

Résumé

Cette notice propose un examen critique des observations des teneurs de l'air en dioxyde de carbone et des rapports isotopiques qui marquent l'origine de ces molécules.

Les observations démentent totalement les affirmations de l'IPCC-GIEC sur la quantité de carbone anthropique dans l'air et invalident donc toutes les projections faites sur les conséquences du développement industriel pendant le XXIème siècle selon les quelques 40 scénarios de IPCC-GIEC rapport de 2007.

Les projections du rapport IPCC-GIEC de 2013, selon des "*Representative Concentration Pathways*" (RCP) exprimés en "*forçage radiatifs*" et non plus rattachées à des concentrations en dioxyde de carbone, sont rattachées par l'IPCC au cumul des "*émissions anthropiques*" depuis 1750: ce cumul est montré négligeable (6% du CO₂ de l'air) et ne saurait nullement évoluer comme dit par l'IPCC-GIEC.

Rappelons encore que la stagnation des températures "moyennes mondiales" depuis bientôt vingt ans dément et invalide toutes les prophéties des rapports IPCC-GIEC depuis 1990 et de leurs précurseurs depuis 1975.

Table des matières

- I) Introduction aux fluctuations des teneurs en dioxyde de carbone: exemple de La Jolla (Californie) p. 2**
- II) Durée de vie d'une molécule de CO₂ dans l'air p. 11**
- III) Combustibles fossiles et utilité du delta¹³C p. 12**
 - III-A) Distinction entre combustibles fossiles, dégazages de la végétation et dégazages de l'océan p. 12**
 - III-B) Décroissance du rapport O₂/N₂ p. 15**
- IV) Delta13C, effets anthropiques et naturels p. 17**
- V) Géographie des dégazages p. 23**
- VI) Examen critique de l'argumentaire du rapport IPCC-GIEC de 2007 p. 25**

I) Introduction aux fluctuations des teneurs en dioxyde de carbone: exemple de La Jolla (Californie)

La figure I-1 montre l'évolution, de 1969 à 2007, en Californie, en bord de mer, de la teneur de l'air en CO₂ notée [CO₂] et exprimée en molécules par millions de molécules d'air ou parties par million (ppm).

La figure I-2 montre que l'amplitude du cycle annuel de la végétation avec un [CO₂] maximum en mai et minimum de septembre croît proportionnellement à la teneur moyenne en CO₂; le CO₂ est la nourriture des plantes qui croissent plus et plus vite et résistent mieux à la sécheresse quand elles ont plus de nourriture.

Figure I-1 [CO₂] ppm à La Jolla (mesures au bout de la jetée) (32°50N, 117°50W) 1969-2007

vignette de gauche teneur en CO₂ pour chaque mois de chaque année de 1969 (en bas) à 2007; vignette de droite incréments d[CO₂]/(dt=12 mois) d'un mois au même mois de l'année suivante. <http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/co2/ljo.dat>:

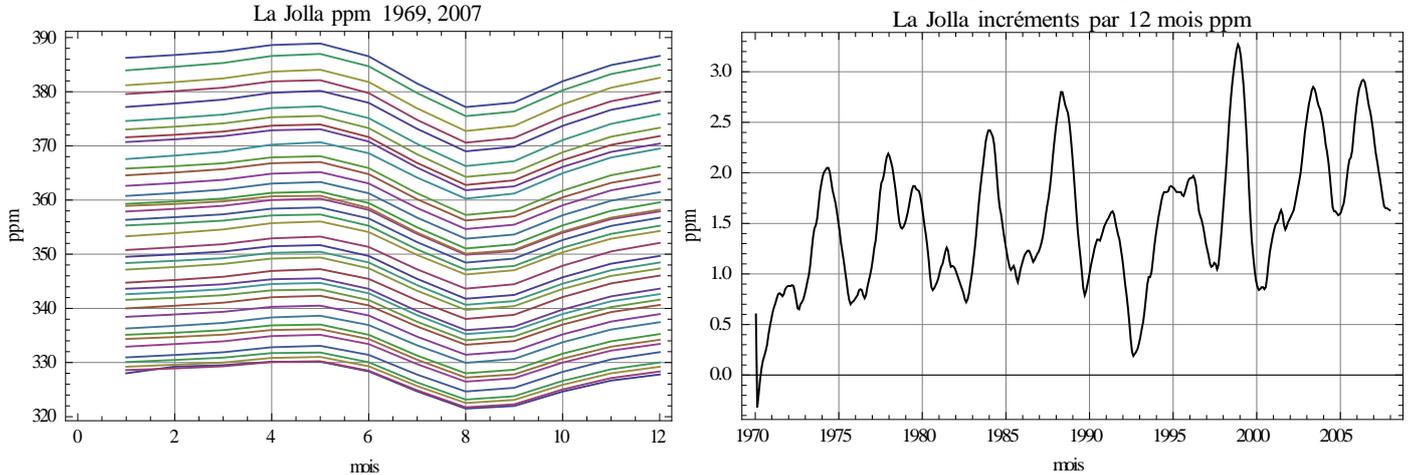
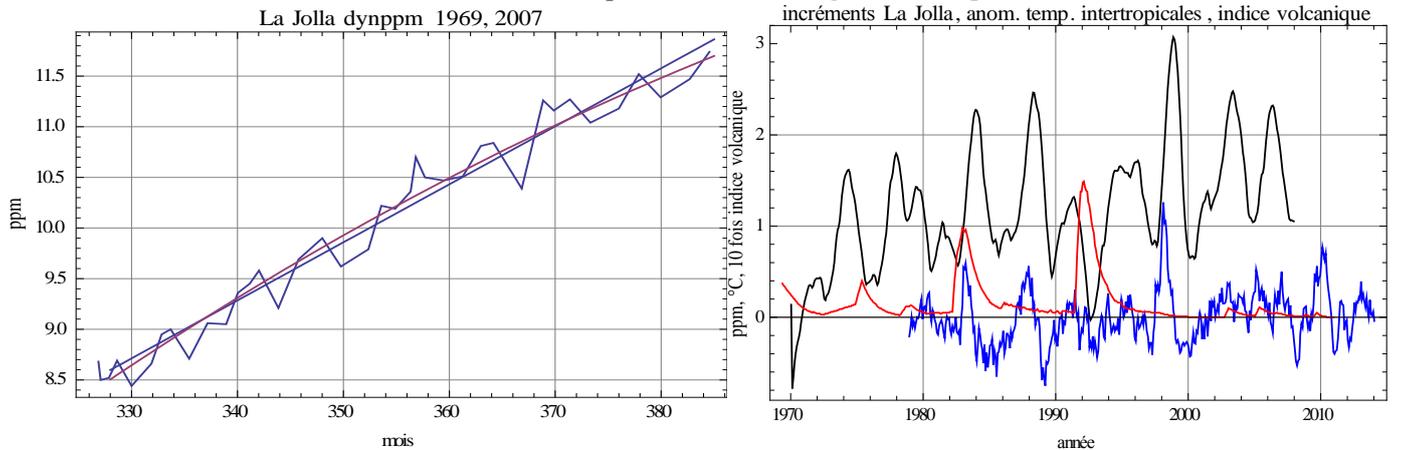
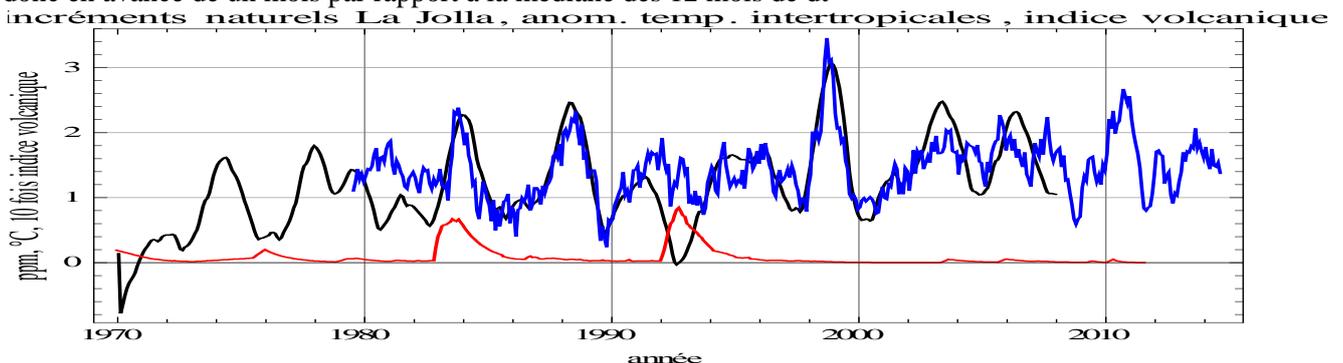


Figure I-2: à gauche dynamique annuelle = maximum des ppm - minimum des ppm, en fonction des ppm de l'année; à droite incréments "naturels" sur 12 mois (en noir), anomalie des températures de la basse troposphère intertropicale (en bleu série UAH MSU), et 10 fois l'indice de Sato des poussières volcaniques (en rouge)



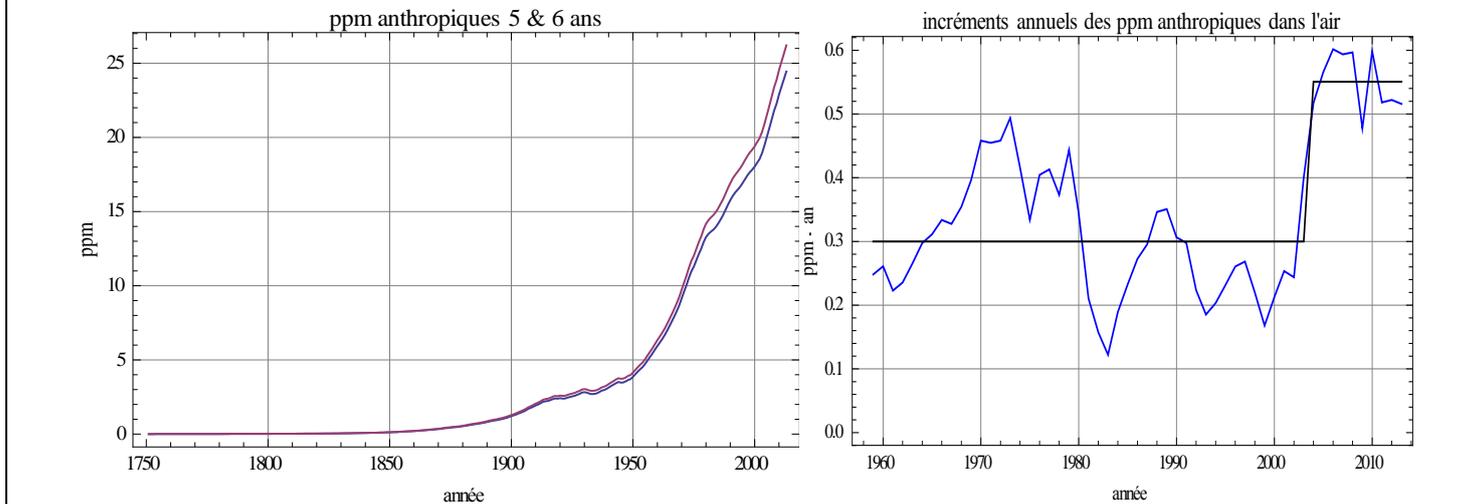
Les incréments sur 12 mois qui sont la dérivée de la fonction [CO₂] par rapport au temps, ou d[CO₂]/dt pour dt=12 mois sont très fortement variables entre 0 ppm/an et 3,5 ppm/an; ils coïncident presque-avec les écarts des températures intertropicales à leur moyenne sur 1980-2010, écart appelé "anomalie" des températures.

Figure I-3 Alignement temporel et en amplitude des incréments "naturels" des ppm à La Jolla (1969-2007), en noir, avec l'anomalie des températures de la basse troposphère série UAH MSU zone intertropicale en bleu multipliée par +1,6 ppm/°C. En rouge 5 fois l'indice des poussières volcaniques de l'hémisphère nord; les mesures par satellite des températures de la basse troposphère commencent fin 1978. Décalage de sept mois des températures et des poussières qui sont donc en avance de un mois par rapport à la médiane des 12 mois de dt



Nous appelons ici incréments "naturels" les incréments totaux diminués de la contribution des gaz de combustion de pétrole, charbon et gaz naturel, calculée avec une durée de vie estimée de cinq ans des molécules de CO₂ dans l'air. Cette contribution "anthropique" va de +0,2 ppm/an jusque vers 2003 à +0,5 ppm/an après 2005, et reflète les ressources employées, plus de gaz naturel après 1975, plus de charbon après 2005.

Figure I-4 Teneurs en ppm du CO₂ "anthropique" pour des durées de vie de 5 ans et de 6 ans calculées à partir des consommations de pétrole charbon gaz, cimenteries et torchères depuis 1750 (le détail sera vu plus loin); à droite incréments annuels des ppm anthropiques pour une durée de vie de 5,5 ans: noter la transition due au "charbon chinois et indien" vers 2004



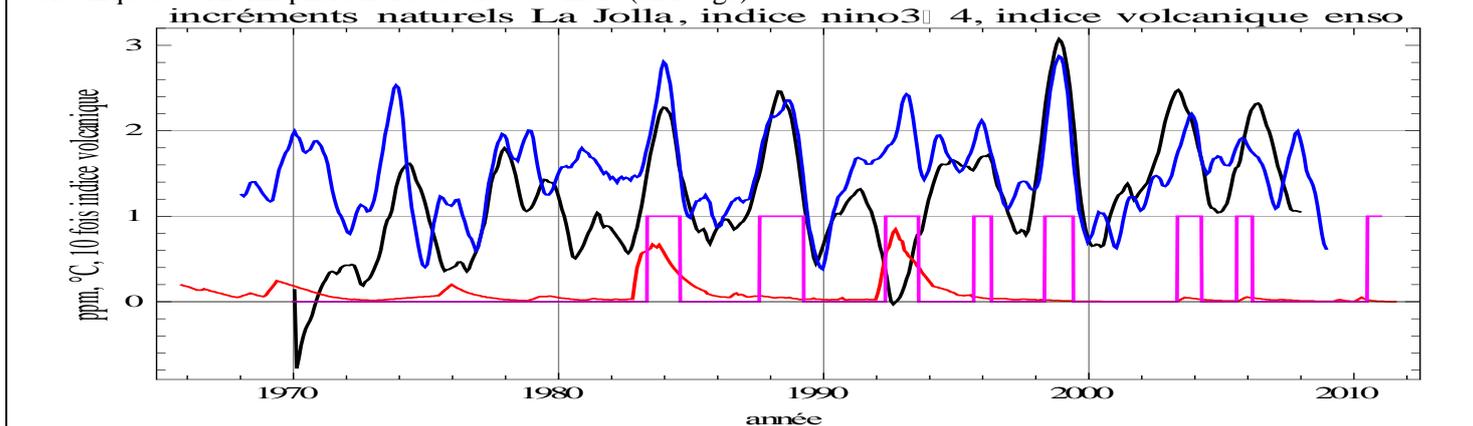
La grande éruption volcanique du Pinatubo a en 1992-1994 déprimé la croissance du CO₂, peut-être en diminuant l'ensoleillement et refroidissant la surface de l'océan aux hautes latitudes, ce qui, selon loi de Henry de la solubilité du CO₂ dans l'eau en $\exp(2400/T)$, augmente l'absorption du CO₂ par l'eau.

Le cumul des incréments sur douze mois divisé par 12, est évidemment exactement la totalité de la différence observée entre les 321 ppm de mai 1969 et les 389 ppm de mai 2007 ou les 385 ppm de décembre 2007. Les incréments ou dérivée $d[\text{CO}_2]/dt$ pour $dt=12$ mois sont l'addition des incréments naturels, $d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt$ qui vont de -1 ppm/(12 mois) à +3 ppm/(12 mois), et des incréments anthropiques, entre 0,12 ppm/(12 mois) et 0,6 ppm/(12 mois). Si la consommation d'énergie croît de 2% par an, les ppm anthropiques croissent aussi de 2% soit un incrément annuel de $+2\% \times 24 \text{ ppm} = +0,5 \text{ ppm/an}$; les 24 ppm sont en gros 5 ans d'émissions à 10 Gt-C, 5 fois les émissions de la dernière année, puisque 1 ppm = 2,12 Gt-C ou 2,12 milliards de tonnes de carbone contenu.

On a vu figure I-4 l'alignement temporel de ces incréments "naturels" sur la fonction 1,6 (AT - (-0,9°C)) des anomalies des températures AT décalées de 7 mois: comme les incréments sont repérés par le dernier des douze mois un décalage de sept mois vers la droite de la série des températures ou des poussières volcaniques la place un mois avant son effet (figure I-2 vignette de droite avant décalage; figure I-3 après décalage).

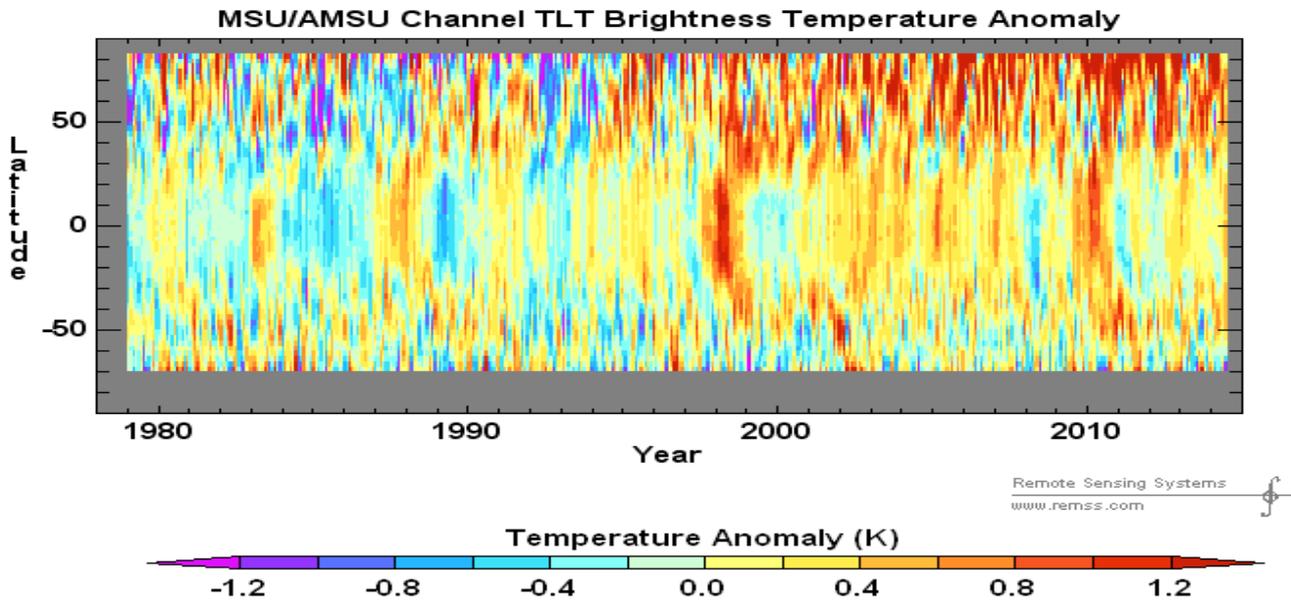
La figure I-5 montre une covariation analogue, évidemment bien moins bonne, avec l'indice NIÑO 3-4 qui représente les températures de la seule "petite" région du Pacifique central équatorial (170°W-120°W, 5°S-5°N) et non de toute la zone intertropicale.

Figure I-5 $d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt$ à La Jolla (1969-2007) pour $dt = 12$ mois (en noir, repéré par le mois final des 12 mois), indice NIÑO 3-4 décalé de 1 an (en bleu), événements ENSO décalés de 1 ans (en magenta) et indice de Sato des poussières volcaniques de l'hémisphère nord décalé de 7 mois (en rouge)



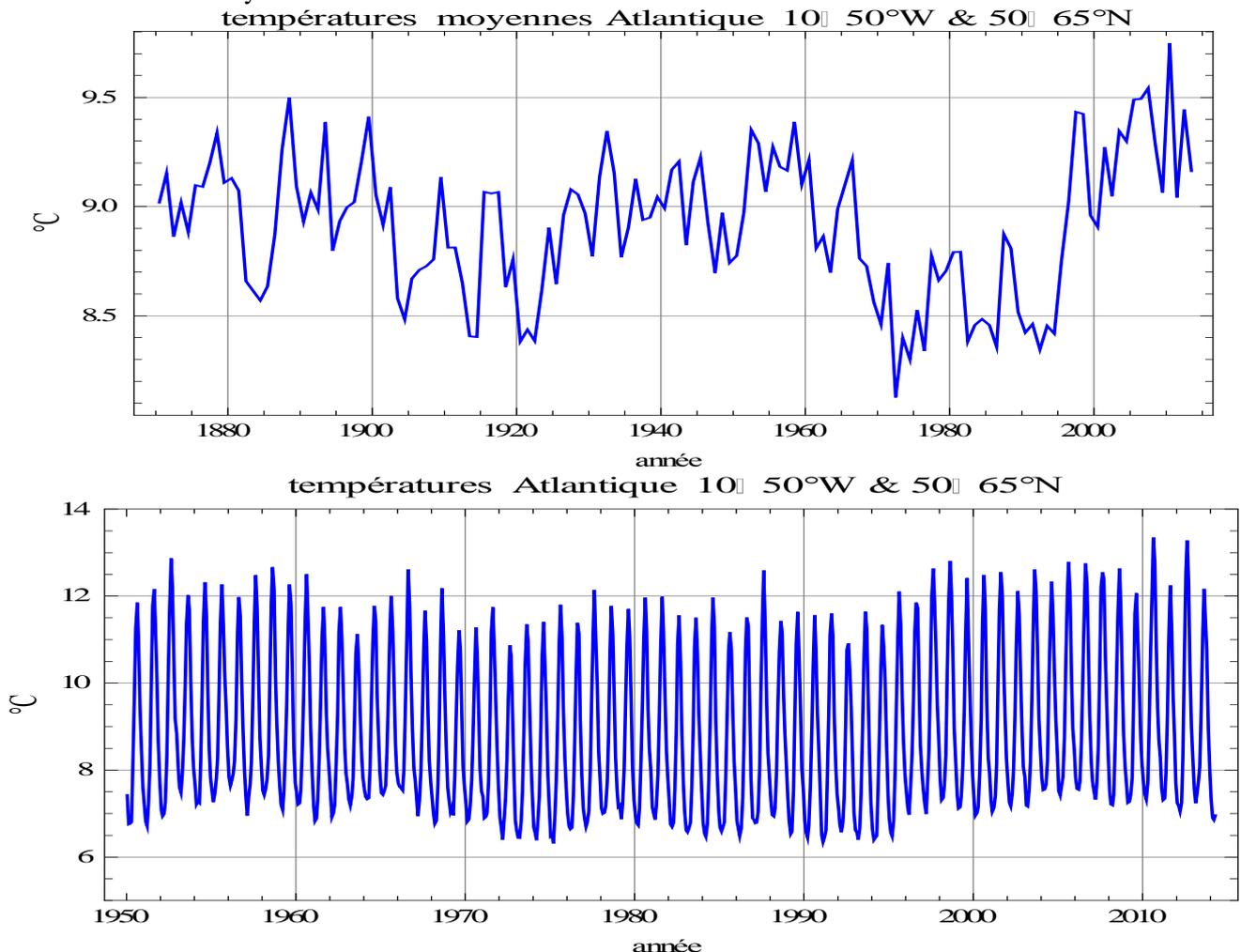
Les températures d'autres zones géographiques sont donc à considérer, même si les événements El Niño donnent le rythme de $d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt$. Le rôle des El Niño et de leurs "téléconnexions" est expliqué par la figure I-6 qui montre les variations des températures de la basse troposphère, selon la date en abscisse et la latitude en ordonnée, du pôle sud au pôle nord; les maxima de la zone équatoriale du Pacifique central NIÑO 3-4 de la figure I-5 se voient en bistre à la latitude 0.

Figure I-6 températures de la basse troposphère http://images.remss.com/msu/msu_data_monthly.html



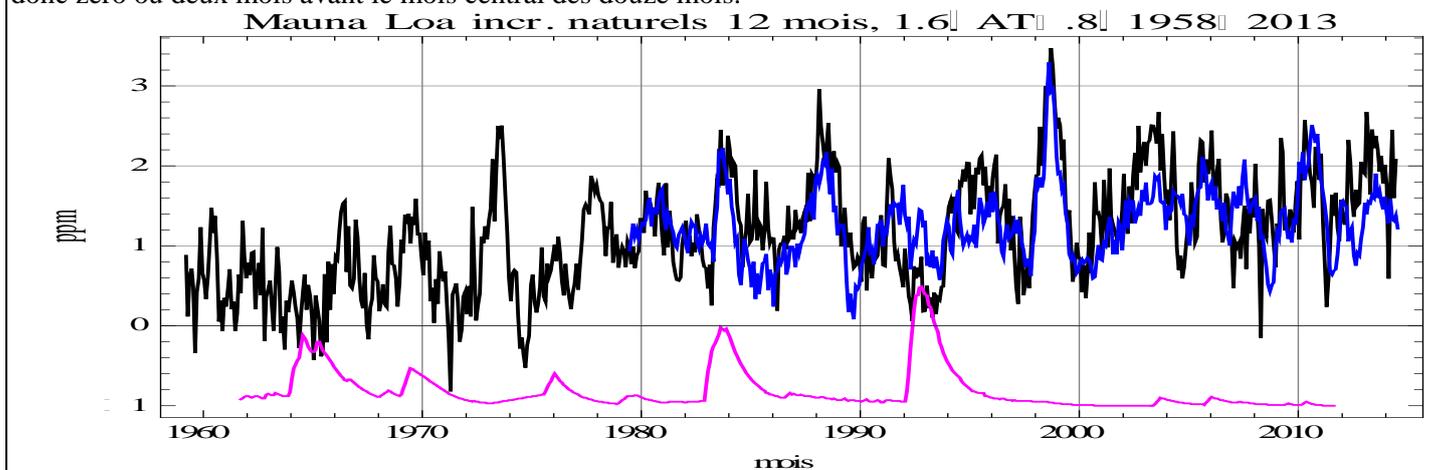
Noter le réchauffement en Arctique à partir de 1995, à la suite du retour de l'Atlantique nord à ses températures des années 1950: voir la figure I-7 des moyennes annuelles et mensuelles sur (50°N-65°N, 50°W-10°W).

Figure I-7 températures de l'Atlantique Nord (1870-2014) série HadISST1 SST, http://climexp.knmi.nl/get_index.cgi moyennes annuelles et moyennes mensuelles



Le réchauffement aux hautes latitudes après un évènement équatorial El Niño vient du transfert vers les hautes latitudes nord et sud de grosses masses d'eau très chaude entre la surface et 400 m de profondeur; à la fin de l'évènement équatorial El Niño cette eau va de la zone intertropicale aux hautes latitudes et en hiver, comme la stratification océanique est moindre, cette eau chaude passe en surface et réchauffe la basse troposphère comme le montre la figure I-6. Ces pulsations des figures I-1, -2, -5, -6 sont déclenchées par des variations des pressions des grandes agglutinations anticycloniques telles que les anticyclones des Açores et de Hawaï dans l'hémisphère nord et leurs anticyclones antagonistes de Sainte Hélène, de l'Île de Pâques, et des Mascareignes dans l'hémisphère sud. Par exemple l'équateur météorologique vertical, zone convective à la confluence des alizés des deux hémisphères, passe, lors d'un El Niño, de 10°N à 10°S sur presque tout le Pacifique. Nous avons commencé avec les mesures de La Jolla parce qu'elles sont parmi les moins bruitées.

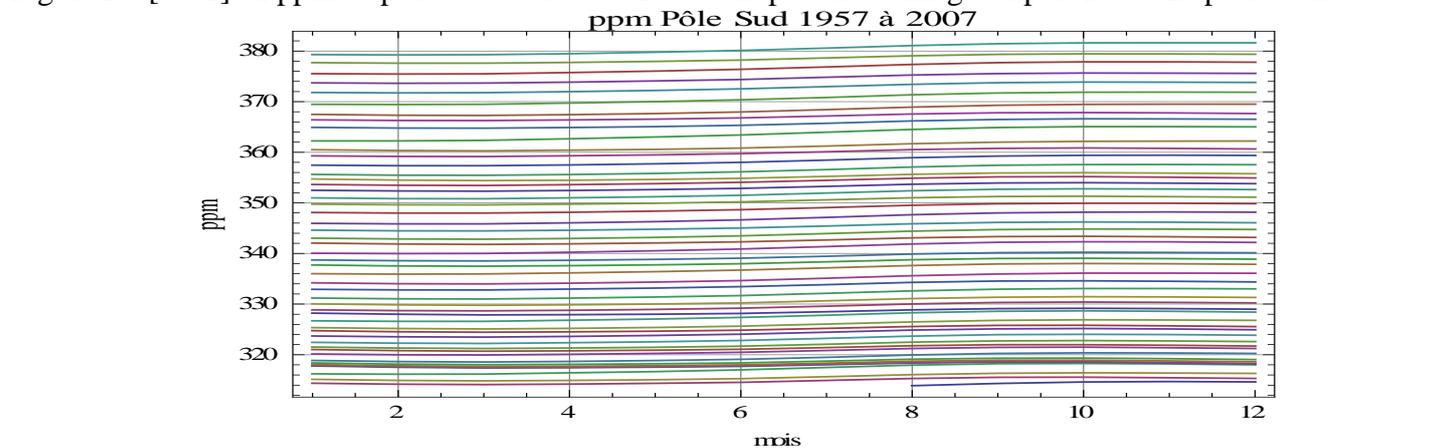
Figure I-8 Alignement temporel et en amplitude des incréments des ppm Mauna Loa¹ "naturels" 1958-2014 (en noir) avec 1,6 (AT-(-0,8°C)) soit +1,6 ppm/°C où AT est l'anomalie des températures de la basse troposphère intertropicale et avec 5 fois l'indice des poussières volcaniques de l'hémisphère nord; les mesures par satellite des températures de la basse troposphère commencent fin 1978. 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 zéro ou deux mois avant le mois central des douze mois.



La figure I-8 montre la série des $d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt$ (1958-2014) des observations à l'observatoire Mauna Loa (vers 19°29 N, à 3400 m d'altitude); les ppm totaux (naturel+anthropique) (cumul des incréments pour chaque mois divisé par 12) sont tracés à la figure III-4 ci-dessous; des fluctuations rapide de $d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt$ sont peut-être dues aux émissions de CO_2 des volcans proches et aux instabilités des vents en altitude. Soulignons que lorsque l'océan dégage le plus ou absorbe le moins (en été) la végétation de l'hémisphère nord absorbe le plus; il y a compensation partielle de l'effet de la loi de Henry de la solubilité du CO_2 dans l'eau (-3%/°C) par des effets biologiques.

Au pôle sud (observatoire d'altitude 2200 m) les fluctuations saisonnières ont à peu près disparu (figure I-9, à comparer à la figure I-1 à 32°50N)

Figure I-9 $[\text{CO}_2]$ en ppm au pôle sud de 1957 à 2007 <http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/co2/sposio.co2>

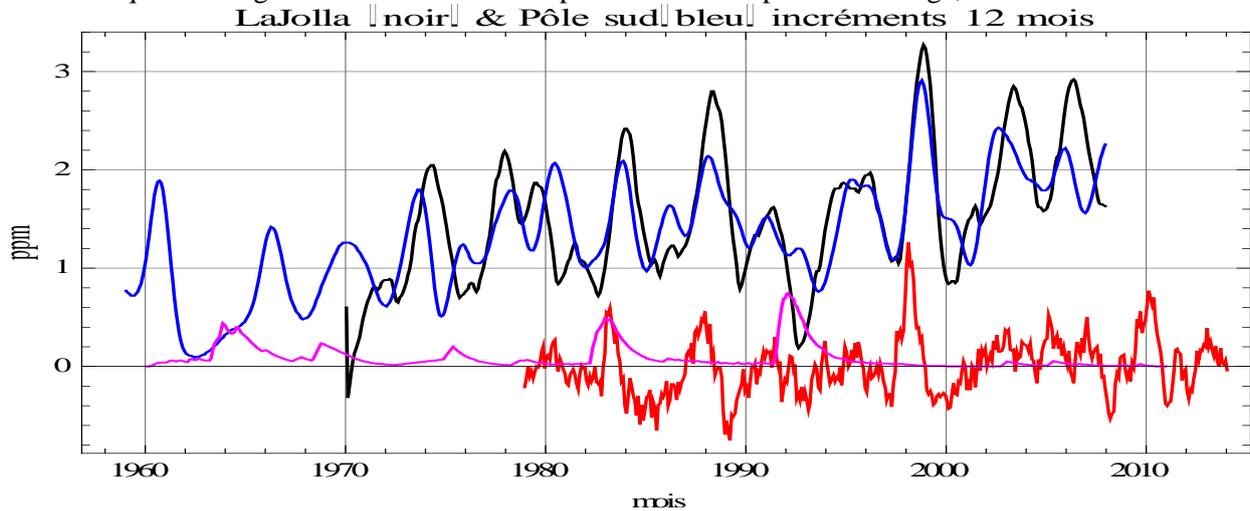


¹ ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_mm_mlo.txt

Cette absence de fluctuations saisonnières est à rapprocher du synchronisme des absorptions (océans froids aux hautes latitudes, cycle de vie du phytoplancton) et du dégazage: l'océan austral fort tempétueux avec ses quarantièmes (degrés de latitude sud) rugissants et ses cinquantièmes hurlants égalise les teneurs [CO₂]. Mais les incréments d[CO₂]_{total} / dt pour dt= 12 mois sont très remarquablement synchrones et du même ordre de grandeur au pôle sud et à la Jolla (32°50N) (figure I-10) ce qui suggère une source commune, le dégazage en zone intertropicale.

Figure I-10 Synchronisme des incréments totaux sur 12 mois des teneurs [CO₂] en ppm au pôle sud (en bleu) et à 32°50N (en noir) (ppm bruts sans soustraction des ppm anthropiques) exprimés en ppm/ (12 mois).

Poussières volcaniques en magenta et anomalie des températures intertropicales en rouge, non décalées



D'autres démonstrations très différentes de cette même formule

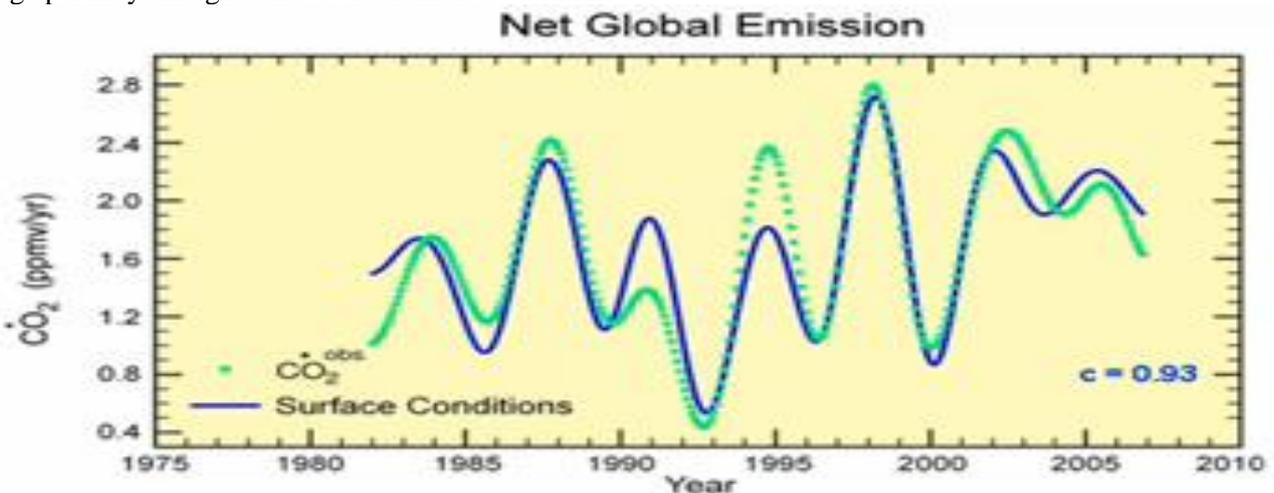
$$d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}} / dt = 1,6 (AT - (-0,8^\circ\text{C})) = a (T(t) - T_0)$$

avec des termes a et T₀ un peu différents selon les sites sont:

* l'étude de la co-intégration des séries temporelles de [CO₂] et de T(t); les tests statistiques (du genre ADF Augmented Dickey Fuller) interdisent d'envisager une covariation autre que celle de la dérivée de la série [CO₂] avec la série des températures.

* l'étude du professeur Murry Salby (figure I-11) qui retrouve la même formule avec des conditions de surface prenant en compte aussi l'humidité des sols tirée des réanalyses météorologiques ERA40

Figure I-11 Un des graphiques des conférences du Pfr Murry Salby: corrélation entre [CO₂] et "conditions de surface". Un lissage par moyenne glissante a visiblement été commis.

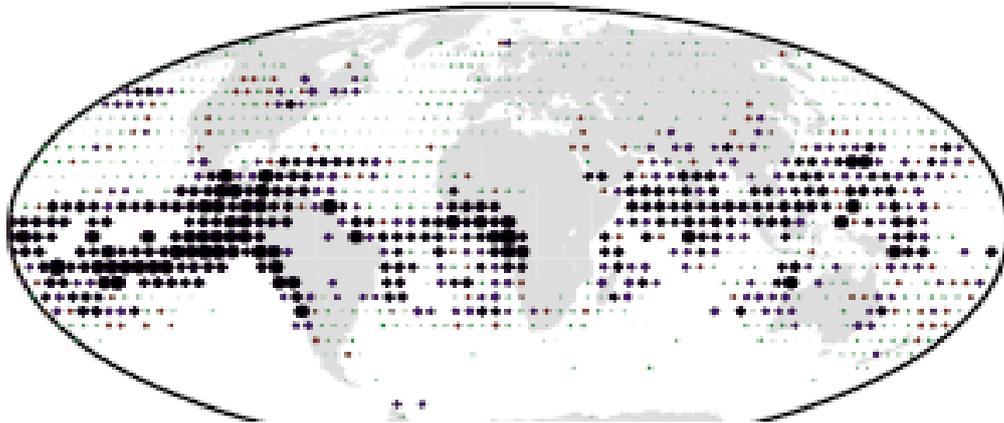


* l'étude dans le domaine temporel de la cohérence entre la série [CO₂] du Mauna Loa et des séries des températures de surface sur des carreaux de 5° de longitude et de 5° de latitude (figure I-12)

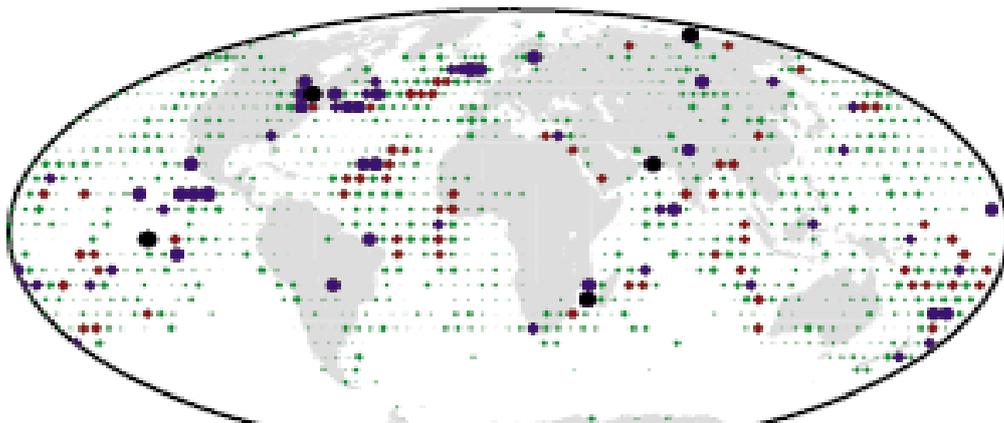
La figure I-12 montre les cycles El Niño (en gros tous les quatre ans) dans les zones connues de upwelling des océans intertropicaux et les cycles annuels en quelques points des hautes latitudes (figure I-12 en bas, cycle de un an), peut-être ceux où un courant froid plonge sous de l'eau légèrement plus chaude.

Figure I-12 Figure 4 de l'article du Pfr Jeffrey Park² qui explicite la relation $d[\text{CO}_2]/dt = a (T - T_0)$ pour chaque zone géographique en haut Cohérence au carré $|C(f)|^2$ à $f = 0.25$ cycle/an (la fréquence des El Niño) sur 1958–2008 entre les températures sur une grille de 1165 ou de 1316 points (HadCRU T) et les teneurs $[\text{CO}_2]$ de l'air au Mauna Loa en bas : $|C(f)|^2$ à $f = 1.00$ cycle/an entre températures 1958–1988 et teneurs $[\text{CO}_2]$
La taille des symboles croît avec le carré de la cohérence et les couleurs indiquent la confiance statistique non aléatoire à 90% : vert, rouge > 90%, bleu > 95% noir > 99%

Gridded Temperatures vs. Mauna Loa CO₂



Coherence at $f=0.25$ cyc/yr (1958–2008)



Coherence at $f=1.00$ cyc/yr (1958–1988)

Conclusion:

Des observations fiables par satellite depuis 1978 permettent d'écrire

$$d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt = a (T(t) - T_0),$$

donc

la teneur de l'air en dioxyde de carbone est l'intégrale sur le temps des températures passées, est une conséquence des températures et ne saurait en être la cause.

² 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 et la conclusion suivante: "*Roughly speaking, in the 1979-2008 time interval, interannual variations atmospheric CO₂ at Mauna Loa follow a simple integral of global-average temperature fluctuations. This relationship applies to time scales where ocean-atmosphere quasi-cycles, such as ENSO, dominate global climate variations, and does not apply to the long-term secular increase in CO₂ [précaution oratoire pour éviter le tribunal de l'inquisition] or fluctuations on time scales of a year or less.*"

Noter (a) que le refus de considérer des tendances séculaires est pleinement justifié par le fait que la série Mauna Loa commence en 1958, et (b) que la tendance de long terme est la somme des fluctuations annuelles

L'intégrale de $a(T(t) - T_0) dt$ a été calculée par divers auteurs³ qui retrouvent à peu près certaines des reconstitutions de $[CO_2](t)$ avant 1958; mais les nombres a et T_0 peuvent, comme suggéré par Wang Xuhui et al. (2014)⁴ dépendre des phases de cycles climatiques tels que la Pacific Decadal Oscillation de période 60 ans.

Discussion

a) Un des critiques⁵ du Pfr Murry Salby⁶ a cru pouvoir séparer la somme des incréments sur 12 mois et une "tendance de long terme": cette séparation ne saurait valoir puisque les incréments totaux depuis 1958 sont très simplement et très exactement le douzième de la somme des incréments sur $dt =$ douze mois. Travailler sur les séries elles-mêmes comme ici et non sur des corrélations dans le domaine temporel pare cette critique abusive⁷. Ce critique poursuit par un "Gedanken Experiment" ou expérimentation imaginaire tout à fait confuse qui montre à quels étranges subterfuges conduit le déni passionné de la réalité et des observations !

b) A propos de la vérité n°17 de M. J. P. Bardinet "Ce sont les températures qui ont toujours piloté les variations du CO_2 , jamais l'inverse. À notre époque, le retard du CO_2 sur la température est de quelques mois", MM. Poitou, et Bréon⁸ répondent: "Encore un discours climato-sceptique mal digéré. Si le CO_2 suit la température de quelques mois, comment se fait il que on observe une hausse continue du CO_2 alors que l'auteur nous explique qu'il n'y a plus de hausse des températures depuis 1997 ?

Les variations lentes du CO_2 sont pilotées par la tectonique des plaques et la dégradation des silicates. Les gaz à effet de serre ont joué un rôle essentiel dans les grandes variations du climat des ères géologiques (voir figure au point 7)"

Il est pourtant évident que la relation $d[CO_2]_{naturel} / dt = a(T(t) - T_0)$, implique $d[CO_2]_{naturel} / dt =$ constante pour $T(t)$ constante.

Les variations lentes pilotées par la tectonique des plaques, de période 800 millions d'années sont un leurre ici tout à fait hors sujet⁹.

La teneur en dioxyde de carbone est une conséquence des températures et ne saurait avoir "joué un rôle essentiel dans les grandes variations du climat des ères géologiques" avec renvoi à une figure qui montre bien que les températures globales sont nettement plus basses, avec des glaciations marquées, lors du passage du système solaire dans les bras de la galaxie, environ tous les 138 millions d'années, passage qui amène une augmentation très nette du flux de particules dites "rayons cosmiques".

Enfin, pour les cycles glaciaires des derniers 500 000 ans a été démontré¹⁰ par divers auteurs un retard de quelques centaines d'années (effet de passe-bas temporel du névé¹¹) de la teneur $[CO_2]$ par rapport aux

³ Pehr Björnbohm Rekonstruktion av Murry Salbys teori för att koldioxidökningen är temperaturdriven 24 VI 2013 utilise les températures globales HadCRUT4 des températures de surface $T(t)$ pour calculer l'intégrale de $2,21(T(t) - 0,415)$

⁴ Wang Xuhui et al. A two-fold increase of carbon cycle sensitivity to tropical temperature variations Nature Research Letters 2014 prend 1,26 ppm/an/°C sur 1958-1980 et 2,58 ppm/an/°C après 1985 avec pour $T(t)$ les températures de surface de la partie terrestre de la zone intertropicale (déserts exclus). Noter que Wang et al. feignent d'ignorer la loi de Henry et l'existence de l'océan !

La conclusion de cet article de 2014 est "Et donc les difficultés qu'ont les actuels modèles à reproduire la réponse du cycle du carbone à la variabilité des températures et de l'humidité d'une année à l'autre peuvent jeter un doute sur la capacité de ces modèles à prédire des évolutions futures du cycle du carbone et leurs contre-réactions sur le climat."

⁵ Murray Salby's Correlation Conundrum Posted on 5 July 2012 by Dikran Marsupial

https://www.skepticalscience.com/salby_correlation_conundrum.html

objection 1 "The flaw in this argument is quite subtle, and lies in the fact that **the bulk of the long term increase in atmospheric CO_2 is due to the mean value of net global emissions, and correlations do not depend on the mean value.**

⁶ <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 Pour le professeur Murry Salby remarquable pédagogue voir 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

⁷ du même post: "Sadly, Prof. Salby's presentation did not include nearly enough information to reproduce the graphs shown above, so I will explain the flaw in his reasoning first via a simple thought experiment, and then illustrate the mainstream understanding of this issue, that is based on the correlation between the annual growth rate and the El Nino Southern Oscillation (ENSO), which was first mentioned in the peer reviewed literature way back in 1979."

⁸ <http://www.sauvonsleclimat.org/climat-22-contre-verites-qui-exasperent/>

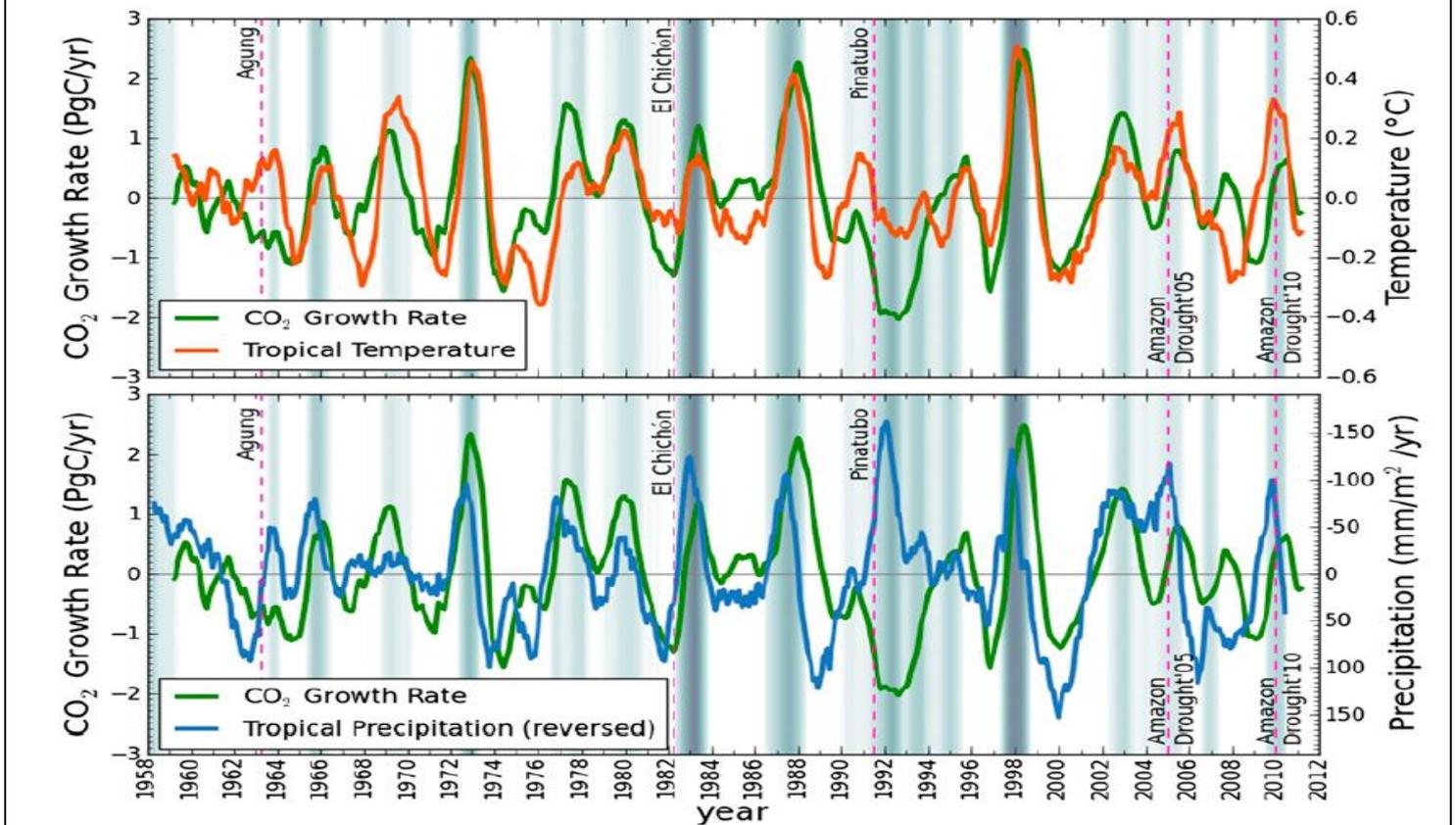
⁹ Le regroupement des terres en un unique continent est supposée avoir eu lieu il y a 2,6 milliards d'années (Monogée), 1,8 Md a (Mégagée), 1 Md a (Rodinia ou Mésogée) et il y a 250 Ma (Pangée de Wegener) ; cette périodicité de 800 Ma est dictée par la convection dans le manteau.

¹⁰ Hubertus Fischer, Martin Wahlen, Jesse Smith, Derek Mastroianni, Bruce Deck, "Ice Core Records of Atmospheric CO_2 Around the Last Three Glacial Terminations," Science, vol. 283. no. 5408, pp. 1712 – 1714 (12 March 1999) "High-resolution records from

températures; les caractéristiques non linéaires en température de la loi de Henry du dégazage ont été mises en évidence sur les données de la carotte de glace de Vostok¹².

c) Un article de Weile Wang et al. (2013)¹³ emploie des incréments $d[\text{CO}_2]/(12 \text{ mois})$ "après soustraction d'une tendance de long terme" (detrended) et pense voir un effet des sécheresses de l'Amazonie de 2005 et 2010.

Figure I-13 Covariation de $d[\text{CO}_2]/dt$ avec températures tropicales (dégazage) et précipitations (Weile Wang et al 2013) Noter que le " CO_2 growth rate" en ordonnées est dit être en PgC/y ou Gt-C/an mais n'a rien à voir avec les observations des figures I-2 ou I-5 ou I-7 des incréments sur 12 mois des séries mensuelles ; les 3 ppm/(12 mois) de ces figures en 1999 correspondent à + 6,3 Gt-C/an car $1 \text{ ppm} = 2,12 \text{ Gt-C}$ au lieu de 2,5 Gt-C/an ici !¹⁴



Cet article confirme bien les indications de ce paragraphe I, et dit +3,5 (+0,6) $\text{Gt-C}/^\circ\text{C}$ soit +1,64 $\text{ppm}/^\circ\text{C}$. Mais les extraordinaires traitements que les auteurs de cet article font subir aux données brutes incitent à la

Antarctic ice cores show that carbon dioxide concentrations increased by 80 to 100 parts per million by volume 600 ± 400 years after the warming of the last three deglaciations.

J. P. Severinghaus, E. J. Brook *Abrupt climate change at the end of the last glacial period inferred from trapped air in polar ice* Science (286) pp. 930-934, 1999

Nicolas Caillon, Jeffrey P. Severinghaus, Jean Jouzel, Jean-Marc Barnola, Jiancheng Kang, Volodya Y. Lipenkov, "Timing of Atmospheric CO₂ and Antarctic Temperature Changes Across Termination III," Science, vol. 299, no. 5613, pp. 1728 - 1731 (14 March 2003)

¹¹ La diffusion de molécules gazeuses dans les interstices entre les cristaux de neige du névé dont la transformation en glace se fait sur une épaisseur de 50 m à 100 m soit des millénaires pour des précipitations de neige ou de cristaux de glace de 100 mm/an ou moins comme en Antarctique ce qui supprime les variations de $[\text{CO}_2]$ plus rapides que la durée nécessaire à l'occlusion du dernier interstice

¹² Voir http://www.rocketscientistsjournal.com/2007/06/on_why_co2_is_known_not_to_hav.html#more sur le dégazage et la loi de Henry

¹³ Weile Wang et al Variations in atmospheric CO₂ growth rates coupled with tropical temperature

<http://www.pnas.org/content/early/2013/07/17/1219683110.abstract> et <http://www.pnas.org/content/110/32/13061.full.pdf>

¹⁴ Les traitements qui conduisent à cette division par trois de $d[\text{CO}_2]/dt$ sont ainsi décrits: "la croissance est la différence entre deux mois successifs, puis on retire un cycle saisonnier moyen trouvé sur les 50 années et on applique ensuite une moyenne mobile sur 12 mois pour obtenir une valeur annuelle qui est ensuite lissée par moyenne mobile sur plusieurs mois et la tendance de long terme est retirée par une simple régression linéaire". Si le lecteur doute de ces extravagances voici le texte anglais:

"Monthly CO₂ growth rate is first calculated as the first-order difference of atmospheric CO₂ concentrations between two successive months. The long-term (50-y) mean seasonal cycle is then removed from the data before a 12-mo moving sum is applied to the data series to convert the monthly values into annual CO₂ growth rates. The annual CO₂ growth rate data are smoothed by multi-month running averages, and their long-term trend is removed by using a simple linear regression"

prudence. Le mot "loi de Henry" nom de la formule qui décrit la teneur en gaz dissous dans l'eau- est absolument tabou, comme dans toutes les publications de l'IPCC-GIEC.

A toutes les échelles de temps (138 millions d'années, 100 000 ans, 4 ans, 1 an) les teneurs [CO₂] suivent les températures.

L'IPCC-GIEC dit que le réchauffement "de long terme" dû à la croissance de [CO₂] s'exprime par la formule de Myrhe, (1998, tirée des "modèles") $T(t) - T_0 = b \ln([CO_2] / [CO_2]_0)$, avec b entre 3 et 6 ou 7; donc

$$[CO_2] = [CO_2]_0 \exp((T(t) - T_0) / b)$$

soit une fonction exponentielle des températures bien différente de l'intégrale sur le temps de a (T(t) - T₀) qui découle des observations des figures I-2 à I-10.

Annexe: sur les tests statistiques de co-intégration des séries temporelles

II) Durée de vie d'une molécule de CO₂ dans l'air

La durée de vie d'une molécule de CO₂ dans l'air est de l'ordre de 5 ans parce que chaque année un cinquième des molécules de l'air sont absorbées par la végétation ou par les océans (des hautes latitudes) et à peu près autant sont dégazées par les océans (intertropicaux) et par les sols. En effet $850 / (90 + 80) = 5$.

90 Gt-C seraient ¹⁵absorbées par les océans aux hautes latitudes et autant dégazé en zone intertropicale, où l'eau des hautes latitudes revient environ 30 (?) ans plus tard après une circulation sur les isopycnes ou surfaces d'égale densité qui affleurent aux hautes latitudes et alimentent les upwelling intertropicaux.

80 Gt-C seraient absorbés par la végétation et autant dégazés par les sols, en dehors des dégazages et absorptions (100 Gt-C ou plus) qui, se produisant au même endroit, par exemple un sous-bois, se compensent rapidement. Un retard "moyen" de dix ans entre la photosynthèse et l'oxydation de la matière organique est parfois mentionné.

Un calcul simple avec la probabilité de survie ¹⁶ en $\exp(-t/v)$ où v est la durée de vie montre que la part des fumées est de 5 ans x (émissions annuelles de 8 à 10 Gt-C) = 40 à 50 Gt-C soit 5% à 6% des 840 Gt-C carbone de l'air. Cette expression $\exp(-t/5,5)$ est très différente de la formule de Berne du GIEC -2007 (page 213 note a du tableau 2-14) censée dire la fraction restant dans l'air au bout de t années:

$(21,7 + 25,9 \exp(-t/172,9) + 33,8 \exp(-t/18,51) + 18,6 \exp(-t/1.186))$ % (en noir figure II-1 ci-dessous)

très voisine d'une autre formule de Berne précédemment employée:

$(18 + 14 \exp(-t/420) + 18 \exp(-t/70) + 24 \exp(-t/21) + 26 \exp(-t/3,4))$ % (en rouge figure II-1 ci-dessous)

La formule $18\% + 14\% \exp(-t/420) + \dots$ en rouge donne 33,5% restés dans l'air au bout de 100 ans.

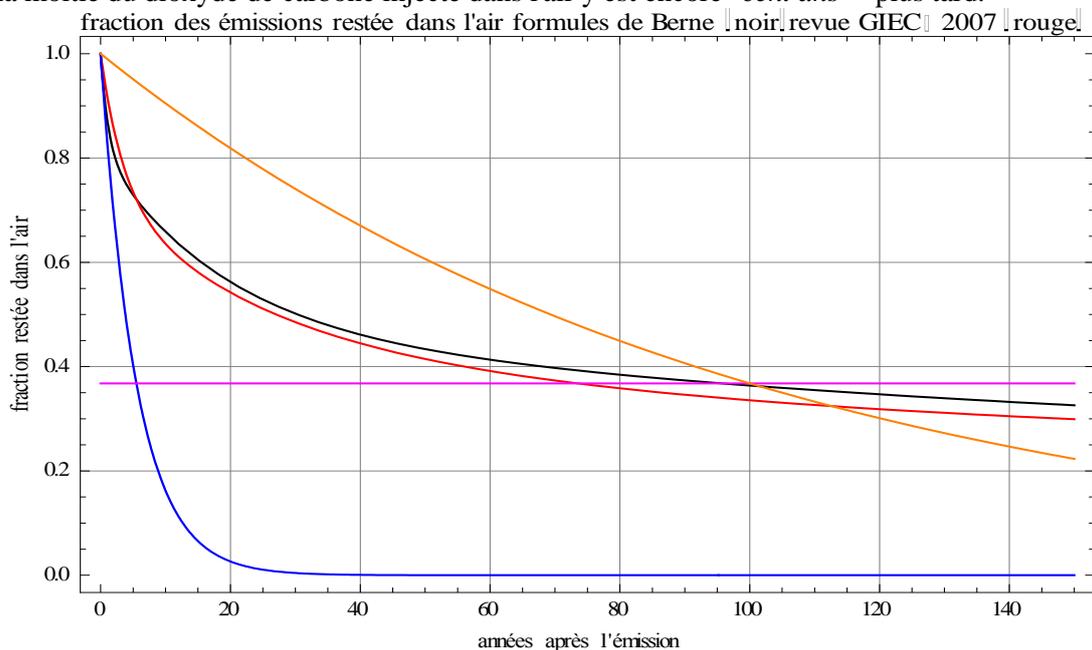
La formule $21,7\% + 25,9\% \exp(-t/172,9) + \dots$ en noir donne 36,4% restés dans l'air au bout de 100 ans

Figure II-1 Allure de la décroissance de la fraction "restant dans l'air" pour la vraie durée de vie de 5,5 ans conforme aux observations (en bleu en bas) et pour les formules de Berne en noir et en rouge;

la courbe bleue est $\exp(-t / 5,5 \text{ ans})$;

la courbe orange est $\exp(-t / 100 \text{ ans})$ qui recoupe les lignes magenta et noire à $t=100$ ans.

La valeur $1/e = 36,8\%$ (ligne horizontale magenta) est pour les formules de Berne atteinte en 96 ans ou en 73 ans. Il y a encore 30% ou plus dans l'air au bout de 150 ans; M. Le Treut et M. Kandel dans des tribunes parues dans les journaux affirment que la moitié du dioxyde de carbone injecté dans l'air y est encore "cent ans"¹⁷ plus tard.



¹⁵ selon T. Takahashi dégazage de 90 Gt-C et absorption de 92 Gt-C sauf pour les années El Niño où le dégazage est plus fort

¹⁶ Pour m molécules dans un récipient (ou billes dans un sac de billes), la probabilité de survie d'une molécule donnée après tirage et remplacement d'une molécule est $(1 - 1/m)$ et après tirage et remplacement de p molécules $(1 - 1/m)^m$ ou $\exp(-p/m)$; en effet $\ln[(1 - 1/m)^m] = m \ln(1 - 1/m)$ # $m(-1/m)$ converge vers -1 pour m grand; si les émissions anthropiques notées E croissent exponentiellement en $E(t) = E_0 (1+a)^t$ à l'année t , ce qui reste dans l'air est l'intégrale sur $0 < u < t$ de $E_0 (1+a)^u \exp[-(t-u)/v]$ du soit $E_0 ((1+a)^t v - e^{-t/v}) / (1 + v \ln(1+a))$; pour $v=5,5$ ans, $a=2\%$ et t "grand", la contribution anthropique restée dans l'air est $E(t) v / (1 + v a)$ soit à peu près $5 E(t)$

17 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..."

III) Combustibles fossiles et utilité du $\delta^{13}\text{C}$

III-A) Distinction entre combustibles fossiles, dégazages de la végétation et dégazages de l'océan

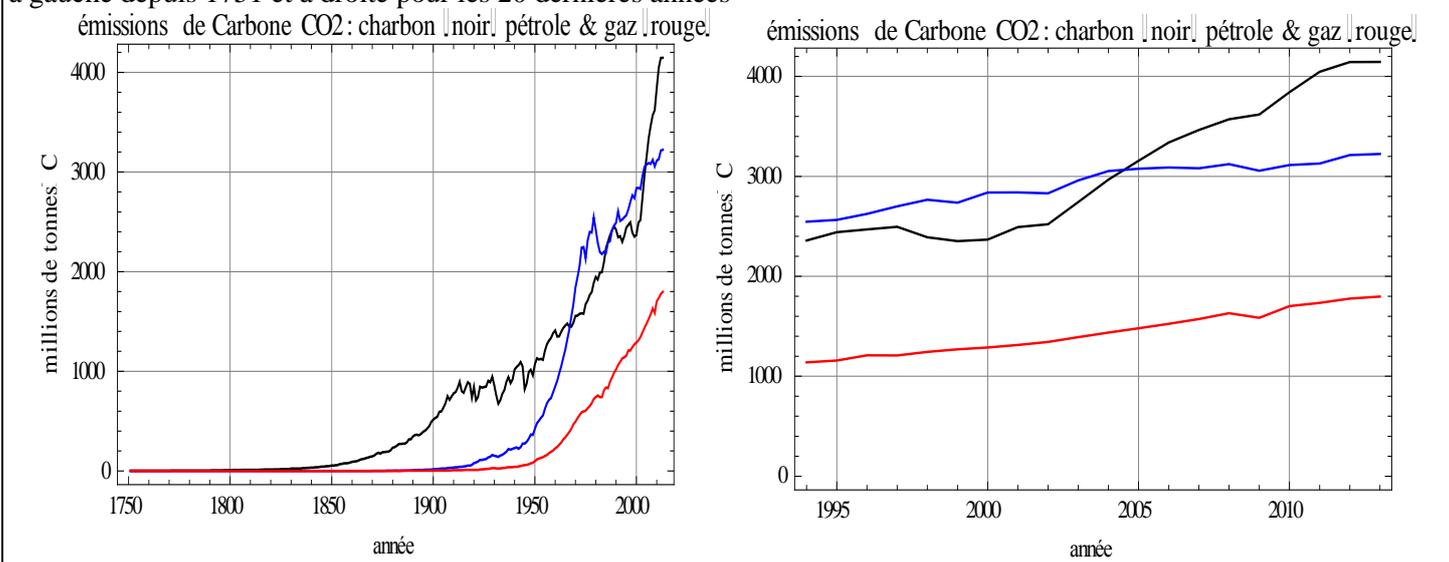
Le $\delta^{13}\text{C}$ est une fonction linéaire du rapport du nombre d'atomes de carbone 13 (7 neutrons et 6 protons) au nombre d'atomes de carbone 12, exprimée en "pour mille" (pm); il permet de distinguer le carbone "naturel" de l'air (vers -6,5 pm à -7 pm) celui des gaz de combustion du charbon (vers -25 pm), du pétrole (vers -26 à -27 pm) ou du gaz (vers -45 pm ou moins). Cette caractéristique $\delta^{13}\text{C}$ d'un mélange est comparable à l'effet visuel de l'ajout d'une couleur dans une peinture blanche qui en est plus ou moins teintée; le $\delta^{13}\text{C}$ du mélange est pratiquement égal à la somme des $\delta^{13}\text{C}$ pondérés par les quantités mélangées.

Les émissions annuelles de carbone dans les gaz de combustion sont en 2010-2014 de l'ordre de 9 à 10 Gt-C (milliard de tonnes de carbone contenu dans du CO_2). Les émissions historiques en Mt de carbone contenu dans le CO_2 des gaz de combustion depuis 1750 sont présentées à la figure III-1 pour les trois principales ressources: les annuaires statistiques donnent les productions ou les consommations annuelles de charbon, de pétrole et de gaz depuis 1750 et pour les vingt dernières années; les torchères des raffineries et les émanations des cimenteries sont d'un ordre de grandeur moindres.

Figure III-1 Historique des émissions en Mt de carbone contenu dans les gaz de combustion (ou Mt-C)

http://cdiac.ornl.gov/ftp/ndp030/global.1751_2010.ems et BP 2014

à gauche depuis 1751 et à droite pour les 20 dernières années



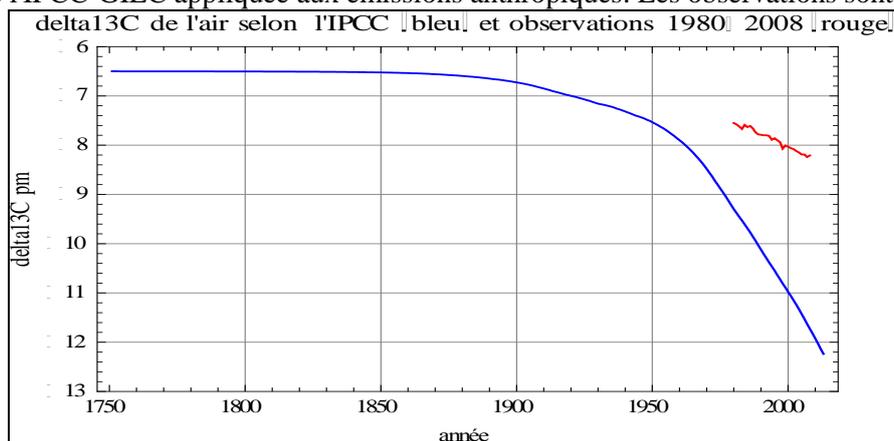
Leur contribution cumulée "restant dans l'air" est en gros le produit de la durée de vie par les émissions annuelles soit 5 fois ces émissions annuelles et de 45 à 50 Gt-C à rapporter à 850 Gt-C de l'air qui sont 400 ppm x 2,12 Gt-C/ppm. Cette part anthropique cumulée ne fait que 6% du carbone de l'air car $50 / 850 = 1 / 17$. C'est bien confirmé par les observations selon l'identité

$$6\% (-28 \text{ pm}) + 94\% (-7,2 \text{ pm}) = -8,35 \text{ pm} \text{ qui donne le bon ordre de grandeur, observé.}$$

Le GIEC (résumé pour décideurs, 2013, page 10 § B.5 troisième paragraphe) dit: "*Parmi ces émissions anthropiques cumulées de CO_2 [depuis 1750], 240 [230 à 250] Gt-C se sont accumulées dans l'atmosphère*" soit $(240/850) = 28\%$ de carbone anthropique et un $\delta^{13}\text{C}$ de

$$28\% (-28 \text{ pm}) + 72\% (-7 \text{ pm}) = -12,9 \text{ pm} \text{ valeur bien différente des observations, en rouge sur la figure III-2.}$$

Figure III-2 En bleu $\delta^{13}\text{C}$ de l'air calculé selon l'IPCC-GIEC en partant de -6,5 pm et 275 ppm en "préindustriel" avec la formule de Berne de l'IPCC-GIEC appliquée aux émissions anthropiques. Les observations sont en rouge.



Le lecteur vérifiera que des variations de plus ou moins un pm autour de (-28 pm) ou le remplacement de (-7 pm) par (-6,5 pm) ne changent pas cette conclusion.

Conclusion:

L'assertion du GIEC (SPM, 2013) sur l'accumulation dans l'air des émissions anthropiques est très inexacte, tout comme les "formules de Berne" (IPCC-GIEC 2007) censée dire la fraction restée dans l'air des émissions "anthropiques".

La relation suivante décrit la "teinte" du mélange et est d'un usage fort commode

$$\delta^{13}\text{C}_{\text{mélange}} = \delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}} + (\delta^{13}\text{C}_{\text{anthrop.}} - \delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}) \left(\frac{\text{ppm}_{\text{anthrop.}}}{\text{ppm}_{\text{total}}} \right)$$

$$-8,35 = -7,1 + (-28 + 7,1) \cdot 6\% \quad \text{pour une durée de vie de cinq ans}$$

$$-12,5 = -6,5 + (-28 + 6,5) \cdot 28\% \quad \text{pour la formule de Berne}$$

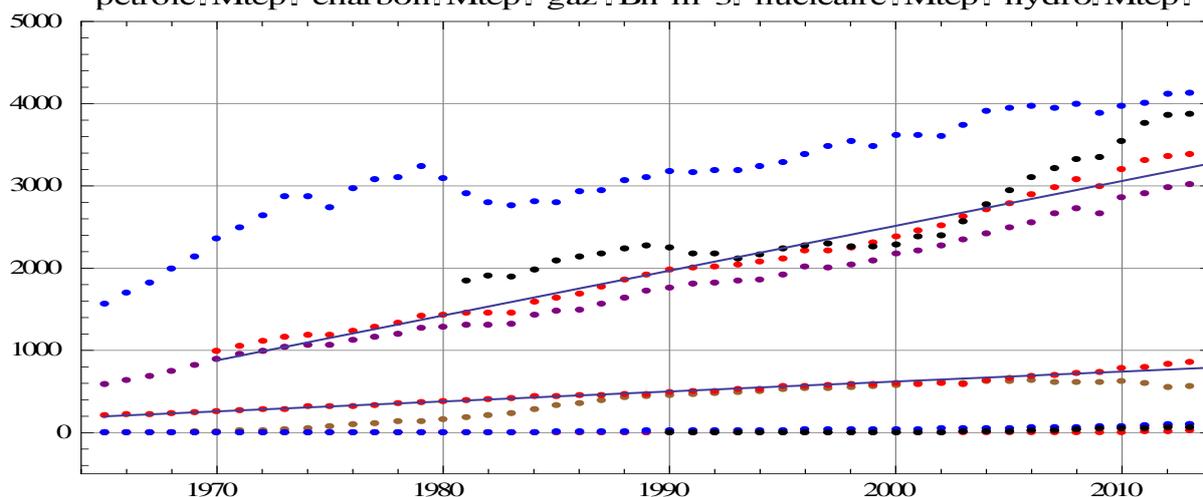
Les évolutions récentes des productions ou consommations en millions de tonne-équivalent-pétrole de 42 GJ (Mtep) sont présentées à la figure III-3.

Figure III-3 Productions annuelles en Mtep de pétrole (bleu) charbon (noir, de 1853 Mtep (3836 Mt-charbon) en 1981 à 3883 Mtep (7896 Mt-charbon) en 2013) gaz produit et consommé (rouge et pourpre, de 588 Mtep en 1965 à 3200 Mtep en 2013), hydroélectrique (magenta, de 208 Mtep en 1965 à 856 Mtep en 2013) et nucléaire (bistre, de 6 Mtep en 1965 à 590 Mtep en 2013), moulins à vent (bleu, de 0 à 99 Mtep) et panneaux solaires (de 0 à 28 Mtep)

Conversion de l'électricité en énergie primaire en $1 / 0,3789$ supposant aux centrales thermiques un rendement de 38%
source BP 2014 statistical_review_of_world_energy_2014_workbook.xlsx

<http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html>

pétrole Mtep charbon Mtep gaz Bn m³ nucléaire Mtep hydro Mtep

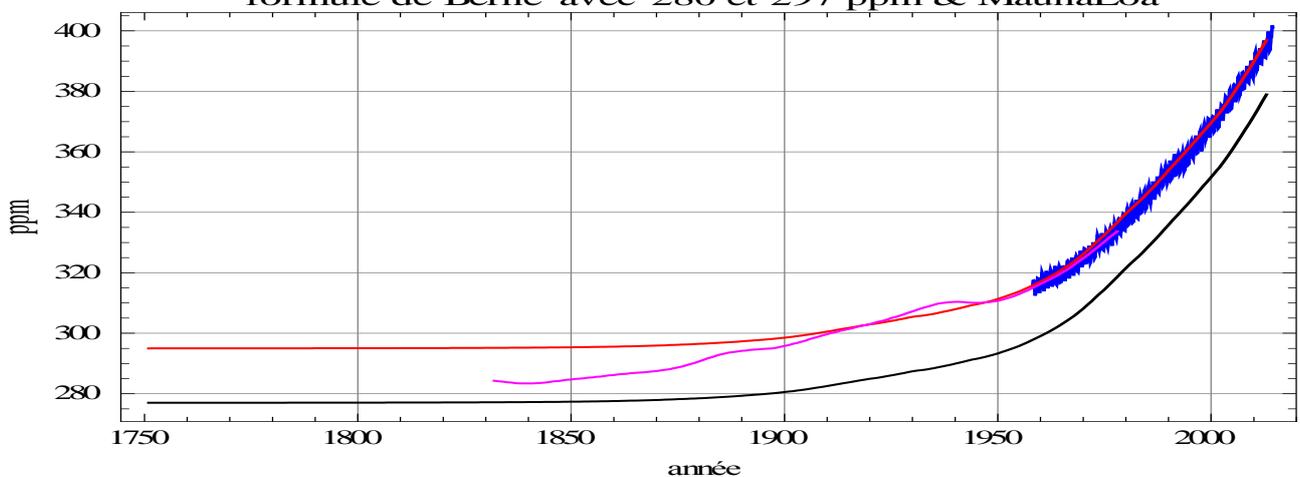


La figure III-4 montre que les ppm dits par la formule de Berne appliquée aux émissions historiques, en supposant 277 ppm en 1751, courbe en noir, sont moindres que les observations Mauna Loa (en bleu). La courbe en rouge montre que la formule de Berne n'est autre que la fonction de transfert empirique qui permet de passer, après 1958 des émissions historiques aux teneurs [CO₂] de la série Mauna Loa. Mais il faut à cette courbe en rouge une teneur "préindustrielle" de 295 ppm. L'IPCC-GIEC ne s'explique pas sur ces incohérences (277 ppm ou 295 ppm ?) et assure que toute la croissance des ppm depuis le préindustriel est due aux émissions anthropiques.

Par ailleurs les valeurs de [CO₂] "tirées des glaces" (figure III-4, courbe magenta de 1832 à 1978 avec raccordement aux valeurs "Mauna Loa") laissent, malgré un violent lissage passe-bas fréquentiel¹⁸, deviner les maxima de température de 1878 et de 1940 du cycle climatique de 60 ans. Cette courbe "Law Dome" **dément** la formule de Berne, même si ses 20 dernières années ont été ajustées sur les ppm "Mauna Loa".

¹⁸ Les fluctuations de quelques années ou dizaines d'années sont supprimées par le passe-bas temporel de la diffusion dans le névé aggravé par le lissage par spline de coupure 20 ans.

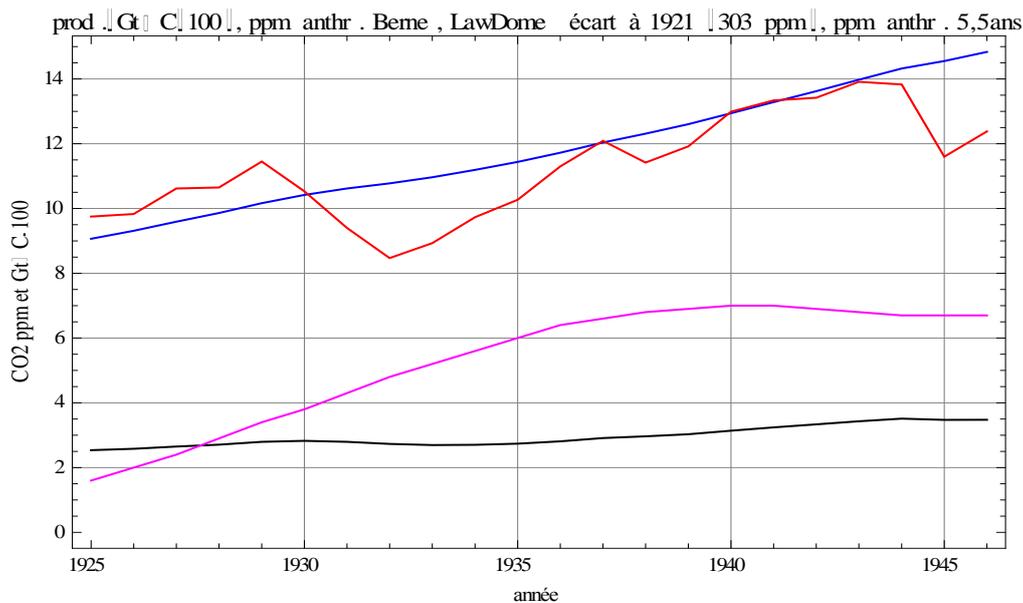
Figure III-4 Teneurs en CO₂ calculées selon la formule de Berne à partir de l'historique des émissions anthropiques depuis 1750: en noir avec 275 ppm en "préindustriel" et en rouge avec 277 ppm (valeur "officielle" IPCC-2007 en 1750 prétendue exacte à 1,2 ppm en plus ou en moins (sic !)). En bleu les observations au Mauna Loa depuis 1958. En magenta la courbe de D.M. Etheridge et al. 1998 qui est le lissage par spline de coupure 20 ans des ppm tirés des glaces du Law Dome pour 1832-1978 <http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/co2/lawdome.smoothed.yr20>



La figure III-5 donne le détail pour les années 1930 de la grande dépression visible sur la courbe rouge (émissions réduites de 1145 Mt-C en 1929 à 847 Mt-C soit -26%), les ppm pour la formule de Berne (en bleu) (de "préindustriel" +9 ppm à "préindustriel" +15 ppm) et la durée de vie de 5,5 ans (en noir de 2,5 ppm à 3,5 ppm) et, en magenta, les valeurs de "Law Dome" diminuées de 303,4 ppm: ces observations très "lissées" démentent l'idée d'une croissance anthropique des ppm et suggèrent un effet des températures qui ont crû fortement de 1920 à 1940 avant de retomber. Les assertions des manuels du genre "45% des émissions restent dans l'air et le reste part dans le "puits inconnu"¹⁹... " sont aussi démenties: la courbe magenta ne reflète pas la courbe rouge et son creux de 1932: la série Law Dome dit 309 ppm en 1934 et 311 ppm en 1951.

Figure III-5 Emissions anthropiques (divisées par 100, en dizaines de Mt-C, rouge), teneurs en CO₂ "anthropiques" calculées selon la formule de Berne (en bleu, de 9 ppm à 15 ppm) ou "5,5 ans" (en noir, de 2 ppm à 4 ppm), teneurs en CO₂ "Law Dome" diminuées de 303,4 ppm (sa valeur de 1921) (magenta).

La courbe du Law Dome ne peut s'expliquer que par les effets naturels de la forte croissance des températures de 1920 à 1940, et non par des effets "anthropiques"; les effets de la grande dépression économique des années 1930 n'y sont pas visibles.

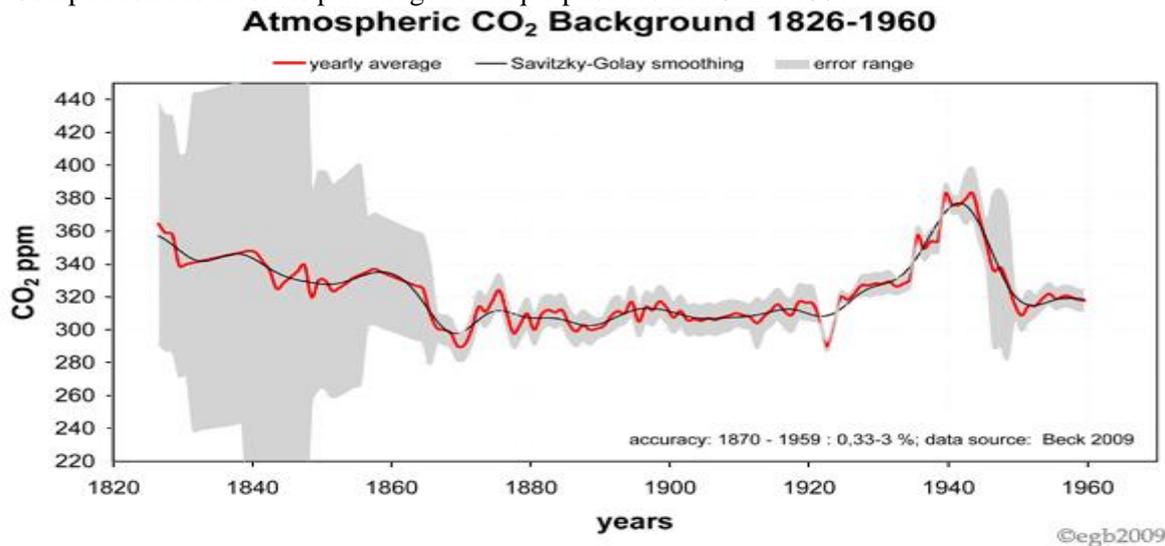


Pour des compléments on se reportera à <http://www.biomind.de/realCO2/>, une mine d'informations dont l'exploitation de 100 000 mesures par dosage ou titrage chimique des teneurs de l'air en dioxyde de carbone publiées de 1812 à 1962.

¹⁹ expression du manuel universitaire de Delmas, Mégie et Puech Physique et chimie de l'atmosphère, Belin, 2005

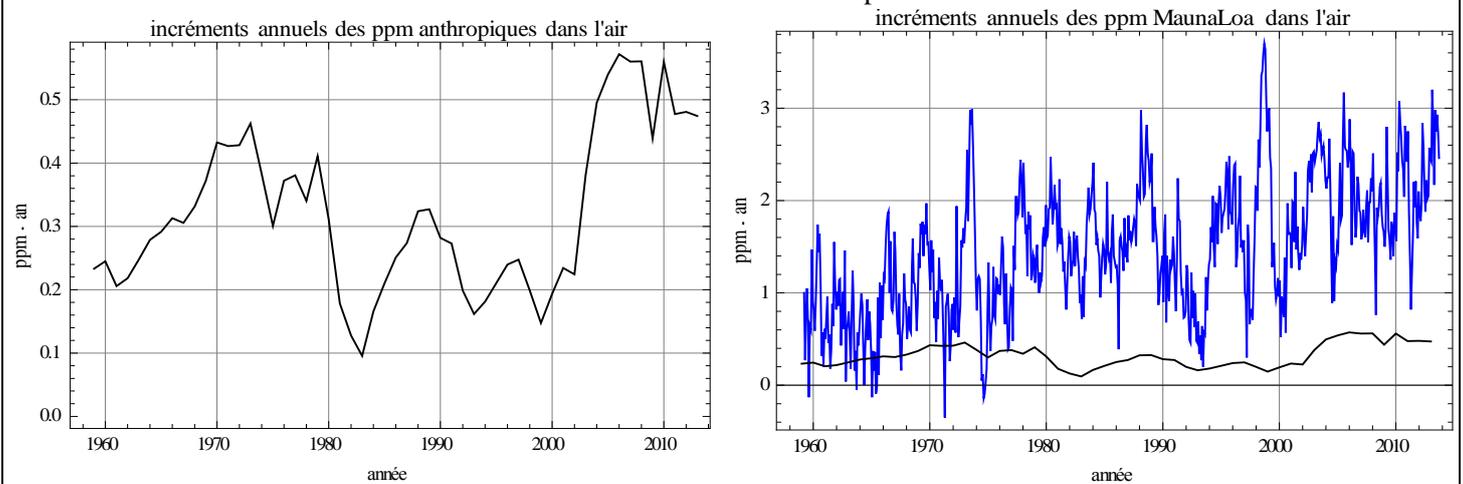
L'analyse de ces observations conduit à la figure III-7 fort différente de celles supposées (figure III-4) par l'IPCC-GIEC ²⁰..

Figure III-7 Compilation des mesures par titrage chimique publiées de 1812 à 1862



La variation en ppm / an de la part anthropique (ou "ppm anthropiques") calculée avec une durée de vie de cinq ans des gaz de combustion dans l'air reflète (figure III-8) le développement de l'usage du gaz naturel au début des années 1980 et le redémarrage de la production de charbon après 2004. Ces ppm anthropiques sont 5,1 ppm en 1958, 12,4 ppm en 1980, 16,6 ppm en 2000 et 21,2 ppm en 2010. Les "ppm Mauna Loa moins "ppm anthropiques" ont été vus à la figure I-8.

Figure III-8 Incréments annuels des ppm anthropiques dans l'air pour une durée de vie de 5 ans (à gauche) et comparaison avec les incréments totaux (observés, naturels + anthropiques) en ppm/an de la série Mauna Loa, en bleu, à droite. Noter l'effet de la croissance du charbon "chinois" vers 2004 et après



III-B) Décroissance du rapport O₂/N₂

Les teneurs en oxygène exprimées en "per meg" (rapport O₂/N₂) sont converties en ppm équivalent CO₂ (ou "ppmO₂") par la relation 1 ppm = 4,773 per meg.

Pour la combustion ²¹ le rapport des variations $d[O_2] / d[CO_2]$ était de -1,45 vers 1995- 2000, combinaison pondérée de -1,17 pour le charbon, -1,44 pour le pétrole brut, -1,95 pour le gaz naturel et -1,98 pour les torchères et $d[O_2] / d[CO_2] = -1,1$ pour la photosynthèse végétale. Le rapport de Redfield du plancton est (C, N, P, -O₂) = (106, 16, 1,-138) avec de fortes variations de O₂/C de 138 / 106 = 1,3 à 170 / 117 = 1,45, ou

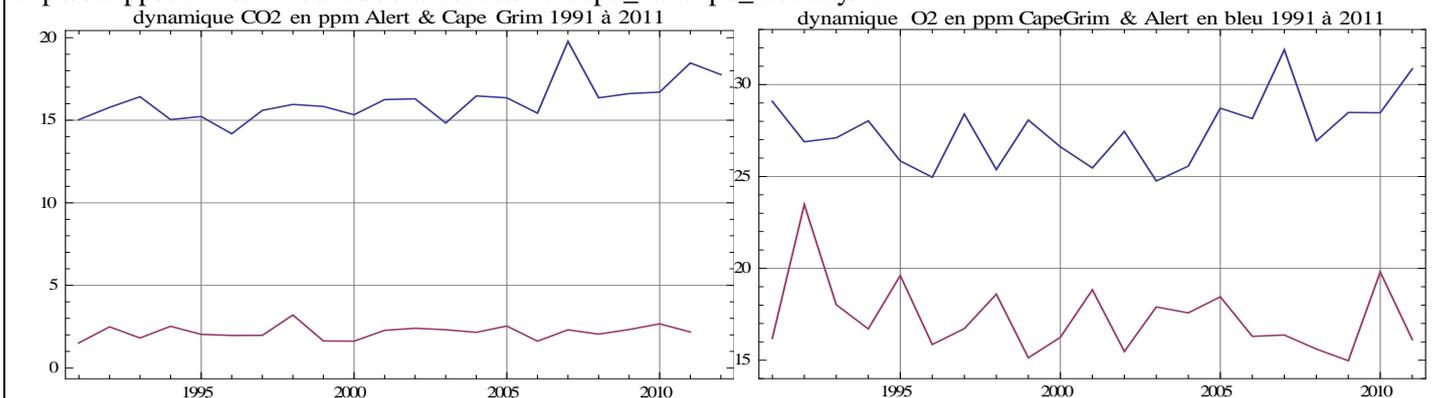
²⁰ Une interprétation (Frank Lansner) de la décroissance rapide de 1945 à 1955 est qu'après le fort développement de la végétation par la fertilisation par le CO₂ de l'air pendant la phase de croissance des ppm de 1920 à 1940; cette végétation a au début de la période de refroidissement de 1945-1950 à 1975, continué à absorber sa nourriture au même rythme, avant de s'étioler.

²¹ Bender, M. L., et al (2005), Atmospheric O₂/N₂ changes, 1993–2002: Implications for the partitioning of fossil fuel CO₂ sequestration, Global Biogeochem. Cycles, 19, GB 4017, doi:10.1029/2004GB002410; ces chiffres sont sujets à caution: si on lit à la figure III-10 +90 ppm pour O₂ et +45 ppm pour CO₂ la solution de la paire d'équations linéaires nat +anth= 45, 1,1 nat+ 1,45 anth= 90 est nat= - 91 et anth=+131 ppm ou 280 Gt-C en 24 ans !; le cumul en ppm des émissions de gaz de combustion était 103 ppm en 1990 et 184,5 ppm en 2013 donc anth devrait être de l'ordre de 81,5 ppm.

encore de (C, N, P, Fe) = (106, 16, 1, 0.1 à 0.001) et pour les diatomées à enveloppe silice (C, Si, N, P) = (106, 15, 16, 1). Une estimation de la reminéralisation du carbone organique dans les couches supérieures (1000 m) du Pacifique est de 5,3 à 7 Gt-C/an²² et de 3 µmole/litre/an pour un total de l'ordre de 2300 µmole/litre de carbone organique dissous.

Les variations intra-annuelles des teneurs en oxygène sont (figure III-9) huit fois (à Cape Grim en Tasmanie 18 / 2,5) ou 1,8 fois (à Alert en Arctique 27 / 15) celles du CO₂ de l'air. L'oxygène O₂ est, contrairement au CO₂, en équilibre rapide entre la couche supérieure de l'océan et l'air et rend compte de l'activité du phytoplancton qui échappe aux observations de CO₂ dans l'air: en effet le gros du CO₂ dans l'eau de mer est sous forme d'ions bicarbonate et carbonate en équilibre avec CO₂ ou H₂CO₃ et CaCO₃.

Figure III-9 1991-2011: pour chaque année ou groupe de 12 mois: dynamique (maximum moins minimum) des ppm de CO₂ et dynamique de [O₂]_{ppm} à Alert (en haut en bleu) et Cape Grim en Tasmanie (en bas en pourpre) données tirées de http://scrippso2.ucsd.edu/sites/default/files/data/apo_data/apo_monthly/altt.txt

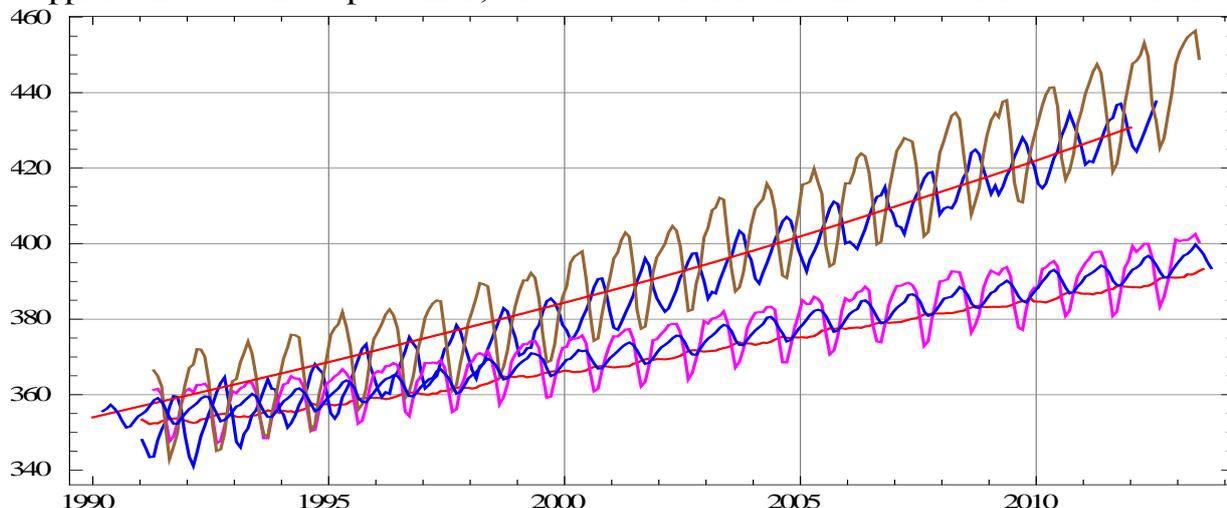


La figure III-10 montre une absorption de l'oxygène un peu plus forte que celle correspondant aux seul carbone des combustibles fossiles (ligne en rouge arbitrairement rapprochée de la teneur moyenne ppm Mauna Loa de 1990). Les émissions cumulées depuis 1750 étaient à 103 ppm en 1990 et 184,5 ppm fin 2013. L'oxygène total consommé devrait avoir été de 136,8 ppm en 1990 et de 250,8 ppm en 2013, compte tenu des atomes d'hydrogène des combustibles (CH₄, C₈H₁₈, etc.) soit +114 ppm au lieu des 435-354 = 81 ppmO₂ observés à la figure III-10, qui ne sont que 71% des 114 ppmO₂, dont 78 ppmO₂ pour le seul carbone. Il y a donc un fort effet de la végétation. La tendance linéaire des teneurs en O₂ exprimée en "CO₂ équivalent" ou [O₂]_{ppm} est +4 ppm/an à Alert (82°N), +4,1 ppm/an à Cape Grim (40°41S) contre +3,45 ppm/an pour le cumul du carbone des émissions de combustibles fossiles et +1,8 à +1,9 ppm/an pour le CO₂ dans l'air.

Figure III-10 En haut [O₂]_{ppm} (selon la formule 330,76 -(1/4,773) [O₂]_{per meg}) dynamique plus forte à Alert (Arctique) (bistre) qu'à Cape Grim (Tasmanie) (bleu); noter l'opposition de phase entre les hémisphères.

En rouge, cumul du carbone des émissions de gaz de combustion après 1990 arbitrairement majoré de 354 ppm (teneur [CO₂] en 1990): cette quantité passe de 354 ppm (en 1990) à 426 ppm (fin 2011) et 435 ppm (fin 2013) et croît plus lentement que [O₂]_{ppm}

En bas teneur [CO₂]: courbe lisse à Cape Grim (rouge), oscillante à Mauna Loa (bleu) et très oscillante à Alert (magenta) ppm O₂ & CO₂ Cape Grim, Alert & CO₂ Mauna Loa et cumul des émissions



²² R. Feely et al. Oxygen Utilization and Organic Carbon Remineralization in the Upper Water Column of the Pacific Ocean, Journal of Oceanography, Vol. 60, pp. 45 to 52, 2004 dit de 5,3 Gt-C à 7 Gt-C /an reminéralisés dans le Pacifique

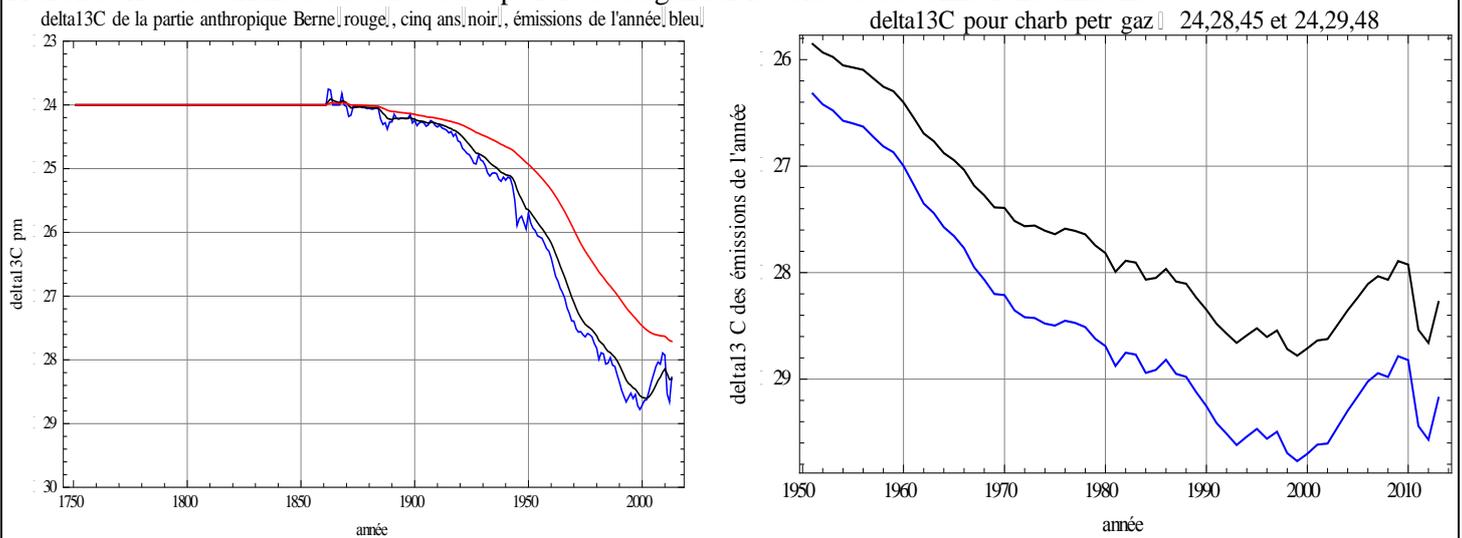
La fertilisation par plus de CO₂ dans l'air (figure I-2, vignette gauche pour La Jolla) impliquerait une augmentation du stock de matière organique morte mais non encore oxydée, qui, sur terre ferme correspondrait à une dizaine d'années de production végétale

IV) Delta13C, effets anthropiques et naturels

Le delta¹³C de l'air changerait de -0,005 pm / ppm (?) pour un ppm dégazé par l'océan, et de -0,05 pm / ppm pour un ppm dégazé par oxydation de matière organique dans les sols; le CO₂ de la couche supérieure de l'océan a un delta¹³C de +0,9 pm à +1,6 pm²³, alors que la matière organique²⁴ terrestre est entre -12 pm et -30 pm. Le delta¹³C des gaz de combustion du charbon (-24 pm), du pétrole (-28 ppm) et du gaz (-45 pm) permet de calculer à partir des données vues à la figure III-2 le delta¹³C des émissions de CO₂ d'une année, et d'en tirer, par pondération, le delta¹³C des émissions "restées dans l'air" et pour la formule de Berne (IPCC 2007 et pour une durée de vie de 5 ans: figure IV-1.

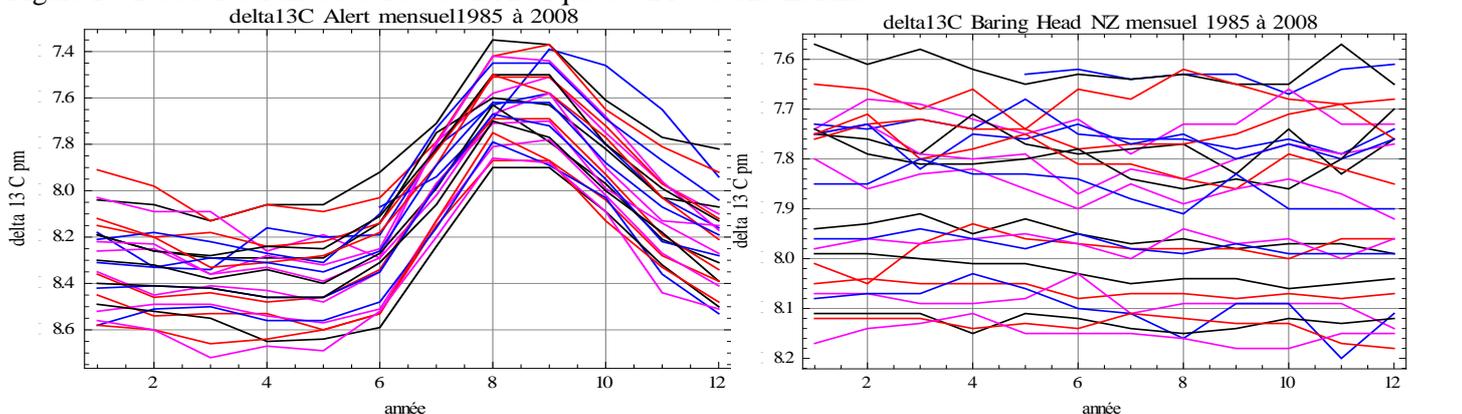
L'emploi de -28 pm au paragraphe III-A pour les "émissions restées dans l'air" est ainsi justifié par la convergence fortuite des deux estimateurs en 2005-2010, (figure IV-1 -28 pm vers 2005) mais comporte une partie d'arbitraire: -29 pm serait meilleur si on prenait -25 pm pour le charbon, -29 pm pour le pétrole et -48 pm pour le gaz. Un article (Battle et al. Science 2000) prend -29,4 pm en 1995. C'est sans grosse importance pour la démonstration de la fausseté de la formule de Berne, plus fausse encore pour -29 pm que pour -28 pm.

Figure IV-1 Valeurs des delta¹³C des émissions anthropiques de l'année, en bleu, depuis 1750 (à gauche) On y voit l'effet du triplement de l'emploi depuis 1970 du gaz naturel très pauvre en ¹³C et du rebond du charbon depuis 2005. Le delta¹³C du cumul resté dans l'air des émissions anthropiques depuis 1750 est en rouge pour la formule de Berne de l'IPCC et en noir pour une durée de vie de 5 ans évidemment bien plus proche des caractéristiques des émissions de l'année en bleu. A droite effet de variantes du delta¹³C du pétrole et du gaz sur le delta¹³C des émissions annuelles



Voyons maintenant les observations du delta¹³C en Arctique à Alert (82°29N) et à Baring Head en Nouvelle Zélande (41°25S et 175°52W).

Figure IV-2 Observations du delta¹³C en Arctique et en Nouvelle Zélande



²³ Racapé V., Lo Monaco C., Metz N., Pierre C. (2010), Summer and winter distribution of $\delta^{13}\text{C}_{\text{DIC}}$ in surface waters of the South Indian Ocean [20°S–60°S]. *Tellus B*, 62: 660–673. doi: 10.1111/j.1600-0889.2010.00504.x

²⁴ <http://www.esrl.noaa.gov/gmd/outreach/isotopes/c13tellsus.html>

Les variations d'un mois à l'autre sont très différentes: croissance de la végétation au nord et lissage par l'océan au sud.

En Arctique de juin à septembre l'absorption préférentielle de carbone ^{12}C par la végétation amène une dynamique du $\delta^{13}\text{C}$ de 0,7 pm pour une dynamique du CO_2 de 15 ppm à 20 ppm; l'absorption océanique après la dislocation de la banquise en juillet peut aussi jouer un rôle. Le CO_2 absorbé par les plantes est très pauvre en ^{13}C vers -26 pm pour les arbres usuels; la relation de composition pour le passage de ppm_0 à $\text{ppm}_{\text{total}}$

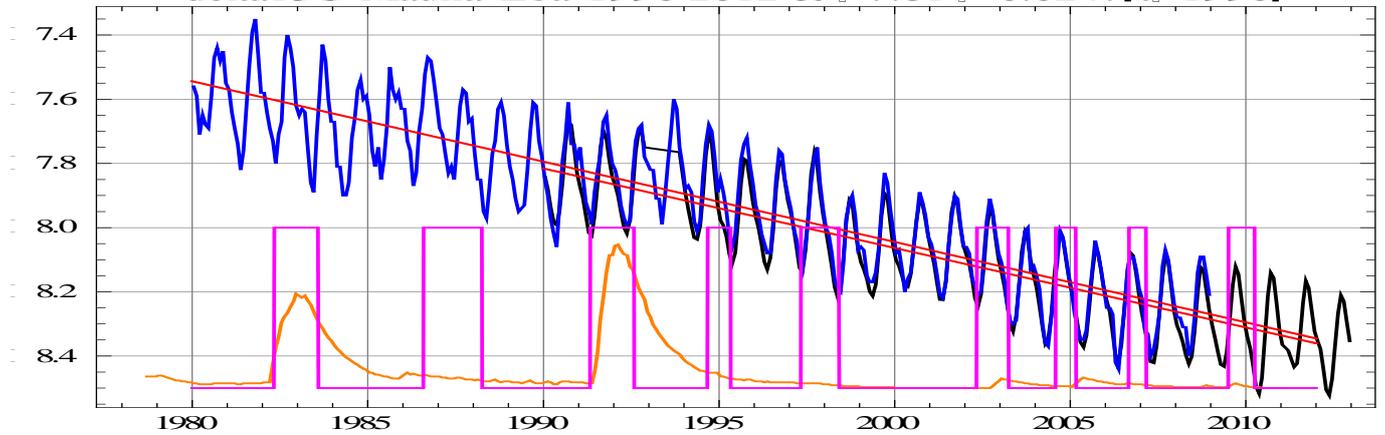
$$\text{ppm}_{\text{total}} = \text{ppm}_0 + \text{ppm}_{\text{xx}} \text{ et } \delta^{13}\text{C}_{\text{total}} - \delta^{13}\text{C}_0 = (\delta^{13}\text{C}_{\text{xx}} - \delta^{13}\text{C}_0) (\text{ppm}_{\text{xx}} / \text{ppm}_{\text{total}})$$

est bien vérifiée à Alert car $+0,7 \text{ pm} = (-26 + 8,4) (-15 \text{ ppm} / 380 \text{ ppm})$.

Voyons maintenant l'évolution temporelle sur 33 ans de mesures au Mauna Loa; les figures I-7 & III-8 ont montré les incréments annuels des ppm, naturels, anthropiques et totaux observés; la figure IV-3 montre le $\delta^{13}\text{C}$: il a parfois une diminution rapide 0,05 pm à 0,15 pm sur 12 mois suivie d'une récupération partielle ou d'une stagnation, d'où une curieuse évolution par "marches" dont la durée est de 4 ans environ.

Figure IV-3 exemple du Mauna Loa -0,825 pm / (33 ans) = -0,025 pm/an mais évolution par "marches" droites de régression: $-7,54 - 0,025(t-1980)$ (série en bleu) et $-7,82 - 0,0248(t-1990)$ (série en noir) en orange et magenta indice volcanique global et périodes à épisode ENSO déclaré.

delta13C Mauna Loa 1990 2012 & 7.81 0.0247 t 1990

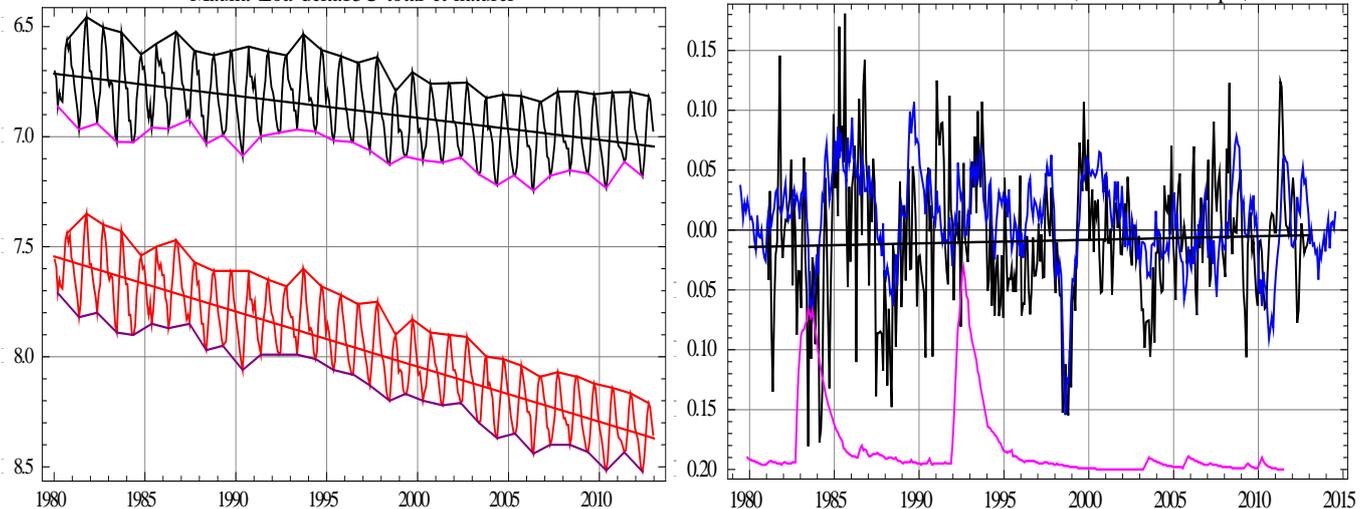


La figure IV-4 présente une estimation des effets naturels restant après soustraction des effets anthropiques calculés avec une durée de vie de 5,5 ans, les émissions annuelles de la figure III-2 et les $\delta^{13}\text{C}$ de la figure IV-1. La vignette de gauche figure IV-4 montre les droites de régression du $\delta^{13}\text{C}$ $-7,54 - 0,025(t-1980)$ et $-6,71 - 0,01(t-1980)$; les ppm totaux sont passés de 337,8 ppm à 394,3 ppm, les ppm "naturels" de $337,8 - 13,3 = 324,5$ à $394,3 - 23,9 = 370,4$ soit +45,9 ppm: $-0,33 \text{ pm} / 45,9 \text{ ppm} = -0,0072 \text{ pm/ppm}$ ce qui suggère une dégazage à 95% océanique (à $-0,005 \text{ pm/ppm}$) et 5% venant des sols terrestres (à $-0,05 \text{ pm/ppm}$)

Figure IV-4 Mauna Loa: à gauche $\delta^{13}\text{C}$ observé de 1980 à 2013 (en rouge) et après soustraction des effets anthropiques ($\delta^{13}\text{C}$ "naturel" en noir) à droite incréments sur 12 mois ou $d\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}/dt$ en noir, droite de régression $-0,014 + 0,000298(t-1980)$ et en bleu $-0,072 \text{ AT}_{\text{basse troposphère}}$ où AT est l'anomalie des températures intertropicales de la série UAH-MSU

Mauna Loa delta13C total et naturel

incréments sur 12 mois delta13C naturel, 0.13 UAHtrop, volcans nord

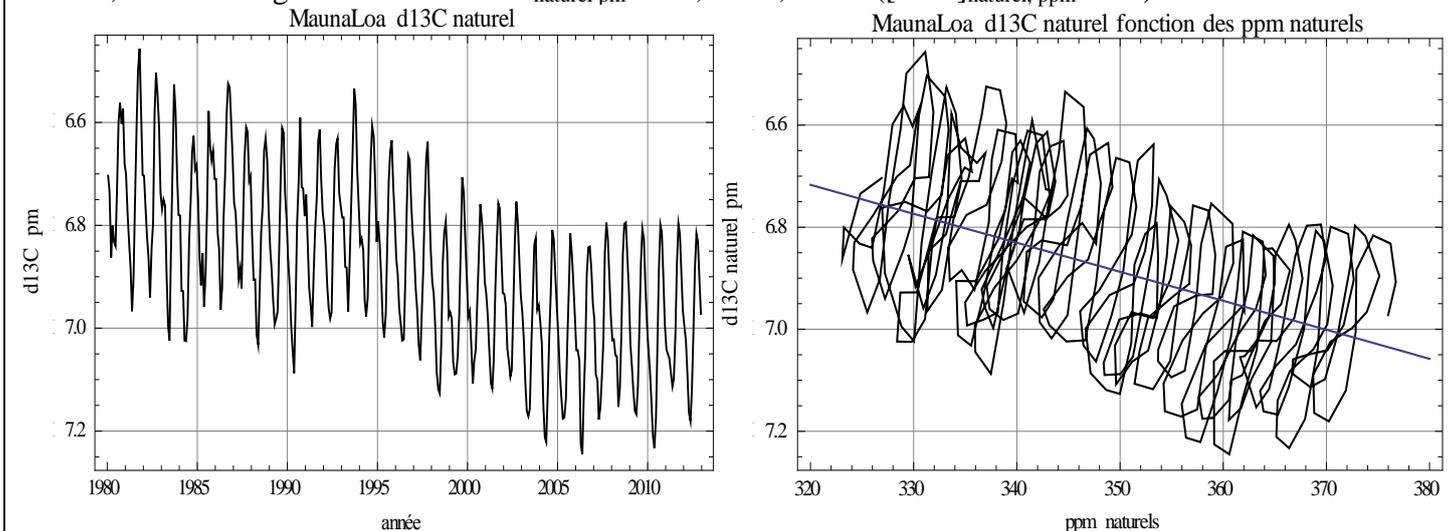


La vignette de droite de la figure IV-4 suggère un rapprochement de $d\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}/dt$ avec $-0,072 \text{ AT}_{\text{UAHMSU basse troposphère intertropicale}}$ qui est aussi (figure I-2 et I-5) $-0,072 ((1/1,6) d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt - 0,8)$

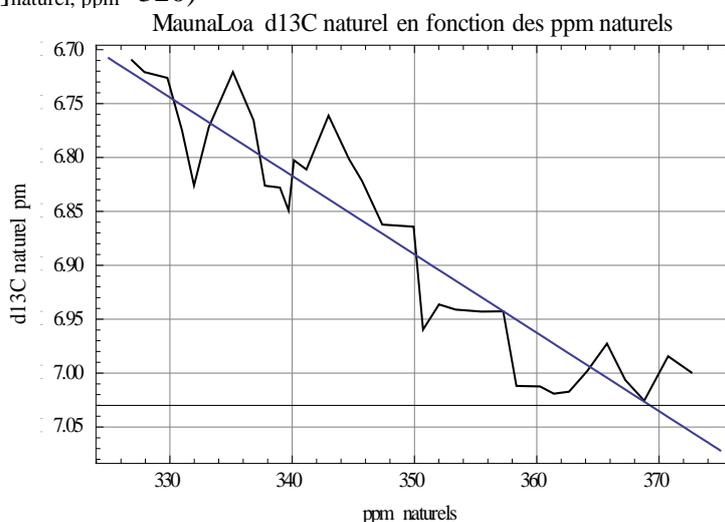
soit $d(\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}) / dt_{\text{pm/an}} = -0,045 \text{ pm/ppm} (d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt -1,28)_{\text{ppm/an}}$ qui sera positif pour $d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt < 1,28 \text{ ppm/an}$ c'est à dire la plupart du temps hors El Niño (figure I-7) du moins depuis le "grand retournement climatique" (le "*great climate shift*") de la PDO (Pacific Decadal Oscillation) en 1976, PDO dont le retournement suivant aurait eu lieu vers 2005. Ce calcul est très fragile et la vignette de droite de la figure IV-4 très bruitée et peu probante.

La figure IV-5 montre les variations du $\delta^{13}\text{C}$ "naturel" (effets anthropiques défalqués) mensuel et le diagramme des phases entre les valeurs mensuelles de $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ et $[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}$. La pente $-0,0057 \text{ pm/ppm}$ ferait croire à une origine très majoritairement océanique du dégazage naturel.

Figure IV-5 Détail du $\delta^{13}\text{C}$ naturel au Mauna Loa et co-variation avec les ppm naturels montrant les cycles annuels; droite de régression $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}} \text{ pm} = -6,72 - 0,00568 ([\text{CO}_2]_{\text{naturel, ppm}} - 320)$



Prendre des moyennes sur 12 mois de l'année donne un schéma plus lisible et moins exact: droite de régression $-6,67 \text{ pm} - 0,00727 ([\text{CO}_2]_{\text{naturel, ppm}} - 320)$



Des "anomalies" ou "remontées" de la courbe $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ fonction de $[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}$ (figure IV-5 vignette du bas des moyennes annuelles) sont visibles en 1984-1985, 1991-1993 et 2007-2008.

La première anomalie est signalée par M. T. Nakazawa qui présente ses résultats d'échantillonnages fait en avion, entre 1 km et 10 km, au dessus du Japon (figure IV-6). Les teneurs et rapports isotopiques en altitude suggèrent un retard apparent de deux ans entre la surface et la haute troposphère²⁵.

La seconde anomalie de 1991-92 (vers 340 ppm naturels et 355 ppm totaux) est mentionnée par Weile Wang et al. (2014²⁶) (figure I-13) qui l'associe au début d'une dé-corrélation entre $d[\text{CO}_2]/dt$ et les précipitations, alors que la troisième 2007-2008 serait le retour à une bonne corrélation entre ces deux variables²⁷.

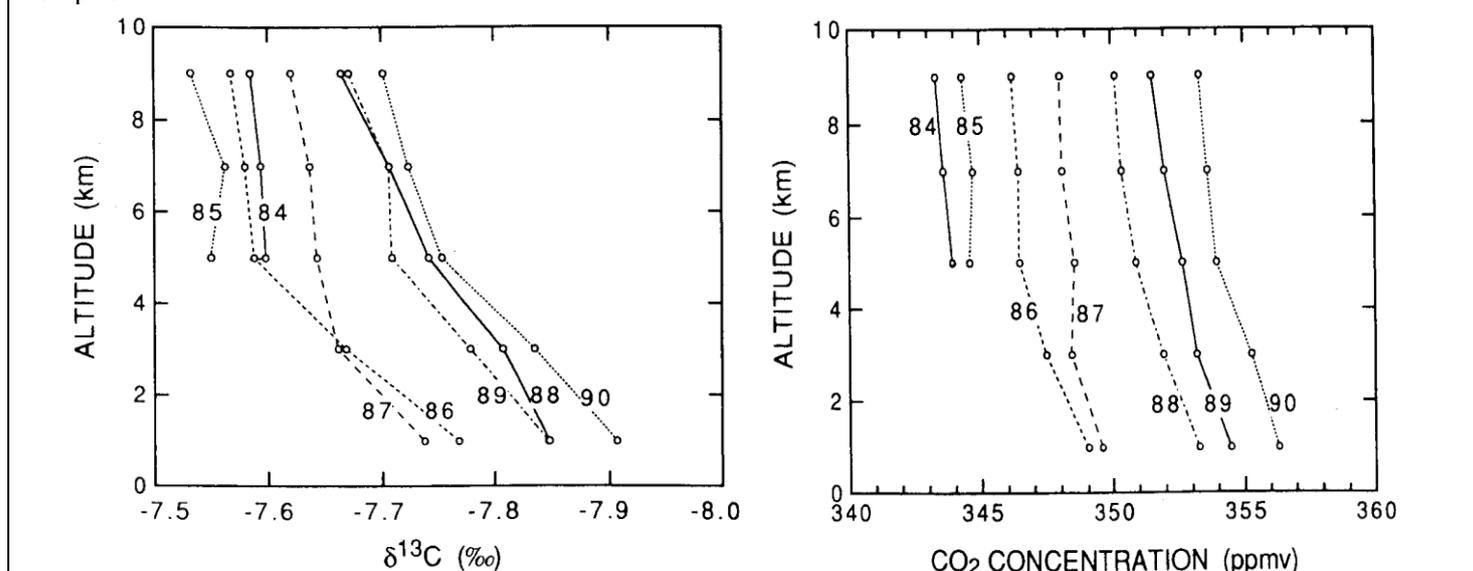
²⁵ les AMP puis les vents alizés emportent les masses d'air des basses couches vers la "cheminée équatoriale" qui les redistribue en altitude au dessus des agglutinations anticycloniques

²⁶ [Weile Wang](http://www.pnas.org/content/110/32/13061.full.pdf) et al Variations in atmospheric CO2 growth rates coupled with tropical temperature <http://www.pnas.org/content/110/32/13061.full.pdf>

²⁷ voir la figure I-10 et les figures S1 et S3 du supplementary material de cet article

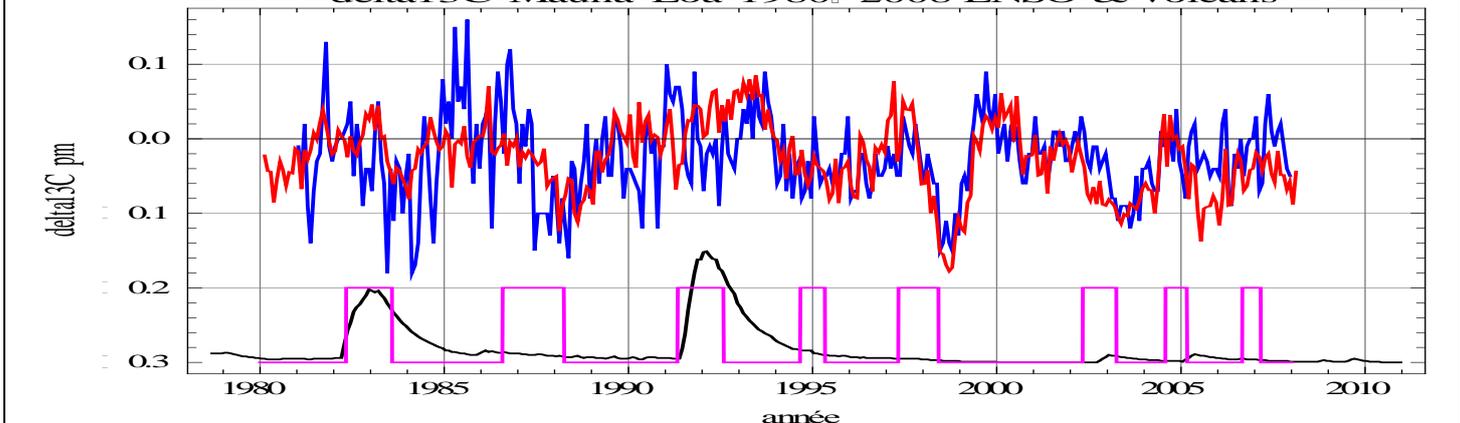
<http://www.pnas.org/content/suppl/2013/07/18/1219683SI.pdf#nameddest=SF3>

Figure IV-6 : figures 11 et 10 de T. Nakazawa²⁸ montrant les évolutions en fonction de l'altitude et du temps au dessus du Japon et l'anomalie des $\delta^{13}\text{C}$ de 1984-1985; ici les $\delta^{13}\text{C}$ et les ppm sont ceux de l'air effets anthropiques compris.



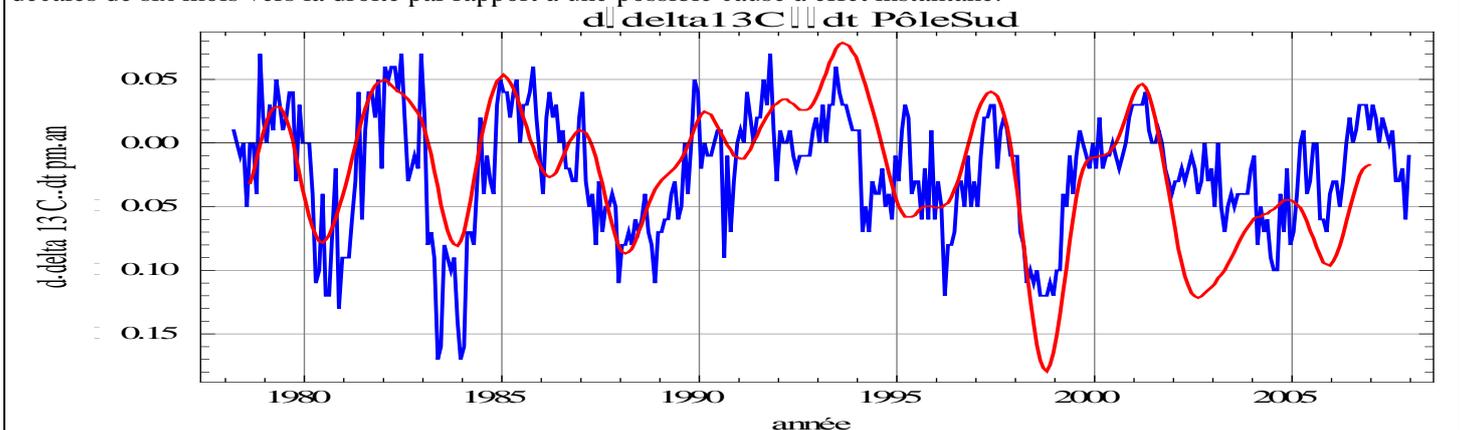
Les covariations des incréments totaux et du $\delta^{13}\text{C}$ suggérées par les figures IV-7 et IV-8, ne semblent pas avoir été étudiées en détail.

Figure IV-7 incréments sur 12 mois du $\delta^{13}\text{C}_{\text{MaunaLoa}}$ en bleu, et en rouge fonction $0,1 - 0,075 d[\text{CO}_2]_{\text{MaunaLoa}} / dt$. Les incréments $d(\delta^{13}\text{C})$ et $d[\text{CO}_2]_{\text{ppm}}$ sont repérés par le dernier des douze mois et sont donc décalés de six mois vers la droite par rapport à une possible cause à effet instantané. Noter le signe du "décrochage" après 2005: malgré le passage des ppm anthropiques de +0,3 ppm/an à 0,5 ppm/an (effet du charbon "chinois") le $\delta^{13}\text{C}$ semble décroître moins vite.



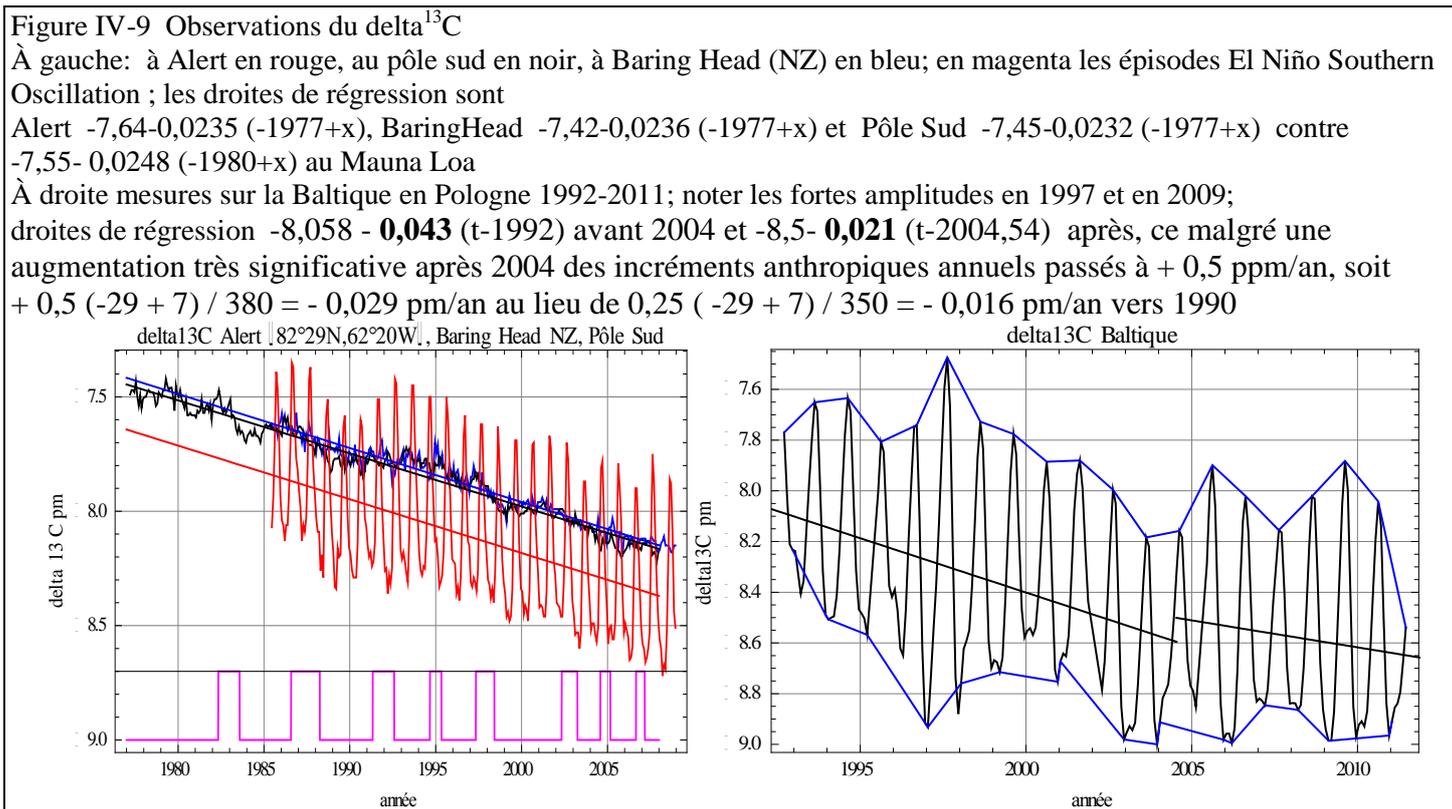
Le graphique (fig. IV-8) pour le pôle sud pourtant fort éloigné du Mauna Loa ($19^\circ 50\text{N}$) est assez comparable.

Figure IV-8 Pôle sud, incréments sur 12 mois du $\delta^{13}\text{C}_{\text{pôle sud}}$ en bleu, et en rouge $0,1 - 0,075 d[\text{CO}_2]_{\text{pôle sud}} / (dt=12 \text{ mois})$. Ces incréments sont repérés par le dernier des douze mois et sont donc décalés de six mois vers la droite par rapport à une possible cause à effet instantané.



²⁸ 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

La figure IV-9 récapitule quelques autres séries de $\delta^{13}\text{C}$ de l'Arctique au Pôle sud²⁹ et complète la figure IV-3.



Le changement de pente vers 2004-2005 est net en Baltique (Pologne) où la contribution naturelle serait passée de $-0,043 + 0,016 = -0,027$ pm/an vers 1990 à $-0,021 + 0,029 = +0,008$ pm/an vers 2006, ce qui pourrait suggérer une bien plus forte absorption du ^{12}C par la végétation.

Ce point semble avoir échappé à l'attention, ... peut-être parce qu'il contrarie le dogme du GIEC-IPCC d'une accumulation dans l'air des seuls gaz de combustion, sans aucun effet des températures et des dégazages. Enfin la considération d'effets régionaux serait contraire à l'idée d'un CO_2 "bien mélangé" ("*well mixed*") dans toute l'atmosphère, ce dont la figure IV-6 peut faire douter.

Les flux océaniques de carbone entre la couche superficielle des océans (profondes de 25 m à 150 m) et les profondeurs ont été fortement révisés³⁰ en 2013 à 270 Gt-C de DIC (contenu total de l'océan estimé à 40 000 Gt-C, et potentiellement bien plus en cas de dissolution de sédiments carbonates) avec un apport net à la couche superficielle de 10 Gt-C par an ce qui suffit à alimenter les dégazages de l'océan vus aux paragraphes précédents.

L'amplitude de la "**respiration annuelle**" différence entre le maximum annuel en mai et le minimum en septembre, observée par avion à diverses altitudes³¹ jusqu'à 12 km (comme à la figure I-2 à gauche) a, au nord de 45°N , crû de **50% entre 1960 et 2010**. Ceci montre le caractère dynamique des relations entre absorption et dégazage et la fertilisation par le CO_2 observé aussi sur l'indice NDVI de la végétation verte tiré des observations par satellite du flux solaire rétrodiffusé aux longueurs d'onde de l'absorption chlorophyllienne.

²⁹

http://www.esrl.noaa.gov/gmd/dv/data/?parameter_name=C13%252FC12%2Bin%2BCarbon%2BDioxide&frequency=Monthly%2BAverages

³⁰ 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](https://doi.org/10.1002/gbc.20092).

<http://hockeyschtick.blogspot.fr/2013/09/new-paper-finds-oceans-are-net-source.html>

"Aux latitudes tempérées la subduction de carbone inorganique dissous (DIC) et dans une moindre mesure (< 10%) la descente de particules assure une sous-saturation en CO_2 alors que le DIC 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."

³¹ [H. D. Graven R. F. Keeling](#) et al. Enhanced Seasonal Exchange of CO_2 by Northern Ecosystems Since 1960 *Science* 6 September 2013: Vol. 341 no. 6150 pp. 1085-1089 DOI: 10.1126/ Science 1239207 Published Online August 8 2013

Un article de 2014³², déjà cité et cosigné de douze auteurs reconnaît une forte augmentation des émissions de la végétation et conclut à l'invalidité des modèles employés par l'IPCC-GIEC pour prédire l'augmentation future des ppm.

Une plus forte absorption de ^{12}C par la végétation et le plancton pourraient se voir aussi sur la dynamique de l'oxygène (figure III-9); cette étude ne semble pas avoir été faite. Le mélange en altitude de CO_2 de sources fort différentes avec des retards dont la figure IV-3 donne une idée, l'altitude de certains observatoires (3400 m du Mauna Loa, 2200 m au pôle sud) et la répartition géographique des zones d'absorption et de dégazage (figure I-9) rendent fort délicate ou impossible la "modélisation inverse" ou remontée dans le temps à la recherche des attributions.

Discussion

Ou bien la contribution naturelle au $\delta^{13}\text{C}$ est devenue positive sur l'année³³, ou bien la durée de vie est, au moins au nord de 45°N , devenue sensiblement moindre que les 5 ou 5,5 ans du calcul du § II.

Le retard de quelques années entre l'absorption du dioxyde de carbone et la décomposition de la matière organique ou entre l'absorption par l'océan et le dégazage aux basses latitudes, et aussi la forte croissance de la dynamique de la végétation (+50% au nord de 45°N selon H. Graven, Ralph Keeling et al.) due à la fertilisation par le CO_2 de l'air augmenteraient la quantité de ^{12}C absorbée par rapport à la quantité restituée, donc le $\delta^{13}\text{C}$ et cela vaut pour les 150 à 200 (?) Gt-C/an échangés entre l'air et la végétation.³⁴

Les évaluations robustes des paragraphes II et III attribuent aux gaz de combustion au plus 6% du CO_2 de l'air. Doubler la production de CO_2 anthropique de 9 ou 10 Gt-C à 20 Gt-C n'aurait pour effet que de doubler les 23 ppm à 46 ppm et la teneur totale passerait de 400 à 423 ppm³⁵.

L'augmentation des ppm "naturels" ou "non anthropiques" de 310 ppm en 1958 à 376 ppm en 2013 correspond à des dégazages attribuables à la croissance des températures (incrément des températures superposables à $d[\text{CO}_2]/dt$ comme vu au § I).

Ni la suppression de l'industrie ni le retour au paléolithique et aux cavernes dans ces pays où les administrations et les gouvernements, très crédules et ignorants, multiplient taxes et règlements pour "décarboner" n'empêchera l'océan de dégazer !

Nombre d'articles ont cherché à conforter les fables réchauffistes en ne présentant que des différences entre émissions et absorption annuelles par l'océan et par la végétation³⁶ (de 2 ou 3 Gt-C) pour répartir entre ces deux "puits" une moitié des 6 Gt-C/an à 10 Gt-C/an des émissions anthropiques tout en laissant le reste perpétuellement dans l'air. Evidemment ce sont les 90 Gt-C (échanges avec l'océan) et les (?) Gt-C (échanges avec la végétation et les sols) qui sont à prendre en considération parce que les molécules de CO_2 n'ont pas de "papiers d'identité" ou de "livret de famille" attestant de leur filiation, le flux anthropique n'est qu'une petite fraction du flux naturel; les échanges air-océans et air-sols et végétation n'ont jamais été "équilibrés".

Cette notion de *bonne Nature en équilibre* est un concept religieux. La réalité est un changement permanent et dynamique conséquence des cycles climatiques bien documentés de 1000 ans, 210 ans et 60 ans.

³² Wang Xuhui et al. A two-fold increase of carbon cycle sensitivity to tropical temperature variations Nature Research Letters 2014
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. " *The observed positive correlation between CGR 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 CO2... 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.**

³³ G. H. Rau T. Takahashi et al. The relationship between $\delta^{13}\text{C}$ of organic matter and $[\text{CO}_2(\text{aq})]$ in ocean surface water: data from a JGOFS site in the northeast Atlantic Ocean and a model [Geochim Cosmochim Acta](#). 1992; 56:1413-9
donnent un exemple de développement du plancton du 25 avril au 31 mai à 47°N 20°W : le $\delta^{13}\text{C}$ du carbone des particules organiques en suspension est passé de -22,9 pm à -18,1 pm; le $\delta^{13}\text{C}$ varie inversement à $[\text{CO}_2]_{\text{eau}}$ qui a décré de 13,2 à 10,1 $\mu\text{mole/kg}$ sur le même temps.

³⁴ avant prise en compte des compensations locales qui ont un effet sur les ppm mais pas sur le $\delta^{13}\text{C}$

³⁵ A +2% par an de 2014 à 2100, les émissions annuelles passent de 9 Gt-C/an en 2011 (et 22 ppm anthropiques) à $9 \cdot 1,02^{2100-2011} = 58$ Gt-C/an en 2100 avec +100 ppm anthropiques soit 500 ppm en tout hors effets des dégazages et, si on croît à la formule logarithmique de Myrhe un effet 0,32 fois celui d'un doublement des ppm, estimé à un ou deux degrés; cette formule est invalidée comme déjà vu par le fait que $[\text{CO}_2]$ est l'intégrale des températures, et ne croît pas comme l'exponentielle des températures.

³⁶ M. Battle M. L. Bender P. P. Tans J. W. C. White J. T. Ellis T. Conway R. J. Francey Global Carbon Sinks and Their Variability Inferred from Atmospheric O_2 and $\delta^{13}\text{C}$ [www.sciencemag.org](#) SCIENCE VOL 287, 31 MARCH 2000 pp. 2467-2470

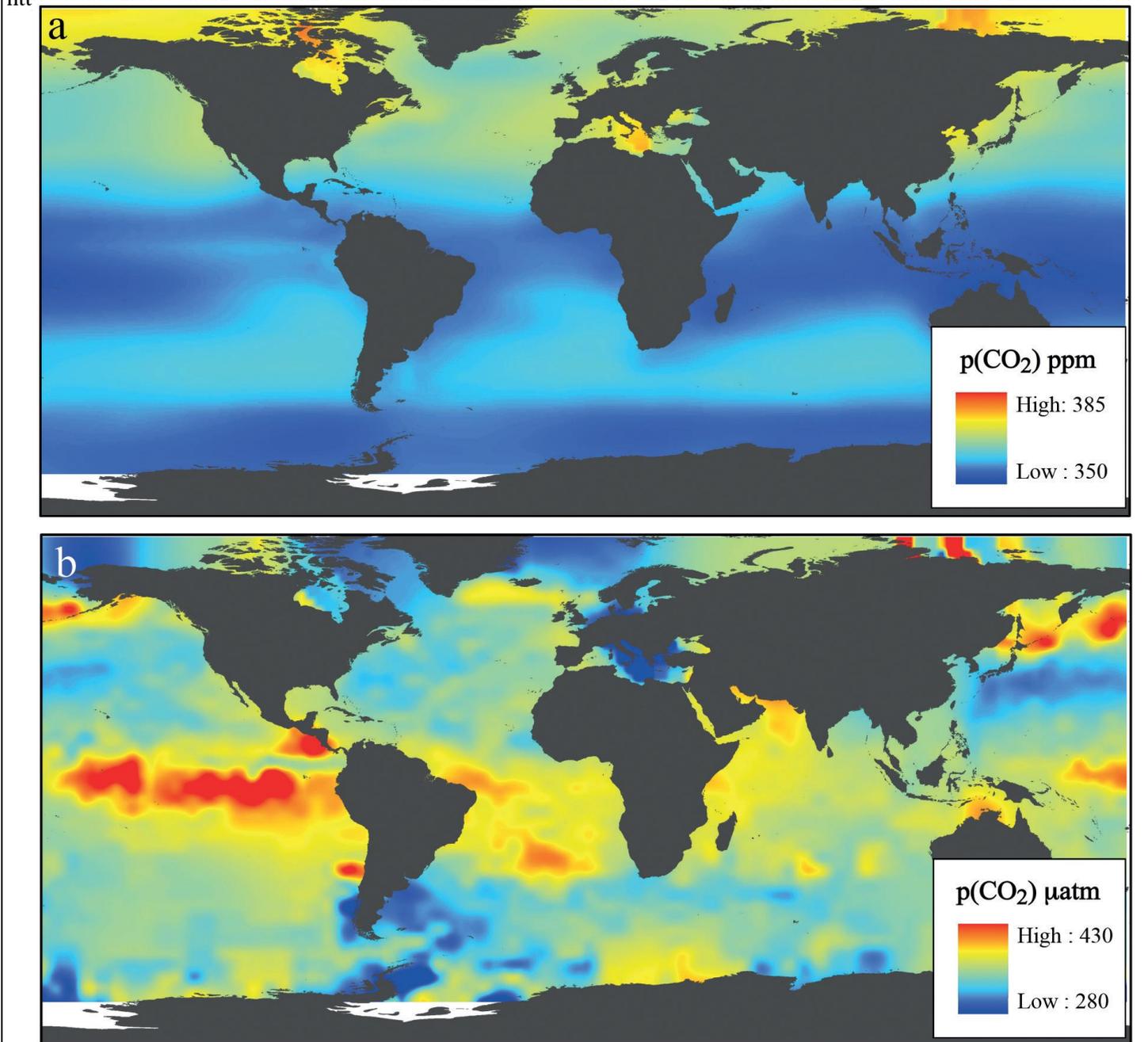
V) Géographie des dégazages

La figure V-1 illustre la complémentarité entre air et océan, les zones à forte teneur en CO₂ de l'un correspondant aux zones à faible teneur de l'autre

Figure V-1) Comparaison des teneurs en CO₂ dans l'air **en surface** (en ppm partie par million) et des teneurs dans l'eau de surface (en μatm , micro-atmosphère ou millionième d'une atmosphère) en différentes zones de l'océan compilé à partir des données de Takahashi 2009

source : 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.encca-project.eu/index.php/guide-to-best-practices-for-ocean-acidification-research-and-data-reporting.html>



Des cartes des teneurs en [CO₂] de la moyenne troposphère établies à partir des observations des satellite AIRS³⁷, des appareils SCIAMACHY³⁸ sur ENVISAT, du satellite GOSAT-IBUKI etc. montrent que les fortes concentrations ne sont pas du tout liées aux émissions humaines mais aux phénomènes océaniques et aux variations saisonnières sur les forêts équatoriales (Amazonie, Congo, Indonésie) et même dans l'Himalaya.

³⁷ voir <http://climaterelists.com/index.php?id=9508> pour un exemple commenté

³⁸ <http://www.iup.uni-bremen.de/sciamachy/dataproducts/index.html>

Figure V-2) Un exemple de mesures SCIAMACHY, probablement en été boréal

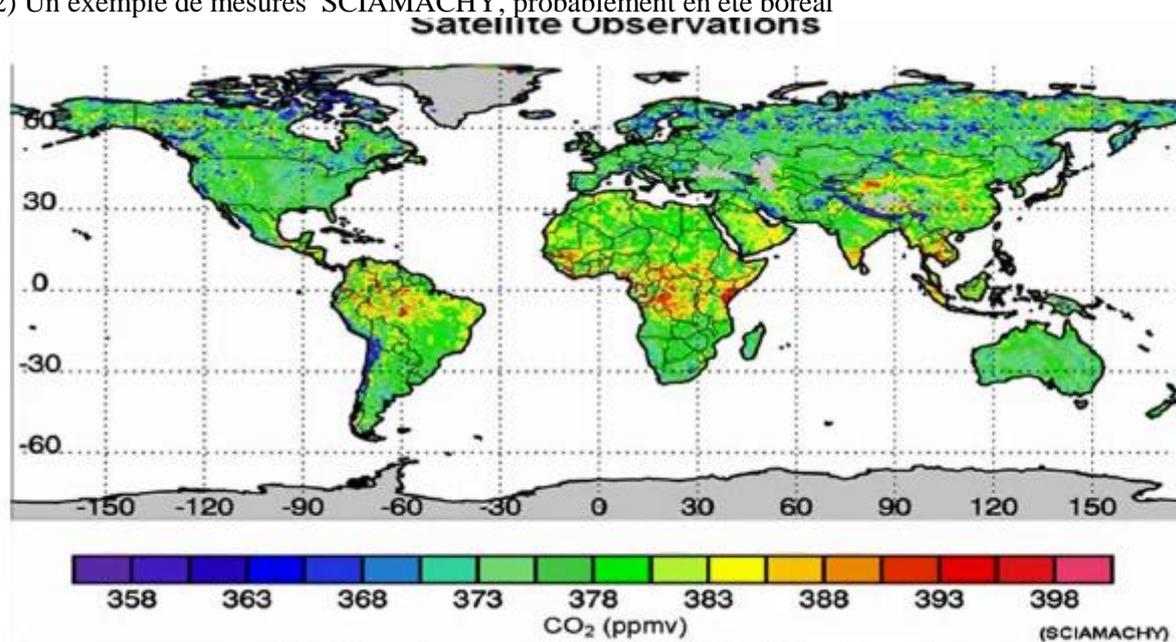
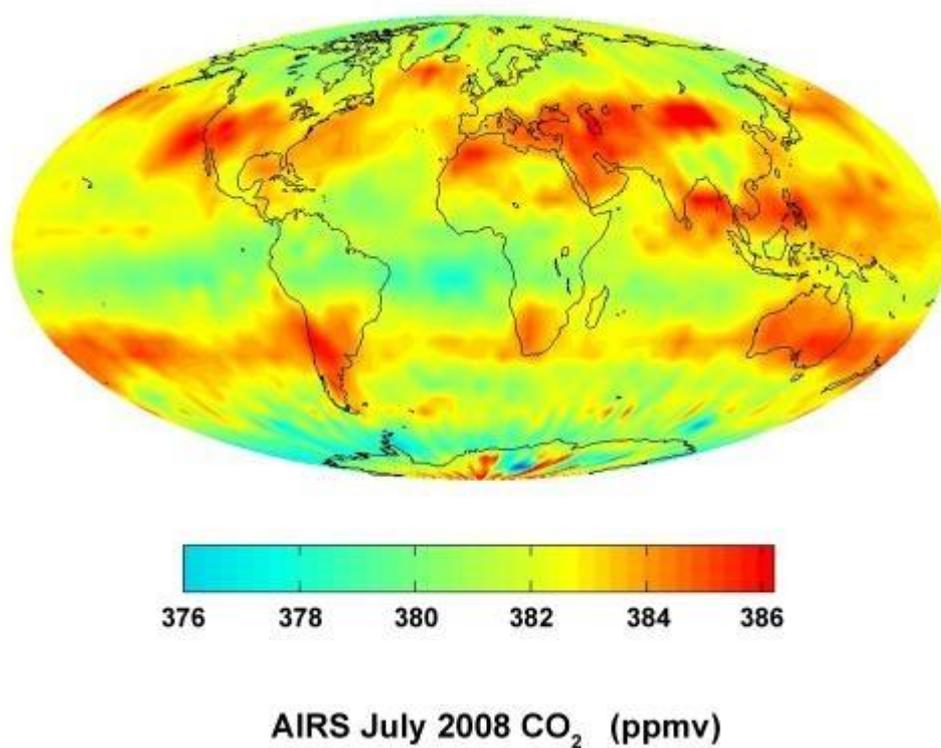


Fig 8: Map showing concentration of CO₂ (highest in red)

Figure V-3) Un exemple de mesures AIRS; télédétection correspondant à une altitude moyenne de quelques (5 à 7) kilomètres; été boréal.



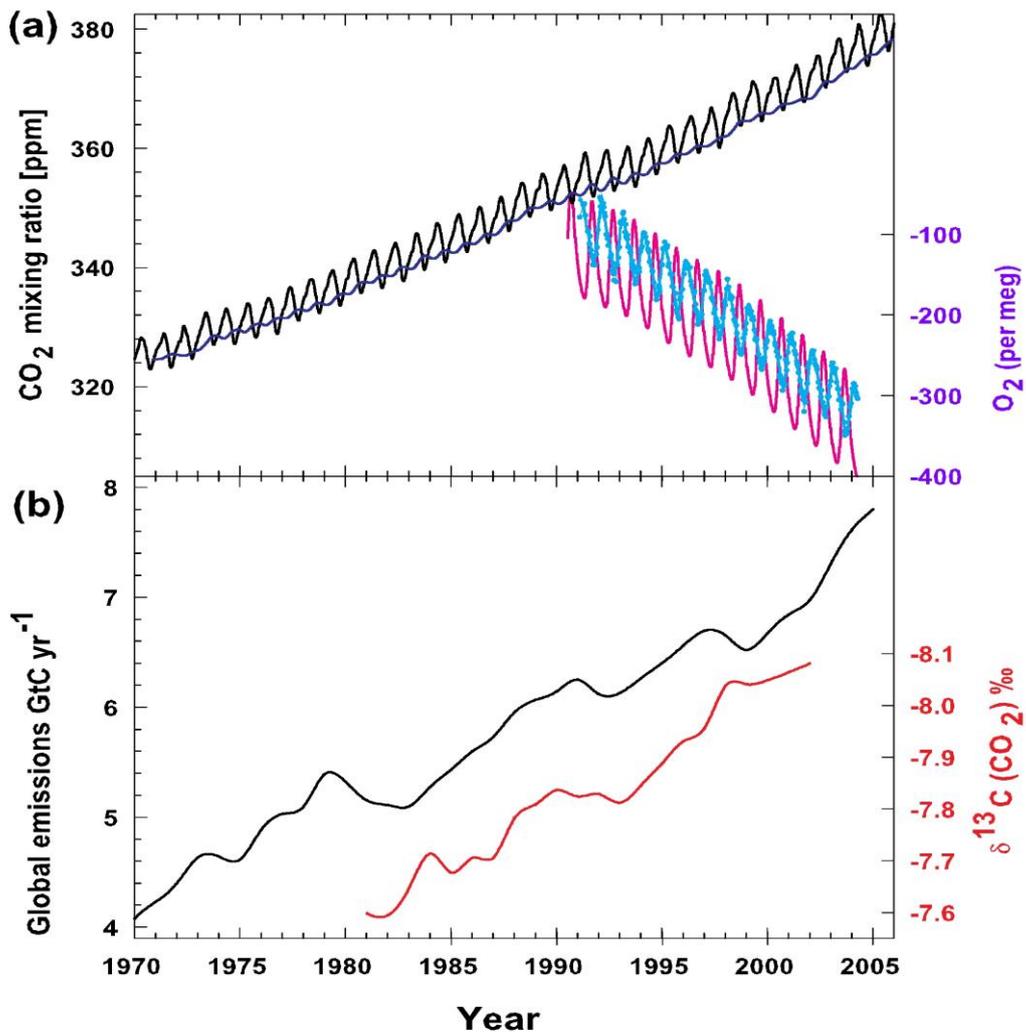
VI) Examen critique de l'argumentaire du rapport IPCC-GIEC de 2007

Ce rapport taxe la crédulité des lecteurs en présentant des graphiques (figure VI-1) censés conforter l'attribution aux gaz de combustion de toute la croissance du CO₂.

Or comme vu au § III, figures III-9 et III-10 les variations de [O₂] ne rendent que partiellement compte des émissions cumulées des gaz de combustion, mais ne permettent pas de rien dire sur la fraction de ces émissions restée dans l'air.

Figure VI-1) IPCC 2007 p 512 *Teneurs en CO₂ au Mauna Loa (19°N) et à Barring Head (Nouvelle Zélande 41°S) et mesures en oxygène à Cape Grim (41°S) et à Alert (82°N)*

Figure du bas *Émissions de CO₂ en Gt-C et delta¹³C (Mauna Loa 1981-2002)*



A la vignette du bas l'évolution du delta¹³C reflète, non pas les émissions annuelles mais la teneur [CO₂]_{anthropique} dans l'air selon la relation qui donne le delta¹³C d'un mélange

$$\text{delta}^{13}\text{C}_{\text{mélange}} = \text{delta}^{13}\text{C}_{\text{naturel}} + (\text{delta}^{13}\text{C}_{\text{anthrop.}} - \text{delta}^{13}\text{C}_{\text{naturel}}) \left(\frac{[\text{CO}_2]_{\text{anthropique}}}{[\text{CO}_2]_{\text{total}}} \right)$$

La vignette du bas de la figure VI-correspond bien aux valeurs déjà vues

1980: 5315 Mt-C, -7,57 pm, 339 ppm et pour une durée de vie de 5,5 ans 13,3 ppm "anthropiques" à -28,7 pm

1995: 6398 Mt-C, -7,88 pm, 361 ppm et pour 5,5 ans 16,9 ppm "anthropiques" à -29,6 pm

2002: 6996 Mt-C, -8,08 pm, 373 ppm et pour 5,5 ans 18,5 ppm "anthropiques" à -29,5 pm

La formule du delta¹³C_{mélange} donne respectivement -7,6 pm, -7,9 pm et -8,1 pm pour un delta¹³C_{naturel} passé de -6,8 à -6,9 et -7 pm avec le dégazage de matière organique vieille de quelques années ou dizaines d'années.

Ce graphique conforte donc l'idée d'une durée de vie dans l'air des gaz de combustion de 5 ans et non de "cent ans" puisque la formule de Berne produit un remarquable lissage sur des siècles qui devrait supprimer les fluctuations du delta¹³C comme le montrent les figures III-2, III-4 et III-5.

Nous renvoyons au texte de l'IPCC pour la façon de faire dire à ces graphiques le contraire de ce qu'ils expriment.

M. J. M. Jancovici écrit, en paraphrasant le GIEC : "*Pour le CO₂, la concentration jamais atteinte depuis 650.000 ans au moins, le rythme inconnu jusqu'alors de l'augmentation de sa concentration, et les confirmations par les analyses isotopiques et la variation anti-corrélée de l'oxygène permettent d'affirmer que c'est bien l'homme et en particulier ses activités "modernes" qui est la cause de l'augmentation de ce gaz dans l'atmosphère*"

(1) La concentration "*jamais atteinte*" est démentie par les mesures des années 1940 par dosage chimique et de façon indirecte par des observations des stomates de feuilles de la fin de l'époque romaine conservées dans des tourbières.

(2) L'invocation des "teneurs tirées de glaces" (les "*650 000 ans au moins*") est inopérante à cause du lissage passe bas fréquentiel opéré par le névé en cours de compaction; comme vu sur la courbe "Law Dome" (figure III-4 à comparer à la figure III-7), la bosse de 1940 est très fortement "lissée" par ce passe bas fréquentiel dont le temps caractéristique est celui du dépôt de 50 m à 100 m de précipitations. Le "*rythme inconnu jusqu'alors de l'augmentation de sa concentration*" depuis 1995 serait "lissé" et bien moindre si on allait le chercher dans le bas d'un névé.

(3) Et comme 80% des incréments récents viennent de dégazages et que $[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}$ est l'intégrale des températures, d'autres périodes (l'an mil, l'optimum climatique holocène vers -6000) ont dû voir des augmentations comparables.

(4) "*les confirmations par les analyses isotopiques*" démontrent bien une durée de vie de 5 ans et la fausseté de la formule de Berne et des affirmations sur un temps de séjour de "*cent ans*" dans l'air.

(5) "*les confirmations par la variation anti-corrélée de l'oxygène*" ? Que la combustion de combustibles consomme de l'oxygène est certain: les atomes d'hydrogène des gaz (CH₄) et du pétrole (disons C₈ H₁₈ et analogues) consomment autant voire plus d'oxygène que le carbone; la diminution de O₂ est seulement 71% de celle calculée pour les composés de carbone et d'hydrogène et est à peine supérieure à celle calculée pour le seul carbone (voir figures III-1 et III-10). La courbe de O₂ montre que la fertilisation par le CO₂ de l'air augmente la production végétale et la production d'oxygène par photosynthèse.

La conclusion "*permettent d'affirmer que c'est bien l'homme et en particulier ses activités "modernes" qui est la cause de l'augmentation de ce gaz dans l'atmosphère*" ne vaut pas plus que ses prémisses. L'augmentation est à 80% due au dégazage effet des températures

$$d[\text{CO}_2]_{\text{naturel}}/dt = a(T(t) - T_0).$$

La proportion de carbone anthropique dans l'air n'est que de 5% à 6%.