

Il suffit de comprendre que le cycle du carbone du GIEC est une fraude délibérée... et tout le château de cartes du réchauffement climatique dû aux combustibles fossiles s'effondre.

Résumé

Il n'y a actuellement dans l'atmosphère que 5,5% de dioxyde de carbone (23 ppm en 2023 ; en 1959 : 1.6% et 5 ppm) venu directement des combustibles fossiles et des cimenteries ; tout le reste (400 ppm en 2023, 310 ppm en 1959) vient des dégazages naturels des océans intertropicaux et des sols.

Ni les océans ni la végétation ne discriminent les molécules de CO₂ selon leur origine. Les flux entrant dans le réservoir atmosphère sont actuellement (fin 2023) de l'ordre de 10,1 milliards de tonnes de carbone par an (4,8 ppm/an, 37 Gt-CO₂/an) pour les combustibles fossiles et les cimenteries et de 176 milliards de tonnes de carbone par an (83 ppm/an, 645 Gt-CO₂/an) pour les dégazages naturels.

Entre les dates 1959.0 et 2024.0 le stock correspondant aux dégazages naturels, stock noté $X_{\text{naturel}}(t)$, a cru de 89 ppm, ce qui en fait les cinq sixièmes de la croissance totale de 107 ppm vue au Mauna Loa entre ces dates.

L'essentiel, les cinq sixièmes, (89 / 107) de la croissance observée depuis 65 ans du CO₂ de l'air vient des dégazages naturels et est une simple conséquence des températures de la zone intertropicale où a lieu le gros du dégazage océanique.

Ces faits montrent l'absurdité des politiques « zéro carbone » qui ne peuvent avoir d'effet que sur les 23 ppm venus des combustibles fossiles encore dans l'atmosphère fin 2023.

Même si on admettait la sensibilité climatique ECS dite par le GIEC entre 1,5°C et 4,5°C pour un doublement des ppm, la disparition des nations occidentales qui contribuent le quart des émissions mondiales et donc aussi le quart du stock atmosphérique $X_{\text{fossiles}}(t)$ correspondant aux combustibles fossiles et aux cimenteries amènerait (à long terme) une réduction des températures entre 0,03°C et 0,09°C. ¹

La teneur de l'air en dioxyde de carbone est pour l'essentiel une conséquence des températures : une conséquence ne peut être sa propre cause ce qui, au passage, invalide les divagations sur l'effet réchauffant de certains gaz-traces. La température de surface découle de l'insolation et du mouvement de l'air.

Les nuages et la vapeur d'eau assurent, par le mouvement turbulent des fluides air et eau impulsé par les différences de température et d'insolation variables avec la latitude et la saison, l'égalité sur une année, au millième près, entre ce que le globe a absorbé du flux solaire et ce qu'il a rayonné en infrarouge thermique.

Fait n°1

Pour un réservoir, que ce soit une bouteille, un tonneau, un compte en banque ou l'atmosphère, la variation du contenu sur douze mois est la différence entre ce qui est entré dans le réservoir pendant ces 12 mois et ce qui en est sorti. Ce qui est entré sur 12 mois est donc la somme de ce qui est sorti et de la variation du stock sur ces 12 mois.

L'atmosphère est un réservoir de CO₂ alimenté par le flux de CO₂ du dégazage des océans intertropicaux et de la végétation et des sols et par le flux venant des combustibles charbon pétrole et gaz naturel. Ce réservoir atmosphère perd chaque année le cinquième de son contenu absorbé par la végétation et par les mers des moyennes et hautes latitudes (démonstration en annexe A1).

Le flux venu des dégazages naturels était, en 1959, 63 fois supérieur au flux venu des combustibles fossiles et est encore, en 2023, presque 18 fois supérieur. La croissance du flux des dégazages naturels (+20 ppm en 65 ans) est plus de cinq fois supérieure à celle des émissions venues des combustibles fossiles (+3,8 ppm en 65 ans). La croissance du flux des dégazages naturels a fait les cinq sixièmes de la croissance observée depuis 1958. L'effet des émissions « anthropiques » est donc « presque » négligeable.

Démonstration du fait n°1

Pour le CO₂ du réservoir atmosphère ce qui sort, absorbé par l'atmosphère et par les océans des moyennes latitudes est chaque année le cinquième du stock, comme expliqué en détail en annexe A1 à partir des

¹ {1.5, 4.5}°C $\text{Log}[2, 1 - (23/4) / 423] = \{-0,0296, -0,0888\} \text{ } ^\circ\text{C}$

schémas des rapports AR2, AR4, AR5 du GIEC et d'une synthèse des observations du verdissement de la planète depuis 1900.

Donc flux entrant = stock observé au Mauna Loa / 5 ans + variation du stock observée sur les 12 mois

fin 1959 : flux entrant = $315 \text{ ppm}/5 \text{ ans} + 1 \text{ ppm/an} = 64 \text{ ppm/an} =$

combustibles fossiles $1 \text{ ppm/an} +$ dégazages naturels 63 ppm/an

fin 2023 : flux entrant = $422 \text{ ppm}/5 \text{ ans} + 3.4 \text{ ppm/an} = 88 \text{ ppm/an} =$

combustibles fossiles $4.8 \text{ ppm/an} +$ dégazages naturels 83 ppm/an .

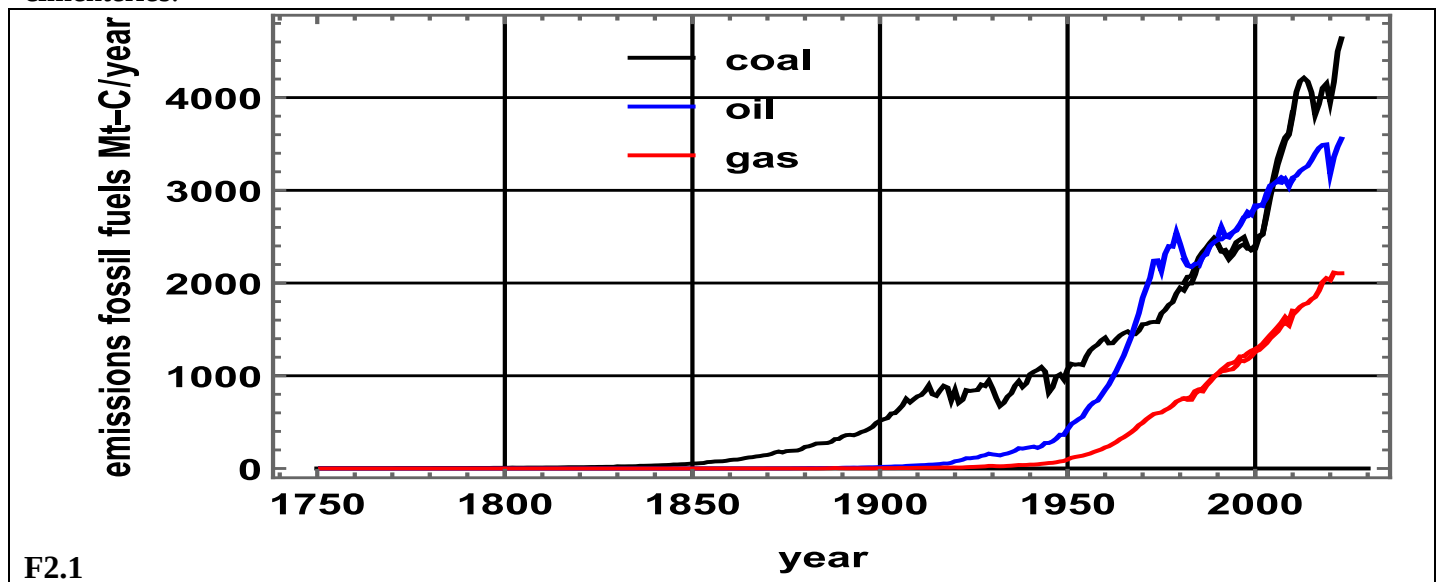
Le flux des dégazages naturels $f_{\text{naturel}}(t)$ a donc en 65 ans augmenté de 63 ppm/an à 83 ppm/an et est encore presque 18 fois supérieur au flux venu des combustibles fossiles.

Fait n°2

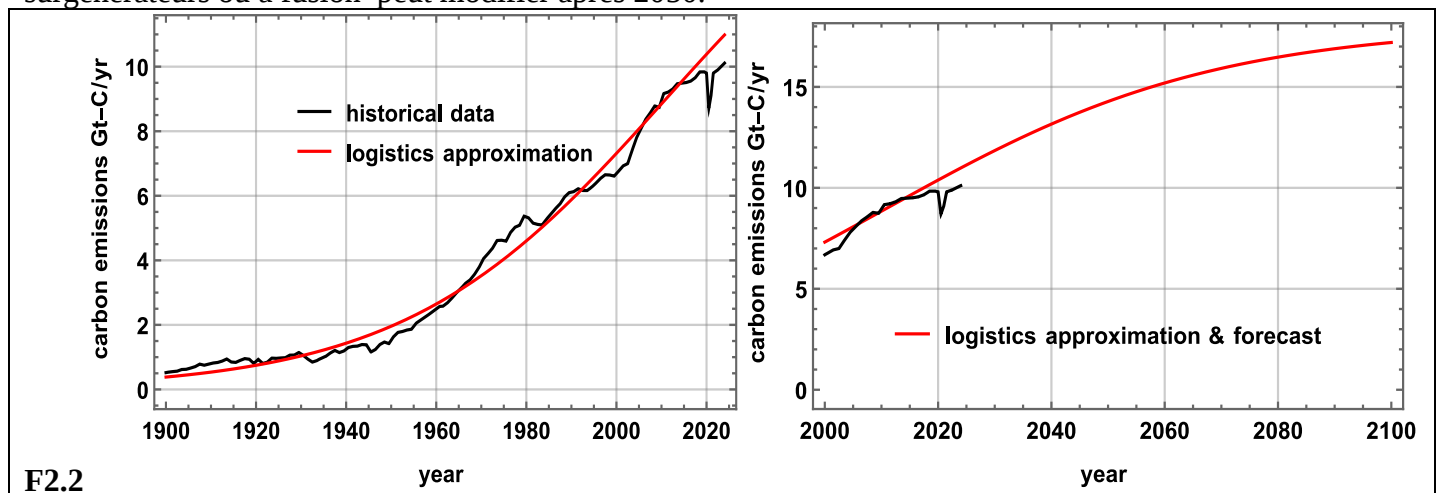
Il n'y a dans l'atmosphère que 5,5% de dioxyde de carbone (23 ppm en 2023 contre 5 ppm en 1959) venu directement des combustibles fossiles et des cimenteries ; tout le reste (400 ppm en 2023 contre 310 ppm en 1959) vient des dégazages naturels des océans intertropicaux et des sols.

Démonstration du fait n°2

Le flux $f_{\text{fossiles}}(t)$ des combustibles fossiles est donné par les séries économiques des productions de charbon pétrole et gaz naturel (à majorer de disons 5% pour tenir compte des cimenteries) et varie lentement selon les cycles économiques. Les quantités de charbon pétrole et gaz naturel sont tracées ci-dessous en Mt/an à partir du CDIAC 1751-2010 et de BP/Energy Institute sur 1981-2023 avec une majoration de 5% pour les cimenteries.



Les émissions $f_{\text{fossiles}}(t)$ peuvent être approchées par une logistique $18. / (1 + \exp((2011-t)/29))$ qui dit 14.3 Gt-C/an en 2050 et 17.3Gt-C/an en 2100, chiffre que le développement de réacteurs nucléaires surgénérateurs ou à fusion peut modifier après 2050.



Le stock $X_{\text{fossiles}}(t)$ dans l'air à la date t est simplement ² la somme des flux $f_{\text{fossiles}}(m)$ des années précédentes (de date m) pondérées par $\exp(-(t-m)/5)$ ³; ce stock $X_{\text{fossiles}}(t)$ est passé de 1 ppm en 1900 à 4.6 ppm en 1959 et 23 ppm en 2024 et, selon la logistique, arriverait à 32 ppm en 2050 et 40 ppm en 2100. Pour calculer de tête :

- le stock $X_{\text{fossiles}}(t)$ à la date t est proche de 5 fois les émissions de l'année t ; exemple en $t = 2023$
 $X_{\text{fossiles}}(2023) = 96\% \times 5 \text{ ans} \times 4.8 \text{ ppm/an} = 23 \text{ ppm}$; le stock $X_{\text{fossiles}}(2100)$ serait (figure F2.2 à droite)
 $5 \text{ ans} \times 17 \text{ Gt-C/an} = 85 \text{ Gt-C}$ ou 40 ppm
- l'accroissement à l'année t du stock $X_{\text{fossiles}}(t)$ est environ de la différence $f_{\text{fossiles}}(t) - f_{\text{fossiles}}(t - 5)$ entre le flux entrant à la date t et le flux entré cinq ans plus tôt ⁴.

Fait n°3

La croissance du flux des dégazages naturels, les cinq sixièmes de la croissance observée depuis 1959, vient de la croissance d'une fraction de degré des températures de la surface des mers intertropicales.

L'explication physique en est que la pression partielle du CO_2 dans l'eau de mer croît à peu près en $T^{12.5}$ comme la température absolue T de cette eau à la puissance 12.5.

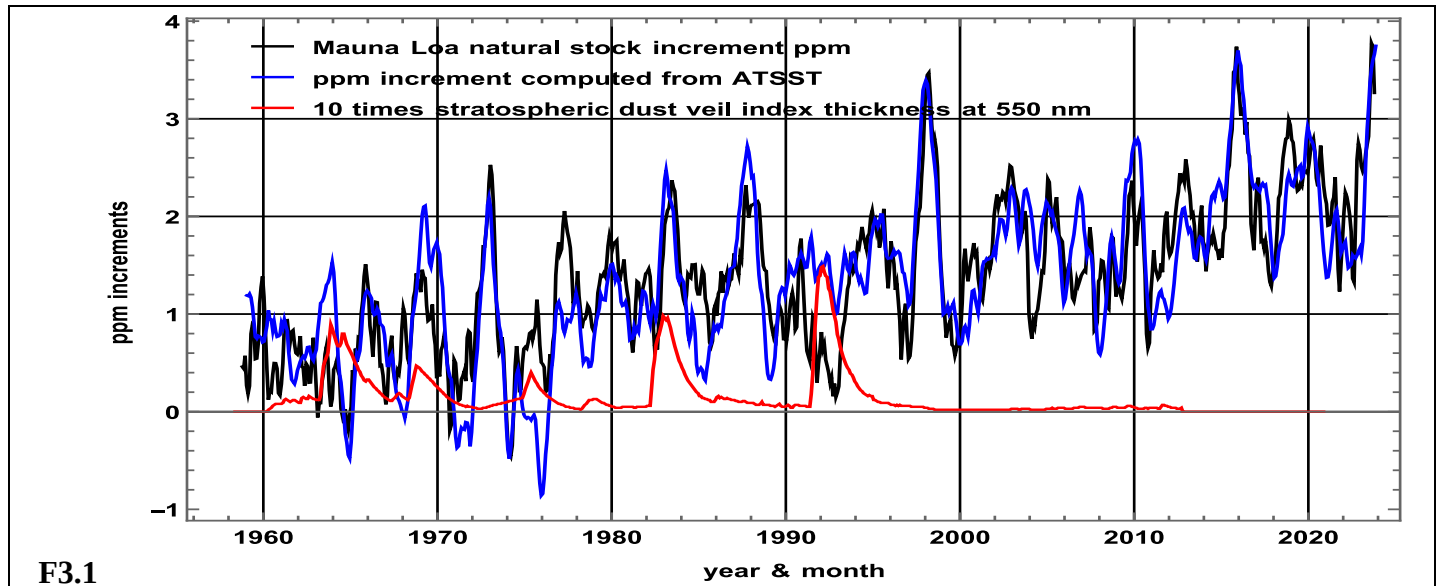
Le carbone de la couche de surface d'eau de mer qui dégaze ou absorbe est entièrement renouvelé chaque année par des échanges de 275 Gt-C/an entre océan de surface et océan profond, carbone remontant vers le dégazage en intertropical ce qui maintient la sursaturation de l'eau par rapport à l'air et descendant vers les profondeurs aux moyennes latitudes ce qui maintient la sous-saturation de l'eau par rapport à l'air.

Démonstration du fait n°3

Comme le flux $f_{\text{fossiles}}(t)$ est dit avec précision par les statistiques économiques le stock $X_{\text{fossiles}}(t)$ l'est aussi ; le stock total $X(t)$ est la somme de $X_{\text{naturel}}(t)$ et de $X_{\text{fossiles}}(t)$; le stock venu des dégazages naturels est donc $X_{\text{naturel}}(t) = X(t) - X_{\text{fossiles}}(t)$.

$X(t)$ est la série des moyennes mensuelles observées au Mauna Loa ; pour s'affranchir des fluctuations saisonnières sa variation au temps t se calcule comme $X(t + 6 \text{ mois}) - X(t - 6 \text{ mois})$.

La figure ci-dessous montre que $X_{\text{naturel}}(t + 6 \text{ mois}) - X_{\text{naturel}}(t - 6 \text{ mois})$ est assez exactement le reflet ⁵ de la température moyenne ATSST(t) (prise en anomalie) de la surface des mers intertropicales au milieu des 12 mois : les incréments de $X_{\text{naturel}}(t)$ sont en noir et les températures en bleu, avec un lissage par moyenne mobile sur 3 mois.



² La solution de $dX(t)/dt + X(t)/5 = f(t)$ est $X(0) \exp(-t/5) + \text{Intégrale de } 0 \text{ à } t \text{ de } \exp(- (t-t') / 5) f(t') dt'$; le flux $f(t)$ de l'année m est à prendre à la date $m + 0.5$ au milieu de cette année m qui figure dans les séries des statistiques économiques.

³ Donc au bout de 12 mois il ne reste que 82% de l'injection puis 82% de 82% soit 67% au bout de 2 ans, 55% au bout de 3 ans ... Comme $\exp(-t/5) = 2^{-t/3.5}$ la demi-vie d'une molécule de CO_2 dans l'atmosphère est 3.5 ans.

⁴ Soit 0,5 Gt-C/an, sauf entre les années 2002 et 2012 marquées par la croissance rapide de la consommation de charbon en Chine. La croissance économique mondiale de 1% à 2% par an fait que le flux entrant $f_{\text{fossiles}}(t)$ est légèrement supérieur au flux sortant $X_{\text{fossiles}}(t) / 5 \text{ ans}$.

⁵ Par exemple 3.17 (ATSST(t) + 0.25) ; ATSST(t) est la température moyenne de surface des mers entre 20°S et 20°N à la date t en anomalie sur une série mensuelle commençant en 1870.

L'explication physique ? Elle découle des expressions de la pression partielle du CO_2 dans l'eau de mer en fonction de la température, de la concentration en carbone inorganique dissous et de l'alcalinité totale ⁶ : cette pression partielle décroît d'un **facteur 4** entre $+31^\circ\text{C}$ et -1°C .

La différence des pressions partielles dans l'eau et dans l'air détermine le flux dégazé ou absorbé ⁷ : elle est positive sur les mers chaudes et négative sur les mers de surface froide. Ces deux flux sont chacun de l'ordre de 100 milliards de tonnes de carbone par an (100 Gt-C/an, 47 ppm/an, 367 Gt- CO_2 /an) l'un dégazé sur les mers chaudes ou à forte quantité de carbone inorganique en surface, et l'autre absorbé sur les mers de surface froide.

Le GIEC dans son rapport AR6 de 2021 a enfin admis (sa figure 5.12) que dans l'océan les flux de carbone entre l'océan profond et l'océan de surface sont de l'ordre de 275 Gt-C/an : le flux montant en intertropical maintient ⁸ la sursaturation de l'océan de surface par rapport à l'atmosphère et le flux descendant aux moyennes latitudes maintient la sous-saturation de l'océan de surface par rapport à l'atmosphère.

Fait n°4

Quelques intervalles de temps ont été perturbés par les voiles de poussières de la stratosphère après de grandes éruptions volcaniques (aux figures F3.1 ci-dessus et F4.1 ci-dessous, l'indice du voile multiplié par dix est tracé en rouge) : pendant quelques mois l'insolation et les températures de surface sont réduites et, selon la localisation de ces poussières stratosphériques, le dégazage est diminué ou l'absorption augmentée. Inversement quelques blobs des températures de surface des mers (certains attribués à ces volcans sous-marins) ou des années de faible couverture nuageuse des moyennes latitudes peuvent avoir réduit l'absorption. Ceci confirme l'effet des températures sur les incréments du stock atmosphérique de CO_2

Démonstration du fait n°4

La figure F4.1 ci-dessous montre les effets de l'éruption du volcan Pinatubo vers 15°N , 120°E aux Philippines d'avril à septembre 1991. La courbe rouge ci-dessus est 10 fois l'indice des poussières stratosphériques.

Les incréments des ppm au Mauna Loa (courbe noire) ont varié d'un facteur dix entre 0,2 ppm/(12 mois) fin 1992 et 2 ppm/(12 mois) en 1995 alors que les émissions des combustibles fossiles (courbe grise en haut) sont restées presque constantes à 2.95 ppm/an entre 1991 et 1998 (trait gris épais) .

Les températures extratropicales de l'hémisphère nord (courbe orange, série UAH MSU) ont chuté à partir de la mi-1991 augmentant l'absorption océanique des moyennes latitudes et amenant, au second semestre 1992, à presque zéro les incréments des ppm au Mauna Loa (courbe noire).

Après 1995.0, ces incréments ont repris leur covariation avec les températures intertropicales de la surface des mers (en bleu).

⁶ Une approximation de la pression partielle du CO_2 dans l'eau de mer en μatm est pour une salinité $S=35$, avec T en K, DIC et TAlk en $\mu\text{mole/kg}$ $400 (T/299)^{12.5} (\text{DIC}/2000)^{10.4} (2328/\text{TAlk})^{10.3}$

⁷ Exemple pour une pression partielle du CO_2 dans l'eau de $= 430 \mu\text{atm}$ et de $423 \mu\text{atm}$ dans l'air : $+1^\circ\text{C}$ sur la température de l'eau cause **+4% sur la pression partielle du CO_2 dans l'eau** qui passe par exemple de $430 \mu\text{atm}$ à $447 \mu\text{atm}$; la différence $430 - 423 = 7 \mu\text{atm}$ devient $447 - 423 = 24 \mu\text{atm}$ et le flux de dégazage est multiplié par **3,4!**

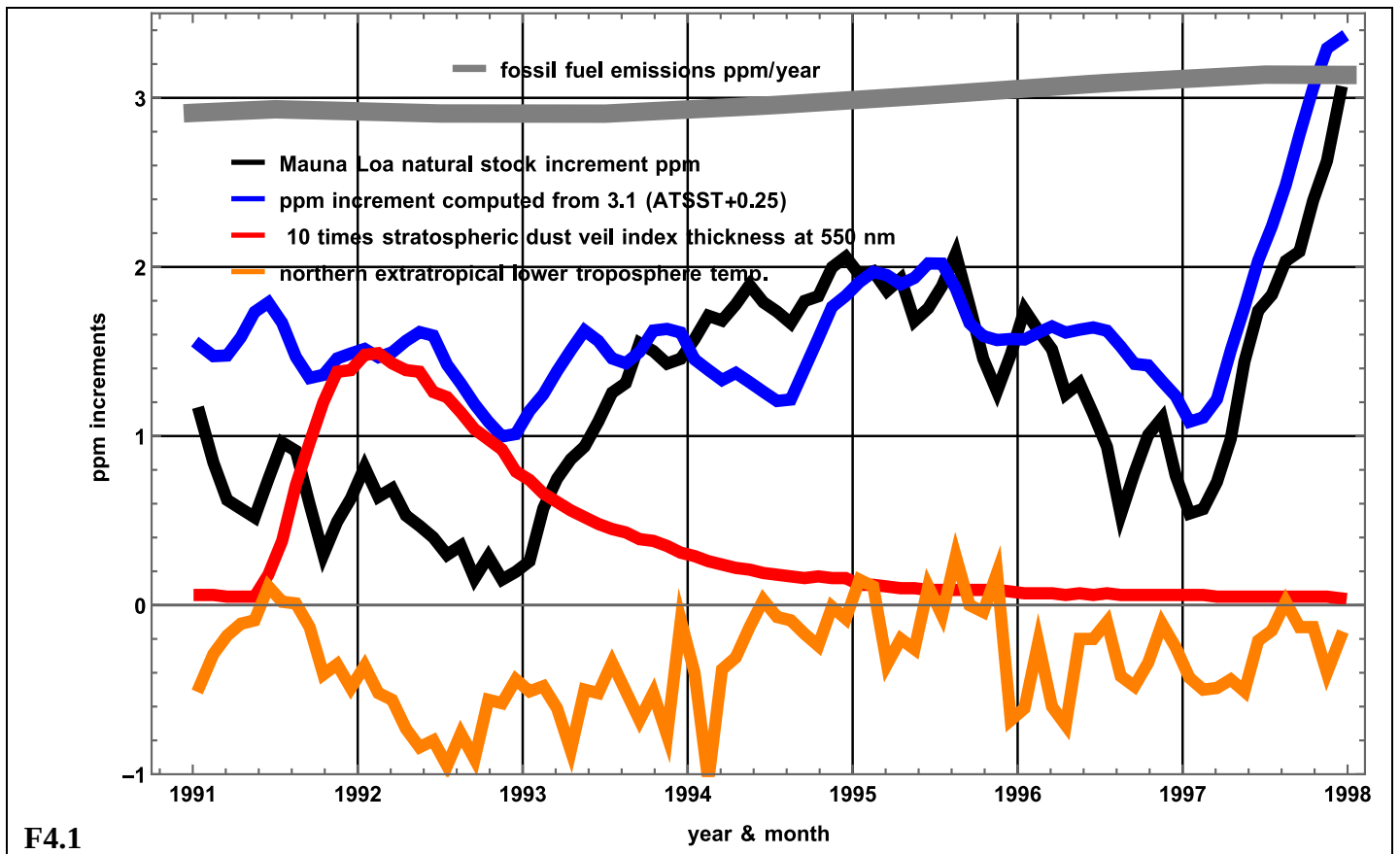
Voir publications de Wanninkhof <https://www.researchgate.net/scientific-contributions/Rik-Wanninkhof-11436290>

<https://denning.atmos.colostate.edu/ats760/Readings/15a.Wanninkhof.1992.pdf> ;

https://www.researchgate.net/publication/49667244_Advances_in_Quantifying_Air-Sea_Gas_Exchange_and_Environmental_Forcing

⁸ **Marina Levy et al. (2013) ... climatological physical fluxes of dissolved inorganic carbon (DIC) are two orders of magnitude larger than the other carbon fluxes ... At temperate latitudes, the subduction of DIC and to a much lesser extent (<10%) the sinking of particles maintain CO_2 undersaturation, whereas DIC is obducted back to the surface in the tropical band (75%) and Southern Ocean (25%). ... At the global scale, these two large counter-balancing fluxes of DIC amount to $+275.5 \text{ Gt-C/yr}$ for the supply by obduction and -264.5 Gt-C/yr for the removal by subduction which is 3 to 5 times larger than previous estimates."**

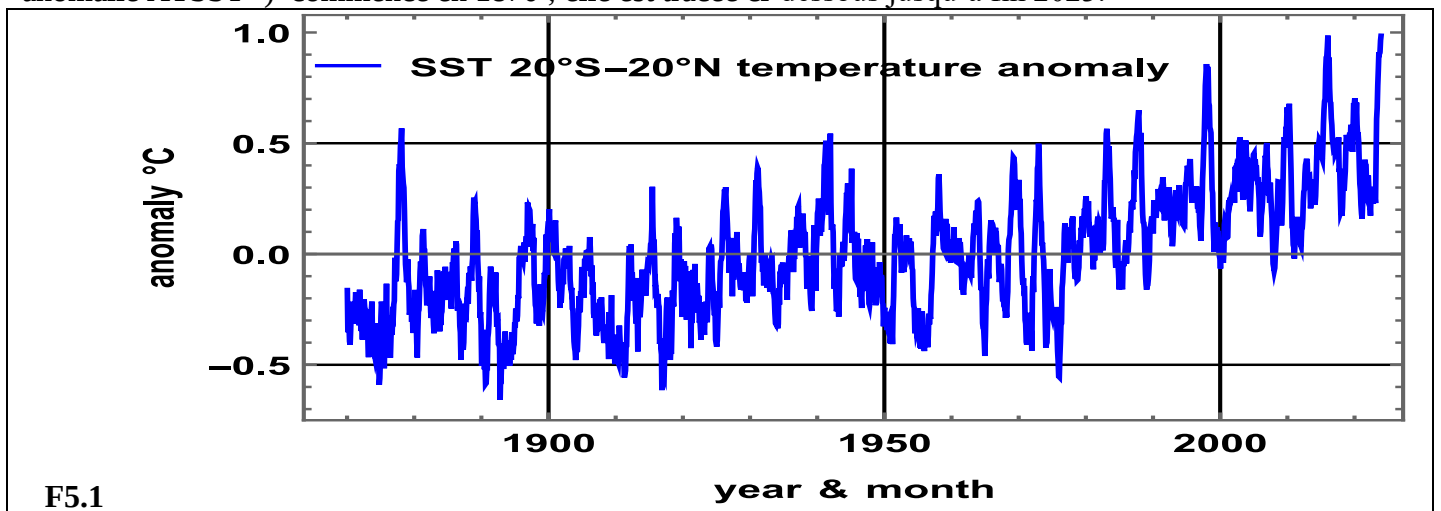
M. Levy, L. Bopp, P. Karleskind, L. Resplandy, C. Ethe, and F. Pinsard (2013), *Physical pathways for carbon transfers between the surface mixed layer and the ocean interior*, *Global Biogeochem. Cycles*, 27, 1001-1012, doi:10.1002/gbc.20092



F4.1

Fait n°5

Une série mensuelle HadiSST1 des températures de surface des mers intertropicales 20°S-20°N (en anomalie ATSST⁹) commence en 1870 ; elle est tracée ci-dessous jusqu'à fin 2023.



F5.1

Les moyennes sur les 120 premiers mois (1870 - 1879) et sur les 120 derniers mois (2014 - 2023) de la série¹⁰ sont -0,22°C et +0,48°C.

Avec 278 ppm en 1870 et des incréments en $(3.18 \text{ ATSST } (^\circ\text{C}) + 0.78)$ cette série dit assez correctement les ppm observés au Mauna Loa depuis mars 1958.

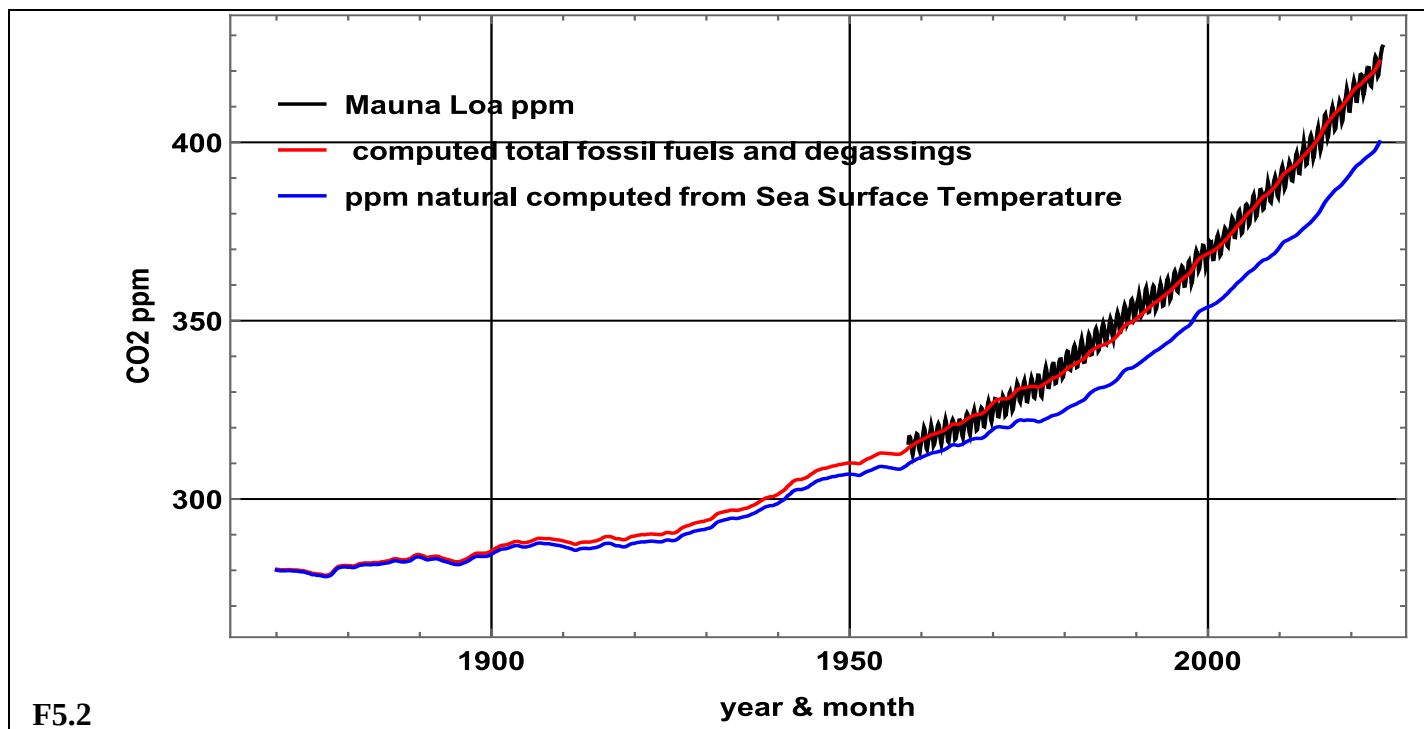
Démonstration du fait n°5

Le stock naturel calculé avec des incréments mensuels en $(3.18 \text{ ATSST } (^\circ\text{C}) + 0.78) / 12$ (ligne rouge) approche assez bien le stock X_{naturel} observé (ligne bleue).

L'ajout de $X_{\text{fossiles}}(t)$ redonne bien la courbe noire des observations au Mauna Loa depuis 1958.

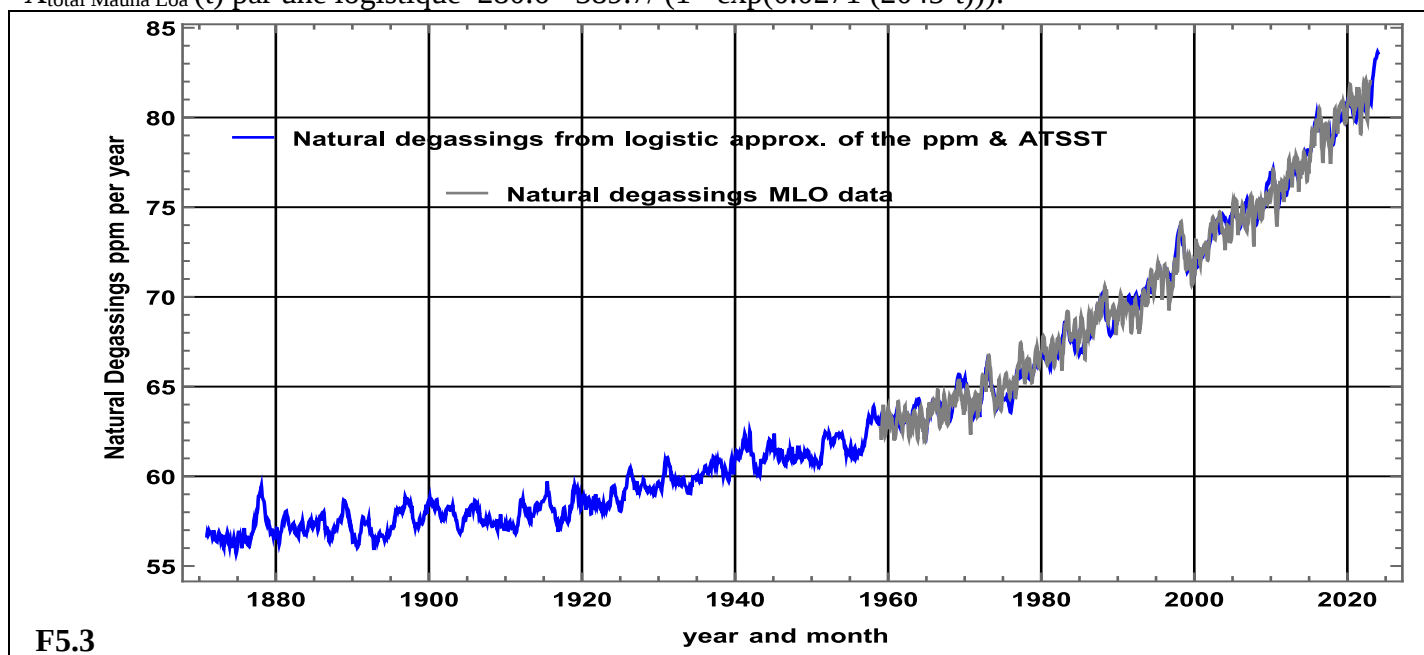
⁹ <https://climexp.knmi.nl/start.cgi> <https://climexp.knmi.nl/select.cgi?id=someone@somewhere&field=hadisst1>

¹⁰ https://climexp.knmi.nl/data/ihadisst1_0-360E_-20-20N_n_a.txt



F5.2

L'évolution des dégazages naturels calculés par $X_{\text{naturel}}(t) / 5 + (3.18 \text{ ATSST } (^{\circ}\text{C}) + 0.78)$ est tracée figure 5.3 ci-dessous en bleu à partir de la série économique $f_{\text{fossil}}(t)$ et d'une approximation simple de $X_{\text{total Mauna Loa}}(t)$ par une logistique $280.6 + 389.7 / (1 + \exp(0.0271 (2045 - t)))$.



F5.3

Le cumul des dégazages naturels entre 1900 et fin 2023 (date 2024.0) est 8101 ppm (17174 Gt-C, 62973 Gt-CO₂) ; c'est presque 36 fois le cumul entre les mêmes dates des émissions venues des combustibles fossiles (225 ppm, 477 Gt-C, 1750 Gt-CO₂).

Entre 1900 et 2024 les dégazages naturels sont passés de 58 ppm/an à 83 ppm/an (soit +25 ppm/an) et les émissions des combustibles fossiles de 0,24 ppm/an à 4,8 ppm/an (soit +4,5 ppm/an) .

Fait n°6

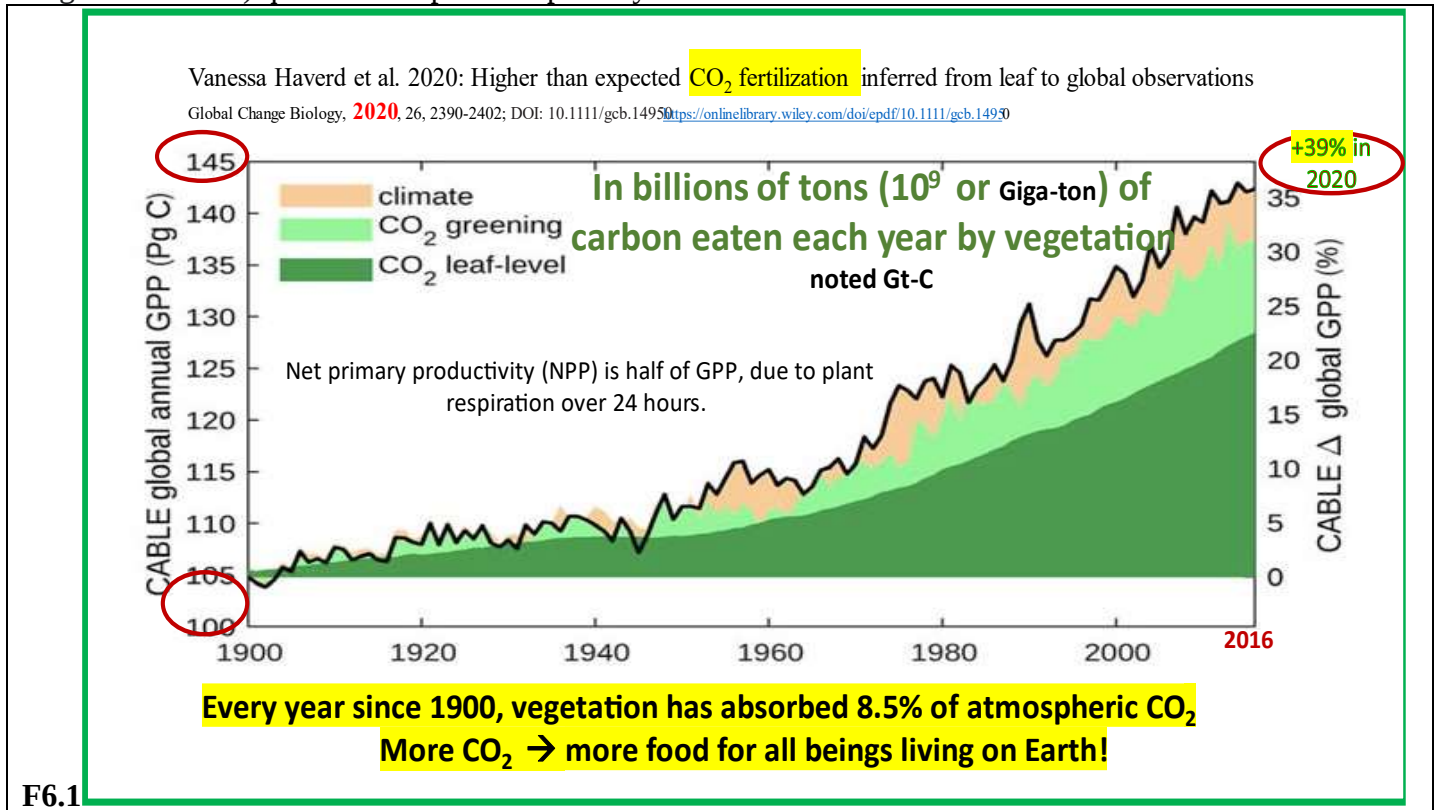
La Global Net Primary Productivity de la végétation est, à cause de la respiration de la végétation sur 24 heures, à peu près la moitié de la Global Gross Primary Productivity GGPP reconstituée par [Haverd, 2020] sur 1900 -2016 : cette GGPP est passée de 102 Gt-C/an vers 1900 à 146 Gt-C/an en 2016, croissant à peu près comme 17% du CO₂ de l'air.

L'absorption nette correspondante, respiration défalquée, la GNPP Global Net Primary Productivity de la végétation est, en 2023, d'environ 36 ppm/an (76 Gt-C/an, 280 Gt-CO₂/an).

Démonstration du fait n°6

On a depuis les années 1870 dans les forêts européennes de la Lorraine à la Pologne des observations de la masse végétale sur des zones préservées de toute intervention humaine ¹¹.

Le graphique ci-dessous fait la synthèse d'observations multiples de la croissance de la végétation en divers endroits, et, depuis 1972, des observations satellitaires ¹² de l'indice NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) qui rend compte de la photosynthèse.



Ce fort accroissement depuis 1900 de la productivité et donc de la masse de carbone dans la végétation et les sols (+300 Gt-C depuis 1900 ?) et l'accroissement dans l'atmosphère (420 ppm - 288 ppm = 132 ppm ou +280 Gt-C), soit +580 Gt-C en tout excède la contribution possible des combustibles fossiles, 480 Gt-C depuis 1900 dont 250 Gt-C ont été absorbés par les océans, ne laissant que 230 Gt-C dans les deux stocks atmosphère et végétation et sols.

L'apport net de l'océan aux deux autres réservoirs serait donc en 124 ans de l'ordre de $580 - 230 = 350$ Gt-C

Fait n°7

Trois réservoirs les océans, l'atmosphère et la végétation et les sols échangent en permanence du carbone. Comme l'atmosphère ne représente que 2,1% du carbone circulant (c'était 1,6% en 1958) des émissions cumulées de 1000 milliards de tonnes de carbone ¹³ venues de combustibles fossiles injectés dans ce circuit de presque 42 000 milliards de tonnes de carbone ne laisseront, dans l'air au bout d'un siècle guère plus que $2\% \times 1000$ Gt-C soit 10 ppm ce qui est de l'ordre de grandeur de la fluctuation saisonnière vue au Mauna Loa. Les émissions des combustibles fossiles ne peuvent pas avoir d'effet « climatique ».

¹¹ Observations des forestiers depuis le II^{ème} Reich, exploitées par Pretsch et al. <https://www.professoren.tum.de/en/pretzsch-hans> ;

https://www.researchgate.net/publication/326928659_Wood_density_reduced_while_wood_volume_growth_accelerated_in_Central_European_forests_since_1870 conforté par des observations en forêt de Fontainebleau.

¹² https://www.researchgate.net/publication/301598223_Greening_of_the_Earth_and_its_drivers et autres papiers ; Zhu Zaichun : Here we use three long-term satellite leaf area index (LAI) records and ten global ecosystem models to investigate four key drivers of LAI trends during 1982-2009. We show a persistent and widespread increase of growing season integrated LAI (greening) over 25% to 50% of the global vegetated area, whereas less than 4% of the globe shows decreasing LAI (browning). Factorial simulations with multiple global ecosystem models suggest that CO₂ fertilization effects explain 70% of the observed greening trend, followed by nitrogen deposition (9%), climate change (8%) and land cover change (LCC) (4%). CO₂ fertilization effects explain most of the greening trends in the tropics, whereas climate change resulted in greening of the high latitudes and the Tibetan Plateau.

¹³ 1000 Gt-C est l'intégrale entre 1752 et 2062 de la logistique $18 / (1 + \exp((2011-t)/29))$ Gt-C/an

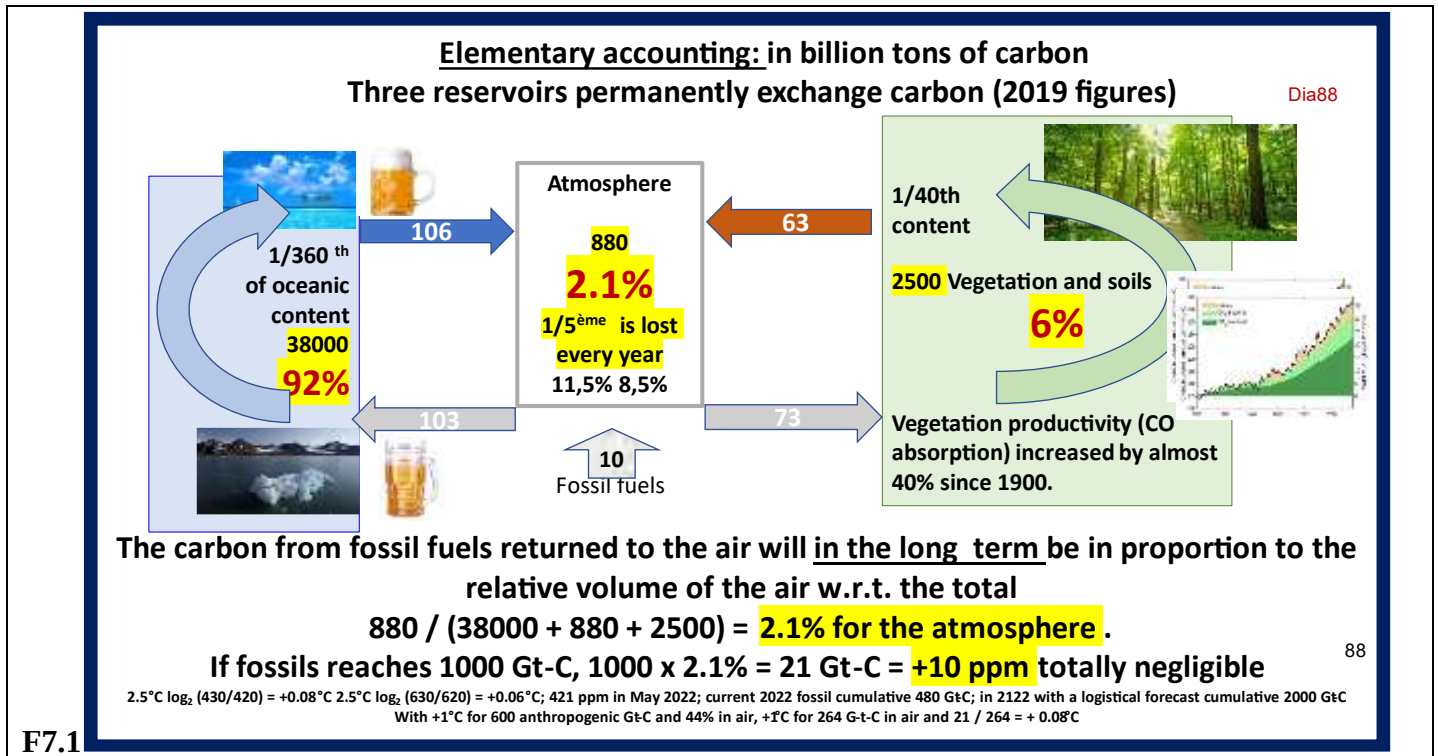
Démonstration du fait n°7

Le schéma ci-dessous montre les flux entre les trois réservoirs et de leurs stocks.

Les chopes de bière sur la figure rappellent qu'une chope laissée quelque temps au congélateur perd son panache de mousse de dioxyde de carbone réabsorbé par le liquide.¹⁴

Pour préciser la notion de long terme il suffit d'exprimer la variation du réservoir « atmosphère » en réponse à une impulsion unité de CO₂ injectée dans l'air au temps t=0 avec un système de trois équations différentielles couplées chacune décrivant pour un des réservoirs la différence entre ce qui entre et ce qui sort et va vers les autres réservoirs.

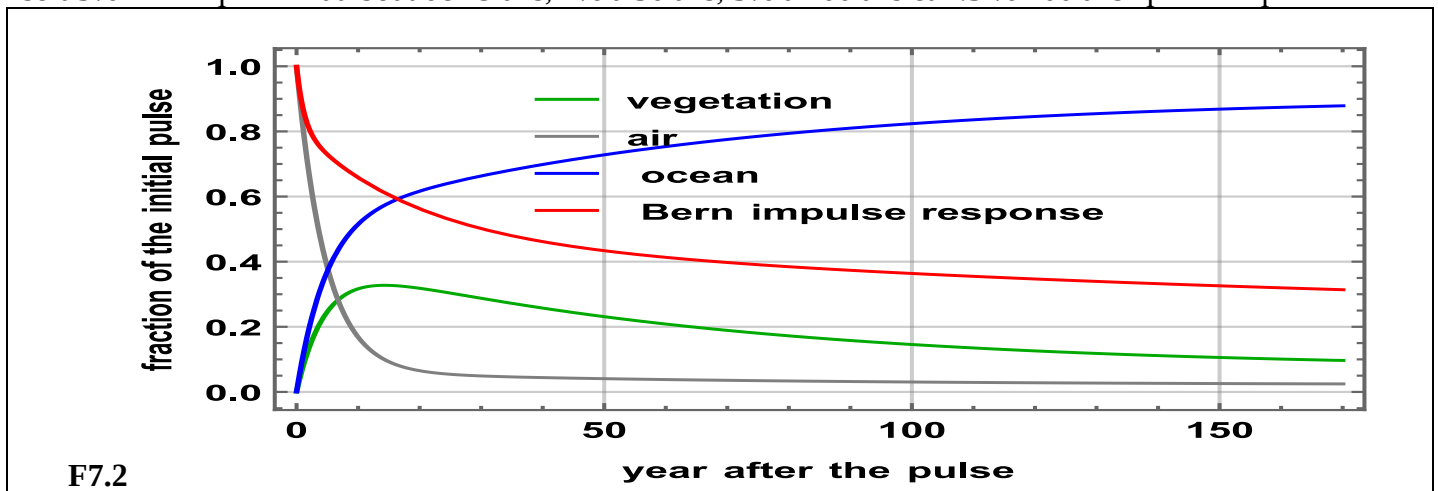
Alors que la réponse en $\exp(-t/5)$ ou la demi-vie de 3,5 ans décrit ce qui reste dans l'atmosphère parce que non encore absorbé par la végétation ou par les mers à surface froide, la réponse impulsionnelle du système de trois équations différentielles couplées rend compte aussi de ce qui a été rapidement absorbé par la végétation ou par les mers et est revenu à l'air après une ou de multiples séquences dégazage/absorption.



Avec les chiffres de la figure F7.1 ci-dessus la variation du réservoir « atmosphère » en réponse à une impulsion unité de CO₂ injectée dans l'air au temps t=0 tracée à la figure F7.2 est:

$$0.0216 + 0.937 \exp(-t / 4.7 \text{ ans}) + 0.041 \exp(-t / 65.4 \text{ ans}),$$

soit 5% de l'impulsion au bout de 29 ans, 4% à 50 ans, 3% à 100 ans et 2.3 % 200 ans après l'impulsion

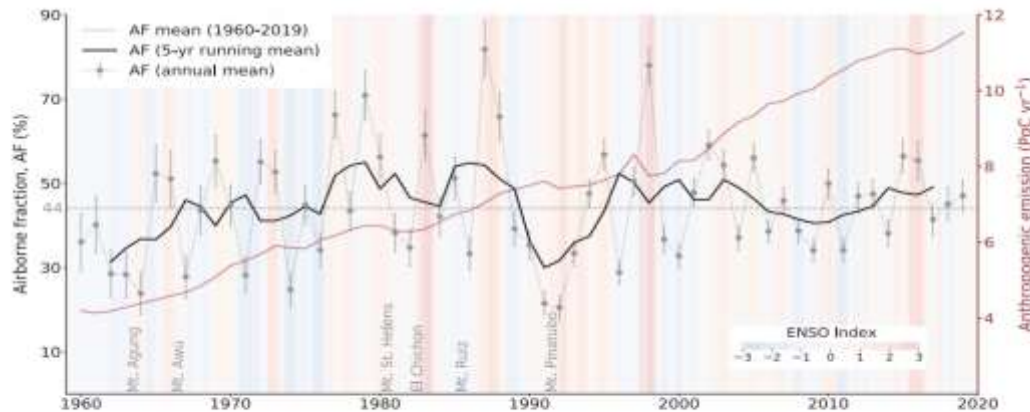


La réponse impulsionnelle dite de Bern (en rouge à la figure F7.2) arrive à $1/e = 0.368$ ou 36,8% au bout de cent ans, ça pour dire que le CO₂ anthropique reste 100 ans dans l'atmosphère : les fraudes qui la fondent sont examinées plus loin (annexe historique B).

¹⁴ <https://comment-brasser-sa-biere.fr/mousse/>

Une variante de réponse impulsionnelle est la Airborne Fraction illustrée ci-dessous par IPCC AR6 fig. 5.7. et tout aussi absurde.

The IPCC's Airborne Fraction AF oscillates between 20% and 80% of the year's emissions: not a physical concept!



IPCC AR6

Figure 5.7 | Airborne fraction and anthropogenic (fossil fuel and land-use change) CO₂ emissions. Data as in Section 5.2.1.1. The multivariate El Niño–Southern Oscillation (ENSO) index (shaded) and the major volcanic eruptions are marked along the x-axis. Further details on data sources and processing are available in the chapter data table (Table 5.SM.6).

**If 44% of natural outgassing also remained in the air, we would have
+44% of 82 ppm/year = +36 ppm/year, not +2 ppm/year.**

98

F7.3

Fait n°8

Les rapports des isotopes ^{13}C et ^{12}C du CO₂ de l'air observés continuent depuis 1980 au Mauna Loa et ailleurs confirment qu'il n'y a que quelques pourcent du dioxyde de carbone de l'atmosphère qui vienne de combustibles fossiles.

Ceci démontre simplement la fausseté des affirmations qu'une *Airborne Fraction* de l'ordre de 44% ou 50% des émissions annuelles de dioxyde de carbone des combustibles fossiles resterait perpétuellement dans l'air, ou qu'il en resterait encore presque 37% cent ans après la combustion (réponse impulsionnelle dite formule de Bern).

Démonstration du fait n°8

L'indicateur $\delta^{13}\text{C}$ en unité per mil, défini par $1000 \left(-1 + \frac{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{échantillon}}}{(^{13}\text{C}/^{12}\text{C})_{\text{référence}}} \right)$, est approximativement linéaire par rapport aux quantités qui entrent dans le mélange ; avec la référence usuelle le $\delta^{13}\text{C}$ des carbones des combustibles charbon, pétrole et gaz vaut -26, -28, -45 per mil avec des variations d'un gisement à l'autre.¹⁵ Ce $\delta^{13}\text{C}_{\text{fossiles}}$ est légèrement diminué par le flux correspondant aux cimenteries. Il est tracé à la figure F8.1 ci-dessous à gauche.

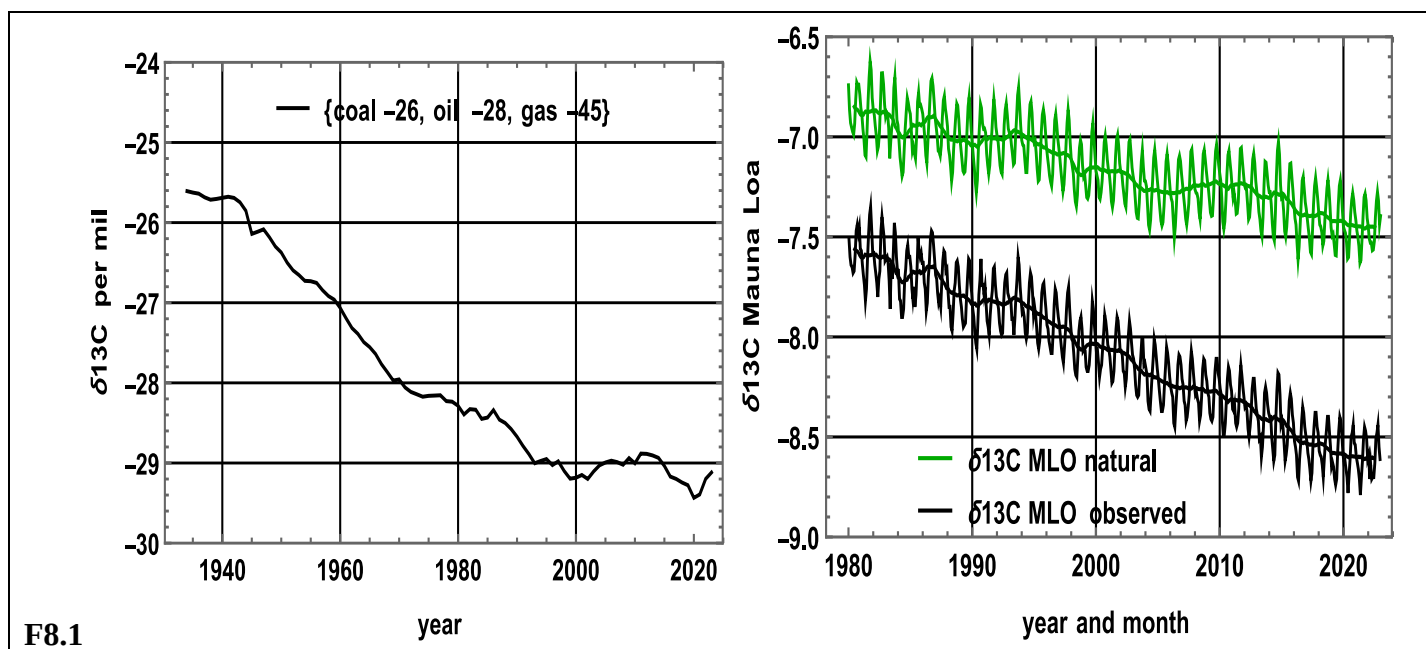
Pour passer du $\delta^{13}\text{C}$ des émissions d'une année au $\delta^{13}\text{C}$ du stock $X_{\text{fossiles}}(t)$ il faut faire la moyenne pondérée des $\delta^{13}\text{C}_{\text{fossil}}$ des émissions des années m précédentes, pondérées par les quantités émises l'année m et par $\exp(-(t-m)/5)$. Il vient -29.2 per mil (fin 2023) et -28.14 per mil (1980).

La figure F8.1 ci-dessous à droite montre en noir le $\delta^{13}\text{C}_{\text{total}}$ de l'air mesuré au Mauna Loa depuis 1980, et sa moyenne mobile (trait noir continu) sur 12 mois ; la courbe verte est le $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ du CO₂ venu des dégazages naturels calculé en ôtant la contribution du CO₂ des combustibles fossiles encore dans l'air pour une espérance de vie de 5 ans¹⁶ ; noter l'allure en escalier de sa moyenne mobile sur 12 mois.

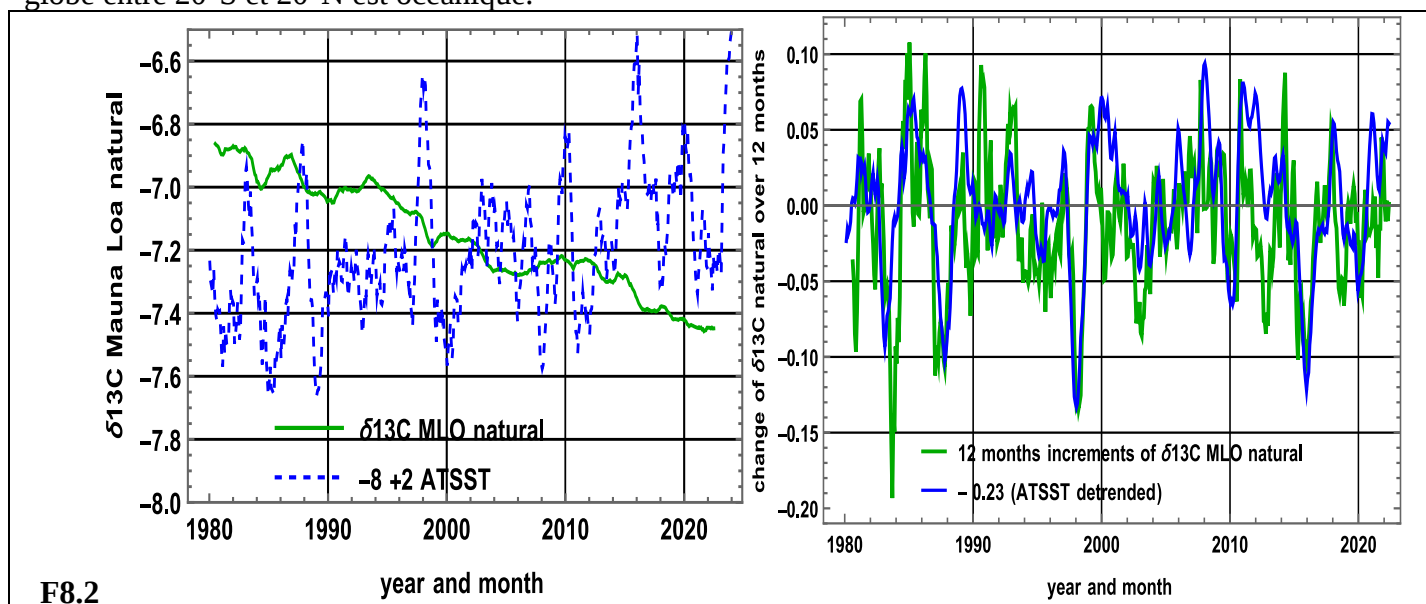
¹⁵ https://www.researchgate.net/publication/301829282_Global_mapping_of_carbon_isotope_ratios_in_coal
<https://acp.copernicus.org/articles/21/10015/2021/>
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2095268622000325>

¹⁶ c'est le quotient de la somme des flux f_{fossile} des années m avant l'année t , pondéré par $\exp(-m/5)$ et par le $\delta^{13}\text{C}$ des combustibles pour cette année $t-m$ par la somme des flux f_{fossile} des années m avant l'année t , pondérés par $\exp(-m/5)$

Le flux $f_{\text{naturel}}(t)$ a la signature $\delta^{13}\text{C}$ de l'air ambiant quelque 60 ans plus tôt, ce qui donne une estimation du temps moyen de transit du CO_2 absorbé dans l'ensemble océans¹⁷ et végétation et sols et revenu au dégazage.



Ci-dessous figure F8.2 à gauche, le $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ courbe verte en moyenne mobile sur 12 mois, sans les fluctuations saisonnières, ressemble bien à un escalier : ce $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ décroît lors des grands El Niños vus sur l'anomalie des températures des mers 20°S - 20°N remise à l'échelle du graphique (en bleu en tireté). Le graphique F8.2 à droite montre (avec un lissage par moyenne mobile sur 3 mois) en vert les incréments sur 12 mois du $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ et en bleu la quantité $-0.23 \text{ fois } \text{ATSST}_{\text{detrended}}$ qui est $-0,23$ fois la différence entre ATSST et sa tendance linéaire sur 1980 - fin 2023. Certains grands El Niños correspondent aux contremarches de l'escalier. Les trois quarts de la surface du globe entre 20°S et 20°N est océanique.



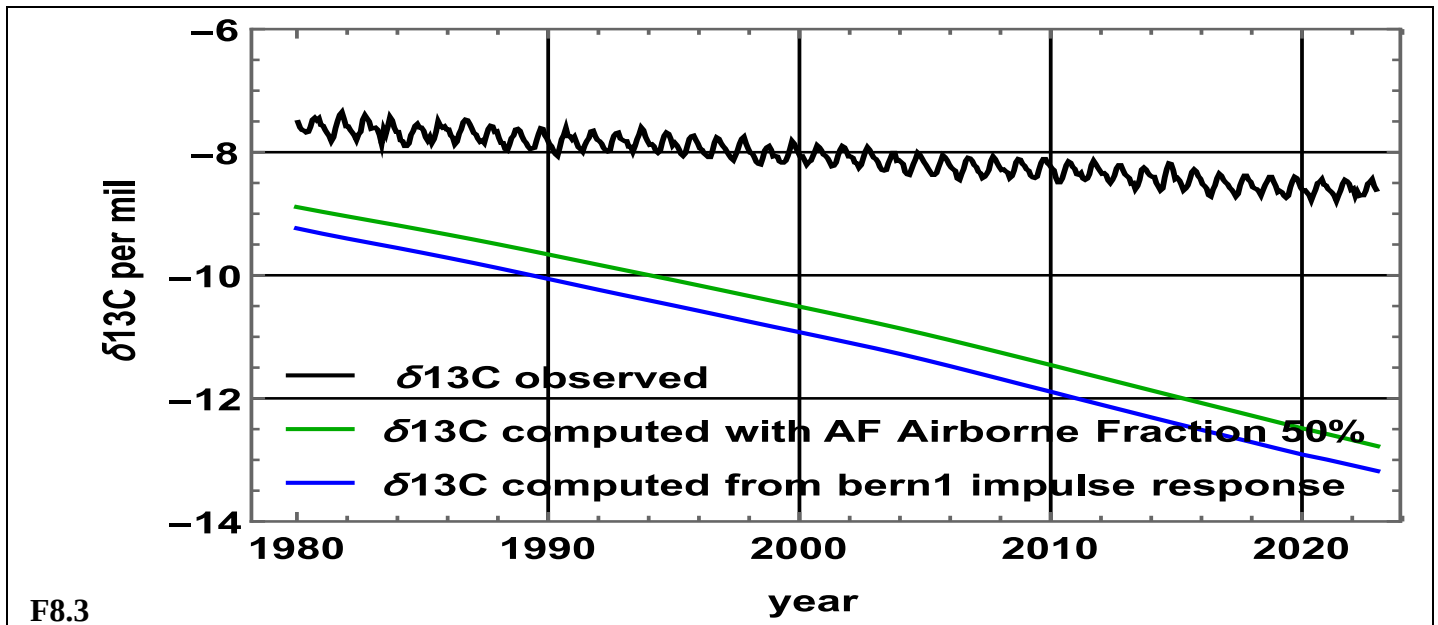
Des relations comme $5.3\% (-29.12 \text{ per mil}) + 94.7\% (-7.38 \text{ per mil}) = -8.54 \text{ per mil}$ observé fin 2022 et $3.25\% (-28.29 \text{ per mil}) + 96.7\% (-6.74 \text{ per mil}) = -7.48 \text{ per mil}$ observé début 1980, montrent la dérive du $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturel}}$ (courbe verte) du stock X_{naturel} . C'est une conséquence

- de la présence dans le flux naturel dégazé de carbone « fossile » absorbé des décennies plus tôt et que la réponse impulsionnelle vue au fait n°7 permet de chiffrer grossièrement

¹⁷ Les surface isopycnes d'égale densité des eaux océaniques relient la surface vers 45°N et une certaine profondeur (vers 500 m) en zone intertropicale ; l'eau de mer circule librement sur ces surfaces.

- des afflux de CO_2 océanique de $\delta^{13}\text{C}$ inférieur à celui de l'air¹⁸ lors des grands dégazages qui accompagnent certains grands El Niños¹⁹ et correspondent aux contremarches de la courbe verte des $\delta^{13}\text{C}_{\text{naturels}}$ lissée en moyenne mobile sur 12 mois.

Il est prétendu que les combustibles fossiles resteraient dans l'air ou perpétuellement (pour la AF, entre 44% et 50% selon les auteurs) ou très longtemps (37% au bout d'un siècle pour la formule de Bern) ; le $\delta^{13}\text{C}$ calculé avec les fonctions de réponse impulsionnelles AF (Airborne Fraction, courbe verte) et Bern1 (courbe bleue) sont sans rapport avec le $\delta^{13}\text{C}$ observé (en noir).

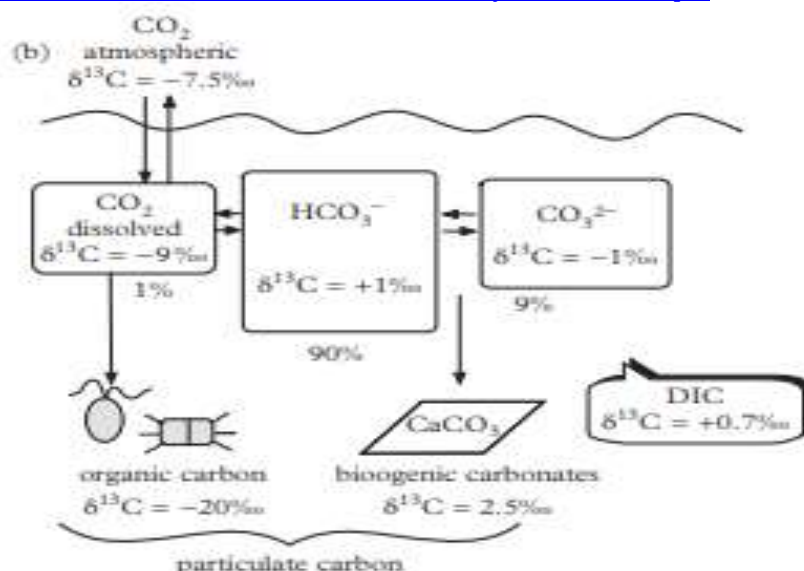


La genèse de ces fraudes AF et Bern est examinée dans l'annexe historique B.

Fait n°9

Il y a, en un lieu deux températures extrêmes par jour, qui dépendent de la couverture nuageuse, du mouvement cyclonique ou anticyclonique de l'air et des précipitations. Les températures de surface d'un lieu découlent de l'insolation et aussi un peu du mouvement de l'air.

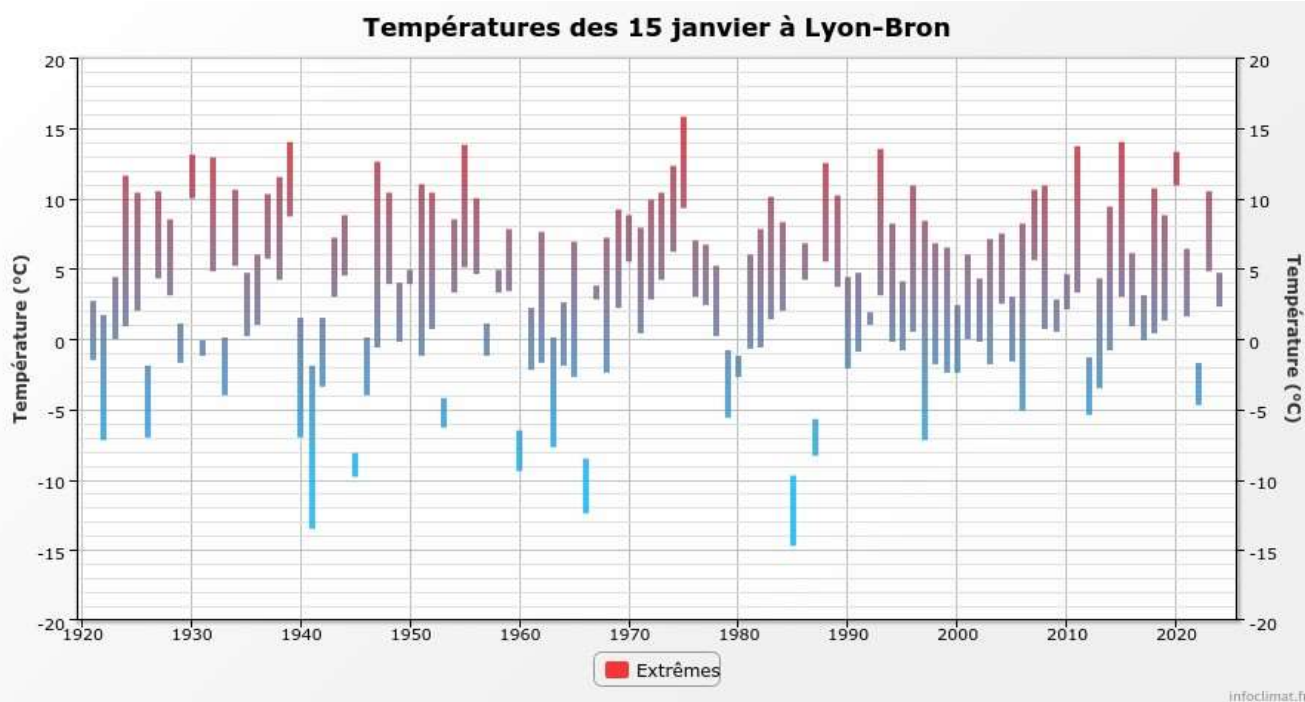
¹⁸ d'environ 1.5 per mil, du fait du fractionnement isotopique lors des équilibres entre formes ioniques CO_3^{2-} , HCO_3^- et H_2CO_3 . Voir M. Roy-Barman, C. Jeandel. *Géochimie Marine Circulation Océanique, Cycle du Carbone et Changement Climatique*. Vuibert Société géologique de France, 362 p., 2011, 978-2-311-00354-3. (hal-01010112) page 110 figure 3.11 b)
English text : Marine Geochemistry Oxford University Press 2016, 432 pages ISBN: 9780198787501 page 106 figure 3.11
<https://global.oup.com/ukhe/product/marine-geochemistry-9780198787501?cc=fr&lang=en&>
https://ndl.ethernet.edu.et/bitstream/123456789/61388/1/Matthieu%20Roy-Barman_2016.pdf



¹⁹ Il y en a de deux types, les El Niños Modoki qui n'arrivent pas à la côte du Pérou et les grands.

Démonstration du fait n°9

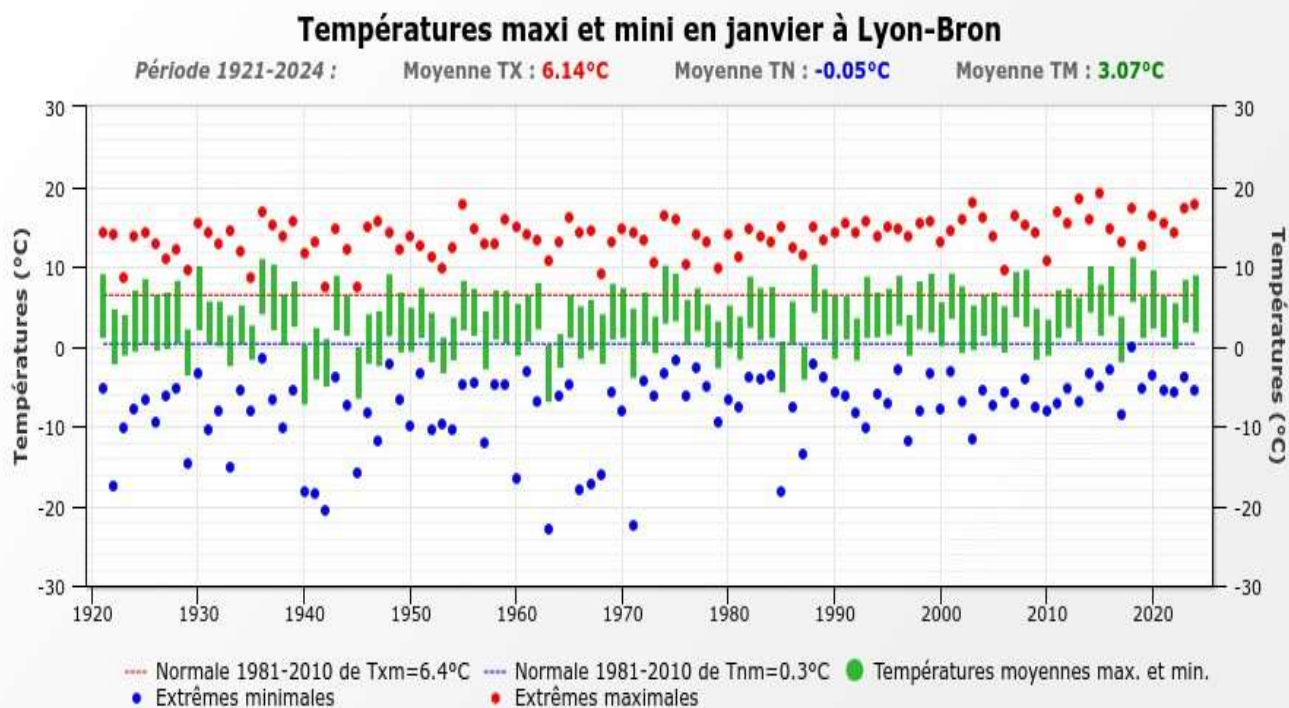
Il y a deux températures extrêmes par jour, un minimum souvent en fin de nuit et un maximum souvent en fin d'après-midi. Ci-dessous (figure F9.1) le segment vertical relie le min et le max pour tous les 15 janvier observés de 1921 à 2024 à la station météo de Lyon-Bron.



F9.1

Une augmentation de $+1^{\circ}\text{C}$ (accord de Paris 2015) ou de $+2^{\circ}\text{C}$ par rapport aux températures vues après 2010 serait imperceptible.

La moyenne mensuelle des min et des max (à la figure ci-dessous le segment vertical de couleur verte) et les valeurs extrêmes subies une fois dans le mois (les points rouges et bleus) sont tracées ci-dessous (figure F9.2) pour 124 mois de janvier.

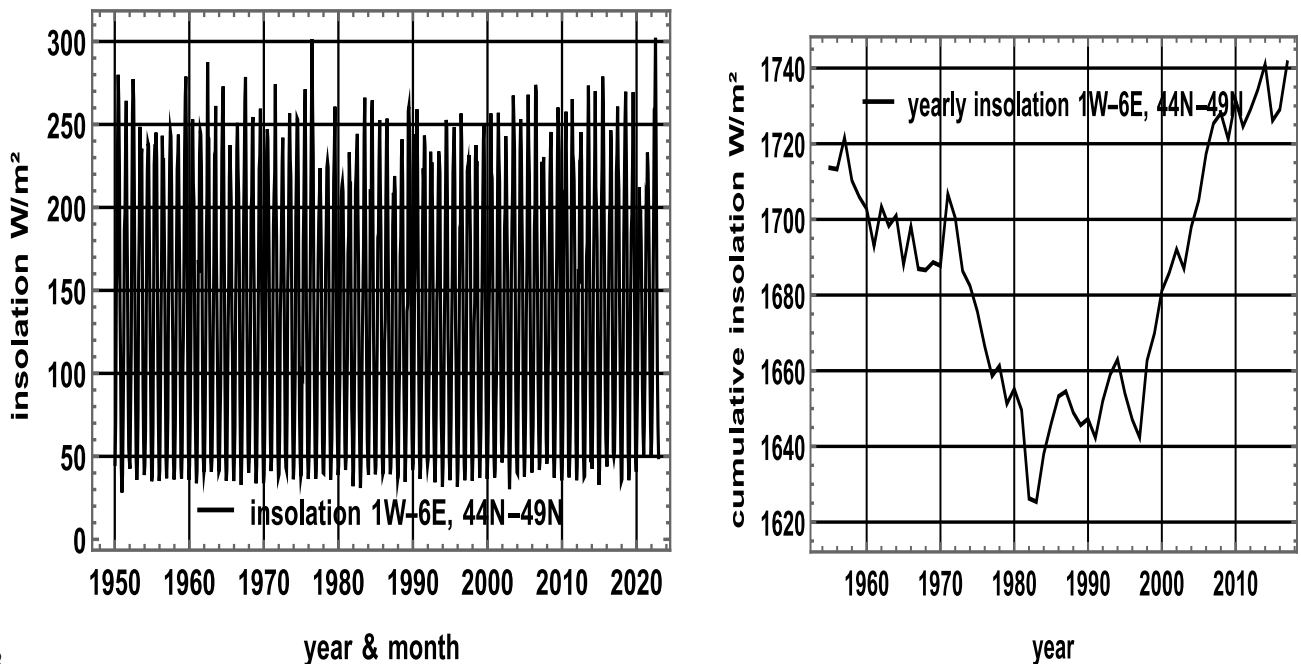


F9.2

Des observations de l'insolation en surface ne sont disponibles que pour des zones limitées²⁰ ; voici deux exemples :

²⁰ https://climexp.knmi.nl/select.cgi?id=someone@somewhere&field=sis_cmsaf Surface Solar Radiation Climate Data Record using Heliosat, Edition 2 (SARAH-2); CM SAF
Et pour les températures CRUData/cru_ts4.06.1901.2021.tmx.dat.nc
https://climexp.knmi.nl/data/iensembles_025_qq_mo_-1-6E_44-49N_n.dat

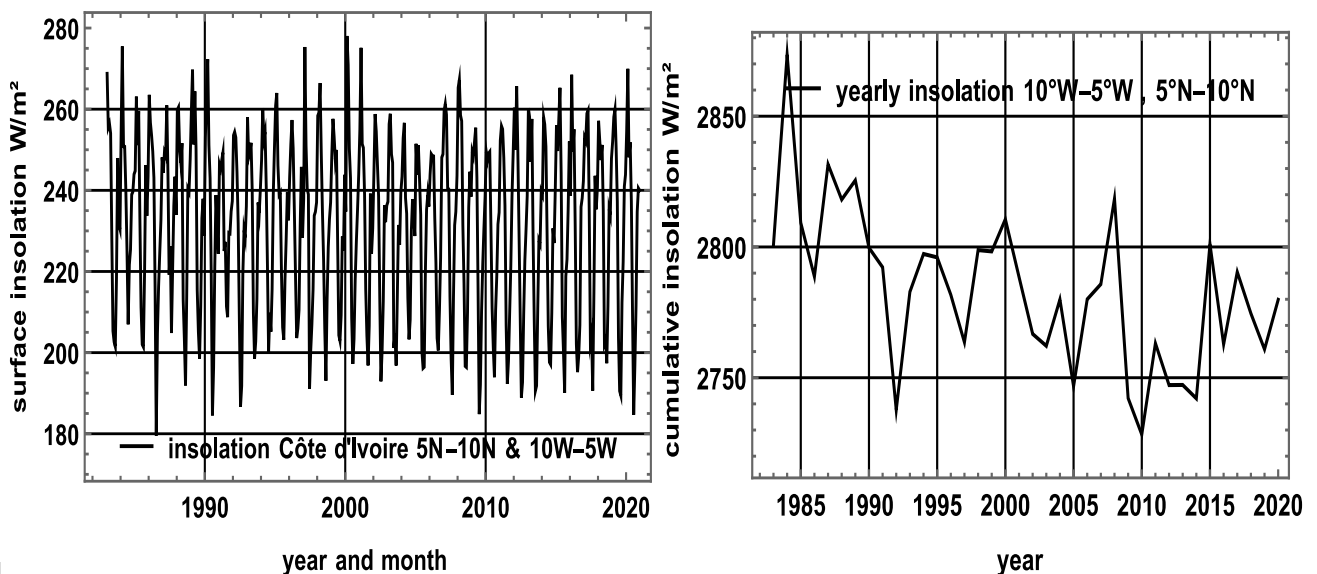
- sur une partie de la France depuis 1950 les moyennes mensuelles sont entre 28 W/m² (décembre 1950) et 302 W/m² ; les minima en janvier sont distribués en Normale[m=45.3, σ=5.4] et les maxima en juillet en Normale[m=245, σ=19.5]



F9.3

- sur la Côte d'Ivoire depuis 1985 insolation entre 180 W/m² et 278 W/m² ; en février à la saison sèche distribution Normale[m=258, σ=9] et en juin à la saison des pluies Normale[m=212, σ=8].

Le soleil y passe au zénith deux fois par an.



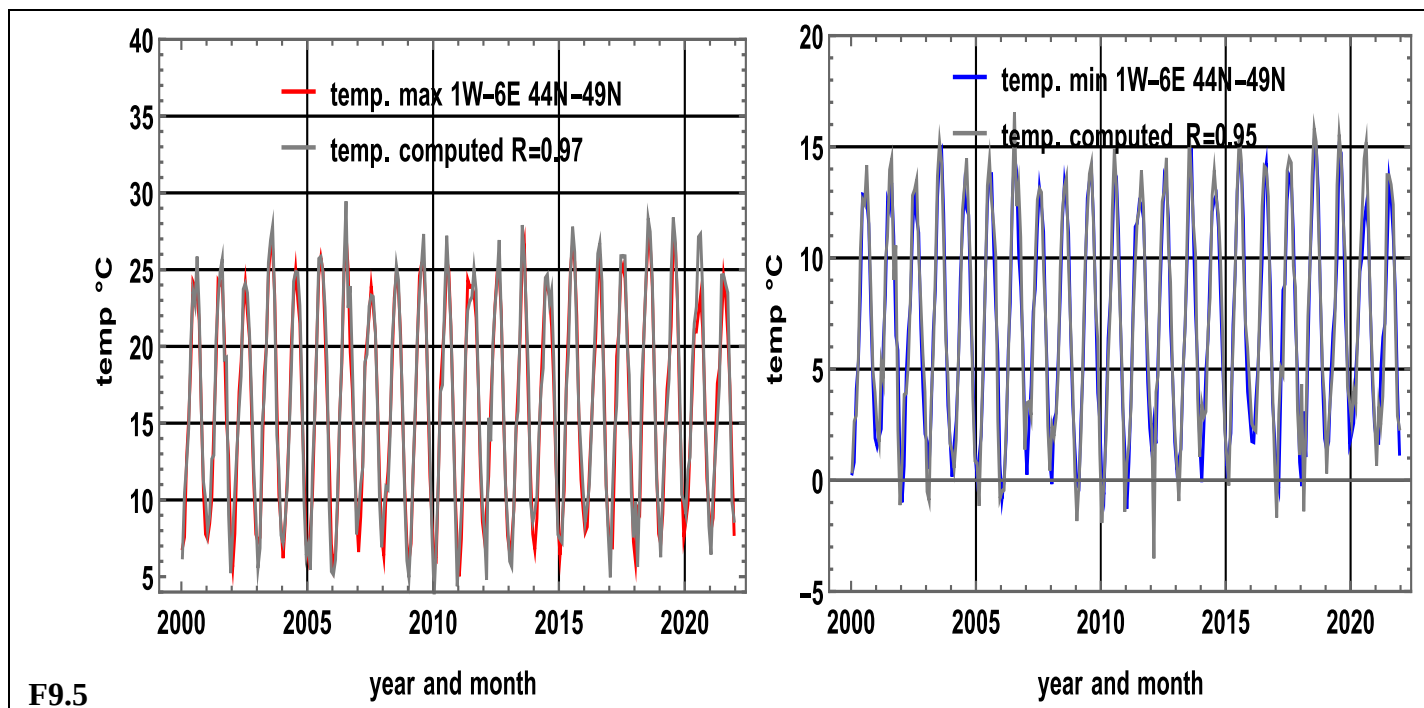
F9.4

Les températures moyennes mensuelles des max $t_{\max}(n)$ et des min $t_{\min}(n)$ du mois n sont aux figures F9.5 ci-dessous, sur la région 1°W-6°E, 44°N-49°N, bien approchées par la somme de contributions de la température $t(n-1)$ du mois précédent et de l'insolation $\text{insol}(n)$ du mois n :

$$t_{\max}(n) = 0,349 + 0,483 t_{\max}(n-1) + 0,055 \text{ insol}(n), \text{ écart-type de l'erreur } \sigma = 1,26^{\circ}\text{C}$$

$$t_{\min}(n) = -2,165 + 0,557 t_{\min}(n-1) + 0,0336 \text{ insol}(n), \text{ écart type de l'erreur } \sigma = 1,54^{\circ}\text{C}.$$

Le minimum quotidien, souvent en fin de nuit, dépend évidemment moins fortement de l'insolation. Voici sur 2013-fin 2020 la comparaison des températures observées et des températures prédites avec la seule insolation.



Des modélisations analogues valent sur la Côte d'Ivoire, où il faut tenir compte du régime des pluies. Que l'insolation détermine la température de surface en particulier sur les océans a été reconnu même par des promoteurs des fables de l'effet de serre (annexe A-3) . Pour des observations voir ²¹.

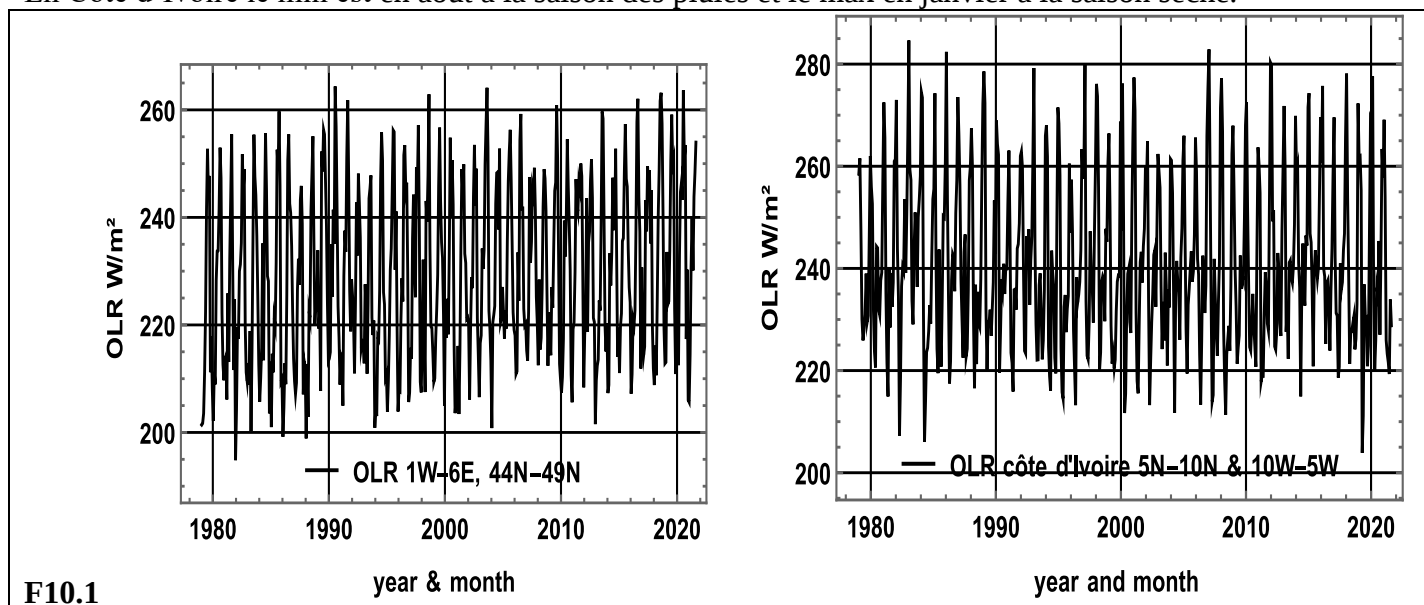
Fait n°10

La couverture nuageuse qui module le flux direct de la surface au cosmos) et la teneur en vapeur d'eau de la haute troposphère assurent une relative constance du flux OLR qui varie peu avec la latitude et semble -hors déserts secs- sans rapport direct avec la température de surface.

Démonstration du fait n°10

L'OLR est bien moins variable que l'insolation et, sur la France, (figure F10.1) présente des distributions Normale[m=211.9, $\sigma=7.7$] en janvier et Normale[m=251.8, $\sigma=6.2$] en août.

En Côte d'Ivoire le min est en août à la saison des pluies et le max en janvier à la saison sèche.



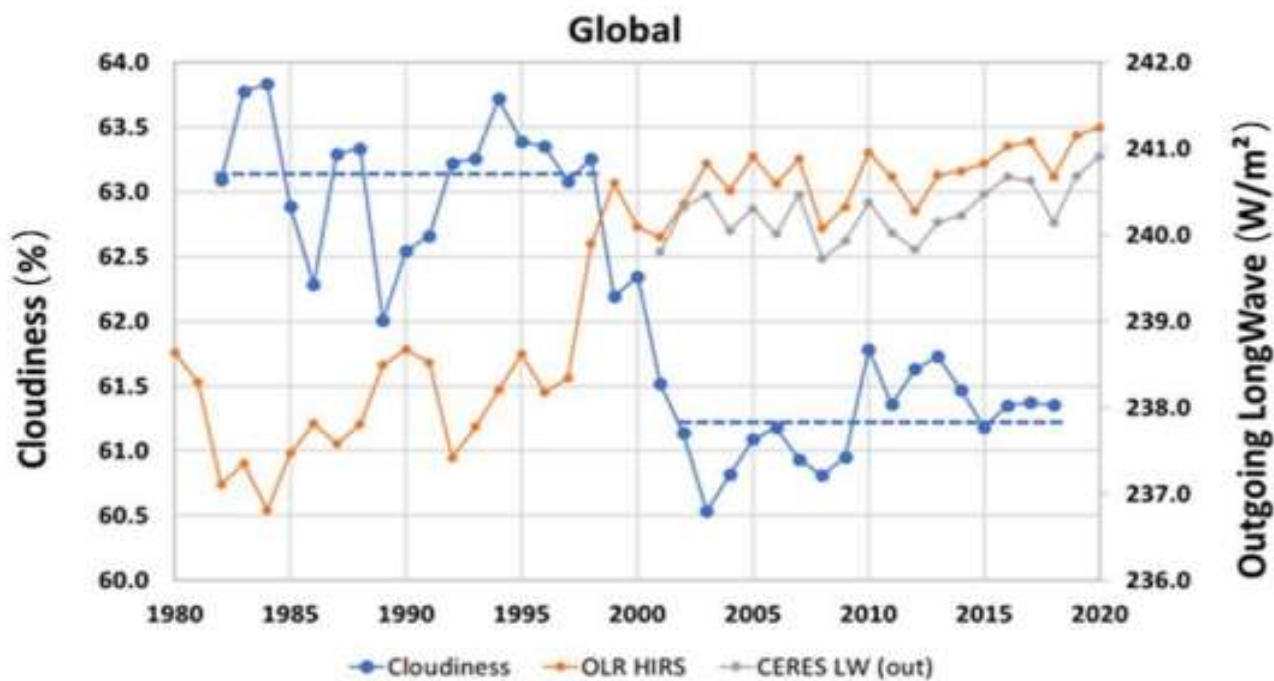
²¹ <https://pubs.aip.org/aip/acp/article/2988/1/060022/3022291/Radiation-measurements-at-the-WMO-CIMO-testbed>

Andrzej A. Marsz Anna Styszyńska and Dorota Matuszko The Long-Term Course of the Annual Total Sunshine Duration in Europe and Changes in the Phases of the Thermohaline Circulation in the North Atlantic (1901–2018) <https://sciendo.com/article/10.14746/quageo-2023-0023>

L'augmentation de l'OLR (Outgoing Longwave Radiation) d'environ 3 W/m^2 (+1.3%) depuis 1980 (courbe orange et échelle de droite figure 10.2 ci-dessous) contredit la réduction de ce flux 3.7 W/m^2 $\text{Log}[2, 413/337] = 1 \text{ W/m}^2$ imaginée pour un CO_2 passé de 337 ppm à 413 ppm, avec la valeur « canonique » de -3.7 W/m^2 pour un doublement de la teneur de l'air en CO_2

Dübal, H.-R.; Vahrenholt, F. *Radiative Energy Flux Variation from 2001–2020*. Atmosphere 2021, 12, 1297.

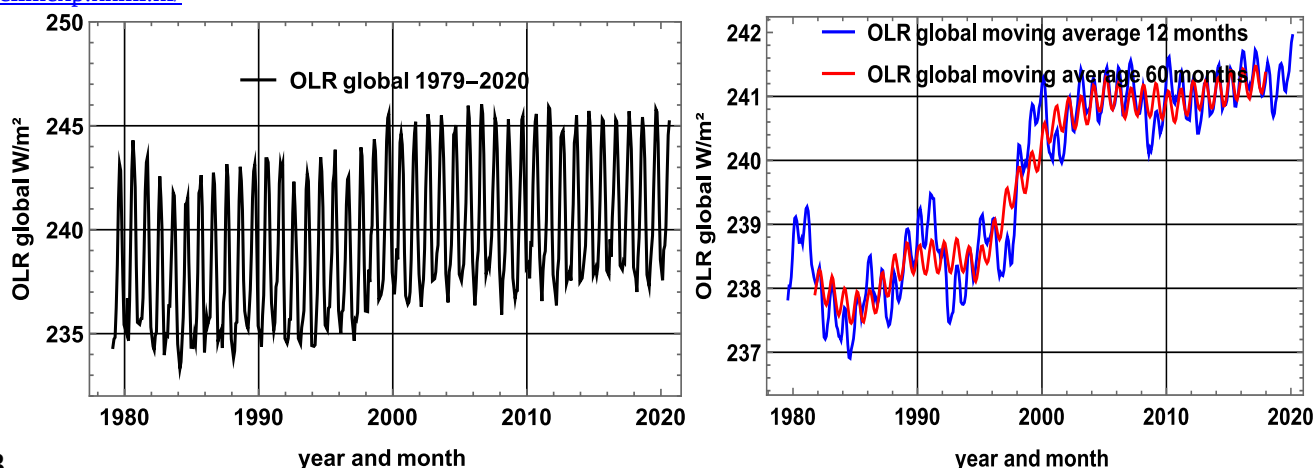
<https://doi.org/10.3390/atmos12101297> CM SAF Web User Interface // DOI // Details Figure 9. Legend : A longer-term plot of the outgoing longwave flux and cloudiness, based upon datasets downloaded from the WMO homepage [20], source: <https://climatedata-catalogue.wmo.int/explore> accessed on 29 July 2021. **The broken lines denote the average of the years before (1982–1997) and after (2003–2018) the drop of the cloud cover. The difference is $-1.86 \pm 0.80\%$.**



F10.2

Figure 10.3 ci-dessous à gauche les moyennes mensuelles de l'OLR global de 1980 à fin 2020 et à droite avec des lissages sur 12 et sur 60 mois. L'OLR a bien augmenté.

<https://climexp.knmi.nl/>



F10.3

Fait n°11

Des observations locales d'une durée de trente ans (360 mois) sont souvent dites nécessaires à la détermination des plages des températures (min et max, et leurs moyennes mensuelles comme vu au Fait n°9) et des plages des précipitations qui permettent d'attribuer à ce lieu l'un des 31 climats de Geiger-Köppen.

Pour mieux évaluer les changements naturels il est proposé de considérer les tendances linéaires des températures min et max calculées par exemple sur les 30 mois les plus froids et les 30 mois les plus chauds d'une période de 30 ans glissants, du début à la fin des séries d'observations disponibles.

Les oscillations de ces tendances sur 30 ans glissants sont entre plus ou moins 0,5°C/(30 ans) sur les mers tropicales, plus ou moins 1°C/(30 ans) sur l'Atlantique nord, plus ou moins 3°C/(30 ans) en hiver en Angleterre ou à Paris, et la moitié en été, et plus ou moins 4,5°C/(30 ans) en bord de mer au-delà du cercle polaire à Tromsø (Norvège) ou à Barrow (ou Utqiagvik, Alaska).

Mais il n'y a pas de synchronisme de ces oscillations entre les stations qui ne sont pas exposées aux mêmes circulations d'anticyclones et de dépressions à étudier à l'échelle synoptique.²² Des « *stadium waves* » sont analysées par Kravtsov et al.²³

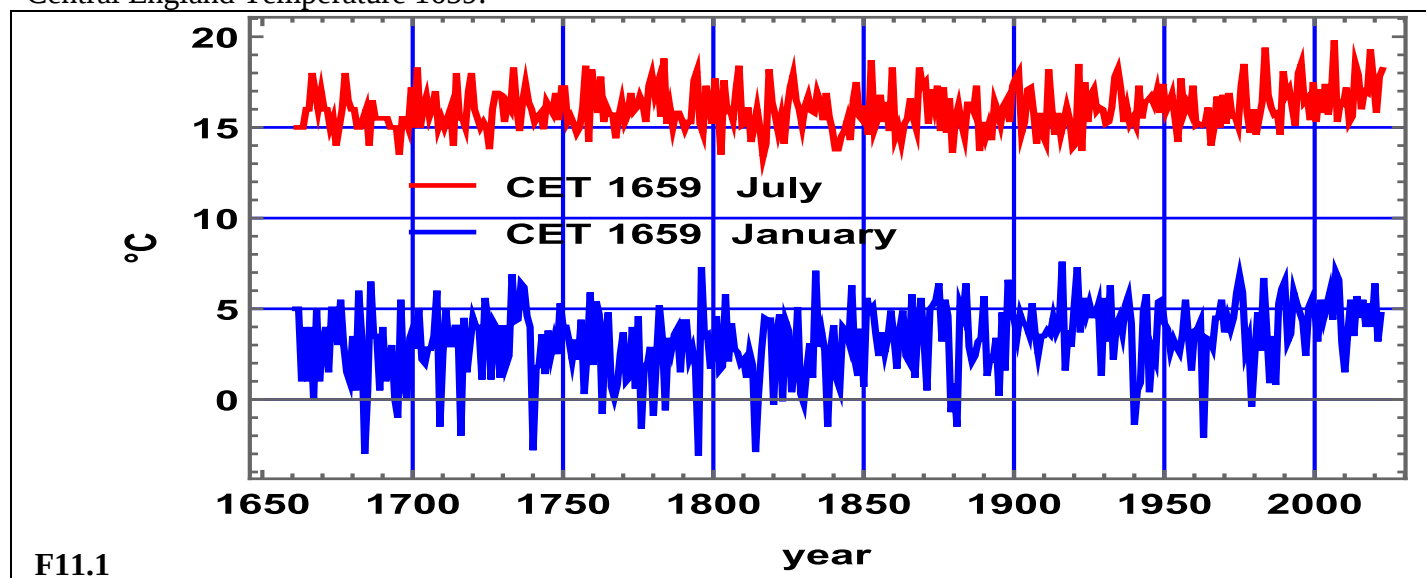
Le mouvement turbulent de l'air avec ses anticyclones et ses dépressions²⁴ varie sensiblement pour de petits changements des contrastes d'insolation et de température selon le mois et la latitude.

Les moyennes globales voire régionales masquent ces fluctuations naturelles des mouvements turbulents et des couvertures nuageuses.

Les séries longues de plusieurs siècles confortées par des séries plus courtes et récentes suggèrent donc que les mécanismes qui ont provoqué ces alternances de réchauffements et de refroidissements sont toujours à l'œuvre et expliquent bien les observations même récentes.

Démonstration du fait n°11

Les séries de températures longues de plusieurs siècles montrent des fluctuations significatives de leurs tendances linéaires calculées sur trente ans glissants ; il faut distinguer le mois le plus chaud et le mois le plus froid puisque la circulation atmosphérique turbulente des dépressions et des anticyclones est très différente en été et en hiver. Voici l'exemple de la série thermométrique mensuelle la plus longue dite Central England Temperature 1659.²⁵



²² Configurations de la météorologie à l'échelle synoptique (des milliers de km) appelées Grosswetterlage par des climatologues d'Allemagne, de Pologne et de Russie (dont Alexei Féodosiévitch Vangengheim) et dits de Girs -Vangengheim Ole Einar Tveito, Zbigniew Ustrnul *A review of the use of large scale atmospheric circulation classification in spatial meteorology* Oct. 2003 Det Norske meteorogiske institute Report 10/03 https://www.met.no/publikasjoner/met-report/met-report-2003/_attachment/download/dbbeca49-a91e-4a95-9215-46ad308d8bbf:e13e9080226a17da88e2e972ed82e48052006b2c/MET-report-10-2003.pdf

Małgorzata Falarz *Climate Change in Poland: Past, Present, Future* (Springer Climate) (English Edition)

Jan Degirmendžić, Krzysztof Kozuchowski *Variation of macro-circulation forms over the Atlantic-Eurasian temperate zone according to the Vangengeim-Girs classification* <https://rmets.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/joc.6118>

Ancient handbooks are : Girs A. A. *Fundamentals of long-term weather forecasts*. Leningrad, Gidrometeoizdat, 1960. 560 p. (In Russian). <https://apps.dtic.mil/sti/tr/pdf/ADA365720.pdf>

A. A. Girs, *Multiyear Oscillations of Atmospheric Circulation and Long-range Hydrometeorological Forecasts* (Gidrometeoizdat, Leningrad, 1971) [in Russian].

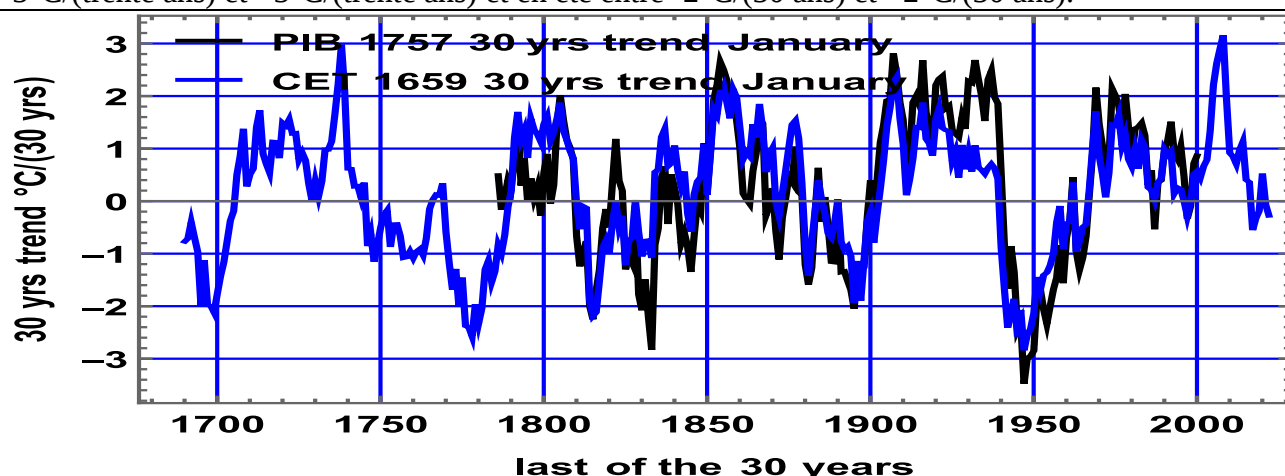
²³ Kravtsov, S., Grimm, C. & Gu, S. *Global-scale multidecadal variability missing in state-of-the-art climate models*. *npj Clim Atmos Sci* 1, 34 (2018). <https://doi.org/10.1038/s41612-018-0044-6>. Pour 143 références de S. Kravtsov voir https://scholar.google.com/citations?hl=en&user=JnKGBsAAAAJ&view_op=list_works&sortby=pubdate

²⁴ Représentés en temps réel sur www.ventusky.com, <https://earth.nullschool.net/fr/#current/wind/surface/level/orthographic=-23.31,41.97,429>

²⁵ Zone couvrant les stations météo de Rothamsted (51°48'N, 0°21'W), Malvern (52°06' ,2°19'W), Ringway (53°36'N, 2°27'W) et Blackpool (53°46'N, 3°1'W)

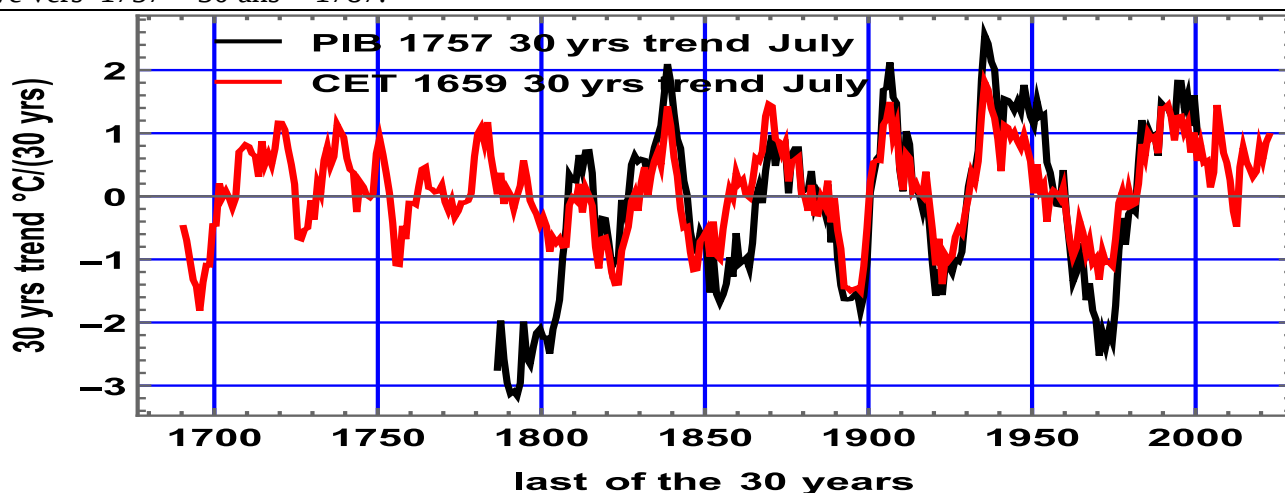
Les moyennes de janvier sont 3,3°C (contre 2,6°C pour la série Paris-le-Bourget (PIB) ²⁶ sur 1757-2000) et celles de juillet 16°C (18,7°C pour la série Paris-le-Bourget).

Les tendances linéaires calculées sur trente ans glissants sont rapportées à la dernière année des trente ans aux figures F11.2 et F11.3 ci-dessous en bleu pour janvier et en rouge pour juillet. Elles oscillent en hiver entre -3°C/(trente ans) et +3°C/(trente ans) et en été entre -2°C/(30 ans) et +2°C/(30 ans).



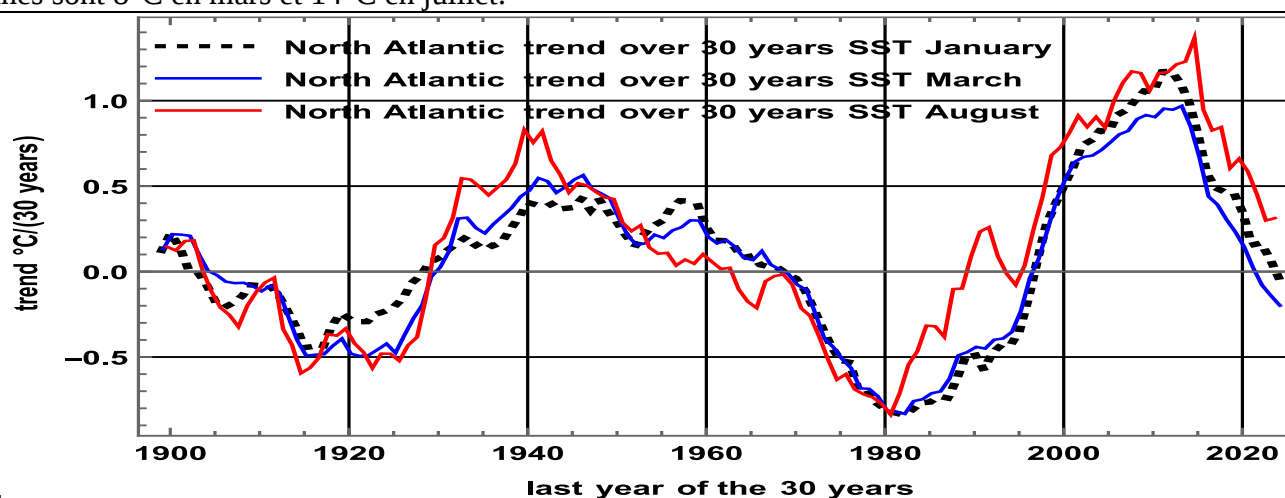
F11.2

Les températures Paris-Le Bourget de juillet commencent par la canicule de 1757 ²⁷ d'où une tendance négative vers 1757 + 30 ans = 1787.



F11.3

Les séries des températures de surface des mers depuis 1870 présentent des fluctuations analogues mais d'amplitude réduite et décalées dans le temps par rapport à la série CET1659 : ci-dessous pour l'Atlantique nord 0°-50°W, 45°N-65°N selon https://climexp.knmi.nl/data/ihadisst1_-50-0E_45-65N_n.dat : les températures moyennes sont 8°C en mars et 14°C en juillet.



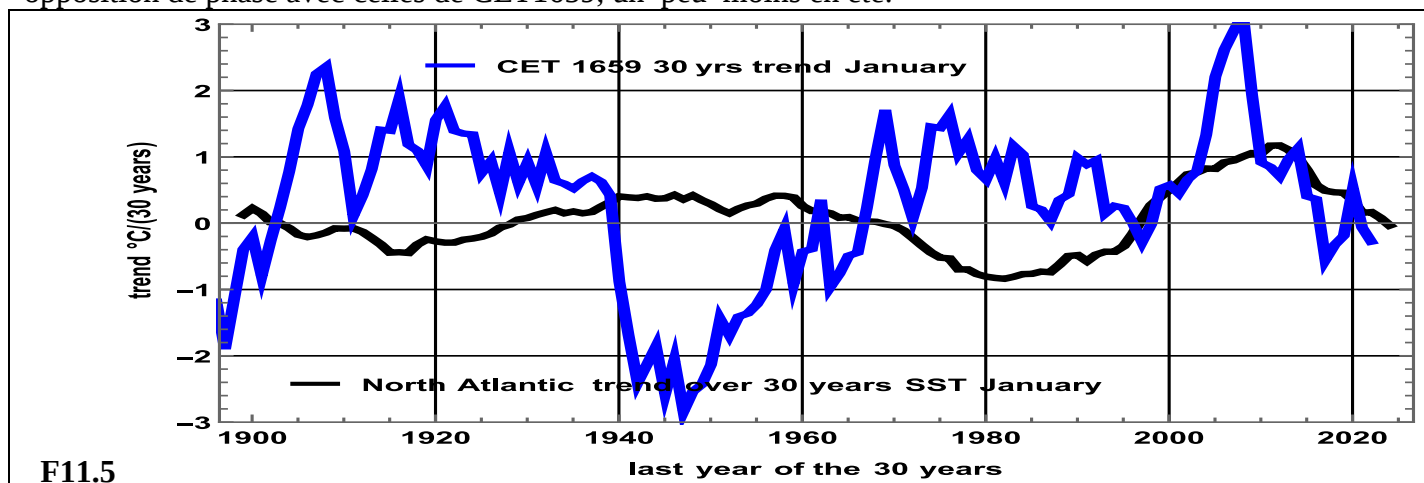
F11.4

²⁶ <https://climexp.knmi.nl/data/ta7150.dat> (48.8°N, 2.5°E)

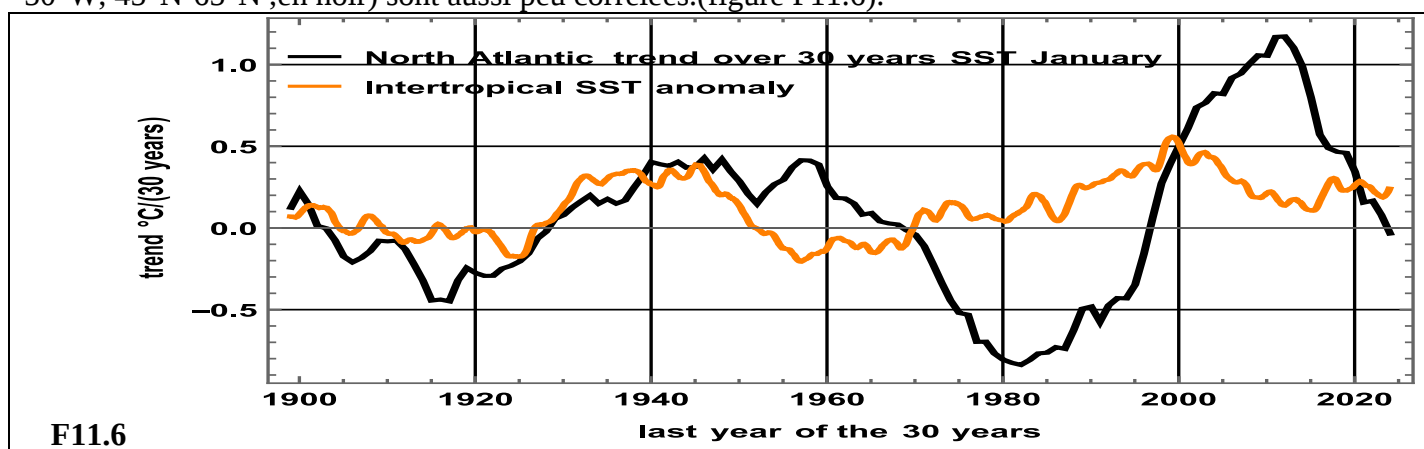
²⁷ Voir par exemple :

https://fr.wikipedia.org/wiki/Canicule_europ%C3%A9enne_de_1757#:~:text=Juillet%201757%20fut%20le%20mois,C%20le%2014%20juillet%201757%20

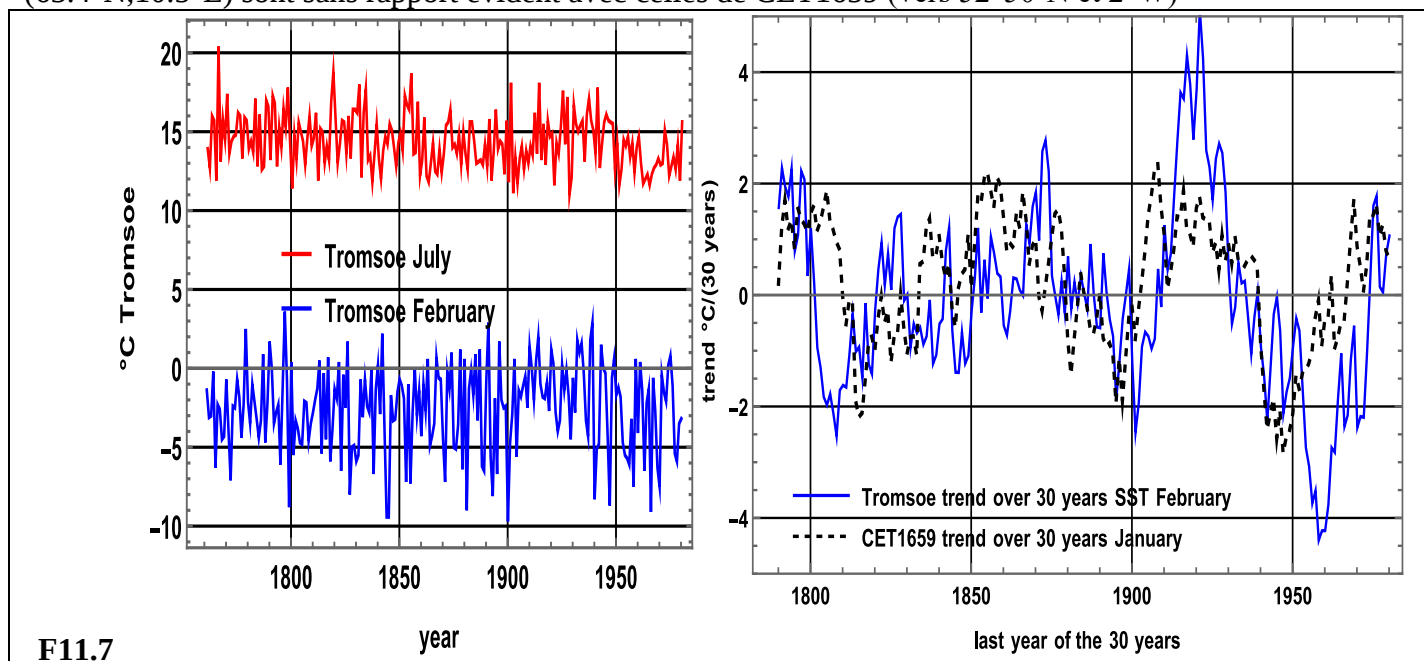
Pour janvier (figure F11.5) les tendances sur trente ans glissantes de l'Atlantique nord sont presque en opposition de phase avec celles de CET1659, un peu moins en été.



Les tendances sur 30 ans de la zone intertropicale (en orange 20°S-20°N) et celles de l'Atlantique Nord (0°-50°W, 45°N-65°N, en noir) sont aussi peu corrélées.(figure F11.6).



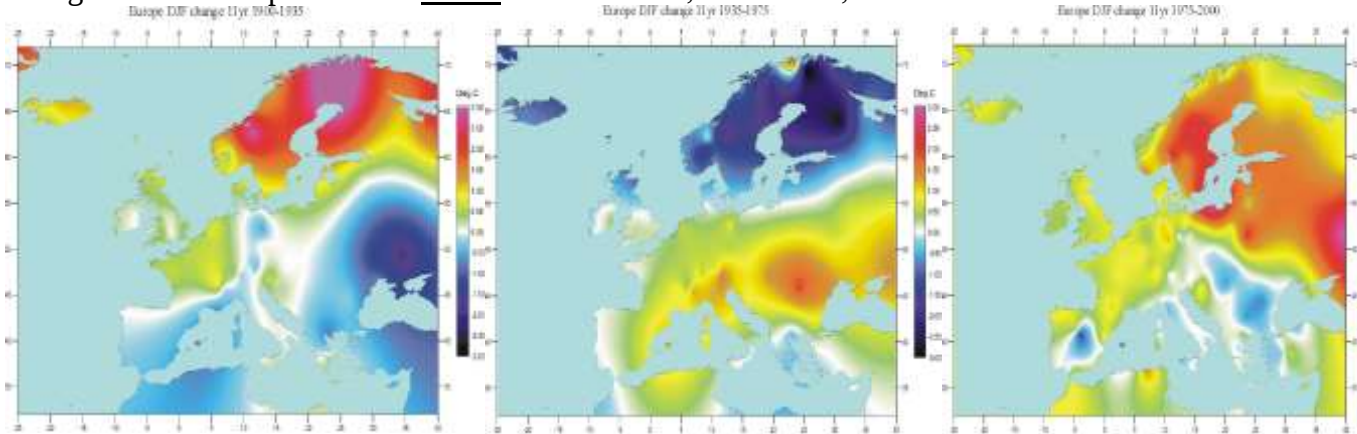
Les tendances sur 30 ans des températures (série mensuelle 1761-1981) de la ville norvégienne de Tromsøe (63.4°N,10.5°E) sont sans rapport évident avec celles de CET1659 (vers 52°50'N et 2°W)



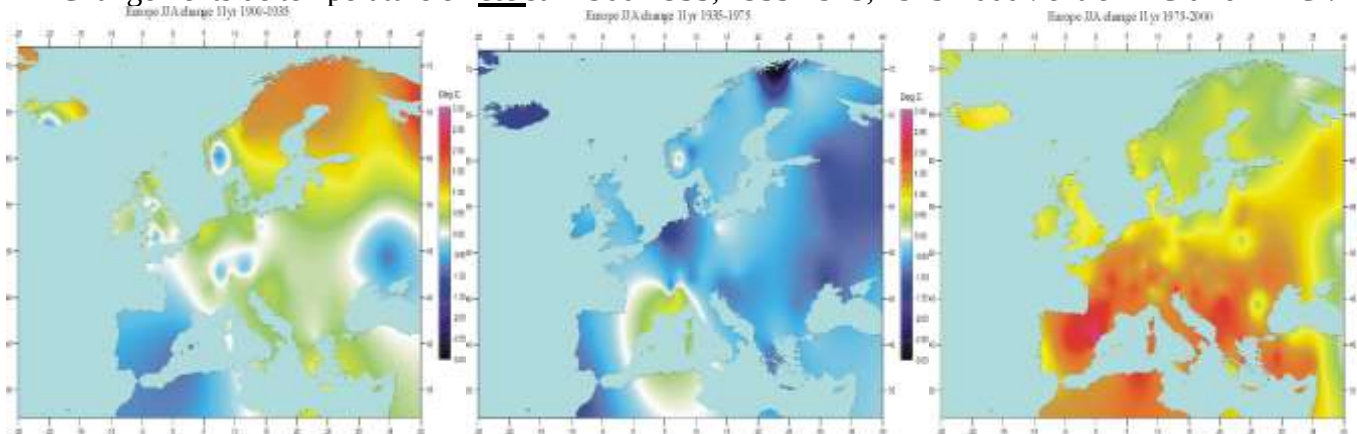
L'évolution des températures de stations météo européennes en été et en hiver tracée par Ole Humlum https://www.climate4you.com/climate_in_Europe est recopiée à la figure F11.8 ci-dessous ; on voit des évolutions très contrastées selon la saison et la latitude : en hiver la différence entre la moyenne de 11 années autour de 1935 et de 11 années autour de 1900 est +3°C en Scandinavie et -3°C en Ukraine ; entre 1975 et 1935 c'est presque l'inverse ; en été (figures du bas) les évolutions sont très différentes de celles vues en hiver (figures du haut).

F11.8 Changements des températures de surface en Europe sur 1900-1935, 1935-1975, 1975-2000 en hiver et en été : différences des moyennes des températures saisonnières prises sur 11 ans autour de la première et de la dernière année (tiré de www.climate4you.com du Pfr Ole Humlum). L'indice NAO (une variabilité naturelle !) expliquerait bien ces évolutions : voir <https://notrickszone.com/2020/03/17/europes-warm-winter-due-to-natural-factors-says-norwegian-center-for-climate-research-cicero/>

Changements de température en **hiver** sur 1900-1935, 1935-1975, 1975-2000 : entre -2.5°C and $+3^{\circ}\text{C}$:



Changements de température en **été** sur 1900-1935, 1935-1975, 1975-2000 : entre -2°C and $+2^{\circ}\text{C}$:



Comme la circulation atmosphérique, l'insolation et la couverture nuageuse sont très différentes en été et en hiver, les tendances peuvent être opposées en été et en hiver et même opposées entre les latitudes de Madrid et de Saint-Petersbourg. Les variations des températures découlent des changements de l'insolation en surface avec la couverture nuageuse qui découle -entre autres- du mouvement turbulent de l'atmosphère qui assure (1) le transport de chaleur des régions tropicales vers les hautes latitudes et (2) l'uniformisation approximative du rayonnement infrarouge thermique fourni au cosmos.

Le caractère turbulent des mouvements des fluides air et eau les rend sensibles à de petites modifications de l'insolation.

Des analyses de la répartition géographique des réchauffements et des refroidissements ont été proposées ²⁸.

Des causes astronomiques sont étudiées dans les 24 papiers récents de Vincent Courtillot, Jean-Louis Le Mouél et Fernand Lopes fondés sur la recherche de périodes ²⁹ par des analyses Singular Spectrum Analysis. (voir annexe A4).

Le flux solaire à la position de la Terre en haut de l'atmosphère oscille entre 1408 W/m^2 (début janvier) et 1315 W/m^2 (début juillet)³⁰ si on suppose le soleil au centre de gravité du système solaire ; pour les flux solaires sur un plan parallèle à la surface voir ³¹. Le mouvement du soleil autour du centre de gravité du

²⁸ Jianping Huang · Yongkun Xie · Xiaodan Guan · Dongdong Li · Fei Ji The dynamics of the warming hiatus over the Northern Hemisphere Clim. Dynamics May 2016, <https://hjp.lzu.edu.cn/upload/news/N20180925103501.pdf> online version of this article (doi:10.1007/s00382-016-3085-8)

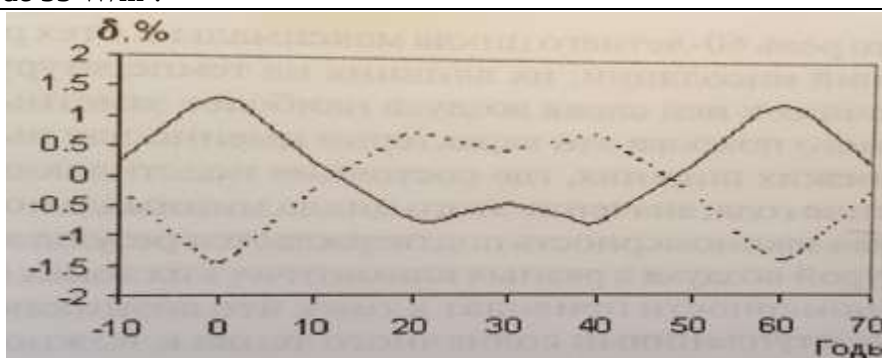
²⁹ voir <https://www.climato-realistes.fr/consequences-geophysiques-de-la-mecanique-celeste/> cité en annexe A4

³⁰ En supposant une irradiance solaire de 1361 W/m^2 à 1AU et une Terre à 0.983 AU le 4 janvier et 1.017 AU le 5 juillet

³¹ Lucien Wald Basics in Solar Radiation at Earth Surface <https://minesparis-psl.hal.science/hal-01676634/document>

Greg Kopp Daily solar flux as a function of latitude and time, Solar Energy Volume 249, 1 January 2023, Pages 250-254

système solaire³² impulsé par les grandes planètes Jupiter (période de révolution de 11.86 ans prise à 12 ans à la figure 11.9) et Saturne (période de révolution 29,63 ans prise à 30 ans figure F11.9) amène une modulation du flux solaire³³ de l'ordre du pourcent en plus ou en moins selon un cycle de 60 ans, avec une dynamique crête-crête de 33 W/m².



F11.9

Légende de la Figure 5.6 de Frolov et al. : Changements de la grandeur calculée de l'intensité du rayonnement solaire en janvier (ligne continue) et en juillet (ligne en tirets) au cours d'un cycle de 60 ans en pourcentage de la valeur moyenne du flux solaire : $t=0$ à la conjonction de Jupiter et Saturne

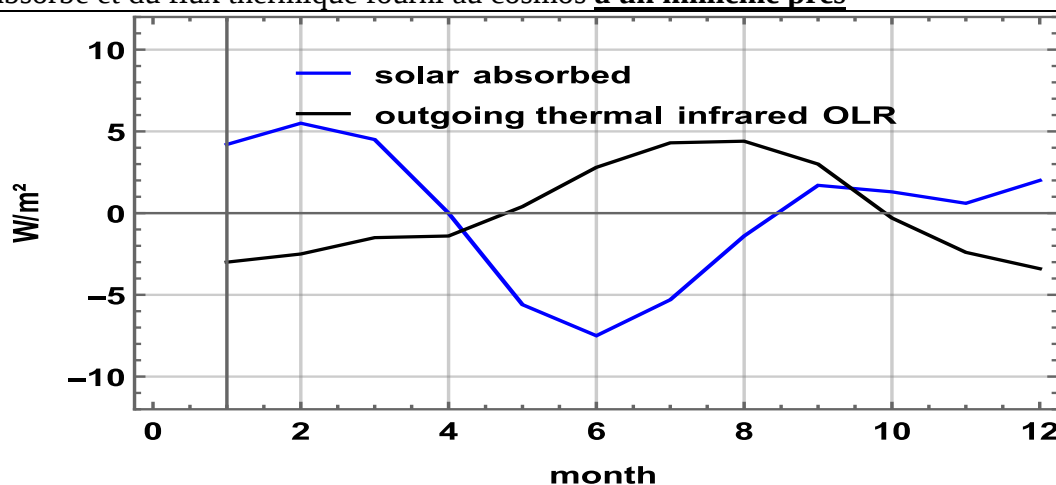
La moyenne annuelle de l'insolation ne change pas mais ce qui importe est le contraste entre latitude et saisons.

Récapitulation et fait n°12

L'accroissement du CO₂ atmosphérique est une conséquence du dégazage naturel piloté par les températures de surface des mers surtout en intertropical (faits 1 à 8) ; les changements des températures de surface reflètent surtout l'insolation et donc la couverture nuageuse (fait n°9) ; les changements de la fréquence des divers types de mouvements turbulents des dépressions et des anticyclones à l'échelle synoptique venant de l'est, de l'ouest, du nord, du sud ... qui font la couverture nuageuse moyenne d'une zone géographique de quelques milliers de km se voient sur les oscillations de la pente de l'approximation des températures d'un mois par une droite sur 30 ans glissant. Ici nous rappelons le rôle stabilisateur des océans et de la vapeur d'eau.

Démonstration du fait n°12

La capacité calorifique de toute l'atmosphère est égale à celle de 2,5 m d'eau de mer : le contenu calorifique des premières centaines de mètres des océans pris globalement reflète le déséquilibre entre flux solaire absorbé et flux infrarouge thermique fourni au cosmos. En moyenne sur une année, à l'échelle du globe, la circulation de l'air, des nuages et de la vapeur d'eau (son évaporation et sa condensation) régulent l'égalité du flux solaire absorbé et du flux thermique fourni au cosmos **à un millièmè près**



F12.1

³² [https://en.wikipedia.org/wiki/Barycenter_\(astronomy\)#Inside_or_outside_the_Sun?](https://en.wikipedia.org/wiki/Barycenter_(astronomy)#Inside_or_outside_the_Sun?)

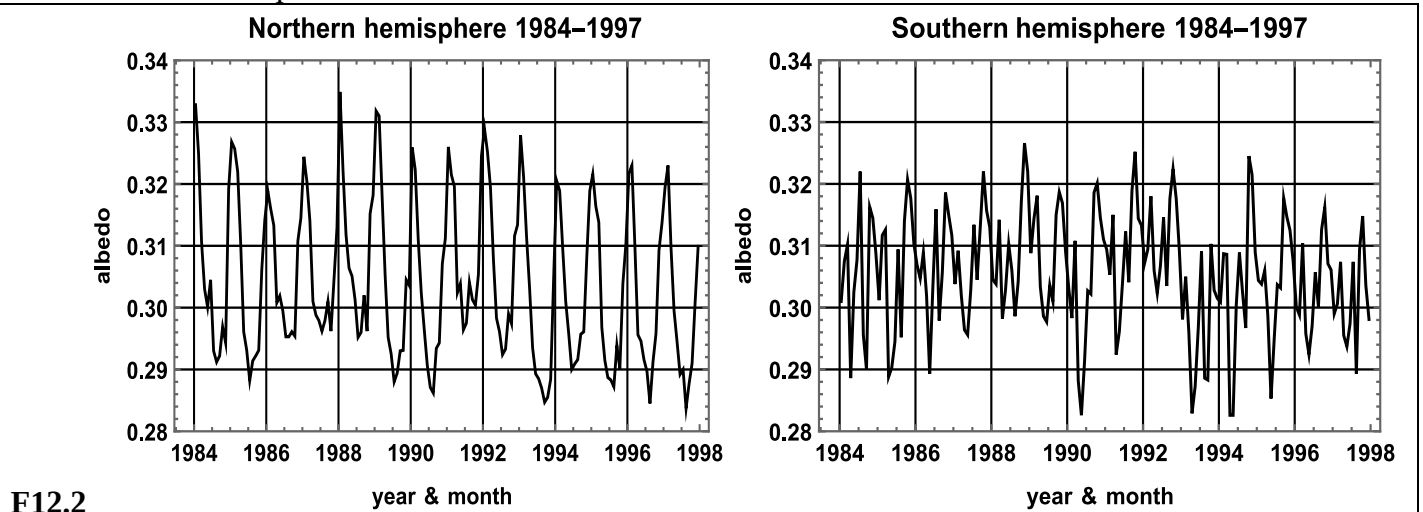
<https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/> <https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/>

³³ Par exemple selon Frolov I. E., Gudkovich Z. M., Karklin V. P. et al. *Scientific research in the Arctic. Vol. 2. Climatic changes in the ice cover of the Eurasian shelf seas*. St. Petersburg, Nauka, 2007, 136 p. (In Russian)

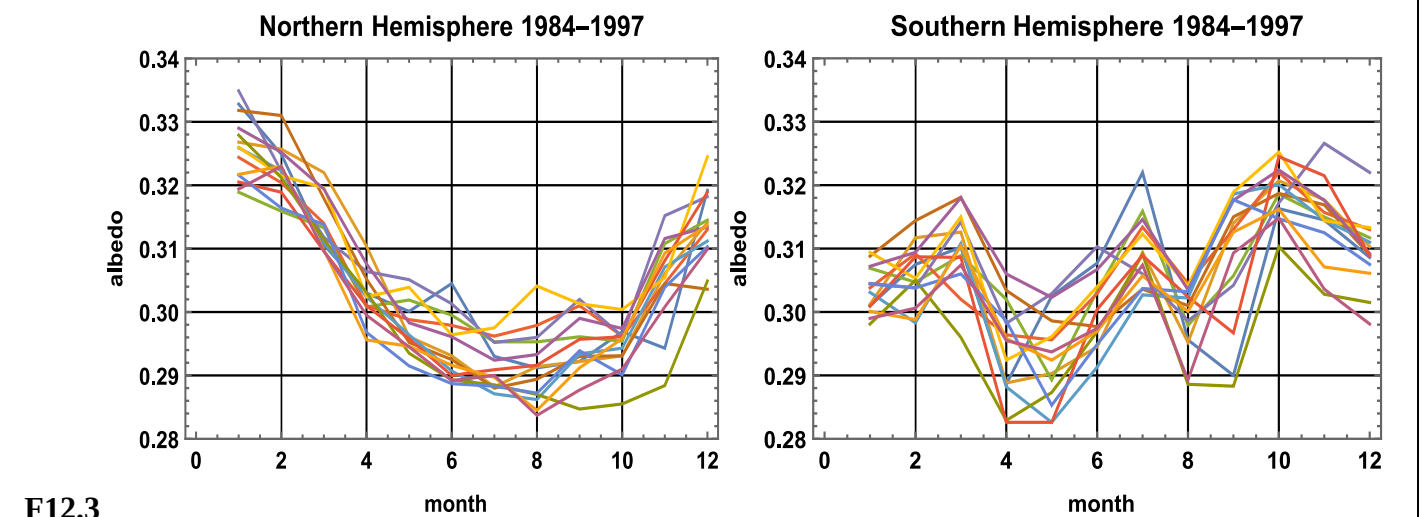
Chapitre Causes possibles des changements intra-séculaires du climat et de la surface des banquises

La figure F12.1³⁴ montre , pour chacun des mois de l'année, l'écart à la moyenne annuelle sur tout le globe entre le solaire absorbé et l'infrarouge thermique fourni au cosmos.

Les albédos hémisphériques sur 1984-1997 de Hatzianastassiou et al.³⁵ sont tracés aux figure F12.2 et F12.3; d'une année à l'autre pour un même mois changements d'albédo de 0,01 unité sur l'hémisphère nord, le double sur l'hémisphère sud.

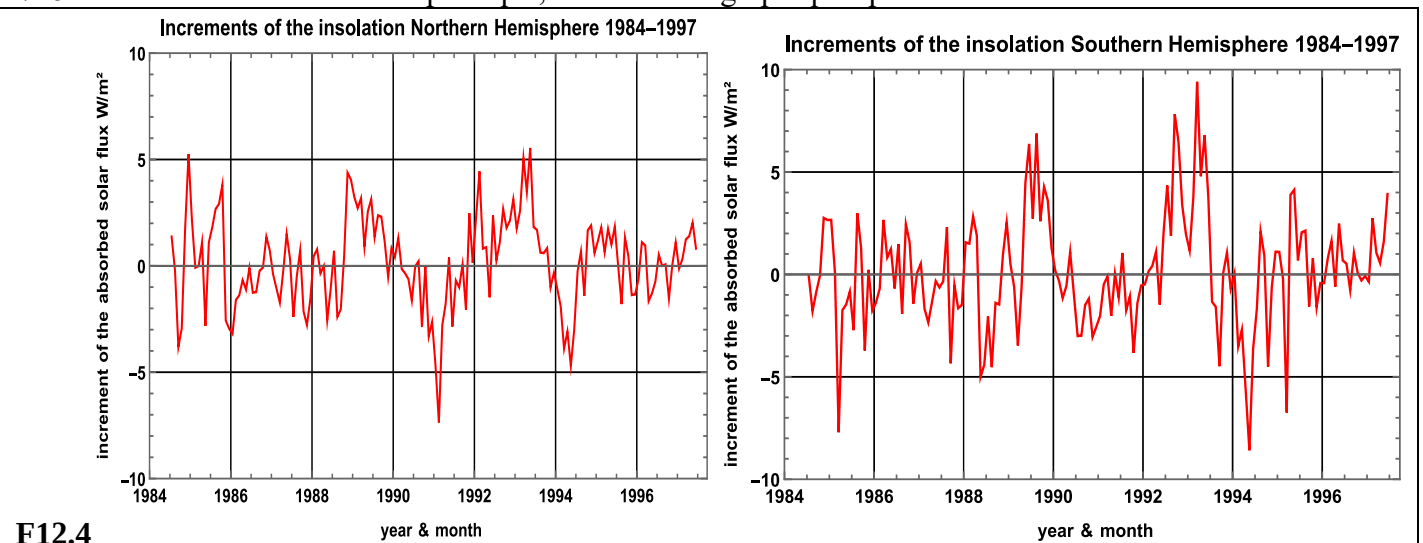


F12.2



F12.3

Une estimation de l'insolation hémisphérique moyenne mensuelle³⁶ suggère des variations sur 12 mois de $\pm 5 \text{ W/m}^2$ de l'insolation hémisphérique, datée sur les graphiques par le milieu des 12 mois.



F12.4

³⁴ Chiffres tirés de Robert Kandel , Michel Viollier PLANETARY RADIATION BUDGETS Space Science Review 2005

³⁵ N. Hatzianastassiou, A. Fotiadi , C. Matsoukas , K. G. Pavlakis , E. Drakakis, D. Hatzidimitriou and I. Vardavas *Long-term global distribution of Earth's shortwave radiation budget at the top of atmosphere* Atmos. Chem. Phys., 4, 1217–1235, 2004 www.atmos-chem-phys.org/acp/4/1217/ <https://acp.copernicus.org/articles/4/1217/2004/acp-4-1217-2004.pdf>

³⁶ <https://data.giss.nasa.gov/cgi-bin/ar5/srmonlat.cgi>

En zone de convergence intertropicale la régulation des températures se fait par chaque jour par la convection ; pour les zones extratropicales citons les conclusions de l'article ³⁷ :

On average, in the NH, there are annually about 710 cyclones with an average intensity of 20 hPa and 580 anticyclones with an average intensity of 12 hPa, while over the SH, there are 760 cyclones with an average intensity of 25 hPa and 650 anticyclones with an average intensity of 15 hPa

There is a strong spatial correlation between cloud-albedo and baroclinic activity (Fig. 1).

• *Composites of cyclones and anticyclones show that strong synoptic weather systems (SWSs) have higher cloud-albedo (Fig. 2). This indicates that the magnitudes of both phases of baroclinic waves monotonically increase cloud-albedo.*

• *This monotonic increase in cloud-albedo is due to the equatorward extending and thickening of cloud bands in the warm sectors and the increase in low clouds in the cold sectors of cyclones, and more low clouds around the center of anticyclones (Fig. 2).*

• *A more detailed view of the connection between SWS strength and cloudiness shows that while the connection in the case of anticyclones is strictly linear, the cloud-albedo curve saturates for strong cyclones (Fig. 3).*

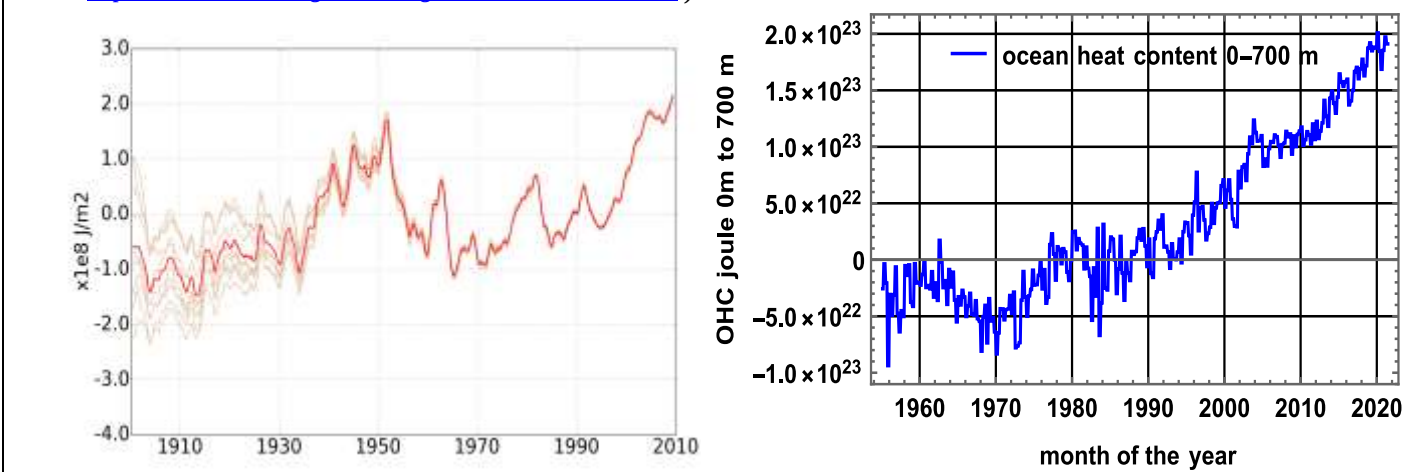
• *The track distribution reveals that the weaker, less cloudy SWSs are primarily present in the NH, while the stronger, cloudier SWSs mostly appear over the SH and the NH oceans (SI Appendix, Fig. S2).*

• *The hemispheric difference in cloud-albedo can be quantitatively estimated using the cloud-albedo strength relation for cyclones and anticyclones (Fig. 3 A and B) and the climatology of baroclinic activity (Fig. 3C). The calculated difference is 15.7%, while the CERES difference is 14.1%*

Le rôle des couples anticyclone-dépression a été examiné par feu Marcel Leroux. ³⁸

Des estimations du contenu calorique des océans sur les premiers 300 m et sur 700 m sont tracées ci-dessous : les variations sont de l'ordre de 0.3 à 0.5 W/m² par an ; 200 MJ / (300 m 1028 kg/m³ 3999 J/kg/K) = 0,16°C en disons vingt ans.

F12.5 Contenu calorique des océans par rapport à des références arbitraires pour les premiers 300 mètres entre 1900 et 2010 à gauche (en unité de 100 MJ/m² en moyennes annuelles) (réanalyse de de Boissésion et Laloyaux, ECMWF ³⁹) et pour les premiers 700 m, trimestre par trimestre (https://climexp.knmi.nl/data/inodc_heat700_1-360E_-85-85N_n.dat tiré de NOAA <https://www.ncei.noaa.gov/access/global-ocean-heat-content/>)



³⁷ Or Hadasa, George Datseris, Joaquin Blanco, Sandrine Bony, Rodrigo Caballero, Bjorn Stevens and Yohai Kaspi *The role of baroclinic activity in controlling Earth's albedo in the present and future climates* PNAS 2023 Vol. 120 No. 5 e2208778120 <https://doi.org/10.1073/pnas.2208778120>

Voir aussi : Joaquín E. Blanco, Rodrigo Caballero, George Datseris, Bjorn Stevens, Sandrine Bony, Or Hadas, , and Yohai Kaspi *A Cloud-Controlling Factor Perspective on the Hemispheric Asymmetry of Extratropical Cloud Albedo* <https://doi.org/10.1175/JCLI-D-22-0410.1> , Journal of Climate , 36, 6, 15 Mar 2023 pp.1793–1804 <https://journals.ametsoc.org/view/journals/clim/36/6/JCLI-D-22-0410.1.xml>

³⁸ [Global Warming - Myth or Reality The Erring Ways of Climatology \(Marcel Leroux\) \(z-lib.org\).pdf](https://www.z-lib.org/pdf/Global-Warming-Myth-or-Reality-The-Erring-Ways-of-Climatology-(Marcel-Leroux)-(z-lib.org).pdf)

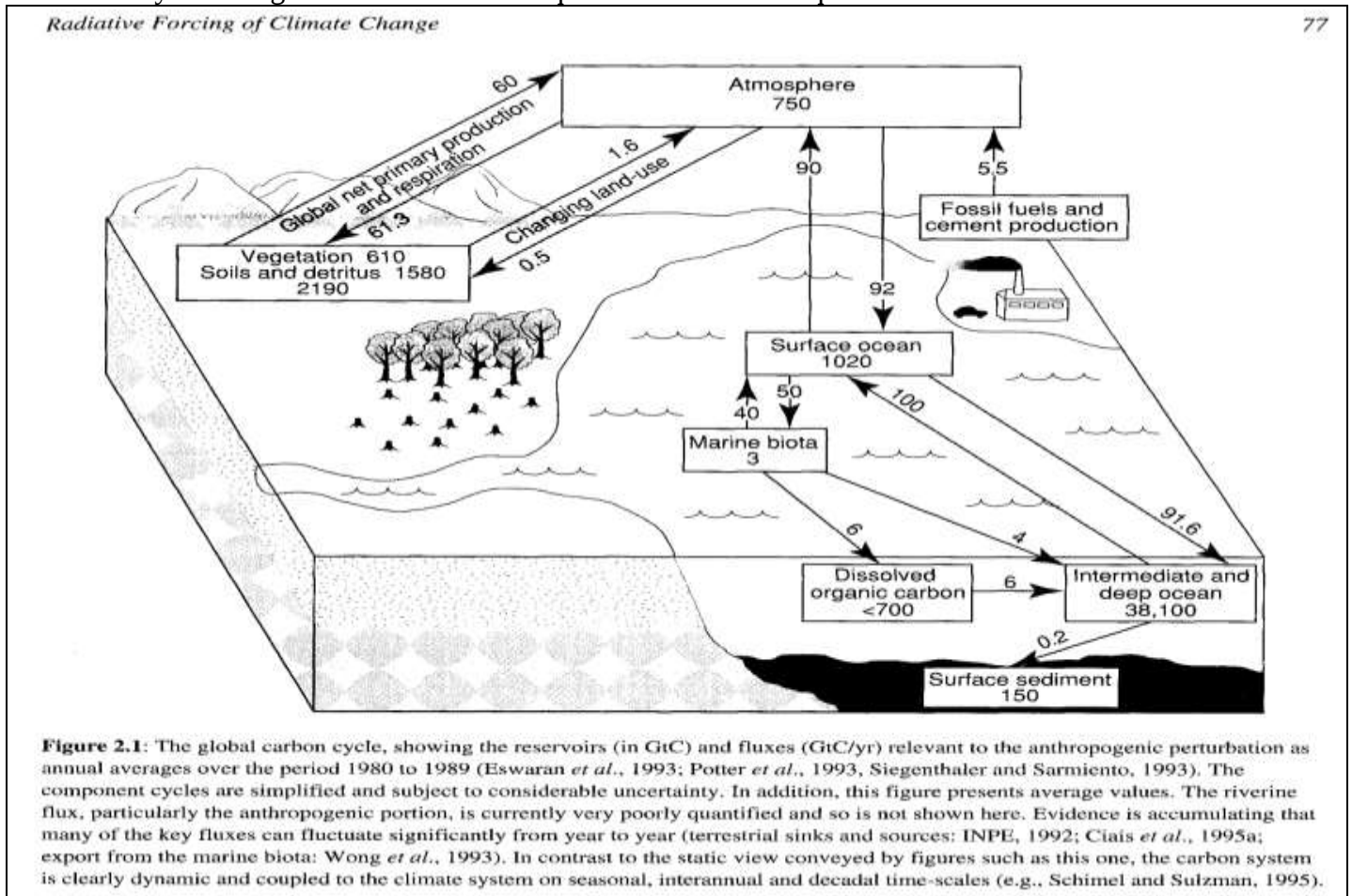
³⁹ Eric de Boissésion and Magdalena Balmaseda *An ensemble of 20th century ocean reanalyses for providing ocean initial conditions for CERA-20C coupled stream*

<https://www.ecmwf.int/en/elibrary/79610-ensemble-20th-century-ocean-reanalyses-providing-ocean-initial-conditions-cera>
Patrick Laloyaux et al. CERA-20C: A Coupled Reanalysis of the Twentieth Century Journal of Advances in Modeling Earth Systems JAMES Volume10, Issue5 May 2018 Pages 1172-1195
<https://agupubs.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1029/2018MS001273>
https://www.researchgate.net/publication/324677444_CERA-20C_A_coupled_reanalysis_of_the_Twentieth_Century

Annexe A1

Evaluation des flux et des stocks de carbone

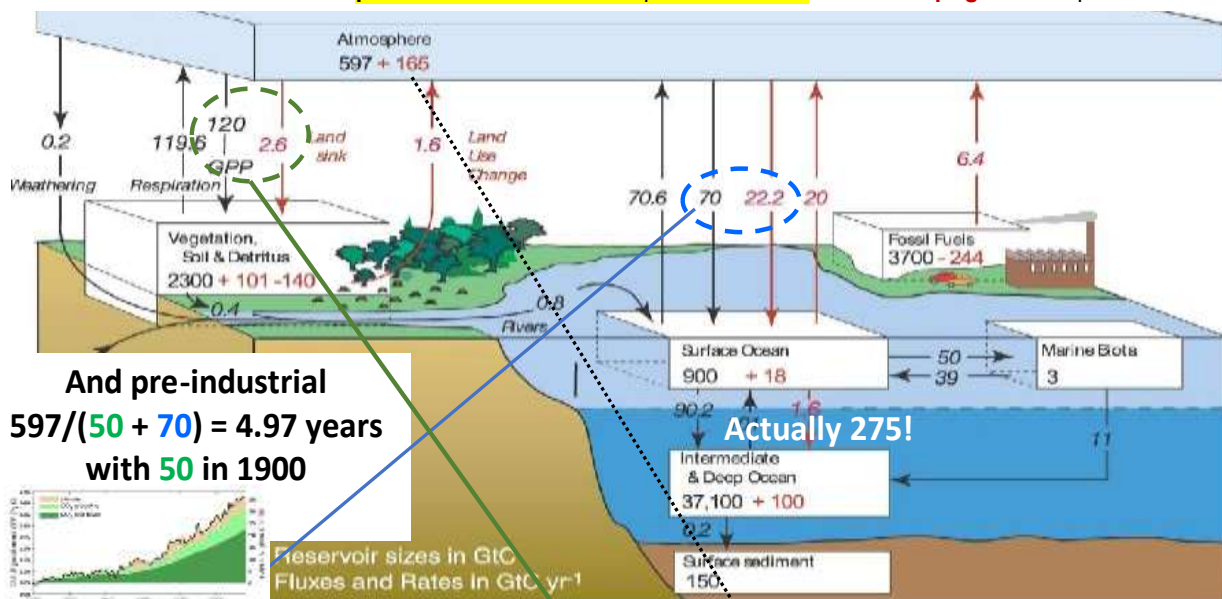
La Figure 2.1 de IPCC AR2 reproduite ci-dessous prend en compte -correctement- la Net Global Primary Productivity de la végétation et est correcte quant aux flux océaniques de 1990.



Le graphique suivant (avec la GNPP moitié de la GGPP de la végétation montrée par la figure) explique le choix des cinq ans d'espérance de vie des molécules de CO₂ dans l'atmosphère.

Justifying the "5 years

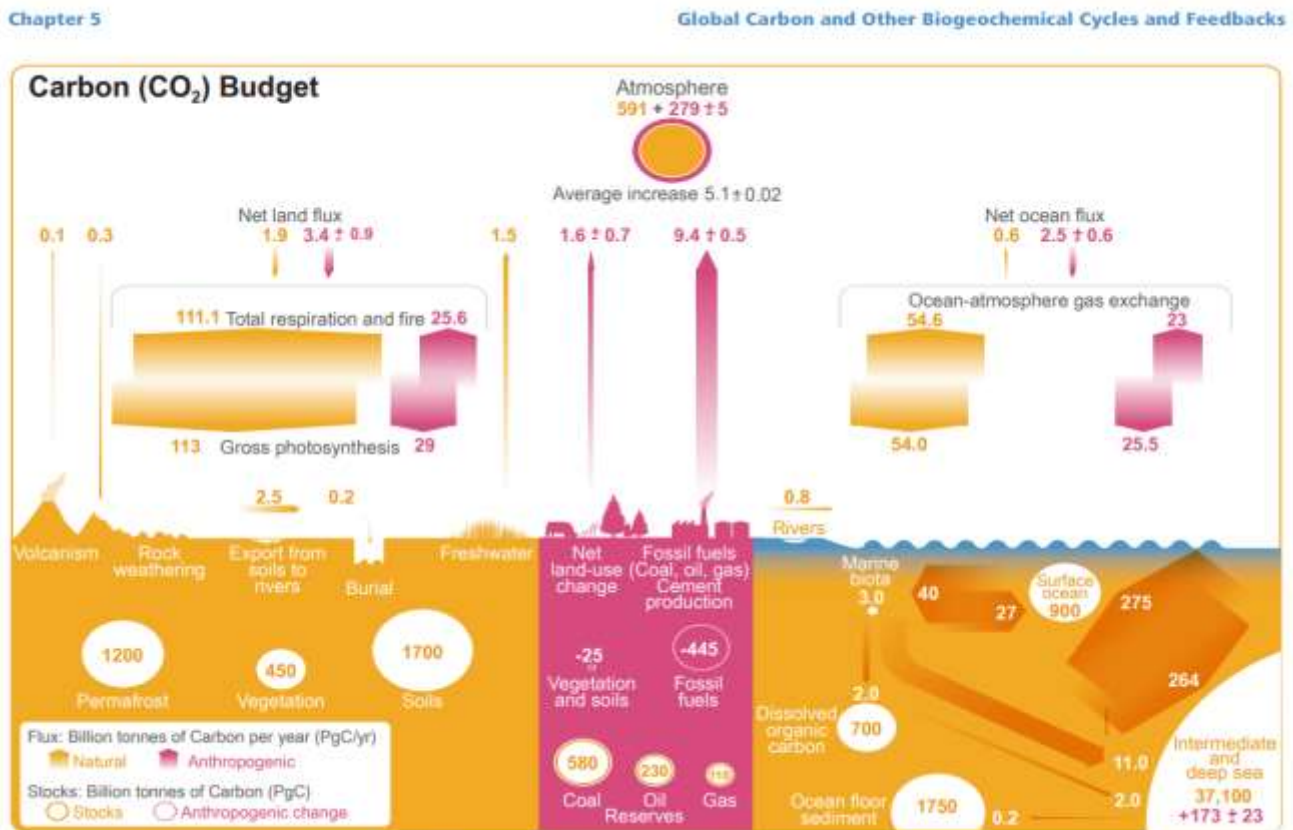
IPCC, 2007, AR4, Figure 7.3.5 : The global carbon cycle for the 1990s, showing the main annual fluxes in Gt-C yr⁻¹ and reservoir sizes in Gt-C: **pre-industrial 'natural' component in black** and **'anthropogenic' component in red** Dia92



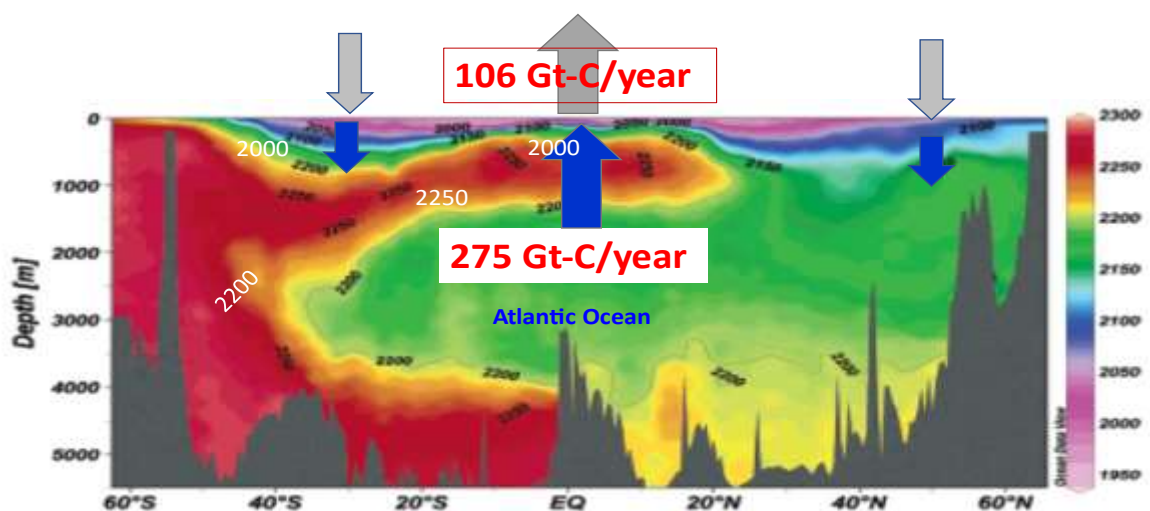
Ocean absorbs 92.2 vegetation absorbs $GPP/2 = 61.3$ for $597 + 165 = 762$ Gt-C in the air, i.e. the **360 ppm of 1992**
 $762 / 153.5 = 4.97 \text{ years}$; in 2020, 30 years later: $875 / (\text{oceans absorbs } 102 + \text{vegetation absorbs } 73) = 5 \text{ years}$

La réponse impulsionnelle en préindustriel est alors $0.0147 + 0.938 \exp(-t/4.32) + 0.047 \exp(-t/70.27)$

Le GIEC AR6, Figure 5.12 donne 136.7 Gt-C/an pour les dégazages de la végétation et des sols et 77.6 Gt-C/an pour ceux des océans (grossièrement sous-estimés par rapport à AR4 et AR5), soit en tout 214.3 Gt-C/an. Il admet (enfin !) que l'océan de surface échange 275 Gt-C/an avec l'océan profond ; pour un stock de carbone de 900 Gt-C de l'océan de surface fait de 300 Gt-C en zone d'absorption, 300 Gt-C/an en zone d'équilibre et 300 Gt-C/an en zone de dégazage on a chaque année un renouvellement presque complet du carbone des zones de dégazage et d'absorption.



Dans l'océan il y a sous la surface qui est plus ou moins en équilibre avec l'air une zone de transition du flux de DIC (Dissolved Inorganic Carbon) où la diminution des températures compense l'augmentation du DIC : la pression partielle du CO₂ est approchée par $400 (T/299)^{12.5} (DIC/2000)^{10.4} (2328/Talk)^{10.3}$ avec T en K, DIC et Talk en $\mu\text{mole/kg}$ pour une salinité S=35



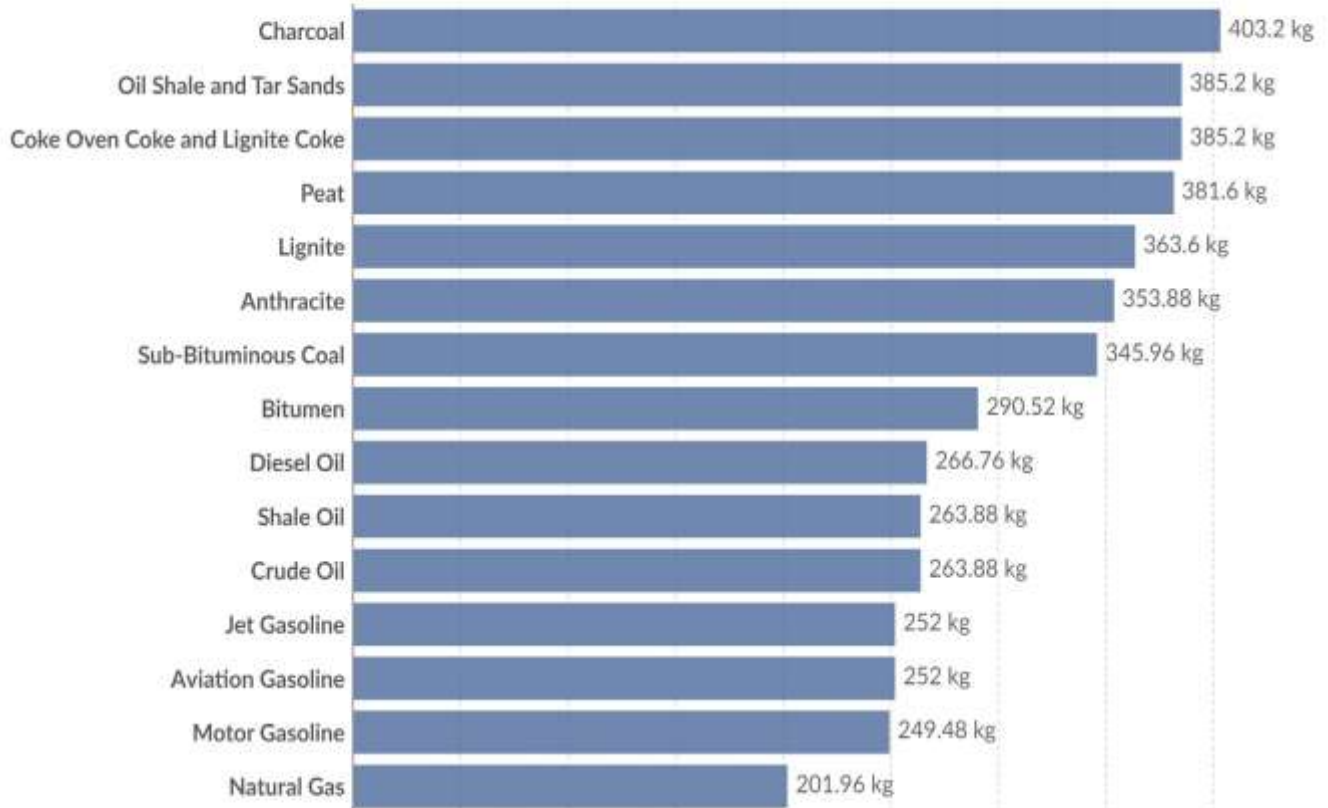
Millero F. J. *The Marine Inorganic Carbon Cycle*, Chemical Reviews, 2007, 107, (2), 308-341.
<https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/cr0503557>

The carbon cycle engine is driven by the latitudinal temperature differences, as is the water cycle from evaporation to condensation

Carbon dioxide emissions factors



Emissions factors quantify the average CO_2 output per unit of energy. They are measured in kilograms of CO_2 per megawatt-hour (MWh) of energy from various fossil fuel¹ sources.

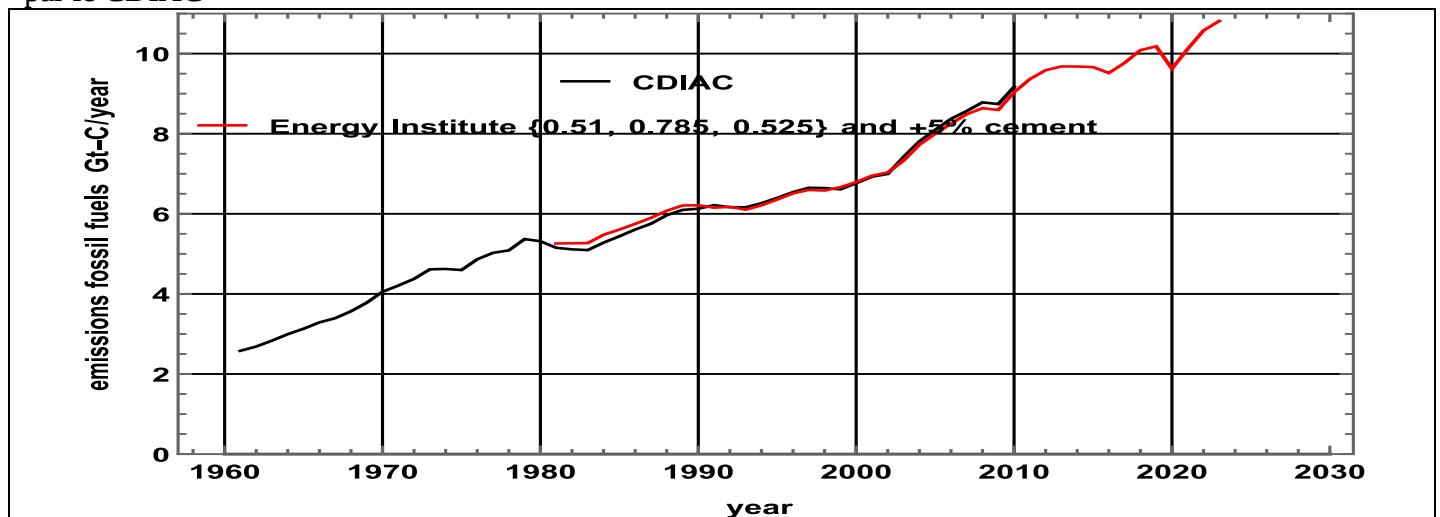


Data source: IPCC - Emission Factor Database (2023)

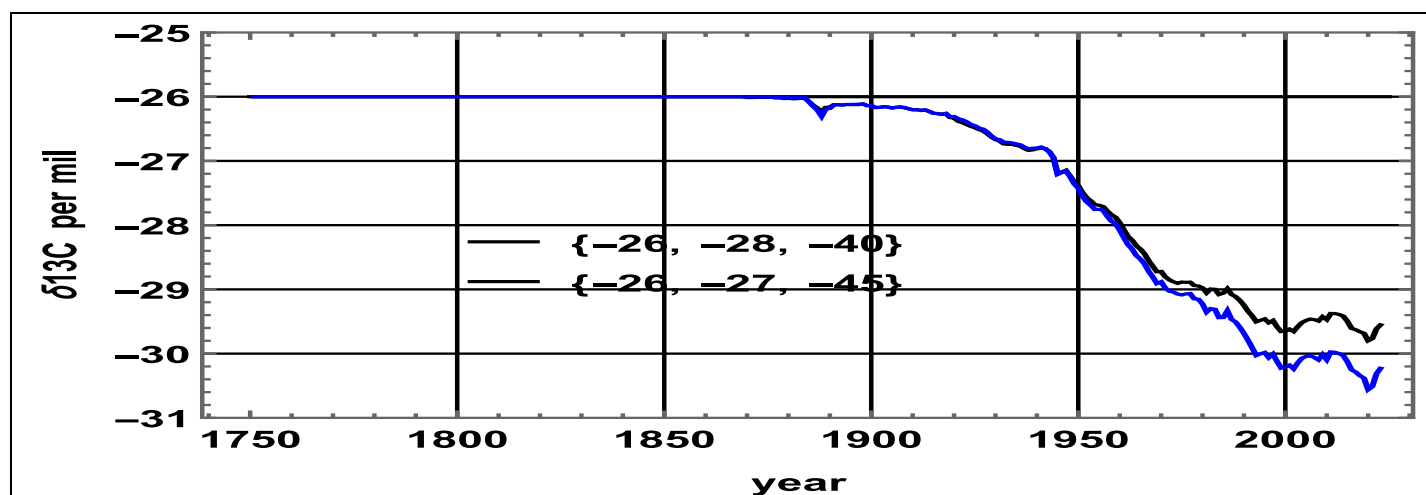
OurWorldInData.org/fossil-fuels | CC BY

1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO_2) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO_2 includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.

Les graphiques vus au fait n°2 proviennent des émissions de carbone du CDIAC (1751-2010) et des données de BP & Energy Institute (1981-2023), avec des coefficients de conversion 0.51 kg-C / kg charbon, 0.785 kg-C / kg pétrole et 0.525 kg-C par mille m^3 de gaz de densité 0.717 kg/m^3 STP donnant 798.4 kg-C / kg-gaz. Le total des émissions en Gt-C/an est tracé ci-dessous en rouge pour BP-Energy Institute (1981-2023), et en noir pour CDIAC ; la quasi-coïncidence sur 1981-2010 permet de prolonger les valeurs dites par le CDIAC



Les $\delta^{13}\text{C}$ des émissions dépend du mix {charbon, pétrole, gaz naturel} et des valeurs typiques prises pour chacun de ces combustibles ; pour le ciment (pris à 5% du flux de CO_2 des combustibles) $\delta^{13}\text{C} = 0$.⁴⁰



Annexe A3 L'accumulation d'énergie dans l'océan découle de l'insolation

Aaron Donohoe et al. dans *Shortwave and longwave radiative contributions to global warming under increasing CO_2* PNAS 2014 rappelle d'abord le credo :

« The greenhouse effect is well-established. Increased concentrations of greenhouse gases, such as CO_2 , reduce the amount of outgoing longwave radiation (OLR) to space; thus, energy accumulates in the climate system, and the planet warms. **However**, climate models forced with CO_2 reveal that **global energy accumulation is, instead, primarily caused by an increase in absorbed solar radiation (ASR)**. This study resolves this apparent paradox. The solution is in the climate feedbacks that increase ASR with warming—the moistening of the atmosphere and the reduction of snow and sea ice cover. Observations and model simulations suggest that even though **global warming** is set into motion by greenhouse gases that reduce OLR, it is **ultimately sustained by the climate feedbacks that enhance ASR**. »

En réalité le lien est direct et sans les feedbacks imaginés !

IPCC AR6 WG1 TS.2.4

The Ocean Observations, models and paleo-evidence indicate that recently observed changes in the ocean are unprecedented for centuries to millennia (high confidence).

[absurde voir figure F12.5]

Over the past four to six decades, it is virtually certain that the global ocean has warmed, with human influence extremely likely the main driver since the 1970s, making climate change irreversible over centuries to millennia (medium confidence).

[décroissance de 0.16°C en 20 ans (1950-1970) sur les premiers 300 m selon la figure F12.5]

It is virtually certain that upper ocean salinity contrasts have increased since the 1950s and extremely likely that human influence has contributed. It is virtually certain that upper ocean stratification has increased since 1970 and that sea water pH has declined globally over the last 40 years, with human influence being the main driver of the observed surface open ocean acidification (virtually certain). A long-term increase in surface open ocean pH occurred over the past 50 million years (high confidence), and surface ocean pH as low as recent times is uncommon in the last 2 million years (medium confidence). There is high confidence that marine heatwaves have become more frequent in the 20th century, and most of those since 2006 have been attributed to anthropogenic warming (very likely). There is high confidence that oxygen levels have dropped in many regions since the mid 20th century and that the geographic range of many marine

⁴⁰ sur le $\delta^{13}\text{C}$ des craies voir : (https://craies.crihan.fr/?page_id=1075)

organisms has changed over the last two decades. The amount of ocean warming observed since 1971 will likely at least double by 2100 under a low warming scenario (SSP1-2.6) and will increase by 4–8 times under a high warming scenario (SSP5-8.5).

Les $25 \cdot 10^{22}$ J sur les premiers 700 m font un réchauffement de la colonne d'eau de $0,24^{\circ}\text{C}$ depuis 1970. Ce réchauffement ne dépend que de l'insolation donc sa multiplication par 2 ou 4 ou 8 est très invraisemblable : l'infrarouge thermique est absorbé par quelques microns d'eau liquide et une augmentation de 1 W/m^2 de la « back radiation » (pour un doublement du CO_2) se traduirait pas environ +1% sur l'évaporation.

Annexe A4

Cycles astronomiques et insolation

Les travaux de Vincent Courtillot et ses collègues démontrent l'existence **d'un jeu de périodicités caractéristiques dans des séries d'observations longues de plus d'un siècle**. Ces fréquences se trouvent être celles qu'engendrent les rotations/révolutions des 4 planètes géantes. Il ne fait guère de doute que ce sont elles qui entraînent des variations de l'axe de rotation de la terre, partant des variations de l'insolation donc du climat. C'est une extension à courtes périodes des cycles de Milankovic. Nous retrouvons ces fréquences dans le niveau de la mer, l'étendue des glaces de mer, la pression et la température de la basse atmosphère, les mouvements des pôles, de nombreux indices océanographiques dont El Nino et jusqu'aux cernes d'accroissement d'une forêt de genévriers au Tibet.

En particulier voici le résumé de l'article

Courtillot, V., Lopes, F., Gibert, D., Boulé, J. B., Le Mouél, J. L. (2023). *On variations of global mean surface temperature: When Laplace meets Milankovic*. arXiv preprint arXiv:2306.03442. (in sub)

Dans sa théorie mathématique, Milankovic établit un lien entre la chaleur reçue par la surface de la Terre par unité de temps en fonction des éphémérides solaires et en déduit un modèle de changements climatiques sur des périodes supérieures à quelques milliers d'années et plus. Dans cet article, nous étudions les liens potentiels entre la température globale et la rotation de la Terre à des périodes beaucoup plus courtes, dans la gamme complémentaire d'une à quelques centaines d'années.

Pour la température, nous choisissons le HadCrut05.

Pour la rotation de la Terre, définie par les coordonnées des pôles et la longueur du jour, nous utilisons les ensembles de données IERS.

En utilisant l'analyse itérative du spectre singulier (iSSA), nous extrayons la tendance et les composantes quasi-périodiques de ces séries temporelles. Les premières composantes quasi-périodiques (période ~ 80 à 90 ans) sont des expressions du cycle de Gleissberg et sont identiques (au niveau d'incertitude des données). Ensemble, la tendance et les composantes de Gleissberg permettent de reconstruire 87% de la variance des données pour la chaleur et 48% pour la température. Les quatre composantes iSSA suivantes, avec des périodes de ~ 40 , 22 , 15 et 9 ans... Les théories de Lagrange et de Laplace impliquent que la dérivée du mouvement des pôles devrait être identique aux variations de la température : cette vérification forte est réussie par les reconstructions de la tendance + Gleissberg. Les oscillations annuelles du mouvement des pôles et de lod [length of day qui découle de la vitesse de rotation de la Terre] sont liées aux variations annuelles de la distance Soleil-Terre, en accord avec une origine astronomique, mais non climatique.

Les résultats obtenus dans cet article pour le couple température/rotation observé s'ajoutent à la liste croissante des preuves de forçages solaires et planétaires de nature gravitationnelle sur un certain nombre de processus géophysiques (y compris le niveau de la mer, la pression au niveau de la mer, l'étendue de la glace de mer, les indices climatiques océaniques).

B1) L'idée d'un effet climatique radiatif du CO₂ remonte à **Arrhenius** (1896) travail publié par la Royal Swedish Academy (en allemand) et par le Philosophical Magazine (Arrhenius, 1896a).

https://www.rsc.org/images/Arrhenius1896_tcm18-173546.pdf

Arrhenius voulait expliquer les successions de périodes glaciaires et interglaciaires par le CO₂ : doubler la quantité de CO₂ dans l'atmosphère augmenterait la température mondiale de 5 à 6°C (9-11°F). Cette conjecture est absurde : avec les spectres corrects d'absorption en infrarouge thermique de la vapeur d'eau et du CO₂, spectres qui ne sont correctement connus ⁴¹ que depuis les années 1910, les **formules données par Arrhenius disent +0,2°C** (deux dixièmes de degré Celsius) pour un doublement de la teneur de l'air en CO₂ : voir le blog de Hans Erren ⁴² et la thèse d'habilitation de M. J-L. Dufresne (slides 9 à 12 de sa présentation de janvier 2009).⁴³

Mais Arrhenius ne dit pas d'où vient le CO₂ supplémentaire ; certains ont parlé de volcans.

Arrhenius cherchait à expliquer les transitions entre époques glaciaires et interglaciaires, aujourd'hui expliquées par les calculs d'insolation de Milankovitch ⁴⁴, auxquels s'ajoutent, lors des déglaciations, des effets gravitationnels de la Lune sur les masses des inlandsis de l'hémisphère nord qui jouent sur

⁴¹ Avant 1900 on ne savait pas bien la variation avec la longueur d'onde de l'indice de réfraction des sels des prismes servant à disperser l'infrarouge entre 4 µm et 40 µm.

<https://pdfslide.net/documents/hans-erren-elisa-arrhenius-greenhouse-effect-with-a-prism-of-salt-a-historical.html>

⁴² <https://web.archive.org/web/20200322191721/http://members.casema.nl/errenwijlens/co2/index.html>

<https://web.archive.org/web/20190929150312/http://members.casema.nl/errenwijlens/co2/arrhrev.htm>

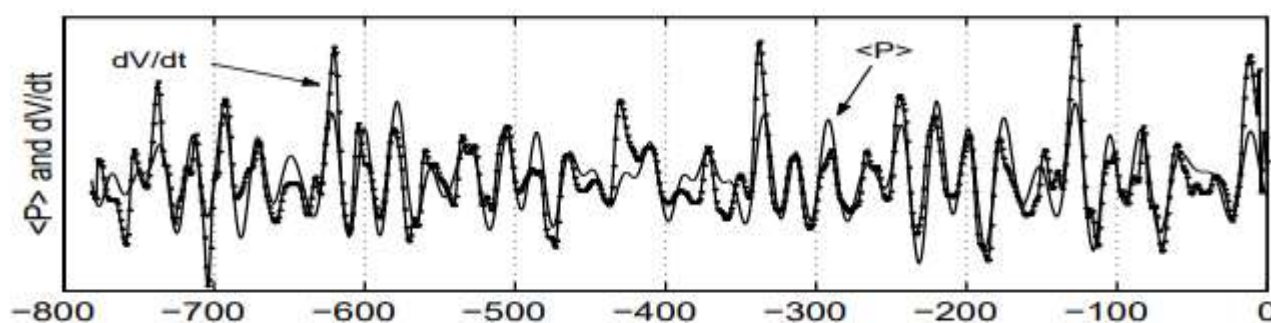
We see that Arrhenius gives us a temperature increase of 0.22 K for CO₂ doubling...

⁴³ J-L. Dufresne L'effet de serre: sa découverte, son analyse par la méthode des puissances nettes échangées et les effets de ses variations récentes et futures sur le climat terrestre, Mémoire de l'habilitation à diriger les recherches (HDR), janvier 2009. [Texte](#) et [exposé](#) en pdf.

⁴⁴ S. Edvardsson et al.: Accurate spin axes and solar system dynamics A&A 384, 689–701 (2002) DOI: 10.1051/0004-6361:20020029 c ESO 2002

698

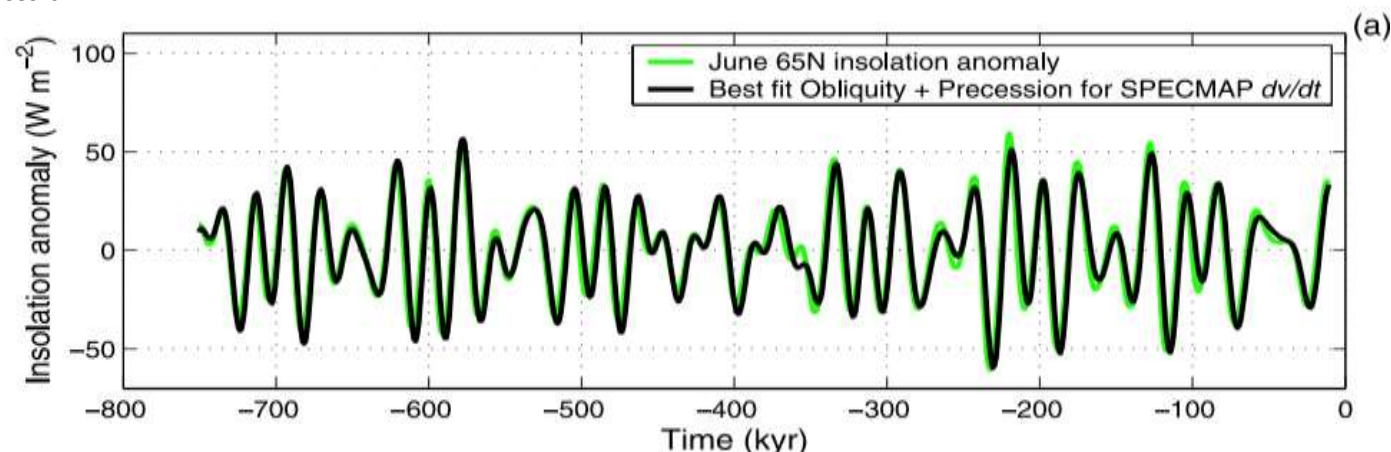
S. Edvardsson et al.: Accurate spin axes and solar system dynamics



Mean summer solar radiation power (insolation) and differentiated ice volume ($hPi \propto dV/dt$).

Gerard Roe In defense of Milankovitch GRL, VOL. 33, L24703, doi:10.1029/2006GL027817, 2006

Figure 3. Results of optimized linear regression of climatic precession and obliquity indices onto the rate of change of ice volume allowing for arbitrary amplitude and lag, compared to indices of summer insolation variations at 65N, using (a) the SPECMAP record



l'inclinaison de l'axe de rotation de la Terre et accélèrent les déglaciations (voir O.G. Sorokhtin *Global Warming and Global Cooling : Evolution of climate on Earth*, 2007).

Les pages 267 (*geological consequences*) et 273 du texte d'Arrhenius précité rejettent très explicitement les causes des glaciations et déglaciations aujourd'hui admises suite aux travaux de Milankovitch :

- (1) the temperature of the earth's place in space,
- (2) the sun's radiation to the earth (solar constant),
- (3) the obliquity of the earth's axis to the ecliptic,
- (4) the position of the poles on the earth's surface,
- (5) the form of the earth's orbit especially its eccentricity (Croll ⁴⁵),
- (6) the shape and extension of continents and oceans,
- (7) the covering of the earth's surface (vegetation),
- (8) the direction of the oceanic and tidal currents,
- (9) the position of the equinoxes.

et il insiste :

"De Marchi arrives at the conclusion that all these hypotheses must be rejected ... on the other hand he is of the opinion that a change in transparency of the atmosphere would possibly give the desired effect ... As the hypothesis of Croll seems to enjoy a certain favour with English geologists ... de Marchi (Le cause dell'era glaciale, Pavia, 1895) says and I entirely agree with him on this point: ... Now I think I may conclude ... the hypothesis of Croll seems to be wholly untenable as well in its principles as in its consequences" ...

L'invocation d'Arrhenius comme ancêtre glorieux des auteurs du GIEC et l'affirmation que l'effet de serre est un « Principe bien compris depuis plusieurs siècles » relèvent donc de la tromperie et de la propagande les plus absurdes. ⁴⁶

B2) Gilbert Plass a dans *Tellus* 1956 publié *The Carbon Dioxide Theory of Climatic Change*:
"Many authors believe that most of the world-wide climatic changes are caused primarily by variations of a single factor. In this article simple explanations are given in terms of the carbon dioxide content of the atmosphere for many of the known facts about climatic change"

Plass prend 6 Gt-CO₂/an pour les émissions humaines (soit 1.63 Gt-C/an ou 0.78 ppm/an, chiffres de 1952) et 60 Gt-CO₂ pour l'absorption par la végétation que [Haverd 2020] trouve être en 1952 trois fois plus forte (56 Gt-C/an en GNPP (Global Net Primary Productivity) soit 204 Gt-CO₂/an (voir fait n°6)) mais il admet :
"Estimates made by reliable scientists of the amount of CO₂ used in photosynthesis vary from 7 to 200 Gigatons per year".

Ensuite il fait l'hypothèse d'un océan à une température moyenne en équilibre avec l'atmosphère pour faire disparaître les 100 Gt-C/an dégazés en intertropical et absorbés par les mers froides et les 275 Gt-C/an montant et descendant entre les surfaces des mers et les profondeurs (vu au Fait n°3).

B3) Roger Revelle et Hans Suess *Carbon Dioxide Exchange Between Atmosphere and Ocean and the Question of an Increase of Atmospheric CO₂ during the Past Decades*, *Tellus* IX, 1957, 1, pp. 18-27.
<https://a.tellusjournals.se/articles/10.3402/tellusa.v9i1.9075>, Al Gore a dit que Roger Revelle était son mentor.

Ils considèrent l'ensemble atmosphère et océan, sans la végétation : *"Considering the combined marine and atmospheric reservoir as a closed system in equilibrium" ... "We conclude that the exchange time defined as the time it takes on the average for a CO₂ molecule as a member of the atmospheric carbon reservoir to be absorbed by the sea, is of the order of magnitude of 10 years. This corresponds to a net exchange rate of*

⁴⁵ Le mérite de Croll comme prédécesseur de Milankovitch a été rappelé par David Sugden (2014): *James Croll (1821-1890): Ice, ice ages and the Antarctic connection*. *Antarctic Science*. 26, 604-613.

https://www.researchgate.net/publication/278070279_James_Croll_1821-1890_Ice_ice_ages_and_the_Antarctic_connection

⁴⁶ Arrhenius a cofondé la société d'hygiène raciale avec en 1922 la création de l'Institut d'Etat pour la Biologie Raciale *Rasbiologiska Institutet* d'Uppsala qui permettra la stérilisation forcée d'environ 63000 personnes en Suède entre 1930 et 1970 pour éviter la propagation de défauts génétiques alors incurables.

the order of 10^{-7} mol CO_2 per second and square meter of the ocean surface ⁴⁷, larger by a factor of 100 than that postulated by Plass (1956).”

Cette estimation est encore d'un facteur 6 trop faible ce qui laisse dans l'air bien trop de combustibles fossiles ! Le fait n°7 propose que l'océan absorbe annuellement 11.5 %/an du CO_2 de l'air.

Pour faire presque complètement disparaître les flux échangés entre l'air et l'océan Revelle et al. supposent ensuite un océan moyen en équilibre avec une atmosphère moyenne : “Because of the peculiar buffer mechanism of sea water, however, the increase in the partial CO_2 pressure is about 10 times higher than the increase in the total CO_2 concentration of sea water when CO_2 is added and the alkalinity remains constant” avec la relation $\text{dp}_{\text{CO}_2} / \text{p}_{\text{CO}_2} = \{10.5 \sim 12.5\} \text{ d DIC} / \text{DIC}$ entre la pression partielle du CO_2 dans l'eau de mer et le DIC.

Cette relation est vraie dans une bouteille avec de l'eau à une seule température en équilibre avec l'air mais est un non-sens quand les températures de surface des mers vont de -1°C à $+33^\circ\text{C}$: la pression partielle varie en $T^{12.5}$ donc d'un facteur 4 entre -1°C et $+31^\circ\text{C}$ car $(304.15 / 272.15)^{12.5} = 4$: il y a donc une zone océanique qui dégaze et une qui absorbe (fait n°3).⁴⁸

L'enfumage se poursuit (figure 2, page 25 de la revue) avec l'introduction d'hypothèses insensées pour le calcul de l'évolution du stock de CO_2 dans l'air, toujours pour majorer l'effet des émissions fossiles : une durée de vie de 30 ans et un facteur 10 pour l'accroissement de la pression partielle dans l'air par rapport à la concentration de carbone inorganique dans l'eau de mer permet de multiplier par 4 le stock X_{fossile} restant dans l'air pour des émissions supposées constantes de 1.6 Gt-C/an (soit $2.5 \cdot 10^{-3}$ du stock atmosphérique de 1950 de l'ordre de 640 Gt-C ou 303 ppm). En réalité pour une espérance de vie de 10 ans le stock X_{fossile} serait dix fois le flux entrant et simplement 2.5% du stock atmosphérique total ⁴⁹.

Le cycle du carbone proposé par Eriksson et Welander (1956) est ensuite critiqué car le stock de carbone de la biosphère terrestre y est prise 7 fois plus grande que l'estimation (elle-même dix fois trop petite à $0.3 \cdot 10^{18}$ g ou 81 Gt-C) de Revelle et Suess et parce que : “Eriksson and Welander basic assumption that the amount of atmospheric carbon dioxide limits the growth of the terrestrial biosphere seems highly unlikely in view of the fact that the principal photosynthetic production on land is in forests where a deficiency in plant nutrients might be expected”. Cette affirmation de la constance de l'absorption par la végétation est démentie par le fait n°6. La GGPP a crû de 50% entre depuis 1900.

La conclusion de Revelle et al. est :

“In contemplating the probably large increase in CO_2 production by fossil fuel combustion in coming decades we conclude that a total increase of 20 to 40% in atmospheric CO_2 can be anticipated. This should certainly be adequate to allow determination of the effects if any of changes in atmospheric carbon dioxide on weather and climate throughout the earth.

Present data on the total amount of CO_2 in the atmosphere, on the rates on mechanism and CO_2 exchange between the sea and the air and between the air and the soils and on possible fluctuations in marine organic carbon are insufficient to give an accurate baseline measurement of future changes in atmospheric CO_2 . An opportunity exists during the International Geophysical Year to obtain much of the necessary information”

Notons que la conclusion “A total increase of 20 to 40% in atmospheric CO_2 can be anticipated” qui ferait passer de 300 à 360 ppm ou 420 ppm ne résulte pas des calculs de l'article.

B4) B. Bolin and Eriksson (Tellus 1958) *Changes in the Carbon Dioxide Content of the Atmosphere and Sea due to Fossil Fuel Combustion* https://geosci.uchicago.edu/~archer/warming_papers/bolin.1958.carbon_uptake.pdf

⁴⁷ soit 13.66 Gt-C/an = $361 \text{ M km}^2 \cdot 365 \cdot 86400 \cdot 10^{-7} \cdot 0.012 \text{ kg/mole}$; pour 310 ppm vers 1950 l'océan absorbait aux moyennes latitudes et dégazait en intertropical environ 11,5% de 657 Gt-C soit 76 Gt-C/an.

⁴⁸ une approximation de la pression partielle du CO_2 dans l'eau de mer en μatm est $400 (T/299)^{12.5} (\text{DIC}/2000)^{10.4} (2328/\text{TALK})^{10.3}$ (salinité $S=35$, T en K, DIC et TALK en $\mu\text{mole/kg}$).

⁴⁹ En supposant une durée de vie de 10 ans et une croissance des émissions $f_{\text{fossiles}}(t)$ de 3% par an, l'intégrale de 1950 à 2000 de $1.6 \cdot 1.03^t \exp(-(2000-t)/10)$ donne un stock $X_{\text{fossile}}(2000)$ de 54 Gt-C ou 25 ppm ; sans la croissance de 3% des émissions f_{fossiles} il vient 13 Gt-C et 7,5 ppm en 2000. Pourquoi ces calculs simples ne sont-ils pas faits ?

p. 130 de la revue “However by studying the C^{14} distribution in the atmosphere and the sea insert and its variation in the last 100 years as revealed by the ratio C^{14} / C^{12} in wood one has been able to show that the exchange time between the atmosphere and the ocean is about 5 years”

p. 131 col. 2 “... are somewhat modified and likely residence time for CO_2 in the atmosphere is 5 years”

Ils font des calculs très corrects en réduisant le système de trois équations différentielles décrivant les échanges entre atmosphère (a), océan bien mélangé (m) et océan profond (d) à des équations du troisième ordre. Mais c’est encore l’hypothèse absurde d’un océan moyen en équilibre avec l’air qui sert à éliminer les flux dégazés et absorbés alors (1958) de l’ordre de 77 Gt-C/an (et maintenant de 100 Gt-C/an).

L’application à un océan de surface moyen de $dp_{CO_2} / p_{CO_2} = \{10.5 \sim 12.5\}$ d DIC / DIC amène :

“The net increase in the atmosphere is almost independent of the precise rate of exchange between the atmosphere and the sea. This depends on the fact that the top layer of the ocean only need to absorb a small amount of CO_2 from the atmosphere as compared to the quantity released to be the approximate balance.”

Et de conclure (figure 5) qu’en 2000 d’un cumul des émissions de l’ordre de 55% du stock de 1880 (donc un cumul de 332 Gt-C des émissions) une fraction « entre 22% et 69% » sera restée dans l’atmosphère, ce qui en prenant 285 ppm en 1880 amène en 2000 à {22% à 69%} 332 Gt-C + 2.12×285 ppm = 677 à 833 Gt-C proche des 369 ppm ou 782 Gt-C observés en 2000 avec un cumul des émissions fossiles de seulement 272 Gt-C suite au choc pétrolier de 1973 et au développement du gaz naturel de 1975 à 2000.

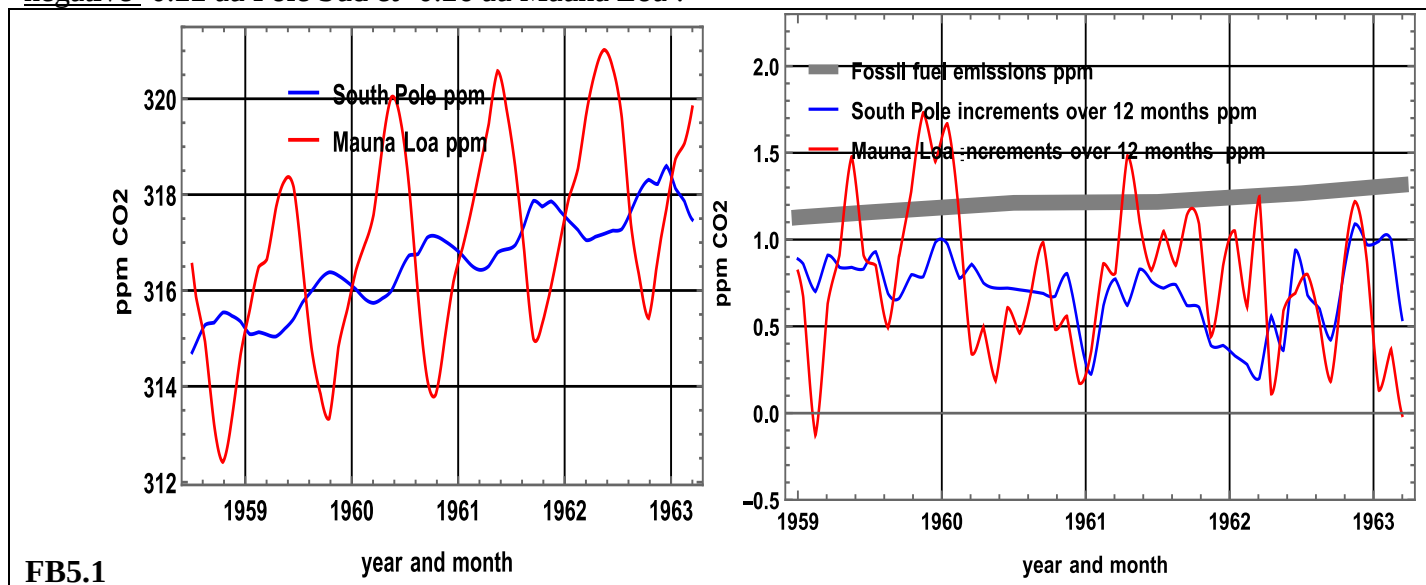
La modulation des dégazages par les température de surface des mers de la zone de dégazage est simplement ignorée.

La durée de vie moyenne de 5 ans avec un temps de retour très rapide de la végétation ou de l’océan de surface « bien mélangé » à l’air est ainsi vidée de sa signification physique.

B5) The Conservation Foundation (New York) mars 1963 : un programme politique complet

document de référence <https://babel.hathitrust.org/cgi/ssd?id=mdp.39015004619030;page=ssd;view=plaintext;seq=10;num=2>

Quatre années d’observations (figure FB5.1 ci-dessous à gauche) avec un accroissement de 1% de la teneur en CO_2 de 315 ppm à 318 ppm auront suffi à proclamer que la courbe grise des émissions (figure de droite) était la cause des incréments au Mauna Loa et au pôle Sud (courbes bleu et rouge des incréments du stock atmosphérique calculées comme $X(t+6 \text{ mois}) - X(t-6 \text{ mois})$ pour s’affranchir des fluctuations saisonnières). Pourtant la corrélation entre les émissions (la ligne grise) et les incréments des ppm est sur 1959- 1963.2 négative -0.22 au Pôle Sud et -0.26 au Mauna Loa !



Mais ce +1% en 4 ans est sans doute apparu comme une opportunité pour arrêter le développement humain, dans une perspective malthusienne et homicide, selon les fantasmes de cette ONG. Le dernier paragraphe de ce rapport le démontre :

« La pollution atmosphérique au sens ordinaire ne comprend pas l'augmentation du CO₂ dans l'atmosphère (bien que le CO₂ puisse être utilisé comme indicateur de pollution). La brume sèche d'origine humaine se répand dans le monde entier. Les villes des États-Unis ont commencé à se rendre compte que leur problème est celui de leurs voisins, et vice-versa, mais elles n'ont pas encore semblé se rendre compte que l'augmentation du nombre de voitures rend la brume plus épaisse ou que les dispositifs de surveillance devraient se trouver entre les villes et non au centre-ville.

Pour un grand nombre de personnes, l'absence de fumée est toujours synonyme de chômage et de difficultés économiques.

La pollution est désormais un problème politique et social bien plus qu'un problème scientifique. (En fait, la pollution atmosphérique visible est un outil précieux pour le météorologue qui s'intéresse à l'étude de la circulation atmosphérique.)

Les résidus de combustibles fossiles dans l'atmosphère, sous forme d'hydrocarbures cancérogènes par exemple, sont de plus en plus préoccupants, mais il est possible de les éliminer (ou d'empêcher qu'ils ne parviennent à l'air libre). **Il est presque inévitable que, tant que nous continuerons à dépendre fortement des combustibles fossiles pour répondre à nos besoins croissants en énergie, le CO₂ atmosphérique continuera à augmenter et que la Terre en sera modifiée, très probablement pour le pire.**

En termes de santé de la planète, il n'y a pas de pays sous-développés, seulement un nombre croissant de pays surdéveloppés. La technologie moderne endommage l'environnement à un rythme de plus en plus rapide, sans que l'on puisse prévoir les conséquences sur l'environnement. La photosynthèse artificielle a été proposée comme solution au problème de l'alimentation dans le monde. Cela pourrait entraîner une forte réduction de la "couverture végétale inutile" et une augmentation accélérée du CO₂ atmosphérique.

Le fait qu'il puisse y avoir un problème commence à être compris. Des conférences techniques, comme celles organisées cette année par l'American Society of Civil Engineers et l'Académie de médecine de New York, se penchent sur les effets environnementaux, mais uniquement sur les effets à court terme.

L'augmentation potentiellement dangereuse du CO₂, due à la combustion de combustibles fossiles, n'est qu'un exemple de l'absence de prise en compte des conséquences de l'industrialisation et du développement économique. L'humanité n'est pas aidée par une technique qui entraîne des avantages à court terme mais des dangers à long terme. **Le surdéveloppement et la surpopulation concomitante dans de nombreuses régions du monde ont fait que le problème n'est plus d'augmenter la productivité mais d'empêcher de nouvelles diminutions.**

La capacité de l'homme à modifier l'environnement s'est considérablement accrue au cours des soixante dernières années et devrait continuer à augmenter pendant un certain temps encore. Même aujourd'hui, il est presque impossible de prévoir toutes les conséquences des activités humaines. **Il est toutefois possible de prédire qu'il y aura des problèmes sans pour autant pouvoir les préciser.**

Il est très important d'attirer l'attention d'un plus grand nombre de personnes, de scientifiques et de chercheurs en sciences sociales et en sciences pragmatiques, sur la nécessité de planifier et de prendre conscience de l'obligation d'assurer l'avenir aussi bien que le présent. »

Pour justifier « scientifiquement » cette idéologie homicide inspirée sans doute par les théories raciales et malthusiennes ils ajoutent :

« Si tout le CO₂ ajouté à l'atmosphère par la combustion de combustibles fossiles restait dans l'atmosphère, la teneur en CO₂ de l'atmosphère augmenterait à un rythme de 1,6 ppm par an. Des études sur la distribution du carbone radioactif ont montré qu'en fait, une **quantité de CO₂ égale à environ la moitié de ce "nouveau" carbone provenant des combustibles fossiles est, chaque année, retenue dans l'atmosphère.** Cela concorde très bien avec le taux d'augmentation observé de 0,7 ppm. En 1890, la teneur en CO₂ de l'atmosphère était de 290 ppm, soit 25 ppm de moins que la valeur actuelle. »

On calcule qu'un doublement du CO₂ atmosphérique augmente la température moyenne de surface de 3,8°C dans des conditions de ciel clair et d'environ 2°C dans des conditions de nébulosité moyenne ... Si toutes

les réserves connues de combustibles fossiles étaient utilisées au cours des 500 prochaines années, ce qui est une hypothèse très raisonnable, et si le système du CO₂ atteignait l'équilibre du CaCO₃ (réduisant le CO₂ atmosphérique à un minimum - une condition qui ne sera probablement pas atteinte avant plusieurs milliers d'années), alors la teneur en CO₂ de l'atmosphère serait quatre fois supérieure à ce qu'elle est actuellement et la température moyenne à la surface de la terre aurait augmenté de 7°C. (Le changement possible si l'équilibre du CaCO₃ n'est pas atteint est de 12,2°C).

L'aspect le plus alarmant de l'augmentation du CO₂ est le peu de connaissances que l'on a à son sujet.

Il est nécessaire d'avoir un chien de garde. Les effets de l'augmentation continue du CO₂ atmosphérique, s'ils ne sont pas encore alarmants, risquent de le devenir si cette augmentation se poursuit. Un comité de l'Académie nationale des sciences, le Conseil national de la recherche, pourrait être chargé d'explorer le problème de l'évolution des composants de l'atmosphère.

Susciter l'intérêt du public pour les effets de l'augmentation du CO₂ atmosphérique est un problème aussi important que le manque de données adéquates. Sans le soutien d'une opinion publique informée, les fonds pour la recherche ne seront pas disponibles. Même un programme de surveillance limité a une valeur en tant que démonstration permanente que la quantité de CO₂ dans l'atmosphère continue à augmenter.

B6) Roger Revelle Le dioxyde de carbone des combustibles fossiles cette pollution invisible

CARBON DIOXIDE FROM FOSSIL FUELS-THE INVISIBLE POLLUTANT

<https://nsarchive.gwu.edu/document/31937-document-2-white-house-report-restoring-quality-our-environment-report-environmental>

Ce rapport est le quatrième chapitre d'un fascicule publié en novembre 1965 par la Maison Blanche sous la signature du président Lyndon B. Johnson.

Roger Revelle cherche à dire les volumes de la biosphère et des couches supérieures des océans (océan de surface profond de quelques centaines de m) qui justifieraient que la moitié du dioxyde de carbone des combustibles fossiles reste dans l'atmosphère perpétuellement.

Il pose qu'il n'y a pas d'échanges de carbone entre l'océan de surface et l'océan profond et que l'océan de surface est avec l'air en équilibre statique régi par la relation $dp_{CO_2} / p_{CO_2} = \{10.5 \sim 12.5\} d \text{ DIC} / \text{DIC}$ (*the buffer mechanism*). Ce trucage permet de supprimer les deux flux vus à l'annexe A1 de 70 milliards de tonnes de carbone par an (en préindustriel) l'un dégazé et l'autre absorbé et les deux flux de 275 milliards de tonnes de carbone par an l'un qui remonte vers le dégazage et maintient la sursaturation dans les zones océaniques qui dégazent et l'autre qui descend vers l'océan profond et maintient la sous-saturation dans les zones océaniques qui absorbent le CO₂ de l'air.

L'océan ainsi mis hors circuit il suffit de poser que la biosphère a un volume de carbone un peu inférieur à celui de l'atmosphère. Citons quelques passages de cet enfumage.

Over the past several billion years, very large quantities of carbon dioxide have entered the atmosphere from volcanoes. The total amount was at least forty thousand times the quantity of carbon dioxide now present in the air

L'idée que les volcans ont fait varier la qualité de CO₂ a été avancée par Arrhenius ou ses dupes pour expliquer la succession des ères glaciaires et interglaciaires depuis un million d'années.⁵⁰ En réalité c'est la température de surface des océans donc l'insolation qui module les dégazages et absorptions.

this combustion is measurably increasing the atmospheric carbon dioxide. Affirmation fausse. Ce sont les dégazages naturels qui ont fait les 5/6èmes de la croissance du stock atmosphérique observée depuis 1958 :

⁵⁰ Le PETM (Paleocène Eocène Thermal Maximum) vers -56 Ma semble découler de la mise en place de la dorsale océanique dans l'Atlantique nord avec des températures océaniques élevées un fort dégazage de CO₂ et une excursion négative du $\delta^{13}\text{C}$ qui a duré 170 000 ans

<https://egusphere.copernicus.org/preprints/2023/egusphere-2023-36/egusphere-2023-36.pdf>

<https://gkeller.princeton.edu/abstracts/role-volcanism-north-atlantic-igneous-province-petm-events-revealed-mercury-anomalies>

<https://conf.goldschmidt.info/goldschmidt/2023/meetingapp.cgi/Paper/17451>

les combustibles fossiles ont contribué +18 ppm et les flux naturels +90 ppm.

consequently, over geologic time the carbon dioxide in the air must have risen when volcanic activity was high and must have gone down when volcanoes were quiescent.

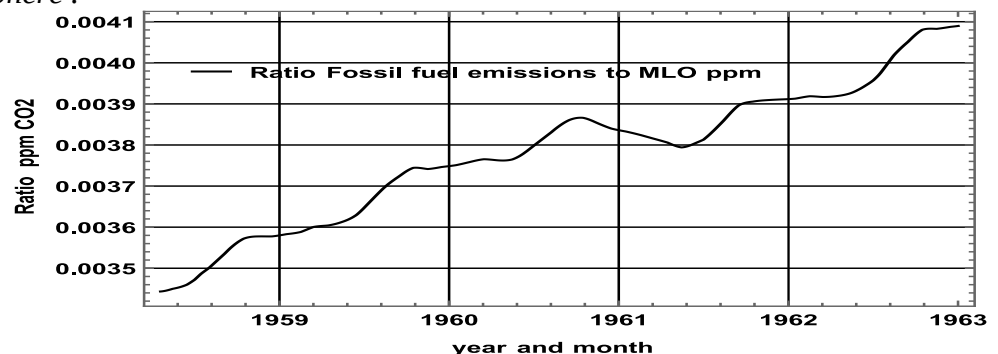
Le CO₂ élevé des époques géologiques anciennes reflète des températures élevées de surface des mers ; sa lente dissolution dans l'eau de mer a amené des dépôts de carbonates ; sur Vénus la même masse de carbone (par m²) est restée dans l'air.

... carbon dioxide is nearly transparent to visible light, but it is a strong absorber and back radiator of infrared radiation, particularly in the wave lengths from 12 to 18 microns; consequently, an increase of atmospheric carbon dioxide could act much like the glass in a greenhouse, to raise the temperature of the lower air. Water vapor also absorbs infrared radiation, both in the range of the CO₂ band centered at 15 microns, and at wave lengths near 6.3 microns. With the average concentration of water vapor in the lower air at mid latitudes, the effect of carbon dioxide absorption is reduced to about half that which would exist in an absolutely dry atmosphere. (Möller, 1963.)

Cette dévotion à la *backradiation* est une absurdité puisque en transfert de chaleur c'est le bilan **net** des flux de rayonnement infrarouge thermique échangés entre la surface et l'air qui compte, bilan petit par rapport à l'évaporation et à la convection qui remportent la chaleur solaire absorbée par la surface.

Depuis 2011 cette fable absurde de la *backradiation* « réchauffante » a été remplacée par l'effet « plus de CO₂ donc rayonnement depuis plus haut plus froid dans la haute troposphère et moindre OLR ».

On the average during 1958-1962, the CO₂ produced each year by fossil fuel combustion was 0.45 percent of the quantity in the atmosphere .



Ce qui est presque exact

The data show, clearly and conclusively, that from 1958 through 1963 the carbon dioxide content of the atmosphere increased by 1.36 percent. The increase from year to year was quite regular, close to the average annual value of 0.23 percent we see that almost exactly half of the fossil fuel CO₂ apparently remained in the atmosphere.

Voir figures de l'annexe B5 ci-dessus

The measurement of the "Suess Effect" is beset with many difficulties, the chief among them being that the Carbon 14 content of the atmosphere-more precisely the ratio of C¹⁴ to C¹² + C¹³-varies by 1 or 2 percent from century to century apparently depending on the long-term variations in sunspot intensity

Les reconstitutions récentes des flux de ¹⁴C liés aux cycles solaires ne permet pas de voir un effet des combustibles fossiles.

Tableau X_{fossil} dans l'air, X_{MLOlogis}, Δ¹⁴C et n¹⁴/n^C de 1850 à 1954. Les observations à (Makara, NZ) disent Δ¹⁴C = -18.4‰ en 1954. La dernière ligne donne X_{fossil} dans l'air et Δ¹⁴C calculés avec la fonction de réponse impulsionnelle Bern1(t) : courbe en rouge de la seconde figure du fait n°7 : Bern Impulse Response. n¹⁴ et n^C sont les nombres d'atomes ¹⁴C et C dans l'atmosphère

année	1850	1900	1950	1954 (Makara,NZ)
X _{fossil} /X _{MLOlogis} en ppm/ppm	0.1/283,	1.1/288,	4/308,	4.7/311,
Δ ¹⁴ C calculé	-3.6‰	-7.1‰	-18‰	-18.4‰ (observé)
X n ¹⁴ /n ^C	1.0336	1.03	1.0187	1.01826
pour Bern1(t) X _{fossil} /X _{MLOlogis}	0.3/283,	3.3/288,	16/308,	17/311,
Δ ¹⁴ C	-4.3‰	-14.5‰	-54‰	-59‰

Le Δ¹⁴C tiré de la fonction de Bern calculé à la dernière ligne du tableau 2, montre son incongruité.

... we can compute both the relative sizes of the oceanic and biosphere reservoirs that are taking up part of the added CO₂, and the partition of CO₂ between these reservoirs ... The calculation shows that if the oceanic layer mixing with the atmosphere is several hundred meters thick, the amount of exchangeable carbon in the biosphere is less than or about equal to that in the atmosphere. These are both "reasonable" values.

On admirera le tour de passe-passe, le raisonnement circulaire : l'hypothèse de la rémanence perpétuelle de la moitié des émissions dans l'atmosphère sert à déterminer les masses de carbone dans la végétation et les océans de surface qui justifieraient ce présupposé.

In fact, no increase in the biosphere has been noted. Perhaps the most striking result is that the ocean takes up a relatively small fraction of the total added CO₂, probably about 15%.

La croissance de la NPP depuis 1900 presque +50% (en 2024) a été vue au fait n°6.

In the past, the usual scientific belief has been that by far the larger part of any added CO₂ would be absorbed in the ocean. This is undoubtedly true if we consider a sufficiently long time period, of the order of thousands or even, perhaps, hundreds of years, because the ocean as a whole contains nearly sixty times as much carbon dioxide as the atmosphere. But over shorter times, only the uppermost layers of the ocean take part in exchanges with the air.

Démenti par les 275 Gt-C/an entre océan de surface et océan profond (figure 5.12 de IPCC AR6 : voir annexe A1 ci-dessus).

What would be the total amount of CO₂ injected into the air if all recoverable reserves of fossil fuels were consumed? ... We may conclude that the total CO₂ addition from fossil fuel combustion will be a little over 3 times the atmospheric content, and that if present partitions between reservoirs are maintained, the CO₂ in the atmosphere could increase by nearly 170 percent

318 ppm x 270% = 859 ppm. En réalité (Fait n°2) la contribution des combustibles fossiles X_{fossiles} serait de 40 ppm en 2100, pas de 540 ppm *if all recoverable reserves ...*

If the average rate of increase of combustion continues at 3.2 percent per year, the quantity injected into the atmosphere by the year 2000 will be about 42 percent; if the 5% rate of increase during the last 8 years persists the quantity injected will be close to 60 percent. Assuming further that the proportion remaining in the atmosphere continues to be half the total quantity injected, the increase in atmospheric CO₂ in the year 2000 could be somewhere between 14 percent and 30 percent.

371 ppm à la date 2000.5 et 316 ppm à la date 1958.5 font +17%

As Möller himself emphasized, he was unable to take into account the vertical transfer of latent heat by evaporation at the surface and condensation aloft, or of sensible heat by convection and advection ...

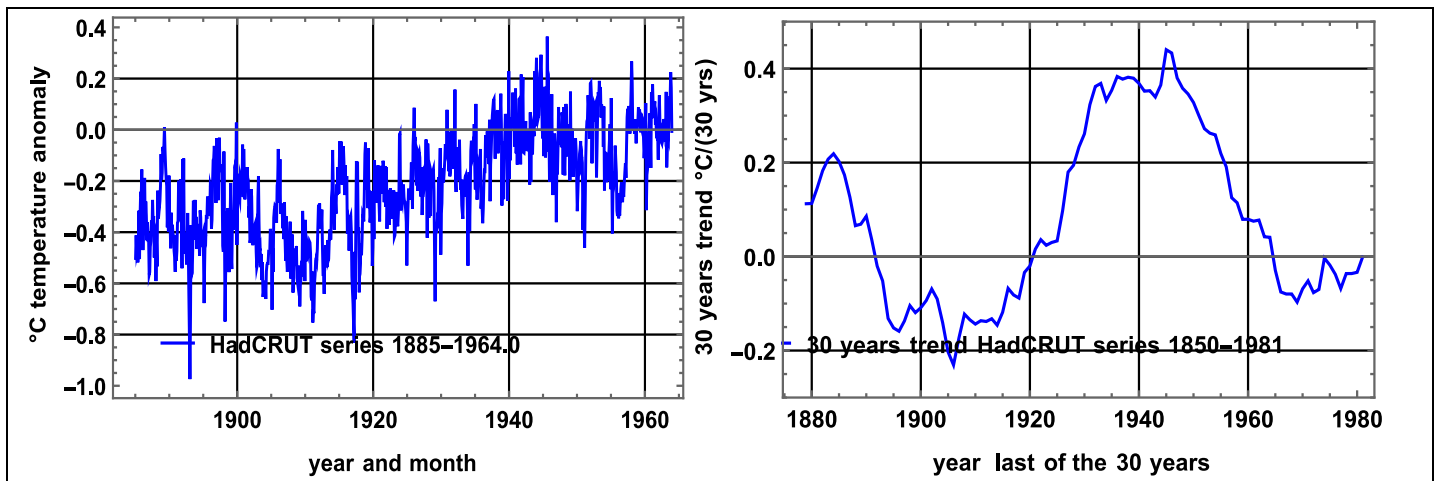
En transfert de chaleur c'est le bilan net des flux de rayonnement infrarouge thermique échangés entre la surface et l'air qui compte, bilan petit par rapport à l'évaporation et à la convection qui remportent la chaleur solaire absorbée par la surface. Les réchauffements prophétisés par Möller sont donc absurdes.

As Mitchell (1961, 1963) has shown, atmospheric warming between 1885 and 1940 was a world-wide phenomenon. The pronounced warming of the surface air did not continue much beyond 1940. Between 1940 and 1960 additional warming occurred in northern Europe and North America, but for the world as a whole and also for the northern hemisphere, there was a slight lowering of about 0.1 °C (0.2°F) in mean annual air temperature (Mitchell, 1963)⁵¹

We must conclude that climatic "noise" from other processes has at least partially masked any effects on climate due to past increases in atmospheric CO₂ content

Effectivement le retournement de la tendance sur 30 ans glissants ci-dessous sur la série HadCRUT4 a été marqué après 1945 année du maximum à +0.44°C/(30 ans). La tendance a été négative sur les trente années se terminant entre 1965 et 1981 (tendances prises sur de 1936-1965 à 1952-1981)

⁵¹ En France l'hiver 1962-1963 a été le plus rude du siècle <https://www.infoclimat.fr/historic-details-evenement-502-hiver-1962-1963.html>



$M = \text{CO}_2$ in the oceanic reservoir that exchanges with the atmosphere

$\Delta M = o M$ where $o = a/12.5$ owing to the buffer mechanism of sea water (Bolin and Eriksson, 1958)

$a =$ fractional change of atmospheric CO_2 content.

... with "effective" biosphere sizes of 2.5 to 0.5 times the atmospheric CO_2 , the oceanic reservoir is 2.6% to 6.0% of the volume of the oceans, equivalent to a layer of water 100 to 240 meters thick just below the surface. The size of the oceanic reservoir varies inversely with the size of the biosphere.

Comme déjà dit toute la fraude du réchauffement climatique repose sur ce *the buffer mechanism*

$d p_{\text{CO}_2} / p_{\text{CO}_2} = \{10.5 \sim 12.5\} d \text{DIC} / \text{DIC}!$

B7) Examen d'assertions plus récentes.

[IPCC, 2007], page 213 note a de la table 2-14 "The CO_2 response function used in this report is based on the revised version of the Bern Carbon cycle model used in Chapter 10 of this report (Bern2.5CC; Joos et al. 2001) using a background CO_2 concentration value of 378 ppm. The decay of a pulse of CO_2 with time t is $\text{Bern1}(t) = 0.217 + 0.259 \exp(-t/172.9) + 0.338 \exp(-t/18.51) + 0.186 \exp(-t/1.186)$ "

Voir Fait n°7, figures F7.2 et F7.3 : ni les océans ni la végétation ne discriminent les molécules selon leur origine, dégazages naturels ou combustibles fossiles ; l'espérance de vie est de 5 ans, pas de 100 ans pour le CO_2 des combustibles fossiles !

[IPCC, 2013] § 6 page 467 "About half of the emissions remained in the atmosphere (240 Gt-C) since 1750 ... Globally, the size of the combined natural land and ocean sinks of CO_2 approximately followed the atmospheric rate of increase, removing 55% of the total anthropogenic emissions every year on average during 1958–2011."

Voir Fait n°7, figures F7.2 et F7.3 ; le cumul des dégazages naturels sur 1751-2012 est 33000 Gt-C⁵²... si la moitié était restée dans l'atmosphère on aurait en 2012 vu 7783 ppm, pas 393 ppm !

[IPCC, 2013] p. 472, Box 6.1: Multiple Residence Times for an Excess of Carbon Dioxide Emitted in the Atmosphere: "the removal of all the human-emitted CO_2 from the atmosphere by natural processes will take a few hundred thousand years (high confidence) as shown by the timescales of the removal process shown in the table below (Archer and Brovkin, 2008)".

Les *natural processes* absorbent chaque année le cinquième du CO_2 de l'air d'où une demi-vie de 3.5 ans. Par exemple au bout de 4 fois 3.5 ans soit 14 ans il ne reste que $2^{-4} = 1/16$ des émissions.

Il n'y a évidemment pas de *multiple residence times* !

⁵² Intégrale de $(X(t)/5 + X(t + 0.5) - X(t - 0.5) - f_{\text{fossiles}}(t))$ sur 1751-2012 avec $X(t) = 280.6 + 389.7 / (1 + \exp(0.0272 (2045-t)))$ et $f_{\text{fossiles}}(t) = 18 / (1 + \exp((2011-t)/29))$

B8) [Köhler et al., 2017] ⁵³ veut réfuter des articles de Hermann Harde

Harde, H., 2017. Scrutinizing the carbon cycle and CO₂ residence time in the atmosphere. Glob. Planet. Chang. 152, 19–26. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.02.009>
a énoncé et prouvé des résultats simples qui ont dissipé les enfumages. Il a été attaqué par Köhler et al..

The global carbon cycle is currently not in a steady state

La notion d'état stationnaire ? Le darwinisme et l'évolution continue de tous les niveaux d'organisation, du cosmos à la cellule en passant par l'histoire géologique rendent difficile la croyance religieuse en une création parfaite et immuable seulement perturbée par le péché de l'homme. Πάντα ῥεῖ / Pánta rheî (Héraclite vers 550 BC)

The main reason for this increase is the addition of 'anthropogenic CO₂' by burning of coal, oil, and gas, industrial processes and land use change (Le Quéré et al., 2016)

Non ! La principale raison est l'accroissement des dégazages naturels passés de 57 Gt-C/an en 1870 à 63 Gt-C/an en 1959 et à 83 Gt-C/an en 2023 (figure F5.3)

How long will the perturbation (here: higher atmospheric CO₂ concentration) stay? If one adds a certain amount of anthropogenic CO₂ to the atmosphere at time t₀, the concentration will increase suddenly and then fall off following a complicated function that depends on the response of the various active carbon reservoirs

Comme l'atmosphère ne contient que 2% du carbone circulant la notion de perturbation doit être rapportée au carbone circulant total (42 000 Gt-C). Voir figure F7.2 ; la réponse impulsionnelle est

$$0.0216 + 0.937 \exp(-t / 4.7 \text{ ans}) + 0.041 \exp(-t / 65.4 \text{ ans}),$$

soit 5% de l'impulsion est encore dans l'air au bout de 29 ans, 4% à 50 ans, 3% à 100 ans et 2.3 % 200 ans après l'impulsion.

The time connected to such a relaxation in atmospheric CO₂ concentration is the adjustment (or equilibration) time .. well over 100 years ... Given this difference between the residence time (years) and adjustment time (centuries to millennia) we would also not expect an enhancement in atmospheric CO₂ to be entirely composed of molecules of directly anthropogenic origin, even if the cause for such an enhancement were entirely anthropogenic. Therefore, the claim in Harde (2017) that the anthropogenic contribution makes up only 15% of the increase since the industrial era - even if correct - is not an indication that the increase is not entirely anthropogenic.

Comme vu aux faits n°1 et n°3 les cinq sixièmes de la croissance depuis 1958 sont le fait des dégazages naturels pilotés par les températures ; seul le sixième restant (16.7%) est *anthropogenic* ce qui conforte l'indication de Harde.

Taking the temporal overlay of both studies into account, we find an anthropogenic carbon inventory of the fossil-fuel and cement manufacturing CO₂ emissions 1800–2012 in the ocean of about 150 PgC. This is 41% of the accumulated emission from fossil fuel and cement production, or 29% of the total emissions including land use change. In this scenario, the rise in atmospheric CO₂ from a pre-industrial value of 278 ppm (= 589 PgC) before 1750, to 390 ppm (= 827 PgC) in 2010 is solely due to anthropogenic emissions

Non ! La différence entre le flux sortant X(t)/5 et ce qui est absorbé par la végétation (figure F6.1 : environ 8.5% de X(t) chaque année) est absorbée par les océans ; ça fait 11.5% de X(t) et donc aussi 11.5% de X_{fossiles}(t) soit 196 Gt-C sur 1800 – 2012 (année 2012 comprise).

Restent donc à répartir entre l'atmosphère (passée de 278 ppm à 395 ppm fin 2012 soit +248 Gt-C) et la végétation et les sols

383 Gt-C (cumul des émissions sur 1800 -2012) -196 Gt-C (absorbé par les océans) = 187 Gt-C fossiles ce qui est inférieur aux +248 Gt-C gagnés par l'atmosphère entre 1800 et la date 2013.0 !

De plus le stock végétation et sol dont le flux absorbé annuellement est passé (Figure F6.1) de 105 à 142 Gt-C/an en GGPP a certainement augmenté par exemple de 2000 Gt-C en préindustriel à 2500 Gt-C.

⁵³ Peter Köhler, Judith Hauck, Christoph Völker, Dieter A. Wolf-Gladrow, Martin Butzin, Joshua B. Halpern, Ken Rice, Richard E. Zeebe, *Comment on "Scrutinizing the carbon cycle and CO₂ residence time in the atmosphere" by H. Harde*, Global and Planetary Change, Volume 164, 2018, Pages 67-71, ISSN 0921-8181, <https://doi.org/10.1016/j.gloplacha.2017.09.015>. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921818117301364>)

Le scénario de Köhler et al. est donc invraisemblable.

On verra dans Brendan Goodwin⁵⁴ une analyse des références auxquelles Köhler renvoie comme si c'étaient des articles sérieux alors que ce sont des raisonnements circulaires fondés sur des hypothèses *qui vont bien*.

“Only this 1% of DIC in the surface ocean, found as dissolved CO₂, can exchange with the atmosphere. Thus, the carbonate chemistry represents a bottleneck for the oceanic uptake of anthropogenic CO₂ emitted to the atmosphere.”

L'équilibre chimique entre les ions carbonate et le H₂CO₃ prend au plus une minute. : pas de *bottleneck*. Une approximation de la pression partielle du CO₂ dans l'eau de mer en μatm pour une salinité $S=35$, avec T en K, DIC et TAlk en $\mu\text{mole/kg}$ est $400 (T/299)^{12.5} (\text{DIC}/2000)^{10.4} (2328/\text{TAlk})^{10.3}$. Le flux entre l'air et l'eau est égal à la différence des pressions partielles multipliée par une certaine fonction de la vitesse moyenne du vent à 10 m.

L'invocation du facteur de Revelle $R = (\text{dpCO}_2/\text{pco}_2)/(\text{dDIC}/\text{DIC})$ entre 8 et 15 n'a pas de sens puisque le DIC en surface est assez constant (dernière figure de l'annexe A1) et que les températures entre 31°C et -1°C font un facteur 4 sur les pressions partielles dans l'eau de mer.

Le lecteur verra la justesse des conclusions de Brendan Godwin :

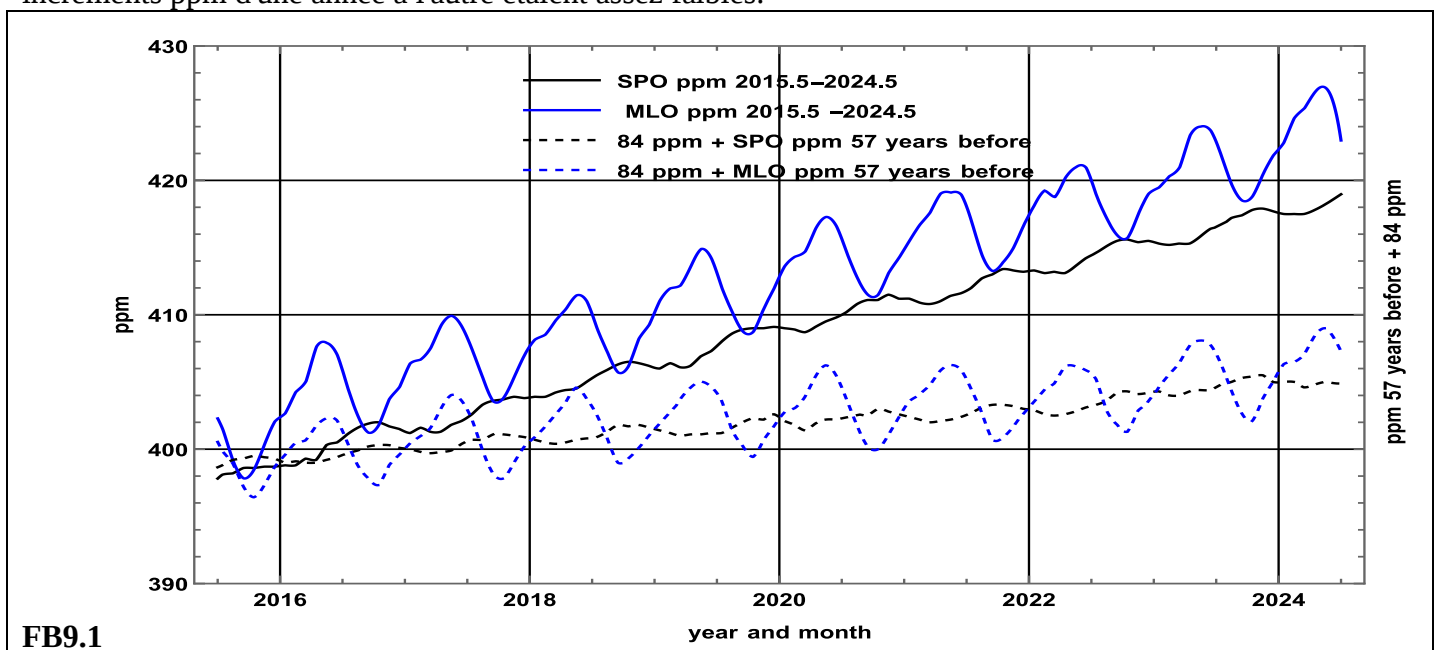
*Kohler et al 2017 is nothing more than a red herring. Purposely designed to send the reader off on a wild goose chase. It is a distraction. A deliberate diversionary tactic. Kohler's call in his conclusion for Harde's paper to be removed from publication is an attempt to silence anyone who has an opinion that differs from his. A deliberate Marxist strategy.*⁵⁵

B9) GIEC AR6 WG1 page 689

Plusieurs sources de données établissent sans équivoque le rôle dominant des activités humaines dans la croissance du CO₂ atmosphérique.

Tout d'abord, l'augmentation systématique de la différence entre les relevés MLO et SPO (figure 5.6a) est principalement due à l'augmentation des émissions provenant de la combustion de combustibles fossiles dans les régions industrialisées situées principalement dans l'hémisphère Nord (Ciais et al., 2019).

Examinons les faits. Il y a eu un changement significatif entre les courbes MLO et SPO ppm tracées sur la figure FB9.1, pour les années 2015.5 à 2024.5 et les années 1958.5 à 1967.5, 57 ans auparavant, lorsque les incréments ppm d'une année à l'autre étaient assez faibles.

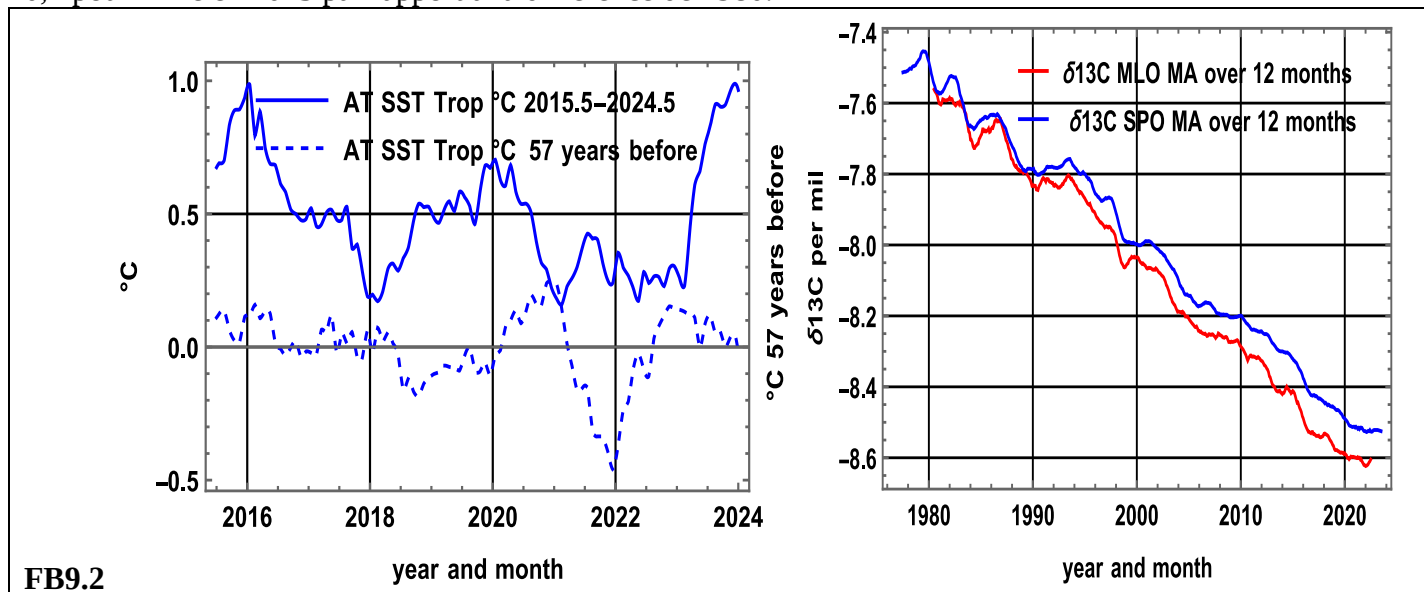


⁵⁴https://www.researchgate.net/publication/340429266_Critical_Analysis_of_Kohler's_Comment_on_Harde's_Scrutinizing_the_Carbon_Cycle_Comment_on_Scrutinizing_the_carbon_cycle_and_CO2_residence_time_in_the_atmosphere_by_H

⁵⁵ [Kohler et al 2017] n'est rien d'autre qu'un leurre. Il a été conçu à dessein pour envoyer le lecteur sur une fausse piste. C'est une distraction, une tromperie. Une tactique de diversion délibérée. L'appel lancé par Kohler dans sa conclusion pour que l'article de Harde soit retiré de la publication est une tentative de réduire au silence quiconque a une opinion différente de la sienne. Une stratégie marxiste délibérée.

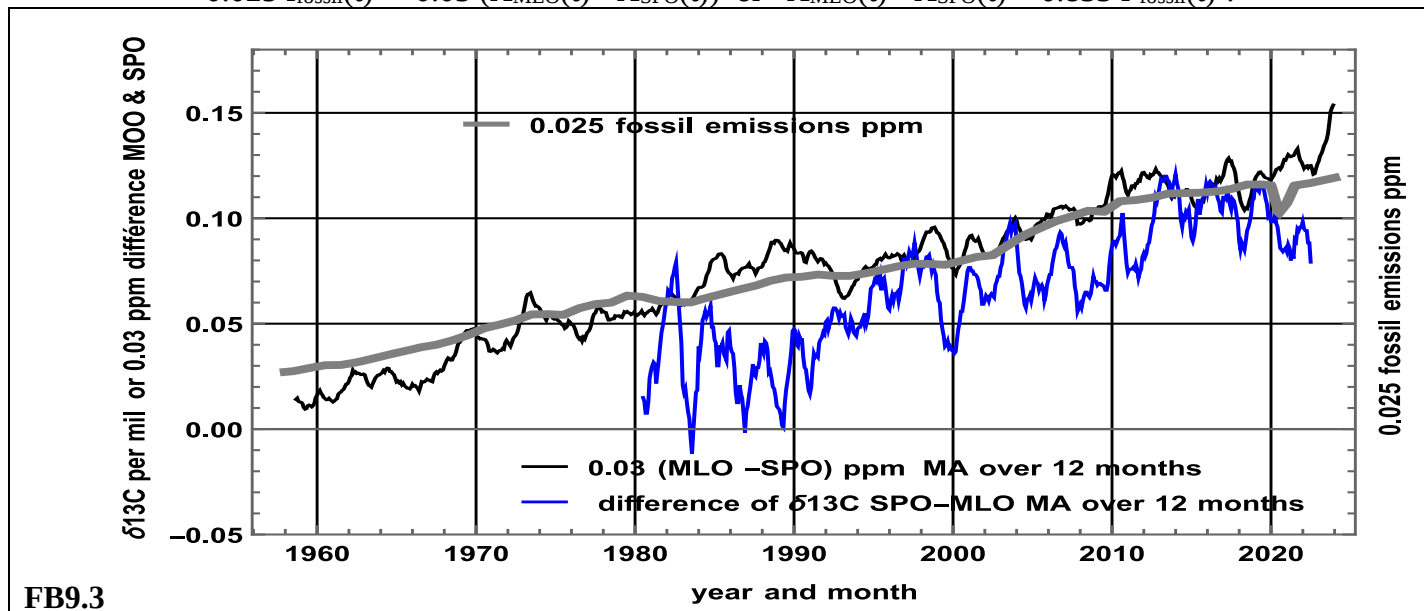
Les changements des températures de surface de la mer entraînant le dégazage océanique sont visibles sur la figure FB9.2 à gauche : la différence des moyennes sur 9 ans est de $0,5^{\circ}\text{C}$, soit $+1,59 \text{ ppm/an}$ (ou environ $+14 \text{ ppm}$ cumulées sur 9 ans).

Le $\delta^{13}\text{C}$ a baissé davantage au MLO qu'au SPO, (FB9.2 à droite) : la différence entre les courbes est passée à $0,1$ pour mille en 2023 par rapport à la différence de 1980.



L'augmentation systématique de la différence entre les relevés SPO et MLO est représentée en noir sur la figure FB9.3 (multipliée par 0,03 pour s'adapter à l'échelle de gauche et avec une moyenne mobile sur 12 mois). Il y a des creux pendant le voile de poussière du Pinatubo (1992) et des maxima locaux pendant les grands El Niños, alors que c'est presque le contraire pour la différence du $\delta^{13}\text{C}$ (en bleu, en per mil, échelle de gauche). Peut-on croire comme le suggère ce graphique FB9.3 que :

$$0.025 f_{\text{fossil}}(t) = 0.03 (X_{\text{MLO}}(t) - X_{\text{SPO}}(t)) \text{ or } X_{\text{MLO}}(t) - X_{\text{SPO}}(t) = 0.833 f_{\text{fossil}}(t) ?$$



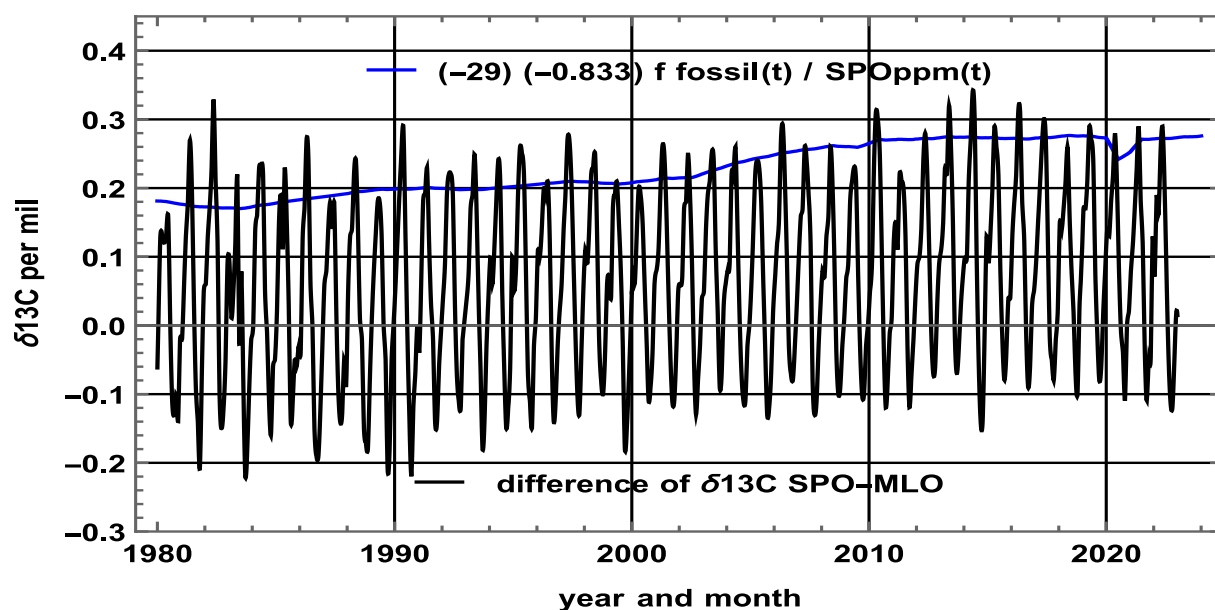
Non !

Parce que les émissions de combustibles fossiles (ligne grise épaisse ci-dessus) sont un flux alors que les autres lignes représentent des stocks!

Et parce que le manque supposé de CO_2 venu de combustibles fossiles à SPO par rapport à MLO aurait augmenté le $\delta^{13}\text{C}$ au SPO par rapport à celui du MLO d'environ $-0,833 f_{\text{fossil}}(t)$ (-29) / $\text{SPOppm}(t)$, tracé en bleu à la figure FB9.4, où la différence observée est en noir.

Les observations du $\delta^{13}\text{C}$ démentent donc l'affirmation : « l'augmentation systématique de la différence entre les relevés MLO et SPO (figure 5.6a) est principalement due à l'augmentation des émissions provenant

de la combustion de combustibles fossiles dans les régions industrialisées situées principalement dans l'hémisphère Nord (Ciais et al., 2019). »



FB9.4

Deuxièmement, les mesures de l'isotope stable du carbone dans l'atmosphère ($\delta^{13}\text{C}-\text{CO}_2$) sont plus négatives au fil du temps parce que le CO_2 provenant des combustibles fossiles extraits du stockage géologique est appauvri en ^{13}C (figure 5.6c ; Rubino et al., 2013 ; Keeling et al., 2017).

Le simple calcul $(-29.5 \text{ per mil fossiles}) \times 5.5\% + (-7,325 \text{ per mil naturel}) \times 94,5\% = -8,54 \text{ per mil}$ observé fin 2022 montre bien qu'il n'y a que 5,5% de carbone anthropique dans l'air. Voir Fait n°8, annexe A2 et figure F8.3.

Troisièmement, les mesures du rapport $d(\text{O}_2/\text{N}_2)$ montrent une tendance à la baisse car pour chaque molécule de carbone brûlée, 1,17 à 1,98 molécule d'oxygène (O_2) est consommée (figure 5.6d ; Ishidoya et al., 2012 ; Keeling et Manning, 2014).

Il s'agit là d'un autre leurre ! Quel rapport avec la fraction de CO_2 de 5,5 % (durée de vie de 5 ans) ou de 33 % (GIEC et ses partisans) provenant des "combustibles fossiles" dans l'air ?

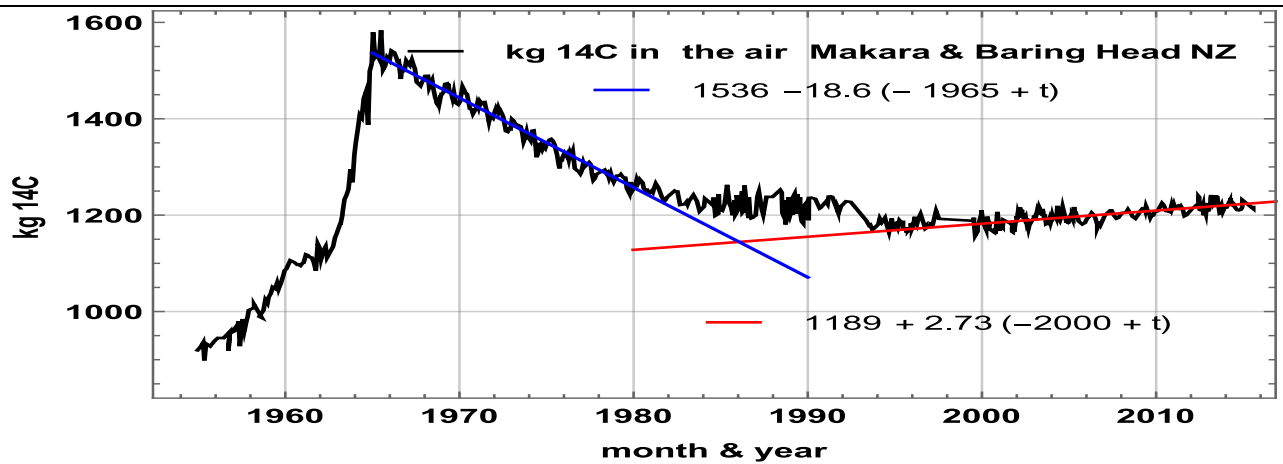
La photosynthèse libère de l' O_2 par la réaction $\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + \text{matière organique}$, cinq à dix fois ce qu'absorbe la combustion.

Ces trois preuves confirment sans ambiguïté que l'augmentation du CO_2 dans l'atmosphère est due à un processus oxydatif (c'est-à-dire à une combustion).

Non ! La décomposition de la matière organique dans les sols est également une oxydation et libère quelque 63 Gt-C/an.

Quatrièmement, les mesures du radiocarbone ($^{14}\text{C}-\text{CO}_2$) sur des sites du monde entier (Levin et al., 2010 ; Graven et al., 2017 ; Turnbull et al., 2017) montrent une diminution continue à long terme du rapport $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$. Les combustibles fossiles sont dépourvus de ^{14}C et, par conséquent, les ajouts de CO_2 dérivés des combustibles fossiles diminuent le rapport $^{14}\text{C}/^{12}\text{C}$ dans l'atmosphère (Suess, 1955).

Faux : le ^{14}C libéré par les essais de la bombe H dans les années 1960 a été absorbé par l'océan et, depuis 2000, le nombre d'atomes de ^{14}C augmente à nouveau, malgré l'augmentation des émissions "fossiles".



FB9.5

Masse de ^{14}C dans l'air calculée à partir des n^{C} de Mauna Loa, en supposant que le rapport n^{14} / n^{C} dérivé des observations s'applique à l'ensemble du globe et à l'ensemble de l'atmosphère (troposphère et stratosphère) avec une masse de $5,148^{1018}$ kg. La contribution industrielle de l'ordre de 2 à 3 kg/an de ^{14}C serait liée à la pente +2,73 kg/an de la ligne rouge. n^x est le nombre de molécules de type x dans l'atmosphère.

GIEC AR6 WG1 page 690 *Au cours des six dernières décennies, la fraction des émissions anthropiques de CO_2 qui s'est accumulée dans l'atmosphère (appelée Airborne Fraction) est restée pratiquement constante, à environ 44 % (figure 5.7) (Ballantyne et al., 2012 ; Ciais et al., 2019 ; Gruber et al., 2019b ; Friedlingstein et al., 2020). Cela donne à penser que les puits de CO_2 terrestres et océaniques ont continué de croître à un rythme compatible avec celui des émissions anthropiques de CO_2 bien qu'avec une grande variabilité interannuelle et sous-décennale dominée par les puits terrestres (figure 5.7).*

La notion de puits dédié aux molécules de CO_2 des combustibles fossiles, mais qui ne fonctionne pas pour les molécules indiscernables de CO_2 des dégazages naturels, est absurde.

La *grande variabilité interannuelle et sous-décennale* est due aux températures de surface de la mer.

B-10 Pour conclure cette annexe B

(1) Il faut penser en termes de stocks et de flux !

(2) Il n'y a pas de différence entre les destins des molécules de CO_2 selon leur origine !

(3) Les fraudeurs utilisent de nombreux leurres

- Ils ignorent ou éliminent le dégazage naturel en le supposant constant depuis 1750, de sorte que toute la croissance observée est une fraction fixe des émissions "anthropiques" ; les changements naturels dans le dégazage et l'absorption ne sont jamais pris en compte.

- Ils ne s'intéressent qu'au devenir du CO_2 des émissions venues de pétrole, de charbon et de gaz naturel, ignorant l'existence d'un dégazage naturel vingt fois plus important, la notion de "puits" de carbone n'étant valable que pour les molécules "humaines".

- Ils ignorent que la pression partielle dans l'eau de mer est fonction de la température ($+1^\circ\text{C} \rightarrow +4\%$ sur la pression partielle) ⁵⁶.

- Ils modélisent l'interaction entre les océans et l'atmosphère comme un seul point de contact statique, comme de l'eau en équilibre avec l'air au fond d'une bouteille (article de Bert Bolin de 1958 et successeurs) ; la pression partielle dans l'eau augmente comme $\text{DIC}^{10,5}$; en réalité il y a une zone de dégazage océanique entre 20°C et 34°C et une zone d'absorption entre 15°C et -1°C .

- Ils postulent (Roger Revelle 1965) qu'il n'y a pas d'échange de carbone entre les océans de surface et les océans profonds ; en réalité, 275 Gt-C/an remontent dans la zone intertropicale, où le carbone est entièrement renouvelé chaque année, et descendent aux latitudes moyennes ; le premier rapport du GIEC indiquait qu'entre les océans de surface et les océans profonds il n'y a que 30 Gt-C/an montant ou descendant, les rapports AR2 à AR5 suivants, 90 Gt-C/an, et le dernier rapport AR6, 275 Gt-C/an.

- Les « *multiple lines of evidence* » du rapport AR6 du GIEC, pp. 689-690, sont des leurres (ou des faux-fuyants) qui ne résistent pas à l'examen.

⁵⁶ Par exemple, 440 μatm devient 456 μatm et la différence de pression partielle entre l'eau et l'air passe de $440 - 420 = 20 \mu\text{atm}$ à $456 - 420 = 36 \mu\text{atm}$