"*Comprendre <u>vraiment</u> le cycle du carbone et l'effet-de-serre*": résumé en 16000 mots

Le présent document résume les principaux points établis en détail dans les trois fascicules "*Comprendre <u>vraiment</u>*" consacrés (1) à "l'effet-de-serre", (2) au cycle du carbone et (3) aux conditions météorologiques qui définissent le climat et la végétation d'une région et à leur histoire.

L'attribution aux gaz de combustion de pétrole gaz et charbon d'effets "climatiques réchauffants" se fonde sur deux fraudes ou mystifications mises au point par de petits groupes de militants entre 1965 et 1985; en novembre 1965 paraissait, comme annexe Y4 d'un rapport officiel publié par la présidence des Etats-Unis d'Amérique, un texte de Roger Revelle[1] et quatre associés intitulé "*Le dioxyde de carbone, cette pollution invisible*"; en 1985 l'Organisation météorologique mondiale publiait les actes de la conférence de Villach (Autriche) organisée par Bert Bolin, actes qui préfigurent exactement les rapports de l'IPCC-GIEC de 1990 (AR1) à 2013 (AR5); en 1988 Bert Bolin sera le premier président du GIEC créé par Maurice Strong alors secrétaire général adjoint des Nations Unies. Les prédicateurs du réchauffement climatique ont de 1985 à 2000 pris le pouvoir dans les institutions consacrées à la météorologie, à l'atmosphère et à l'océanographie (CNRS, CSIRO australien, NOAA américaine, laboratoires du Department of Energy des États-Unis ...), dans des instituts crées spécialement pour eux (PIK de Potsdam, Hadley Climate Research Unit britannique, etc.), et dans les revues de référence de ce "nouveau" domaine.

Deux mystifications fondatrices sont:

* Le cycle du carbone avec l'attribution d'une durée de vie de "cent ans" dans l'air aux molécules de dioxyde de carbone des gaz de combustion de pétrole, gaz et charbon, qui comme l'écrit très explicitement l'IPCC-GIEC "*s'accumulent*" dans l'air, avec une fraction "*airborne"* de ces émissions qui resterait perpétuellement dans l'air, fraction de 40% à 45% depuis 1960 selon le rapport IPCC-AR5, mais qui subitement passerait à 69% sur les années 2013 à 2100, selon le scénario RCP8.5 de ce même rapport.

**"L'effet-de-serre" qui a des dizaines d'explications et de définitions différentes et attribue à des effets radiatifs du dioxyde de carbone ce qui est en réalité l'effet de la gravitation et de la vapeur d'eau. En 1981, dans la revue "Science", James Hansen et al. (NASA GISS) assuraient qu'un doublement instantané de la teneur de l'air en dioxyde de carbone de 300 molécules à 600 molécules par million de molécules de l'air réduirait instantanément l'évaporation et la convection de 3,5 W/m² (sur disons 140 W/m²) sur les océans de la planète. En 2013 les mêmes auteurs, dans un long article publié dans un numéro de la revue Tellus en l'honneur de feu Bert Bolin, ignorent toujours l'effet de la gravitation et assurent que leurs modèles informatiques démontrent que le dioxyde de carbone pilote la vapeur d'eau et est le "*bouton de contrôle des températures de la surface de la Terre*" et qu'un triplement de sa teneur rendrait la Terre inhabitable.

Ces deux mystifications ont fort bien fonctionné, conduisant nombre d'auteurs à reproduire les assertions des rédacteurs des rapports du GIEC sans rien y comprendre. Andersen a dans son conte sur les habits neufs de l'empereur (*Keiserens nye Klæder*) montré comment se maintient un "consensus" malgré les observations.

[1] Alors à Harvard où il aura pour étudiant Al Gore. Deux ans avant sa mort Roger Revelle se repentira et publiera avec Fred Singer un article dénonçant les excès du réchauffisme. Al Gore alors vice-président essaiera par tous moyens, de l'intimidation aux procédures judiciaires, de faire retirer -post mortem- la signature de Revelle, mais n'y parviendra pas.

Table des matières

Remarques sur le "*réchauffement climatique*", première partie: Cycle du carbone p.3

I-1) Introduction p.3
I-2) Considérations élémentaires sur $d[CO_2]/dt + [CO_2](t) / v$ = émissions(t) + dégazage naturel(t) p. 4
I-3) Sur les rapports isotopiques $^{13}C/^{12}C$ p. 7
I-4) Quelques observations p.8
I-5) Localisation en latitude des variations du dégazage et de l'absorption p. 12
I-6) Bornes supérieure et inférieure de la durée de vie v(t) déduites du delta^{13}C de l'air et de celui des gaz de combustion p. 12
I-7) Examen des assertions du GIEC-IPCC pour faire croire à une durée de vie de cent ans dans l'air p.14
I-8) 3000 milliards d'Euros pour - 6 millièmes de degré Celsius et 89 000 milliards de dollars pour - 0,1°C p.18

Remarques sur le "*réchauffement climatique*", seconde partie: Rayonnement, gravitation vapeur d'eau p. 19

II-1) Quelques rappels p. 19
II-2) Le soleil et les nuages sont dans le ciel: le chauffage de l'atmosphère se fait en altitude p.20
II-3) Notions sur le rayonnement infrarouge thermique p. 22
II-3-1) Rayonnement des molécules de gaz traces (H_2O ou CO_2) et rayonnement de la surface p. 22
II-3-2) Transfert de chaleur par voie radiative p. 23
II-3-3) Notions d'épaisseur optique t d'une couche d'air contenant un gaz trace p. 23
II-3-4) Calcul simple des flux rayonnés montant et descendant p. 23
II-3-5) Illustrations p. 24
II-3-6) Valeurs du refroidissement radiatif p. 26
II-4) Interfaces surface-air et air-cosmos; effet de variations des teneurs de l'air en gaz traces p. 27
II-4-1) Trois régions spectrales (voir figures II-B et II-E) dans le rayonnement du globe vers le cosmos p.27
II-4-2) Interface surface-air p. 29
II-4-3) Effet de variations des teneurs de l'air en gaz traces p. 30
II-4-4) Entre surface et air: calcul de l'effet d'un doublement de l'épaisseur optique du CO_2 p. 32
II-5) Catalogue de contresens physiques et de fables absurdes p. 33
II-5-1) Contresens physique : "*Les molécules de gaz à effet de serre absorbent un photon infrarouge puis le réémettent, moitié vers le haut, moitié vers le bas"* p. 33
II-5-2) Contresens physique: "*L'atmosphère est en équilibre radiatif*" p. 34
II-5-3) Contresens physique : "*Greenhouse Effect = GH = (rayonnement thermique de la surface) –OLR"* p. 34
II-5-4) Contresens physique: "*Il existe un "forçage radiatif" dû au CO_2*" p. 35
II-5-5) Contresens physique : "*Il existe un effet de serre différé dû au CO_2 et encore à venir* " p. 37
II-5-6) Fable absurde: "*La température moyenne d'une Terre sans gaz à effet de serre serait -18°C* " p. 38
II-5-7) Fable absurde: "*Le CO_2 assure 20% à 26% de l'effet-de-serre, la vapeur d'eau 50% voire 60%* " p. 38
II-5-8) Fable absurde: La vapeur d'eau amplifie un réchauffement de 1°C à une valeur entre +1,5°C et +4,5°C voire jusqu'à +10°C, voire même jusqu'à l'emballement du climat et l'ébullition des océans p. 39
II-5-9) Résultats absurdes des prétendus modèles p. 41

Le rédacteur remercie vivement MM. P. Patou et M. Terrier pour les améliorations suggérées et M. M. Wohrer pour la formulation claire des contresens physiques et la synthèse en partie énoncée en partie II.

Remarques sur le "*réchauffement climatique*", première partie: Cycle du carbone

I-1) Introduction

Les quantités de CO_2 dans l'air ici notées [CO_2] sont exprimées en milliards de tonnes de carbone contenu (unité notée Gt-C) ou en ppm, nombre de molécules de CO_2 par million de molécules d'air ou parties par million, avec 1 ppm = 2,12 Gt-C. La lettre t désignera ici le temps.

Plus de CO_2 dans l'air et les plantes croissent plus et plus vite et résistent mieux à la sécheresse ! Ce que montre la pratique des horticulteurs qui augmentent d'un facteur deux à quatre la teneur de l'air de leur serre en dioxyde de carbone.

La durée de vie **v** est définie par une probabilité de non absorption fonction du temps t en exp (-t/v): v est le rapport du stock de l'air (850 Gt-C) à la somme des flux absorbés chaque année par les océans (environ 90 Gt-C) et par la végétation (80 Gt-C hors réabsorption rapide dans la couche proche de la surface et respiration des plantes). v peut être constant ou lentement variable.

Pour les flux absorbés par la végétation et les océans, le rapport IPCC AR4 de 2007 (figure 7-3, page 515) dit: végétation: 120 Gt-C (préindustriel) + 3 Gt-C = 123 Gt-C, océans: 70 Gt-C (préindustriel) +22 Gt-C = 92 Gt-C donc 190 Gt-C en préindustriel (durée de vie v = 3 ans) et 215 Gt-C en 2006 donc v = 3,75 ans.

Le rapport suivant IPCC AR 5 de 2013 (figure 6-1, page 471) dit :

végétation: 109 Gt-C (préindustriel)+14 Gt-C = 123 Gt-C, océans: 60 Gt-C (préindustriel) +20 Gt-C = 80 Gt-C, donc 169 Gt-C en préindustriel (durée de vie v = 3,5 ans) et 203 Gt-C en 2011 donc v = 4,1 ans, soit +20% sur l'absorption alors que la teneur de l'air aurait crû de 37% environ , de 285 ppm, le "préindustriel" supposé, à 390 ppm en 2011.

Les flux absorbés par la végétation et les océans sont très incertains comme le montrent ces réévaluations d'un rapport IPCC-GIEC à l'autre, avec la correction de +3 Gt-C (AR4) à +14 Gt-C (AR5) de la différence entre l'absorption actuelle et l'absorption "préindustrielle" par la végétation terrestre. La croissance, depuis la sortie du petit âge de glace à la fin du XIXème siècle, du flux absorbé par la végétation est cependant encore très sous-estimée. En effet:

* la dynamique annuelle de la croissance de la végétation au nord de 45°N repérée par la diminution entre avril-mai et octobre de la teneur de l'air en CO_2 (il est absorbé par les plantes) a crû de **50% entre 1960 et 2010**[2];

* les mesures par satellite de la couverture végétale (Normalized Difference Vegetation Index ou NDVI) ont montré sur 1982-2011 que les zones arides ont vu une augmentation significative de la surface des feuilles[3], que 31% de la surface végétale de la Terre est devenue plus verte (plus de feuilles), que la production primaire nette

---

[2] Graven HD, Keeling RF, Piper SC, et al., 2013, Enhanced Seasonal Exchange of CO2 by Northern Ecosystems Since 1960, Science, Vol:341, ISSN:0036-8075, pages 1085-1089 "*Les résultats viennent d'une surveillance sur plusieurs années de la chimie de l'atmosphère faite en avion et appelée HIAPER Pole-to-Pole Observations (HIPPO), et NOAA aircraft observations. Les observations du CO2 atmosphérique faites en avion à des altitudes entre 3 et 6 kilomètres montrent que les variations saisonnières du CO2 variations on crû sensiblement en amplitude sur ces dernières 50 années. L'amplitude a crû en gros de 50 pour-cent sur les régions au nord de 45° N, en comparaison d'observations faites en avion de la fin des années 1950 au début des années 1960*".

[3] Donohue Randall et al. *Deserts 'greening' from rising CO2* (CSIRO, the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Australia's national science agency. 3 July 2013 http://www.csiro.au/en/Portals/Media/Deserts-greening-from-rising-CO2.aspx Randall Donohue et al. Impact of CO_2 fertilization on maximum foliage cover across the globe's warm, arid environments. *Geophysical Research Letters*, published online June 19, 2013; doi: 10.1002/grl.50563 http://wattsupwiththat.com/2013/07/08/deserts-greening-from-rising-co2/

de la végétation a crû de 14% [4] pour une augmentation de 15% de la teneur en CO_2 (de 341 ppm en 1981 à 392 ppm en 2011);

* la croissance des forêts en Europe centrale a depuis 1960 augmenté à proposition de la teneur de l'air en dioxyde de carbone [5].

Voir aussi le triplement, ou plus, depuis 1960 des productions agricoles [6] passées de 200 Mt à 852 Mt pour le maïs, de 220 Mt à 654 Mt pour le blé et de 150 Mt à 466 Mt pour le riz, de 1000 Mt à 2200 Mt pour la canne à sucre. Et chose fort étonnante, un des principaux auteurs (ou fauteurs) du "*réchauffement climatique*", James Hansen lui-même, trouve, en 2012, au charbon un effet prodigieusement bénéfique avec une augmentation considérable de l'absorption de dioxyde de carbone par la végétation [7]; pourtant, il y a quelques années le même appelait "*trains de la mort*" ces longs convois ferroviaires qui, aux Etats-Unis, transportent le charbon des mines aux centrales électriques.

I-2) Considérations élémentaires sur $d[CO_2]/dt + [CO_2](t) / v$ = émissions(t) + dégazage naturel(t)

[CO2](t) représente la quantité de dioxyde de carbone dans l'air en fonction du temps t exprimé en années; c'est la solution de l'équation différentielle $d[CO_2]/dt = f_{dégazé}(t) + f_{gaz\ de\ combustion}(t) - f_{absorbé}(t)$ où f désigne les flux entrant ou sortant.

Si le rapport $f_{absorbé}/[CO_2] = (1/v)$ est constant, de l'ordre de (1/4) ou de (1/5) parce que la végétation et les océans absorbent proportionnellement à la teneur de l'air en dioxyde de carbone, $[CO_2](t)$ est solution de l'équation différentielle élémentaire [8] $d[CO_2](t)/dt + [CO_2](t)/v = f_{dégazé}(t) + f_{gaz\ de\ combustion}(t)$, donc

$$[CO_2](t) = \exp(-(t-t_0)/v)\ [CO2]_{(t0)} + \int_{t0}^{t} (f_{dégazé}(t') + f_{gaz\ de\ combustion}(t'))\exp(-(t-t')/v)\,dt' \quad \text{(équation I-1)}$$

$[CO_2](t)$ serait simplement v fois le flux annuel entrant si ce dernier était constant.

Pour éviter les effets saisonniers très marqués sur les continents, nous prenons dt=12 mois. v peut être lentement variable par exemple $v(t) = v_0/(1- a\ t)$, et t/v sera remplacé dans (I-1) par $(t - a\ t^2/2)/v_0$.

---

[4] Prof. Ranga B. Myneni (department of Earth & Environment Boston University USA), *The Greening Earth*, Probing Vegetation Conference From Past to Future July 4-5, 2013 Antwerp, Belgium

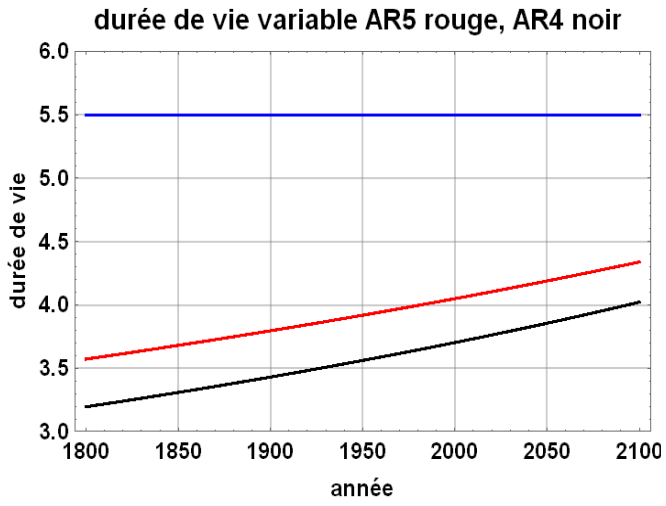
[5] Pretzsch, H., et al. Changes of forest stand dynamics in Europe. Facts from long-term observational plots and their relevance for forest ecology and management. Forest Ecol. Manage. (2013), http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.050
Pretzsch, H., Biber, P., Schütze, G., Uhl, E., Rötzer, Th., Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870 (2014) Nat. Commun. 5:4967, DOI:10.1038/ncomms5967 http://www.wwk.forst.tu-muenchen.de/info/publications/ http://www.wwk.forst.tu muenchen.de/info/publications/OnlinePublications/2013_Changes_of_Forest_Stand_Dynamics_Pretzsch_etal.pdf
Pour une compilation des articles publiés sur la croissance de la productivité des forêts en conséquence de la fertilisation de l'air par plus de CO_2 depuis les années 1970 http://www.co2science.org/subject/f/summaries/forestsmodern.php

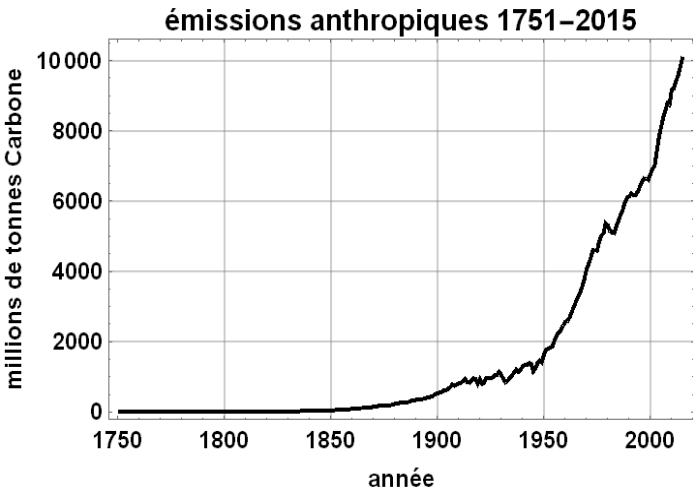
[6] La fertilisation par plus de CO_2 dans l'air n'est qu'une des causes de ce triplement, attribuable d'abord au choix d'espèces plus productives et adaptées et à une augmentation très sensible de la restitution au sol de l'azote consommée par les plantes, avec une production d'engrais multipliée par 8 ou 9 depuis 1960; la baisse du coût relatif de l'énergie et des combustibles fossiles a rendu ces engrais économiquement abordables dans bien des pays en développement. Voir http://www.drroyspencer.com/wp-content/uploads/global-grain-yields.jpg ou http://apps.fas.usda.gov/psdonline/psdDownload.aspx et http://www.friendsofscience.org/index.php?id=712

[7] James Hansen, Pushker Kharecha and Makiko Sato *Climate forcing growth rates: doubling down on our Faustian bargain* 2012 Environ. Res. Lett. 7 044035 Full text PDF (631 KB)
" Un mécanisme par lequel les émissions des combustibles fossiles augmentent l'absorption du carbone est la fertilisation de la biosphère à laquelle ils apportent les aliments essentiels pour la construction de la matière végétale surtout l'azote qui joue un rôle critique dans le pilotage de la productivité primaire nette et est un facteur limitant pour bien des écosystèmes (Gruber and Galloway 2008). La modélisation (e.g., Thornton et al 2009) et les études de terrain (Magnani et al 2007) confirment le rôle majeur des dépôts d'azote qui de concert avec la fertilisation par le CO_2 causent une très considérable augmentation de la productivité primaire nette des forêts tempérées et boréales. Les aérosols sulfatés venant de la combustion du charbon peuvent aussi augmenter l'absorption du carbone par la végétation en augmentant la part relative de l'insolation diffuse [par rapport à l'insolation directe] etc."

[8] https://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quation_diff%C3%A9rentielle_lin%C3%A9aire_d%27ordre_un

Figure I-A) à gauche: comparaison des durées de vie de 5,5 ans maximum compatible avec les rapports isotopiques, et de celles lentement variables dans le temps selon les valeurs dites par les rapports IPCC-AR4 (en noir) et IPCC-AR5 (en rouge): 1,43/(1-0,000306 t) et 1,734/ (1-0,00289 t); t est l'année de notre ère.
à droite: historique des émissions de gaz de combustion de pétrole gaz et charbon converties en millions de tonnes de carbone contenu





Sous l'hypothèse que v = $[CO_2]_{total}(t) / f_{absorbé}(t)$ est constant ou lentement variable,
$[CO_2]_{total}(t) = [CO_2]_{anthropique}(t) + [CO_2]_{naturel}(t)$, et puisque ni les océans ni la végétation ne discriminent entre les molécules de CO_2 selon leur origine naturelle ou anthropique, l'équation différentielle précédente se décompose en deux relations:

$d[CO_2]_{anthropique}(t) /dt = f_{gaz\ de\ combustion}(t) - f_{absorbé}(t)\ [CO_2]_{anthropique}(t) /[CO_2]_{total}(t) = f_{gaz\ de\ combustion}(t) - [CO_2]_{anthropique}(t) / v$

$d[CO_2]_{naturel}(t) /dt = f_{dégazé}(t) - f_{absorbé}(t)\ [CO_2]_{naturel} /[CO_2]_{total}$

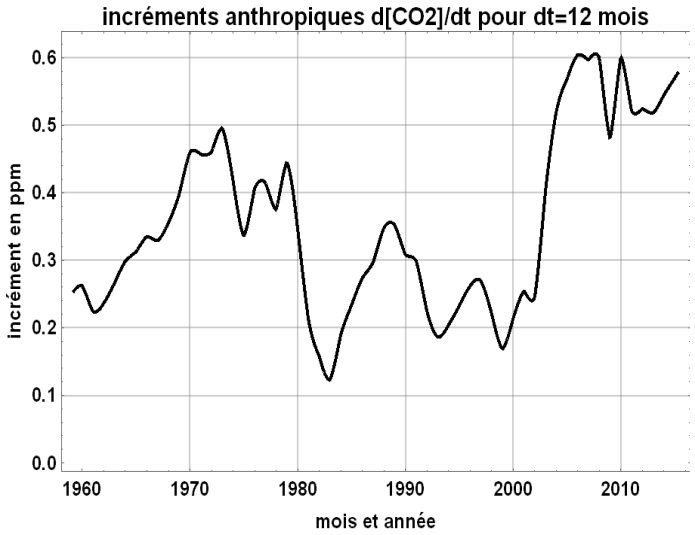
Les recueils statistiques économiques donnent $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ assez exactement (figure I-A, vignette de droite) et $[CO_2]_{anthropique}(t)$ s'en déduit ainsi que les incréments anthropiques sur douze mois (figure I-B).
Par contre $f_{dégazé}(t)$ n'est connu qu'en ordre de grandeur et varie de quelques pour cent d'une année à l'autre.
Les rapports isotopiques delta^{13}C observés fixent, comme nous le verrons, des bornes inférieure et supérieure à la durée de vie v. L'incrément sur 12 mois de la partie anthropique du stock de l'air vaut

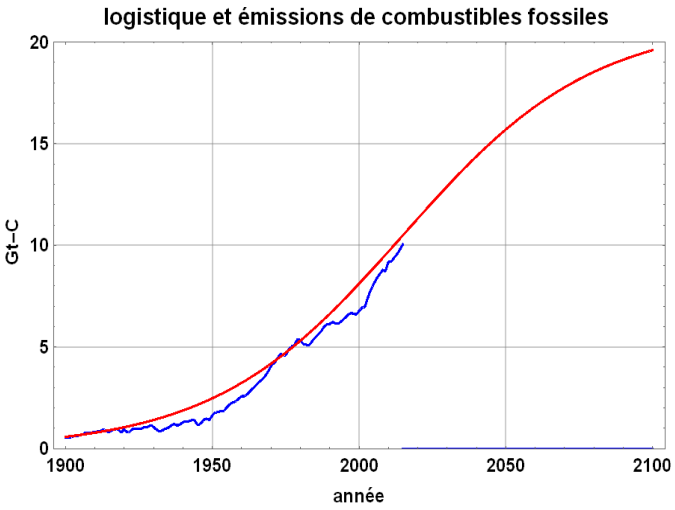
$$\int_{t-1}^{t} f_{gaz\ de\ combustion}(t')) \exp(-(t-t') /v)\ dt' - (1- \exp(-1/v)) \int_{t0}^{t-1} f_{gaz\ de\ combustion}(t')) \exp(-(t-1-t') /v)\ dt'$$

Pour $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ constant, $[CO2]_{anthropique}(t) = f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ et l'incrément sur 12 mois de la partie anthropique du stock de l'air serait nul. Pour une croissance exponentielle des émissions
$f_{gaz\ de\ combustion}(t') = f_{gaz\ de\ combustion}(t)\ (1+a)^{t'- t}$ l'incrément sur 12 mois de $[CO2]_{anthropique}$ est à peu près
a v /(1+a) / (1+ v ln(1+a)) fois les émissions $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ de la dernière année. Si v=5,5 et a=0,025 (ou émissions à +2,5% par an), $[CO2]_{anthropique}(t) = 0,118\ f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ et pour $f_{gaz\ de\ combustion}(t) = 10$ Gt-C= 4,72 ppm, l'incrément entre l'année t-1 et l'année t vaut +0,56 ppm/an. Nous prendrons plus loin v=5,5 ans pour n'être pas accusé de sous-estimer la contribution anthropique au CO_2 de l'air. Une évaluation précise avec les séries historiques des émissions confirme ces ordres de grandeurs (figure I-B). Une approximation commode,

en fonction logistique, des émissions de gaz de combustion de combustibles fossiles est suggérée (figure I-B, droite) avec un prolongement jusqu'en 2100 [9] .

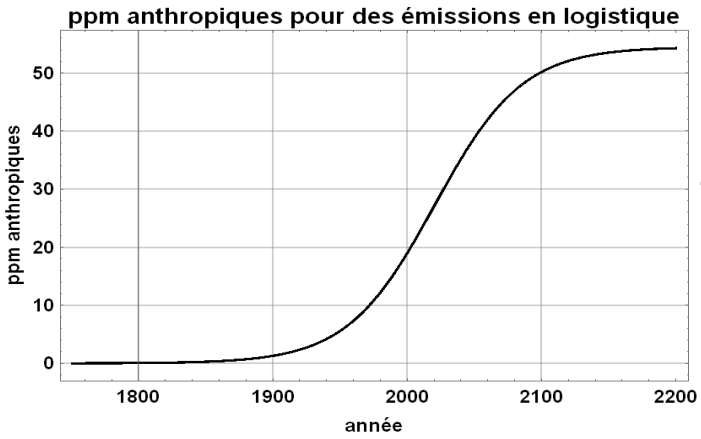
Figure I-B) à gauche: Incréments sur 12 mois de la partie anthropique du stock de l'air depuis 1958 en ppm/an. à droite: émissions en logistique 21/(1+ exp[-0,031(t-2015)] Gt-C, formule commode pour un calcul

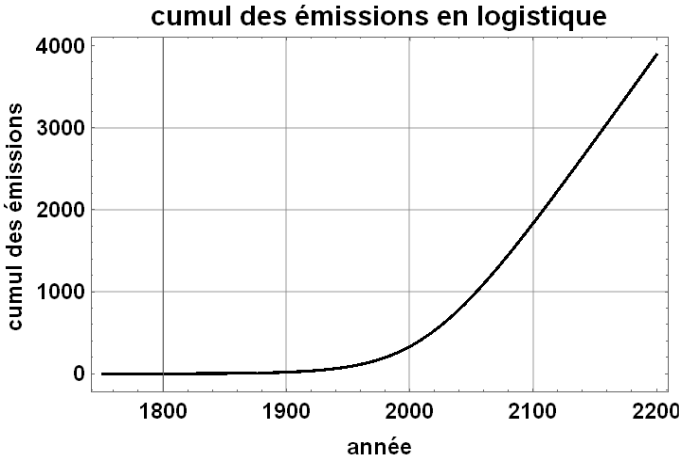




La fraction anthropique du CO_2 de l'air (figure I-C) ne dépasserait guère 50 ppm en 2100 contre 25 ppm en 2015 soit +25 ppm, bien loin des +536 ppm du scénario RCP8.5 de l'IPCC 2013 [10] dont le cumul des émissions de 2012 à 2100 vaut entre 1415 Gt-C et 1910 Gt-C contre 1402 Gt-C pour la logistique de la figure I-B.

Figure I-C) Exercice de calcul pour des émissions "en logistique" dont le cumul après 2100 est bien supérieur aux réserves estimées par les géologues. La saturation après 2100 vers 20 Gt-C des émissions annuelles fait que les ppm ne croissent plus alors que le cumul des émissions continue à croître à 20 Gt-C/an





[9] Les courbes logistiques s'appliquent usuellement au cumul des découvertes de gisements et au cumul des productions décalé de quelques dizaines d'années par rapport aux découvertes, avec en réserves estimées (selon BP, 2014) 240 Gtep en pétrole de tous types, 200 Gtep en gaz de tous types, et 890 Gt-charbon, soit en passant de Gtep en Gt-C

0,837 240 + 0,64 200 + 1,08 (892/2) = 329 Gt-C (pétrole et gaz) + 482 Gt-C (charbon) = 811 Gt-C de réserves

Le "scénario" RCP8.5 du GIEC 2013 limite le cumul des émissions de 2012 à 2100 à environ 1685 Gt-C. IPCC AR5 figure 6-1 dit des réserves de 173 Gt-C à 264 Gt-C en pétrole (soit de 207 Gtep à 281 Gtep), de 383 Gt-C à 1135 Gt-C en gaz (soit de 600 Gtep à 1800 Gtep, et de 3 à 9 fois les estimations du recueil *BP energy outlook 2014*) et de 446 Gt-C à 541 Gt-C en charbon (de 825 Gt-charbon à 1000 Gt-charbon), soit en tout de 1000 Gt-C à 1900 Gt-C.

Les progrès permanents des techniques d'extraction sont décrits dans S. Furfari *Vive les énergies fossiles ! La contre-révolution énergétique* Texquis 2014

[10] Van Vuuren D. et al *The representative concentration pathways: an overview* Climatic Change (2011) 109: 5–31

936 ppm en 2100 sont +536 ppm par rapport à 2014 ou +1136 Gt-C, soit une *airborne fraction* de 1136 / (1685 – 403) = 89% des émissions cumulées entre 2014 où elles étaient de 403 Gt-C et 2100 où elles atteindraient 1685 Gt-C pour ce scénario RCP8.5

Avec la durée de vie lentement variable dite par IPCC-AR5 (fig. I-A, en rouge), 4,1 ans en 2011 et 4,4 ans en 2100, les ppm anthropiques en 2100 seraient un peu moindres que ceux de la figure I-C.

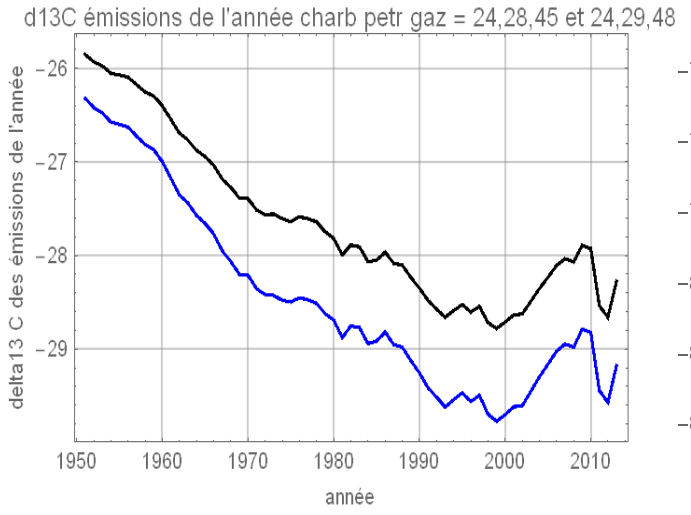
I-3) Sur les rapports isotopiques $^{13}C/^{12}C$

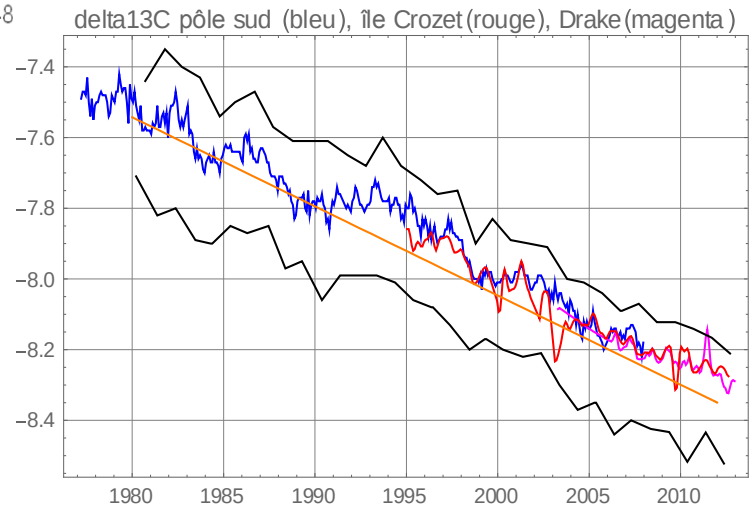
Le delta^{13}C est une fonction linéaire [11] du rapport du nombre d'atomes de carbone 13 (noté ^{13}C) au nombre d'atomes de carbone 12 (noté ^{12}C). Il est exprimé en pour mille, ici abrégé en "pm".

Le delta^{13}C d'un mélange est la somme des delta^{13}C des composantes du mélange pondérés par leurs quantités; la signature des émissions anthropiques varie avec la proportion de charbon (vers -24 pm), de pétrole (vers -28 pm) et de gaz (vers -45 pm) et était de l'ordre de -28 pm à -29 pm ces dernières années.

La végétation terrestre absorbe du carbone de delta^{13}C vers -26 pm car elle préfère les atomes de carbone ^{12}C: la proportion relative de ^{13}C augmente donc pendant la période de croissance de la végétation qui voit une nette diminution de la quantité de ^{12}C de juin à septembre. Cet effet saisonnier est imperceptible au pôle sud et sur l'océan austral (figure I-D vignette de droite).

Figure I-D) Séries des delta^{13}C des émissions anthropiques et du CO_2 de l'air <u>à gauche:</u> delta^{13}C des émissions "anthropiques" selon les hypothèses prises quant au delta^{13}C du pétrole et du gaz <u>à droite:</u> moyennes mensuelles du delta^{13}C observé au pôle sud, au bord de l'océan austral (île Crozet et passage de Drake) et (en noir) enveloppe des teneurs au Mauna Loa repérée par le mois des teneurs min et max de chaque année





Les fumées de combustibles fossiles dans l'air sont actuellement 5 années d'émissions à disons 10 Gt-C/an soit en Gt-C 50/850= 6%; ils ont actuellement un delta^{13}C de -28 pm à -29 pm (figure I-D) selon les proportions de gaz, de charbon, etc., et la fraction "naturelle" de l'air est en 2010 vers -7,1 pm: [12]

6% (-28 pm) + 94% (-7,1 pm) = (-8,35 pm) ce qui est observé (figure I-D à droite)

Le delta^{13}C de l'air aurait été de – 7 pm en 1956 ce qui suggèrerait environ un retard moyen de 50 ans entre absorption et résurgence, après pourrissement de la matière organique dans les sols ou après transport océanique de 60°N (ou 60°S) aux basses latitudes où se produit le dégazage.

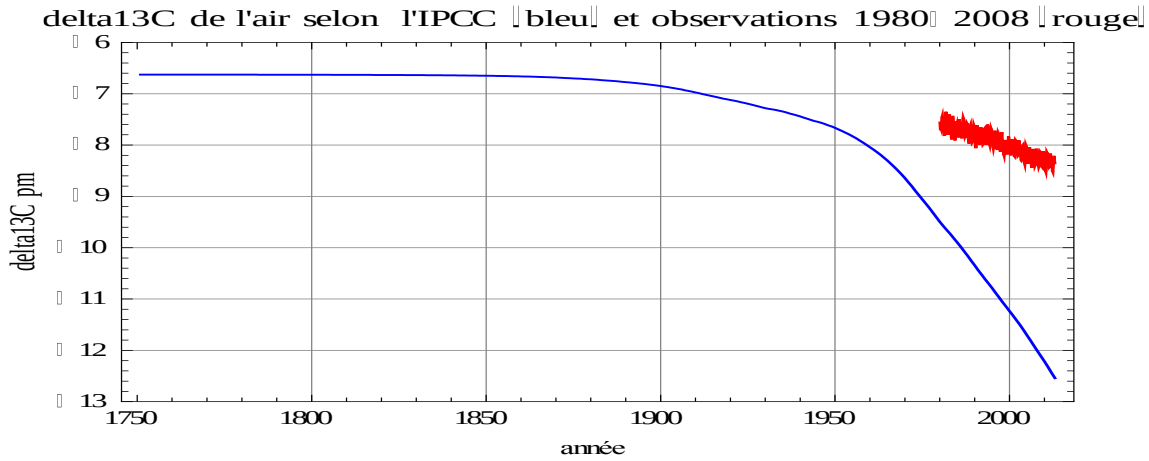
Le GIEC (AR5) affirme page 10 § B.5 troisième paragraphe du résumé pour décideurs: "*Parmi ces émissions anthropiques cumulées de CO_2, 240 [230 à 250] Gt-C* ***<u>se sont accumulées</u>*** *dans l'atmosphère".*

[11] cette fonction linéaire est $1000\ \{ ([^{13}C]/[^{12}C]) / ([^{13}C]/[^{12}C])_{référence} - 1\}$ où référence désigne un échantillon de référence d'un carbonate, et peut donc être négative

[12] Les ppm anthropiques vus à la page précédente font 25 ppm /400 ppm = 6% du dioxyde de carbone de l'air

Comme (240 / 840) = 28% et comme 28% (-28 pm) + 72% (-7 pm) = -13 pm, bien différent des (-8,35 pm) observés, l'affirmation de l'IPCC 2013 est grossièrement inexacte. La formule de Berne, [13] exprimerait selon l'IPCC-GIEC-AR4-2007 la rémanence dans l'air du CO_2 anthropique; son application à la série des émissions de carbone "fossile" depuis 1750, avec le delta^{13}C découlant des quantités variables de charbon pétrole et gaz des séries statistiques économiques conduit à la courbe en bleu à la figure I-E. Les observations sont en rouge.

Figure I-E) En bleu delta^{13}C de l'air calculé selon l'IPCC-GIEC (formule de Berne dite donner la fractions des émissions anthropiques restées dans l'air t années après l'émission) en partant de -6,5 pm et 277 ppm en "préindustriel" En rouge les observations du delta^{13}C de l'air (Mauna Loa)

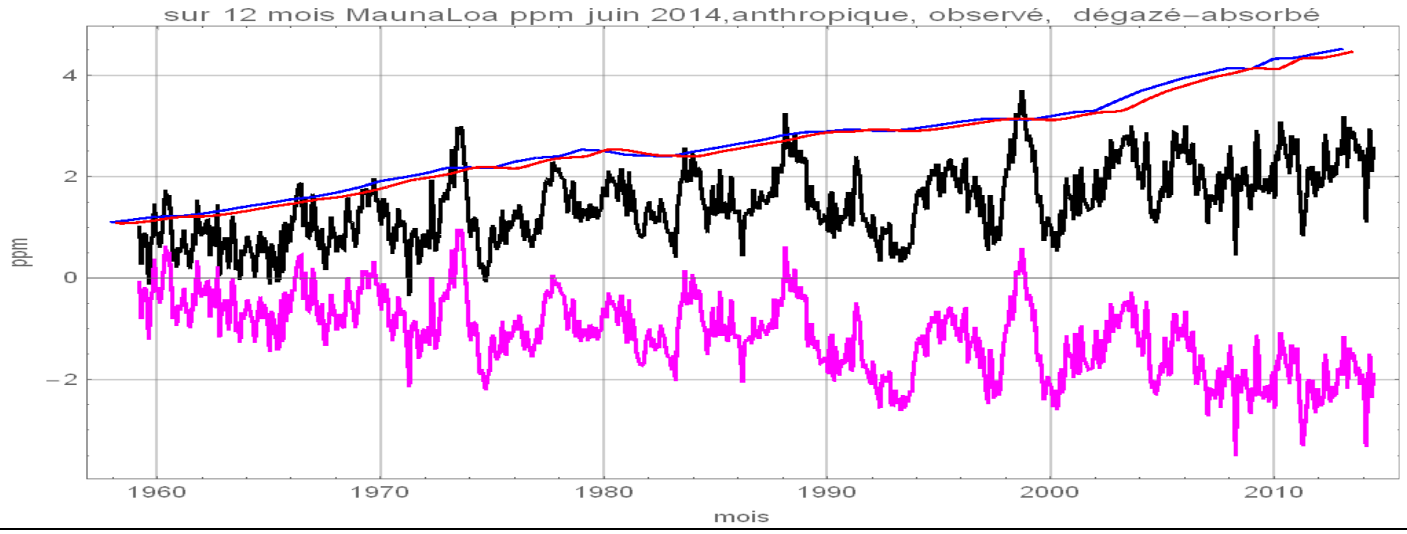


Ce ne sont donc pas les émissions anthropiques elles-mêmes qui "*se sont accumulées dans l'atmosphère*".

I-4) Quelques observations

S'il n'y a, en 2014, que 6% de carbone "anthropique" dans l'air, quelle est la cause de la croissance des ppm depuis 1958 ?

Figure I-F) Flux mois par mois, en ppm: gaz de combustibles fossiles (production et consommation en bleu et en rouge, interpolés), incréments sur douze mois du stock atmosphérique observé au Mauna Loa, en noir, et en magenta, déduite des deux premières courbes, la quantité $f_{dégazé}$ (t) - $f_{absorbé}$(t) bilan des phénomènes naturels

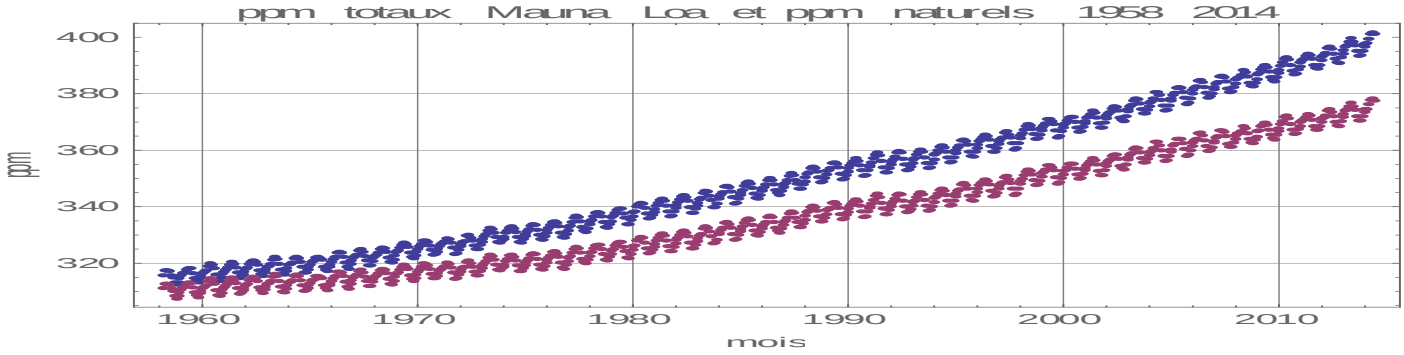


Le flux naturel $f_{dégazé}$(t) - $f_{absorbé}$(t), calculé (en magenta), le plus souvent négatif, est passé de – 0,2 à - 0,5 ppm/an vers 1960 à environ -2 ppm/an après 2010: ceci peut s'interpréter comme une croissance plus rapide de

[13] Rapport IPCC 2007 WG1, page 213 note a du tableau 2-14

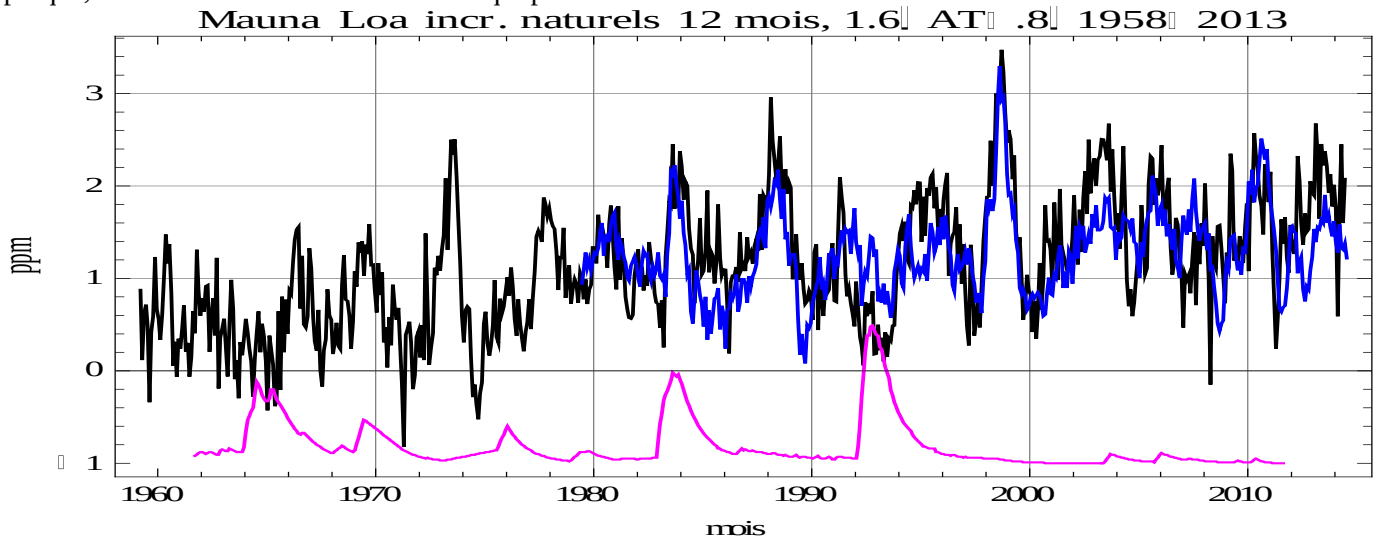
la végétation et donc de $f_{absorbé}(t)$, qui croît comme le stock de dioxyde de carbone dans l'air, avec de temps en temps à la suite des pointes de températures des évènements El Niño, des dégazages intertropicaux plus forts d'origine en partie terrestre (de delta^{13}C vers -26 pm) bien apparents sur les courbes ci-dessous et qui correspondent aux changements "en marches d'escalier" du delta^{13}C de l'air (figure I-D à droite). Les oscillations de 0,5 ppm (hors El Niño) d'une année à l'autre de $f_{dégazé}$ (t) - $f_{absorbé}(t)$ sont sans grosse incidence sur l'estimation de la durée de vie v(t). En défalquant des teneurs observées au Mauna Loa (courbe bleue figure ci-dessous) les ppm anthropiques calculés à partir des séries économiques, pour une durée de vie de 5,5 ans des molécules de CO_2 dans l'atmosphère on trouve les ppm "naturels" en pourpre à la figure I-G.

Figure I-G) Teneur de l'air en CO_2 : ppm totaux (en bleu) et ppm "naturels" (en pourpre) obtenus par soustraction des ppm "anthropiques" 1958-2014



La dérivée de cette courbe pourpre par rapport au temps, soit $d[CO_2]_{naturel}(t)/dt$ pour dt=12 mois est tracée en noir figure I-H. Ce $d[CO_2]_{naturel}(t)/dt$ est superposable à la série mensuelle des fluctuations des températures de la basse troposphère de la zone intertropicale, dont le dégazage donne une assez bonne première approximation.

Figure I-H) Alignement en temps et en amplitude des incréments sur 12 mois des ppm Mauna Loa [14] "naturels" 1958-2014 (en noir) avec 1,6 (AT-(-0,8°C)) en bleu soit +1,6 ppm/°C où AT est l'anomalie des températures de la basse troposphère intertropicale UAH MSU mesurée par satellite depuis fin 1978.
En magenta 5 fois l'indice des poussières volcaniques de l'hémisphère nord; les mesures systématiques par satellite des températures de la basse troposphère commencent fin 1978.
Nota: il y a sur cette figure un décalage de 6 mois de AT et de 8 mois de l'indice volcanique par rapport au mois final des 12 mois servant au calcul de l'incrément: la variation des températures ou la réflectivité de la stratosphère est donc, sur ce graphique, zéro ou deux mois avant le mois qui précède de six mois le dernier des mois servant au calcul de l'incrément

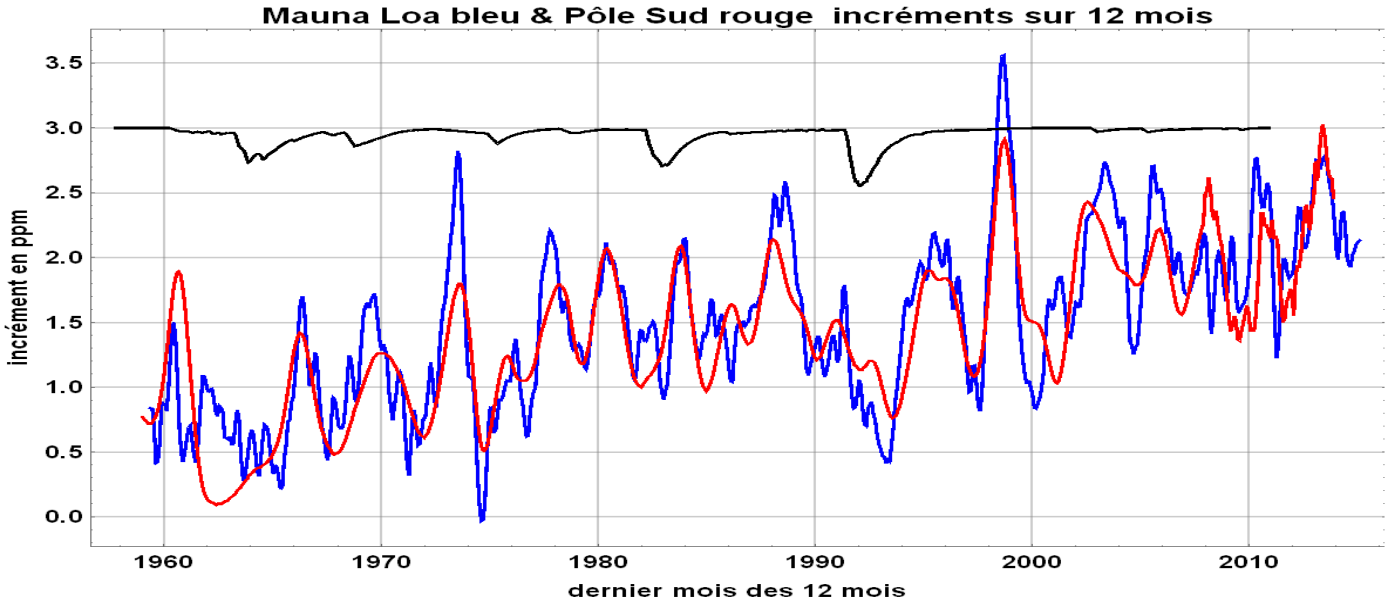


[14] ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_mm_mlo.txt

S'y ajoutent des fluctuations de l'absorption aux hautes latitudes d'au plus 0,5 ppm/(douze mois) du fait du refroidissement dû aux poussières volcaniques stratosphériques du Pinatubo accumulées aux hautes latitudes nord (en 1992-1993) ou parfois d'une moindre absorption aux hautes latitudes (2003).

Quoique 19°29N et le pôle sud soient fort éloignés il y a un remarquable synchronisme des incréments d[CO2] pour dt= 12 mois; il n'y a entre eux que l'océan Pacifique et l'océan austral (figure I-I).

Figure I-I) Comparaison des séries mensuelles des incréments sur douze mois des teneurs en dioxyde de carbone en ppm: en **bleu** Mauna Loa (19°29N) (jusqu'au mois 2015,29) avec lissage sur cinq mois, en moyenne mobile pondérée {1, 2, 3, 2, 1}, en **rouge** Pôle Sud (non lissé; série jusqu'à fin 2013); le mois est celui où l'incrément est constaté.



Ceci pointe vers une source de dégazage commune à ces deux sites, sans effet visible du CO_2 des gaz de combustion puisque le temps nécessaire pour que de l'air de l'hémisphère nord arrive au pôle sud se compte en années selon les observations de la diffusion du ^{14}C des expérimentations nucléaires soviétiques en Arctique.

La figure I-H permet pour les derniers 37 ans, d'écrire $d[CO_2]_{naturel}/dt = a\ T(t) + b$.

Le gros (80%) des incréments sur 12 mois des teneurs en dioxyde de carbone vient donc de dégazages des sols et de l'océan; ces incréments sont, en première approximation, une fonction a T(t) + b des températures intertropicales T(t) modulées par les El Niño.

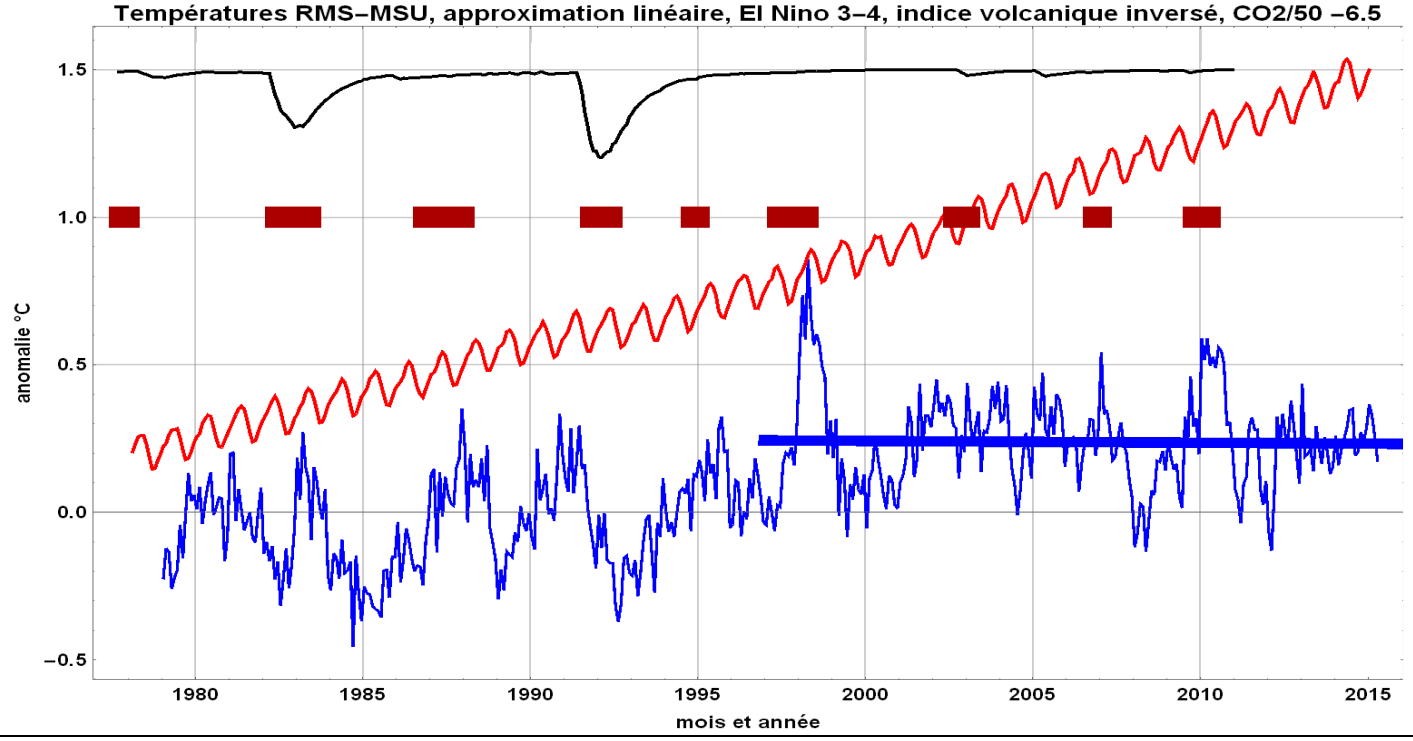
Cette même relation $d[CO_2]_{naturel}/dt = a\ T(t) + b$ a été trouvée par différents auteurs employant des méthodes différentes; le professeur Jeffrey Park (Yale Univ.) utilise une méthode de cohérence qui lui permet de dire les zones d'absorption et de dégazage pour le Mauna Loa (19°29'N); le professeur Murry Salby y ajoute la prise en considération des précipitations intertropicales; les professeurs Beenstock et Reingewertz emploient les tests de co-intégration usuels en économétrie et démontrent que la seule régression possible entre les séries temporelles $[CO_2](t)$ et T(t) est entre $d[CO_2]/dt$ et T(t), et que les autres régressions du genre T(t) fonction de $[CO_2](t)$ ou de $\ln([CO_2](t))$ sont infondées et fausses. [15]

[15] Jeffrey Park, *A re-evaluation of the coherence between global-average atmospheric CO2 and temperatures at interannual time scales* GRL 2009 VOL. 36, L22704, doi:10.1029/2009GL040975 voir *online supplement* pour une description de l'algorithme
Murry Salby http://talks.cam.ac.uk/talk/index/44760 (conférences à l'université de Cambridge, UK)

Ce qui s'explique fort bien par la loi de Henry du dégazage du CO_2 dissous, en exp(2600/T) pour l'eau de mer; les amateurs de boissons gazeuses savent qu'elles sont meilleurs fraîches; la teneur de l'eau en gaz dissous diminue de 3,5% par °C.

La figure I-J) suivante montre que les températures "moyennes mondiales" sont, en tendance linéaire, stables depuis 1996 comme l'est, en tendance linéaire, la pente d[CO_2]/dt des teneurs [CO_2](t) représentées en orange.

Figure I-J) Série RSS-MSU des anomalies mensuelles (ou écart à leur valeur moyennée sur trente années) des températures de la basse troposphère de janvier 1979 à début 2015 en bleu et [CO_2](t) en orange.
http://data.remss.com/msu/monthly_time_series/RSS_Monthly_MSU_AMSU_Channel_TLT_Anomalies_Land_and_Ocean_v03_3.txt
Les maxima de la courbe bleue des anomalies des températures correspondent aux El Niño et à leurs "téléconnexions" ; les mois à El Niño, repérés par les traits rouge sombre, correspondent ici à un dépassement de 1°C de l'anomalie de température de la zone dite Niño 3-4 au milieu du Pacifique équatorial.
L'indice des poussières volcaniques, qui, après des explosions très puissantes, restent longtemps dans la stratosphère des hautes latitudes est représenté en noir ici sous la forme (0,8 - 2 fois l'indice).
Les teneurs de l'air en CO_2, en orange, sont passées de 335 ppm, fin 1978, à 403 ppm en avril 2015.
Approximation linéaire de l'anomalie des températures: **0,029 °C + 0,007 (t- 1997)** avant janvier 1997 (à +0,7°C/siècle), et de janvier 1997 à septembre 2014 **0,24 °C - 0,0006 (t-1997)**
Moyenne sur (jan. 1979- fin 1996) de - 0,036°C , moyenne de toute la série 0,1°C



---

http://www.skyfall.fr/wp-content/2013/08/autour-de-salby-et-du-co2.pdf donne en français un résumé des conférences du Pfr Salby ses conférences de 2011, 2012, 2013; http://www.youtube.com/watch?v=2ROw_cDKwc0 à Hamburg 2013
http://www.youtube.com/watch?v=ZVCps_SwD5w&index=3&list=PLILd8YzszWVTp8s1bx2KTNHXCzp8YQR1z à Sidney 2012
https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=YrI03ts--9I à Sidney 2011
http://scef.org.uk/attachments/article/532/salby01-20131107_u2.pdf; http://scottishsceptic.co.uk/2013/11/08/thanks-prof-salby/

M., Reingewertz, Y., and Paldor, N. *Polynomial cointegration tests of anthropogenic impact on global warming*, Earth Syst. Dynam., 3, 173-188, doi:10.5194/esd-3-173-2012, 2012 http://www.earth-syst-dynam.net/3/173/2012/esd-3-173-2012.html [15]
"La méthodologie de co-intégration polynomiale sert à tester le réchauffement climatique anthropique sur 1880-2007: les températures moyennes globales et le flux solaire ont des différences d'ordre 1 stationnaires [la série dX/dt est stationnaire] *alors que le forçage par les gaz à effet de serre et par les aérosols ont des différences d'ordre 2 stationnaires* [la série d^2X/dt^2 est stationnaire] ... *Quoique ces forçages anthropiques présentent une tendance aléatoire commune, cette tendance est empiriquement indépendante de la tendance stochastique des températures. ... En conséquence le forçage par les gaz à effet de serre, les aérosols, le rayonnement solaire et les températures globales ne sont pas polynomialement co-intégrés et* ***la relation entre ces variables est un phénomène de régression parasite****."*
Voir http://www.earth-syst-dynam-discuss.net/4/C118/2013/esdd-4-C118-2013-supplement.pdf.
L'état de la discussion -en juin 2014- est rapporté sur http://wattsupwiththat.com/2014/06/24/pro-agw-economists-try-to-discredit-skeptics-succeed-in-discrediting-fellow-warmists/

Ces observations évidentes sont confirmées par des auteurs proches de l'IPCC-GIEC qui ont pris soin de ne publier qu'après la date limite fixée pour référencement dans le rapport IPCC-GIEC de 2013.[16]

I-5) Localisation en latitude des variations du dégazage et de l'absorption

La figure I-K) tirée du rapport IPCC-AR5-WG1, page 494 complète la figure I-H et est très semblable à la description en latitude et selon le temps des anomalies des températures de la basse troposphère reproduite en bas de la figure.

I-6) Bornes supérieure et inférieure de la durée de vie v(t) déduites du delta^{13}C de l'air et de celui des gaz de combustion

Le delta^{13}C naturel d'une année t s'exprime comme fonction de quantités connues

delta$^{13}C_{naturel}(t)$ = ($[CO_2]_{total}(t)$ delta$^{13}C_{total}(t)$ - $[CO_2]_{anthropique}(t)$ delta$^{13}C_{anthropique}(t)$)/($[CO_2]_{total}(t)$ - $[CO_2]_{anthropique}(t)$)

et avec R(t)= $[CO_2]_{anthropique}(t)$ /$[CO_2]_{total}(t)$

$$\mathbf{delta^{13}C_{naturel}(t) = (delta^{13}C_{total}(t) - delta^{13}C_{anthropique}(t)\ R(t)) / (1 - R(t))}$$

R(t) de quelques pour cent dépend de la durée de vie qui peut être constante v ou variable en v / (1- a t) ou en v/ f(t). Une durée de vie trop courte (pas assez de carbone anthropique dans l'air et R(t) trop petit) implique une variation très rapide de delta$^{13}C_{naturel}(t)$ qui supposerait une reminéralisation ou décomposition de la matière organique de plus en plus rapide, ce qui n'est pas vraisemblable.

Une durée de vie trop longue et R(t) trop grand impliquerait une variation de delta$^{13}C_{naturel}(t)$ en sens contraire de celle de delta$^{13}C_{total}(t)$ ce qui n'est pas vraisemblable non plus, puisque la décomposition de la matière organique dans les sols et le transport océanique des hautes vers les basses latitudes prend en moyenne quelques dizaines d'années.

Les quatre séries temporelles $[CO_2](t)$ du Mauna-Loa -ou d'autres observatoires-, delta$^{13}C(t)$ au Mauna-Loa, $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ des consommations de pétrole gaz et charbon (figure I-A) et delta^{13}C de ces émissions (figure I-D) bornent donc la durée de vie estimée, pour des observatoires à quelques 3000 m d'altitude (Mauna Loa, Pôle sud) qui ne voient pas les effets de la respiration de la végétation et des réabsorptions dans le couvert végétal, mais sont représentatifs du plus gros du volume de l'air au dessus de 800 mbar.

---

[16] Wang Xuhui et al. *A two-fold increase of carbon cycle sensitivity to tropical temperature variations* Nature Research Letters 2014 qui prend +1,26 ppm/an/°C sur 1958-1980 et +2,58 ppm/an/°C après 1985. Les méthodes employées de "traitement statistique" relèvent de l'enfumage, mais ces douze auteurs ne peuvent plus attribuer à l'humanité coupable l'augmentation observée des ppm:

"La corrélation positive observée entre le taux de croissance du dioxyde de carbone et les températures reflète l'effet direct des variations de température qui pilotent les variations des flux de carbone dans la zone tropicale et non pas à l'inverse l'effet de serre du CO_2 atmosphérique. Et par conséquent les problèmes qu'ont les modèles actuellement employés pour reproduire les réponses observées du cycle du carbone à la variabilité météorologique ["*climatic"* dans le texte original] d'une année à la suivante mettent en question leur capacité à prédire les évolutions futures du cycle du carbone et ses "feedbacks" sur le climat.

"*The observed positive correlation between CGR (carbon dioxide growth rate) and temperature reflects the direct* ***impacts of temperature variations in driving variations of tropical carbon fluxes rather than, in reverse, the greenhouse effect of atmospheric CO_2*** *... Thus, the problems present models have in reproducing the observed response of the carbon cycle to climate variability on inter-annual timescales may call into* ***question their ability to predict the future evolution of the carbon cycle*** *and its feedbacks to climate".* En bon français les formules de Berne de l'IPCC-GIEC ne valent rien et les scénarios d'augmentation des ppm à cause des émissions anthropiques sont absurdes.

Wang Weile et al. (12 co-auteurs) *Variations in atmospheric CO_2 growth rates coupled with tropical temperature* PNAS | August 6, 2013 | vol. 110 | no. 32 | 13061–13066 http://www.pnas.org/content/110/32/13061.full.pdf

Figure I-K) Localisation en latitude des variations de $f_{dégazé}(t) + f_{gaz\ de\ combustion}(t) - f_{absorbé}(t)$ IPCC AR5 page 494

En dessous anomalies des températures de la basse troposphère en fonction de la latitude et du temps. Source Remote Sensing Systems http://images.remss.com/msu/msu_data_monthly.html Cliquer sur history

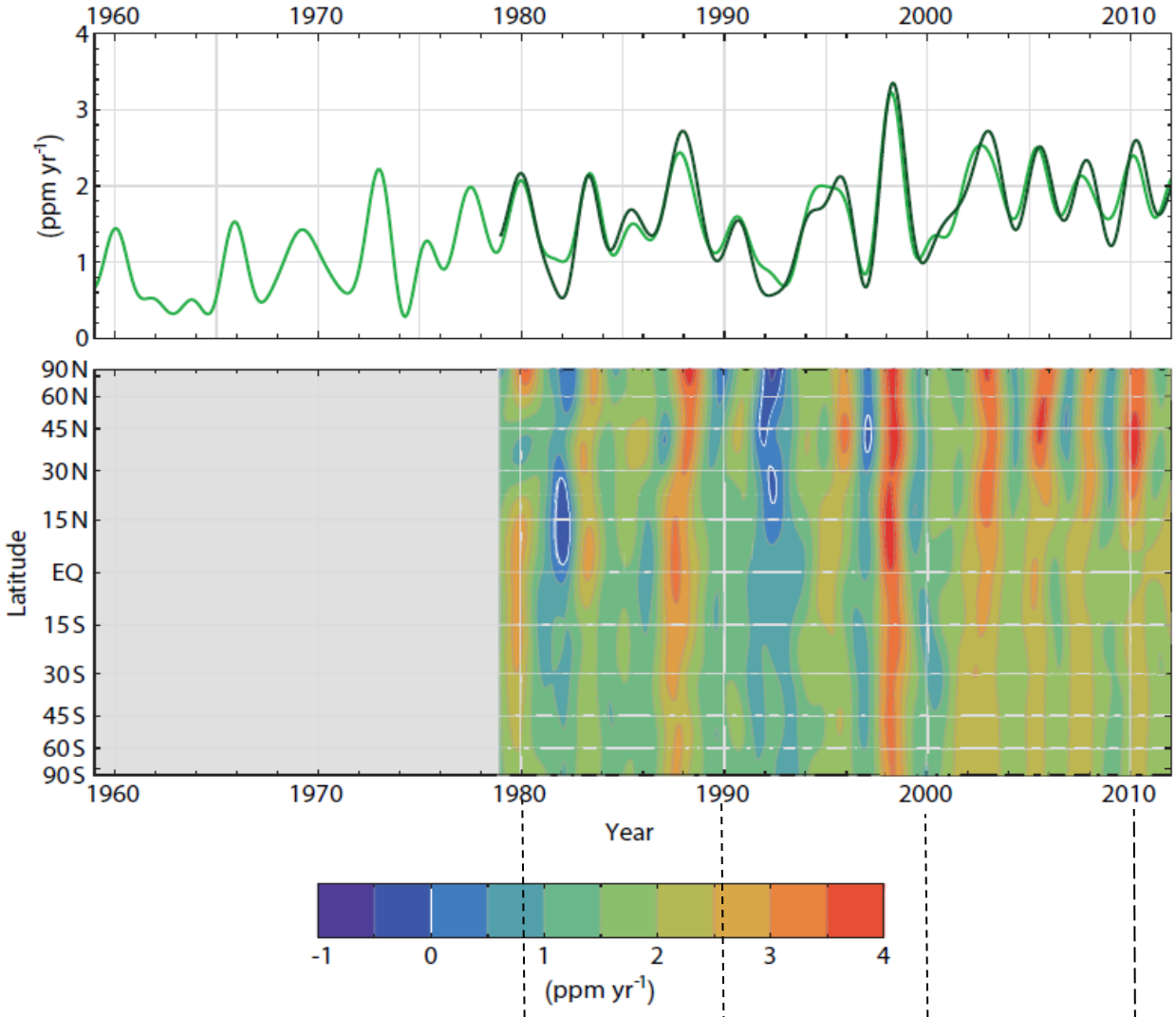
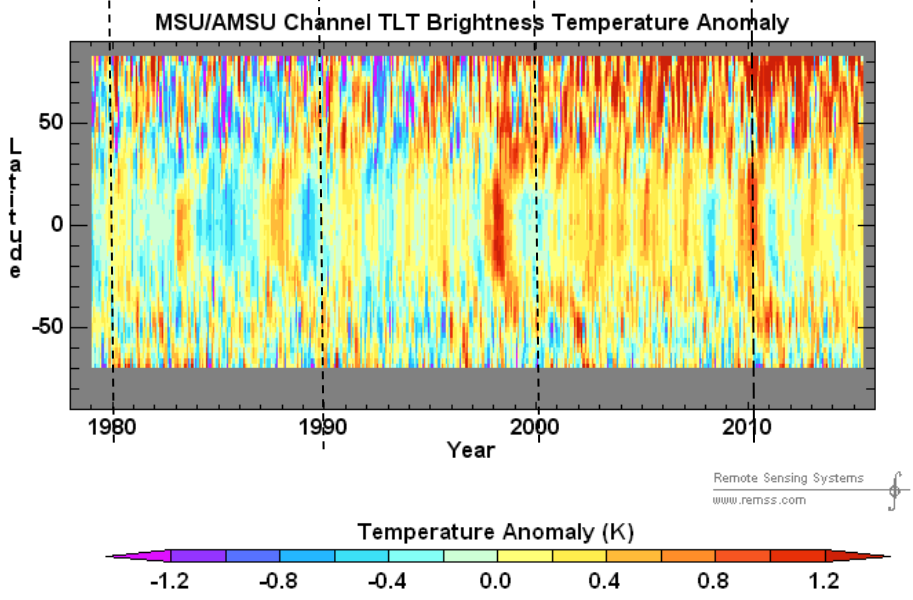


Figure 6.12 | (Top) Global average atmospheric CO_2 growth rate, computed from the observations of the Scripps Institution of Oceanography (SIO) network (light green line: Keeling et al. 2005, updated) and from the marine boundary layer air reference measurements of the National Oceanic and Atmospheric Administration–Global Monitoring Division (NOAA–GMD) network (dark green line: Conway et al., 1994; Dlugokencky and Tans, 2013b). (Bottom) Atmospheric growth rate of CO_2 as a function of latitude determined from the National Oceanic and Atmospheric Administration–Earth System Research Laboratory (NOAA–ESRL) network, representative of stations located in the marine boundary layer at each given latitude (Masarie and Tans, 1995; Dlugokencky and Tans, 2013b). Sufficient observations are available only since 1979.



I-7) Examen des assertions du GIEC-IPCC pour faire croire à une durée de vie de cent ans [17] dans l'air

Pour faire croire à une rémanence dans l'air des molécules de CO_2 anthropiques il suffit de poser $f_{absorbé}(t) = f_{dégazé}(t) + 0{,}55\ f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ et $d[CO_2](t)/dt = 0{,}45\ f_{gaz\ de\ combustion}(t)$) qui est dite être la "*airborne fraction*" restant perpétuellement dans l'air. Le rapport IPCC AR5 WG1 p.495 dit que cette "*airborne fraction*" a augmenté de 0,05 en cinquante ans, sur 1960-2010 [18]; mais le scénario RCP8.5 (AR5-2013) emploie une "*airborne fraction*" de 69% dès 2013! Ces bricolages sont démentis par les rapports isotopiques.

On explique encore qu'il ne s'agit pas des molécules de CO_2 anthropiques elles-mêmes mais de leurs fantômes après de multiples métempsychoses, absorptions et dégazages par la végétation, les sols et les océans: citons l'IPCC-AR4 [19]: *". Le temps d'ajustement (ou temps de réponse) désigne l'échelle de temps nécessaire à la disparition totale d'une entrée de gaz dans le réservoir. Dans les cas simples, où l'élimination globale du gaz est directement proportionnelle à la masse totale du réservoir, le temps d'ajustement se confond avec le temps de renouvellement. Par exemple, le CFC-11 qui est éliminé de l'atmosphère uniquement par des processus photochimiques dans la stratosphère. Dans les cas plus complexes, où plusieurs réservoirs sont impliqués ou lorsque le retrait n'est pas proportionnel à la masse totale, l'égalité temps d'ajustement = temps de renouvellement ne tient plus. ... Le CO_2 est un bon exemple de cette complexité: son temps de renouvellement est d'environ 4 ans en raison des échanges rapides entre l'atmosphère, l'océan et la biomasse terrestre. Cependant, une grande partie de ce CO_2 est renvoyée dans l'atmosphère en l'espace de quelques années. Ainsi, le temps d'ajustement du CO_2 dans l'atmosphère est en fait déterminé par la vitesse de transfert du carbone de la couche de surface des océans dans les couches plus profondes. Quoiqu'une durée de vie approximative de cent ans puisse être donnée pour le temps d'ajustement du CO_2 dans l'atmosphère, ce temps d'ajustement est d'abord plus rapide puis plus lent".* Il s'agit là d'une mystification:

* "*l'échelle de temps nécessaire à la disparition totale d'une entrée"* se voit sur l'expression tirée de l'équation I-1 du § I-2 $[CO_2](t) = \exp(-(t - a\,t^2/2)/v_0)\ D[CO_2]$,

où $D[CO_2]$ est *l'entrée* ou impulsion au temps t=0 ici pour une durée de vie lentement variable en $v_0/(1-a\,t)$.

* "*une grande partie est renvoyée dans l'atmosphère en l'espace de quelques années":* les changements du delta$^{13}C_{naturel}$ discutés au § I-6 de -7 pm vers 1956 à -7,1 pm en 2010 [20] suggèrent plutôt des dizaines d'années

* *le temps d'ajustement du CO_2 dans l'atmosphère est en fait déterminé par la vitesse de transfert du carbone de la couche de surface des océans dans les couches plus profondes.* Des synthèses récentes sur la circulation

---

[17] Communiqué de presse de l'OMM (Organisation Météorologique Mondiale) du 9 septembre 2014 "*Le dioxyde de carbone demeure pendant des centaines d'années dans l'atmosphère et encore plus longtemps dans l'océan. L'effet cumulé des émissions passées, présentes et futures de ce gaz se répercutera à la fois sur le réchauffement du climat et sur l'acidification des océans. Les lois de la physique ne sont pas négociables"*

H. Le Treut Le Figaro 28 11 2011 " *...par exemple la moitié environ du dioxyde de carbone injecté dans l'atmosphère à un moment donné y est encore présente un siècle plus tard ... ces effets des gaz à effet de serre sont avant tout des effets futurs ... urgence climatique qui tient à cet engagement croissant sur l'avenir de la planète que nous prenons en émettant des gaz à effet de serre*

R. Kandel Le Figaro 25 3 2010 *"... une fraction croissante du CO2 ajouté à l'atmosphère risque d'y rester plus d'un siècle, il est urgent d'agir...*"

[18] "*A positive trend in airborne fraction of ~0.3% yr^{-1} relative to the mean of 0.44 ± 0.06 (or about 0.05 increase over 50 years) was found by all recent studies"*

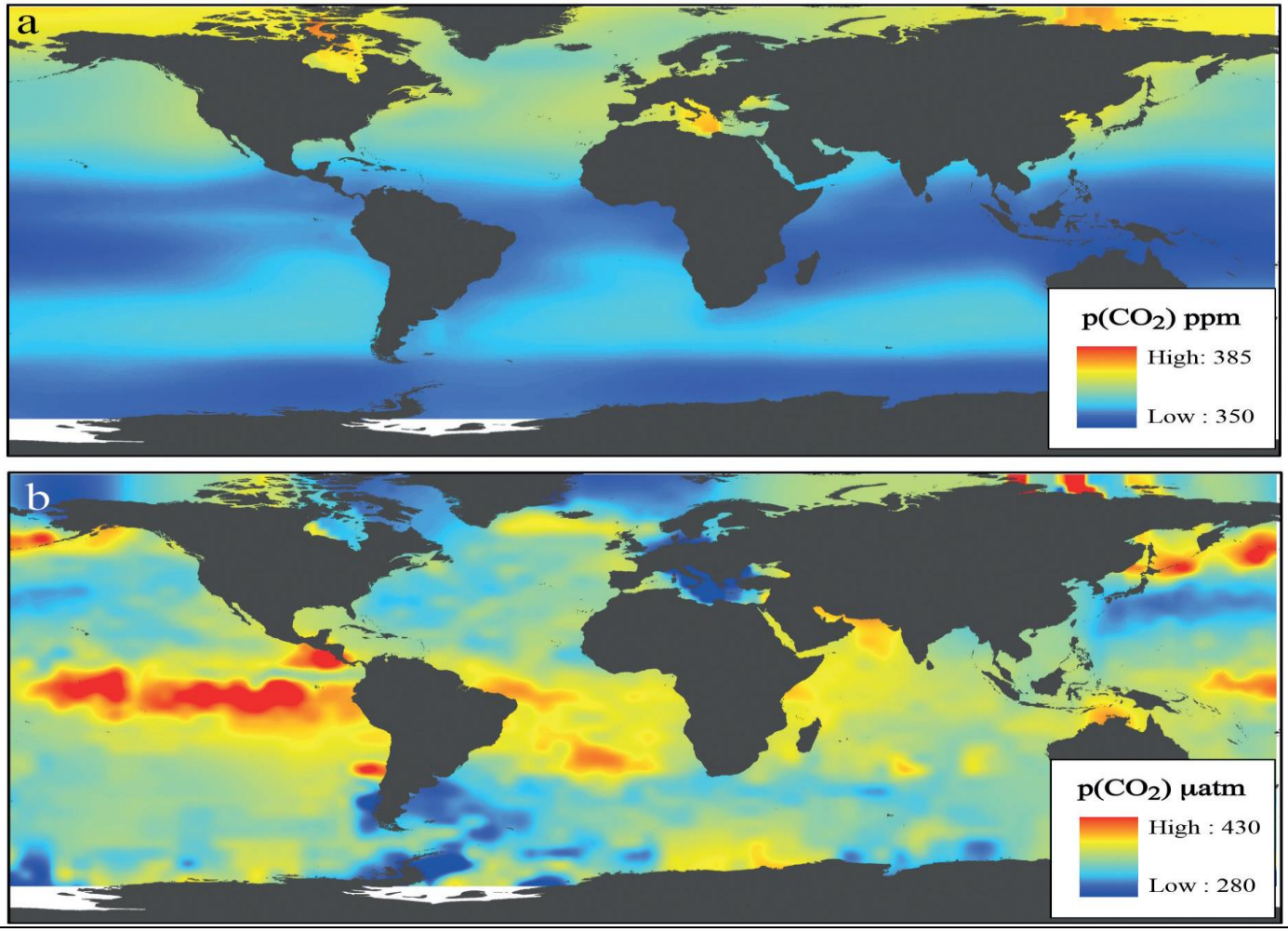
[19] http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/annex1sglossary-e-o.html
https://elogedelacomplexite.wordpress.com/2015/07/14/que-savons-nous-du-co2-dans-latmosphere/

[20] Nakazawa Takakiyo et al. *Time and space variations of the carbon isotopic ratio of tropospheric carbon dioxide over Japan* Tellus, 1993, 45B, pp. 258-274 , sur 1984-1990; des mesures sur les coraux et les éponges permettent de remonter sur quelques siècles

des carbones organiques et inorganiques dans les océans infirment les modèles de compartiments utilisés par les auteurs de l'IPCC. Levy et al. 2013[21] explique: *"Aux latitudes tempérées la subduction de carbone inorganique dissous (DIC) et dans une moindre mesure (< 10%) la descente de particules* [de matière organique] *assure une sous-saturation en CO_2 alors que le carbone inorganique dissous remonte vers la surface dans la zone intertropicale (75%) et dans l'océan austral (25%). A l'échelle du globe on aurait une remontée de 275,5 Gt-C/an et une subduction de 264,5 Gt-C/an, soit* ***trois à cinq fois les estimations précédemment avancées."***

La lecture de documents anciens montre la fabrication de cette mystification. En 1959, un article de Bert Bolin applique à l'interface océan-air des relations entre le carbone total dissous et la pression partielle de CO_2 valables dans l'océan et suppose une unique interface océan-air (encore visible figure 6-1 page 471 de IPCC-AR5-2013 !), et un air en équilibre avec une couche superficielle de l'océan de quelques dizaines de mètres.

Figure I-L Comparaison des teneurs en CO_2 dans l'air **en surface** (pression partielle en ppm, parties par million) et des teneurs dans l'eau de surface (équivalent d'une pression partielle, en µatm, micro-atmosphère ou millionième d'une atmosphère) en différentes zones de l'océan- compilé à partir des données de Takahashi 2009- source [22]



[21] Levy, M., L. Bopp, P. Karleskind, L. Resplandy, C. Ethe, and F. Pinsard (2013), *Physical pathways for carbon transfers between the surface mixed layer and the ocean interior*, Global Biogeochem. Cycles, 27, 1001–1012, doi:10.1002/gbc.20092. http://hockeyschtick.blogspot.fr/2013/09/new-paper-finds-oceans-are-net-source.html

[22] James P. Barry, Toby Tyrrell Lina Hansson, Gian-Kasper Plattner Jean-Pierre Gattuso *Atmospheric CO2 targets for ocean acidification perturbation experiments* pp. 53-66 dans *Guide to best practices for ocean acidification research and data reporting* Edited by U. Riebesell, V. J. Fabry, L. Hansson and J.-P. Gattuso. 2010, Luxembourg: Publications Office of the European Union http://www.epoca-project.eu/index.php/guide-to-best-practices-for-ocean-acidification-research-and-data-reporting.html.
Pour d'autres cartes de pression partielle du CO_2 en surface des océans http://www.socat.info/ et http://www.earth-syst-sci-data.net/6/69/2014/essd-6-69-2014.html

En réalité les zones de dégazage et d'absorption sont bien distinctes (figure I-L) et complémentaires entre l'air et l'eau: les zones de faible pression partielle du CO_2 atmosphérique surmontent les fortes pressions partielles océaniques dues aux remontées d'eau profonde de quelques centaines de mètres, ou upwellings, et il faut des dizaines d'années pour que le carbone absorbé par l'océan aux hautes latitudes se retrouve dans les upwellings tropicaux.

En 1965 le texte déjà cité "Le dioxyde de carbone, cette pollution invisible" essaye de s'appuyer sur l'effet Suess de réduction de la radioactivité de l'air par ajout de gaz carbonique venant de combustibles fossiles dépourvus de ^{14}C. Ensuite ont été imaginés des modèles en compartiments (Sarmiento et Gruber, 1985) [23] avec des discontinuités de potentiel chimique à l'intérieur de l'océan, l'idée que le carbone anthropique ne disparaît vraiment que lorsqu'il est déposé sous forme de sédiments calcaires, et de multiples formules telles que

berne[t] = 0,217 + 0,259 exp(-t/172,9) + 0,338 exp(-t/18,51) + 0,186 exp(-t/1,186)

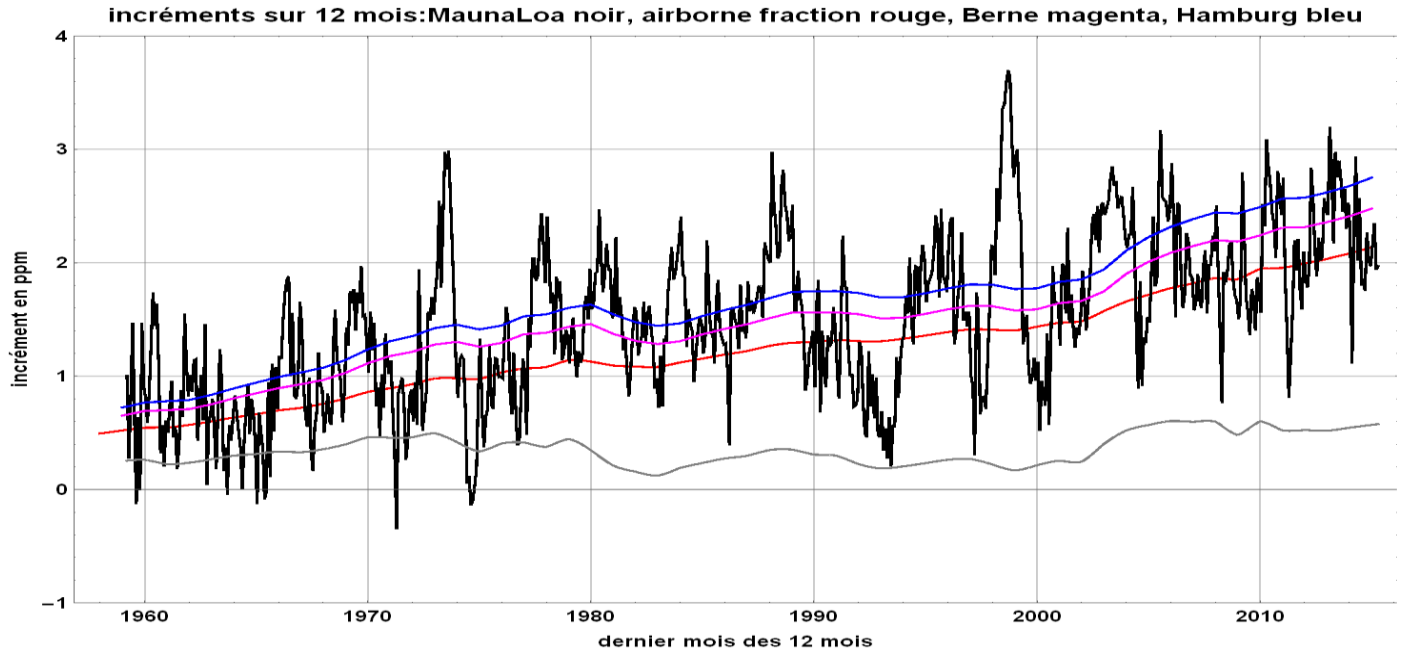
hamburg[t] = 0,131 + 0,201 exp(-t/363) + 0,321 exp(-t/74) + 0,249 exp(-t/17) + 0,098 exp(-t/1,9)

berne1[t] = 0,18 + 0,14 exp(-t/420) + 0,18 exp(-t/70) + 0,24 exp(-t/21) + 0,26 exp(-t/3,4)

berne[t] exprime que 22% des émissions anthropiques reste perpétuellement dans l'air, 26% ont une durée de vie de 173 ans, 34% une durée de vie de 19 ans et 18% de un an seulement.

Ces compartiments imaginés dans les sols et les océans sont un habillage; ils diffèrent beaucoup d'une expression à une autre et les fonctions dites de Berne ou Hambourg sont en réalité des approximations à 6 ou 8 paramètres ajustables de la fonction de transfert supposée entre la série $f_{\text{gaz de combustion}}(t)$ et la série [CO2](t) du Mauna Loa (figure I-M).

Figure I-M Incréments d[CO2]/dt pour dt=12 mois observés (en noir) et calculés pour diverses fonctions "*airborne fraction*" = 45% (en rouge), formules de Berne (magenta) et de Hamburg (en bleu) et, en bas, en gris, incréments réellement anthropiques pour une durée de vie de 5,5 ans



[23] Soit X(t) =(x_1(t), x_2(t), .., x_n(t)) le vecteur des contenus des compartiments liés par un système d'équations linéaires de la forme dX/dt= A X(t) + F(t); la transformée de Laplace de X(t) et l'élimination de {x_2, x_3, .., x_n) donne la fonction x_1(t)décrivant le contenu du premier compartiment sous la forme d'une somme d'exponentielles du temps, exp(-a_i t) où a_i sont les racines du déterminant B(s) factorisé sous la forme Π (s+ a_i); B(s) sert à exprimer les transformées de Laplace de {x_2, x_3, .., x_n) en fonction de celle de x_1

La faillite de ces modèles crapuleux commence à être perçue par leurs auteurs qui en vivent depuis trente ou quarante ans: Francey et al. (2013) trouvent que les incréments sur 12 mois observés **dé**croissent depuis 2002[24] (figure I-N) alors que dans le même temps la production de charbon est passée de 4728 millions de tonnes de charbon en 2000 à 8230 M t en 2013 (figure I-O).

Figure I-N Observations de la croissance du CO_2 de l'air (Figure 2 de l'article de Francey et al. Nature Climate Change, 10th February 2013). La légende de cette figure 2 est :

a: ralentissement de la croissance d[CO_2]/dt en Gt-C/an: les points bleus sont les différences des concentrations moyennes mensuelles d'un an à l'autre avec un lissage sur 1,8 an (ligne rouge mince) et sur 5 ans (ligne rouge épaisse); la ligne en tirets bleus est l'extrapolation d'une régression linéaire faite sur 50 années de valeurs de d[CO2]/dt

b: d[CO_2]/dt à Cape Grim (Tasmanie) (air marin) (en bleu), au Mauna Loa (en jaune) et à Alert (à 817 km du Pôle Nord, dans l'Arctique canadien) (en gris) en Gt-C/an. La courbe rouge est celle de la vignette a).

Les droites en tiretés sont les régressions linéaires sur 50 ans de d[CO_2]/dt au Mauna Loa et au Pôle sud.

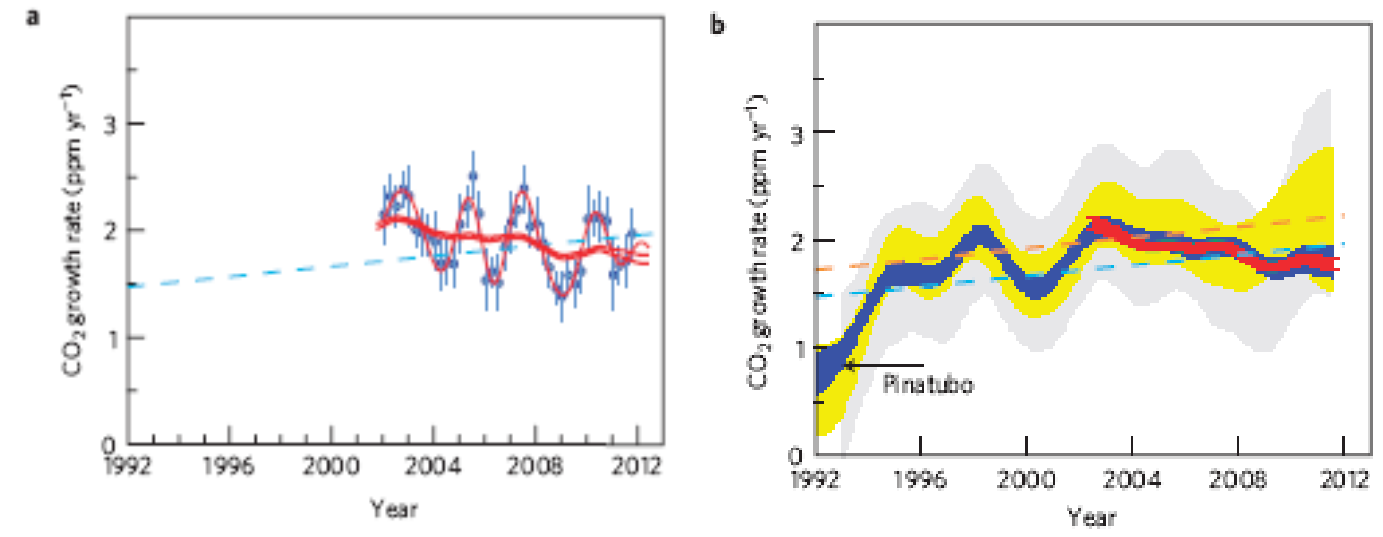
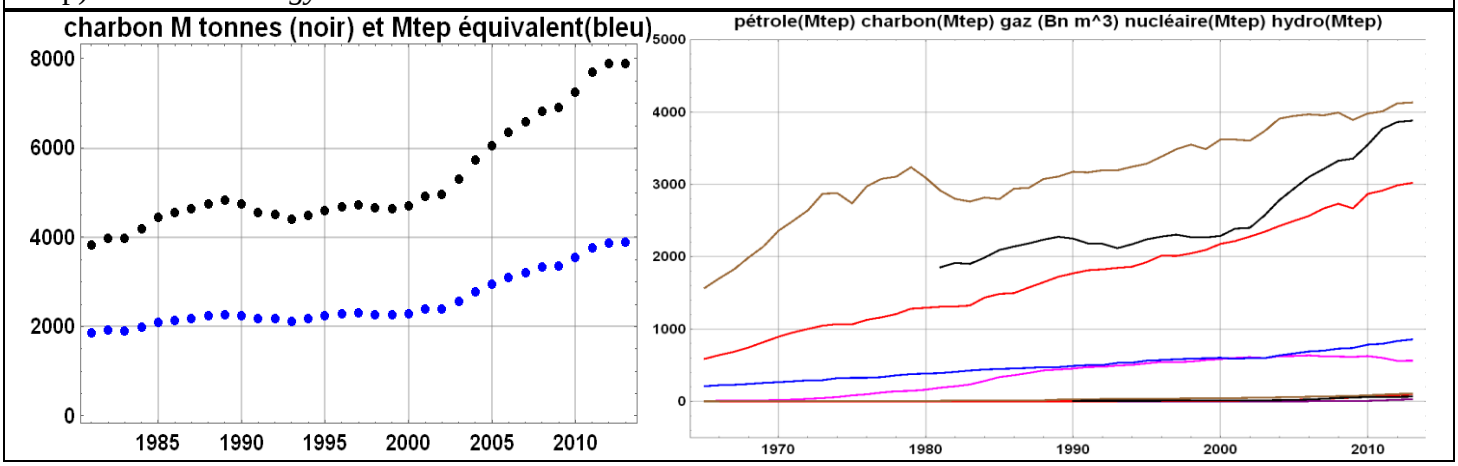


Figure I-O) à gauche: Production de charbon en Mt-charbon (en noir) et en équivalent-pétrole en Mtep (bleu) à droite: évolutions en Mtep des productions de pétrole (brun), charbon (noir), gaz (rouge), hydroélectrique (bleu), nucléaire (magenta), bois de chauffage (bistre) et de divers prétendus renouvelables (de 20 Mtep à 100 Mtep) Selon *BP energy outlook* 2014



[24] La figure I-M représente les teneurs "Mauna Loa". Francey et al. prend en considération aussi les autres observatoires de l'Arctique au Pôle Sud

Beaucoup d'auteurs qui ne comprennent pas pourquoi les émissions anthropiques resteraient "cent ans" dans l'air invoquent fort bizarrement la stabilité chimique de la molécule de CO_2[25].

Les quelques 400 Gt-C cumulés des combustibles fossiles brûlés depuis le début de l'ère industrielle ne sont que un pour cent du stock de 45 000 Gt-C circulant dans l'air, l'océan superficiel et profond, les sols et la végétation, qui n'est lui-même trois dix-millièmes des 140 millions de Gt-C (ordre de grandeur) des roches de la croûte et du manteau et des sédiments carbonatés, dont le volcanisme et le renouvellement de la croûte océanique [26] font, chaque année, ressortir une très petite fraction.

Notons encore la grosse contradiction entre deux assertions catastrophistes: (1) les sédiments calcaires à faible profondeur sur les plateaux continentaux, qui assurent un remarquable effet tampon et permettent l'absorption de quantités quasi-illimitées de CO_2 de l'air [27]n'auront d'effet que dans des millénaires, et (2) les coquilles calcaires de certaines espèces – pourtant généralement à l'intérieur d'une enveloppe biologique, comme pour les coraux- sont menacées de dissolution immédiate. Les coquilles calcaires et les falaises de Douvres et d'Etretat sont pourtant faites des mêmes composés !

Les paragraphes précédents permettront de lire les pages 471 à 570 de IPCC-AR5-WG1 sans être dupé ou abusé.

I-8) 3000 milliards d'Euros pour -6 millièmes de degré Celsius et 89 000 milliards de dollars pour -0,1°C

Le "paquet énergie climat" de l'Union Européenne (2008-2020), d'un coût de l'ordre de 2900 milliards d'Euros (hors logements et véhicules particuliers) selon l'évaluation faite par Accenture pour la banque Barclays, devrait réduire de 20% les émissions européennes de CO_2 qui ne représentent que 11% des émissions mondiales, qui ne font que 6% du CO_2 de l'air soit une réduction de 20% x 11% x 6% = 0,13% de la teneur de l'air en dioxyde de carbone dans l'air, puisque la fraction effectivement anthropique n'est que de 6%, le reste étant un dégazage naturel. La formule habituelle de l'IPCC-GIEC dit un changement du "forçage radiatif" de

$$3{,}7 \ln(1-0{,}0013) / \ln(2) = - 0{,}007 \text{ W/m}^2$$

et une réduction de la température moyenne mondiale "à l'équilibre" de 3°C x (0,007 / 3,7) = 0,006°C, six millièmes de degré Celsius, voire trois fois moins selon de récentes estimations de la "*sensibilité climatique*"[28].

Pour l'après COP-21, la Banque Mondiale envisage des dépenses de **89 000 milliards de dollars** sur 2015-2030, **pour moins un dixième de degré**, toujours avec la même formule habituelle de l'IPCC [29].

---

[25] Un exemple parmi mille: Adolphe Nicolas *2050 Rendez-vous à risques* Belin 2004 191 pages... (p. 62) *L'atmosphère constitue un réservoir petit mais très ouvert; le quart de la masse de carbone qu'il contient est mobile...bien que modeste la contribution anthropique suffit à* ***perturber un cycle naturel en équilibre depuis plusieurs siècles****.... en* ***vertu de sa stabilité chimique ce gaz s'accumule dans l'atmosphère****.*
Bernard Tissot dans *Halte au changement climatique* (Odile Jacob 2003) dit une "*durée de vie de 200 ans"* et la justifie par la stabilité chimique des molécules de CO_2

[26] il y a "typiquement" 100 millions d'années et quelques milliers de kilomètres entre la naissance d'un fragment de croûte océanique sortant d'une dorsale océanique (il y en a 70 000 km) au milieu d'un océan et son enfouissement par subduction sous une marge continentale.

[27] $CO_2 + H_2O + Ca\,CO_3 \leftarrow\rightarrow Ca^{2+} + 2\,HCO_3^-$

[28] Le forçage radiatif de 3,7 W/m² = 5,35 ln(2) W/m² est la valeur "canonique" de l'effet supposé d'un doublement des teneurs en CO_2 La sensibilité climatique est l'augmentation, à l'équilibre, de la température moyenne mondiale due à un doublement des teneurs de l'air en dioxyde de carbone, et est déduite de "*modèles climatiques*"; la commission Charney a, en 1979, décidé qu'elle devait être entre 1,5°C et 4,5°C valeur dite aussi et encore par le rapport IPCC AR5 de 2013. La sensibilité climatique est souvent représentée par une "densité de probabilité" entre +0°C et +10°C; l'absence de "réchauffement" depuis 1997 implique que toutes ces évaluations sont fausses et absurdes.

Remarques sur le "réchauffement climatique", seconde partie:

Rayonnement, gravitation vapeur d'eau

Résumé:

Les profils de température observés dans l'atmosphère s'expliquent simplement par une relation entre température et pression; le seul effet radiatif net en infrarouge thermique est la perte de chaleur de l'air par rayonnement vers le cosmos en "haut de l'atmosphère", perte localisée essentiellement dans une couche d'épaisseur optique unité. Un doublement des teneurs en dioxyde de carbone ne peut induire que des augmentations de température de quelques centièmes de degré à étaler sur 200 ans. Les définitions de l'effet-de-serre vues dans les manuels universitaires et les rapports de l'IPCC sont montrées être infondées et même absurdes quant à la physique.

Des explications et démonstrations détaillées sont présentées dans le fascicule "Comprendre vraiment l'effet de serre", avec toutes références utiles.

II-1) Quelques rappels

L'atmosphère de masse 10,3 tonnes/m², produit en surface une pression moyenne de l'ordre de 1013 mbar (ou 101 325 Pascal = (accélération de la pesanteur) x (masse de l'air)= 9,81 m/s² x 10 320 kg) avec une densité de l'ordre de 1,23 kg/m^3 en surface; la troposphère, entre la surface et la tropopause (haute de 5 km à 18 km selon la latitude et la saison) est à températures décroissantes avec l'altitude, à -6,5 °C/km en moyenne, valeur standardisée par l'aviation civile; au dessus de la tropopause la stratosphère est à températures croissantes dans les saisons où les UV solaires interagissent avec l'oxygène et l'ozone, mais elle est très peu dense, de 0,16 kg/m^3 à 100 mbar et 17 km à 0,0013 kg/m^3 à 1 mbar et 49 km.

Plus la surface est chaude, plus la tropopause est froide et haute; pour 300 K [30] (27°C) en surface, elle est vers 16 km à 18 km et 190 K (-73°C); pour 288 K en surface, elle est vers 11 km et 220 K [31] [32] .

P désignera par la suite la pression "réduite" exprimée en fraction d'une atmosphère, P = p(Pa) / 101 325 où p est la pression. La teneur de l'air en vapeur d'eau varie avec la température de 7%/°C comme la pression partielle de vapeur saturante, en exp(-6816/T) T$^{-5,13}$ où T est la température en Kelvin; l'humidité est le produit de l'humidité relative (notée ensuite RH pour *Relative Humidity*) décroissant avec l'altitude par l'humidité à saturation; l'humidité décroit en, disons, P^{3,5} jusqu'à la tropopause, et sera par exemple de 13 g/kg en surface, 2 g/kg vers 600 mbar et 0,2 g/kg vers 300 mbar.

Les équations de base sont (1) la relation barométrique dp = - ρ g dz entre la pression p, l'altitude z, l'accélération de la pesanteur g et la masse volumique (ou densité) de l'air ρ, et (2) la relation des gaz parfaits ρ = p / (R T) où R = 8,314 / (masse molaire en kg) = 287 pour une mole d'air sec terrestre de 28,96 grammes.

---

[29] En admettant la fable des +3°C pour un doublement des ppm de dioxyde de carbone, une réduction de 50% des émissions et donc du stock "anthropique" dans l'air de 6% à 3% ferait 3°C x ln(1- 6% x 50%) = - 0,1°C

[30] Pour passer de Kelvin (température absolue) en degrés Celsius retrancher 273,15

[31] En hiver aux hautes latitudes il n'y a pas de soleil pour "chauffer" l'ozone et la température de la stratosphère ne croît que très lentement avec l'altitude entre 300 mbar et 10 mbar.

[32] A surface plus chaude tropopause plus haute et froide et basse stratosphère plus froide: c'est une conséquence de la relation des gaz parfaits si on suppose une pression à peu près constante vers 20 km et 54 mbar

V. A. Belinskii *Dynamic Meteorology* Ogiz Moscou 1948, The Israël program for scientific translations 1961, 592 pages, §16

Malardel S. *Fondamentaux de météorologie*, Cepadues 2005 p. 83 profils de température entre la surface et 1 mbar

Un processus est dit polytropique s'il a lieu avec une valeur constante de la capacité calorifique "apparente" C_h qui vaut C_p pour un processus isobare (à pression constante, dp = 0), C_v pour une isochore (à volume constant), 0 pour une adiabatique (d'Q = 0), ∞ pour une isotherme (dT = 0), et avec la convention usuelle de notation des variations des quantités de chaleur [33] $d'Q = C_h\, dT = C_p\, dT - R\, T\, dp/p$

De $(C_p - C_h)\, dT = R\, T\, dp/p$ découle pour la troposphère $T/T_0 = (p/p_0)^{R/(Cp- Ch)}$ où le couple $\{T_0, p_0\}$ est déterminé ou à une certaine altitude ou en surface ou, comme nous le verrons, à la "couche moyenne" qui rayonne vers le cosmos.

De $(C_p - C_h)\, dT = R\, T\, dp/p = (1/\rho)(-\rho\, g\, dz) = -g\, dz$ découle $T-T_0 = -(g/(C_p- C_h))(z-z_0) = -\gamma (z-z_0)$; le gradient de température $\gamma = g/(C_p- C_h)$ vaut 0,0065 °C / m ou 6,5 K/km.

Enfin $p= p_0 (1- \gamma z / T_0)^{((Cp- Ch) / R)}$ exprime la pression en fonction de l'altitude, à partir par exemple du couple $\{T_0, p_0\}$ en surface: l'altitude correspondant à une pression réduite $P= p/ p_{surface}$ est

$$z(P) = (T_{surface} / \gamma)\, (1- P^{R/(Cp +|Ch|)}) = (T_{surface} / 0{,}0065)\, (1 - P^{0,19}).$$

Pour éviter toute confusion nous noterons $(C_p +|C_h|)$ au lieu de $(C_p- C_h)$. L'exposant $R/(C_p +|C_h|)$ vaut 0,19 sur Terre mais 0,17 sur Vénus où $g_{Vénus}$ = 8,87 m/s², $C_{p\ Vénus}$ = 850 J/kg/K, $R_{\ Vénus}$ = 8,314/0,0043 = 193 pour une atmosphère à 96% en dioxyde de carbone et de masse 1000 tonnes/m². Sur Terre ce dioxyde de carbone a été absorbé par l'eau liquide [34] puis, sous forme de carbonates, incorporé aux roches des croûtes continentale et océanique et du manteau; il n'en reste actuellement que 6,3 kg/m² dans l'air soit 1,7 kg/m² en carbone contenu, contre 10 ou 20 fois plus à certaines époques géologiques; sur Mars on aurait 180 kg/m² de dioxyde de carbone qui forment le gros de l'atmosphère.

Sur Terre, au couple {288 K, 1 atmosphère} en surface correspond $\{T_0, p_0\}$ = {253 K, 0,505 atm}, pour une sorte de température "moyenne" de rayonnement du globe vers le cosmos "équivalente" à 232 W/m².

Sur Vénus au couple {735 K ou 462°C, 92 bar} en surface correspond {230,5 K, 0,1 bar} pour un rayonnement vers le cosmos de 160 W/m².

II-2) Le soleil et les nuages sont dans le ciel: le chauffage de l'atmosphère se fait en altitude

Le rayonnement solaire estimé à 1361 W/m² en haut de l'atmosphère au minimum du cycle solaire de 11 ans comporte des UV (12% environ du flux en W/m²), du visible (42 % du flux) et de l'infrarouge (46% du flux). Une moitié ou presque de l'infrarouge solaire est absorbée par la vapeur d'eau, et la totalité par quelques millimètres d'eau liquide. Il fait soudain plus frais quand passe un nuage bas un peu opaque ! Ne pénètrent dans l'océan que les flux UV-A et visible.

Le tableau II-A donne, pour différentes valeurs de la vapeur d'eau précipitable w dans l'air, en mm ou kg/m², et pour des profils typiques d'humidité et de température en fonction de la pression, des ordres de grandeur du chauffage solaire de la vapeur d'eau. Ce chauffage exprimé en °C/(24 heures) est presqu'uniforme entre la surface et 400 mbar (figure II-A): pour ce profil "été des moyennes latitudes" on a dans la troposphère en gros 1°C/(24 heures) de chauffage solaire de la vapeur d'eau, autant par condensation de la vapeur d'eau, soit en tout

---

[33] d'Q et non dQ car ce n'est pas une différentielle totale exacte, comme le sont dU= d'Q+d'W, dH= dU + V dp ou dS= d'Q/T

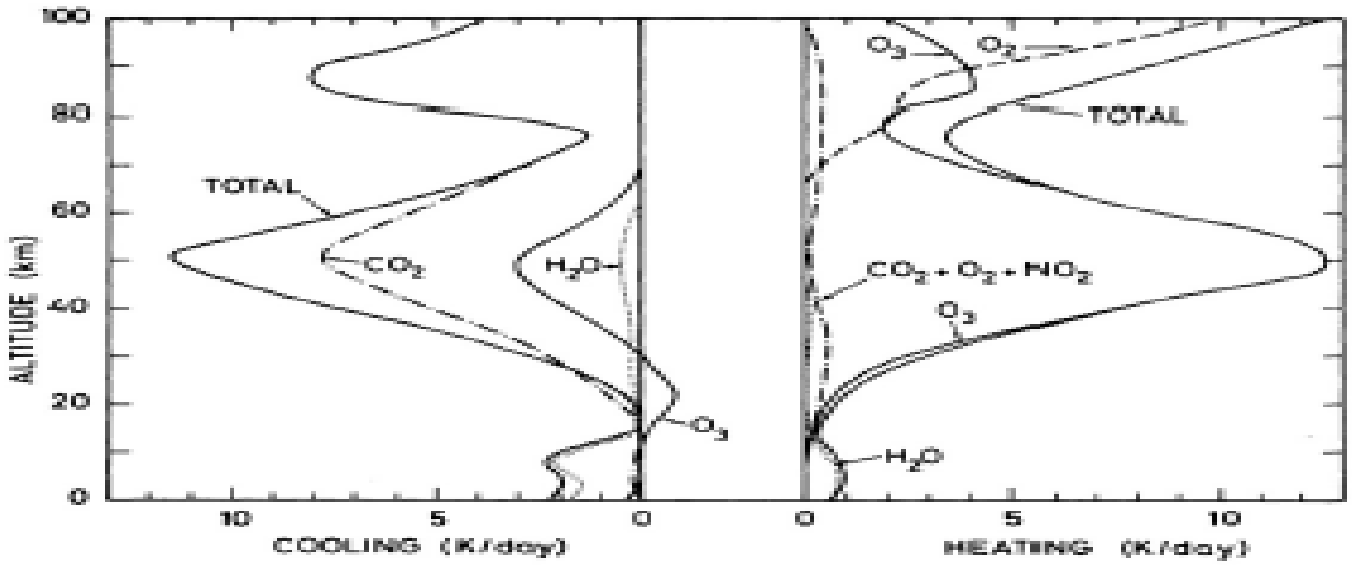
[34] sans parler de la conversion biologique d'eau en oxygène par la photosynthèse

$$CO_2 + H_2O + \text{photons solaires} \rightarrow O_2 + \text{matière organique symbolisée par } CH_2O$$

2 K/jour. Ce chauffage est compensé par un égal refroidissement par rayonnement de la vapeur d'eau vers le cosmos, d'environ 2 K/jour (vignette de gauche de la figure II-A, "cooling" entre 0 et 15 km)).

Tableau II-A absorption du rayonnement solaire par la vapeur d'eau [35] selon la distance zénithale δ du soleil			
profil type de température et humidité	tropical	mid latitude summer	subarctic winter
vapeur d'eau w(kg/m²)	41 kg/m²	29 kg/m²	4 kg/m²
à δ = 30° (0,52 rad.)	190 W/m²	172 W/m²	
à δ = 75°(1,31 rad.)	77 W/m²	70 W/m²	40 W/m²

Figure II-A) Calcul du chauffage et du refroidissement radiatifs [Andrews D. G. *An Introduction to Atmospheric Physics* Cambridge University Press, Cambridge, UK; 2000, 229 pp., 103 fig., 3 tables, & 2010); D. G. Andrews et al. Middle Atmosphere Dynamics. Academic Press, New York, 1987. 489 pp, figure 2-1]
Le chauffage solaire de la troposphère, "*Heating"* en bas à droite sur les 15 premiers km, est complété par la condensation de la vapeur d'eau non représentée, pour -en moyenne- compenser exactement le "*Cooling*" aux mêmes altitudes.



Les UV solaires – sauf une partie des UV proches du visible- sont absorbés par les molécules d'oxygène et d'ozone de la haute stratosphère refroidie par le rayonnement vers le cosmos de l'ozone et du dioxyde de carbone des mêmes couches; la stratosphère étant "stratifiée" sans convection chaque couche dissipe autant que ce qu'elle absorbe.

Le dioxyde de carbone absorbe l'infrarouge solaire à 2,5 µm et à 4,3 µm et contribue au chauffage de la stratosphère entre 20 km et 40 km (figure II-A vignette de droite "heating"), mais bien moins que l'ozone.

1 W/m² sur 24 heures ou 86400 secondes font 0,0864 MJ, donc 0,086°C en 24 heures sur une tonne d'air de capacité calorique 1000 kg x 1005 J/kg/K. Le "cooling" de 2 K/day en dessous de 10 km (vignette de gauche de la figure II-A) emporte 2/0,086 = 23 W/m² de chaque couche épaisse de 100 mbar donc de masse une tonne d'air. Notons qu'il n'y a qu'une tonne d'air au dessus de 100 mbar ou 16 km.

L'évaporation sur les océans et les lacs, l'évapotranspiration de la végétation, la convection sur les déserts chauds et secs transfèrent en altitude le gros de la chaleur solaire reçue par la surface; ces transferts alimentent,

[35] Zhong Wenyi, Haigh J,. Belmiloud D. *The impact of new water vapour spectral lines parameters on the calculation of atmospheric absorption* Q. J. R. Meteorol. Soc. (2001), vol. 127, pp. 1615-1626

lors de la condensation, à des dizaines ou à des milliers de kilomètres du site où l'évaporation a eu lieu, le rayonnement vers le cosmos de la "pellicule en haut de la vapeur d'eau".

L'évaporation est proportionnelle au produit de la vitesse du vent par l'écart à la saturation en vapeur d'eau de l'air qui balaye la surface de l'eau; la surface perdrait en "moyenne mondiale" quelques 85 W/m² à 95 W/m² par évaporation et le triple en zone intertropicale; + 1°C en surface augmente de 6% à 7% la pression partielle de vapeur saturante et donc le refroidissement de la surface de quelques 6% x 85 W/m² = 5 W/m².

Autre conséquence de la grande sensibilité de la pression de vapeur à la température: près de la tropopause vers 220 K, un refroidissement de 1°C d'une couche réduit de 12% sa teneur en vapeur d'eau à humidité relative constante, et le rayonnement vers le cosmos de la vapeur d'eau viendra alors de "plus bas, plus chaud" et sera légèrement accru, la couche au dessus étant devenue moins opaque.

II-3) Notions sur le rayonnement infrarouge thermique

II-3-1) Rayonnement des molécules de gaz traces (H_2O ou CO_2) et rayonnement de la surface

Le cm^{-1} est une unité de fréquence optique qui vaut presque 30 GHz; ainsi 400 cm^{-1} correspond à la longueur d'onde 10 000/ 400 = 25 µm et en Hertz vaut 11, 99 THz (THz = Tera Hertz ou 10^{12} Hz).

Tout corps qui, à une fréquence, absorbe du rayonnement rayonnera à cette fréquence mais à sa température propre. Le rayonnement vers un demi-espace d'une surface idéale parfaitement absorbante et émettrice dite "corps noir", à la température T (Kelvin), s'exprime (en $W/m^2/cm^{-1}$) par π fois la fonction de Planck, soit $\pi\, B(\nu, T)\, d\nu = 3{,}74\ 10^{-8}\ \nu^3/ (\exp(1{,}44\ \nu /T) -1)\, d\nu$. Le maximum du flux émis est à la fréquence optique $\nu_{max}(cm^{-1}) = 1{,}961\ T(K)$, donc entre 400 cm^{-1} et 600 cm^{-1} pour des températures entre 204 K et 306 K. Le rayonnement "infrarouge thermique" aux températures terrestres usuelles est entre 10 cm^{-1} et 2300 cm^{-1} (figure II-B courbes orange et noire). Les corps réel ne sont pas des surfaces parfaitement absorbantes et émettrices: l'eau de mer, 71% de la surface du globe, est, en infrarouge lointain (de 1 à 650 cm^{-1} ou de 30 GHz à 19,4 THz), bien moins absorbante que le "corps noir idéal" et donc rayonnera en infrarouge thermique de 30 W/m² à 40 W/m² moins qu'un corps noir "idéal" de même température.

Pour un gaz, le rayonnement se fait sur des raies d'absorption souvent très proches les unes des autres et est un diagnostic des températures liées à la vitesse v de translation des molécules diatomiques par $(3/2)\ kT=m\ v^2/2$. Près de la surface une molécule subit presque 10 milliards de collisions par seconde; le rayonnement absorbé par une molécule de gaz-trace, vapeur d'eau ou dioxyde de carbone est immédiatement thermalisé, c'est à dire que son énergie est redistribuée par les collisions aux molécules majoritaires du gaz, azote, oxygène et argon.

Inversement certaines collisions excitent des vibrations –rotations ou des rotations des molécules à 3 atomes et plus qui conduisent parfois à une émission en infrarouge thermique. Au delà de 60 km l'air est trop raréfié et la notion de température moyenne reflétant la vitesse moyenne des molécules égalisée par les collisions perd de son sens parce qu'il n'y a plus assez de collisions par seconde.

Ces séquences "absorption d'un photon puis collisions" et "collisions puis rayonnement par émission d'un photon" pour les molécules de l'air sont complètement différentes de la séquence "absorption d'un photon- passage d'un électron sur une orbite supérieure - retour de l'électron sur une orbite plus basse – rayonnement d'un photon" des électrons des atomes. Il n'y a pour les molécules aucun lien entre l'absorption et l'émission !

L'idée qu'une molécule de l'air "*absorbe puis réémet*" est tout à fait fausse en dessous de 60 km.

II-3-2) Transfert de chaleur par voie radiative

Tout corps qui absorbe du rayonnement rayonne à sa température propre**;** un **transfert de chaleur par voie radiative entre A et B** est la **différence entre le rayonnement de A absorbé par B et le rayonnement de B absorbé par A**. Vos mains à 33°C émettent disons 500 W/m² et le poêle noir à 80°C, 850W/m² le poêle réchauffe vos mains mais la main gauche ne réchauffe pas la main droite parce que 500 -500 = 0

II-3-3) Notions d'épaisseur optique t d'une couche d'air contenant un gaz trace

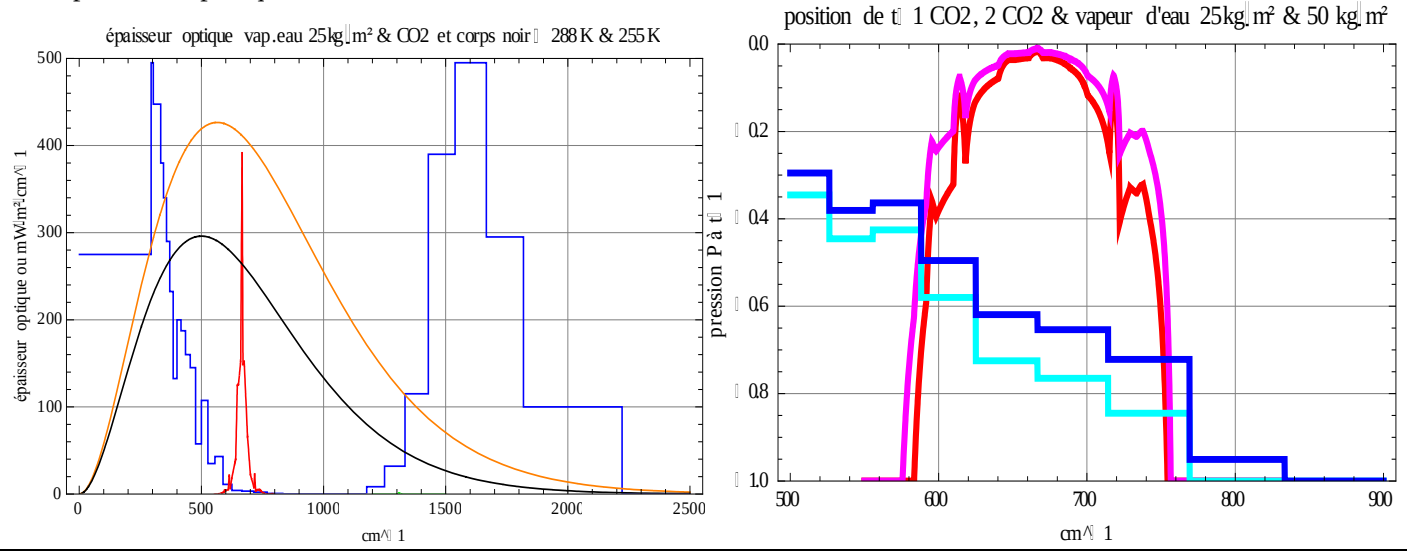
L'air est, en infrarouge thermique, à cause de la vapeur d'eau, un corps très opaque sur presque tout le spectre entre 1 cm^{-1} et 2300 cm^{-1}. L'épaisseur optique notée t (pour *thickness*) d'une plaque d'un corps semi-transparent est définie par la transmission en exp(-t) d'un faisceau lumineux tombant sur un côté de la plaque et ressortant, atténué, de l'autre côté. Pour un rayonnement diffus venant de toutes les directions, la transmission s'exprime par 2 $E_3(t)$ où $E_3(t)$ est une fonction spéciale dite exponentielle-intégrale d'indice trois. 2 $E_3(t)$ est approchée par exp(-t)/(1 + 0,65 t). L'absorption 1-2 E3(t) vaut 50%, 80%, 94% et 98,2% pour t= 0,42, 1,07, 2 et 3.

L'épaisseur optique t dépend bien sûr de la fréquence optique (ou de la longueur d'onde) et sera notée t(ν).

II-3-4) Calcul simple des flux rayonnés montant et descendant en fonction de l'épaisseur optique t(ν)

Comptons l'épaisseur optique totale t(ν) à partir du "haut de l'air", où t=0 avec t(ν) = $t_{max}(\nu)$ en surface. L'épaisseur optique totale vaut quelques dizaines ou centaines hors la "fenêtre" de 780 cm^{-1} à 1180 cm^{-1}. La figure II-B montre les épaisseurs optiques $t_{CO2}(\nu)$ du dioxyde de carbone et $t_{H2O}(\nu)$ de la vapeur d'eau en fonction de la fréquence optique ν, en unités de 1 cm^{-1} = 29,972 GHz.

Figure II-B
<u>à gauche:</u> épaisseurs optiques $t_{max}(\nu)$ de la vapeur d'eau (quantité totale de vapeur d'eau précipitable w= 25 kg/m²) [36] et du CO_2 et en orange et noir émission du corps noir à respectivement 288 K (15°C) et 255 K (-18°C) en mW/m²/cm^{-1}
<u>à droite:</u> position approchée exprimée par P de la pellicule à t(ν) = 1 comptée depuis le haut pour la vapeur d'eau (en bleu pour 25 kg/m² et en bleu foncé pour le double) et pour le CO_2 (teneurs 360 ppm en rouge en dessous et 720 ppm en magenta au dessus); de 590 cm^{-1} à 730 cm^{-1} c'est le CO_2 au dessus de la vapeur d'eau qui assure le gros du rayonnement vers le cosmos surtout depuis la stratosphère à P<0,2; le CO_2 ne fait que 7% du rayonnement total de l'air vers le cosmos et la vapeur d'eau presque tout le reste



[36] K. Ya. Kondratiev *Radiation in the atmosphere* Academic Press 1969, 912 pages
voir aussi http://www.cost723.org/school/material/lectures/KEY10-water_and_the_utls-gettelman.pdf et Brindley & Harris (SPARC 2000) qui donnent le détail des raies de rotation non représenté à la figure H et S.A. Buehler et al. Recent developments in the line-by-line modelling of outgoing longwave radiation JQSRT 98 (2006) 446–457 figure 5

Les flux radiatif montant $f_m(t_1)$ et descendant $f_d(t_1)$ à l'altitude correspondant à $t = t_1$ sont des sommes pondérées des rayonnements des couches au dessous ou au dessus, pondérées par 2 $E_2(t)$ où $E_2(t)$ est une fonction spéciale dite exponentielle-intégrale d'indice deux, bien approchée par exp(-t)/(1+1,6 t).

$f_{montant}(\nu, t_1) = 2\pi \int_{t1}^{tmax} E_2(t'-t_1)\, B(\nu,T(t'))\, dt' + 2E_3(t_{max}- t_1)\, \pi\, B(\nu, T_{surface})$ est la somme des flux de l'air émis vers le haut entre la surface (t_{max}) et le point d'observation (t_1) et de ce qui reste du flux de la surface.

$f_{descendant}(\nu, t_1) = 2\pi \int_0^{t1} E_2(t_1-t')\, B(\nu, T(t'))\, dt'$ est la somme des flux émis vers le bas entre le haut de l'air (t=0) et le point d'observation (t_1).

Les **effets radiatifs ne sont sensibles que dans les deux ou trois dernières couches** d'épaisseur optique 1 **"en haut de l'air"**, i.e. pour t< 2 ou t<3. En dessous on est dans un milieu opaque où les deux flux montant et descendant sont égaux donc de bilan net nul: il n'y a pas de transfert de chaleur par voie radiative à travers un milieu opaque ! C'est la couche 0< t <1,07 "en haut de l'air" qui est le siège du gros du refroidissement par rayonnement de l'air vers le cosmos, car elle est la source de 80% des photons qui parviennent au cosmos, et elle absorbe 80% des photons venant des couches inférieures.

Si $t_{H2O}(\nu)$= 300, les couches t=1,07, sources de 80% des photons qui en sortent, ont, en haut de l'air, pour limite basse P= $(1,07 / 300)^{(1/4,5)}$ = 0,286 atm et, au contact de la surface, la limite haute P= $(1 - 1,07 / 300)^{(1/4,5)}$ =0,9992 atm soit avec z = (288/0,0065) $(1-P^{0,19})$ des altitudes de 9983 mètres, un peu en dessous de la tropopause, et de 6,7 m presque contre la surface. Pour une épaisseur optique t_{H2Omax} de 10 on aurait P = 0,6 atm ou 0,975 atm et des altitudes de 4 km et de 210 mètres.

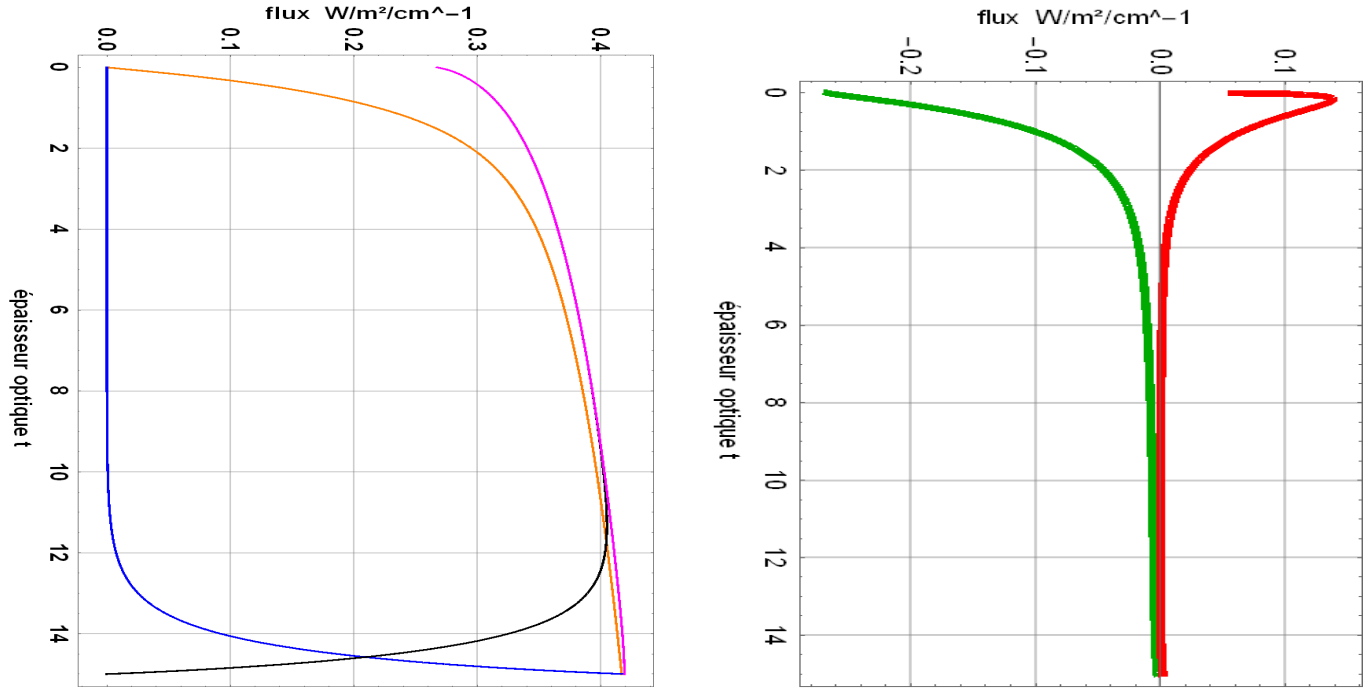
La figure II-B à droite montre la position du bas de cette couche t=1,07 en fonction de la fréquence optique. Des relations du genre $t_{H20}(\nu, P) = t_{H2Omax}(\nu)\, P^{4,5}$ et $t_{CO2}(\nu, P) = t_{CO2max}(\nu)\, P^{1,45}$ permettent d'exprimer P en fonction de $t/t_{max}(\nu)$, puis T(t) grâce à $T = T_{surface}\ P^{R/(Cp-+|Ch|)}$ et finalement la fonction de Planck $B(\nu,T(t))$ d'où un calcul élémentaire des flux $f_{montant}(\nu, t_1)$ et de $f_{descendant}(\nu, t_1)$.

II-3-5) Illustrations

La figure II-C à gauche montre les trois flux montant rayonné par la surface (en bleu), rayonné par l'air vers le bas (en orange) et rayonné par l'air vers le haut (en noir), pour un profil type de température (été 288 K en surface), une épaisseur optique de la vapeur d'eau cumulée entre le haut de l'air et P en $P^{4,5}$, et une épaisseur optique totale t_{H2Omax} de 15 à 500 cm^{-1}, trois ou quatre fois moindre que la valeur moyenne figure II-B calculée pour une quantité totale de vapeur d'eau précipitable de 25 kg/m².

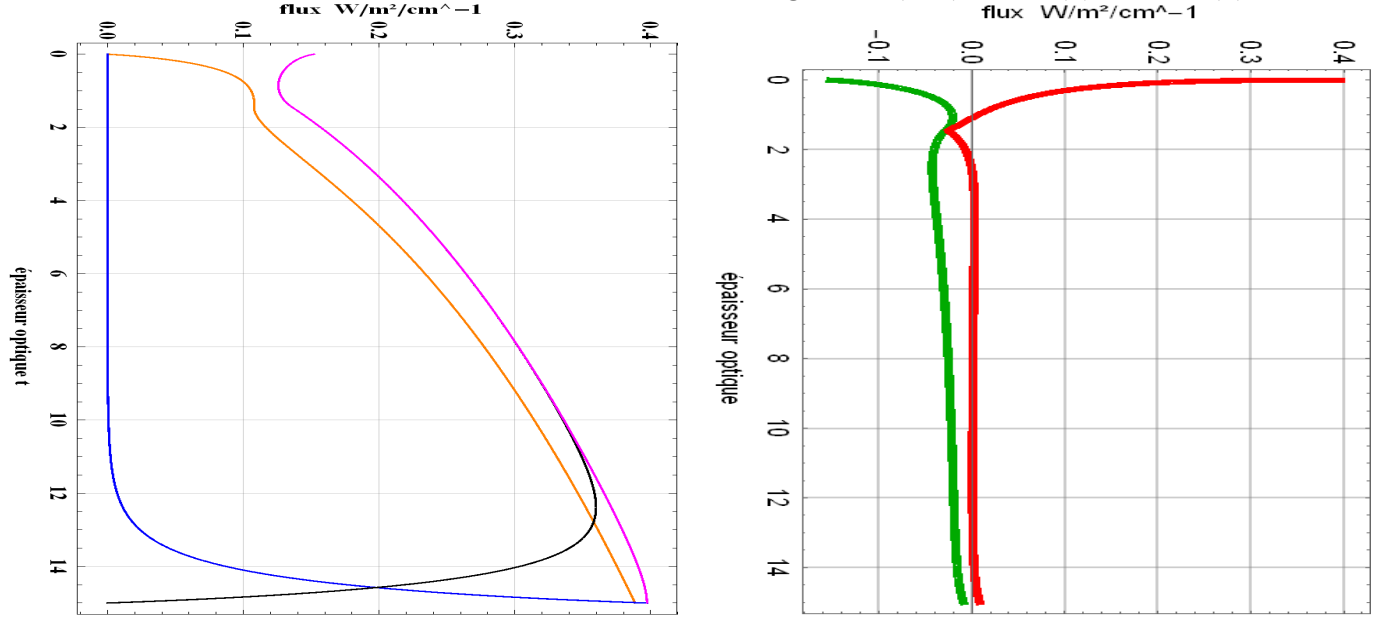
La figure II-C à droite montre en vert le flux net "descendant moins montant" qui est nul tant que l'air est opaque et ne devient significatif qu'au dessus de t=2. La fonction $2\pi B(500\ cm^{-1}, T(t)) - (f_{montant}(t) + f_{descendant}(t))$ ou "rayonné moins absorbé" divisé par dt/dP est en rouge à droite. Seul le haut de l'air se refroidit par rayonnement vers le cosmos et il n'y a presqu'aucun refroidissement radiatif en dessous de t=2 ou 3.La figure II-D montre les mêmes quantités pour le dioxyde de carbone vers 710 cm^{-1} et t_{CO2max} = 15; l'effet du minimum de température à la tropopause y est marqué par un réchauffement localisé vers t_{CO2} =1,5, compensé, à d'autres fréquences optiques, par le refroidissement de cette même couche par le rayonnement vers le cosmos de la vapeur d'eau dont certaines raies très opaques dues aux rotations de la molécule rayonnent depuis la haute troposphère et la stratosphère (figure II-A, vignette "cooling" à gauche entre 15 km et 50 km).

Figure II-C) Flux en W/m²/cm^{-1} calculés à 500 cm^{-1} **pour t_{maxH2O} = 15**, $T_{surface}$ =288 K et la vapeur d'eau, en fonction de l'épaisseur optique comptée depuis le haut de l'air; la surface est en bas.
vignette de gauche : en bleu flux montant de la surface (0,42 W/m²/cm^{-1} à la surface, vers 0,09 W/m²/cm^{-1} pour t=14), en noir $f_{montant}$ de l'air (nul à la surface, 0,4 W/m²/cm^{-1} à t=12 et 0,28 W/m²/cm^{-1} à t = 0), en magenta somme de ces deux flux montants, en orange $f_{descendant}$ de l'air (nul en haut de l'air à t=0 et maximum en surface à 0,42 W/m²/cm^{-1} à t_{max} =15)
vignette de droite : en vert: flux net descendant moins montant; en rouge 2 π B(ν, T) - $f_{montant}$(P) - $f_{descendant}$(P)
3 km correspond à P= 0,7 atmosphere et à t_{H2O} = 15 $0{,}7^{4.2}$ = 3,3; t_{H2O} =1 correspond à P=0,52 et à un peu plus de 5 km.



Comme le CO_2 est en proportion constante sur toute la hauteur de l'air au lieu d'être, comme la vapeur d'eau "compacté" dans les trois premiers kilomètres, le flux montant (air & surface) est légèrement supérieur au flux descendant, comme le montrent, à droite, la courbe verte et à gauche, l'écart entre la courbe magenta du flux montant et la courbe orange du flux descendant.

Figure II-D) Flux en W/m²/cm^{-1} calculés à 710 cm^{-1} pour t_{max}= 15, $T_{surface}$ =288 K et le CO_2 en fonction de l'épaisseur optique comptée depuis le haut de l'air ; la surface est en bas.
vignette de gauche : en bleu flux montant de la surface (0,38 W/m²/cm^{-1} à la surface, réduit à 0,1 W/m²/cm^{-1} pour t=14), en noir $f_{montant}$ de l'air (nul à la surface, 0,35 W/m²/cm^{-1} à t=13 et 0,15 W/m²/cm^{-1} à t = 0), en magenta somme de ces deux flux montant, en orange $f_{descendant}$ de l'air (nul en haut de l'air à t=0 et maximum en surface à 0,42 W/m²/cm^{-1} & t_{max} =15
vignette de droite : en vert: flux net descendant moins montant; en rouge: 2 π B(ν, T) - $f_{montant}$(P) - $f_{descendant}$(P)

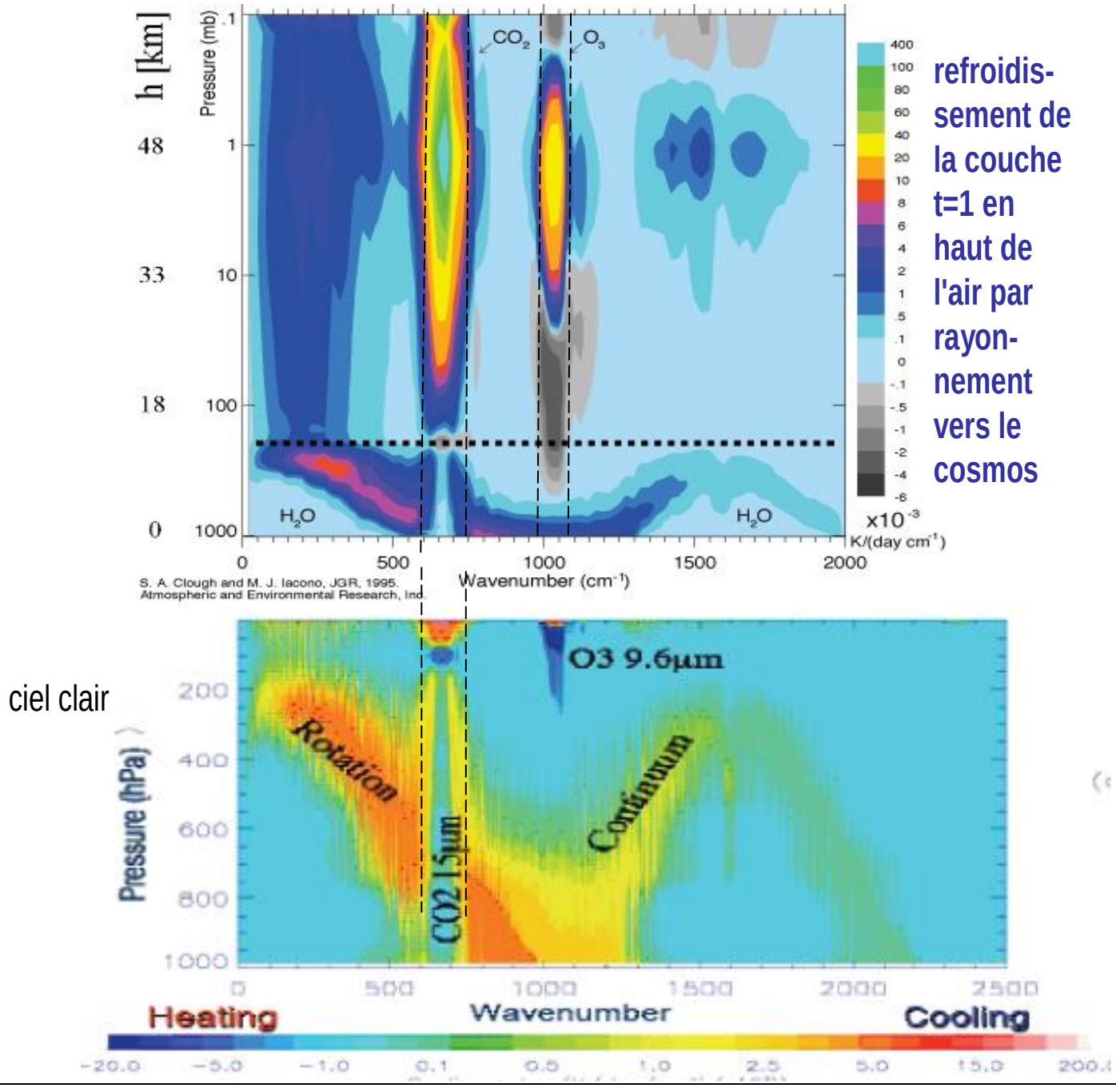


La courbe rouge à droite montre le chauffage du CO_2 à la tropopause, point le plus froid de l'atmosphère dont le rayonnement $2\pi B(710\ cm^{-1}, T(1,5))$ est moindre que l'absorption des flux montant et descendant. qui viennent de couches plus chaudes.

II-3-6) Valeurs du refroidissement radiatif

Chauffage solaire et refroidissement infrarouge thermique ont été vus figure II-A, pour chaque altitude. Les vignettes de la figure II-E montrent pour chaque fréquence optique et chaque altitude la valeur du refroidissement (ou en gris du chauffage) en $mW/m^2/cm^{-1}$ et précisent la vignette de droite de la figure II-B.

Figure II-E) Refroidissement de l'air sans nuage par rayonnement pour une stratosphère des moyennes latitudes (en haut) et pour une troposphère tropicale (en bas): O_3 vers 1060 cm^{-1}, CO_2 vers 666 cm^{-1} et vapeur d'eau sur tout le spectre
sources: Clough et Iacono 1995 et Brindley & Harries 1998 (SPARC 2000) repris dans
Andrew Gettelman *Tropospheric humidity observations from AIRS and applications*
en millièmes de degré K par jour et par cm^{-1}
Les lignes verticales en tiretés vers 600 cm^{-1} et 740 cm^{-1} limitent la zone où c'est le CO_2 stratosphérique qui rayonne vers le cosmos et vers la tropopause



Les zones en bleu clair ne se refroidissent pas et sont de deux types:

- si elles sont au dessus de la couche qui se refroidit, c'est parce qu'il n'y a pas assez de gaz trace qui, à la fréquence optique considérée, puisse rayonner; c'est la cas de la vapeur d'eau dont la teneur baisse très vite avec la température et donc avec l'altitude;
- si elles sont en dessous de la couche qui se refroidit, c'est parce que là l'air est très opaque et qu'il n'y a donc pas de transfert de chaleur par voie radiative de cette zone à la couche supérieure qui rayonne vers le cosmos.

La chaleur absorbée par le CO_2 à la tropopause (en gris sur la vignette du haut) vient du dessus et du dessous et est évacuée par la vapeur d'eau de même altitude entre 100 cm^{-1} et 300 cm^{-1} (ligne en tiretés vers 200 mbar).

II-4) Interfaces surface-air et air-cosmos; effet de variations des teneurs de l'air en gaz traces

II-4-1) Trois régions spectrales (voir figures II-B et II-E) dans le rayonnement du globe vers le cosmos

L'infrarouge lointain de 1 cm^{-1} à disons 750 cm^{1} est rayonné par la vapeur d'eau au dessus de 500 mbar et par le CO_2 de la stratosphère sauf deux petites plages de fréquences (figure II-B à droite: autour de 610 cm^{-1} et de 730 cm^{-1}); le rayonnement du globe sur cette plage, de l'ordre de 120 W/m², ne varie que fort peu avec la latitude car quand la surface est plus froide, la vapeur d'eau "plus basse" rayonne moins, mais comme la tropopause est aussi plus basse, la basse stratosphère est plus chaude et plus épaisse et le CO_2 rayonne plus.

La fenêtre de la vapeur d'eau de 750 cm^{-1} à 1180 cm^{-1} où l'épaisseur optique de la vapeur d'eau est moindre que un ou deux. Le rayonnement de la surface qui échappe à l'absorption par la vapeur d'eau et les nuages et arrive "au cosmos" est d'environ 20 W/m². S'il y a plus de vapeur d'eau, disons +10% ou +20%, mais pas plus parce qu'alors les basses couches arriveraient à la saturation aux températures de la fin de la nuit, l'air un peu plus opaque rayonne plus, tant vers le cosmos que vers la surface, et absorbe plus du rayonnement de la surface. Mais comme le rayonnement de l'air vers la surface est toujours égal au rayonnement de la surface absorbé par l'air, l'effet net sera celui du rayonnement supplémentaire de l'air vers le cosmos qui, quand l'épaisseur optique est majorée de 20%, refroidit les basses couches de 3 à 4 W/m² , et de 0,1 à 0,2°C/jour entre 800 mbar et la surface: ça rapproche la vapeur d'eau de la saturation et de la condensation, et favorise l'élimination de l'excédent de vapeur d'eau.

L'infrarouge "proche" de 1180 cm^{-1} (8,5 µm) à 2200 cm^{-1} (4,5 µm) fréquence au-delà de laquelle où la fonction de Planck (figure II-B) devient négligeable: la vapeur d'eau y est très opaque et rayonne en gros 20 W/m² quelle que soit la latitude (hors régions polaires en hiver, où il n'y a plus de vapeur d'eau).

La figure II-E (vignette du bas) montre que l'infrarouge lointain et l'infrarouge proche régulent le rayonnement du globe vers le cosmos des couches au dessus de 500 mbar, pour environ 130 W/m² et 20 W/m². Les couches basses sont, elles, régulées par la vapeur d'eau dans la fenêtre où le cosmos reçoit de 50 à 130 W/m² selon la latitude et les nuages, mélange de rayonnements émis par la surface, par la vapeur d'eau et par les nuages bas.

La figure II-F suggère des ordres de grandeur des différents flux de chaleur qui assurent l'équilibre entre le flux solaire absorbé et le rayonnement infrarouge du globe; elle est très excessivement simplifiée car elle ignore l'advection qui (figure II-G) transporte des dizaines de W/m² des régions intertropicales vers les pôles.

Figure II-F) Valeurs" moyennes" des divers flux de chaleur[37]; sur cette image l'air absorbe 347 W/m² rayonnés par la surface et la surface absorbe 342 W/m² rayonnés par l'air soit un effet net d'au plus 5 W/m² en faveur de l'air; l'effet net est sans doute moindre. Les nuages sont, à la différence de toutes les figures précédentes, ici pris en compte.

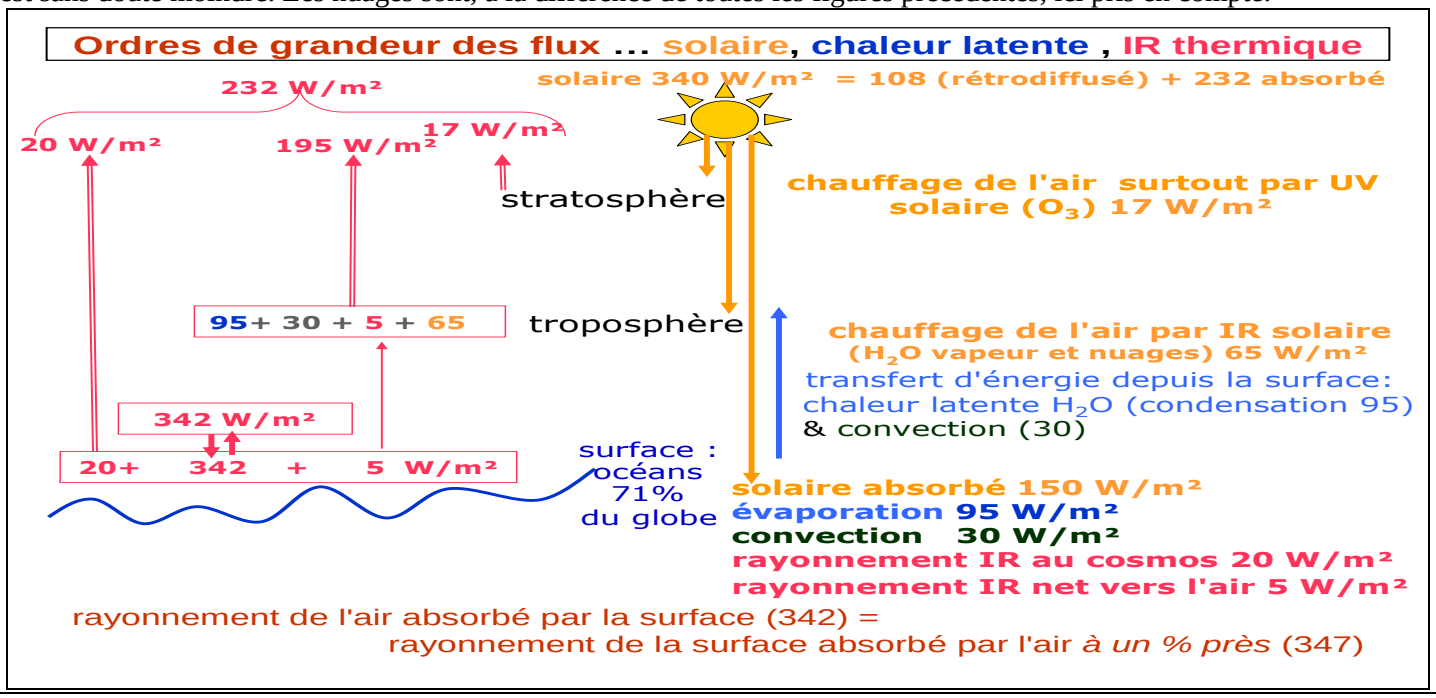
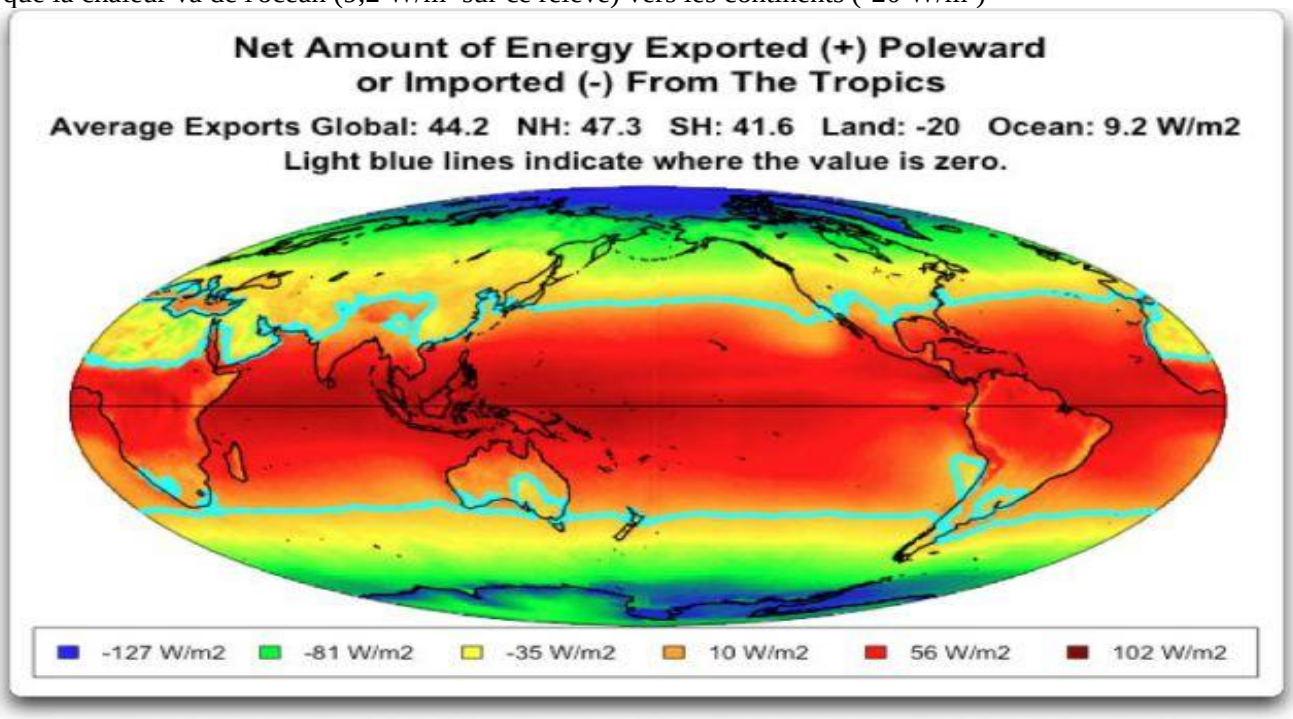


Figure II-G) Importation et exportation de chaleur pour uniformiser le rayonnement vers le cosmos: moyennes annuelles de la chaleur entrante et sortante en haut de l'atmosphère pour chaque cellule de 1° x 1°:
(solaire incident) moins (solaire rétrodiffusé et infrarouge thermique) selon W. Eschenbach et données CERES [38]
Le transport à travers les lignes bleu clair estimé à 6 PetaWatt (PW) vers le nord et 6 PW vers le sud; mais, attention, la moyenne annuelle cache des variations saisonnières très fortes.
Noter que la chaleur va de l'océan (9,2 W/m² sur ce relevé) vers les continents (-20 W/m²)



Les observations satellitaires depuis plus de 40 ans (figure II-H) du rayonnement total du globe vers le cosmos, même imparfaites, ne suggèrent aucune diminution qui correspondrait au prétendu "*piégeage de chaleur*" par

[37] Un grand nombre de schémas de ce genre ont été publiés; les estimations les plus récentes de l'émissivité de la surface des océans et des pluies sur les océans et l'absence de transfert radiatif de chaleur entre air et surface justifient la figure II-F

[38] Voir http://wattsupwiththat.com/2013/12/21/the-magnificent-climate-heat-engine/#more-99741 The Magnificent Climate Heat Engine Posted on December 21, 2013 by Willis Eschenbach

plus de dioxyde de carbone. La figure II-I montre que le rayonnement du globe est maximum quand l'hémisphère nord plus continental est en été, malgré un flux solaire incident de seulement 1320 W/m² en juin contre 1410 W/m² en décembre.

Figure II-H) Recueil des observations satellitaires du rayonnement infrarouge thermique du globe de 1974 à 2014, mois par mois; quelques lacunes et points "aberrants" dans cette série de mesures venant de plusieurs satellites
http://climexp.knmi.nl/data/inoaa_olr_0-360E_-90-90N_n.dat 333 ppm de CO_2 en 1974 et 398 ppm en 2013

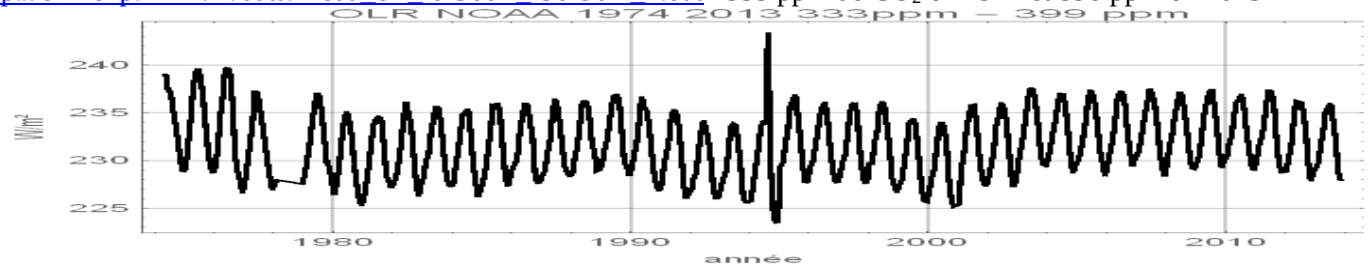
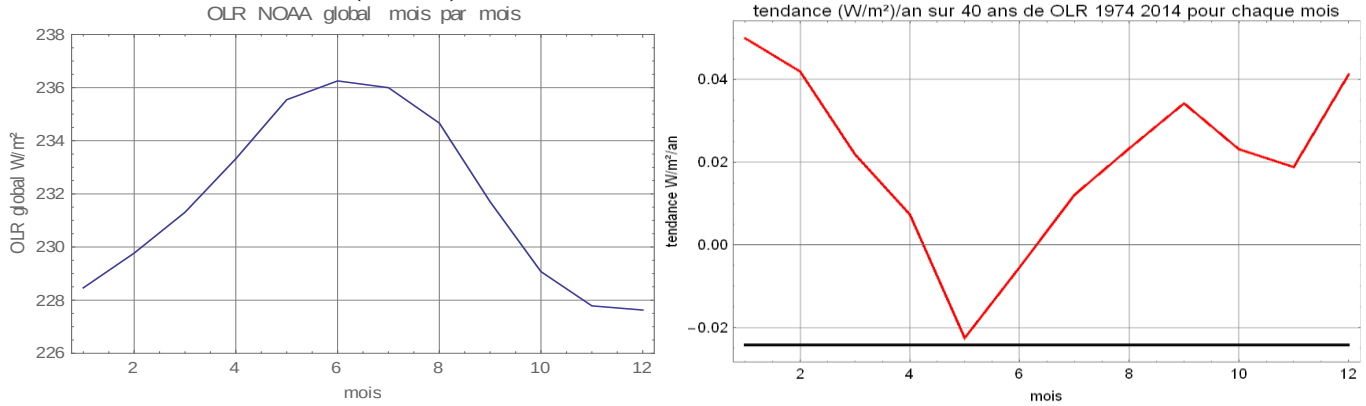


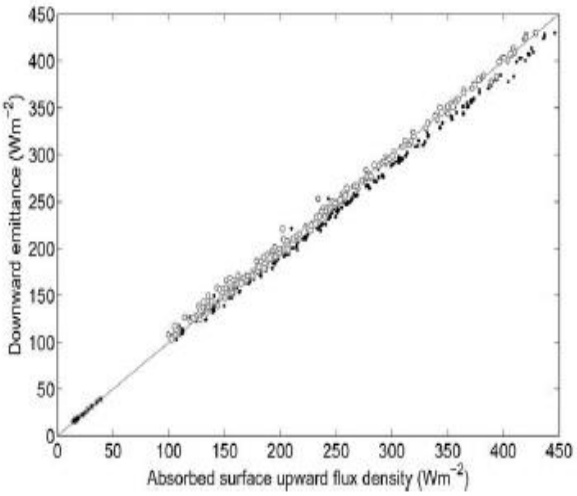
Figure II-I) Rayonnement infrarouge thermique du globe de 1974 à 2014; pour chacun des mois: moyenne (à gauche) et tendance linéaire sur 1974-2014 (à droite)



II-4-2) Interface surface-air

Le flux **rayonné par la surface et absorbé par l'air est égal au flux rayonné par l'air vers la surface** et le bilan **net** est quasiment nul; l'air ne chauffe pas –radiativement- la surface. Cela découle des observations (figure II-J) et serait, selon les formules, rigoureusement exact et pour une atmosphère isotherme à la température de la surface et pour une atmosphère très opaque dans les basses couches.

Figure II-J) [39] Egalité à la surface entre le flux montant de la surface absorbé par l'air et le flux descendant émis par l'air pour Mars (petites étoiles noires en bas à gauche) et pour la Terre: points noirs, émissivité de la surface supposée de 100% ; cercles sans remplissage, émissivité de la surface supposée de 96%
Calculs à partir de 228 sondages de l'archive TIGR (Tiros Initial Guess Retrieval)



[39] Dr. Ferenc M. Miskolczi Greenhouse effect in semi-transparent planetary atmospheres, IDŐJÁRÁS *Quarterly Journal of the Hungarian Meteorological Service, Vol. 111, No. 1, January–March 2007, pp. 1–40.*

La surface se refroidit essentiellement par évaporation, convection et rayonnement vers le cosmos (fig. II-F).

II-4-3) Effet de variations des teneurs de l'air en gaz traces

Des calculs sur les deux cas extrêmes Tropical (TRO) et hiver des hautes latitude (Sub-Arctic Winter) disent, en pour cent, l'effet d'un hypothétique changement de l'humidité de 20% ou en plus ou en moins sur toute la hauteur de la colonne d'air, surtout sensible dans la fenêtre de 750 cm^{-1} à 1180 cm^{-1}, l'effet d'un doublement "instantané" des teneurs en CO_2 et enfin celui d'une majoration des températures de l'air de 1°C et sans modification de l'humidité de l'air et avec la majoration associée à la conjecture "humidité relative constante".

Tableau II-B En pour cent de l'OLR (rayonnement infrarouge thermique vers le cosmos), effet par ciel clair sans nuage de changements de l'humidité, du doublement de la teneur en CO_2 noté 2 x CO_2, d'une augmentation de 1°C de la température à humidité absolue inchangée et à humidité relative (RH) constante (source: Buehler et al. [40])
Pour l'OLR l'écart type est celui de l'ensemble d'observations dont la moyenne est le profil-type: il est de 4% pour TRO et de 8% pour SAW; **l'effet sur l'OLR du 2x CO_2 est donc entre le quart et le dixième de l'écart-type de la variabilité naturelle de l'OLR**.

	OLR ciel clair moyenne & écart type	humid. +20%	humid. - 20%	2 CO_2	+ 1 K	+1K et RH constante
TRO	295 W/m² & 12 W/m²	-1,6%	+1,9%	-1,1%	+1,5%	+0,8%
SAW	201 W/m² & 16 W/m²	-0,6%	+0,7%	-0,8%	+1,6%	+1,3%

La réduction de l'OLR par le "2 x CO_2", de l'ordre de 1%, entre le quart et le dixième de l'écart-type de la variabilité naturelle de l'OLR (4% pour TRO, 8% pour SAW), est comme le montre la figure II-B à droite

*** pour (1/3)** environ une augmentation de l'absorption par l'air du rayonnement de la surface entre 750 cm^{-1} et 810 cm^{-1} réduisant de 0,8 W/m² le flux surface à cosmos, avec une augmentation du rayonnement de l'air vers la surface de + 1 W/m² qui sera absorbé par quelques microns d'eau liquide; ce W/m², à minorer de la réduction de l'Infrarouge solaire reçu en surface (de l'ordre de - 0,4 W/m² /(24 heures) sur le solaire à 4,3 µm absorbé par le CO_2 et re-rayonné par la stratosphère), sera évaporé[41] puis rayonné là où il se condensera; il n'y aura donc pas de changement de l'OLR (*Outgoing Longwave Radiation* ou rayonnement du globe vers le cosmos).

*** pour les (2/3) restant un effet "plus haut plus froid"** de réduction de l'OLR d'environ 1,6 à 2 W/m² autour des raies à 618 cm^{-1} et à 720 cm^{-1} du CO_2 troposphérique en tropical et aux moyennes latitudes. (figure II-B à droite).

Le cas "+1K et $RH_{constante}$" augmente l'humidité de 6,3% en surface, d'un peu plus en altitude (+8% à 5 km mais sur une pression partielle dix fois moindre), et ramène (cas tropical) de +4,4 W/m² à +2,4 W/m² l'augmentation de l'OLR pour +1 K: c'est là l'effet (1) d'une légère opacification de la fenêtre de la vapeur d'eau ce qui réduit son OLR et (2) du "*plus haut plus froid*" appliqué à la vapeur d'eau qui réduit l'OLR en infrarouge lointain.

Ces évaluations par ciel clair valent seulement (1/3) du temps puisqu'il y a des nuages les (2/3) du temps, avec des particularités géographiques connues.

Ces calculs dont il y a de nombreuses variantes présupposent deux choses impossibles:

- le doublement instantané des teneurs en dioxyde de carbone: en réalité cela prendrait 200 ans à +2 ppm/an et comme nous allons le voir la vapeur d'eau empêche toute espèce de manifestation de ce "plus haut plus froid" et toute réduction de l'OLR moyen du globe comme le montrent les observations de la figure II-H.

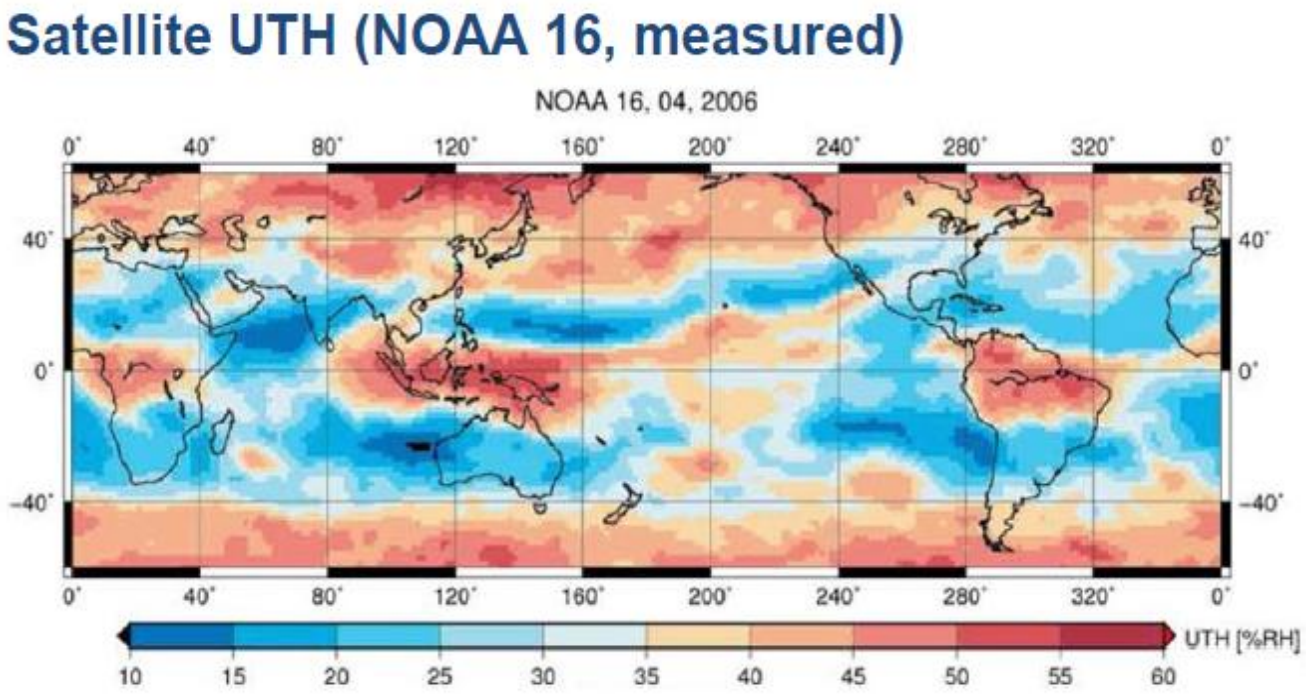
[40] S. A. Buehler, A. von Engeln, E. Brocard, V. O. John, *The Impact of Humidity and Temperature Variations on Clear-Sky Outgoing Longwave Radiation* JGR 2004

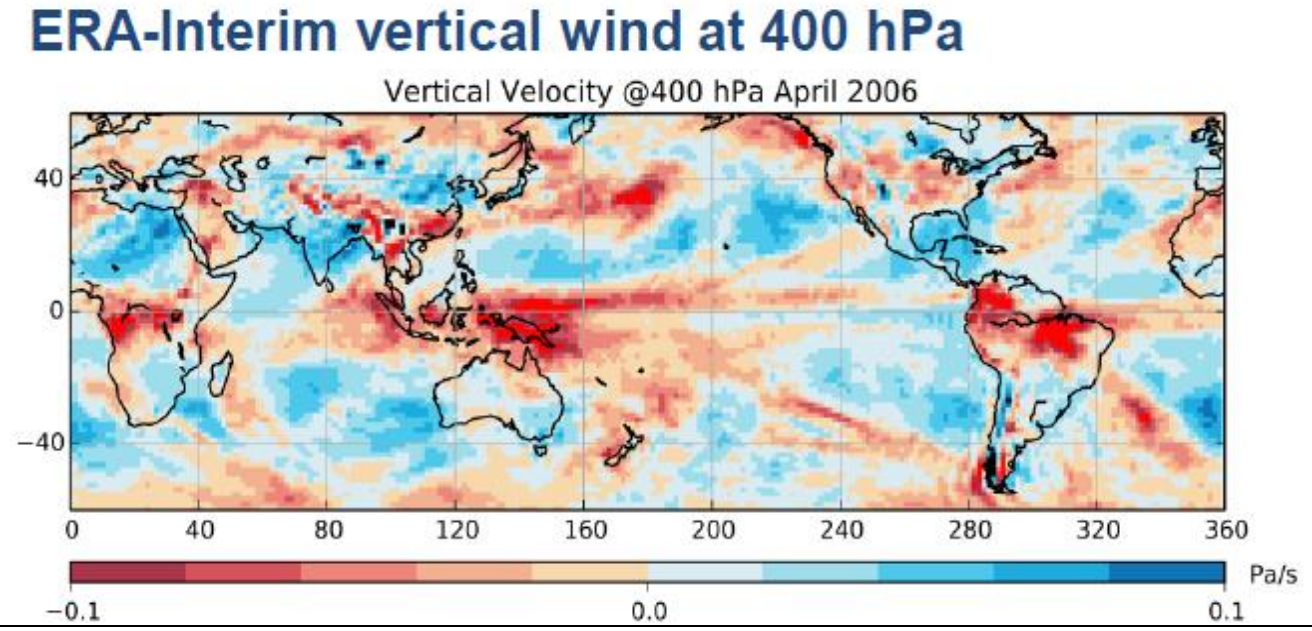
[41] impliquerait un réchauffement de la surface de 0,1°C en 200 ans car à +6,5%/°C de 90 W/m² (évaporation) 0,1 x 0,065 x 90 = 0,6

- l'hypothèse d'une majoration uniforme de l'humidité relative sur toute la hauteur de l'air; en réalité il n'y a pas de rapport entre la teneur en vapeur d'eau des basses couches (80% de la vapeur d'eau en dessous de 3 km) et la teneur en vapeur d'eau des hautes couches qui (figures II-B droite et II-E bas) rayonnent vers le cosmos de 1 cm^{-1} à 600 cm^{-1} et de 1180 cm^{-1} à 2250 cm^{-1}. La teneur en vapeur d'eau des hautes couches au dessus de 500 mbar est régulée par le mouvement de l'air alors que, dans les basses couches la teneur en vapeur d'eau suit la pression partielle de vapeur d'eau saturante à la température de la surface.

La régulation automatique a été vue au § 4-1 (fenêtre de la vapeur d'eau) et, en zone intertropicale, découle du démarrage de la convection quand la température de surface dépasse un certain seuil.

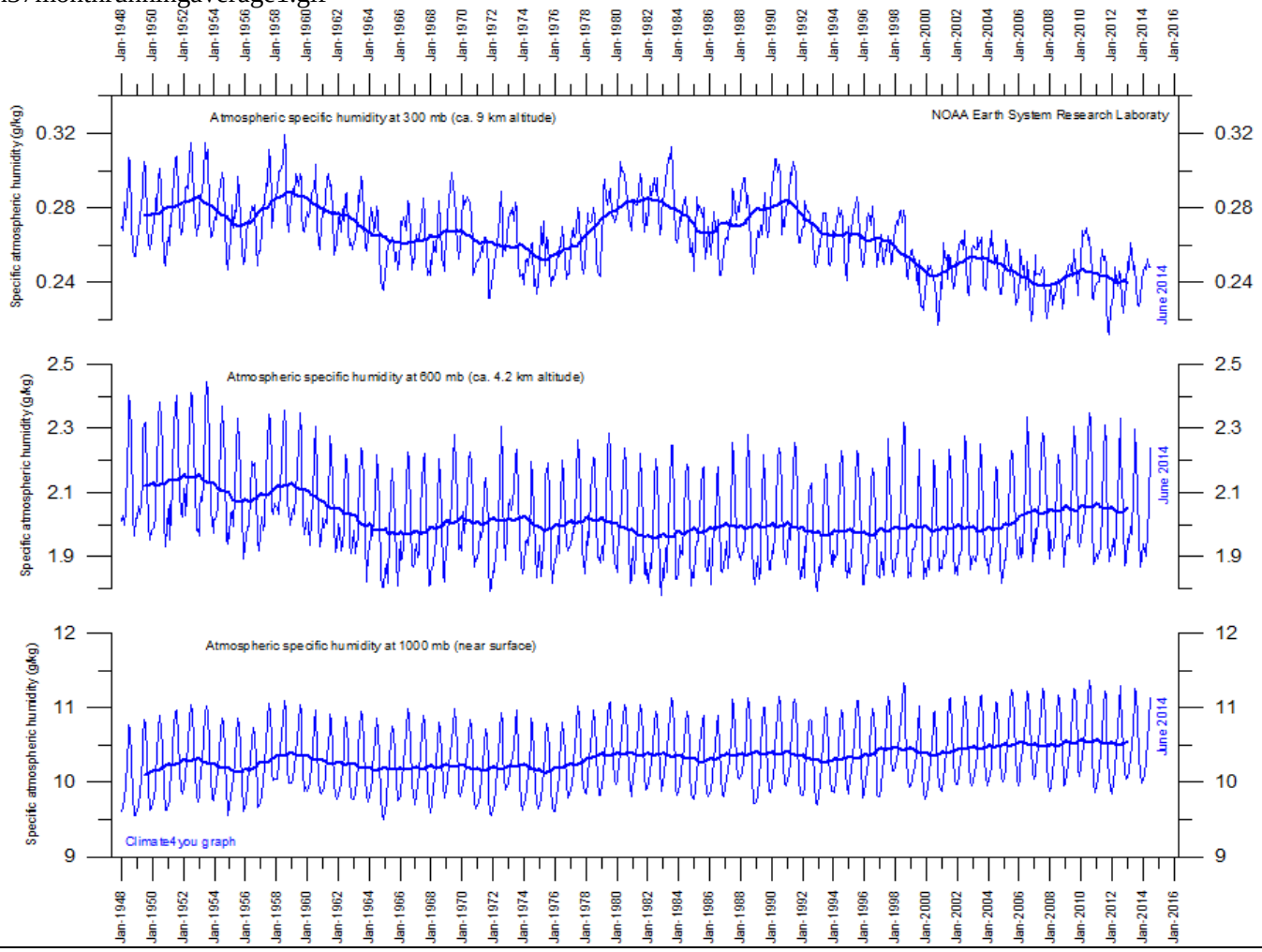
Figure II-K) Humidité relative moyenne approchée de la haute troposphère, de 500 mbar à 200 mbar (5,5 km et 11,7 km pour $T_{surface}$ = 288 K avec z(km) = ($T_{surface}$/6,49) (1-$P^{0,19}$)) et vitesse verticale de l'air en Pascal/seconde à P=0,4 (7 km).
Tiré de St. Buehler et al. *A new microwave radiance fundamental climate data record for tropospheric humidity*
http://www.theclimatesymposium2014.com/1120__Stefan_Buehler__A_new_microwave.pdf





La figure II-K montre l'humidité relative de la haute troposphère entre 500 mbar et 200 mbar et l'ascendance ou la subsidence de l'air à 400 mbar. Une diminution de 10% de la vapeur d'eau <u>des seules hautes couches</u> a été observée depuis 1948 (figure II-L) qui ferait environ +1W/m² sur le flux rayonné vers le cosmos. Prendre garde que la très forte sensibilité de la pression de vapeur d'eau saturante par rapport à la température renforce sur ces "*moyennes globales*" la part de la zone intertropicale.

Figure II-L) Observations des variations de la quantité de vapeur d'eau en g/kg dans l'air à trois altitudes 300 mbar (9 km), 600 mbar (4,2 km) et en surface de janvier 1948 à juin 2014 données NOAA ESRL
https://wattsupwiththat.files.wordpress.com/214/7/noaa2esrl2atmospericspecifichumidity2globalmonthlytempsince19482with37monthrunningaverage1.gif



II-4-4) Entre surface et air: calcul de l'effet d'un doublement de l'épaisseur optique du CO_2

L'absorption par l'air du rayonnement de la surface passe de $(1- 2\ E_3(t_{H2O} + t_{nuages} + t_{CO2}))$ à $(1- 2\ E_3(t_{H2O} + t_{nuages} + 2\ t_{CO2}))$ soit un supplément d'absorption de

$$2\ E_3(t_{H2O} + t_{nuages} + t_{CO2}) - 2\ E_3(t_{H2O} + t_{nuages} + \underline{\mathbf{2}}\ t_{CO2})) \# \mathbf{2\ E_3(t_{H2O} + t_{nuages})\ f(t_{CO2}(\nu))}$$

où f(t) vaut au maximum 0,23 pour t=0,42 et tend vers 0 en 2 t pour t petit et vers 0 en 2 exp(-t) / t pour t grand. Cette quantité sera négligeable, si $t_{CO2}(\nu)$ est ou grand ou petit, ou si $t_{H2O} + t_{nuages}$ est de quelques unités[42]. Ce n'est donc que sur quelques cm^{-1} autour de 760 cm^{-1} et par ciel clair que l'on aura un effet, de l'ordre de 0,8 W/m² pour des conditions "été des moyennes latitudes" alors que le supplément de rayonnement de l'air vers la surface est un peu supérieur.

[42] pour $t_{H2O} + t_{nuages}$ =1 ou 2 le supplément d'absorption sera au plus 0,23 x (0,2 ou 0,06) soit 1,6% et 0,4% du rayonnement de la surface, là où t_{CO2} = 0,42

II-5) Catalogue de contresens physiques et de fables absurdes

Les indications qui précèdent permettent de voir le caractère absurde de mantras qui figurent dans tous les textes et manuels qui annoncent la punition de l'humanité pécheresse par le réchauffement climatique.

II-5-1) Contresens physique : "*Les molécules de gaz à effet de serre absorbent un photon infrarouge puis le réémettent, moitié vers le haut, moitié vers le bas*"

Ne pas confondre (voir § 3-1) le rayonnement des molécules qui traduit l'agitation thermique du gaz et sa température et le rayonnement d'un atome en rayons X ou UV. Deux conceptions fausses découlent du "*absorbent puis réémettent*": (*) la vitre de la serre suspendue dans le vide qui absorbe les infrarouges émis par la surface et émet la moitié de cette énergie vers le haut (le cosmos) et la moitié vers le bas (la surface);
(**) l'idée qu'il y aurait une conservation de l'énergie radiative.

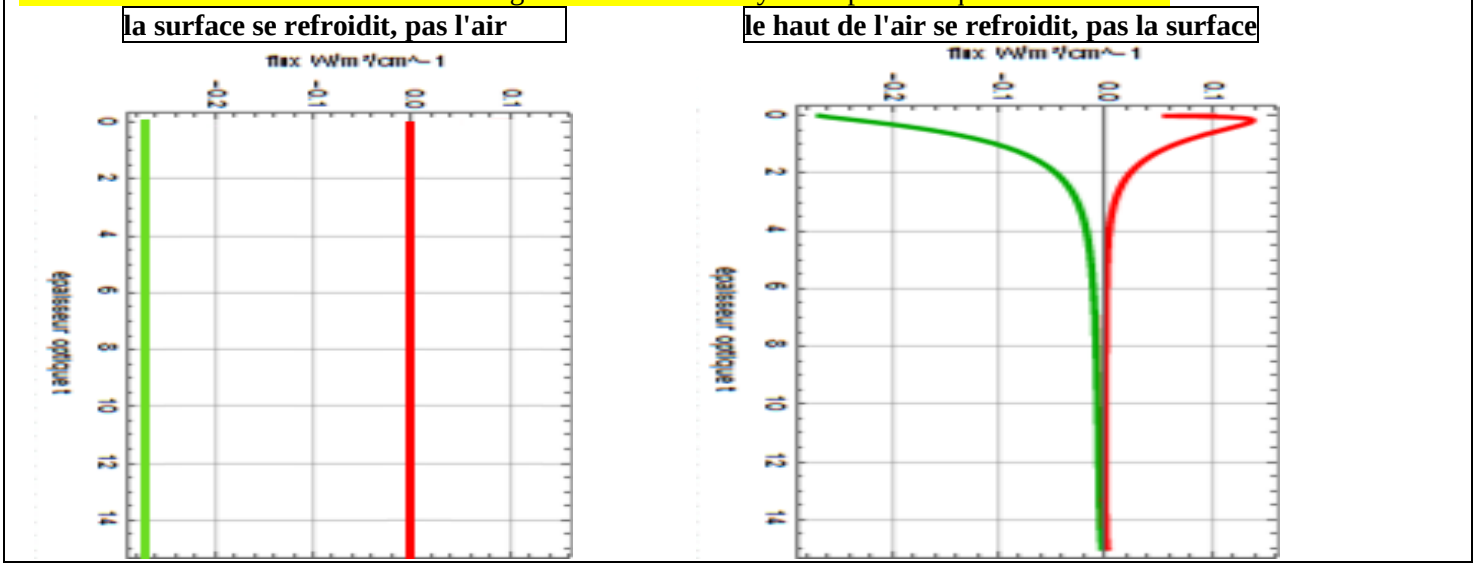
Assimiler l'air convectif, le meilleur transporteur de chaleur, à une vitre dans le vide, un excellent isolant thermique utilisé dans les bouteilles thermos, est contraire au processus physique réel ! Et le flux rayonné par l'air vers la surface (342 W/m², figure II-F) est à 20 ou 25 W/m² près égal au rayonnement de la surface, il n'en est pas la moitié ! 17 kW/m² quittent le sol de Vénus; un déséquilibre entre $f_{montant}$ et $f_{descendant}$ sur les premiers kilomètres se verrait très vite: la "vitre" rayonnerait 8,5 kW/m² vers le bas d'où un refroidissement net de la surface de 8,5 kW/m² ! La surface de Vénus serait très froide, pas à 462°C !

L'assimilation de l'atmosphère à la vitre d'une serre a été dénoncée dès 1909 par l'opticien Wood [43]. Elle figure toujours dans d'innombrables manuels et textes et sous diverses formes "mutantes" dans les rapports de l'IPCC.

II-5-2) Contresens physique: "*L'atmosphère est en équilibre radiatif*"

C'est là une atmosphère imaginaire dont chaque tranche absorbe autant qu'elle émet: le flux montant au sommet de l'atmosphère y est donc égal au flux net "montant moins descendant" en surface[44]. Ceci pour faire croire que la surface se refroidit radiativement; en réalité c'est le haut de l'air qui se refroidit radiativement; la surface se refroidit essentiellement par évaporation et convection (voir figures II-C et II-D courbes rouges)

Figure II-M) comparaison entre *l'atmosphère en "équilibre radiatif*" à gauche, et l'atmosphère réelle à droite En vert flux net "montant moins descendant" et en rouge "absorbé moins rayonné" pour chaque couche de l'air flux en W/m²/cm^{-1}



[43] R. W. Wood, *Note on the Theory of the Greenhouse*, Philosophical magazine 17 319-320 (1909)
R. Lee *The "Greenhouse " effect* Journal of Applied Meteorology Vol. 12, 1973 pp. 556-557

[44] (émis par la surface) moins (émis par l'air vers la surface)

Cette absurdité se retrouve dans de très nombreux cours [45] et manuels dont celui écrit par J. Houghton premier président ou WG1 de l'IPCC en 1990 et 1995. Leur objectif est de faire croire aux étudiants et aux lecteurs, à partir d'une formule $f_{montant}(t_{max}) = (b_0/2)\ (2 + t_{max})$, qu'une augmentation de l'épaisseur optique t_{max} de l'air impliquerait une augmentation du flux montant de la surface et donc de la température de surface; b_0 est là le flux rayonné par le globe vers le cosmos (232 W/m² figure II-F); pour avoir $f_{montant}$ en surface de 348 W/m² il faut que l'épaisseur optique de l'air soit $t_{max} = 1$. En réalité t_{max} vaut des dizaines et des centaines (figure II-B à gauche). Dans ce prétendu "*modèle*" l'évaporation-convection et la vapeur d'eau ont disparu ! Ces expressions de l'équilibre radiatif sont à peu près celles trouvées par les astrophysiciens pour la photosphère des étoiles à quelques milliers de degrés; ces formules ont été appliquées de manière délirante [46] à l'atmosphère terrestre par James Hansen (1984) et par de nombreux autres fauteurs du réchauffement climatique.

II-5-3) Contresens physique : "*Greenhouse Effect = GH = (rayonnement thermique de la surface) – OLR*"

OLR signifie "Outgoing Longwave Radiation" ou rayonnement infrarouge thermique émis par le globe.

Un transfert de chaleur par voie radiative entre A et B est ce qui est émis par A et absorbé par B moins ce qui est émis par B et absorbé par A. Des flux unidirectionnels n'ont aucun sens physique en transfert de chaleur.

Soustraire des deux termes de GH la petite partie du flux émis par la surface qui parvient au cosmos, 20 W/m² en moyenne, donne

GH= (flux rayonné par la surface et absorbé par l'air) – (flux rayonné par l'air vers le cosmos)

Le premier terme de GH n'est **pas** un transfert de chaleur entre surface et air. Pour avoir un flux de chaleur il faudrait soustraire du premier terme de GH le rayonnement de l'air vers la surface et soustraire du second terme le flux, très faible, rayonné par le cosmos (à 2,7 K) et absorbé par l'air ou le globe.

Cette expression GH, sans signification physique, induit en erreur en faisant penser que l'OLR provient principalement du rayonnement de la surface de la planète, les gaz à effet de serre en ayant «*piégé*» une partie au passage … et vulgarise l'idée fausse que la surface "*étouffe*" sous les gaz à effet de serre.

Cette "*erreur*", à vrai dire une grosse et volontaire absurdité, se retrouve chez de très nombreux auteurs et même dans la définition réglementaire des GWP (G*lobal Warming Potential*) des marchés de "droits d'émissions" de dioxyde de carbone et d'autres gaz. Citons:

* V. Ramanthan (1987, 1997) [47] : *"A la température de surface de 288 K l'émission en ondes longues de la surface est environ 390 W/m² [48] alors qu'elle n'est que 236 W/m² en haut de l'atmosphère.* ***Donc*** *l'atmosphère cause une réduction importante de l'émission en ondes longues,* ***qui est dite être l'effet-de-serre.***"

* A. Berger, Ch. Tricot. (1992)[49]: "*GH peut donc être défini comme* ***l'énergie en infrarouge thermique qui est piégée*** *dans l'atmosphère ".*

---

[45] cours universitaires de Le Treut, de Legras, etc.

[46] l'atmosphère terrestre est opaque !

[47] Ramanathan, V., Callis, L., Cess, R., Hansen, J., Isaksen, I., Kuhn, W., Lacis, A., Luther, F., Mahlman, J., Reck, R. and Schlesinger, M. (1987) *Climate-chemical interactions and effects of changing atmospheric trace gases*. Reviews of Geophysics, **25**, 1441-1482. doi:10.1029/RG025i007p01441
http://www-ramanathan.ucsd.edu/files/pr72.pdf V Ramanathan Trace-Gas Greenhouse and Global Warming Volvo environmental Prize lecture 1997

[48] Cette application de la formule du cops noir avec une émissivité de 100% surestime le rayonnement de la surface de 30 W/m² à 40 W/m²: voir figure 2-A

* Rémi Rocca (2009) [50] " *GH, la différence est due à l'effet de serre, le piégeage du rayonnement infrarouge par l'atmosphère.* ***La surface est chauffée par la présence de l'atmosphère*** *(et c'est une bénédiction!) "* [51]

En réalité il n'y a pas besoin d'apport de chaleur pour que la surface soit à sa température qui est déterminée par le poids de l'air selon la formule $T_{surface} / T_0 = (p_{surface} / p_0)^{R/(Cp+\mid Ch\mid)}$ (voir § II-1). La surface n'est pas "chauffée" par l'atmosphère puisque c'est le contraire qui est en général vrai: la surface est chauffée par le flux solaire qui a échappé à la vapeur d'eau et aux nuages et elle se refroidit par évaporation et convection et pour 20 W/m² par rayonnement vers le cosmos. Ces inepties sur GH ont été, en 2013, magnifiées dans un article de 25 pages de A. A. Lacis, J. Hansen et al. (2013) intitulé: "*The role of long-lived greenhouse gases as principal LW control knob that governs the global surface temperature for past and future climate change"* Tellus – B 2013, numéro spécial en l'honneur de feu Bert Bolin co-fondateur de l'IPCC-GIEC. GH est y prétendu déterminer "le profil de température" qui est en réalité déterminé par la gravitation (g) et la vapeur d'eau (C_h) (voir § II-1).

II-5-4) Contresens physique: "*Il existe un "forçage radiatif" dû au CO_2*"

Le forçage radiatif est une astuce de calcul où on double les ppm de CO_2 <u>instantanément à température et humidité de la troposphère fixées et inchangées</u>. Ce n'est pas une grandeur observable et mesurable. Nous verrons que la vapeur d'eau interdit toute espèce de réchauffement sous la tropopause qui viendrait d'un moindre rayonnement du CO_2 troposphérique.

Figure II-N) Explications de IPCC WG1 AR5 sur le forçage radiatif résultat de divers calculs

IRF = Instantaneous Radiative Forcing ERF = Effective Radiative Forcing

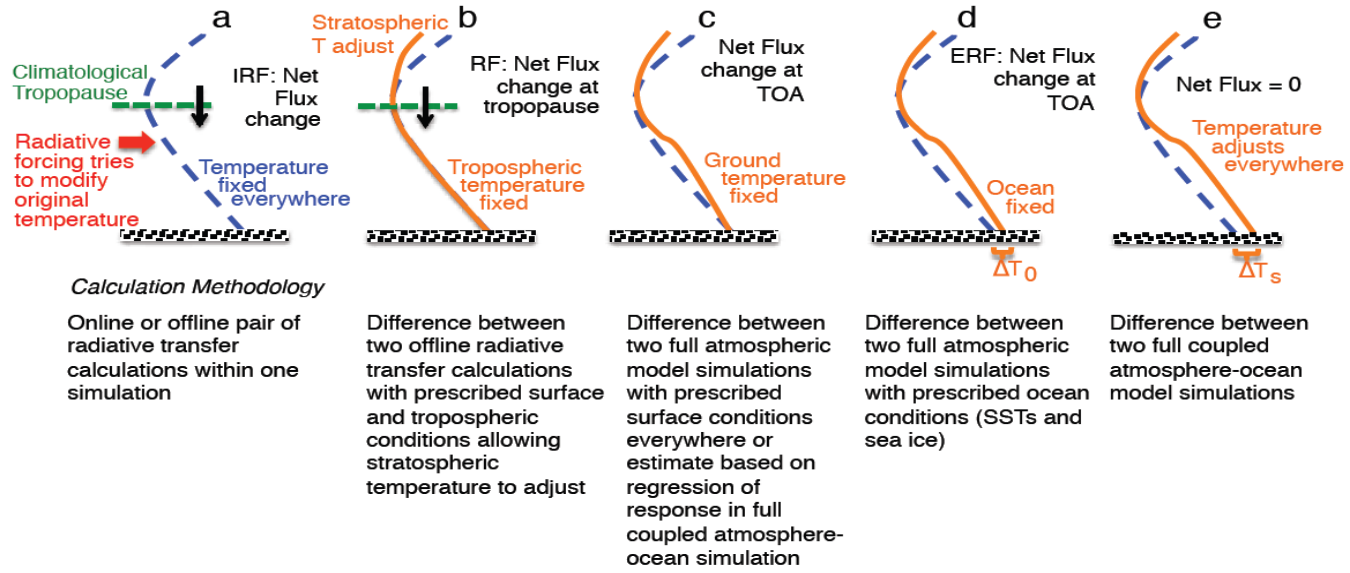


Figure 8.1 | Cartoon comparing (a) instantaneous RF, (b) RF, which allows stratospheric temperature to adjust, (c) flux change when the surface temperature is fixed over the whole Earth (a method of calculating ERF), (d) the ERF calculated allowing atmospheric and land temperature to adjust while ocean 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_o represents the land temperature response, while ΔT_s is the full surface temperature response. (Updated from Hansen et al., 2005.)

---

[49] A. Berger, Ch. Tricot. (1992) The greenhouse effect. *Surveys in Geophysics* **13**:6, 523-549 *GH can therefore be defined as the long wave* ***<u>energy</u> trapped*** *in the atmosphere*

[50] Ecole d'été de Cargèse 2009 http://www.lmd.ens.fr/wavacs/ Rémy Rocca slides 71 à 83 (slide 72)

[51] "*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 !)"* [sic !]. Le "*lucky us*" de Rémy Rocca renvoie à une formulation quasi-religieuse explicitée dans une notice de la société météorologique allemande sur l'effet de serre: on ne saurait douter de l'existence de l'effet de serre "*parce qu'il est bon*" puisqu'on lui attribue le fait que la température moyenne de la surface de la Terre serait proche de 15°C au lieu de -18°C; ce -18°C est une autre ânerie qui suppose une Terre sans vapeur d'eau mais avec des nuages et fait un calcul faux de la moyenne des températures !

Les températures de la surface de la Lune 110°C voire 120°C là où le soleil est au zénith et -180°C et moins encore sur la face de la Lune dans l'obscurité ou aux pôles donnent le corrigé; moyenne des températures de la Lune 206 K à l'équateur et 98 K aux pôles.

Le résumé pour décideurs SPM/RID du rapport IPCC de 2013, *page 11 § C "Facteurs du changement climatique"* invoque des "FR" ou "*Forçage Radiatif*"*: Le* ***forçage anthropique*** *total en 2011 par rapport à 1750 est de* ***2,29 W/m²***. Ces FR sont définis par la note 14 en bas de page: "*La force de ces facteurs est quantifiée sous forme d'un forçage radiatif (FR) en watts par mètre carré (W m^{-2}) comme dans les précédentes évaluations du GIEC. Le FR est un* ***changement de flux énergétique*** *causé par un facteur; il est* ***calculé à la tropopause ou au-dessus de l'atmosphère****. Selon le concept de FR utilisé habituellement dans les précédents rapports du GIEC,* ***toutes les conditions à la surface et dans la troposphère sont FIXES.***

Les diagrammes de la figure II-N veulent faire croire qu'il y aurait un réchauffement de la haute troposphère (légende de la vignette (a): "*le forçage radiatif essaye de changer la température initiale*") avec, de proche en proche, propagation du réchauffement vers la surface conduisant au $\Delta T_{surface}$ de la dernière vignette à droite.

Il y a de multiples raisons de ne pas croire ces fables.

(A) Le moindre flux montant après doublement des teneurs dioxyde de carbone est comme expliqué au § II-4-3 la somme d'un moindre rayonnement de la surface parvenant au cosmos (0,8 à 1 W/m²) et d'un effet "plus haut plus froid" sur deux petites bandes de fréquences optiques autour de 610 cm^{-1} et de 730 cm^{-1} (figures II-B, vignette de droite, et II-E). Myrhe (1998) à partir de moyennes prises sur trois "modèles de circulation générale" a proposé une expression du forçage radiatif à la tropopause [52] en 3,7 (W/m²) ln($[CO_2]/[CO_2]_0$) / ln(2) qui vaut 3,7 W/m² pour $[CO_2]= 2\ [CO_2]_0$ dont les 1 W/m² de réduction du flux de la surface entre 750 cm^{-1} et 800 cm^{-1}. Cette formule de Myrhe et ses 3,7 W/m² pour 2 x CO_2 dit le double (!) de la valeur de -1,8 W/m² en haut de l'atmosphère trouvé pour un *"plus haut plus froid*" [53] à température et humidité fixées !

(B) Au bout d'un an à +2 ppm/an le supplément de forçage radiatif dû au seul "*plus haut plus froid*" du dioxyde de carbone sera, au plus, de l'ordre de 3 (W/m²) ln(1 + 2/400) / ln(2) = **22 mW/m²** qui appliqué progressivement sur les 2 tonnes d'air des 200 mbar concernés en augmenterait la température de (0,022 /2) 365,25 x 86400 / (2000 x 1005) = 0,17°C. Mais la vapeur d'eau rayonne 40 W/m² depuis cette couche épaisse de 200 mbar et +0,17°C augmenterait son rayonnement OLR d'environ 100 mW/m², cinq fois la supposée diminution du rayonnement OLR du dioxyde de carbone troposphérique; **la vapeur d'eau qui égalise le rayonnement global vers le cosmos, sur l'année à mieux que un millième près, empêche toute manifestation du "*plus haut plus froid*" du CO_2** . C'est une conséquence immédiate du refroidissement de la haute troposphère montré selon les fréquences optiques à la figure II-E vignette du bas. Le passage des anticyclones et des dépressions module la quantité de vapeur d'eau dans les hautes couches de l'air (figure II-K) de cinquante à cent fois par an en extratropical.

(C) L'océan est une sorte de calorimètre qui stocke et accumule toute espèce de différence entre le solaire absorbé par l'atmosphère et par les océans et le rayonnement du globe vers le cosmos. [54] Le changement du

---

[52] dont il y a au moins trois définitions différentes; la tropopause dépend de la latitude et de la saison

[53] http://climateclash.com/does-the-tropopause-limit-carbon-dioxide-heat-trapping/#more-884 trouve après considération des nuages 2,5 W/m² dont le moindre flux venant de la surface

[54] Le Résumé à l'Intention des Décideurs (RID) IPCC GIEC de 2013, page 6 § B2 dit " *Le réchauffement océanique constitue l'essentiel de l'augmentation de la* ***quantité d'énergie emmagasinée au sein du système climatique*** *et représente plus de 90 % de l'énergie accumulée entre 1971 et 2010 (degré de confiance élevé). Il est quasiment certain que l'océan superficiel (jusqu'à 700 m de profondeur) s'est réchauffé entre 1971 et 2010.* "

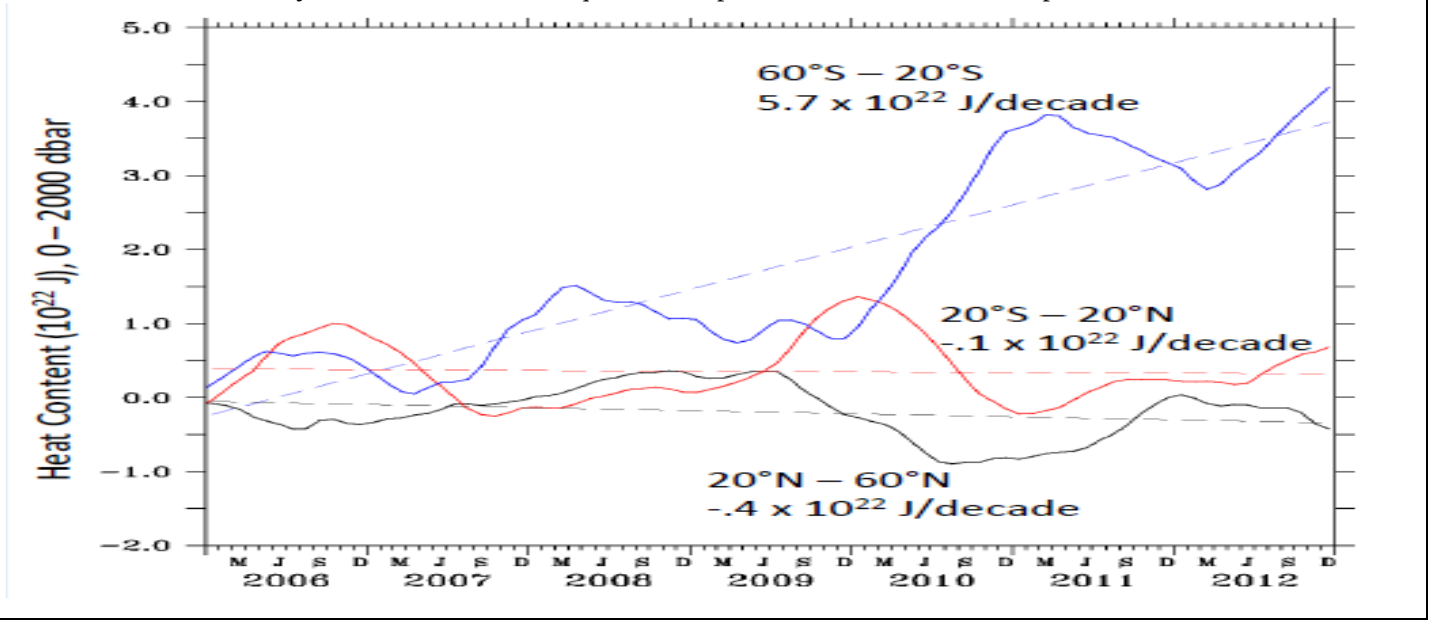
contenu calorique des océans sur 1960 -2005 est estimé à 140 ZettaJoule soit 0,2 à 0,3 W/m²; s'y ajoutent quelques ZJ pour la fusion des glaciers et le réchauffement de l'air dont toute la capacité calorique en J/m²/K est celle d'une épaisseur de 2,5 m d'eau de mer. Le cumul du forçage radiatif estimé à 2,3 W/m² en 2011 par IPCC par rapport au préindustriel, compté depuis 1960 est de l'ordre de 1200 ZJ soit sept fois plus. L'IPCC WG1 AR5 2013 à la figure 1 de l'encadré TFE-4 assure que la différence entre 1200 ZJ et disons 160 ZJ est partie par un "*increase of outgoing radiation*" invisible sur la figure II-H et qui donc, selon l'IPCC elle-même (!), aurait supprimé le "forçage radiatif" avant même qu'il puisse se manifester, comme vu au § (B) précèdent.

Ce concept de *"forçage radiatif*" a prospéré car il est d'un calcul aisé (puisque températures et humidités sont supposées fixes), il est très commode en communication (on parle de W/m², grandeur additive) et il vous donne l'impression d'avoir compris ("*tout se passe comme si* "). On peut même lire que *"les gaz à effet de serre chauffent la surface une deuxième fois, après que le soleil l'ait fait une première fois"* comme si le forçage radiatif était une réelle source d'énergie que certains sites web décomptent en "équivalent de bombe d'Hiroshima" [55]. Ces milliards de bombes atomiques supposent que l'air produit de l'énergie et de la chaleur ! C'est sans doute un grand miracle à breveter au plus vite ! Et de la chaleur qui va spontanément du froid (l'air) vers le chaud (la surface) !

En réalité la chaleur va du chaud vers le froid et modifier très légèrement l'épaisseur optique de l'air ne saurait ***produire de l'énergie*** encore moins des ZettaJoule (10^{21} Joule) !

Notons que le calorimètre océanique ne voit d'augmentation de son contenu calorique qu'entre 20°S et 60°S mais pas du tout sur les autres océans dont le contenu calorique tend à diminuer selon les dernières mesures de haute précision des bouées Argo (figure II-O).

Figure II-O) Bouées Argo (Argo floats): évolutions selon l'année et le mois du contenu calorique des océans 60°N-20°N, 20°N-20°S, 20°S-60°S entre la surface et 2000 deci-bar (2 km environ) en dizaines de ZJ (10^{22} J); 50 ZJ/(dix ans) sur 509 10^{12} m² sont 0,3 W/m². Il n'y a de "réchauffement" que sur une partie des océans de l'hémisphère austral



Il y a un facteur dix entre le supposé forçage radiatif de 2,29 W/m² qui appliqué sur une année et le globe ferait 36 ZJ/an et la réalité observée qui est un refroidissement dans tous les océans sauf entre le Tropique du

[55] Comme l'a fait M. Christophe Nussli, de Thalès Alenia Space, à un colloque à l'Ecole Militaire le 20 mars 2014

Capricorne et la latitude du détroit de Drake (+5,7 ZJ/an en "tendance"), ce qui traduit les variations de l'ennuagement puisque seul le solaire visible (et UV-A) peut pénétrer dans l'océan.

II-5-5) Contresens physique : "*Il existe un effet de serre différé dû au CO_2 et encore à venir* "

Citons M. J. Jouzel témoignant devant une commission parlementaire: "*Il faut bien se pénétrer du caractère irréversible de l'évolution actuelle et abandonner l'idée que les générations à venir trouveront une solution pour réduire l'effet de serre. Nous faisons aujourd'hui le climat de demain et quand bien même nous arrêterions complètement les émissions, le XXIe siècle n'en connaîtrait pas moins un réchauffement équivalent à celui du XXe siècle, compte tenu de ce qui est déjà « emmagasiné », c'est-à-dire d'un demi à un degré*."

Comme les effets du CO_2 sont, avant même qu'ils aient pu se manifester, étouffés par la vapeur d'eau, comme la température de surface de l'océan n'a depuis 1960-1970 varié que d'une fraction de degré, et comme la très faible capacité calorique de l'air (celle de 2,5 m d'eau de mer) fait que les températures de continents sont "à 80% le reflet des températures de surface de l'océan" avec un retard d'au plus quelques jours, on ne voit pas bien où serait "*emmagasiné*" ce réchauffement [56].

Certains auteurs et l'IPCC [57]assurent que le forçage radiatif par rapport au préindustriel produit indéfiniment ses effets tant que la teneur de l'air en dioxyde de carbone n'est pas revenue à se valeur de 285 ppm supposée vers 1750. Comme vu en partie I, la teneur de l'air en CO_2 est une conséquence des températures et ne peut en être la cause. Et la référence au petit âge de glace (1300-1860) n'est qu'une imposture de plus: à l'optimum climatique holocène vers -6000 les températures même au fond de l'océan vers 900 m dans les détroits indonésiens et en surface en Atlantique nord étaient de 3°C supérieures à celles du XXème siècle.

II-5-6) Fable absurde: "*La température moyenne d'une Terre sans gaz à effet de serre serait -18°C*"

L'utilisation de l'albédo moyen de la Terre, pour une hypothétique Terre sans eau ni océans ni nuages est une tromperie.

Les -18°C correspondent à un calcul ((1- 0,3) 1365/4 / (5,67 10^-8)) ^{¼} = 255K ou -18°C en corps noir avec un albédo de 0,3, et en prenant pour température moyenne la racine quatrième de la moyenne des puissances quatre des températures ! Une Terre sans gaz-trace donc sans eau, sans océan et sans nuage, ne saurait avoir un albédo de 0,3 essentiellement dû aux nuages.

II-5-7) Fable absurde: "*Le CO_2 assure 20% à 26% de l'effet-de-serre, la vapeur d'eau 50% voire 60%* "

Cet effet de serre là est défini par GH dont on a vu en II-6-3) qu'il est exactement

---

[56] Certains auteurs assurent que le forçage radiatif par rapport au préindustriel produit indéfiniment ses effets tant que la teneur de l'air en dioxyde de carbone n'est pas revenue à se valeur supposée de 285 ppm vers 1750.
Comme vu au § II-5-4 (point (B) seconde page) le concept même de "forçage radiatif" de la haute troposphère par le dioxyde de carbone est absurde parce que la vapeur d'eau des mêmes couches rayonne vers le cosmos sur une bande spectrale bien plus grande que celle du rayonnement vers le cosmos du CO_2 troposphérique (figures II-E et II-B droite): tout "réchauffement " qui viendrait d'un moindre rayonnement du CO_2 est immédiatement évacué par plus de rayonnement de la vapeur d'eau de la même couche.

[57] IPCC GIEC AR5 Box 6-1 *L'élimination naturelle de tout le CO_2 anthropique nécessitera quelques centaines de milliers d'années (on en est très sûr "high confidence"), ... Nous avons* ***déterminé que de 15% à 40% du CO_2 émis avant 2100 restera dans l'atmosphère plus de 1000 ans***
IPCC GIEC AR5 2013 page 469 *: "Le retrait de l'atmosphère par les processus naturels du CO_2 émis par les humains prendra quelques centaines de milliers d'années (haute confiance, « high confidence »). Selon le scénario RCP considéré de 15% à 40% du CO_2 émis restera dans l'atmosphère plus de 1000 ans. Ce très long temps qu'il faut aux puits pour enlever le CO_2 anthropique fait que le changement climatique causé par une forte teneur en CO_2 est irréversible à l'échelle de temps humaine*

GH= (flux rayonné par la surface et absorbé par l'air) – (flux rayonné par l'air vers le cosmos)

On raisonne en ôtant par la pensée les gaz traces un par un et calculant l'augmentation de l'OLR qui résulterait de cette disparition. Charnock and Shine (1993) ont, pour le CO_2, trouvé 32 W/m² et Kandel (1993) 50 W/m² contre ici 22 W/m² pour un cas avec nuages.

Tableau II-C Augmentation de l'OLR attribuée à la disparition de l'un des gaz traces (Kiehl & Trenberth 1997[58])					
gaz trace ôté		CO_2	O_3	CH_4 & N_2O	H_2O
augmentation OLR W/m²	ciel clair	29	8	8	71
augmentation OLR W/m²	avec nuages	22	7	4	49
attribution		26%	8%	6%	60%

La figure II-B vignette de droite montre que supprimer le CO_2 revient à remplacer le rayonnement du CO_2 de la basse stratosphère (vers 220 K) par le rayonnement de la vapeur d'eau entre 500 mbar et 700 mbar (vers 260 K). Mais supprimer la vapeur d'eau de l'air tout en conservant les océans et les nuages est une conjecture et une méthode de calcul vraiment bizarre !

Comme le CO_2 absorbe moins de 10% du rayonnement de la surface [59] (de l'ordre de 350 W/m²) et fait peut-être 15 W/m² de l'OLR, on a en réalité GH_{CO2} = 0,1 x 350 – 15 = 20 W/m² et selon la figure II-F,

G_{H2O} = 342 – 35 $_{\text{absorbé par le CO2}}$ -195 = 112 W/m² soit 86% d'un GH_{total} de 362- 232 = 130 W/m².

Enfin l'emploi d'un coefficient de noirceur de 100% pour la surface supposée émettre comme un corps noir invalide tous les calculs de GH publiés; l'émissivité de l'eau de mer en infrarouge lointain est entre 76% et 86%.

II-5-8) Fable absurde: La vapeur d'eau amplifie un réchauffement de 1°C à toute valeur entre +1,5°C et +4,5°C voire jusqu'à +10°C, voire même jusqu'à l'emballement du climat et l'ébullition des océans [60]

Les paragraphes II-1 à II-4 ont montré que c'est la vapeur d'eau qui depuis des milliards d'années assure par l'évaporation l'essentiel du refroidissement de la surface, le transfert de chaleur des la zone tropicale vers les zones froides, 84% du rayonnement du globe vers le cosmos (195 W/m² / 232 W/m² selon la figure II-F) et quelques 90% de l'absorption par l'air du rayonnement de la surface.

La mystification procède comme suit:

---

[58] J. T. Kiehl, Kevin E. Trenberth *Earth's Annual Global Mean Energy Budget* Bulletin of the American Meteorological Society Vol. 78, No. 2, February 1997 : *"We calculate the longwave radiative forcing of a given gas by sequentially removing atmospheric absorbers from the radiation model. We perform these calculations for clear and cloudy sky conditions to illustrate the role of clouds to a given absorber for the total radiative forcing. Table 3 lists the individual contribution of each absorber to the total clear sky radiative forcing".*

Cet article, qui se fonde sur des "modèles" plus que sur des observations, sous-estime fortement l'absorption du solaire par les nuages et majore d'autant l'insolation de la surface. Ce point est discuté par

N. Melnikova, A.V. Vasilyev *Short-Wave Solar Radiation in the Earth's Atmosphere, Calculation, Observation, Interpretation* Springer 2005, 313 pages

D. Crisp *Absorption of Sunlight by Water Vapor in Cloudy Conditions: A Partial Explanation for the Cloud Absorption Anomaly* GRL. , Vol. 24, NO. 5, pp. 571-574, March 1, 1997 *"Aircraft observations collected simultaneously at different altitudes also show that the atmosphere absorbs significantly more solar radiation than existing models predict (Piewskie and Valero, 1995). The largest discrepancies are seen in cloudy regions, where the atmosphere appears to absorb up to 50% more sunlight than otherwise comparable cloud-free regions."*

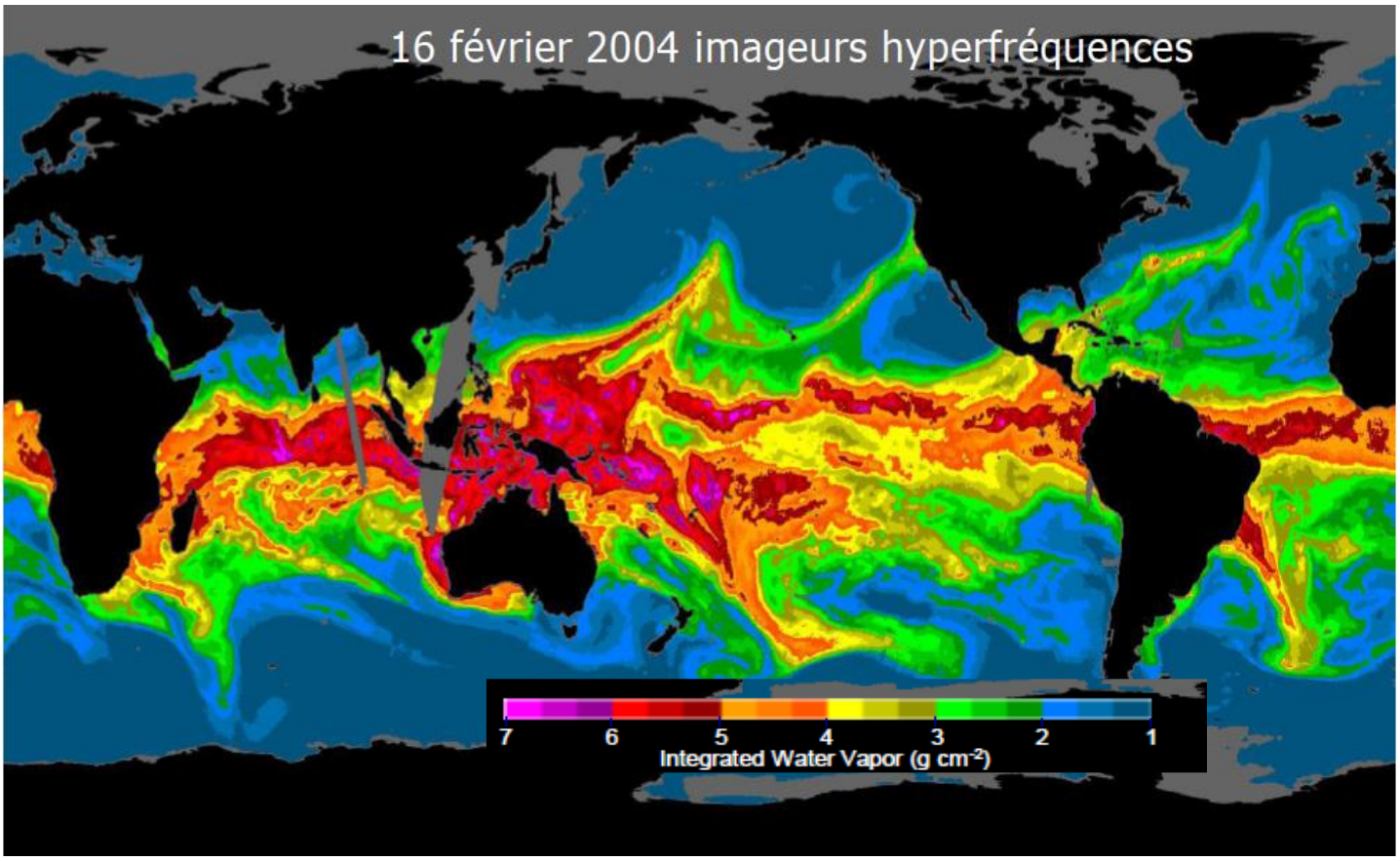
Voir aussi une liste de 9 pages de références bibliographiques sur ce sujet : *Articles relevant to enhanced shortwave absorption* Collated by Charles S. Zender. Last updated August 31, 2009 mentionnée sur http://www.ess.uci.edu/~zender/ mais inaccessible au 25/08/2015.

[59] Le CO_2 même fort opaque est en proportion uniforme sur toute la hauteur de l'air alors que la vapeur d'eau est "plaquée" contre la surface ; les régions avec peu de vapeur d'eau aux hautes latitudes en hiver ne font que quelques pour cent de la surface du globe

[60] voir présentation de James Hansen https://www.youtube.com/watch?v=1uxfiuKB_R8 *"…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… .* Pour Vénus, voir § II-1 ci-dessus: on a l'effet de la masse de l'air cent fois supérieure à celle de l'air terrestre

(1) on décrète que doubler (instantanément) les teneurs en CO_2 amène un "forçage radiatif" de 3,7 W/m² à la tropopause selon la formule de Myrhe (voir au § II-5-4 un examen critique de cette fantaisie),
(2) on emploie ensuite une expression en corps noir du rayonnement du globe en dT= (T/4) (dF/F) = (255 / 4) (3,7 / 232) = +1°C en confondant l'OLR (232 W/m²) et le flux montant à la tropopause,
(3) ce +1°C à la tropopause (figure II-N, vignettes (c) et (d)) est supposé augmenter la teneur de l'air en vapeur d'eau qui va donc rayonner de plus haut et plus froid, donc moins, ce qui amplifierait le réchauffement sous la tropopause et conduit à un "hot spot" intertropical prédit par tous les "modèles" depuis Hansen (1981),
(4) ce supplément de chaleur et de température se propage vers le bas, si l'on suppose constant le gradient de 6,5 °C/km et finit par chauffer l'océan qui pourtant devrait se refroidir en évaporant plus de vapeur d'eau,
(5) enfin on assure que tout ceci est validé et prouvé par les calculs des prétendus "modèles".
Pour (2): les calculs en corps noir n'ont aucun sens, il faut calculer couche de disons 100 mbar par couche comme montré aux figures II-B et II-E.
Pour (3): le "hot spot" annoncé par tous les "modèles" n'a, depuis que l'on a des observations de la haute troposphère par ballons-sondes et par satellites, pas été trouvé et n'existe pas (figure II-Q ci-après).
Pour (4): l'expression même du gradient $g/(C_p + |C_h|)$ montre que si la quantité de vapeur d'eau augmente, $|C_h|$ augmente et le gradient passera par exemple de 6,5 K/km à 6,26 K/km pour +10% sur C_h, soit en surface un refroidissement de 5 km (6,26 – 6,5) = -1,2°C; pour éviter que plus de vapeur d'eau implique plus d'évaporation les "modèles" sont réglés de façon qu'il ne pleuve pas plus et que l'évaporation reste donc inchangée ! Ce qui est contraire aux observations !
Cette amplification par la vapeur d'eau d'un phénomène inexistant a donné lieu à d'innombrables articles qui emploient le langage de la théorie des amplificateurs ou des asservissements; mais si les concepteurs d'amplificateurs ou d'asservissement cherchent avant tout à avoir des appareils stables et robustes, en employant des "contre-réactions" ou "feedbacks" stabilisateurs, les soi-disant climatologistes proposent des contre-réactions amplificatrices instables, qui auraient dû, depuis des milliards d'années, faire disparaître l'eau liquide de la surface du globe.
En réalité on n'a pas affaire à un système asservi où la vapeur d'eau varierait selon les teneurs de l'air en dioxyde de carbone (Lacis, Hansen, Tellus, 2013) mais un système thermodynamique auto-organisé hors d'équilibre, ouvert totalement dissipatif et que l'on peut simuler très correctement sans considérer du tout les équations de la mécanique des fluides, en utilisant seulement le principe du maximum de production d'entropie qui régirait les systèmes ouverts auto-organisés; le calcul (Paltridge, 1974) par ces méthodes purement thermodynamiques de la teneur de l'air en vapeur d'eau, des températures, de la couverture nuageuse, des précipitations donne, pour chaque carreau de quelques degrés de latitude et de longitude des résultats très convenables. L'auto-organisation réelle est montrée par une vue instantanée des teneurs de l'air en vapeur d'eau observées par satellite (figure II-P).Quelques indications sur l'auto-organisation du mouvement de l'atmosphère à l'échelle "synoptique" de quelques milliers de kilomètres sont données en annexe C à la partie I de "Comprendre vraiment l'effet de serre".

Figure II-P) Teneur en vapeur d'eau mesurée par imagerie hyperfréquence; **1 g/cm² = 10 kg/m²** le 16 février 2004
noter qu'alors la mousson arrose l'hémisphère sud: Madagascar, Australie, Brésil
source: NOAA *Ground-based GPS Meteorology GSD Program Review* August 7, 2012
http://www.esrl.noaa.gov/psd/news/2010/071510.html



II-5-9) Résultats absurdes des prétendus modèles par discrétisation

Comme tout ce qui a trait à la vapeur d'eau est dans les modèles par discrétisation des équations de la dynamique des fluides "paramétré" ou bricolé pour trouver ce que l'on veut, ces modèles divergent entre eux très fortement pour tout ce qui concerne les précipitations; comme ils sont instables vis-à-vis des conditions initiales voire des conditions aux limites (en surface de l'océan par exemple) faire la moyenne sur les sorties d'un même modèle pour des conditions initiales et aux limites un peu différentes, et même sur les sorties de modèles différents (!) n'est qu'une absurdité de plus.

La figure II-Q donne un échantillon. Le rapport IPCC AR3 2001 indique [61]: "*Dans la recherche et la modélisation du climat il nous faut reconnaître que nous avons affaire à un système couplé non linéaire et chaotique et que par conséquent la prédiction à long terme des états futurs du climat est impossible* [par les méthodes numériques utilisées] ." Cette constatation de bon sens n'a depuis 2001 pas été démentie, même si elle a disparu des rapports suivants du GIEC.

[61] Paragraphe 5 section 14.2.2.2 "*In climate research and modelling, we should recognise that we are dealing with a coupled non-linear chaotic system, and therefore that the long-term prediction of future climate states is not possible*."

Figure II-Q) Le "hot spot" pour 73 "*modèles"* CMIP-5 de 2012 et la réalité observée

Températures de la moyenne troposphère tropicale 20°S-20°N: Comparaison de sorties de 73 modèles et des observations (de l'ordre de +0,2°C) : la prédiction du passé (antérieur à 2012) ne restitue pas les observations par ballons-sondes ou par satellites (carrés et cercles en bas de la figure): étude du Dr Roy Spencer; moyennes mobiles sur 5 ans.

Les sorties de modèles ont été recalées de façons que leur droite de meilleure approximation passent toutes par le même point commun (1979, 0°C)

Le lissage sur cinq ans visuellement commode fait disparaître les sauts discrets des El Niño de la figure I-J

http://www.drroyspencer.com/wp-content/uploads/CMIP5-73-models-vs-obs-2N-2S-MT-5-yr-means1.png

