2005.)

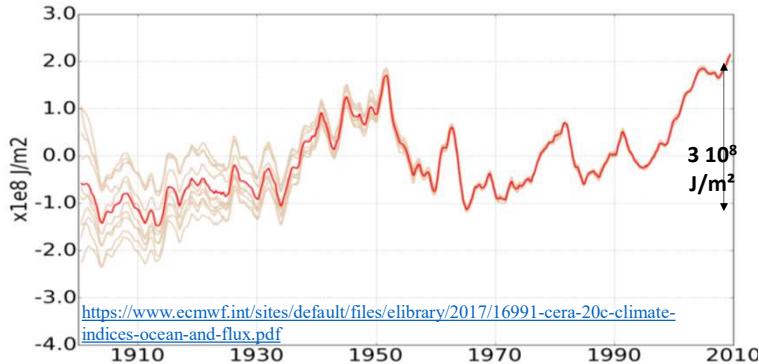
28

Voici comment la figure 8.1 du GIEC AR5 définit le forçage radiatif une grandeur calculée mais ni mesurable ni observable sauf dans le calorimètre océanique où on ne la trouve pas

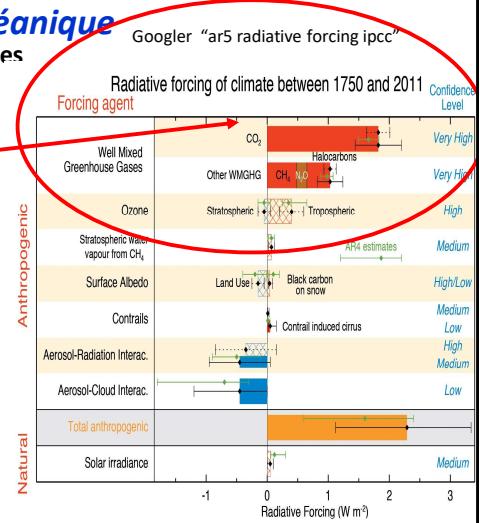
Les 10 320 kg/m² d'air ont la même capacité calorique que 2,5 m d'eau de mer : *le calorimètre océanique*

Contenu calorique des océans (assimilation CERA-20C) sur les 300 mètres de l'océan proches de la surface :

un changement de $3 \times 10^8 \text{ J/m}^2 = 300 \text{ MJ/m}^2$ sur 300 m d'eau de mer en trente ans correspond à une différence de + ou - 0,24°C réalisée en trente ans et à **+ ou - 0,3 W/m² pas les 3 W/m² du GIEC/IPCC**



Patrick Laloyaux et al. 2018 : *CERA-20C: A Coupled Reanalysis of the Twentieth Century*

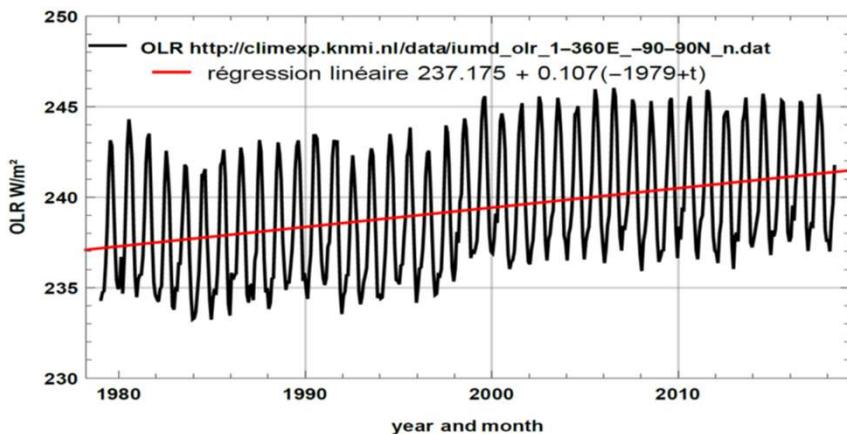


Enfumage grossier!

29

On ne voit pas les 3 W/m² dans le calorimètre océanique mais plutôt 3 dixièmes de W/m²

Une seule observation suffit à détruire les élucubrations les mieux construites
Le forçage radiatif serait donc un enfumage grossier

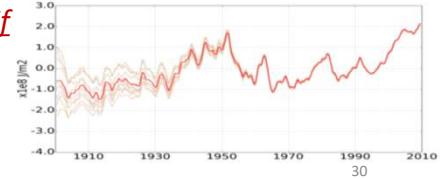


Le rayonnement du globe vers le cosmos n'a, avec plus de CO₂, pas diminué mais augmenté !

Pas de diminution de rayonnement du globe vers le cosmos !
Mais +4 W/m² au lieu des -3 W/m² du forçage radiatif !

Mais où donc est passé ce forçage radiatif dû à plus de CO₂ dans l'air ? Pas dans l'océan !

30/12/2025



Encore une fois depuis 42 ans + 4 W/m² et non pas -3 W/m²

Où donc est passée cette énergie miraculeuse et invisible qui descend du ciel ?

Est-ce donc une énergie purement spirituelle et incorporelle

Fraudes et enfumages !

1. La contre réaction amplificatrice à la vapeur d'eau
2. L'effet-de-serre en infrarouge thermique : un gros enfumage
3. Forçage radiatif et autres miracles surnaturels et « anti-physiques »
4. Le *plus haut plus froid sans* distinguer le CO₂ et la vapeur d'eau
5. Les formules des photosphères des étoiles (à 3000 K ou 30000 K) appliquées à la Terre et corrigées par un artifice numérique = le *radiatif-convectif* de Manabe (1967)

31

Analysons un peu en détail quelques mythes afin de nous immuniser ou nous vacciner contre diverses fraudes

Un l'amplification par la vapeur d'eau d'un chauffage initial attribué à plus de CO₂ ou contre réaction amplificatrice

Deux les multiples définitions de l'effet de serre qui est de l'infrarouge thermique

Trois le forçage radiatif dont on a déjà parlé

Quatre le plus haut plus froid en ignorant que la vapeur d'eau existe

Cinq les formules de la photosphère des étoiles prises comme modèle de l'atmosphère terrestre avec un artifice numérique inventé par Manabe de la météo américaine en 1967 le *radiatif-convectif* pour cacher les grossières discordances entre calculs et observations

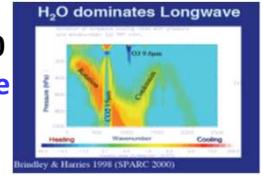
RH : un leurre subtil (?) ; Rappel : RH = Relative Humidity =

pression partielle vapeur d'eau / pression max possible à saturation à T

$P_{saturation}$ = Clausius-Clapeyron fonction de T

+1°C → +7% sur la pression à saturation en surface vers 290 K et +12% vers 200 K

Réalité : la vapeur d'eau très sous-saturée à 300 millibar (10% < RH < 40%) varie rapidement et régule l'OLR ; doubler les ppm de CO₂ (en 200 ans ?) sans effet car si CO₂ rayonne de plus haut plus froid, H₂O rayonne de plus bas plus chaud : la QUANTITÉ de vapeur d'eau (du genre 300 grammes entre 9 et 11 km) diminue pour revenir à l'équilibre de l'OLR



Mythe n°1 : la vapeur d'eau reste en quantité constante ; doubler le CO₂ fait -2 W/m² à compenser par +1°C car en gros 2 W/m² = 4 x 1°C / 230 K x 115 W/m² ça chauffe de +1°C : pas terrifiant !

Mythe n°2 : ça chauffe de +1°C et à RH constant +10% sur la vapeur à 300 millibar, qui rayonne alors de plus haut et plus froid donc moins et il « faut que ça chauffe » toujours plus ... feedback positif amplificateur ça chauffe entre +1,5°C et +8°C : +1,5°C à +4,5°C voté en 1979 par la commission Charney

Mythe n°3 ça chauffe de +1°C et à RH croissant +30% sur la vapeur à 300 millibar, qui rayonne alors de plus haut et plus froid donc moins et il faut que ça chauffe toujours plus ... feedback positif très très amplificateur ... sans limite L'emballage de l'effet de serre *Runaway Greenhouse effect*

Un On a déjà vu cette page où le clergé réchauffiste pose a priori que la quantité de vapeur d'eau ne peut que croître voire s'emballe parce qu'il y aurait un réchauffement à 9 km un hot spot que les observations ne voient pas
Ces mythes sont démentis par les observations

- The **water vapor radiative feedback** is the most important feedback in the Earth climate system and **doubles** the climate sensitivity



1. Initial increase in Temperature (e.g. due to CO₂)
2. If RH=cte then **specific humidity** increases
3. Greenhouse effect increases

- This « infernal » loop yields to **run away** conditions

Summer School Water vapor in the climate system, Cargèse

Rémy Roca September 2009

“...it gets warmer and warmer then the **oceans begin to evaporate** and water vapor is a very strong green house gas, even more powerful than carbon dioxide. So you can get to a situation where, it just, the **oceans will begin to boil** and the planet becomes, uhh, so hot that the **ocean ends up in the atmosphere**, and that happened to Venus...” (1)
James Hansen

https://www.youtube.com/watch?v=ACHLayfA6_4

Rémy Roca enseigne

1 Un accroissement initial de température dû au CO₂

2 Un accroissement de la quantité de vapeur d'eau

3 Et l'effet de serre cette mystérieuse énergie qui tombe du ciel de façon si surnaturelle augmente

Et voilà cette boucle infernale satanique de ce gaz diabolique qui amplifie sans cesse le réchauffement et amène l'emballement du climat ces runaway conditions

Rappelons seulement que selon 40 ans d'observations la température de la haute troposphère est inchangée et que c'est la quantité de vapeur d'eau qui est modulée : moins de vapeur d'eau à 300 mbar c'est plus bas plus chaud plus rayonnement vers le cosmos à température constante, Toutes ces histoires de feedback sont délirantes

** Les océans vont bouillir nous dit James Hansen et la Terre va ressembler à Vénus de température de surface 462°C

Roca et Hansen ignorent visiblement qu'évaporer de l'eau absorbe de l'énergie 2,5 MJ/kg : typiquement en zone tropicale où l'évaporation moyenne emporte 200 W/m², +1°C augmenterait l'emport de chaleur de +7% soit 14 W/m² ce qui est bien plus que ce qu'apporterait le forçage radiatif imaginé et imaginaire en infrarouge thermique

Un exemple honteux d'enfumage : cours de J.L. Dufresne aux élèves instituteurs ... un leurre absurde

Bilan énergétique de la Terre et rôle de

l'effet de serre

Principe de l'effet de serre

Jean-Louis Dufresne

LMD/IPSL; CNRS/UPMC

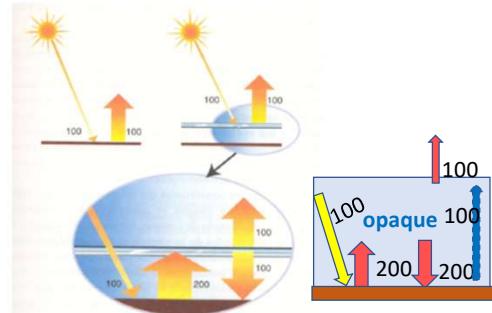
dufresne@lmd.jussieu.fr

http://web.lmd.jussieu.fr/~jldufres/IUFM_Creteil/

Une vitre opaque au rayonnement infrarouge couvre une surface éclairé par le soleil

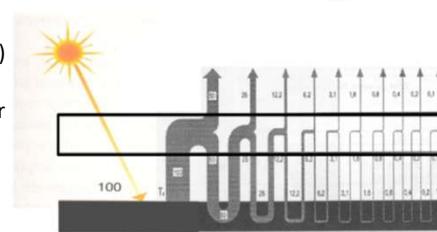
Une vitre opaque au rayonnement infrarouge couvre une surface éclairé par le soleil

Une vitre opaque au rayonnement infrarouge couvre une surface éclairé par le soleil



En réalité, en infrarouge thermique, l'air émet vers la surface autant que ce qu'il absorbe du flux émis par la surface : $200 - 200 = 0$

Sur Vénus 16 kW/m^2 émis par la surface ... et 20 W/m^2 de solaire ... si la surface perdait $16/2 = 8 \text{ kW/m}^2$ elle serait depuis longtemps au zéro absolu pas à 462°C !



$$\frac{(\text{température de la surface})}{(\text{température de la pellicule qui rayonne vers le cosmos})} = \frac{(\text{pression en surface})}{(\text{pression dans la pellicule})}^{0,19}$$

Autre ineptie la vitre de la serre suspendue dans le vide ici enseignée par M. Jean-Louis Dufresne de l'IPSL, une vitre suspendue dans le vide

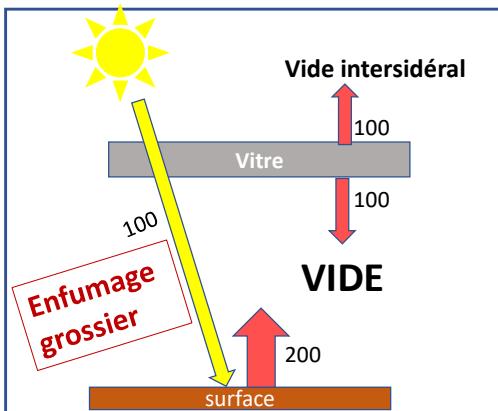
** une vite dans le vide, une paroi de bouteille thermos n'est pas un bon modèle pour un caloduc !

** ici le schéma simpliste mais réaliste Dufresne a simplement oublié que l'air rayonne vers la surface autant que ce qu'il absorbe venant de la surface

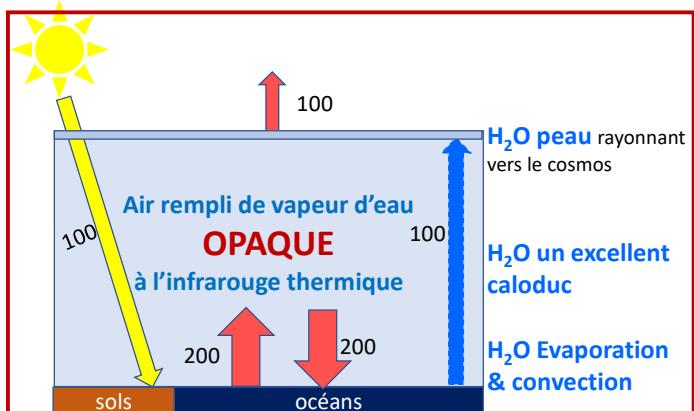
*** l'air est opaque et la couche qui rayonne vers le cosmos est le dessus de la vapeur d'eau pas la surface; sur Vénus ce modèle de la vitre dit que la surface perdrait 8 kW/m^2 en permanence elle serait depuis longtemps au zéro absolu pas à 462°C

**la relation température pression est ignorée

L'effet de serre imaginaire et la Terre comme elle est : des notions simples



Une vitre dans le vide, une paroi de bouteille thermos, un bon isolant thermique, ne peut servir de modèle à de l'air turbulent et chargé de vapeur d'eau, qui est un excellent caloduc transportant de la chaleur latente et sensible



Peu ou pas de transfert de chaleur depuis la surface en IR thermique
200 - 200 = 0

Peu ou pas de transfert radiatif de chaleur à travers

l'air que la vapeur d'eau rend opaque

$$(T \text{ surface}) / (T \text{ peau}) = ((P \text{ surface}) / (P \text{ peau}))^{0.19}$$

Nota : les flux 100 or 200 ne sont pas des W/m^2 mais des chiffres simples pour aider à la compréhension du phénomène

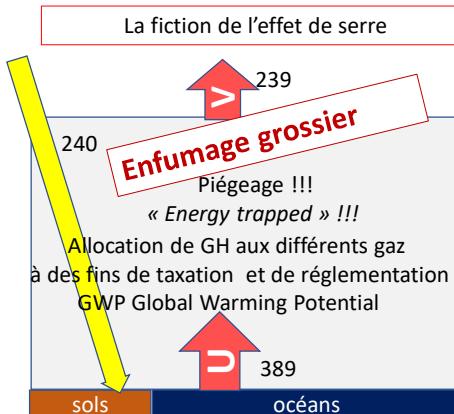
Pour plus de lisibilité je rabâche avec le schéma de vitre enseigné par Jean-Louis Dufresne

À gauche la paroi de bouteille thermos

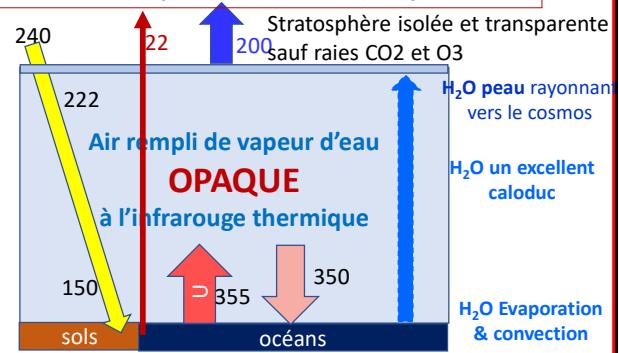
A droite le rappel que la couche la plus basse de l'air ou peau d'épaisseur optique un ou deux, d'épaisseur physique quelques dizaines de mètres absorbe l'infrarouge émis par la surface et rayonne presqu'autant vers la surface ce que résument les deux grosses flèches rouges : le bilan net entre la surface et l'air est très faible conclusion cet enseignement de Jean Louis Dufresne montre l'institutionnalisation de la fraude dans l'Université et les écoles où des charlatans prêchent les inepties de leur pseudo-science.

GH = U - V

U= rayonnement du corps noir à la température de la surface V=rayonnement qui sort du haut de l'atmosphère vers le cosmos



La réalité
 $(T \text{ surface}) / (T \text{ peau}) = (P \text{ surface}) / (P \text{ peau})^{0,19}$



gaz trace ôté		CO ₂	O ₃	CH ₄ & N ₂ O	H ₂ O
augmentation OLR	ciel clair	29	8	8	71
augmentation OLR	avec nuages	22	7	4	49
attribution		26%	8%	6%	60%

André Berger, Ch. Tricot. (1992) The greenhouse effect. *Surveys in Geophysics* 13:6, 523-549 "GH can therefore be defined as the long wave **energy trapped** in the atmosphere". Un flux de rayonnement thermique unidirectionnel n'est pas de l'énergie !

Rémi Rocca Ecole d'été de Cargèse 2009 <http://www.lmd.ens.fr/wavacs> "The difference is due to the greenhouse effect: **the trapping of infrared radiation by the atmosphere. Surface is heated by the presence of the atmosphere (lucky us !)**"

GH maintenant, GH, G pour Green H pour House différence entre le rayonnement d'un corps noir à la température de la surface et le rayonnement en haut de l'atmosphère ; cette différence est dite être de l'énergie piégée trapped

C'est un autre gros enfumage, de la pseudo-science ici exposée en 1992 par André Berger astronome à Louvain et président-fondateur du climate action network européen en 1990, et en 2009 par Rémy Roca et bien d'autres

Sur ce schéma les valeurs sont en Watt par m²

Ramanathan en 1987 avait déjà proposé cette ineptie

GH nous dit-on serait est une mesure de l'énergie piégée dans l'air et qui chauffe la surface

C'est absurde parce qu'un transfert de chaleur est : émis par A et absorbé par B moins émis par B et absorbé par A ; là on a simplement escamoté le rayonnement de l'air vers la surface ! quel oubli surprenant ?

*** GH sert aussi à taxer et réglementer en faisant des calculs surréalistes où on ôte à l'air un gaz trace à la fois et regarde la croissance de l'OLR 26% pour le CO₂, 6% pour le méthane et le gaz hilarant, 60% pour la vapeur d'eau pour en tirer des GWP global warming potential

*** rappelons la réalité il n'y a aucun piégeage parce que c'est l'évaporation et la convection qui refroidissent la surface et parce que la température de surface est une conséquence du poids de l'atmosphère

** ce GH est donc encore un enfumage grossier ; signalons aussi que les observations CERES disent $+0,4 \text{ W/m}^2$ sur la grosse flèche 350 rose de l'air vers la surface pour $+1 \text{ W/m}^2$ sur la flèche bleu foncé 200 en haut de l'air

Plus de vapeur d'eau en bas et moins de vapeur d'eau en haut

L'effet de serre atmosphérique : plus subtil qu'on ne le croit !

Jean-Louis Dufresne¹ et Jacques Treiner²
 (1) Laboratoire de météorologie dynamique (LMD)
 Institut Pierre-Simon Laplace (IPSL)
 Centre national de la recherche scientifique (CNRS)
 École polytechnique (EP) – École normale supérieure (ENS) –
 Université Pierre-et-Marie-Curie (UPMC) –
 (2) ESPCI, et Ecole des sciences Pierre-Gilles de Gennes (ESPCI)

Résumé

Les modèles radiatifs actuels permettent de calculer de façon rigoureuse et précise l'effet de serre atmosphérique. Ils démontrent que l'effet de serre atmosphérique n'est pas dû à une concentration de gaz à effet de serre dans l'atmosphère mais à l'absorption de la vapeur d'eau dans l'atmosphère. L'absorption de la vapeur d'eau dans l'atmosphère est due à l'émission de rayonnement infrarouge par la vapeur d'eau dans l'atmosphère. La température moyenne de la surface de la Terre, il a néanmoins un impact sur l'absorption de la vapeur d'eau. C'est pourquoi l'effet de serre atmosphérique n'est pas d'expliquer pourquoi l'effet de serre de la Terre varie lorsque la concentration de CO₂ varie. En effet, dans les modèles, l'absorption sur toute la hauteur de l'atmosphère du rayonnement infrarouge émis par la Terre est quasi maximale : elle ne dépend que très faiblement d'une variation de la concentration de gaz à effet de serre. C'est pourquoi elle est saturée. C'est pourquoi les raisons dans cet article et présentent un modèle alternatif qui, quant à lui, prend en compte en compte les différents mécanismes et points de l'effet de serre, à la concentration de CO₂ augmentant ainsi que le réchauffement climatique associé. Le rôle du gradient vertical de la température atmosphérique est particulièrement souligné.

Enfumage grossier

Dans le présent article, nous détaillons les mécanismes par lesquels une variation de la concentration en gaz à effet de serre (GES) de l'atmosphère peut modifier la variation de l'effet de serre et de la température moyenne de la surface de la Terre. Nous montrons que lorsque plus d'énergie va dans la surface, la température augmente, et elle diminue dans le cas contraire. À l'équilibre thermique le bilan d'énergie est nul.

L'équilibre radiatif résulte de trois phénomènes principaux : la surface — lorsque la température est atteinte — émet du rayonnement infrarouge et l'intensité de ce rayonnement dépend de la température moyenne de la surface. La Terre absorbe ce rayonnement et en perd, sa température augmente, et elle diminue dans le cas contraire. À l'équilibre thermique le bilan d'énergie est nul.

La loi qui règle l'émission thermique de la Terre est connue et connue depuis longtemps. La loi de Stefan-Boltzmann démontre que la température de l'effet de serre et de l'émission de rayonnement. Nous négligeons donc, dans un premier temps, l'effet de conduction thermique et de convection.

Figure 1. Dans les conditions atmosphériques actuelles, contributrice à l'effet de serre des principaux gaz



Météorologie théorique

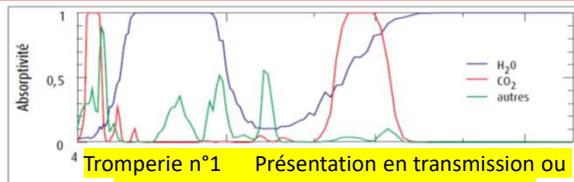


Figure 5 - Dépendance de l'absorptivité des gaz à effet de serre avec l'longueur d'onde dans laquelle se situe l'essentiel du rayonnement émis par la surface de la Terre. Les absorptivités sont calculées sur des intervalles spectraux de 10 cm^{-1} et les raies d'absorption ne sont donc pas individuellement visibles.

Figure 10 - Schémas illustrant la variation de l'effet de serre et de la température consécutifs à une augmentation de la concentration en gaz à effet de serre pour lequel l'absorptivité est déjà saturée :

- a) atmosphère de référence, à l'équilibre ;
- b) l'altitude d'émission augmente, le rayonnement infrarouge émis vers l'espace diminue, il y a déséquilibre ;
- c) un nouvel équilibre est atteint avec une température plus élevée de l'atmosphère et de la surface.

Ce schéma contient la clé de la compréhension de l'effet de serre pour une atmosphère dont l'absorptivité est saturée.

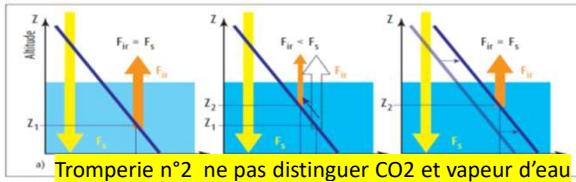


Figure 10 - Schémas illustrant la variation de l'effet de serre et de la température consécutifs à une augmentation de la concentration en gaz à effet de serre pour lequel l'absorptivité est déjà saturée :

a) atmosphère de référence, à l'équilibre ;

b) l'altitude d'émission augmente, le rayonnement infrarouge émis vers l'espace diminue, il y a déséquilibre ;

c) un nouvel équilibre est atteint avec une température plus élevée de l'atmosphère et de la surface.

Ce schéma contient la clé de la compréhension de l'effet de serre pour une atmosphère dont l'absorptivité est saturée.

Tromperie n°2 ne pas distinguer CO₂ et vapeur d'eau

Tromperie inerte ! pas de vapeur d'eau ! ? Pas de convection ?

Rien que du rayonnement !

37

Un article de Jean-Louis Dufresne et Jacques Treiner paru dans la revue La Météorologie et dans la revue du Palais de la Découverte

La relation température pression et l'épaisseur optique sont tabous

On a bien la mention du plus haut plus froid pour le CO₂ mais le nom de la vapeur d'eau est tabou !

Les - 4 W/m² associés à tort à un doublement du CO₂ sont dits faire du plus haut plus froid sur 150 m en moyenne sur tous les gaz traces pour éviter de parler de la vapeur d'eau ; 150 m plus haut c'est-1°C

Et on a dans cet article encore des empilements de vitres dans le vide

Les mots évaporation condensation et convection semblent tabou

** conclusion encore un enfumage

Physique de l'atmosphère

COURS2
BILAN RADIATIF
ENSEM
B. Legras, legras@lmd.ens.fr, <http://www.lmd.ens.fr/legras>
Version 2012

Effet de serre dans une atmosphère en pur équilibre radiatif

Effet de serre

$\text{St } \psi = F^* + F^{\circ}$ et $\phi = F^* - F^{\circ}$
alors $\frac{d\psi}{d\chi} = \phi$ et $\frac{d\phi}{d\chi} = \psi - 2\pi B$.
En stationnaire: $\frac{d\phi}{d\chi} = 0$,
d'où $\psi = 2\pi B$ avec $B = \frac{\phi}{2\pi} + \text{cste}$

Au sommet de l'atmosphère, $F^* = 0$ (le flux radiatif IR entrant est négligeable).
→ $\psi(\chi=0) = \phi$ et $B = \frac{\phi}{2\pi}(\chi+1)$.
De même :
 $F^* = \frac{\phi}{2}(\chi+2)$ et $F^{\circ} = \frac{\phi}{2}\chi$,
et la température de l'atmosphère est
 $T = \left[\frac{\phi}{2\alpha}(\chi+1) \right]^{1/4}$

Au sol ($\chi = \chi_s$)
 $F^*(\chi_s) = \frac{\phi}{2}(\chi_s+2) = \pi B(\chi_s) + \frac{\phi}{2} = \pi B_s$
où $\pi B_s = \sigma T_s^4$ est l'émissivité du sol.

Pour $\chi = 1,24$ 288 K

greenhouse gases Cold Warm Earth's surface

No Atmosphere Case
Mais avec des nuages !

$\frac{1}{4} S_0 (1 - \alpha) = \sigma T_e^4$
 $T_e = 255 \text{ K}$

short wave radiation is absorbed by earth long wave radiation is emitted by earth

With an Atmosphere
short wave radiation CH₄, CO₂, O₃, H₂O, N₂O long wave radiation

$T_s = 288 \text{ K}$

Effet de serre

selective absorption of radiation by snow

short wave radiation albedo = 0,9 emits long wave radiation

snow daytime

Le rayonnement dans la photosphère des étoiles à quelques milliers de degrés dans un plasma n'a rien à voir avec celui dans une atmosphère pleine de vapeur d'eau et entre 200 K et 300 K

Mais c'est depuis Manabe et Wetherald en 1967 un modèle de l'atmosphère terrestre; ce prétendu modèle a été repris par Hansen de NASA-GISS, par Houghton un anglais président du WG1 du GIEC de 1990 à 2005 et ici par Bernard Legras de l'ENS

qui nous dit une température de surface de 63°C et montre une formule qui suppose une épaisseur optique de l'air de 1,24 pour 15°C en surface.

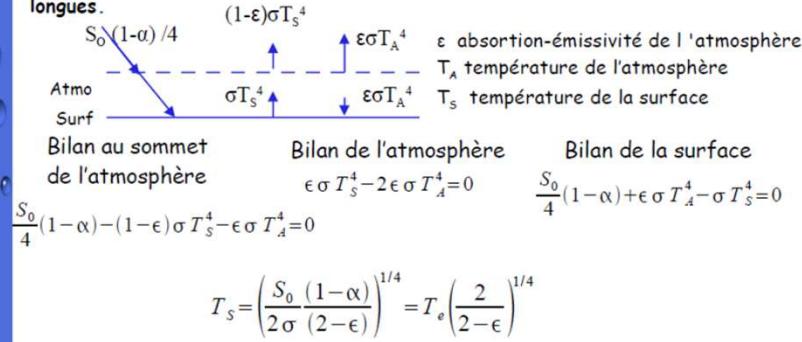
Or l'atmosphère terrestre est opaque d'épaisseur optique en dizaines et en centaines

...

En haut à droite encore les idioties du 255 K ou -18°C avec un albédo le alpha des nuages de 0,3 environ : une Terre sans air mais avec des nuages

Différence entre les températures d'émission et de la surface: effet de serre

Considérons une atmosphère qui soit transparente au rayonnement solaire incident et qui se comporte comme un corps gris isotherme dans les ondes longues.



Pour la Terre: $T_e=255^\circ\text{K}$, $T_s=303^\circ\text{K} = +30^\circ\text{C}$,

La différence est due à "l'effet de serre": absorption du rayonnement thermique par l'atmosphère

La surface est réchauffée par la présence de l'atmosphère.

6

Corps gris, isotherme ? !

Gros foutage de gueule !

Ignore que les températures à 9 km et en surface ne sont pas les mêmes ! $T \sim P^{0,19}$

$\epsilon = 0,997 ??? !!!$

La surface réchauffée ?
Non en IR thermique elle cède de la chaleur à l'air même radiativement

$T \sim P^{0,19}$

Du même Legras de l'ENS Ulm la vitre de la serre je cite ce qui est en rouge en bas ; « la différence entre $+30^\circ\text{C}$ et -18°C est l'effet de serre »

L'air caloduc est ici une vitre mince qui a la même température en haut et en bas

La relation température pression est tabou

Conclusion cet enseignement de représentations idiotes de vitre de la serre est encore un exemple de l'institutionnalisation de la fraude dans l'Université et les écoles où des charlatans prêchent les inepties de leur pseudo-science

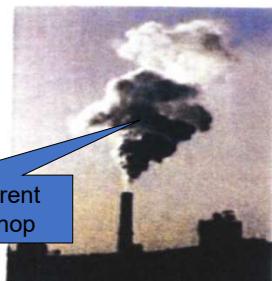
EFFET DE SERRE ET RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE

EFFET DE SERRE :
Phénomène naturel permettant de maintenir sur la Terre des températures vivables : sous l'action des rayons du soleil, certains gaz réchauffent la planète. Sans l'effet de serre, la température moyenne de la Terre serait de -18°C .

gradient gravitationnel
 $T \sim P^{0.19}$

Ces gaz sont principalement le dioxyde de carbone (CO₂), le méthane (CH₄) et la vapeur d'eau (H₂O). La production de ces gaz par l'activité humaine participe au dérèglement climatique.

- 0,00046 °C/an sur 1999-2015



GAZ A EFFET DE SERRE :

Composés chimiques contenus dans l'atmosphère qui emprisonnent la chaleur du soleil.

le CO₂ est transparent fraude par photoshop

Défis du CEA ! Rien que

... des absurdités choquantes !

Non ! Absorbent et émettent de l'infrarouge thermique !

40

Le Commissariat à l'énergie atomique ignore la relation température-pression,
** dit que l'effet de serre réchauffe la planète qui sans ces gaz serait à -18°C ; Lune donne le corrigé c'est -75°C

** dit que les gaz emprisonnent la chaleur du soleil en oubliant l'évaporation et la convection

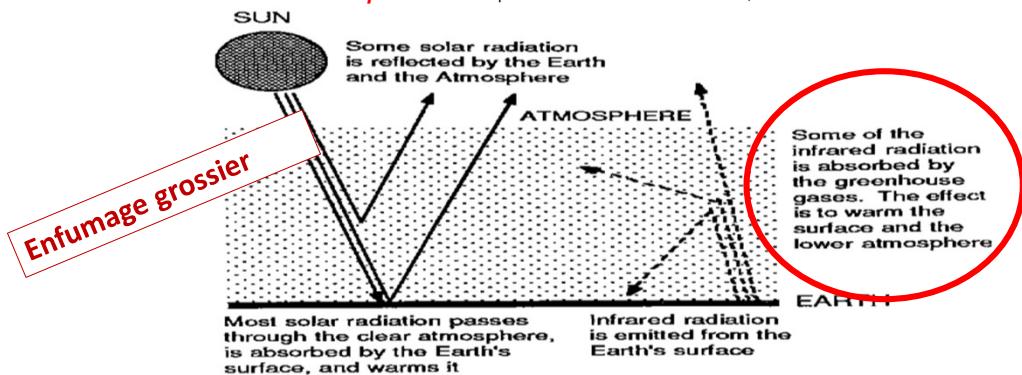
** assure que la production de vapeur d'eau de méthane et de dioxyde de carbone par l'activité humaine dérègle le climat ... on ne savait pas qu'il y avait un règlement climatique

** montre une photographie de cheminée avec de la vapeur d'eau en faisant croire que c'est du CO₂

** rien que des absurdités choquantes dans ces défis du CEA

l'effet de serre expliqué par l'IPCC First Assessment Report (1990)

https://www.ipcc.ch/ipccreports/far/wg_1/ipcc_far_wg_1_full_report.pdf Noter l'affirmation sans aucun fondement "**the effect of this is to warm the surface and the lower atmosphere**" et une représentation en vitre avec émission, moitié vers le haut et moitié vers le bas



A simplified diagram illustrating the greenhouse effect

Idiot ! Le flux infrarouge thermique émis par la surface et absorbé par l'air est égal ou supérieur au flux infrarouge thermique émis par l'air et absorbé par la surface : ça refroidit la surface !

Ce sont les derniers 100 grammes de vapeur d'eau vers 9 km et les nuages qui font le rayonnement du globe (troposphère + surface) vers le comsos, pas le rayonnement de la surface !

C'est la **masse de l'air et la pression en surface qui font la température de la surface $T(P) \# \frac{DR}{\mu} / (Cp \cdot Ch)$**

Le GIEC nous dit que l'absorption du rayonnement de la surface par les gaz à effet de serre (le mot vapeur d'eau est tabou absolument) réchauffe la surface ...

** Non il la refroidit légèrement ! Car le rayonnement de l'air absorbé par la surface est moindre que le rayonnement de la surface absorbé par l'air

** encore un enfumage grossier

L'effet de serre expliqué par l'IPCC First Assessment Report (1990)

L'effet de serre existe bien (sic!) ; c'est un effet bien compris fondé sur des principes scientifiques (sic!). Nous savons que l'effet de serre existe en pratique (sic!) pour quelques bonnes raisons :

Primo la température moyenne de la Terre est supérieure de 33°C (15°C -(-18°C)) à ce qu'elle serait sans gaz naturels (sic!) à effet-de-serre. Les observations par satellite du rayonnement émis par la Terre montrent l'effet de ces gaz -18°C !

Deuxio nous savons que les compositions atmosphériques de Vénus la Terre et Mars sont très différentes mais leurs températures de surface sont "généralement" en accord avec la théorie (sic!) de l'effet de serre relation température pression !

Tertio les mesures de carottes de glace remontant à 160 000 ans montrent le parallélisme (sic!) des courbes des teneurs en CO₂ & CH₄ et des températures. Quoique nous ne sachions pas le détail des effets (ah bon ! alors !) les calculs (sic !) indiquent que ces changements dans les gaz à effet de serre étaient une partie mais pas tout [sic!] des grandes variations de température de 5°C à 7°C entre glaciaires et interglaciaires en fait le CO₂ suit les températures et ne les précède pas !

$$p_{CO2 \text{ eau de mer}} (\mu\text{atm}) = 400 (T / 299)^{12.5} (DIC / 2000)^{10.4} (2328 / TALK)^{10.3}$$

Le premier rapport du GIEC compile les inepties pour faire croire à l'existence d'une effet de serre ineffable indéfini mais auquel il faut croire aveuglément avec une foi robuste

"L'effet de serre existe bien (sic!) ; c'est un effet bien compris fondé sur des principes scientifiques (sic!). Nous savons que l'effet de serre existe en pratique (sic!) pour quelques bonnes raisons"

"Primo la température moyenne de la Terre est supérieure de 33°C (15-(-18°C)) à ce qu'elle serait sans gaz naturels (sic!) à effet-de-serre. Les observations par satellite du rayonnement émis par la Terre montrent l'effet de ces gaz »

Les -18°C d'une Terre sans gaz naturels

"Deuxio nous savons que les compositions atmosphériques de Vénus la Terre et Mars sont très différentes mais leurs températures de surface sont "généralement" en accord avec la théorie [sic!] de l'effet de serre»

L'invocation de la planète Venus sans dire que c'est un effet trivial de la relation température pression

Tertio les mesures de carottes de glace remontant à 160 000 ans montrent le

*parallélisme [sic!] des courbes des teneurs en CO_2 & CH_4 et des températures.
Quoique nous ne sachions pas le détail des effets [ah bon ! alors !] les calculs [sic !]
indiquent que ces changements dans les gaz à effet de serre étaient une partie mais
pas tout [sic!] des grandes variations de température de 5°C à 7°C entre glaciaires et
interglaciaires«*

Les carottes de glace ... dont un réexamen a montré que le CO₂ changeait après les températures, ce que le dégazage océanique explique facilement

L'effet de serre selon Wikipedia

“Because the Earth’s surface is colder than the Sun, it radiates at [wavelengths that are much longer](#) than the wavelengths that were absorbed.” [Exact]

“Most of this thermal radiation is absorbed by the atmosphere and warms it.” Trompeur : un transfert de chaleur par infrarouge thermique est la différence entre le rayonnement de la surface absorbé par l'air et le rayonnement de l'air absorbé par la surface; la surface perd de la chaleur car ce qu'elle donne à l'air est supérieur à ce qu'elle reçoit de l'air mais ce n'est que quelques Watt/m²!

“The atmosphere [also](#) gains heat by sensible and latent heat fluxes from the surface.” Trompeur : c'est là le mécanisme principal 110 W/m² et non pas un fait secondaire comme suggéré par le « *also* » ; 72% de la surface du globe est mers ou plans d'eau !

“The atmosphere [radiates energy](#) both upwards and downwards; the part radiated downwards is absorbed by the surface of Earth. This leads to a higher [equilibrium temperature](#) than if the atmosphere did not radiate.” grosse ânerie : l'atmosphère ne rayonne pas de l'énergie, mais du rayonnement thermique surtout grâce à la vapeur d'eau ; le transfert d'énergie, le [bilan net des échanges radiatifs](#) entre surface et air est très faible et est en faveur de l'air, sauf zones polaires en hiver ; ce [transfert de chaleur en faveur de l'air](#) ne peut pas réchauffer la surface mais la refroidit ! La température de surface est simplement déterminée par la relation température pression $T \sim pR/(C_p \cdot \chi)$

“An ideal thermally conductive [blackbody](#) at the same distance from the Sun as Earth would have a temperature of about 5.3°C (41.5°F). However, because Earth reflects about 30% of the incoming sunlight, this idealized planet’s [effective temperature](#) (the temperature of a blackbody that would emit the same amount of radiation) would be [about -18 °C \(0 °F\)](#). The surface temperature of this hypothetical planet is 33 °C (59 °F) below Earth’s actual surface temperature of approximately 14 °C (57 °F). trompeur et inépte: la Terre n'est pas un conducteur parfait de la chaleur ! La première phrase est donc un leurre. La Lune : moyenne des températures de -67°C à l'équateur et de -175°C aux pôles. Le -18°C prétendu être la température moyenne d'une Terre sans atmosphère, « *this idealized planet* », est le résultat d'un calcul faux (la moyenne sur le globe n'est pas la racine quatrième de la moyenne des puissances quatrième !) avec l'hypothèse inépte d'une Terre sans vapeur d'eau mais avec des nuages qui « [réfléchissent \(reflects\)](#) » 30% du solaire !

“The greenhouse effect is the contribution of greenhouse gases to this difference” trompeur et inépte: la relation température pression relie la température de surface aux températures de rayonnement de la vapeur d'eau (et très accessoirement du CO₂) réparties sur la hauteur de la troposphère (voir la figure [H₂O dominates Longwave](#)).

Cette présentation évite ainsi soigneusement de définir physiquement ce qu'est le prétendu effet de serre et ne propose finalement que le raisonnement circulaire *l'effet de serre est celui des gaz à effet de serre...* qui fait passer la température de surface de -18°C à 14°C !

On nous parle d'effet de serre ... mais toutes les définitions proposées sont des foutaises voici l'article de Wikipedia. La première phrase est exacte mais pas la suite

** Le rayonnement thermique de la surface chauffe l'air ... oui mais pour quelques Watt par m² parce qu'un transfert de chaleur par rayonnement thermique est la différence entre ce qui est émis par A et reçu par B et émis par B et reçu par A

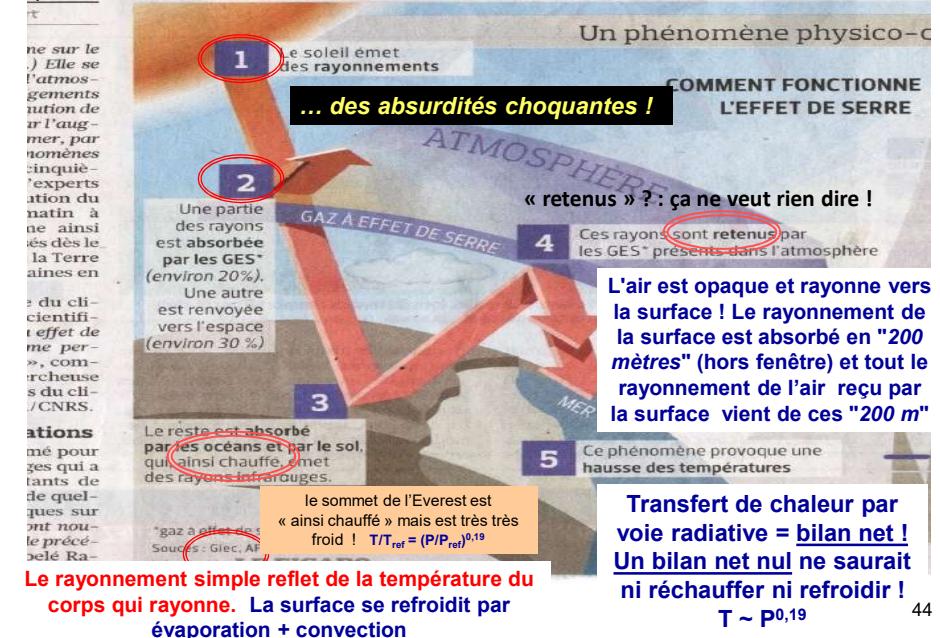
** Ensuite on nous dit que l'air rayonne de l'énergie qui rend la surface plus chaude : non ! En infrarouge thermique la surface perd de la chaleur au profit de l'air ; la température d'équilibre est proportionnelle à la puissance 0,19 de la pression ; spéculer sur une atmosphère qui ne rayonnerait pas ? La vapeur d'eau interdit cette supposition

** Ensuite le -18°C d'une Terre sans atmosphère calculé pour une Terre sans air mais avec des nuages en prétendant que la moyenne de la température de surface est la racine quatrième de la moyenne des puissances quatrième de ces températures ! Bien curieuse moyenne ! La moyenne de 1, 2 et 3 c'est 2 mais avec les puissances quatrièmes c'est 2,39

La Lune donne le corrigé pas -18°C mais -75°C; et cette planète imaginaire dite idéalisée à -18°C est supposée être faite d'un conducteur parfait de la chaleur ... Puis cerise sur la gâteau une définition circulaire : l'effet de serre est la contribution des gaz à effet de serre à la différence entre +14°C et -18°C c'est écrit !

** conclusion wikipedia propage des inepties

Giec projette une hausse des températures de **4,8 °C**,
septembre 2013



Le journaliste a fait une belle figure

Les rayons infrarouge émis par la surface sont retenus par les gaz à effet de serre ce qui dit-on provoque une hausse des températures

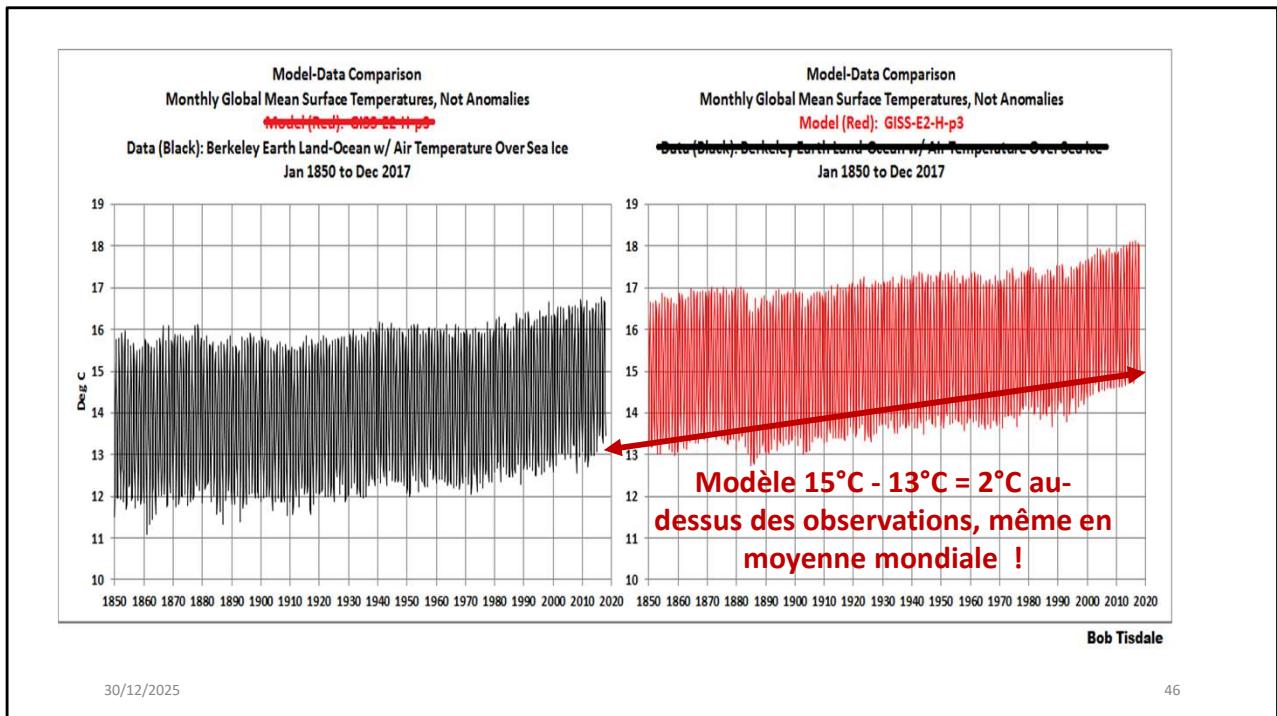
**Les modèles climatiques informatiques sont des leurres
bricolés pour trouver ce que le programmeur veut trouver**

**1000 paramètres ajustables (vapeur d'eau, nuages,
précipitations, ...)**

**Et pourtant les résultats sont à quelques degrés des
observations !**

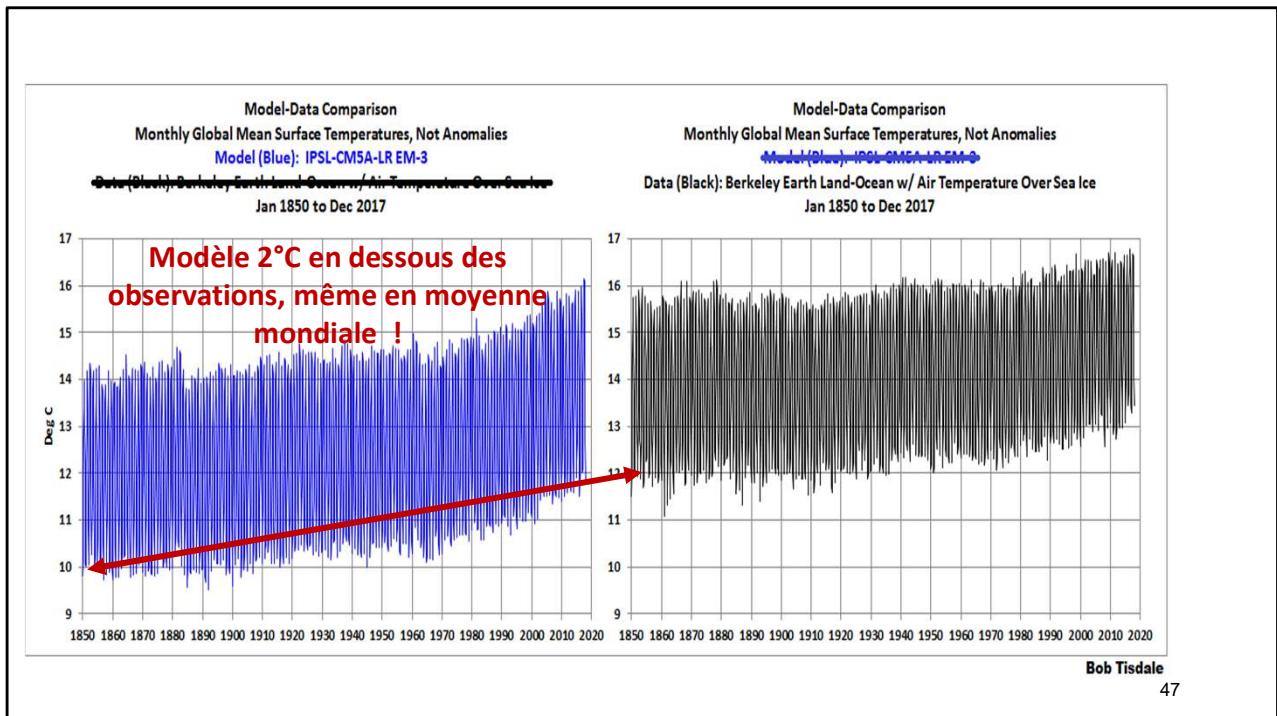
45

On nous dira que les présentations précédentes sont destinés aux laïcs mais que les grands prêtres eux comprennent vraiment l'effet de serre grâce à l'informatique
Voyons si ces modèles sont fiables



En noir des observations des températures compilées et moyennées sur tout le globe océans et terre ferme

En rouge le modèle de Nasa Giss de James Hansen est de deux degrés trop chaud

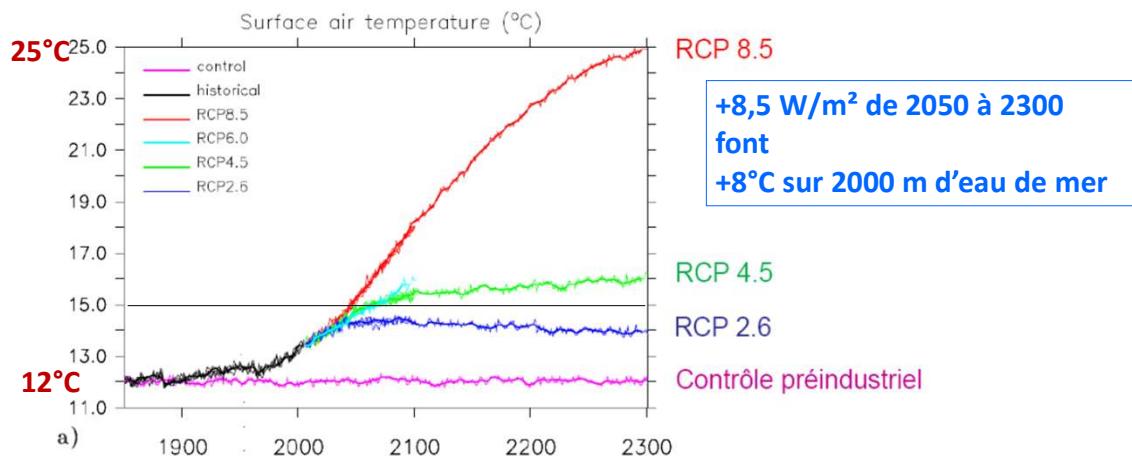


En noir des observations des températures compilées et moyennées sur tout le globe océans et terre ferme

En bleu le modèle de l'IPSL, Institut Pierre Simon Laplace de Le Treut et Jouzel de deux degrés trop froid

de J. L. Dufresne CMIP5 Orme oct. 2013

Moyenne globale de la température de surface de 12°C en 1900 à 25°C en 2300 De 1850 à 2300 modèle IPSL-CM5A-LR



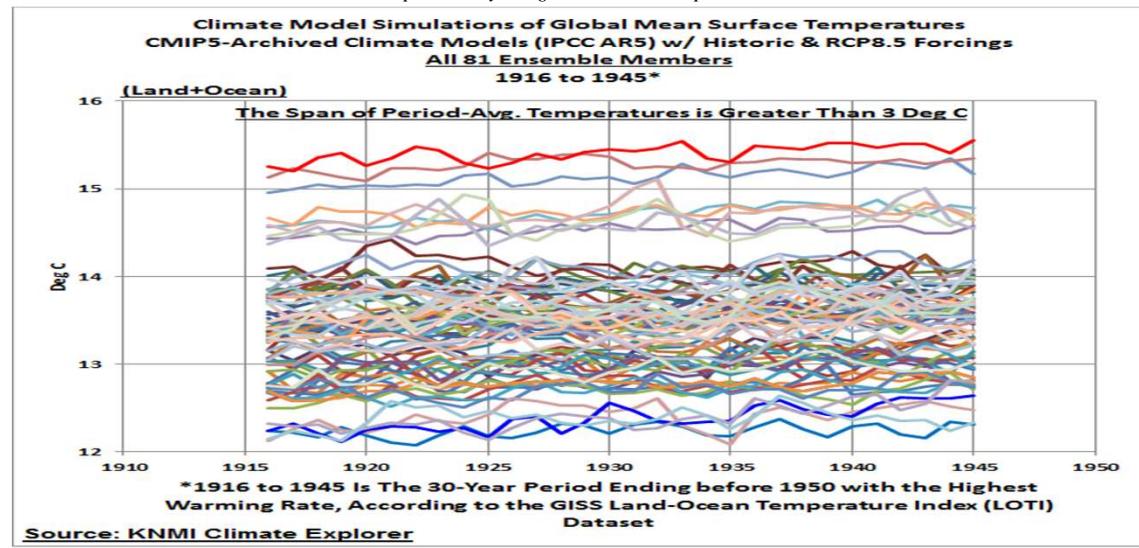
de 12°C en 1900 à 25°C en 2300 ! +13°C Vous allez être cuits ou bouillis !

Quel extraordinaire et miraculeux supplément d'énergie qui reste perpétuellement et n'est pas évacué par plus de rayonnement du haut de la vapeur d'eau vers le cosmos : +8,5 W/m² stockés pendant 250 ans ça fait +8°C sur 2000 m d'eau de mer

Petit rappel : l'infrarouge thermique est absorbé par quelques microns ou dizaines de microns d'eau liquide

Le forçage radiatif en infrarouge thermique ne risque pas d'entrer dans l'océan mais augmente l'évaporation

Reconstitution des températures moyennes globales sur 1916-1945 par divers « modèles »

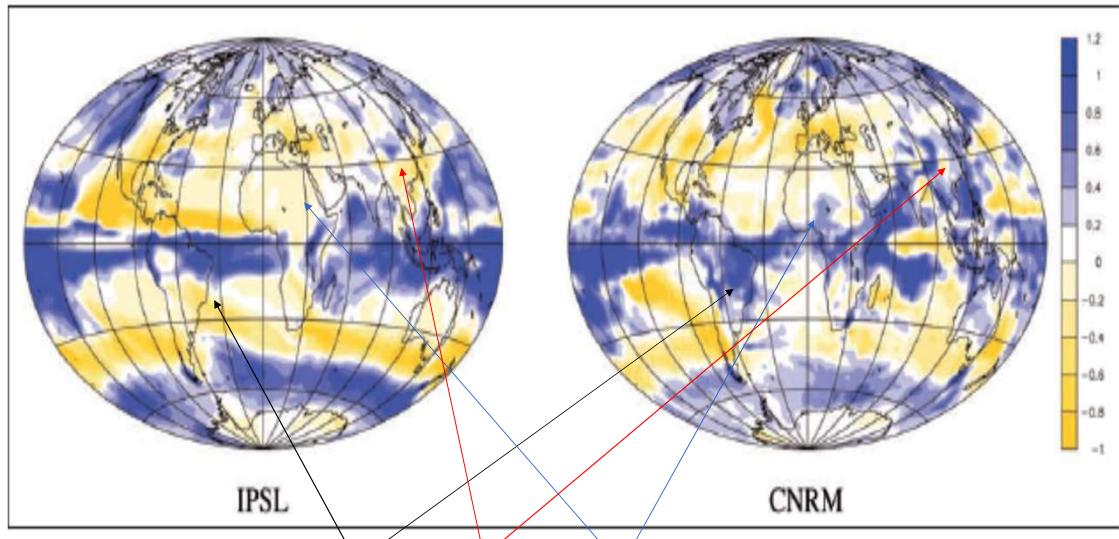


Modèles en délire entre 12°C et 16°C : qui croire ?

49

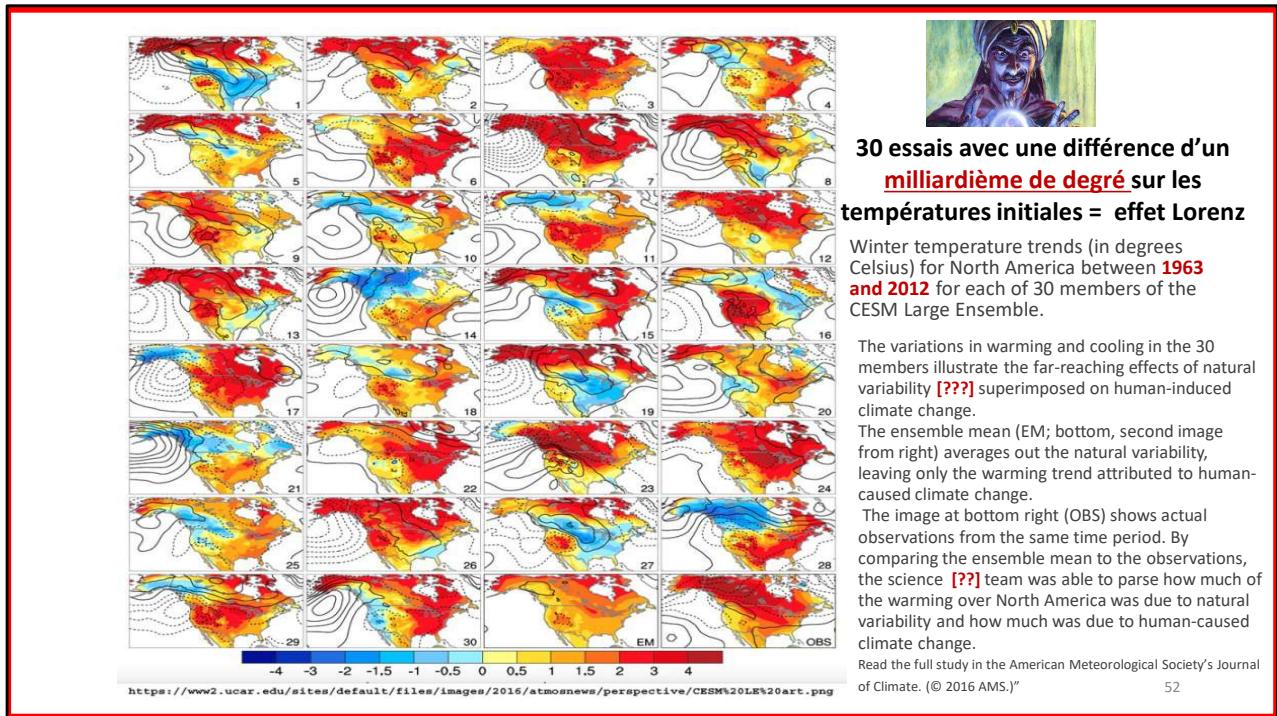
Une comparaison des modèles sur 1916-1945 c'est n'importe quoi entre 12°C et 16°C et là vous avez une moyenne globale ! Si vous regardez les températures en un lieu ou les précipitations en un lieu la discordance est bien plus forte et vous aurez des doutes légitimes

Extrait du livre Escrime prédition des évolutions des **précipitations en mm/jour** en plus ou en moins, **au XXIème siècle**, scénario A2, selon les modèles de l'institut Pierre Simon Laplace et celui de Météo-France

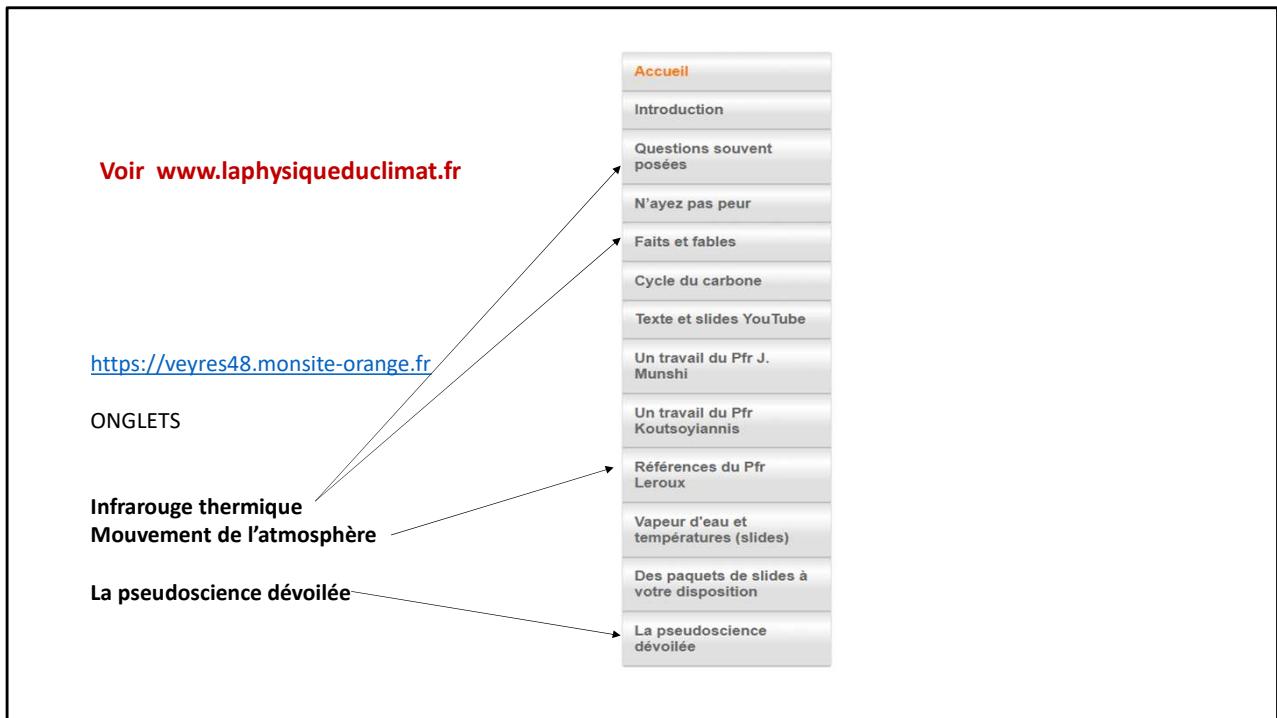


Les précipitations c'est n'importe quoi ! selon le programme c'est +1 mm/jour ou -1 mm/jour

Un graphique déjà ancien comparant les modèles et les observations recalées en différence par rapport à 1977

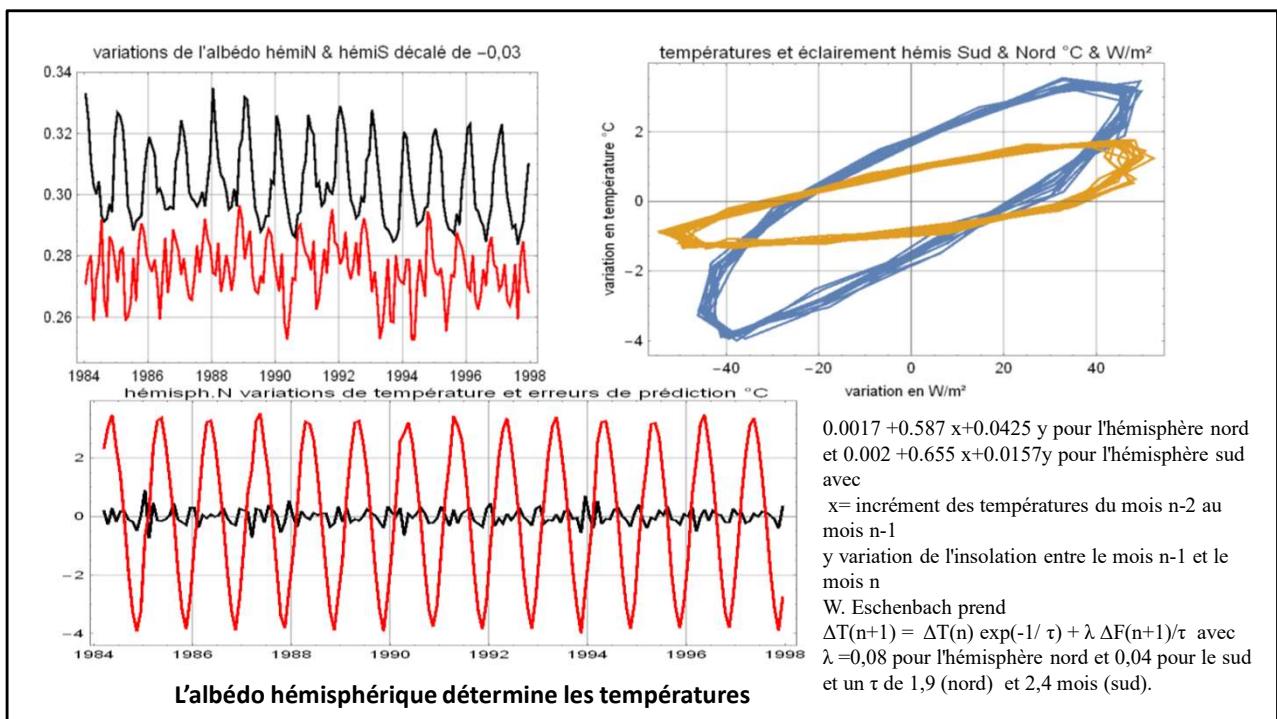


Ici l'effet Lorenz ou instabilité congénitale des équations par rapport aux conditions initiales:! Changez d'un milliardième de degré la température initiale et au bout de 50 ans vous avez des changements tout différents entre -4°C et +4°C



Je renvoie à des textes plus longs

Annexes



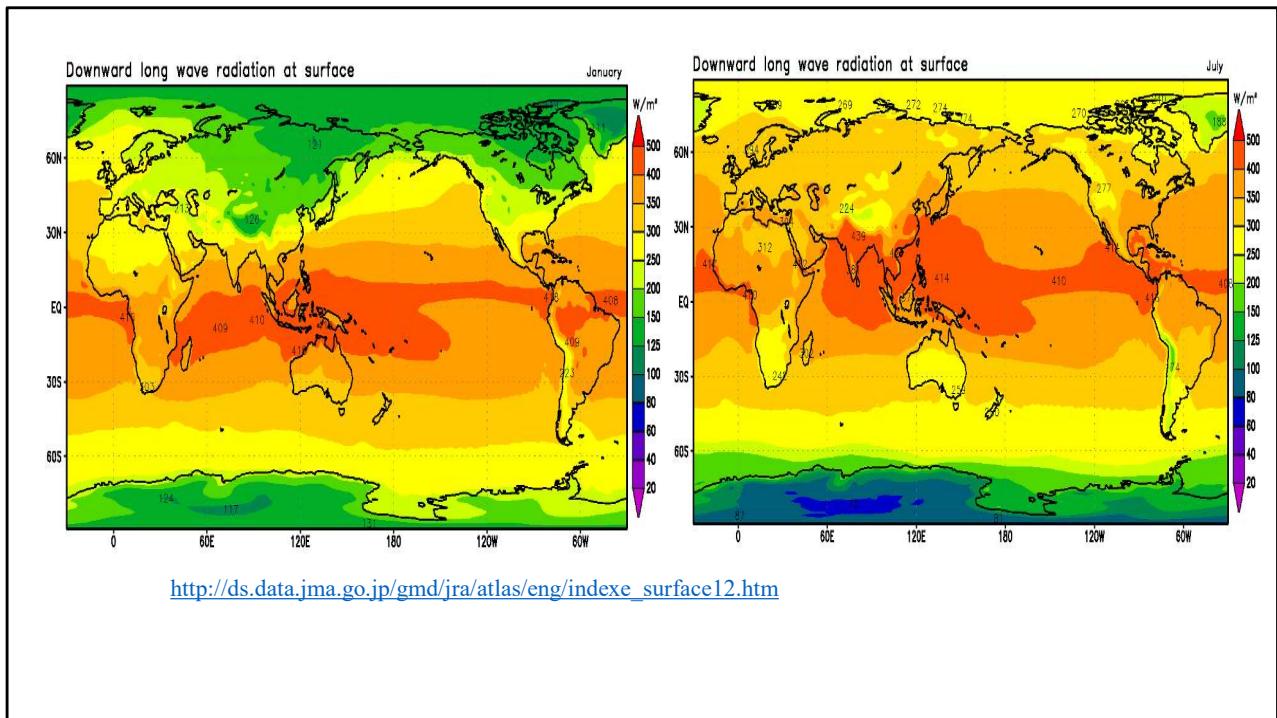
On a une série des albédos observés sur chaque hémisphère de 1984 à 1998 en haut à gauche en noir l'hémisphère nord et en bas en rouge l'albédo de l'hémisphère sud décalé vers le bas de 0,03 pour que le graphique soit lisible

Les variations d'isolation en surface mois par mois s'en déduisent

Et on a en haut à droite une courbe de Lissajous entre les changements de température entre -2°C et +2°C pour l'hémisphère sud plus océanique et entre -4°C et +4°C sur l'hémisphère nord plus continental

Une régression linéaire donne une formule liant la température d'un mois à la variation de l'insolation entre ce mois et le mois précédent et à la variation des températures entre le mois précédent n-1 et le mois n-2

Les températures mensuelles sont retrouvées à mieux que deux dixièmes de degré ici pour l'hémisphère nord



Le rayonnement de l'air vers la surface en Janvier à gauche et en juillet à droite selon la météo japonaise

Le vert est en dessous de 200 W/m² et correspond à des zones sèches et froides
 Mais 350 W/m² et plus jusqu'à près de 450 W/m² sur les zones en beige plus chaudes et humides

$$f_{\text{descendant}}(v, z) = \pi \int_0^{t(v,z)} B(v, T(t')) 2 E_2(t(v, z) - t') dt'$$

$$f_{\text{montant}}(v, z) = \pi \int_{t(v,z)}^{t_{\max}} B(v, T(t')) 2 E_2(t' - t(v, z)) dt'$$

$$f_{\text{surface}}(v, z) = \pi B(v, T_{\text{surface}}) 2 E_3(t_{\max} - t(v, z))$$

$2 \int_0^t f(x) E_2(t-x) dx = a_1 f(t_1) + a_2 f(t_2)$ avec des points de division t_i et des nombres de Christoffel a_i exprimés en fonction de l'épaisseur optique totale t par

$$t_1(t) = -0,00347143 + 0,00304764 \exp(t) + 0,216921 t + 0,0547904 t^2$$

$$t_2(t) = 0,0117561 - 0,0133285 \exp(t) + 0,821142 t + 0,0493289 t^2$$

$$a_1(t) = 0,722428 - 0,206974 t + 0,0231897 t^2 - 0,373212/(1+t)^2 - 0,346229/(1+t)$$

$$a_2(t) = -0,577111 + 0,583819 \exp(t) + 0,297942 t - 0,893233 t^2 + 0,195098 t^3 - 0,101563 t^4$$

Le calcul des flux de rayonnement thermique montant et descendant dans l'air ne présente pas de difficulté quand on travaille en épaisseur optique t fonction de la fréquence optique et le l'altitude ou de la pression

B est la fonction de Planck à la fréquence ν et à la température T

$E2$ est une fonction exponentielle intégrale d'ordre deux

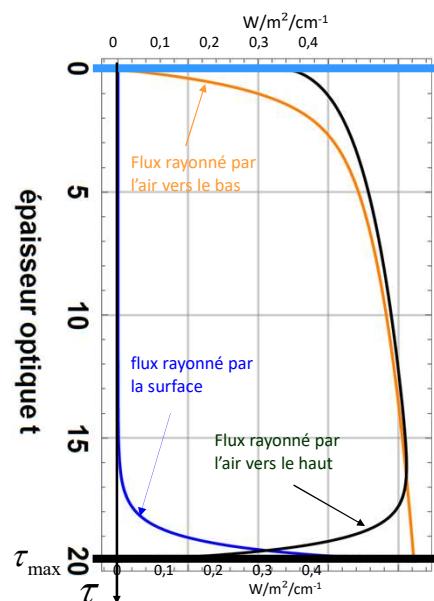
Et dans les années 1940 pour faire les calculs à la main le calcul de l'intégrale se faisait par la méthode de Gauss : voici une formule trouvée dans le livre de Chandrasekhar de 1948 avec deux multiplications seulement

Calcul analytique du flux net d'énergie par voie radiative

- * flux rayonné par la surface $f_{surface}$
- * flux rayonné par l'air vers le haut $f_{montant}$
- * flux rayonné par l'air vers le bas $f_{descendant}$

Ci-contre exemple de résultat présenté en fonction de τ épaisseur optique comptée depuis le haut de l'atmosphère pour:

- Fréquence radiation $\nu = 540 \text{ cm}^{-1}$
- Epaisseur optique totale $\tau_{max} = 20$ (constituée de vapeur d'eau)
- Température surface = 288K
- Gradient température = - 6,5 K/km (troposphère)
- vapeur d'eau de densité décroissant en $P^{3,16}$



Exemple de résultat de calculs simples avec l'épaisseur optique de la vapeur d'eau à la fréquence de 540 centimètres moins un soit 16,2 THz et une épaisseur optique totale de 20

Le profil de température est un profil type surface à 288 K décroissant en P puissance 0,19 jusqu'à la tropopause et croissant ensuite

Le flux rayonné par la surface en bleu est négligeable à plus de deux unités d'épaisseur optique de la surface

Le flux rayonné par l'air vers le haut est nul en surface et maximum à trois unités d'épaisseur optique

Le flux rayonné vers le bas en jaune est nul en haut et croît quand on se rapproche de la surface

Calcul analytique du flux net d'énergie par voie radiative Deux grandeurs particulièrement intéressantes

la somme algébrique

$$f_{surface} + f_{mon tan t} - f_{descendant}$$

représente le flux net de rayonnement (compté vers le haut)

Le flux net est toujours positif, et il est croissant à mesure que l'on monte

à la surface, il est nul

$$f_{descendant} = f_{surface}$$

la différence

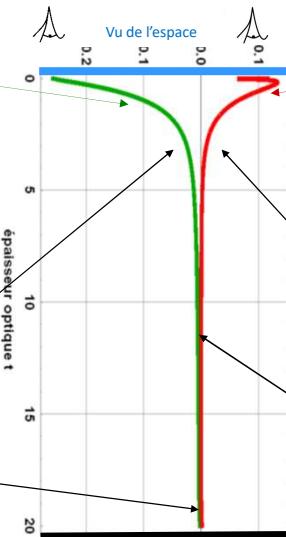
Rayonné – Absorbé

mesure le solde énergétique par voie radiative de chaque couche de l'atmosphère

Seule la partie supérieure de l'atmosphère contribue au rayonnement vers l'espace (altitude d'émission):

$\tau = 1$	79%
$\tau = 2$	94%
$\tau = 3$	98%

Aucun transfert d'énergie de couche à couche par voie radiative, dans la partie « opaque » de l'atmosphère



Les quantités intéressantes sont

En vert à gauche le flux net montant après soustraction du flux descendant; il est nul ou presque sur les 17 premières unités d'épaisseur optique et ne devient significatif que pour une épaisseur optique comptée depuis le haut de l'air moindre que un. Le refroidissement par rayonnement vers le cosmos, la courbe rouge à droite : il n'est notable que dans la dernière couche d'épaisseur optique unité

**Flux émis par la surface parvenant au cosmos surtout
dans la fenêtre de la vapeur d'eau en W/m^2 (moyenne)**

S. Costa, K. Shine
Outgoing longwave
radiation due to
directly transmitted
surface emission
JAS 2012

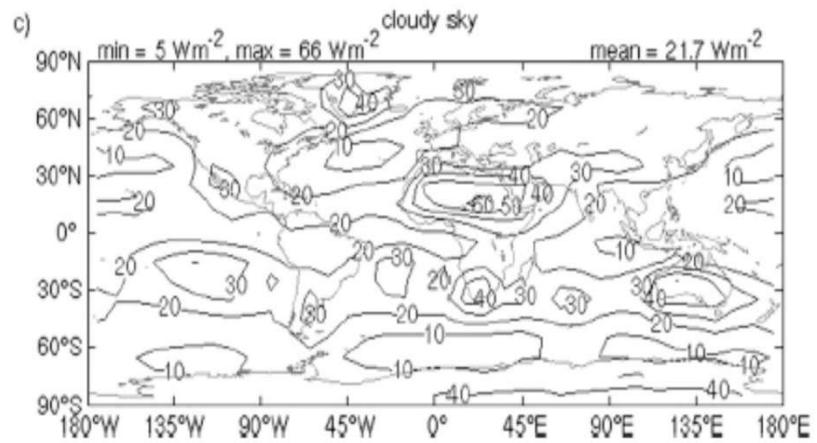


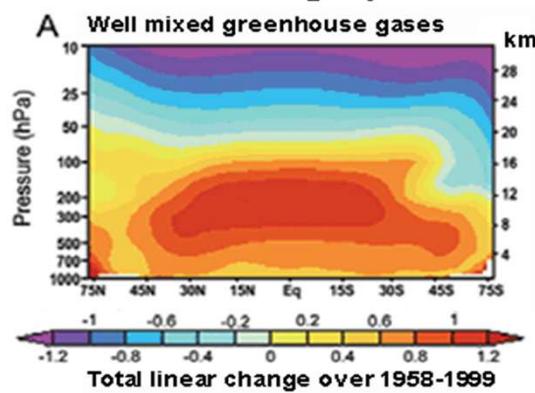
FIG. 2. Geographical distribution of the annual-mean surface transmitted irradiance (W m^{-2}) for (a) clear skies without the continuum, (b) clear skies with the continuum, and (c) cloudy skies. Above each panel, the minimum, maximum, and global-mean values are shown.

<http://plutao.dpi.inpe.br/col/dpi.inpe.br/plutao/2012/11.28.19.31.24/doc/Outgoing%20Longwave%20Radiation%20due%20to%20Directly%20Transmitted%20Surface%20Emission-1.pdf>

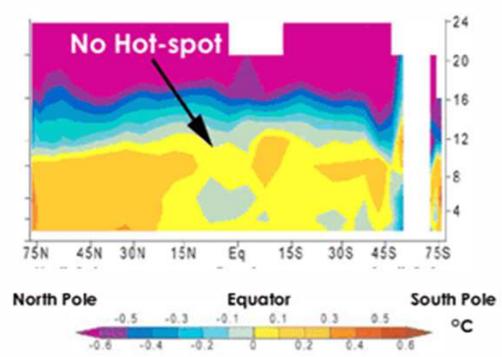
Le hot spot des modèles n'est pas observé !

L'empreinte digitale de l'effet-de-serre : modèles (à gauche) et observations (à droite)
(graphique de joannenova.com.au) données des radiosondes

A Predicted fingerprint



B Measured - No Fingerprint



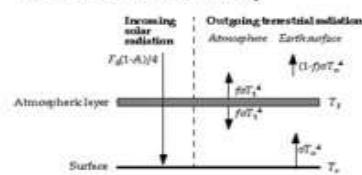
joannenova.com.au

A <http://www.climatescience.gov/Library/sap/sap1-1/finalreport/sap1-1-final-chap1.pdf>

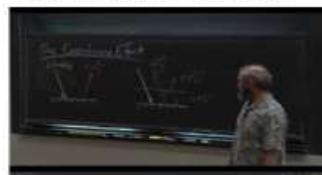
B Hadley Radiosonde record: Synthesis and Assessment Report 1.1, 2006, CCSP, Chapter 5, p116

The Foundation of Climate Science

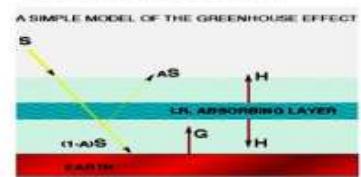
Harvard University



University of Chicago



Columbia University

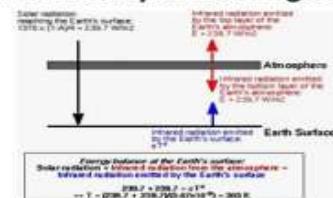


Pennsylvania State University

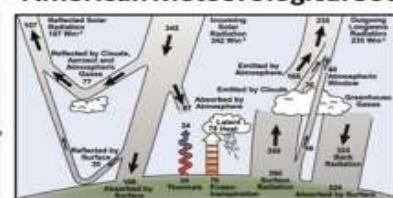
$$2\epsilon\sigma T_a^4 = \epsilon\sigma T_s^4$$

$$\sigma T_s^4 = S(1-A)/4 + \epsilon\sigma T_a^4$$

University of Washington



American Meteorological Soc.



These diagrams demonstrate the universal starting point by which climate science then derives its "greenhouse effect". Look past the math and see what the math is being developed for: What is a flat line representing the entire Earth called? Joseph E. Postma -M.Sc. Astrophysics

Une Brève Histoire Du CONSENSUS SCIENTIFIQUE

La Terre est plate.



La Terre est le
centre de l'Univers.



Les objets lourds tombent plus
vite que les objets légers.



L'atome est la plus petite
particule de l'Univers.



Le Climat se refroidit !



Le Climat se réchauffe !



WWW.ISSPECIFICALLY.COM/ARTCARDS