Réponses à des Questions Fréquemment Posées (FAQ)

rédacteur : camille.veyres@polytechnique.org

A TEMPERATURES
A-1 – Les grandes évolutions passées (ères glaciaires…)
A-1-1 Aux époques géologiques
A-1-2 Périodes glaciaires et interglaciaires
A-1-3 Sur l'optimum climatique holocène, l'optimum de l'an mil et le petit âge de glace (1300-1850)
A-2 – Observations thermométriques
A-2-1 Introduction
A-2-2 Reconstitution des variations des températures en moyenne "globale" depuis 1850
A-2-3 Observations par satellites depuis 1979
A-3 – Températures et précipitations en France
A-4- Les climats

B DES PHENOMENES "CLIMATIQUES"
B-1 Les banquises
B-2 Les glaciers terrestres
B-3 Les cyclones
B-4 Les inondations et les sécheresses
B-5 Les tempêtes exceptionnelles
B-6 Le verdissement de la planète
B-7 – Le niveau de la mer et le contenu calorique des océans
B-7-1 Observations du niveau des mers
B-7-2 Observations de la température des océans et de leur contenu calorique
B-7-3 Prophéties catastrophistes sur la montée du niveau des mers
B-8 – Les feux de forêts
B-9 – Annexe : textes du dernier rapport du GIEC et quelques citations

C – ÉNERGIE
C-1 – Évolution passée et situation actuelle de la consommation
C-2 –Réserves, perspectives
C-3- Emissions de CO_2
C-4 – Les énergies dites "renouvelables"
C-5 –Projections démographiques

D - LE CYCLE DU CARBONE ET L'EFFET DE SERRE – RÔLE DU CO_2
D-1 Cycle du carbone
D-1-1 Les quantités en jeu
D-1-2 Pression partielle de CO_2 à la surface des océans en fonction de la température
D-1-3 Pourquoi *limiter le débit des échanges de carbone* entre océan de surface et océan profond ?
D-1-4 Stock et flux; signatures isotopiques du carbone fossile et du carbone de l'air
D-1-5 Dégazage naturel fonction des températures
D-1-6 Evolution prévisible des teneurs de l'air en dioxyde de carbone
D-1-7 Citations de textes du GIEC
D-1-8 Articles anciens sur le cycle du carbone; remarque sur le ^{14}C
D-1-9 Articles récents sur le cycle du carbone après le quasi-doublement de la production de charbon entre 2003 et 2010
D-1-10 Sur les modèles en compartiments
D-1-11 Résumé et conclusions sur le cycle du carbone
D-1-12 Annexe : un autre extrait du texte de 1965 de Roger Revelle déjà cité au paragraphe D-1-3
D-2 Sur les effets radiatifs de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone
D-2-1 Rappels sur le rayonnement infrarouge thermique
D-2-2 Evaporation et condensation
D-2-3 Relation entre température et pression
D-2-4 Transfert de chaleur par voie radiative et épaisseur optique des gaz
D-2-5 Fermeture de la fenêtre de la vapeur d'eau par deux fois plus de CO_2

D-2-6 L'argument "*plus haut plus froid*" pour deux fois plus de CO_2
D-2-7 Mais où est donc passé le "*forçage radiatif*" ?
D-2-8 Petit catalogue de contresens physiques
D-2-9 Projections climatiques : quel lien entre émissions cumulées et réchauffement ?
D-2-10 Projections "climatiques" : quelle confiance accorder aux modèles informatiques employés par le GIEC ?

E – ENVIRONNEMENT
E-1 – Les espèces animales (ours blancs ; orangs-outans…)
E-2 – Les espèces végétales (disparitions, rendements agricoles…)
E-3 – Les "*réfugiés climatiques*"
E-4 – L'"*acidification*" des océans
E-5 – Les maladies (paludisme…)

A – TEMPÉRATURES

A-1 – Les grandes évolutions passées (ères glaciaires…)

A-1-1 Aux époques géologiques

Les pressions atmosphériques, les précipitations, les températures sont depuis des milliards d'années en changement perpétuel à cause :

(1) de changements lents du poids de l'atmosphère : les organismes vivants tirent de l'air carbone et azote et leurs restes sont enfouis dans des sédiments dont une partie passe dans le manteau d'où une diminution progressive de la pression atmosphérique ; le poids de l'atmosphère dicte la température de surface par une relation température-pression dont la planète Vénus donne un exemple extrême ;

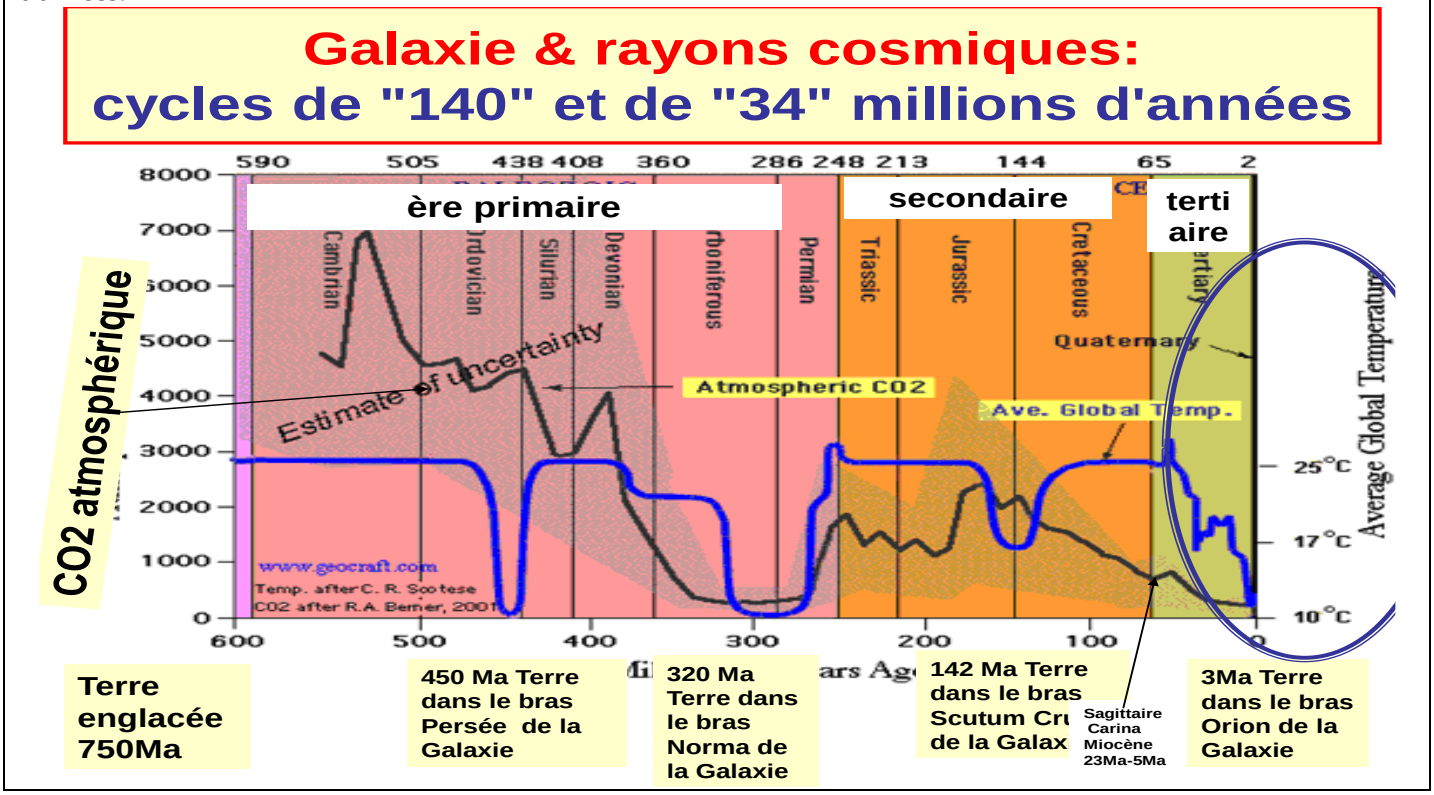
(2) de la position du système solaire entre les bras ou dans les bras de la galaxie : là une augmentation du flux de "rayons" cosmiques -des protons surtout- amène, tous les 138 millions d'années, pendant quelques millions d'années, un refroidissement de quelques degrés ;

(3) de la configuration des continents avec tous les 800 millions d'années environ une Pangée ou continent unique, dont l'éclatement modifie fortement la circulation atmosphérique et océanique ;

(4) des contrastes d'insolation entre zones polaires et zones intertropicales, effets de l'inclinaison sur l'écliptique de l'axe de rotation du globe et de la précession des équinoxes.

La figure A1-1 ci-dessous donne une idée de variations reconstituées des températures et des teneurs de l'air en dioxyde de carbone ; le rebond à la fin du carbonifère est attribué à l'apparition de champignons et levures munis d'enzymes capables de digérer la lignine des arbres morts et ainsi de restituer à l'atmosphère le dioxyde de carbone séquestré par la végétation.

Figure A-1-1) Estimation de températures (en bleu) et de teneurs en CO_2 (en noir) pour les derniers 600 millions d'années.



Nous nous limiterons ensuite aux derniers milliers d'années.

A-1-2 Périodes glaciaires et interglaciaires

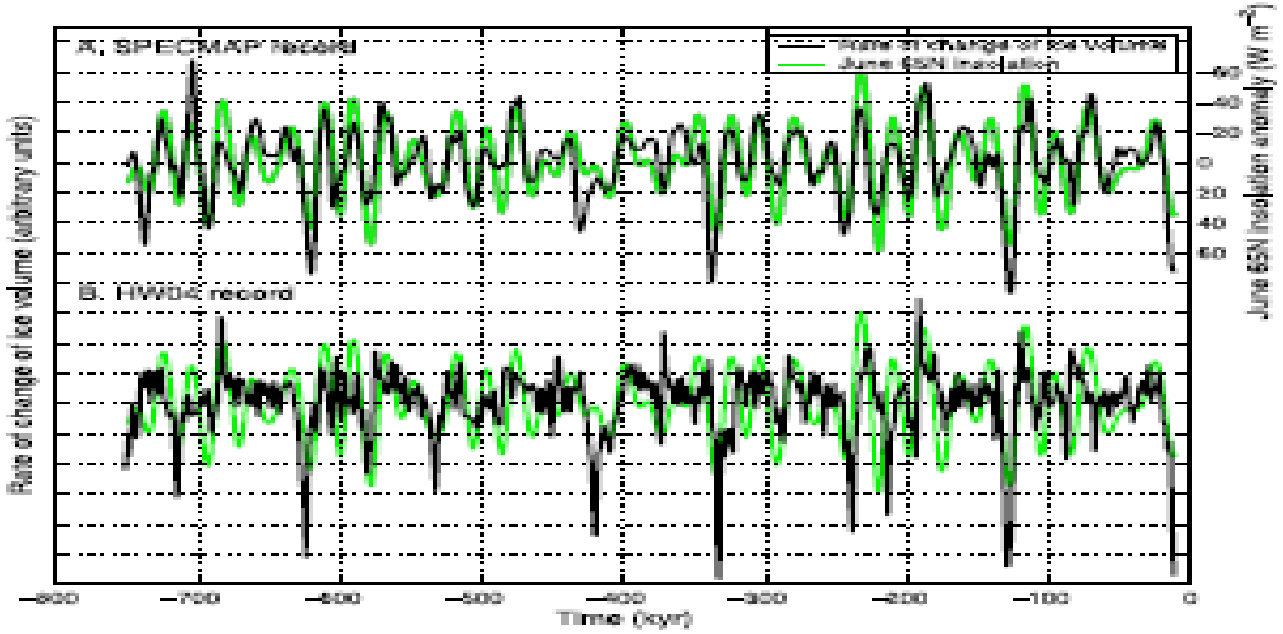
Les cycles glaciaires de durée 100 000 ans et interglaciaires de durée 12 000 ans alternent depuis plus de 600 000 ans.

Il est remarquable qu'il ait fallu attendre l'an 2000 [1] pour que l'on reconnaisse que lors des déglaciations et des glaciations, les insolations à 65°N tirées des calculs de Milankovitch ne sont pas à corréler avec le volume des glaces V(t), déduit du niveau des mers trouvé par divers marqueurs géologiques, mais avec la dérivée dV/dt de ce volume par rapport au temps !

Il est pourtant "évident" que la température détermine la fusion des glaces dV/dt, et non pas leur volume V(t), et que donc $dV/dt = a\,(T(t) - T_0)^b$.

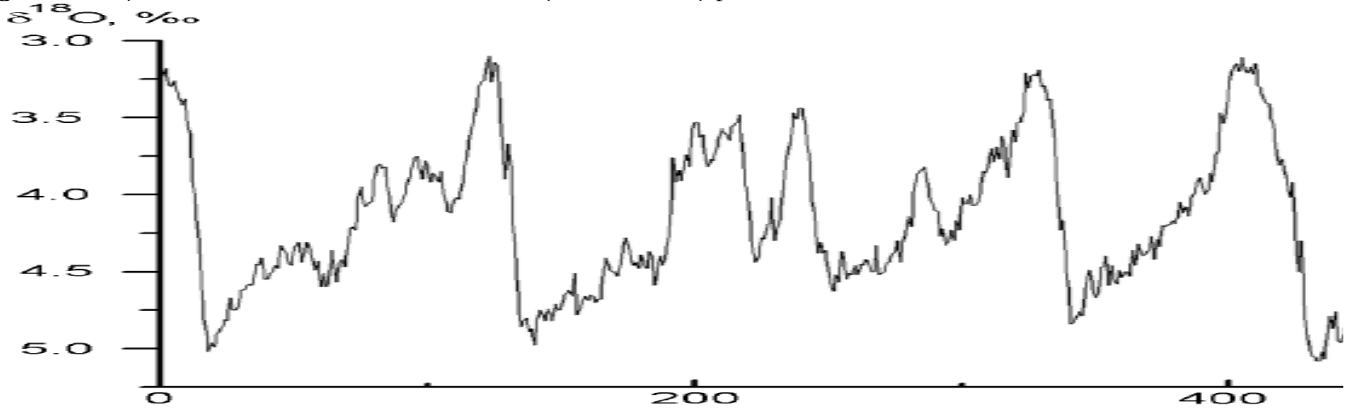
[1] Gerard Roe *In the defense of Milankovitch*, Dec. 2006, http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1029/2006GL027817/abstract

Figure A-1-2) Dérivée **dV/dt** du volume des glaces depuis 750 000 ans, en noir, pour deux séries de volume des glaces, SPECMAP et Hyubers-Wunsch, série décalée de 1 ka pour en améliorer la lisibilité, et en vert insolation en juin à 65°N.



Les slides de G. Roe [2] (2008) traitent aussi de variations du CO_2 reflet des températures lors des déglaciations. La courbe [3] de la figure A1-3 déduite de multiples carottes de sédiments marins est un indicateur du volume des glaces. La vitesse de la déglaciation (pointes noires vers le bas à la figure A-1-2) dépasse, semble-t-il, ce que l'on attend d'un simple calcul d'insolation; la répartition du volume des glaces sur les continents -continents plus étendus avec une mer à moins 125 m par rapport au niveau actuel- provoque, selon O.G. Sorokhtin [4,5] un effet gravitationnel de la Lune sur l'obliquité de l'axe de rotation de la Terre ; cet axe est moins incliné sur l'écliptique au maximum glaciaire, donc pôles et hautes latitudes sont plus froids, la circulation atmosphérique est de type "rapide" avec de fortes pressions dans les anticyclones des Açores de Hawaï etc., des moussons africaines très restreintes, de grands dépôts de lœss en Chine (plateau de lœss de 500 000 km²) ou en France dans la Somme, etc.; l'axe est plus incliné sur l'écliptique en début d'interglaciaire donc moins de contraste entre hautes latitudes et régions intertropicales, avec aux hautes latitudes un climat plus "chaud" et des régions subtropicales bien moins arides, ce qui correspond à une circulation atmosphérique "lente".

Figure A-1-3) $\delta^{18}O_{\text{calcite SMOW}}$ des foraminifères (L & R, 2004) pour les derniers 450 000 ans



[2] https://catalyst.uw.edu/workspace/file/download/faf9af45ca3174ce85b9aed2d9e6193c40e58b56a3526b5d87a2b2d2e38b5b61

[3] Lisiecki, L. E. & M. E. Raymo, *A Pliocene-Pleistocene stack of 57 globally distributed benthic d18O records*, Paleoceanography, 2005, 20, PA1003, doi:10.1029/2004PA001071

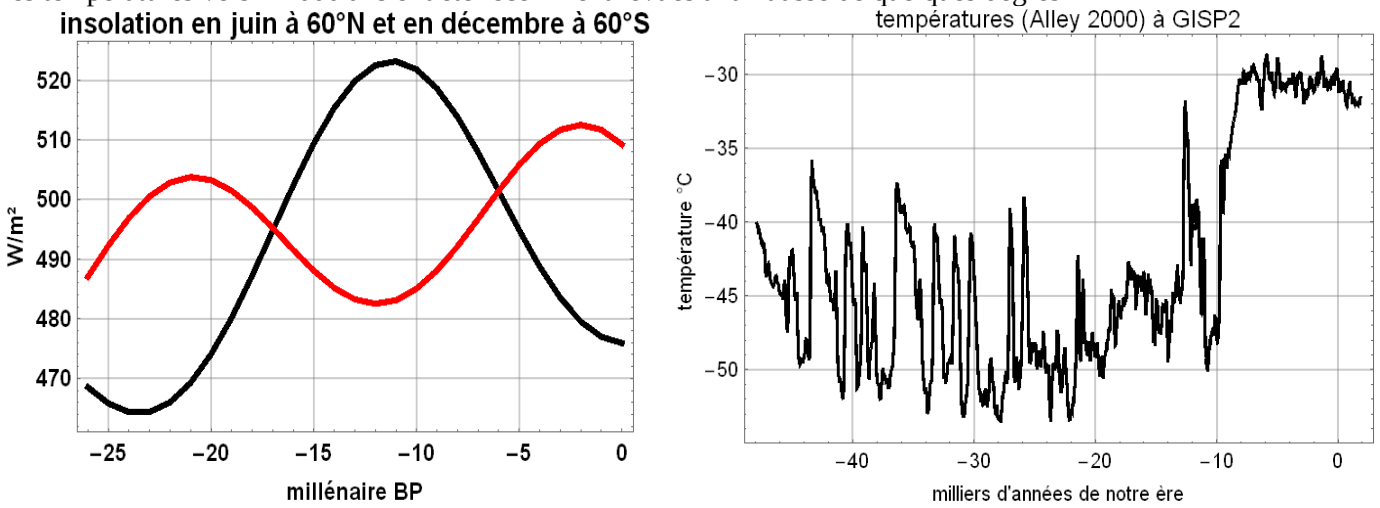
[4] Sorokhtin O. G., G. V.Chilingar, L. F. Khilyuk *Global Warming and Global Cooling Evolution of the Climate of the Earth*, Elsevier 2007, 313 pages

Sorokhtin O. G *Jizn ziemli* (la vie de la Terre) (en russe) (académie russe des sciences naturelles, institut kompiuternixh issledovanii) 2007, 450 pages

[5] idée contestée : J. Laskar (2001, § 4-2-4, page 7 "*climate friction*") refuse de prendre en considération des grandes variations de l'obliquité (Levrard et Laskar 2003), sans qu'il soit clair si il considère bien les effets gravitationnels très asymétriques de l'inlandsis nord ou seulement des modifications du moment d'inertie.

A ces phénomènes astronomiques lents se superposent des oscillations de quelques siècles ou millénaires, probablement dues à des modifications de la circulation atmosphérique (voire océanique) aux hautes latitudes, comme le suggèrent les températures (isotopiques) au centre du Groenland (figure A-1-4 à droite ; figure A-1-5). Les dépôts de cailloux transportés par les icebergs et retrouvés à de basses latitudes en Atlantique nord font croire à des événements "froids" et les isotopes ^{18}O des glaces du Groenland à des événements "chauds" détaillés à la figure A-1-5.

Figure A-1-4) Variations de l'insolation estivale depuis le dernier maximum glaciaire en noir à 60°N, en rouge à 60°S ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/insolation/insol91.jun en millénaires "BP" id est avant 1950
Températures (tirées de rapports isotopiques) au milieu du Groenland ftp.ncdc. noaa.gov/pub/data/paleo/icecore/greenland/summit/gisp2/isotopes/gisp2_temp_accum _alley2000.txt vv bb
Les températures vers -12000 ans ont été récemment revues à la hausse de quelques degrés



Les variations de l'insolation à 60°S et 60°N, figure A1-4, justifient que la dernière déglaciation ait commencé autour de l'Antarctique peu après 20 000 BP et après 13 000 BP dans l'hémisphère nord.
Pendant le dernier maximum glaciaire les eaux de surface du "bassin chaud" (ou "*warm pool*") du Pacifique occidental étaient vers 26°C, puis ont atteint 27°C entre 17 000 BP et 16 000 BP et 28°C en 14 000 BP, tandis que la température des eaux du sud-Pacifique augmentait de 2°C entre 19 000 et 17 000 BP comme suggéré par des carottages de sédiments aux hautes latitudes[6]. Les eaux de surface du Pacifique central ont -selon leurs foraminifères planctoniques- commencé à se réchauffer vers 17 500 BP et après [7], mais bien avant la diminution du delta^{18}O de l'eau de mer de 1 pour mille environ due à la désintégration des inlandsis de l'hémisphère nord constitués de glace très appauvrie en isotope lourd.
Les échanges entre atmosphère et océans se font à peu près toujours aux mêmes températures qui vont de la congélation au bord de la banquise à 26°C en période glaciaire et 28°C en interglaciaire[8] à l'équateur avec aux Galápagos (90°W) 3°C à 4°C de moins. Mais l'étendue de la banquise et la position en latitude des différents climats (au sens de Köppen) diffèrent beaucoup entre périodes glaciaires et interglaciaires.

Le premier rapport IPCC de 1990 assurait que *l'effet-de-serre existe bien* parce que depuis 400 000 ans, lors des grandes glaciations et déglaciations, il y a une covariation des températures isotopiques (rapport des quantités des isotopes ^{18}O et ^{16}O) et des teneurs en CO_2 ; un examen plus précis a montré ensuite que les teneurs en CO_2 **suivaient de 500 à 800 ans l'évolution des températures[9]** et ne pouvaient donc en être la cause.

---

[6] Kaiser, J., F. Lamy, and D. Hebbeln. 2005. *A 70-kyr sea surface temperature record off southern Chile (Ocean Drilling Program Site 1233)*. Paleoceanography, Vol. 20, PA4009, doi:10.1029/2004PA001146
[7] Lowell Stott, Axel Timmermann, Robert Thunell *Southern Hemisphere and Deep-Sea Warming Led Deglacial Atmospheric CO2 Rise and Tropical Warming* 27 September 2007 on *Science* Express DOI: 0.1126/science.1143791 et supporting online material 1143791S. Ce travail établit que le CO_2 et les températures de surface en zone tropicales n'ont commencé à évoluer que 1000 ans après le début du réchauffement des eaux antarctiques, parvenues au fond près de l'équateur 1000 ans à 1400 ans plus tard avec leur signature isotopique.
[8] Pour les Galapagos (0,1°S, 90°30' W), les isotopes des foraminifères planctoniques et benthiques suggèrent 24,3°C pendant l'holocène ou la fin du Dryas récent, 22,6°C pendant les Marine Isotope Stage MIS-2 (24 ka à 11 ka BP), MIS-3 (60 ka à 24 ka BP) et MIS-4 (74 ka à 60 ka BP) et 26.0°C pendant le début chaud de l'Eémien (MIS-5e de 130 ka à 115 ka BP**).**
David W. Lea, Dorothy K. Pak, Christina L. Belanger, Howard J. Spero, Mike A. Hall, Nicholas J. Shackleton Paleoclimate history of Galápagos surface waters over the last 135,000 yr Quaternary Science Reviews Volume 25, Issues 11-12, June 2006, Pages 1152-1167
[9] Hubertus Fischer, Martin Wahlen, Jesse Smith, Derek Mastroianni, Bruce Deck, "*Ice Core Records of Atmospheric CO2 Around the Last Three Glacial Terminations,*" *Science,* vol. **283**. no. 5408, pp. 1712 – 1714 (12 March 1999)

L'**hypothèse d'Arrhenius[10] (1896) sur l'origine des cycles glaciaires est donc invalidée[11] !** Et reprendre les calculs d'Arrhenius avec les spectres corrects d'absorption de l'infrarouge thermique [12] par la vapeur d'eau et le CO_2 conduit **à +0,2°C** seulement pour un doublement des teneurs de l'air en CO_2.

Figure A-1-5) Les principales désignations d'événements chauds et froids sur les derniers 60 000 ans par M. Grousset (2001)[13]: inter-stadiaires Dansgaard-Oeschger numérotés 1 à 16 et événements de Heinrich H1 à H6

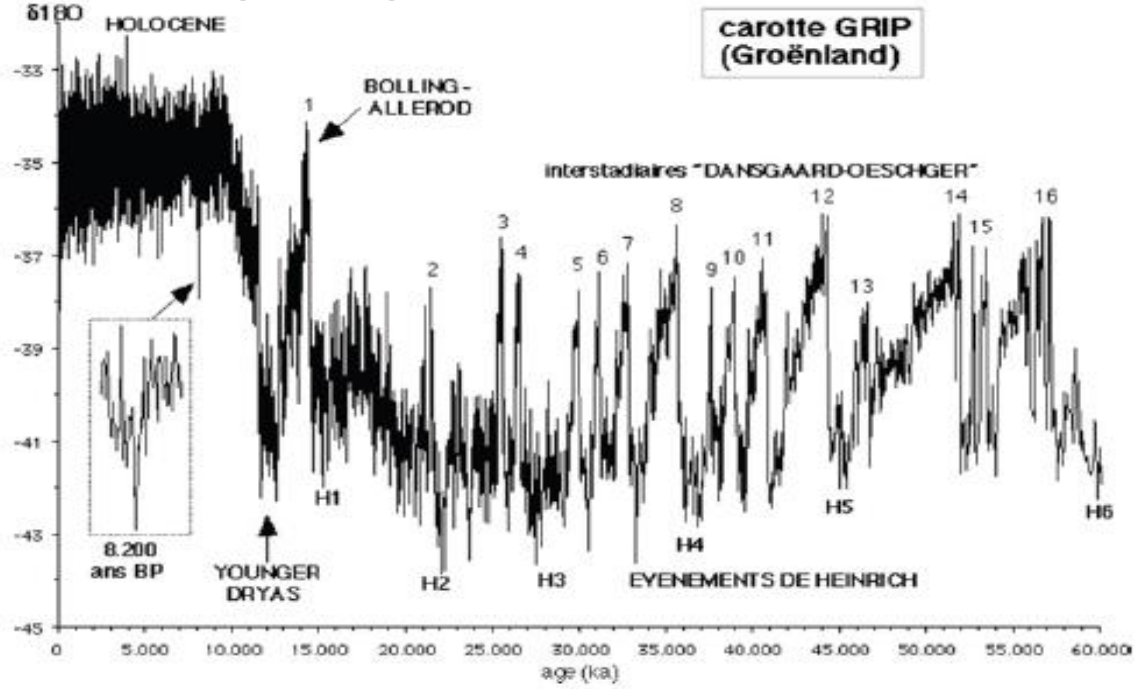


Figure 2 : Succession des événements de Dansgaard/Oeschger dans les archives glaciaires du Groenland et des événements de Heinrich dans les sédiments marins de l'Atlantique Nord. L'événement 8200 ans est le seul a être marqué dans les enregistrements du Groenland, comparé à la très forte variabilité de la dernière période glaciaire.

"*High-resolution records from Antarctic ice cores show that carbon dioxide concentrations increased by 80 to 100 parts per million by volume* ***600 ± 400 years after the warming of the last three deglaciations****."*
J. P.Severinghaus, E. J. Brook *Abrupt climate change at the end of the last glacial period inferred from trapped air in polar ice* Science (286) pp. 930-934, 1999
Nicolas Caillon, Jeffrey P. Severinghaus, Jean Jouzel, Jean-Marc Barnola, Jiancheng Kang, Volodya Y. Lipenkov, *"Timing of Atmospheric CO2 and Antarctic Temperature Changes Across Termination III* ," *Science*, vol. **299,** no. 5613, pp. 1728 - 1731 (14 March 2003)

[10] Arrhenius, S., 1895*: On the Influence of Carbonic Acid in the Air upon the Temperature of the Ground*. Stockholm Physical Society, Stockholm

[11] note historique: communiqué de presse pour la médaille d'or du CNRS 2002:"Le CNRS a décerné cette année la médaille d'or à Claude Lorius, Directeur de recherche émérite du CNRS au Laboratoire de glaciologie et géophysique de l'environnement, Membre de l'Institut, et à Jean Jouzel, Directeur de l'Institut Pierre-Simon Laplace, Directeur de recherche au CEA, pour leurs travaux sur l'étude des archives glaciaires "gelées" au sein des calottes polaires, notamment en Antarctique. Ces chercheurs ont, pour la première fois, mis en évidence *le* ***lien entre teneur en gaz à effet de serre et évolution du climat*** *grâce à l'analyse des bulles d'air présentes dans la glace. Leurs travaux ont contribué à* ***la prise de conscience de l'influence potentielle des activités humaines*** *sur l'évolution future du climat de la planète*." Cette médaille était remise non pour de remarquables travaux de terrain sur la géologie des glaces mais pour services rendus à la religion du réchauffement-climatique-dû-au-CO_2. La corrélation apparente entre CO_2 et températures amplement utilisé par le rapport IPCC 1990 comme "confirmation de l'existence de l'effet-de-serre" venait pourtant (publications de 1999 à 2003) d'être démentie; la température est la cause de la teneur de l'air en CO_2 et n'en est pas l'effet !

[12] Les valeurs de l'indice de réfaction du NaCl employé pour faire des prismes dispersifs transparents en infrarouge étaient erronées jusque vers 1900. Hans Erren (2004) http://members.casema.nl/errenwijlens/co2/arrhrev.htm
Hans Erren http://members.casema.nl/errenwijlens/co2/index.html fournit toute la documentation (articles d'Arrhenius et de Knut Angström) et un commentaire exact ; même chiffre de +0,2°C dans Jean-Louis 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* Paris 2009 (117 pages, thèse d'habilitation)

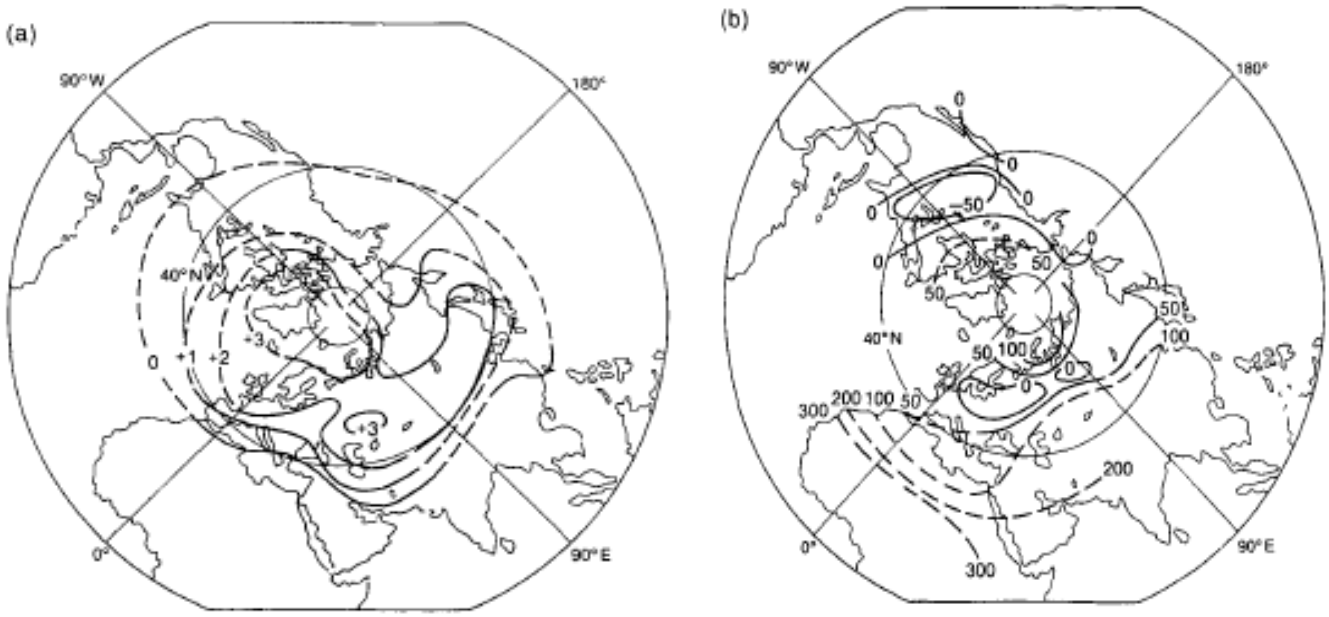
[13] F. Grousset *Les changements abrupts du climat depuis 60 000 ans* Quaternaire, 12 (4) 203-211 et figure 2 de la thèse de M. Maxime Debret

A-1-3 Sur l'optimum climatique holocène, l'optimum de l'an mil et le petit âge de glace (1300-1850)

Le début de l'Holocène est par convention fixé à 11700 BP (Before Present, soit avant 1950) ou 9750 avant notre ère : c'est aussi le début de l'actuel interglaciaire.
Les figures A-1-6 (a) et (b) montrent, en écart par rapport à leurs valeurs du XXème siècle, les températures et précipitations lors de l'optimum climatique holocène entre 8000 ans et 6000 ans avant le présent, soit de 6050 à 4050 avant notre ère. Vers 6000 avant notre ère l'insolation en été à 65°N était de disons 40 W/m² supérieure à l'actuelle mais l'insolation annuelle moyenne (en haut de l'atmosphère) était peu différente.

Des températures arctiques estivales de quelques degrés plus fortes [14] réduisaient le contraste avec la zone tropicale ; les hautes pressions subtropicales qui traduisent ce contraste et limitent l'extension de la mousson vers le nord et la pénétration des dépressions atlantiques étaient bien moindres, d'où, au nord de l'actuel Sahel africain, des précipitations de 300 mm supérieures aux actuelles et un Sahara couvert de lacs[15] avec crocodiles et hippopotames.

Figure A-1-6) Figure 7.5 du rapport IPCC GIEC de 1990 (FAR, First Assessment Report) Optimum climatique holocène a) écart des températures d'été par rapport aux valeurs "modernes" en °C
b) écart des précipitations, en mm/an par rapport aux valeurs "modernes" en mm/jour
sources: *Borzenkova and Zubakov, 1984 ; Budyko and Izrael, 1987*



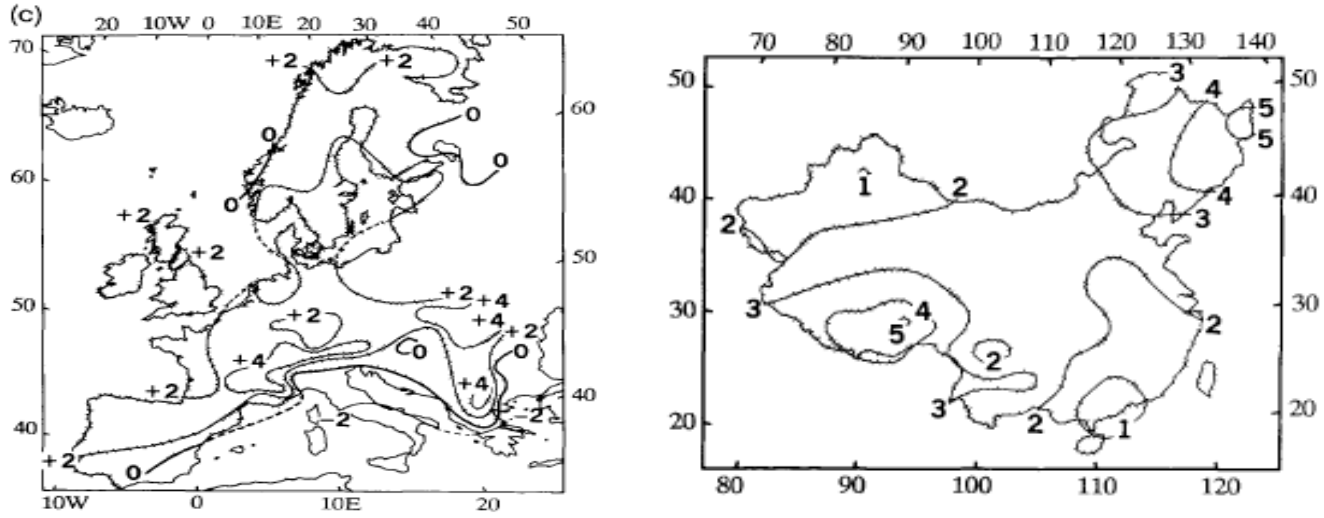
La figure A-1-7 tirée du rapport AR1 du GIEC présente des températures estimées en Europe et en Chine de quelques degrés supérieures à celles du XXème siècle.

Des cartes de la commission de la carte géologique du monde [16] plus récentes que le rapport AR1 de 1990, montrent l'environnement végétal ou climats de Köppen au dernier maximum glaciaire et à l'optimum holocène.

---

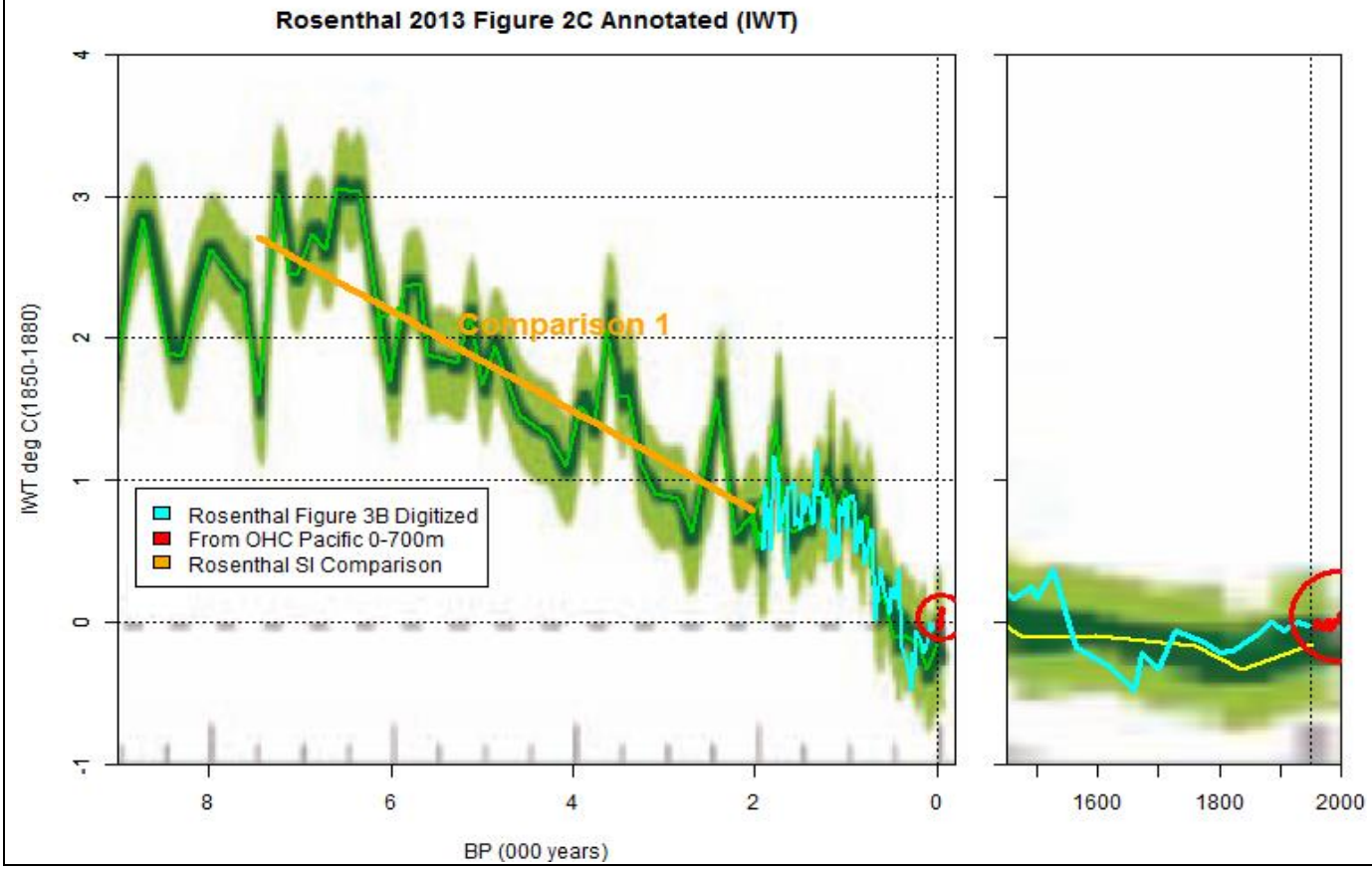
[14] Insolation estivale à 65°N de quelques dizaines de W/m² supérieure à l'actuelle ; le périhélie était alors en juillet et non en janvier.
[15] Voir le livre de Nicole Petit-Maire *Sahara: les grands changements climatiques naturels*. Paris : Errance, 2012, 192 pages
[16] Cartes des environnements du monde pendant les deux derniers extrêmes climatiques (18000 +- 2000 BP et 8000 +- 1000 BP) publiées par la Commission de la Carte Géologique du Monde (1999)
N. Ray, J. M. Adams *A GIS-based Vegetation Map of the World at the Last Glacial Maximum (25,000-15,000 BP).* 2001. *Internet Archaeology* 11 (http://intarch.ac.uk/journal/issue11/rayadams_toc.html)
http://lgb.unige.ch/lgmvegetation
Petit-Maire, N., 1990, *Will greenhouse green the Sahara?* Episodes, v. 13, no.2, pp. 103–107.
Petit-Maire, N., Guo Zhengtang, 1996, *Mise en évidence de variations climatiques holocènes rapides, en phase dans les déserts actuels de Chine et du bord de l'Afrique,* C. R. acad. SC. Paris : 322, v. 10, pp. 847–851
N. Ray, J. M. Adams *A GIS-based Vegetation Map of the World at the Last Glacial Maximum (25,000-15,000 BP).* 2001. *Internet Archaeology* 11 (http://intarch.ac.uk/journal/issue11/rayadams_toc.html)
http://lgb.unige.ch/lgmvegetation

Figure A-1-7) Figure 7.5 du rapport IPCC GIEC de 1990 (FAR) : Optimum climatique holocène
(c) Températures d'été par rapport à celles du milieu du XXème siècle en Europe et en Chine entre 5000 BP et 6000 BP (3050 et 4050 avant notre ère) Sources : *Huntley and Prentice, 1988; Wang et al. personal communication*



D'autres observations trouvent dans le Canada central entre 6000 BP et 5000 BP ("optimum atlantique") une limite de la végétation à 200 km au nord de l'actuelle limite, puis de 3000 BP à 2000 BP un repli de 300 km vers le sud, et dans l'arctique scandinave, une forêt fossile d'époque Viking à 100 km au nord de la limite actuelle.[17]
Les températures au fond des océans (figure A-1-8 des fonds des détroits indonésiens à des profondeurs de 500 m à 900 m) ont depuis 9000 ans, été, le plus gros du temps, nettement plus chaudes qu'actuellement : de 9000 ans à 5500 ans "avant le présent" (BP), températures de 2°C à 3°C supérieures à l'actuelle. Le petit âge de glace se voit sur le graphique de droite qui détaille les derniers 550 ans.

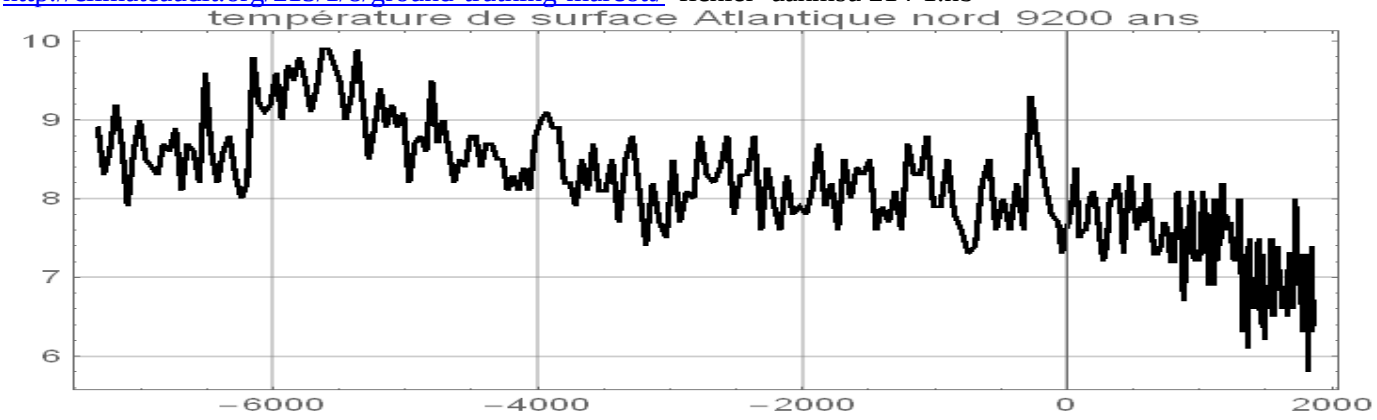
Figure A-1-8) Températures au fond de l'océan dans les détroits indonésiens (Yair Rosenthal et al.) en "anomalies" ou écart à celles du XXème siècle (http://climateaudit.files.wordpress.com/213/11/rosenthal-213-figure-2c-annotated.png)



[17] Alain Godard, Marie-Françoise André Les milieux polaires Armand Colin 1999, 454 pages, pages 317-318; voir aussi une mine d'informations dans www.Climatesanity.com de M. Tom Moriarty https://climatesanity.wordpress.com/2008/10/15/dont-panic-the-arctic-has-survived-warmer-temperatures-in-the-past/ qui examine quatorze articles

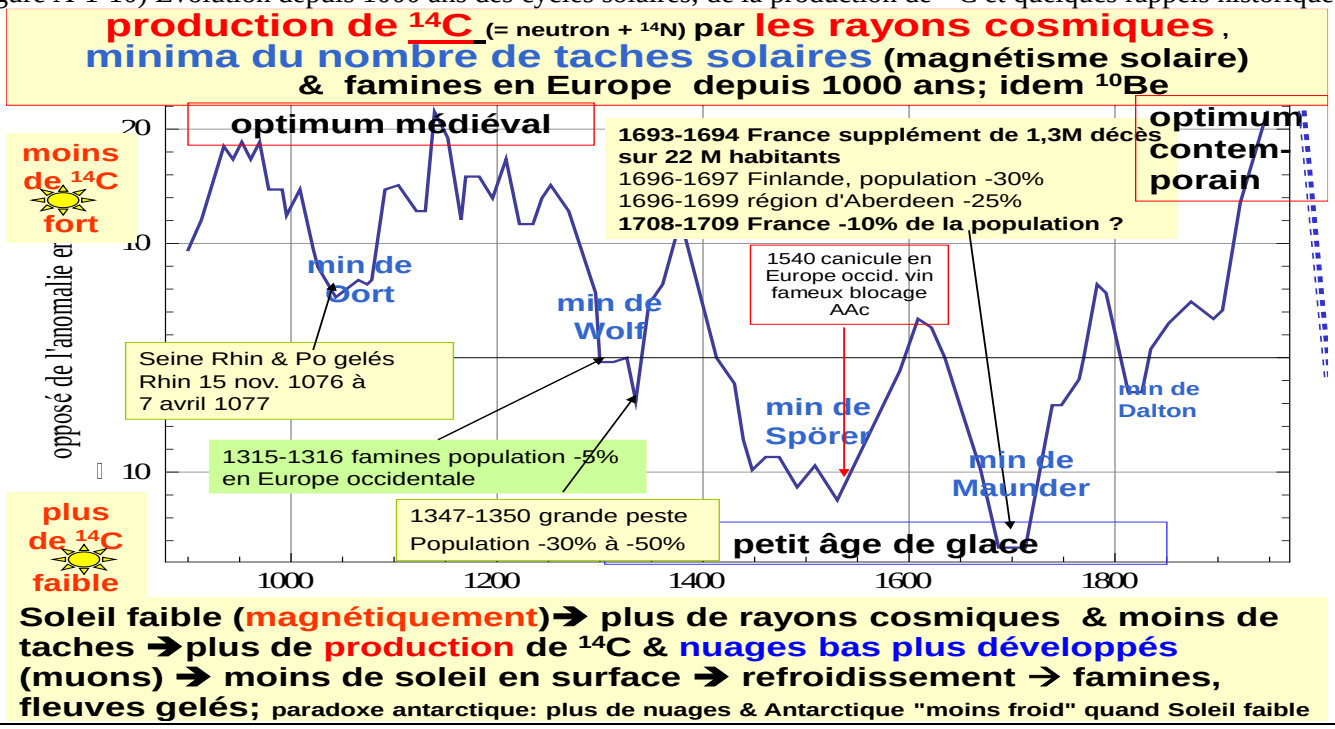
La figure A-1-9 montre les variations des températures de surface de l'Atlantique Nord au large de l'Islande [18]: elles sont très semblables à celles des détroits indonésiens. Les auteurs y voient le reflet de l'activité (magnétique) du soleil. Le minimum de 5,8°C est daté de 1823. Moyenne et écart types sont (9,45°C et 0,31°C) sur -6148 à -5319 et (6,9°C et 0,35°C) pendant le petit âge de glace de 1323 à 1860, de 2,5°C plus froid.

Figure A-1-9) Températures de surface en °C de l'Atlantique Nord au large de l'Islande depuis 9300 ans (diatomées) avec un échantillonnage assez lâche (toutes les années ne sont pas renseignées) jusque vers 1860.
Jiang et al 2015 *Solar forcing of Holocene summer sea-surface temperatures in the northern North Atlantic*, Geology [19]
ftp://ftp.ncdc.noaa.gov/pub/data/paleo/contributions_by_author/jiang215/jiang215-md99-2275.txt
http://climateaudit.org/215/1/8/ground-truthing-marcott/ fichier uahmsu 214-1.nb



Les températures ont, hors petit âge de glace et période des invasions barbares autour de 500 de notre ère, été, depuis 9000 ans, presque constamment supérieures aux températures actuelles.
La période historique montre une bonne covariation entre la production de ^{14}C et de ^{10}Be par les rayons cosmiques dans la haute atmosphère et des événements répertoriés par les historiens en Chine, au Japon et en Europe.

Figure A-1-10) Evolution depuis 1000 ans des cycles solaires, de la production de ^{14}C et quelques rappels historiques



[18] Il s'agit là de températures isotopiques sur des diatomées de la carotte MD99-2275 sans doute marqueurs biologiques des températures d'été

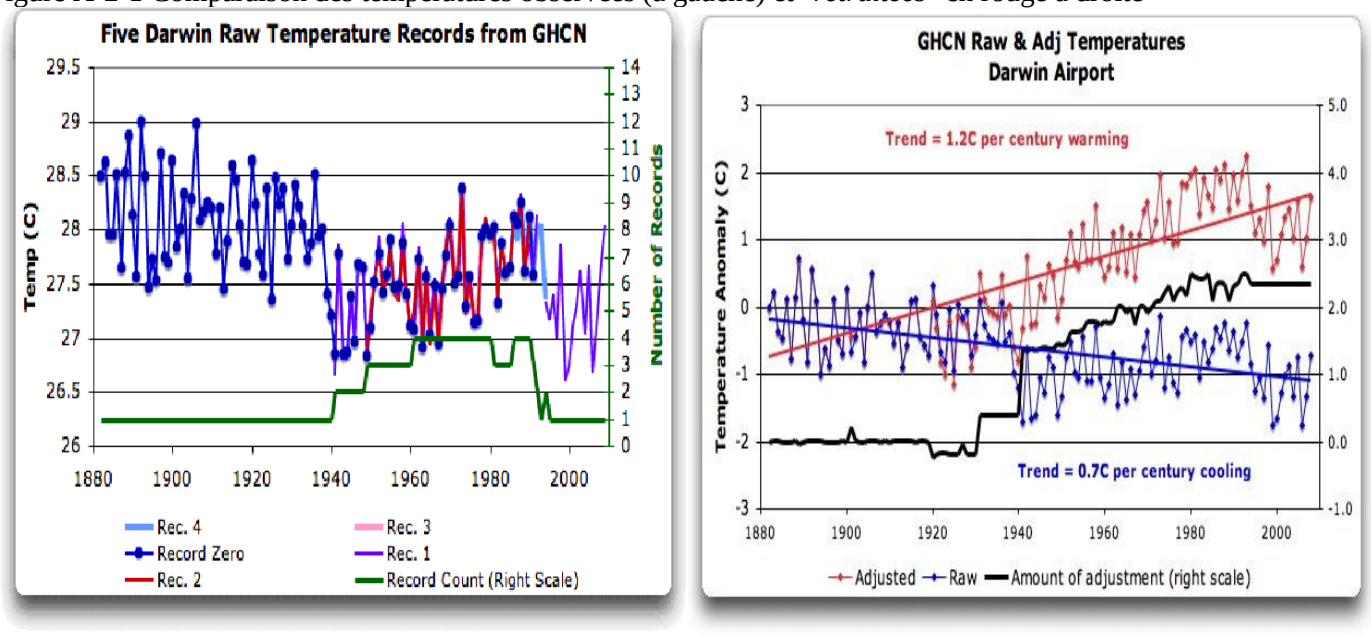
[19] Abstract: *Mounting evidence from proxy records suggests that **variations in solar activity** have played a significant role in triggering past climate changes. However the mechanisms for Sun-climate linkages remain a topic of debate. Here we present a high-resolution summer sea-surface temperature (SST) record covering the last 9300 yr from a site located at the present-day boundary between Polar and Atlantic surface-water masses. The record is age-constrained via the identification of 15 independently-dated tephra markers from terrestrial archives circumventing marine reservoir age variability problems. Our results indicate **a close link between solar activity and SSTs in the northern North Atlantic during the past 4000 years**. They suggest that the climate system in this area is more susceptible to the influence of solar variations during cool periods with less vigorous ocean circulation. Furthermore the high-resolution SST record indicates that climate in the North Atlantic regions follows solar activity variations on multi-decadal to centennial time scales.*

A-2 – Observations thermométriques

A-2-1 Introduction

La série HadCRU des anomalies (ou écarts à une référence) des températures depuis 1850 a été établie à partir de séries thermométriques disponibles à terre pour quelques sites et d'estimations de la température de surface des mers tirées de journaux de bord de navires anglais. Les données sont très éparses en dehors des routes de la navigation commerciale: presque rien par exemple sur l'océan austral, dans les quarantièmes rugissants et les cinquantièmes hurlants où la navigation devient dangereuse, Des stations météorologiques souvent liées au développement de l'aviation ne couvrent une grosse moitié des terres émergées que depuis les années 1940, sans guère de couverture sur l'Afrique ou l'Amérique du sud ; les températures de la surface des mers sont depuis 1982 observées par des satellites. Le développement de l'urbanisation a réchauffé des stations naguère "rurales" ; la réduction drastique du nombre de stations météo publiques après 1990 [20], la diversité des heures des relevés, les déplacements des stations, etc. impliquent des corrections a posteriori, hasardeuses et très discutées. Voyons sur l'exemple des données de la station météo de Darwin au nord de l'Australie (12°20'S ; 130°59'E) les "*corrections*" faites par le GHCN (Global Historical Climate Network) base de données de la NOAA utilisée aussi par les anglais du CRU (Climate Research Unit). Les données brutes sont cinq séries d'enregistrements à des sites légèrement différents à et près de Darwin.

Figure A-2-1 Comparaison des températures observées (à gauche) et "*retraitées*" en rouge à droite



La "correction *réchauffiste*" (figure de droite courbe noire) atteint 2½ degrés et la tendance négative observée de moins 0,7°C/siècle est devenue positive à +1,2°C/siècle.[21]. Noter qu'il y a eu, de 1940 à 1990, de deux à quatre stations météo (courbe verte à la vignette de gauche).

Le prof. Dr Fr. Ewert, et bien d'autres, ont examiné les séries de NASA GISS [22] et signalé nombre de cas similaires. La comparaison des éditions depuis 1980 de la série NASA GISS des anomalies des températures depuis 1880, largement employée par le GIEC, montre des efforts persévérant pour faire disparaître le maximum des années 1940 et le minimum des années 1970. Une compilation des données est proposée par http://hidethedecline.eu/pages/ruti/europe.php et par exemple pour l'Europe depuis 1880 par http://hidethedecline.eu/media/ARUTI/Europe/fig1.jpg.

On pourrait multiplier les exemples de manipulations. Les fonctionnaires qui dans "1984" de Orwell sont chargés de réécrire en permanence les documents historiques selon les besoins du Parti ont, en "climatologie du réchauffement" des émules diligents : "*De cette façon toute prédiction faite par le Parti pouvait être démontrée correcte par des preuves documentaires. Aucune information, aucune expression d'opinions gênante pour les besoins du moment n'était laissée dans les archives. Toute l'histoire était un palimpseste, gratté et réécrit aussi souvent que nécessaire*[23]."

---

[20] Moins utiles depuis que les observations satellitaires permettent toutes les quelques heures de recadrer les prévisions météorologiques ; les stations isolées ou en altitude ont été abandonnées.

[21] http://wattsupwiththat.com/2009/12/08/the-smoking-gun-at-darwin-zero/ post par Willy Eschenbach

[22] http://www.eike-klima-energie.eu/climategate-anzeige/manipulierte-temperatur-daten-erderwaermung-was-wurde-gemessen-und-wie-wurde-ausgewertet/
texte http://www.eike-klima-energie.eu/uploads/media/EIKE_NASA-GISS_TXT_22.11.15.pdf
annexes http://www.eike-klima-energie.eu/uploads/media/EIKE_NASA-GISS_Anl__22.11.15.pdf
voir http://vademecum.brandenberger.eu/ pour une mine de données et de graphiques

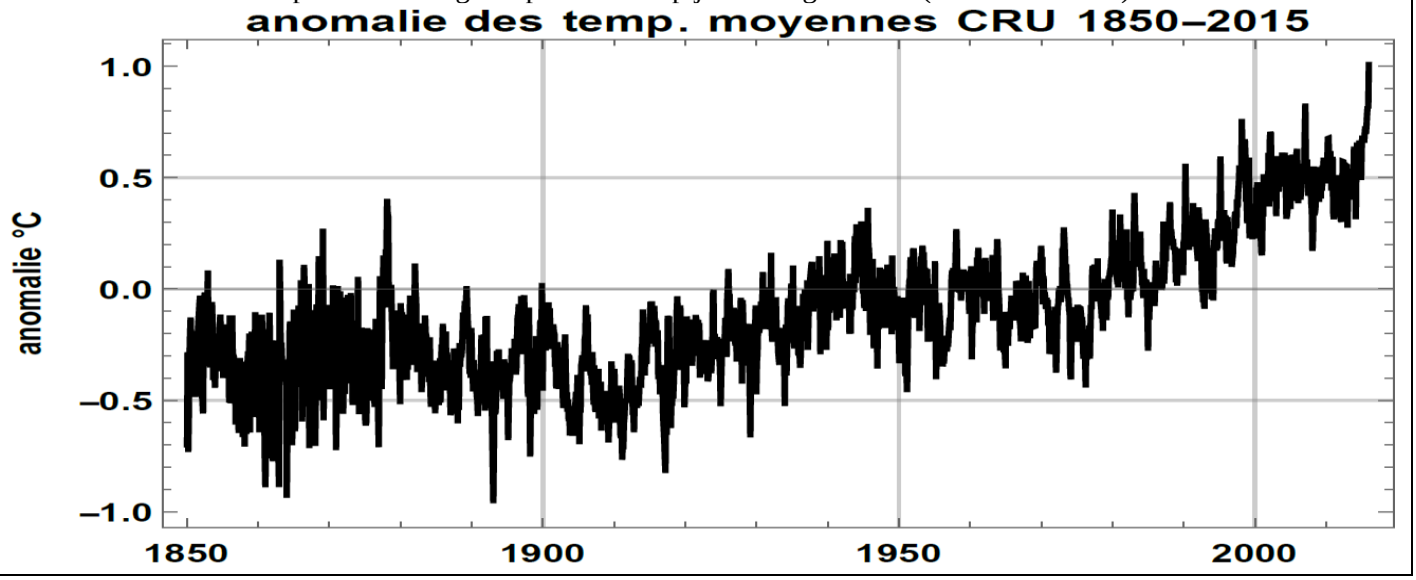
[23] *"In this way every prediction made by the Party could be shown by documentary evidence to have been correct; nor was any item of news, or any expression of opinion, which conflicted with the needs of the moment, ever allowed to remain on record. All history was a palimpsest, scraped clean and reinscribed exactly as often as was necessary."*

A-2-2 Reconstitution des variations des températures en moyenne "globale" depuis 1850

Supposons qu'une moyenne "globale" ait un sens au moins comptable. Il y a de multiples versions de la série anglaise HadCRU dont la figure A-2-2, montre la dernière -ou presque- : +0,7°C depuis 1850, hors effet des grands El Nino de 1878, 1944-1945 et 2015-2016 qui induisent un réchauffement de 0,5°C pendant quelques semestres, expliqué à la figure A-2-8.

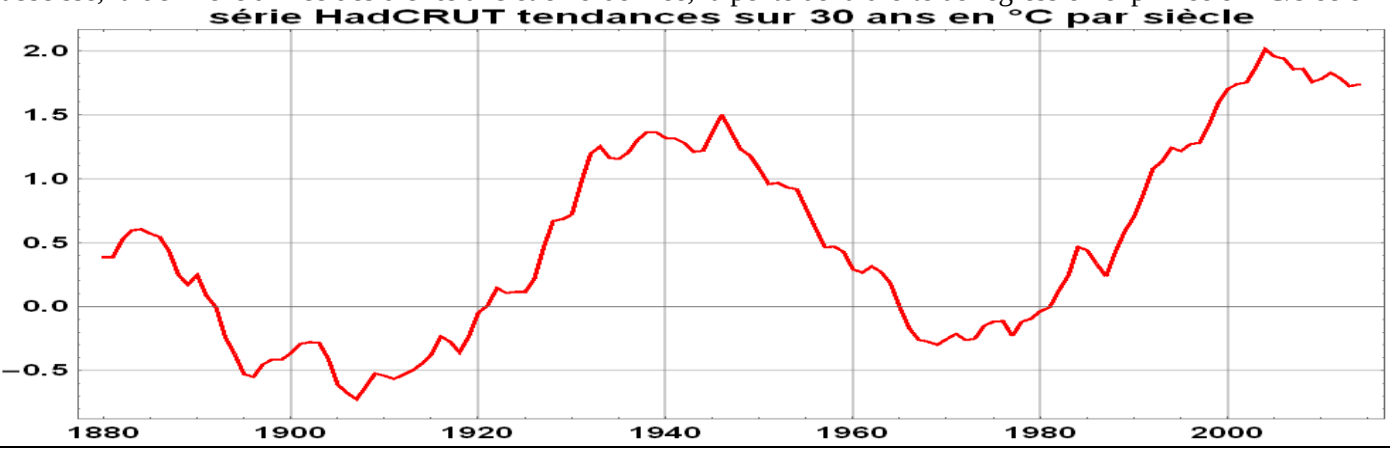
Pour chaque site de mesure on détermine les variations d'un mois par rapport au même mois de l'année précédente, attribue à ce site une pondération par la surface de la partie du globe qu'il représenterait et fait une moyenne pondérée de ces différences sur tous les sites. [24] Les variations de typiquement plus ou moins deux ou trois degrés d'un mois d'une année au même mois de l'année suivante sont, par cette moyenne, divisées par presque dix.

Figure A-2-2) Anomalie des températures de surface, en moyenne globale mois par mois, série HadCRU de P.D. Jones et D. E Parker http://cdiac.ornl.gov/ftp/trends/temp/jonescru/global.txt (dernière version)



Les "tendances linéaires" calculées sur 30 années calendaires ou "meilleure approximation par une droite" de trente années consécutives de cette série HadCRU, à la figure A-2-3, oscillent avec une période de 60 ans entre -0,8°C/siècle (sur 1877-1906) et +2°C/siècle (sur 1974-2003) avec, vers 2003, un retournement des cycles "séculaires" (id est de plus de 60 ans) trouvé aussi par Macias et al. [25] et par bien d'autres.

Figure A-2-3) Tendances linéaires sur 30 années glissantes calculées à partir de la série HadCRU (1850-2014). En abscisse, la **dernière année des trente ans** et en ordonnée, la pente de la droite de régression exprimée en °C/siècle



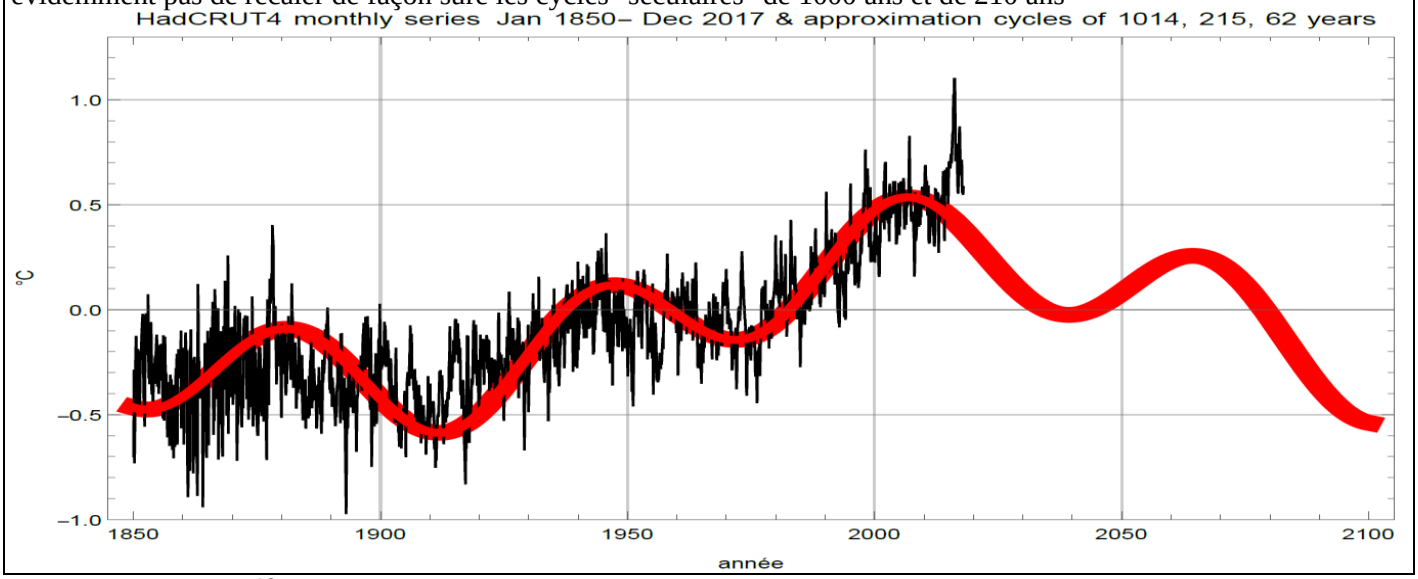
Ces oscillations reflètent la sortie du "petit âge de glace" commencée vers 1860 et bien visible sur les figures A-1-8 à 10. Les "réchauffements" sur 1910-1940 et sur 1970-2000 sont très comparables ; les émissions "anthropiques" ont été

[24] Jones P. D., et al. Northern Hemisphere surface air temperature variations: 1851-1984. Journal of Climate and Applied Meteorology, 1986, 25.2: 161-179.
Stan L. Grotch Some Considerations Relevant to Computing Average Hemispheric Temperature Anomalies Monthly Weather Review vol. 115 n °7, July 1987,
https://journals.ametsoc.org/doi/pdf/10.1175/1520-0493%281987%29115%3C1305%3ASCRTCA%3E2.0.CO%3B2
https://static.climato-realistes.fr/2017/05/Lindzen-Richard-trad-Veyres-def.pdf et

[25] Diego Macias, Adolf Stips, Elisa Garcia-Gorriz *Application of the Singular Spectrum Analysis Technique to Study the Recent Hiatus on the Global Surface Temperature Record* PLOS ONE 1 September 2014, Volume 9 Issue 9 e107222 (free access)

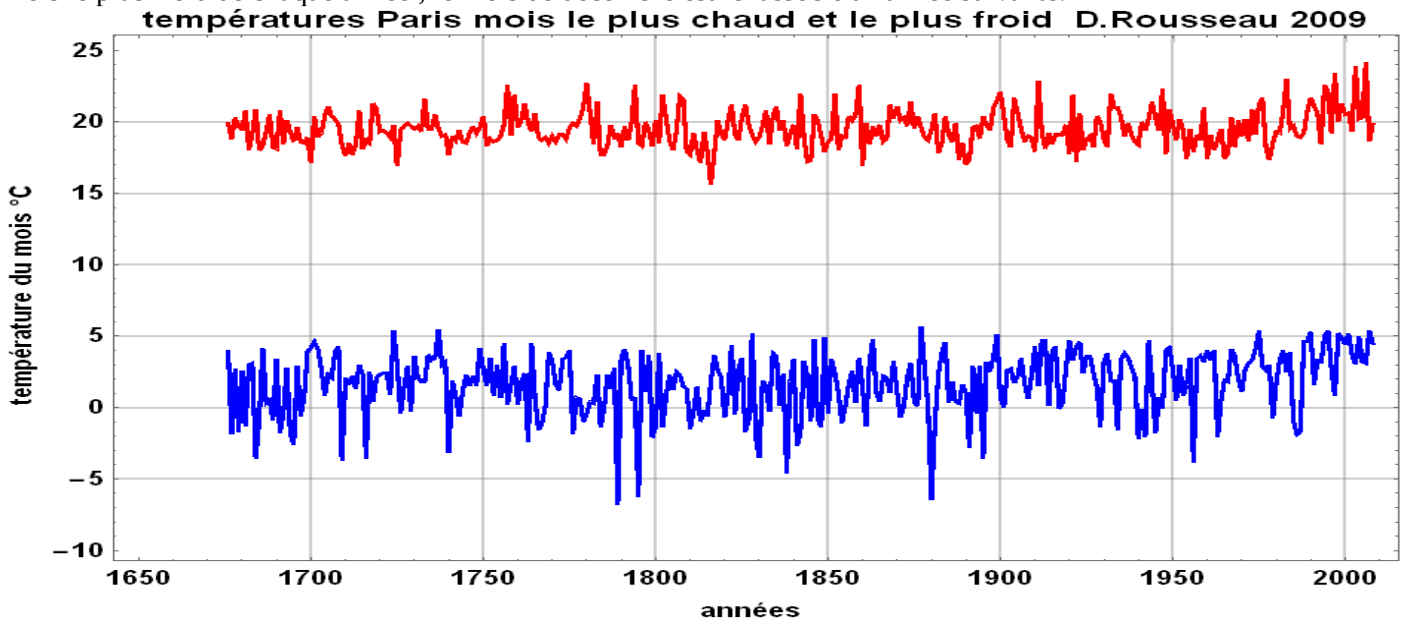
négligeables avant les années 1950 où elles ont atteint environ 1% des flux dégazés par les sols et les océans ; mais les températures ont diminué de 1945-1950 à 1970-1975 comme le montrent les figures A-2-2, A-2-3 et A-2-4.
La figure A-2-4 suggère trois cycles naturels de 60 ans, de 210 ans, cycle solaire dit de de Vries trouvé sur les dépôts des isotopes Carbone 14 et Béryllium 10 produits par les rayons cosmiques absorbés par les atomes d'azote de l'air (voir figure A-1-10) et de 1000 ans, évident sur les dépôts morainiques laissés par les glaciers alpins, avec, tous les 3 à 5 ans une modulation par les événements El Niño, et les effets des éruptions volcaniques dont les plus importantes ont été celles du Krakatoa en 1883, du Katmai en 1912, de l'Agung en 1963, du Chichon en 1983, du Pinatubo en 1991 avec des cendres qui restent quelques années dans la stratosphère des hautes latitudes.
Les très grands El Niño de 1878,1944-1945, 1997 et 2015-2016 sont bien visibles et rythment le cycle de 60 ans.

Figure A-2-4) Série HadCRU T3 des "anomalies" des températures mensuelles depuis 1850 et approximation par des cycles de 62 ans, 215 ans et 1014 ans.
Nota Bene : cette approximation n'a qu'une valeur "heuristique" parce que 164 ans de données ne permettent évidemment pas de recaler de façon sûre les cycles "séculaires" de 1000 ans et de 210 ans



M. Daniel Rousseau [26] a établi pour Paris une série commençant en 1676 (figure A-2-5) ; il a montré que les trois séries historiques de Paris (48°51'N), du centre de l'Angleterre depuis 1659 et de de Bilt (52°7'N) près de Utrecht aux Pays-Bas depuis 1700, évoluent de conserve, avec Paris plus chaud que les deux autres sites de moins de 1°C en hiver et de 2°C à 3°C en été, soit en gros 1°C par degré de latitude.

Figure A-2-5 Températures à Paris, 1676-2008 (Daniel Rousseau), moyennes mensuelles du mois le plus chaud et du mois le plus froid de chaque année ; le mois de décembre est ici associé à l'année suivante.



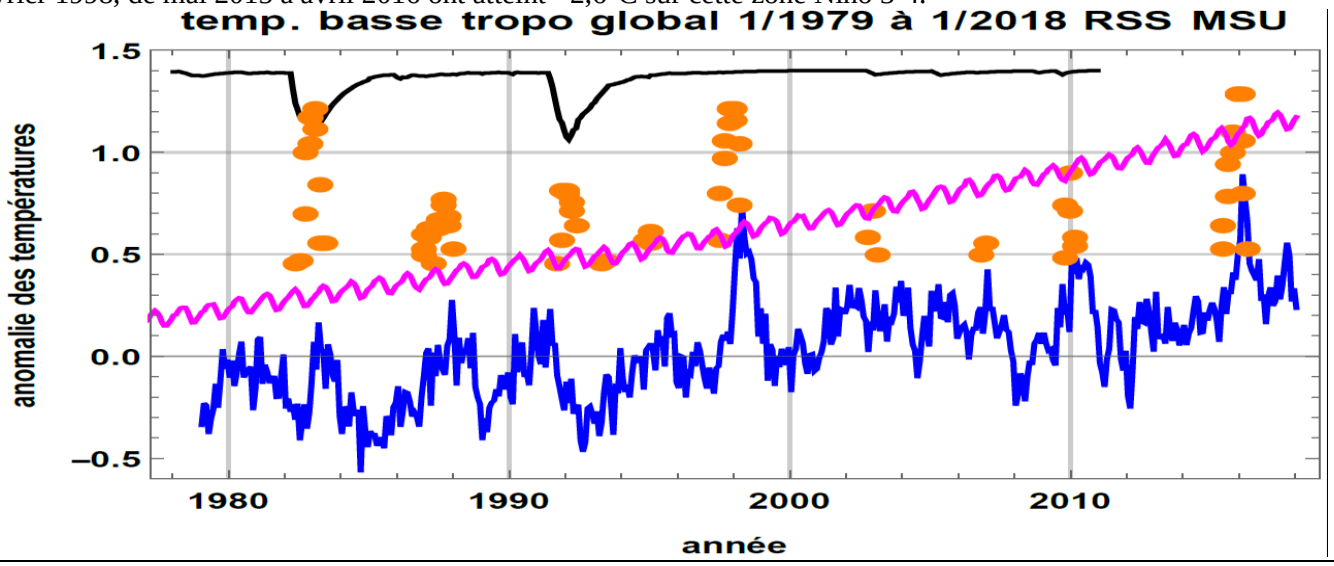
[26] série imprimée dans la Météorologie, n°67, Novembre 2009
http://documents.irevues.inist.fr/bitstream/handle/2042/30038/meteo_2009_67_43.pdf?sequence=1&isAllowed=y
Daniel Rousseau *Les moyennes mensuelles de température à, Paris de 1676 à 2008* Geographia Technica. Numéro spécial, 2009, pp. 407 -412 http://geografie.ubbcluj.ro:8010/AIC/pdf/69_d._rousseau_-_les_moyennes_mensuelles_de_temperature_a_paris_de_1676_a_2008.pdf

Les moyennes mensuelles à plus de 22,5°C à Paris sont parfois la marque d'années avec canicule (1794, 1911, 2003, 2006) mais pas toutes ; ce sont :
{1757, 22.6}, {1780, 22.7}, {1794, 22.6}, {1859, 22.6}, {1911, 22.9}, {1983, 23.}, {1994, 22.6}, {1997, 23.4}, {2003, 23.9}, {2006, 24.2}.
Les moyennes mensuelles à moins de -3,5°C sont en janvier, sauf mention contraire :
{1684, -3.6}, {1709, -3.7}, {1716, -3.6}, {déc. 1788, -6.8}, {1795, -6.3}, {1838, -4.6}, {dec. 1879, -6.5}, {fev. 1895, -3.6}, {fev. 1956, -3.9}.

A-2-3 Observations par satellites depuis 1979

Le rayonnement thermique de l'oxygène sur plusieurs raies entre 50 GHz et 60 GHz est, depuis 1978, mesuré par des appareils MSU (Microwave Sensor Unit)[27] stables et robustes embarqués sur de multiples satellites ; on en tire des températures moyennes à plusieurs niveaux dans la troposphère et la stratosphère ; ces estimations concordent avec celles des ballons sondes lâchés chaque jour, seulement en quelques sites.
La série RSS MSU des anomalies des températures de la basse troposphère, en moyenne "globale" à la figure A-2-6, montre un saut de 0,3°C après le grand El Niño de 1997-1998, saut en fait localisé en "extratropical nord" entre 40°N et 80°N où la moyenne est passée de - 0,24°C à + 0,28°C, soit +0,52°C. Les "tendances linéaires " sur 1979-1996 sont de 0,7°C/siècle et de -0,05°C/siècle sur 1998-2015.

Figure A-2-6) Série RSS-MSU, en bleu, des anomalies mensuelles "globales" (ou écart à leur valeur moyennée sur trente années) des températures de la basse troposphère de janvier 1979 à début 2018 sur 70°S–82,5°N.
https://www.ncdc.noaa.gov/monitoring-content/sotc/upper-air/msu/rss_monthly_msu _amsu _channel _tlt _anomalies _land _and _ocean.txt
L'indice des poussières volcaniques (ici stratosphère nord), qui, après des explosions très puissantes, restent longtemps dans la stratosphère des hautes latitudes est représenté en noir, inversé, sous la forme (1,4 - 2 fois l'indice).
Les teneurs de l'air en CO_2, au Mauna Loa, y(t) en ppm, en magenta sont passées de 335 ppm fin 1978 à 408 ppm en janvier 2018 ; la quantité représentée sur la figure est (y(t)-320 ppm) / 75
Les maxima de la courbe bleue des anomalies des températures correspondent aux El Niño et à leurs "télé-connexions". Les mois à El Niño, repérés par les points orange, sont, ici, ceux d'un dépassement d'au moins 0,9°C de l'anomalie de température de la zone dite Niño 3-4 (5°S-5°N, 120°W-170°W) au milieu du Pacifique équatorial ; ce dépassement est figuré après division par deux ; les trois grands El Nino de juin 1982 à mai 1983, de juin 1997 à février 1998, de mai 2015 à avril 2016 ont atteint +2,6°C sur cette zone Niño 3-4.



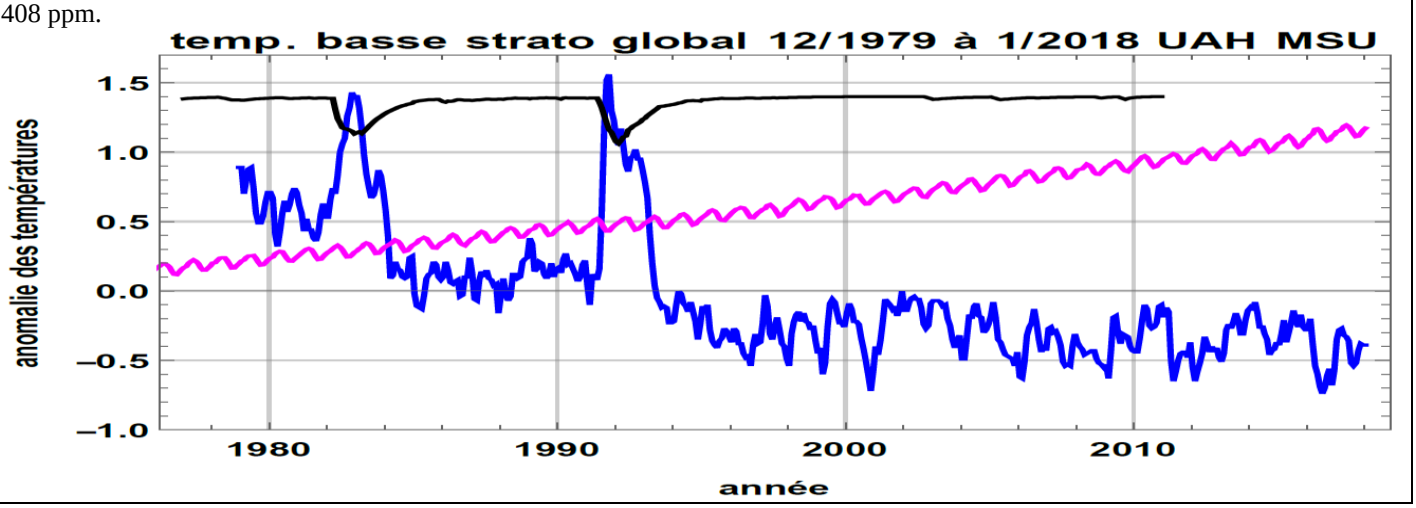
Les El Niño existent depuis toujours et les anomalies des températures depuis 1979 en portent la marque, sans aucune corrélation apparente avec la teneur de l'air en dioxyde de carbone (courbe ondulée de couleur magenta).
Nous verrons plus loin, à la figure D-1-8, que la dérivée dy/dt par rapport au temps de la courbe magenta y(t) des teneurs en dioxyde de carbone, dérivée calculée sur dt = 12 mois afin d'éviter les effets saisonniers correspondant à la croissance de la végétation, est presque superposable à la courbe bleue des températures.

Les poussières volcaniques de grandes éruptions restent quelques semestres dans la stratosphère où elles interceptent une partie du rayonnement solaire ; ces épisodes "chauds" pour la basse stratosphère sont suivis d'une récupération complète en deux ou trois ans. La figure suivante A-2-7 montre que la température moyenne de la stratosphère, en bleu, n'a pas de rapport évident avec la courbe magenta des teneurs en CO_2.
Le refroidissement de la stratosphère à proportion des teneurs en CO_2 est souvent dit être une *"validation ou preuve de l'effet de serre" :* ce n'est pas du tout ce qui est observé ; il n'y a depuis 1994, pas de refroidissement significatif de la basse stratosphère.

[27] Sur 4 canaux pour les MSU et plus pour les Advanced MSU qui permettent des mesures de l'humidité et des nuages à 23,8 GHz, 31,4 GHz, 89 GHz, 89,9 GHz et 183,31 GHz
https://en.wikipedia.org/wiki/Advanced_Microwave_Sounding_Unit

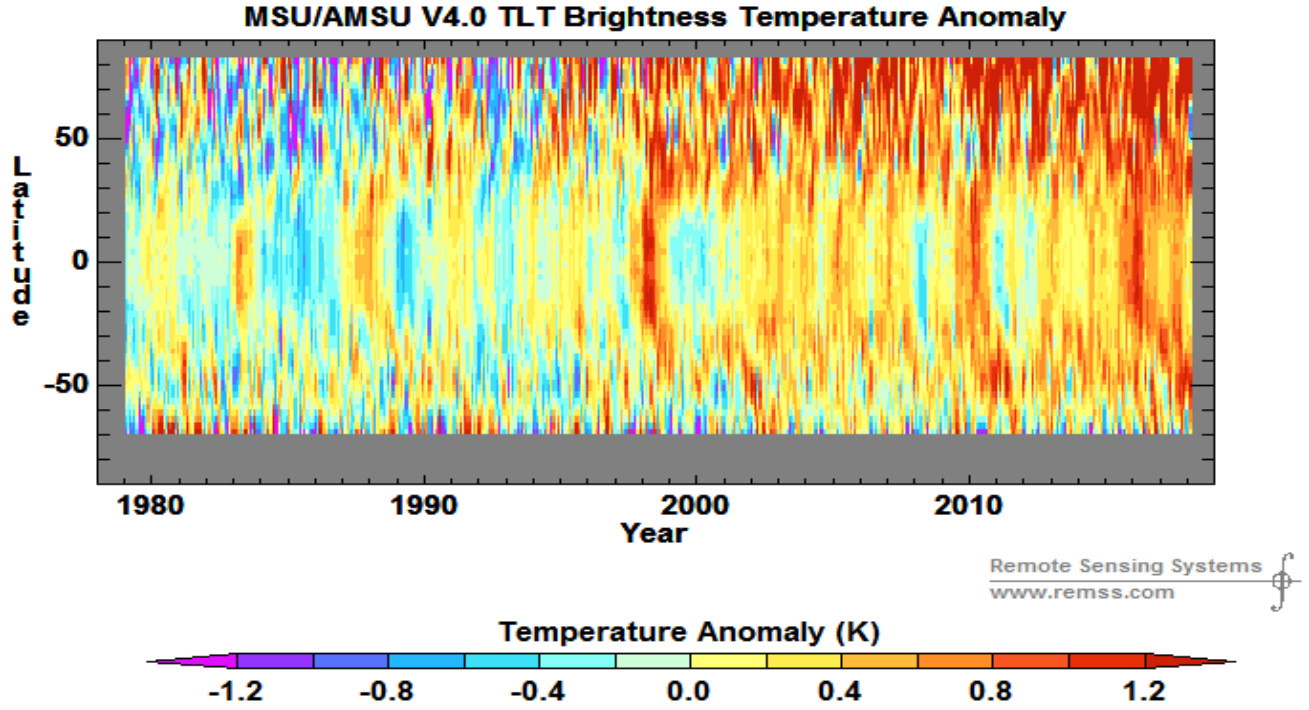
Le résumé à l'intention des décideurs de 2013 du GIEC (page 15 § D3 quatrième point) dit pourtant : "*Il est très probable que l'influence anthropique ... structure de réchauffement troposphérique détectable dans les observations et un refroidissement associé dans la basse stratosphère depuis 1961" ;* la figure A-2-6) infirme cette affirmation fondée sur des élucubrations "radiatives".

Figure A-2-7) Températures de la basse stratosphère en bleu https://www.nsstc.uah.edu/data/msu/v6.0/tls/uahncdc_ls_ 6.0.txt
En noir indice des poussières stratosphériques. En magenta courbe (y(t) -320 ppm) / 75) avec $y(t)_{ppmMauna\ Loa}$ passé de 335 ppm à 408 ppm.



La figure A-2-8) montre les anomalies (ou écarts à une moyenne sur 20 ans) des températures mensuelles de la basse troposphère avec en abscisse la date et en ordonnée la latitude, de 70°S en bas à 80°N en haut.
Les maxima de température de la zone équatoriale du Pacifique central se voient en bistre à la latitude 0 et sont synchrones des El Niño. Le bistre se déplace ensuite, en un an ou plus, vers les hautes latitudes nord et sud.

Figure A-2-8) Températures de la basse troposphère (http://images.remss.com/msu/msu_data_monthly.html; jusqu'au début 2018) exprimées en "anomalie" ou écart par rapport à une moyenne des mêmes mois prise (ici) sur Jan 1979 - Dec 1998. Noter l'impact aux hautes latitudes des poussières volcaniques stratosphériques et le saut de température après le grand El Niño de 1997-98 vus aux figures précédentes.



Ces mécanismes essentiels semblent ignorés par les prétendus "*modèles informatiques du climat*" qui ne peuvent ni les prédire ni même les reproduire après qu'ils ont été observés, pas plus qu'ils ne reproduisent[28] des éléments essentiels tels que le "Great Climate Shift" de 1976 (figures A-2 -2 à A-2-4) associé à un retournement de l'oscillation de période 60 ans.

[28] Alice Favre, Alexander Gershunov North Pacific cyclonic and anticyclonic transients in a global warming context: possible consequences for Western North American daily precipitation and temperature extremes Clim Dyn (2009) 32:969–987 DOI 10.1007/s00382-008-0417-3 http://meteora.ucsd.edu/cap/pdffiles/Favre_Gershunov_cd_2009.pdf

A-3 – Températures et précipitations en France

Commençons par quelques illustrations. Mouthe (au sud du département du Doubs) a 189 jours de gel, Nice 2 jours de gel mais 43 jours de vent violent (au moins une rafale à plus de 57 km/h soit "grand frais" en échelle Beaufort).
Les tableaux suivants disent, arrondies au degré le plus proche, les moyennes des minima sur 24 heures et les moyennes des maxima sur 24 heures. La dernière colonne est la moyenne des douze mois.
Entre Nice et Mouthe, différence de 30°C sur les records de froid de ces trente ans (-37°C et -7°C), de 12°C sur les moyennes mensuelles des minima, de 7°C sur les moyennes mensuelles des maxima, mais les records de chaleur sont les mêmes à +36°C.

Près de Paris[29], à Trappes, sur 1961-1989 les moyennes mensuelles des min et des max sont 6°C et 14°C, les extrema -16°C (Villacoublay) ou -20°C (Melun) et +38°C. Au tableau ci-dessous les "records" sont ceux de Villacoublay et de Cazaux, proches de Paris et de Bordeaux ; Bordeaux a donc en été 2°C ou 3°C de plus que l'île de France (et sur les maxima diurnes et sur les records) mais les mêmes records de froid.

tableau A-3-A Mouthe et Nice: exemples de températures min et max en moyennes mensuelles (arrondies au degré le plus proche); les records sont le min ou le max d'une journée sur 1961-1989

Mouthe (935 m)	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	année
temp. min	-9	-7	-5	-1	2	5	**7**	6	4	0	-4	-8	-0,9
temp. max	2	4	7	11	15	19	**22**	21	18	14	7	3	11,9
records	-37	-31	-32	-19	-11	-6	-4	-4	-7	-14	-30	-33	
1960-89	+15	16	20	27	30	31	36	34	30	28	21	16	
pluie cm	15	14	13	12	15	15	13	15	14	11	16,5	17	170
jours de gelée	29	25	26	20	9-	3	1	1	6	17	24	28	189
Nice	Janv.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	année
temp. min	**5**	5	7	9	13	16	**19**	19	16	13	8	6	11,3
temp. max	**12**	13	14	19	20	23	**26**	26	24	20	16	14	18,8
records	-7	-6	-5	3	5	6	12	12	8	5	1	-3	
1951-89	22	23	24	25	30	31	34	36	34	30	24	22	
pluie cm	8	9	8	6	5	4	2	4	8	11	13	9	87
jours vent violent	4	5	6	4	3	2	2	3	3	3	4	4	43

tableau A-3-B Comparaison entre Île de France et Aquitaine sur 1961-1989 moyennes mensuelles des min et des max

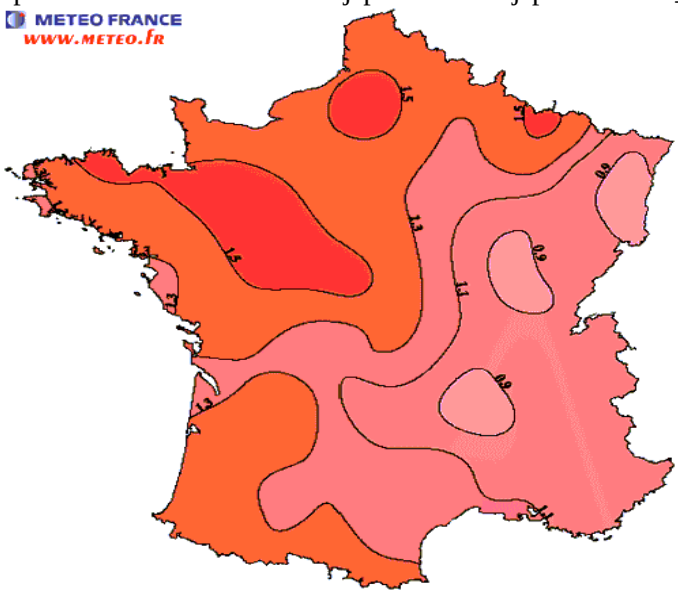
Trappes	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	année
temp. min	**0**	1	3	5	8	11	13	12	10	7	3	1	6,1
temp. max	5	7	10	14	17	21	**23**	22	20	15	9	6	14,1
records(*)	**-16**	-15	-10	-4	-3	3	6	5	1	-5	-8	-12	
1951-1989	15	19	24	27	30	34	**37**	35	31	29	20	17	
Bordeaux	Janv.	Fev.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	année
temp. min	**2**	3	4	6	9	12	14	14	12	9	5	3	7,6
temp. max	9	11	14	16	20	23	**25**	25	23	18	13	10	17,3
records (*)	**-16**	-14	-10	-3	0	4	5	5	1	-2	-8	-12	
1951-1989	20	25	29	29	35	**40**	40	38	36	31	24	23	

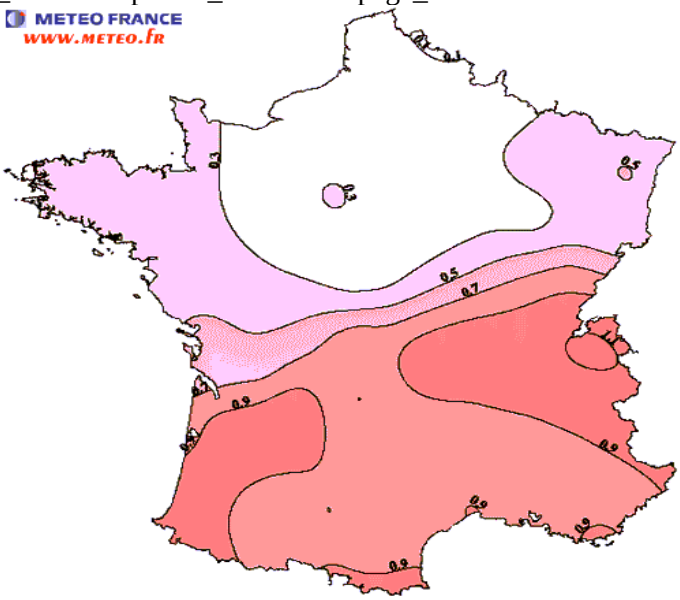
Ces tableaux montrent qu'une moyenne annuelle des moyennes journalières n'a ni signification ni intérêt ; importe surtout la distribution des min et des max, mois par mois, ou encore une estimation de la moyenne et de l'écart-type : les "records" diffèrent de la moyenne de, disons, trois fois l'écart-type.

Les" tendances" en France au XXème siècle sont sur la moyenne des **minima +1°C à +1,5°C sur l'ouest du pays,** et sur la moyenne des **maxima +0, 6°C sur la seule moitié sud**[30].
Il faut donc distinguer selon les lieux et les saisons et il n'y a pas d'évolution "globale" ou "moyenne".

[29] Les températures ne sont pas spatialement homogènes : le 31 XII 1978, -10°C à Roissy et +11°C à Orly à 50 km de là. (R. Dubrion op. cit. p. 19)
[30] http://pedagogie.ac-toulouse.fr/histgeo/meteo/pages/climato/evolu2.htm#clim1; ça pourrait s'interpréter comme une augmentation des flux atlantiques en hiver et une petite augmentation de la fréquence des anticyclones sur la Méditerranée en été

Figure A-3-1) évolution des minima et des maxima en France au XXème siècle
http://climat.meteofrance.com/jsp/site/Portal.jsp?document_id=5049&portlet_id=15728&page_id=11424





Evolution des températures **minimales** en France au cours du 20ème siècle Tendances (en °C/siècle) 1901-2000, à partir de 70 séries de températures minimales	Evolution des températures **maximales** en France au cours du 20ème siècle Tendances (en °C/siècle) 1901-2000 à partir de 70 séries de températures maximales

Pour les précipitations voir § B-4.

A-4- Les climats

Les climats ont été définis par les géographes d'Alexandrie (Eratosthène de Cyrène (-276 à -194) et Claude Ptolémée (90-168)) et formalisés au début du XXème siècle par Vladimir Köppen (1846-1940) et R. Geiger qui dans les années 1930 publient le *Handbuch der Klimatologie* [31] en cinq tomes ; trente climats sont définis par le régime des précipitations et par les températures extrêmes qui, ensemble, donnent à chacun une végétation et des cultures reconnaissables au premier coup d'œil. Des exposés en sont donnés dans les manuels de géographie (e.g. d'A. Hufty[32]) et certains atlas. Le site http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/ leur est consacré.

Les climats sont caractérisés par trois lettres qui rendent compte des précipitations et des températures : par exemple pas de pluie en été en climat méditerranéen (Csa en vert clair à la figure A-4-1), pluies d'été en climat de mousson (en rose Aw et en rouge Am, sauf mousson chinoise plus complexe et sud du Brésil en Cfa), etc. .

Les températures ont un rôle moindre que les précipitations ; ce sont les extrêmes qui comptent : par exemple des froids extrêmes subis seulement tous les dix ans fixent la limite des orangers dans le nord de la Floride ou la limite entre blés d'hiver et blés de printemps.
Les climats sont donc l'expression visible, exprimée par la végétation et les cultures, de la circulation océanique et atmosphérique ; cette dernière dépend des reliefs qui délimitent des zones aérologiques.

La figure A-4-2 montre, selon les sorties d'un des programmes informatiques de circulation générale, pour un scénario A1F1 de 2001 à peu près équivalent au scénario "extrême" RCP8.5 du rapport de 2013 du GIEC, les très hypothétiques futurs déplacements des frontières entre climats. Le passage en climat méditerranéen "Csa" ("été sec et chaud") en vert clair, à la figure A-4-2, de la moitié ouest de la France, dont la Bretagne, et du sud de l'Angleterre est un sujet de stupéfaction ! L'absence de toute indication sur le changement des pressions empêche de discuter ces résultats de "modèles" qui supposent sans doute la disparition des vents d'ouest ... qui existeront pourtant à ces latitudes tant que la Terre tournera sur son axe !

MM. Rubel et Kottek [33] calculent pour ce scénario A1F1 (émissions cumulées de 2500 Gt-C et 970 ppm en 2100) que la surface des déserts polaires (glaces, toundra) diminuerait sensiblement, de deux fois et demi l'augmentation de la surface de la zone aride.

Tableau A-4-A Répartition des superficies des terres émergées (149 M km²) entre les différents climats

	1976-2001	Scénario A1F1 2076-2100	Changement
A équatorial ou intertropical	19,42%	22,46%	**+3,04%**
B aride	29,14%	31,82%	+2,68%
C tempéré chaud hiver doux	14,67%	15,2%	**0,53%**
D hiver marqué	21,62%	19,48%	-2,14%
E polaire	15,15%	11,04%	**-4,11%**

L'effet global serait donc fort bénéfique ... si le CO_2 avait cet effet "*réchauffant*", que lui prêtent les prétendus "*modèles*", mais que lui refusent les observations !

[31] http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at/pdf/Koppen_1936.pdf . Handbuch der Klimatologie in fünf Bänden - Bd. I: Allgemeine Klimalehre (Teil A - F) - A: Mathematische Klimalehre und astronomische Theorie der Klimaschwankungen/ Teil B: Die klimatologischen Elemente und ihre Abhängigkeit von terrestrischen Einflüssen/ Teil C: Das geographische System der Klimate/ Teil D: Mikroklima und Pflanzenklima/ Teil E: Medizinische Klimatologie/ Klima und Kultur/ Teil F: Klimatologie der freien Atmosphäre/ /
Bd. II: Amerika (Teil G - K) G: Klimakunde von Südamerika/ Teil H: Klimakunde von Mittelamerika/ Teil I: Westindien - Climatology of the West Indies/ Teil J: The Climates of North America/ Teil K: Klima des Kanadischen Archipels und Grönlands/ Bd. III: Europa und Nordasien (Teil L - N) - Russisches Reich und Zentralasien.--
Bd.IV. Südasien und Australländer.-... T.T. Südsee-Inseln.-T.U. Antarktis.--
Bd. V. Afrika, Ozeane und Register... .-T.X. Rhodesia, Nyasaland and Mocambique Colony.

[32] André Hufty *Introduction à la climatologie* de Boeck, 2001-2009, 542 pages

[33] Rubel, F., and M. Kottek: Observed and projected climate shifts 1901-2100 depicted by world maps of the Köppen-Geiger climate classification. Meteorol. Z., 19, 135-141 , 2010

Figure A-4-1) Carte des climats du monde selon Köppen et Geiger http://koeppen-geiger.vu-wien.ac.at

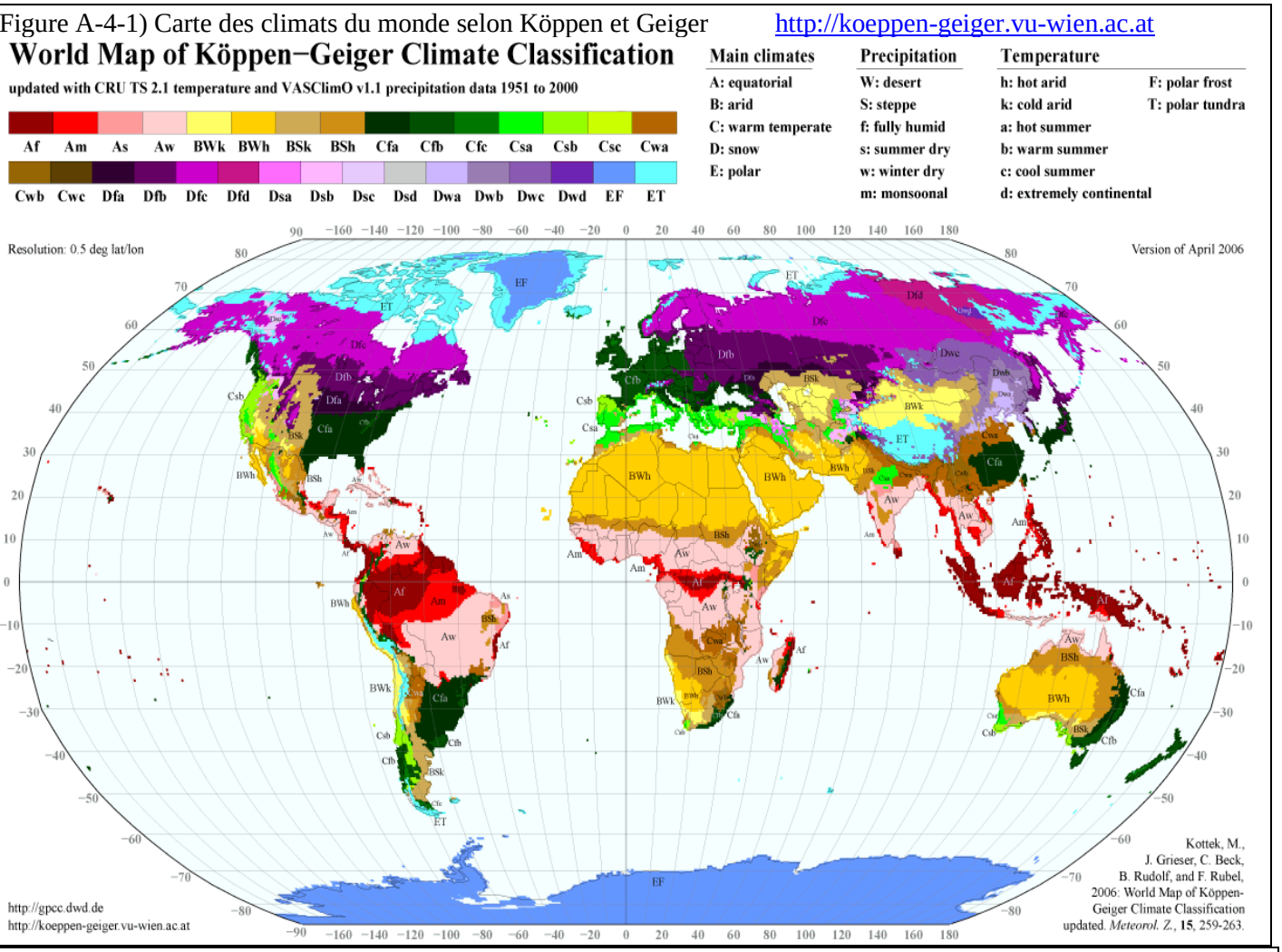
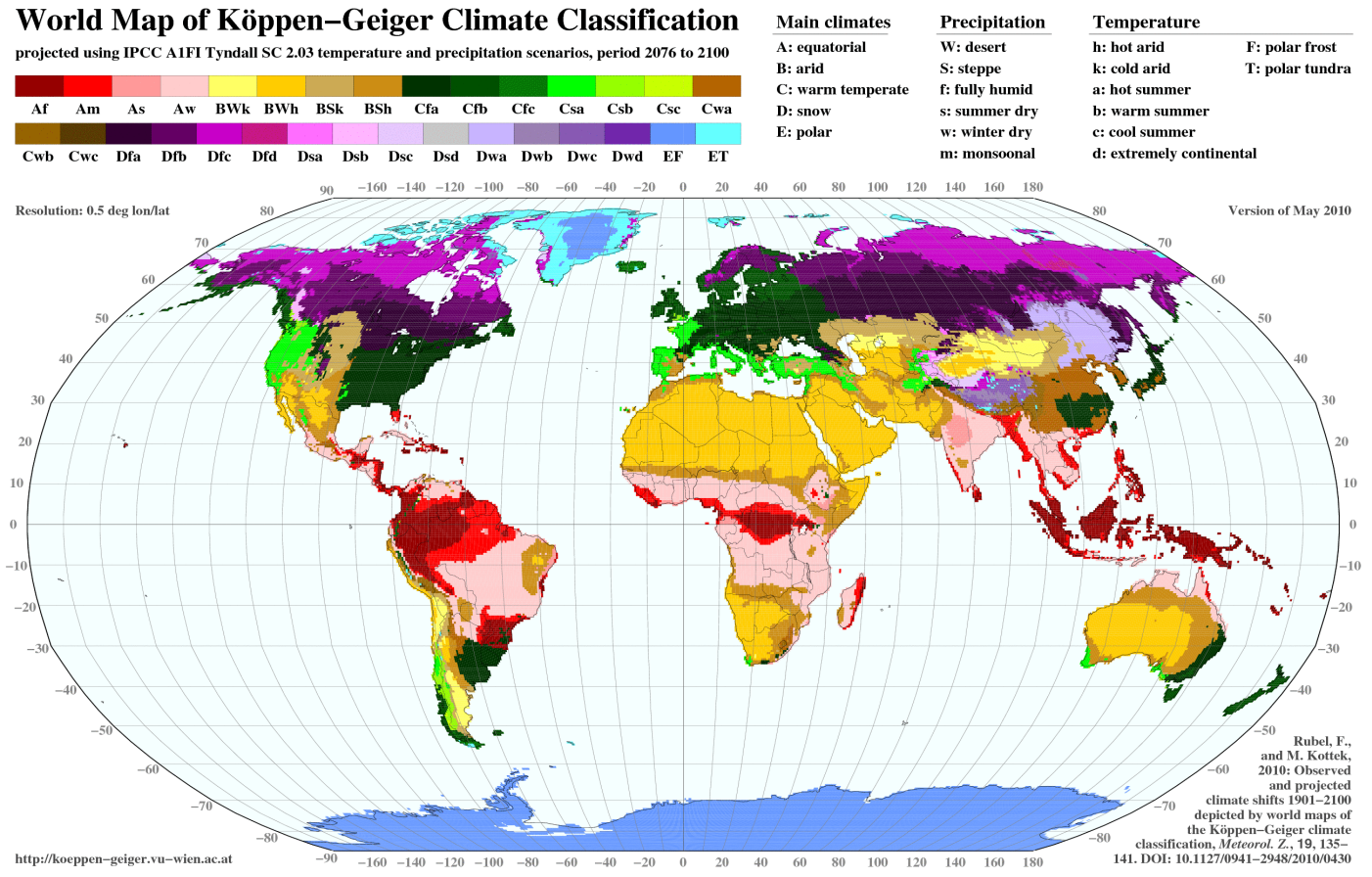


Figure A-4-2) Répartition géographique des climats en **2076-2100** selon les résultats d'un modèle informatique, pour les scénarios A1F1 du GIEC-AR3- 2001 et AR4-2007

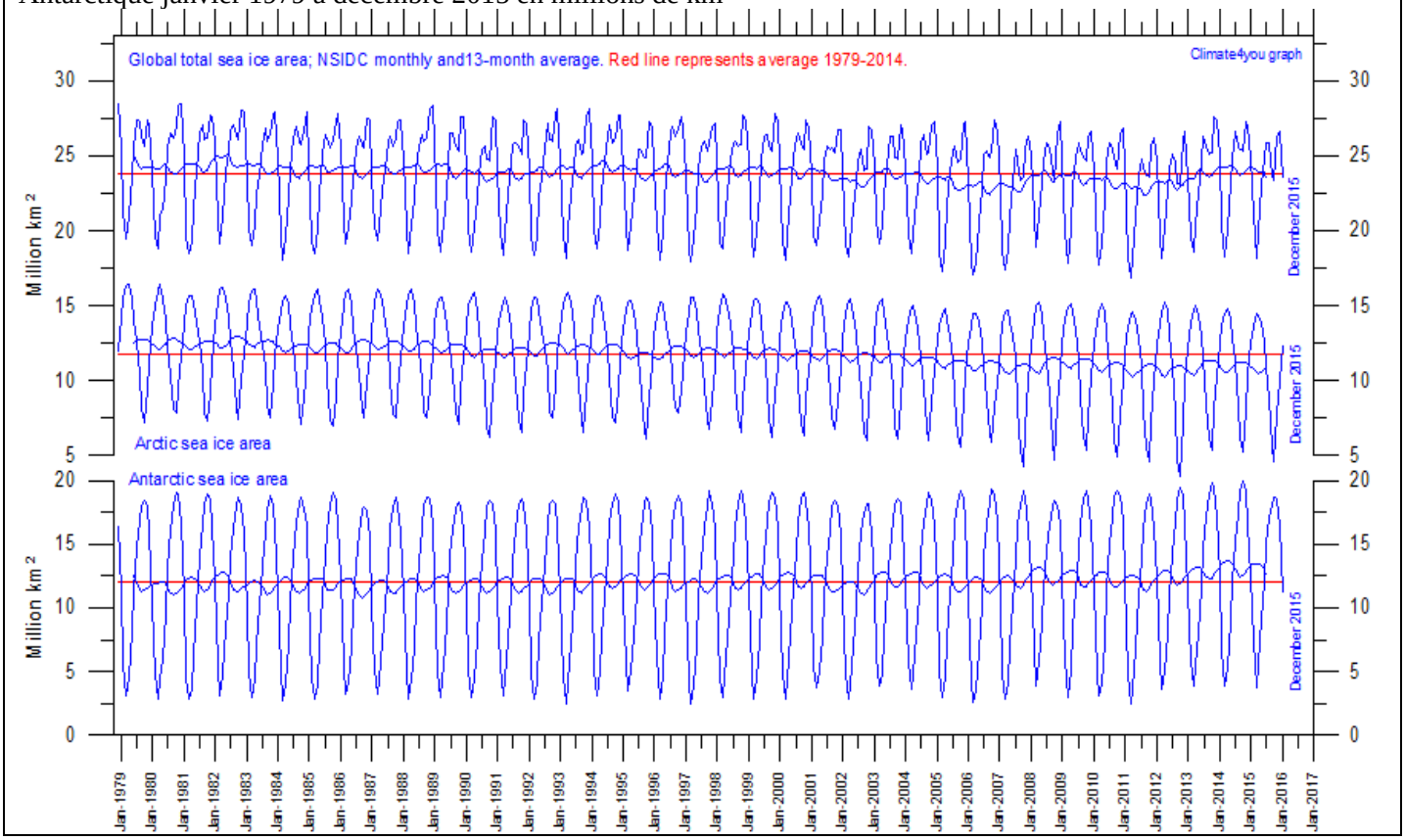


B – PHÉNOMÈNES CLIMATIQUES

B-1 – Les banquises

Les graphiques montrent une récupération après le minimum estival Arctique en 2012, et en 2015, un maximum de surface de la banquise antarctique vers 20 M km².

Figure B-1-1) http://www.climate4you.com/ onglet sea ice: de haut en bas surface totale, en Arctique et en Antarctique janvier 1979 à décembre 2015 en millions de km²



Voir aussi http://arctic.atmos.uiuc.edu/cryosphere/ et des estimations de volume des glaces sur http://psc.apl.uw.edu/research/projects/arctic-sea-ice-volume-anomaly/

Il n'y a évidemment rien qui justifie les annonces médiatiques répétées de disparition de la banquise estivale arctique ; selon les années des tempêtes plus ou moins fortes en août et septembre cassent plus ou moins la banquise.

Les observations historiques de l'englacement (maximum en fin d'hiver) autour de l'Islande montrent que l'évolution récente ramène à l'englacement observé dans les années 1930-1940, supérieur à celui de l'optimum climatique médiéval, avant le petit âge de glace ici bien net de 1550 à 1920.

Figure B-1-2) Indice représentant la banquise autour de l'Islande selon les archives danoises ; noter la péjoration des années 1960-1980 [34]

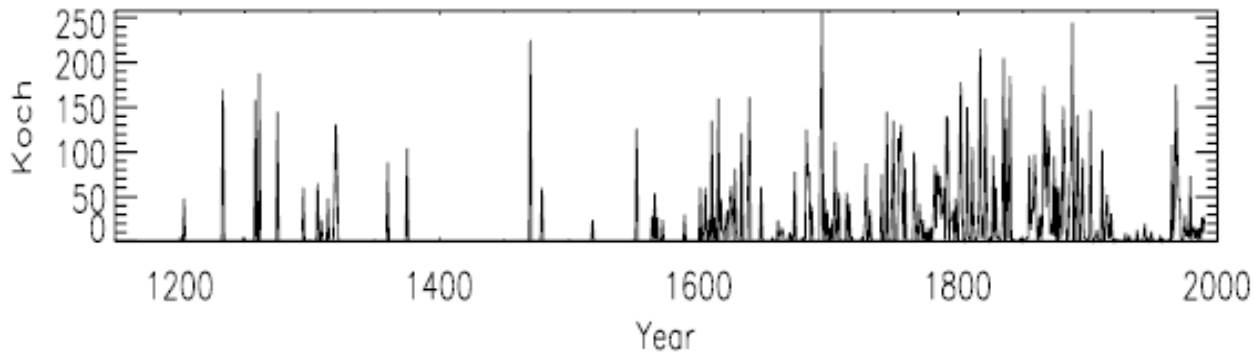


Figure 1.2: Annual values of Iceland ice index, from Koch (1945) and Wallewik and Sigurjónsson (1998)

[34] Knud Lassen and Peter Thejll *Multi-decadal variation of the East Greenland Sea-Ice Extent: AD 1500-2000* Danish Meteorological Institute Scientific Report 05-02, 13 pages

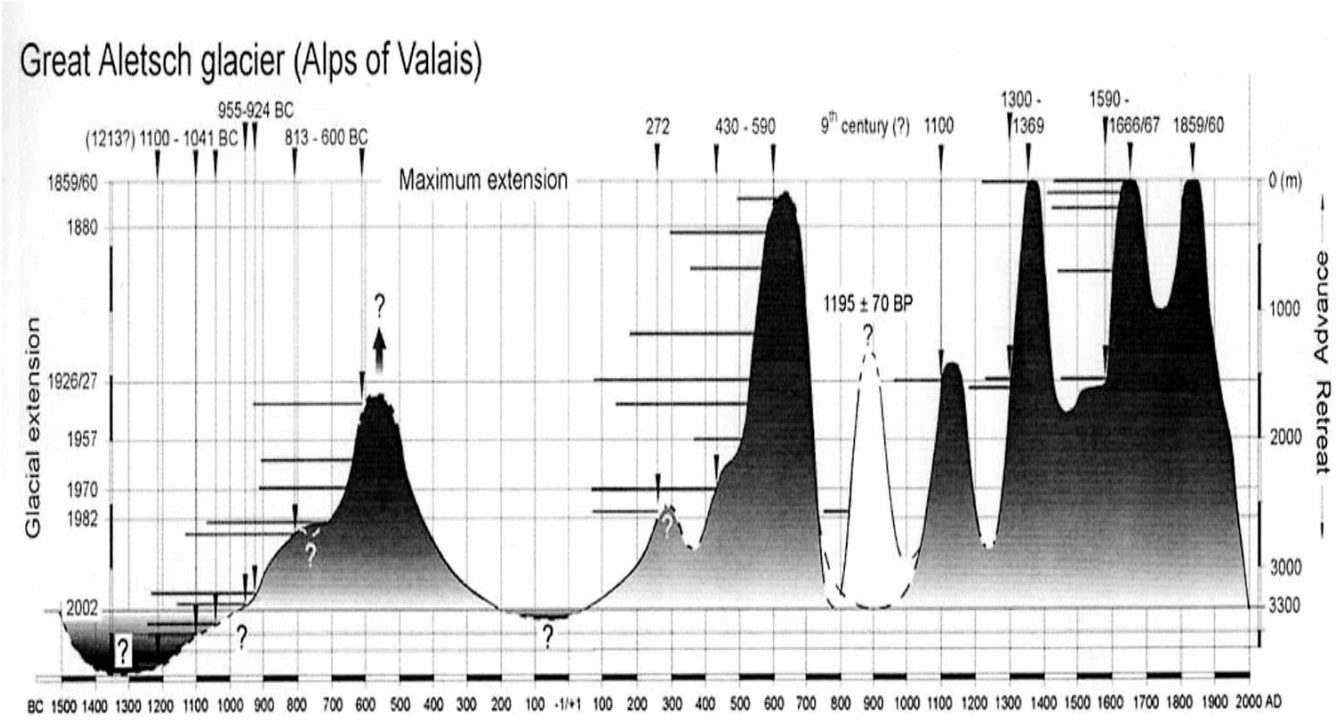
Wallevik J. E., Sigurjonsson H. *The Koch index: formulation, correction and extension*. VI-G98035- UR28, Icelandic Meteorological Office, Reykjavik 1998.

B-2 – Les glaciers terrestres

Le volume d'un glacier varie de la différence entre les précipitations sur la surface du bassin de collecte, et les pertes, par ablation en surface (sous le soleil, même par température négative), par fusion, ou par vêlage d'icebergs sur des langues flottantes.

La figure B-2-1, montre sur le plus grand glacier d'Europe, celui d'Aletsch (Suisse), des cycles de 1000 ans environ : avant notre ère, vers -100 et vers -1300, le glacier a été plus court qu'actuellement. Le petit âge de glace, époque "froide" de 1300 à 1860, s'est terminé, selon les moraines de ce glacier, vers 1860 et le gros de la régression (de 0 m à 2000 m échelle de droite) a eu lieu entre 1860 et 1957 (échelle de gauche) et précède la seule période (1975-2000) où les températures ont crû et où les émissions anthropiques ont atteint ou dépassé deux pour cent des dégazages naturels.

Figure B-2-1) Position de la limite basse du grand glacier d'Aletsch (longueur 23 km) (Suisse) de l'an -1500 à l'an 2000 (Holzhauser [35])



Glaciers arctiques hors Groenland et données du *World glacier monitoring service*

110 glaciers de surface cumulée 330 300 km² [36] [37] font les 2/3 de la surface de tous les glaciers ; le gros est en Arctique sur des archipels et en Alaska ; ils ont, en volume, été stables de 1960 à 1976, puis ont diminué de 1976 à 1999 (perte de surface de 1300 km² soit 0,4%), avec un premier changement de régime en 1976 (renversement de la Pacific Decadal Oscillation ?) et un second en 1988-90.

Les glaciers des climats maritimes (Svalbard-Spitzberg, Norvège) suivent semble-t-il des cycles [38].

---

[35] H. Holzhauser *Die bewegte Vergangenheit des grossen Alestschgletschers* http://doc.rero.ch/record/200969/files/BCV_N_178_41_2009_47.pdf

[36] Carter Carissa L., Dyurgerov, Mark B., *The contribution of arctic glaciers to the water cycle* pp. 44-48 de 32nd International Arctic Workshop, mars 2002, 247 pages

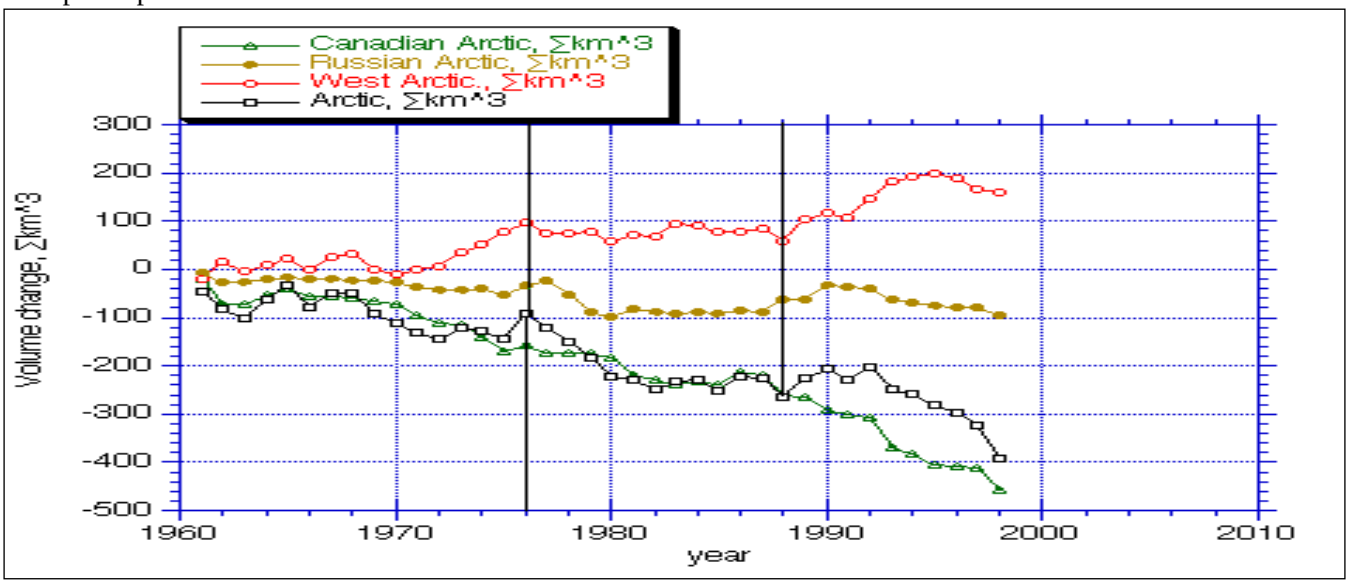
The mass budget of Arctic Glaciers, Extended abstracts Workshop, 13-15 January 2005, Pontresina (Switzerland) IASC Working group on Arctic Glaciology, Organised by J. Oerlemans, Institute for Marine and Atmospheric Research, Utrecht University

[37] Les 11 premiers, selon Sereze & Barry (*The Arctic Climate System, Cambridge Univ. Press, 2005 , 385 pages)* font 236 200 km²:{en milliers de km²: île Devon 16,6; île Ellesmere 77,2; île Axel Heilberg 12,6; glacier Barnes (île Baffin) 6; glacier Penny (idem) 6; Islande 11,3; Spitzberg ouest 36,6; Terre du nord-est 14; Terre de François-Joseph 13,7; Nouvelle Zemble 23,6; Terre du nord (seviernanya ziemlia) 18,6}; s'y ajoutent 48 600 km² de glaciers et de calottes au Groenland en dehors de l'inlandsis: les 330 000 km² sont donc vraisemblables.

[38] Cycles solaires magnétiques de 22 ans, avec opposition de phase entre précipitations **cumulées** sur ces glaciers scandinaves et sur les glaciers alpins ; Will Alexander illustre, en Afrique du Sud, le cycle hydrologique de 22 ans (en quantité d'eau cumulée). http://www.droughtsandfloods.com/DROUGHT%20PREDICTION.pdf
https://anhonestclimatedebate.wordpress.com/tag/professor-william-alexander/
https://pielkeclimatesci.wordpress.com/2010/05/20/climate-change-the-west-vs-the-rest-by-will-alexander/
et références dans ces posts.

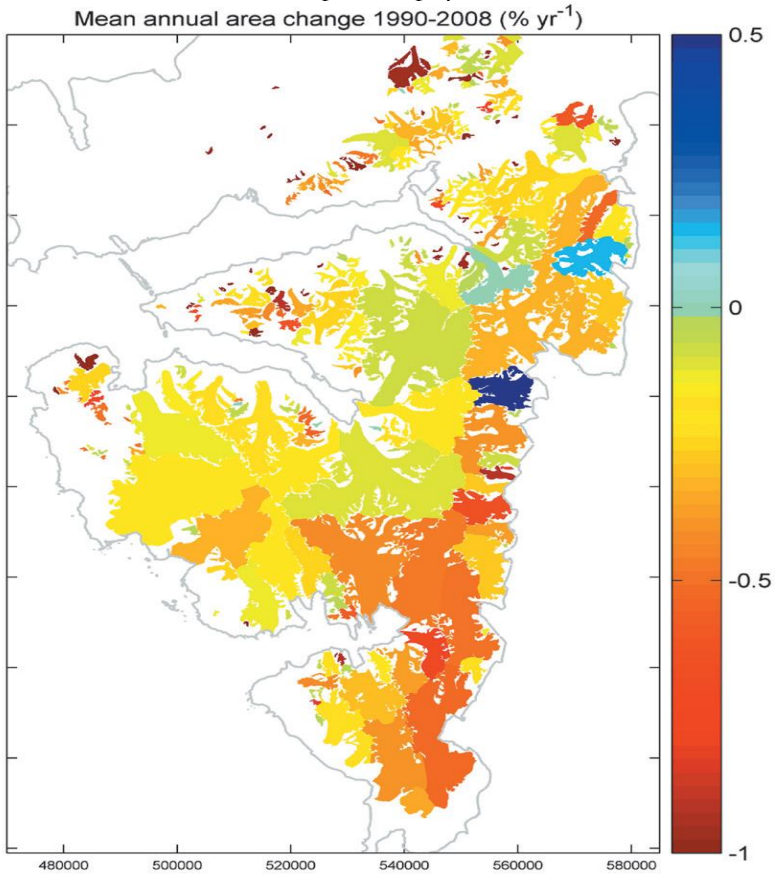
La vignette B-2-2 tirée d'un article de Carter et Dyurgerov (2002) suggère une perte de volume de **400 km^3 en 40 ans** (donc une contribution au niveau des mers de 0,025 mm/an sur ces 40 ans ; densité de la glace : 917 kg/m^3) alors que pour la période 2002-2008 les opérateurs des satellites gravimétriques GRACE annoncent une perte de 101 km^3 ***par an*** (Alaska & Yukon), **dix fois plus.** [39] Pour la période 1962-2006 Berthier et al.[40] trouve, avec un inventaire plus détaillé sur l'imagerie prise par satellites ou par avions une perte de 42 km^3/an pour les seuls glaciers de l'Alaska "*34% moins que rapporté précédemment*".

Figure B-2-2) Variation du volume des glaciers arctiques 1960-1998 en km^3 : la légère croissance en Arctique ouest ne compense pas la forte décroissance au Canada



Pour des recueils de photographies anciennes et récentes voir http://pubs.usgs.gov/pp/p1386a/pdf/pp1386a-2-web.pdf

Figure B-2-3) Exemple des glaciers du Svalbard : changement annuel moyen de la surface en %/ sur 1990-2008. *http://web.hwr.arizona.edu/GLIMS/GLIMS-Book-Chapter-10.pdf*



[39] Peut-être suite à l'ajout d'une "tendance" car les équipes qui retraitent les données brutes de GRACE sont très proches de celles qui ont bricolé les données Topex-Poseidon-Jason et veillent comme, elles le disent très explicitement, à justifier les évolutions du niveau des mers "*trouvées par les satellites*".

[40] E. Berthier, E.Schiefer, G. K. C. Clarke, B. Menounos, F. Rémy *Contribution of Alaskan glaciers to sea-level rise derived from satellite imagery* Letters to Nature geoscience, 17 Jan. 2010 doi:10.138/ngeo737

Pour les glaciers de l'Himalaya dont le GIEC avait (rapport AR4 de 2007) annoncé la disparition pour 2035 -avant de devoir trois ans plus tard admettre que ce n'était non pas tiré d'une étude sérieuse mais d'un tract de WWF, pieusement recopié par l'un des employés de ce groupe de pression qui peuple les comités de rédaction du GIEC- voir la figure B-2-4 tirée d'une étude indienne [41].

Figure B-2-4) Glaciers de l'Himalaya de 2000 à 2010 sur six régions : stable en vert, retrait en bleu, avance en rouge

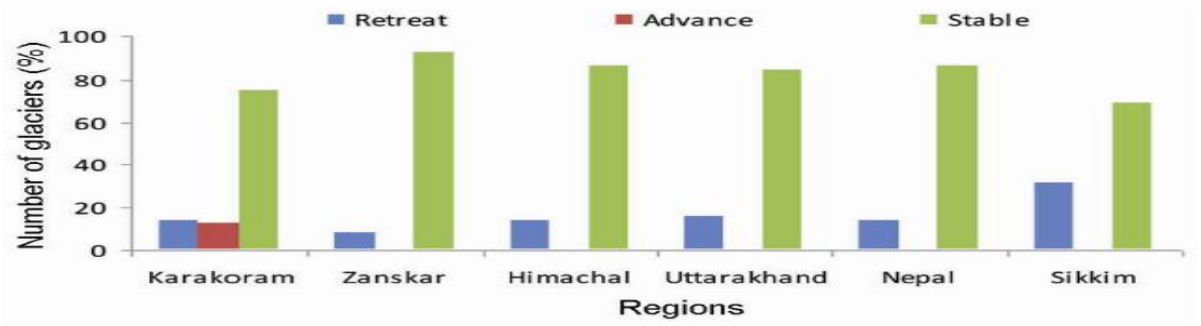
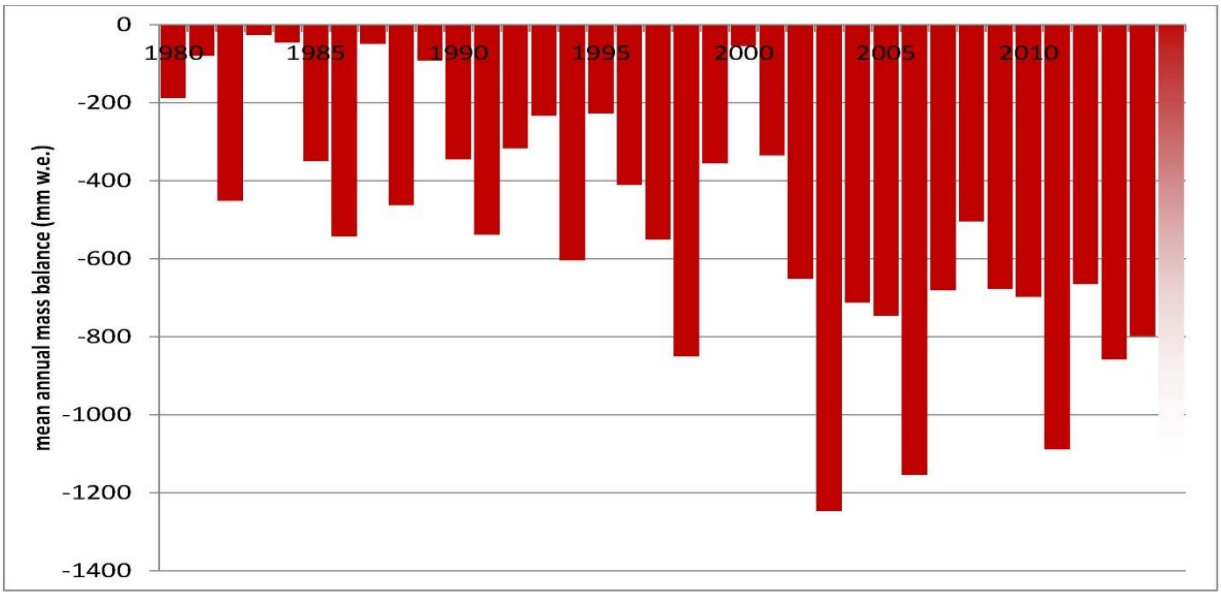


Figure 2. Number of glaciers showing retreat, advance or stability during 2000/01/02–2010/11.

Le World Glacier Monitoring Service dit sur 1980-2015 une perte cumulée d'épaisseur de 18,5 m, ce qui sur peut-être 400 000 km² ferait, en 36 ans, presque 19 mm en "équivalent en montée du niveau des mers" soit 0,5 mm/an.

Figure B-2-5) indications du world glacier monitoring service sur la diminution "moyenne" de l'épaisseur des glaciers sur 1980-2015 ; cumul de 18,5 m



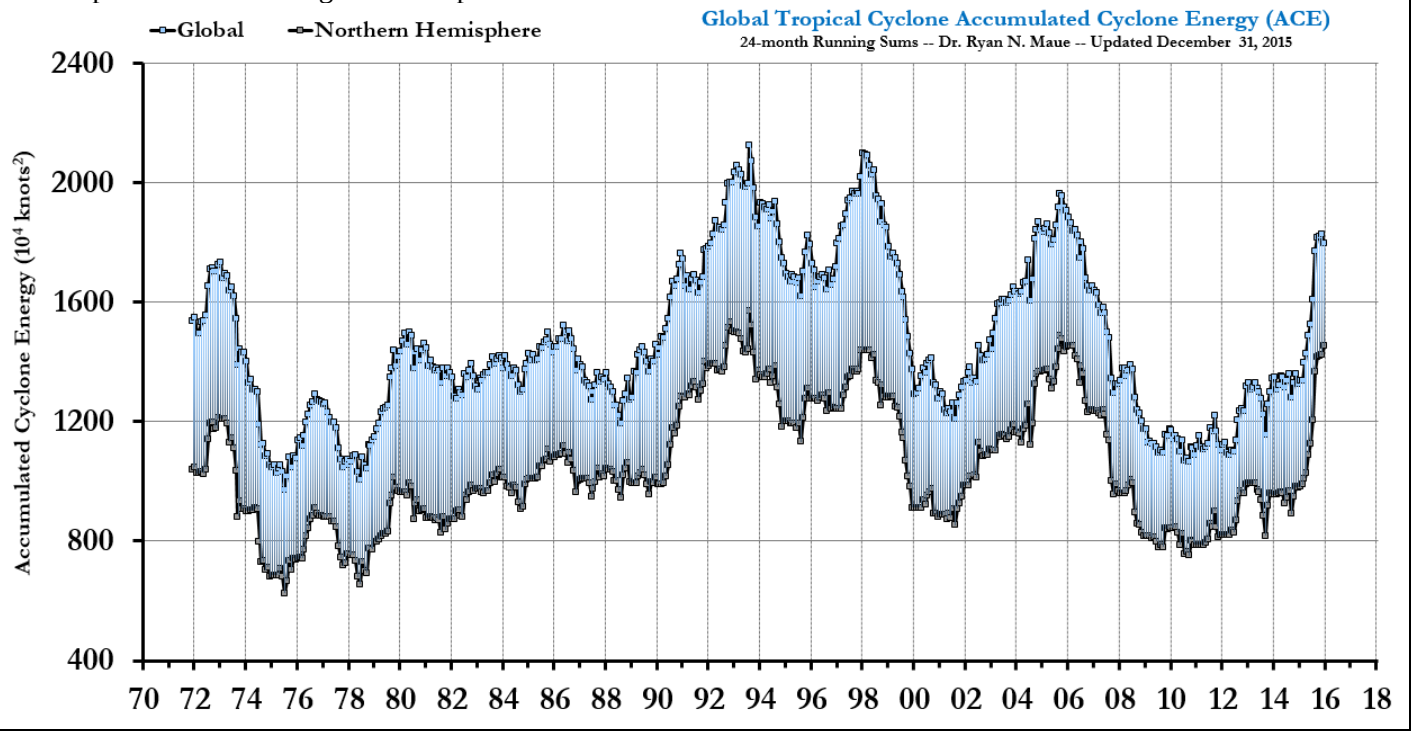
B-3 – Les cyclones

Ces structures tourbillonnaires convectives prennent naissance dans la zone de l'équateur météorologique vertical mais à bonne distance de l'équateur géographique car c'est la force de Coriolis les fait glisser vers l'ouest-nord-ouest dans l'hémisphère nord à travers l'Atlantique ou le Pacifique. Lorsqu'un El Nino fait passer l'équateur météorologique vertical dans l'hémisphère sud, des cyclones "inhabituels" apparaissent sur le Pacifique sud.

A l'approche du continent nord-américain la plupart des cyclones atlantiques sont écartés des côtes par des anticyclones mobiles polaires en route vers l'est-sud-est, qui imposent aux cyclones des trajectoires parfois fort complexes en zigzag.

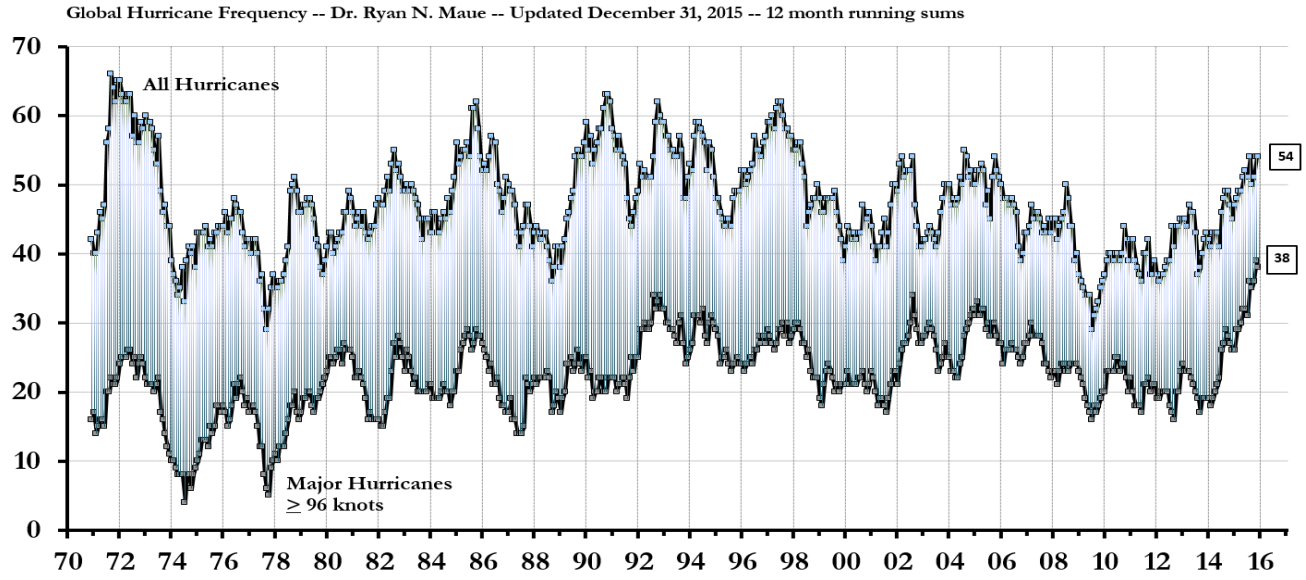
[41] I. M. Bahuguna et al. Are the Himalayan glaciers retreating ? http://www.currentscience.ac.in/Volumes/106/07/1008.pdf

Figure B-3-1) Energie des cyclones sur 24 mois glissants en 10^4 noeuds² http://models.weatherbell.com/tropical.php
L'hémisphère nord subit le gros de ces phénomènes



Les figure B-3-1 et -2 montrent pour les derniers 45 ans l'énergie totale des ouragans et leur nombre mois par mois en moyenne glissante sur 12 mois ; ces graphiques invalident les fables catastrophistes d'ouragans plus forts ou plus nombreux avec le "*réchauffement climatique*" que le GIEC dit être "sans précèdent" ... depuis 1975. De bons esprits ont fait remarquer que la force de la circulation atmosphérique dépendait des gradients de température et qu'un réchauffement plus fort dans la haute troposphère prédit par les prétendus "modèles climatiques" (le hot spot intertropical) devrait réduire le gradient vertical.

Figure B-3-2) Nombre d'ouragans par 12 mois glissants : graphique du haut pour des vents dépassant 64 nœuds (119 km/h) et du bas pour des vents dépassant 96 nœuds (178 km/h) http://models.weatherbell.com/tropical.php



Le GIEC a dû reconnaître (http://www.ipcc-wg2.gov/SREX/) que les projections annoncées par Kevin Trenberth en octobre 2004 sont de la propagande infondée[42] .

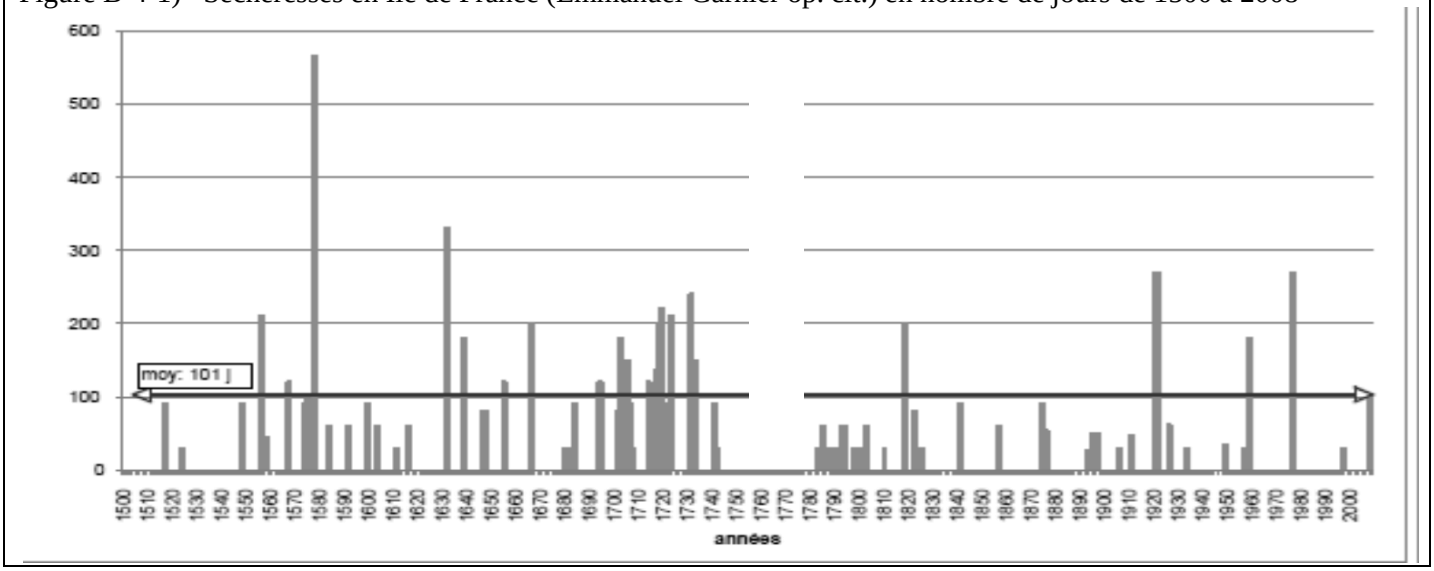
[42] Kevin Trenberth *Uncertainty in Hurricanes and Global Warming* 17 June 2005 Vol. 308 Science pp. 1753-54 prétend que des océans plus chauds en surface devraient amener plus de cyclones; ce qui est contraire aux observations depuis 1970
"*Such trends are likely to continue. Thus, although variability is large, trends associated with human influences are evident in the environment in which hurricanes form* [la surface de l'eau a chauffé de 0,1°C!] *and our physical understanding* [?] *suggests that the intensity of rainfalls* [la pluie pas le vent ?] *from hurricanes are probably increasing* [IPCC-2001], *even if this increase cannot yet be proven with a formal statistical test.*

B-4 – Les inondations et les sécheresses

Sur les 149 millions de km² de terres émergées , peuvent être définies une centaine de zones au sens de la météorologie synoptique où l'on aura parfois ou un grand froid ou une canicule ou une sécheresse ou des précipitations très fortes ou une tempête: ces événements répertoriés par les historiens ont, par exemple, une probabilité de survenance pendant une année de un centième dans une zone donnée; la probabilité de non survenance sur le globe une année donnée est donc $(1-0,01)^{100} = \exp(-1) = 0,366$; 63% de chance d'avoir une année quelque part sur le globe au moins un événement extrême "centennal" de chaque type, $100!/(98!\ 2!)\ 0,99^{98}\ 0,01^2 = 18\%$ d'en avoir deux, 6% d'en avoir trois etc. .

Une ample littérature catastrophiste invoque la canicule française de 2003 (mais moins celle de 2006), la canicule russe de 2010, celle du Texas de 2012, etc... En réalité il s'agit de queues de distribution de probabilité d'événements dont les historiens donnent de nombreux exemples.
Voici à la figure B-4-1 les sécheresses en Île de France [43], en nombre de jours de 1500 à 2008 ; il y a 69 événements sur 509 années d'observation ; 22 sécheresses au XVIIIème siècle contre 10 à 13 pour les quatre autres siècles ; la plus grave est celle de l'hiver 1576/77 à la Toussaint 1578. L'été 1921 a été très sec et chaud et 1976 a en France, été l'année de l'impôt-sécheresse.

Figure B-4-1) Sécheresses en Île de France (Emmanuel Garnier op. cit.) en nombre de jours de 1500 à 2008



La variabilité des précipitations est bien connue : voici des ordres de grandeur des précipitations mois par mois en climat tempéré (Paris ; sur 1881-1950 : min annuel 270 mm, max annuel 828 mm) et en climat méditerranéen (port d'Alger, 1843-1942).

tableau B-4-A Précipitations à Paris (1881-1950) en mm / mois (selon Réméniéras [44])

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc	mm/an
min	6	2	0	0	0	1	6	3	0	5	9	8	
moyenne	46	39	42	46	55	52	57	53	48	57	53	55	603
max	120	100	88	109	124	116	157	161	149	168	133	141	

Belgrand pour les égouts de Paris avait choisi un module de 45 mm/heure atteint ou dépassé tous les "dix ans".
L'intensité d'une telle averse pendant une durée de t minutes serait, en mm/heure, 3420/ (15 + t) ou 2590/ (10+ t).

tableau B-4-B Précipitations sur le port d'Alger 1843-1942 en mm / mois (Réméniéras, op.cit.)

	Jan.	Fév.	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept	Oct.	Nov.	Déc.	mm/an
min	5	2	10	0,3	0,5	0	0	0	0	0	6	10	
10% de la distribution	20	17	25	10	5	0	0	0	3	12	33	30	
médiane de la distribution	87	45	65	65	41	27	8	0,1	0,7	16	59	85	499
max	297	290	177	159	159	65	22	103	176	233	265	302	

Ces déclarations et agitations médiatiques irresponsables sont amené la démission de son poste dans l'IPCC-WG1 (préparation de l'AR4) du spécialiste américain des ouragans: voir http://www.climatechangefacts.info/ClimateChangeDocuments/LandseaResignationLetterFromIPCC.htm

[43] Emmanuel Garnier – *Bassesses extraordinaires et grandes chaleurs, 500 ans de sécheresses et de chaleurs en France et dans les pays limitrophes*. Colloque 193 SHF : « Etiages, Sécheresses, Canicules rares et leurs impacts sur les usages de l'eau», Lyon, 7-8 octobre 2009.

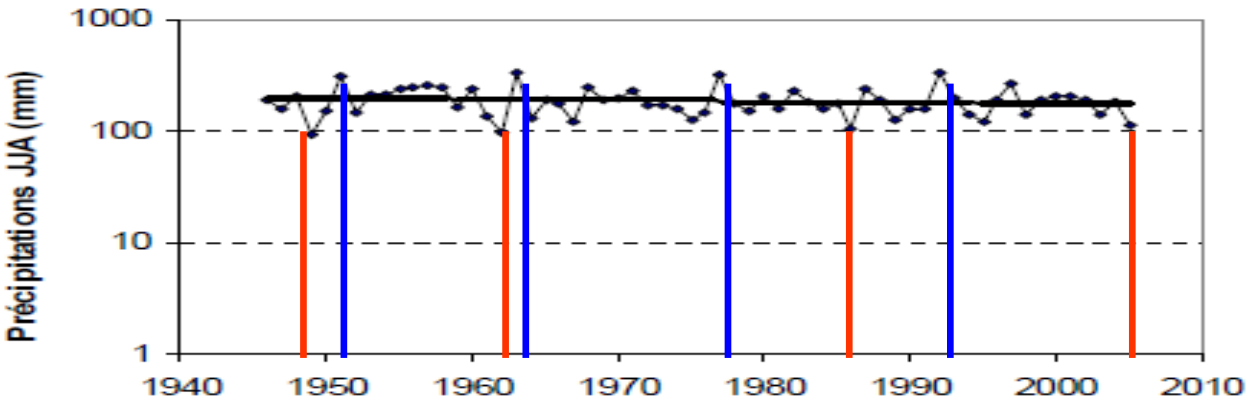
[44] G. Réméniéras *Hydrologie de l'ingénieur* Eyrolles Paris 1965, 456 pages

Le max est, à Paris, trois fois la moyenne, et à Alger aussi, ou presque, du moins pour les mois pluvieux, puisqu'en saison sèche des climats méditerranéens (type Csa à la figure A-4-1) il ne pleut pas.

Comme la structure temporelle et spatiale des averses est extrêmement inhomogène et quasiment impossible à échantillonner, c'est l'analyse des débits des cours d'eau qui peut permettre de "détecter des changements climatiques", qui sortiraient de la "variabilité naturelle", en particulier par l'examen des extrema, crues ou étiages. M. Benjamin Renard[45] et le professeur Lang ont développé des outils statistiques adaptés et concluent très prudemment que
" L'analyse d'environ 200 stations hydrométriques en France ne montre pas de changement généralisé, ni en crue, ni en étiage, ni en régime. A plus petite échelle, certaines évolutions sont cependant détectées, mais les résultats ne suffisent pas à en certifier la cause : variabilité naturelle, évolution du bassin versant ou changement climatique."
Le degré ou deux de réchauffement dans les Alpes et les Pyrénées font que la fonte des neiges et des glaciers est un peu décalée dans le temps, ce qui se voit clairement sur les débits, mais l'amorce de l'évolution de -43% pour les précipitations en France annoncée par Christensen et al. [46] et par le GIEC-2007 ne se voient pas, alors même que le "forçage radiatif" par rapport au "préindustriel" est déjà 51% de celui d'un "doublement des ppm".

Citons encore une étude de l'Anelfa [47] "*Evolution des précipitations estivales en France et dans le Sud-Ouest*" sujet qui intéresse beaucoup les viticulteurs : "*Le premier graphique* [figure B-4-2] *présente les valeurs annuelles de cette série* [des pluies] *de 1946 à 2005. L'échelle logarithmique adoptée permet de mieux visualiser les variations interannuelles et la tendance à long terme. Une première constatation est qu'il n'y a aucune évolution sur la période considérée, la droite de régression calculée étant pratiquement horizontale (elle descend de 189 mm en 1946 à 185 mm en 2004). La deuxième observation est que les étés secs (de l'ordre de 100 mm en 1949, 1962, 1986 et 2005) et les étés humides (de l'ordre de 300 mm en 1951, 1963, 1977 et 1992) se répartissent régulièrement sur l'ensemble de la période.*"

Figure B-4-2) Précipitations en France, sur Juin Juillet Août, de 1946 à 2006 (source ANELFA); ;les traits verticaux bleus sont les années pluvieuses (300 mm), les traits rouges les années sèches (100 mm)



B-5) Les tempêtes exceptionnelles

L'attribution des tempêtes au "réchauffement climatique" est une autre antienne.
Les historiens proposent pour la France la liste[48] suivante d'ouragans d'hiver selon leur date :

---

[45] Renard Benjamin., 2006 : *Détection et prise en compte d''eventuels impacts du changement climatique sur les extrêmes hydrologiques en France*, Thèse de Doctorat, INP Grenoble http://cemadoc.irstea.fr/cemoa/PUB00020416
http://www.risknat.org/adaptalp/expert_hearing_wp6/proceedings/09_M.Lang_A.Bard.pdf
http://www.imdr.fr/docs/Actes%20LM16/comm/lm16_com_6A-1_089_b.renard.pdf
http://hal.inria.fr/docs/00/72/78/10/PDF/ly2012-pub00035290.pdf
"Pour les basses eaux on observe une baisse significative de la sévérité des étiages hivernaux (diminution du déficit de volume, augmentation du débit minimum), ainsi qu'un raccourcissement de la durée d'étiage. Pour les hautes eaux, on peut observer un décalage temporel de la période de fonte (vers une précocité accrue) et un allongement marqué de la durée de fonte (50 % des
sites étudiés). Les changements d'intensité de la fonte nivale sont cantonnés aux régimes d'influence glaciaire pour lesquels les volumes de fonte sont en augmentation. De manière générale les résultats sont très structurés selon les différents types de régimes hydrologiques"

[46] Christensen J. H., Christensen O. B. *A summary of the PRUDENCE model projections of changes in European climate by the end of this century*, Clim. Change, 2007, 81, 7–30.

[47] www.anelfa.asso.fr/IMG/pdf/**Evolution_Precipitation**.pdf

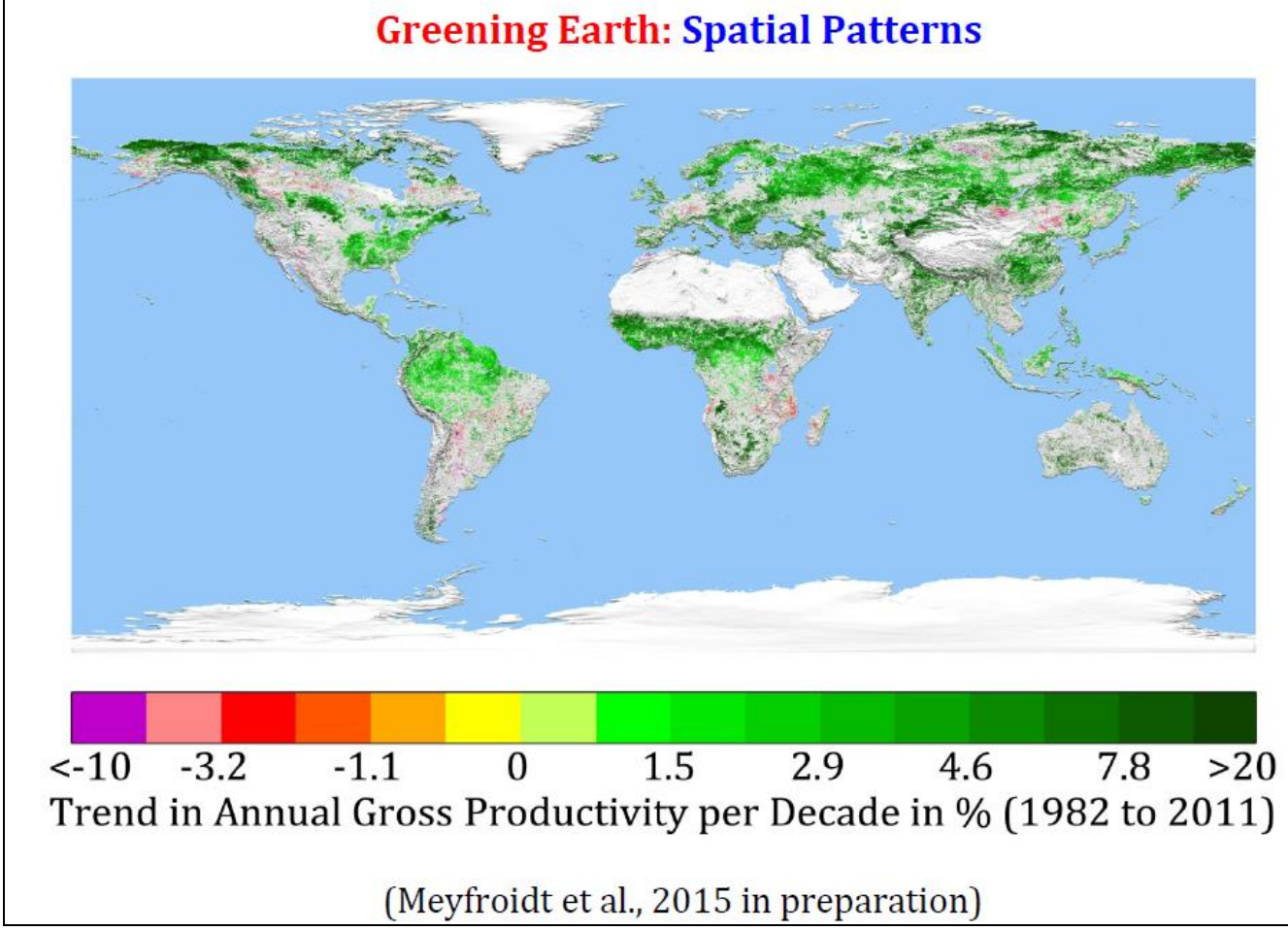
[48] Roger Dubrion *Le climat et ses excès* Féret Bordeaux, 2008, 160 pages, *chapitre IV pp.93-101*

18/12/1854, 11/1/1866, 12/3/1876, 12/11/1894, 13/11/1900, 21-22/2/1914, ?/10/1923, 20/12/1925, 16/1/1955, oct & nov. 1961, 7/1/1968, 6/7/1969, 11-13/2/1972, 7-8/11/1982, 8/2/1984, 23-24/11/1984, 15-16/10/1987 (la plus forte tempête sur la Bretagne et la Manche depuis 1703), 22/1/1988, janv. & fev. 1990, 3/2/1990, 26-27/12/1999 ouragan Lothar de Rouen à Strasbourg, les 27-28/12/1999 ouragan Martin sur le sud de la France.
Ces deux derniers ouragans sont analysés en détail par M. Leroux (*La dynamique du temps et du climat* pp.336-338 figures 127,-8,-9).
E. Garnier a étudié les grandes tempêtes depuis 1520 et en a trouvé 6 sur 1700-1749, 3 sur 1751-1799, 1 sur 1800-1849, 4 sur 1850-1899, 1 sur 1900-1949, 7 sur 1950-1999.
Mentionnons encore la traversée de la ville de Paris par des tornades greffées sur des orages : une, le 26/7/1896, va de Montsouris à Belleville et une autre, le 10/9/1896, traverse Paris du sud au nord via la place du Châtelet.
Le record de vent au sol serait, en France, 320 km/h au mont Ventoux (15/02/1967) ; les anémomètres usuels sont en butée pour des rafales de 216 km/h.

B-6 – Le verdissement de la planète

Le verdissement observé par satellite dans une zone où les pluies d'été sont de 200 mm /an à 300 mm/an est en grande partie corroboré par des études au sol [49]; voir aussi les belles slides de 2013 du professeur R. Myneni [50] [51]. Ces observations confirment l'effet fertilisant de plus de CO_2 dans l'atmosphère.

Figure B-6-1) Evolution de la productivité de la végétation en % par dix ans ; selon l'indice NDVI (https://en.wikipedia.org/wiki/Normalized_difference_vegetation_index) qui rend compte de l'absorption par les chlorophylles. Teneurs en CO_2 : en 1982 : 341 ppm & en 2011: 392 ppm (+15%)



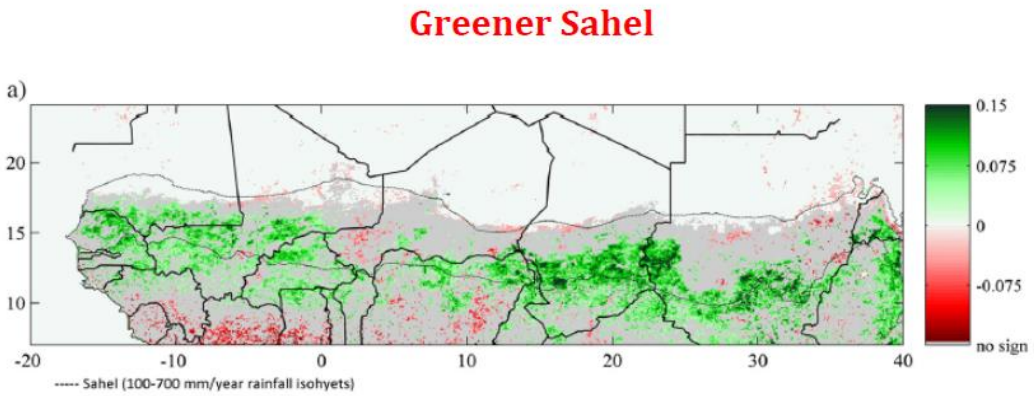
Emmanuel Garnier *Les dérangements du temps*, Plon, 2010, 245 pages *Les tempêtes des siècles pp.73-81 et figures 7 & 8*

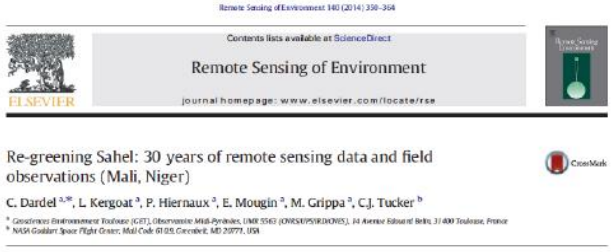
[49] http://fr.slideshare.net/CFCC15/the-regreening-sahel-how-green-is-green-enough

[50] http://probing.vegetation.be/sites/default/files/pdf/dag1/1100-Ranga%20Myneni-myneni-probing-vegetation-talk-2.pdf
http://www.nina.no/Portals/NINA/Bilder%20og%20dokumenter/Prosjekter/ArcticBiomass/Myneni_greening-earth-svalbard.pdf

[51] Myneni, R. B., F. G. Hall, P. J. Sellers, and A. L. Marshak (1995) *'The interpretation of spectral vegetation indexes'*, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, **33**, 481-486

Figure B-6-2) Sur le verdissement du Sahel 1981-2011 voir aussi [52]




Remote Sensing of Environment

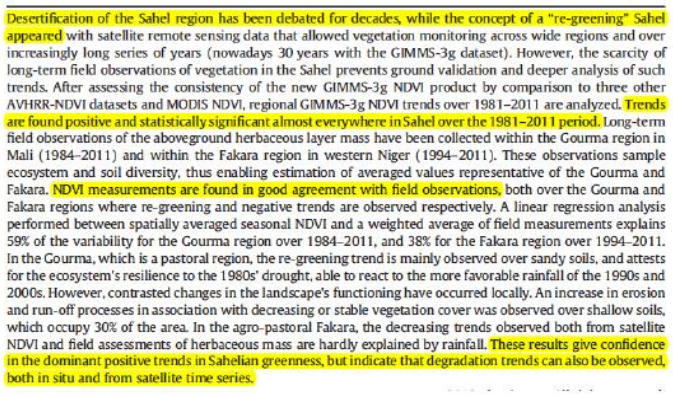
Contents lists available at ScienceDirect

Remote Sensing of Environment

journal homepage: www.elsevier.com/locate/rse

Re-greening Sahel: 30 years of remote sensing data and field observations (Mali, Niger)

C. Dardel [a,*], L. Kergoat [a], P. Hiernaux [a], E. Mougin [a], M. Grippa [a], C.J. Tucker [b]


Desertification of the Sahel region has been debated for decades, while the concept of a "re-greening" Sahel appeared with satellite remote sensing data that allowed vegetation monitoring across wide regions and over increasingly long series of years (nowadays 30 years with the GIMMS-3g dataset). However, the scarcity of long-term field observations of vegetation in the Sahel prevents ground validation and deeper analysis of such trends. After assessing the consistency of the new GIMMS-3g NDVI product by comparison to three other AVHRR-NDVI datasets and MODIS NDVI, regional GIMMS-3g NDVI trends over 1981–2011 are analyzed. Trends are found positive and statistically significant almost everywhere in Sahel over the 1981–2011 period. Long-term field observations of the aboveground herbaceous layer mass have been collected within the Gourma region in Mali (1984–2011) and within the Fakara region in western Niger (1994–2011). These observations sample ecosystem and soil diversity, thus enabling estimation of averaged values representative of the Gourma and Fakara. NDVI measurements are found in good agreement with field observations, both over the Gourma and Fakara regions where re-greening and negative trends are observed respectively. A linear regression analysis performed between spatially averaged seasonal NDVI and a weighted average of field measurements explains 59% of the variability for the Gourma region over 1984–2011, and 38% for the Fakara region over 1994–2011. In the Gourma, which is a pastoral region, the re-greening trend is mainly observed over sandy soils, and attests for the ecosystem's resilience to the 1980s' drought, able to react to the more favorable rainfall of the 1990s and 2000s. However, contrasted changes in the landscape's functioning have occurred locally. An increase in erosion and run-off processes in association with decreasing or stable vegetation cover was observed over shallow soils, which occupy 30% of the area. In the agro-pastoral Fakara, the decreasing trends observed both from satellite NDVI and field assessments of herbaceous mass are hardly explained by rainfall. These results give confidence in the dominant positive trends in Sahelian greenness, but indicate that degradation trends can also be observed, both in situ and from satellite time series.

Rappel : le CO_2 de l'air est la nourriture des plantes :
lumière + eau + CO_2 --> matière organique + oxygène

Figure B-6-3) Observations sous serre avec diverses teneurs de l'air en dioxyde de carbone, toutes autres conditions égales

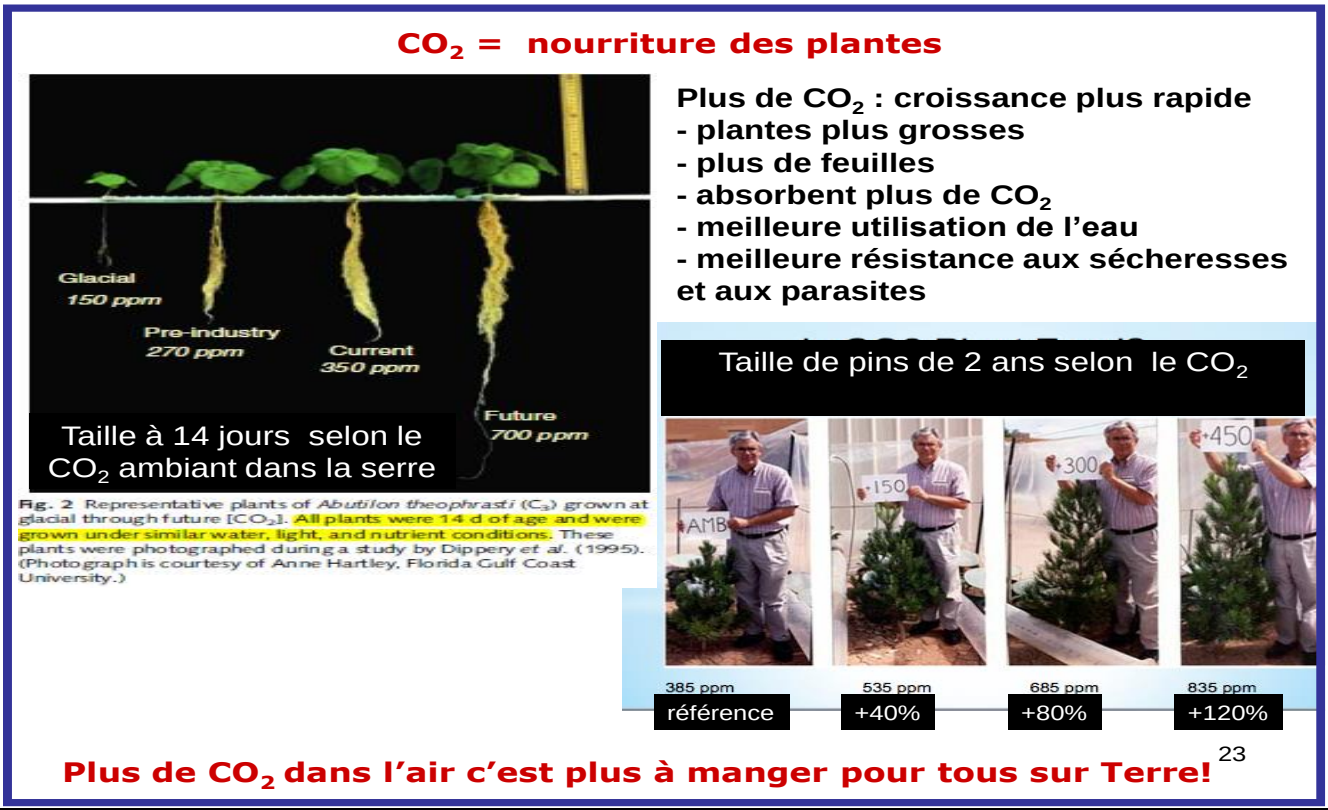
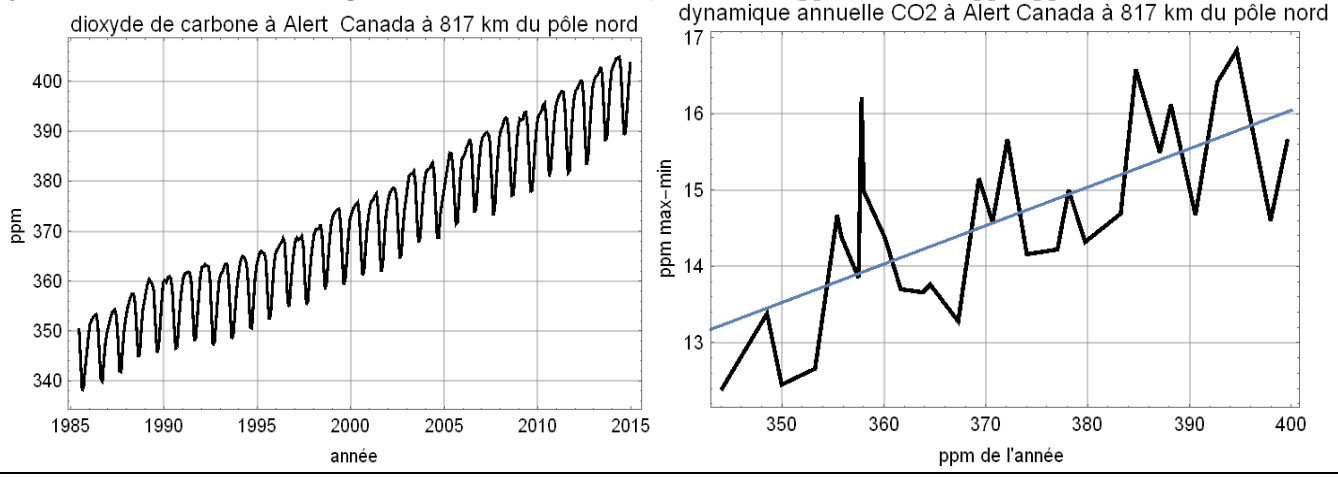


Fig. 2 Representative plants of *Abutilon theophrasti* (C_3) grown at glacial through future [CO_2]. All plants were 14 d of age and were grown under similar water, light, and nutrient conditions. These plants were photographed during a study by Dippery *et al.* (1995). (Photograph is courtesy of Anne Hartley, Florida Gulf Coast University.)

[52] Randall Donohue et al. Impact of CO_2 fertilization on maximum foliage cover across the globe's warm, arid environments. *Geophysical Research Letters*, published online June 19, 2013; doi: 10.1002/grl.50563
http://wattsupwiththat.com/2013/07/08/deserts-greening-from-rising-co2/

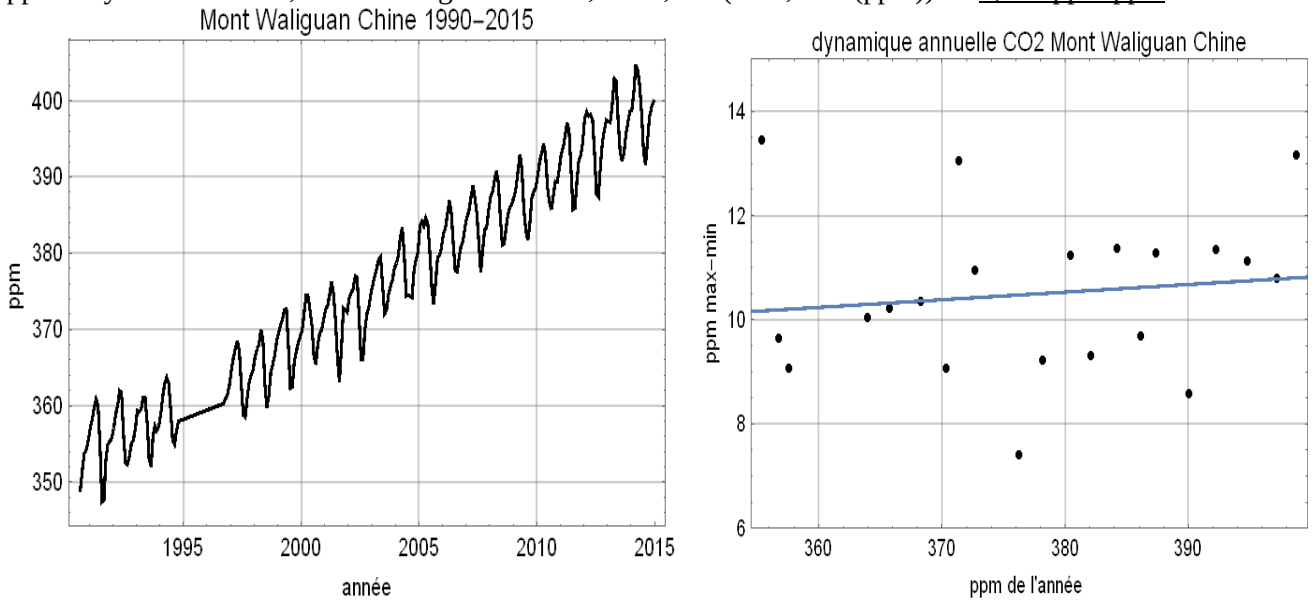
Plus de CO_2 dans l'air et les plantes croissent plus et plus vite et résistent mieux à la sécheresse ! Ce que montre la pratique des horticulteurs qui augmentent d'un facteur deux à quatre la teneur de l'air de leur serre en dioxyde de carbone. C'est aussi vérifié par de multiples observations :
* la dynamique annuelle de la croissance de la végétation au nord de 45°N repérée par la diminution entre avril-mai et octobre de la teneur de l'air en CO_2 (il est absorbé par les plantes) a crû de **50% entre 1960 et 2010**[53];
* les mesures par satellite de la couverture végétale (Normalized Difference Vegetation Index ou NDVI) ont montré sur 1982-2011 que les zones arides ont vu une augmentation significative de la surface des feuilles[54], que 31% de la surface végétale de la Terre est devenue plus verte (plus de feuilles), que la production primaire nette de la végétation a crû de 14% [55], ce pour une augmentation de 15% de la teneur en CO_2 (de 341 ppm en 1981 à 392 ppm en 2011);
* la croissance des forêts en Europe centrale a depuis 1960 augmenté à proposition de la teneur de l'air en dioxyde de carbone [56]
* la production primaire de la végétation a crû **de +31% sur le XX^{ème} siècle** selon des observations sur le sulfure de carbonyle [57].
Les figures B-6-4 et -5 donnent des exemples d'une croissance de la dynamique annuelle due à absorption du CO_2 par la végétation, dynamique qui n'est pas toujours observée en d'autres lieux.

Figure B-6-4) Teneur mois par mois en CO_2 à Alert (Canada) et dynamique annuelle (max -min) en fonction des ppm moyens de l'année ; droite de régression : 13,23 +0,0504 (-344,12 + x(ppm)) à +0,05 ppm/ppm



[53] Graven HD, Keeling RF, Piper SC, et al., 2013, Enhanced Seasonal Exchange of CO2 by Northern Ecosystems Since 1960, Science, Vol:341, ISSN:0036-8075, pages 1085-1089 "*Les résultats viennent d'une surveillance sur plusieurs années de la chimie de l'atmosphère faite en avion et appelée HIAPER Pole-to-Pole Observations (HIPPO), et NOAA aircraft observations. Les observations du CO2 atmosphérique faites en avion à des altitudes entre 3 et 6 kilomètres montrent que les variations saisonnières du CO2 variations ont crû sensiblement en amplitude sur ces dernières 50 années. L'amplitude a crû en gros de 50 pour-cent sur les régions au nord de 45° N, en comparaison d'observations faites en avion de la fin des années 1950 au début des années 1960*".
[54] Donohue Randall et al. *Deserts 'greening' from rising CO2* (CSIRO, the Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Australia's national science agency. 3 July 2013 http://www.csiro.au/en/Portals/Media/Deserts-greening-from-rising-CO2.aspx Randall Donohue et al. Impact of CO_2 fertilization on maximum foliage cover across the globe's warm, arid environments. *Geophysical Research Letters*, published online June 19, 2013; doi: 10.1002/grl.50563 http://wattsupwiththat.com/2013/07/08/deserts-greening-from-rising-co2/
[55] Prof. Ranga B. Myneni (department of Earth & Environment Boston University USA), *The Greening Earth*, Probing Vegetation Conference From Past to Future July 4-5, 2013 Antwerp, Belgium
[56]Pretzsch, H., et al. Changes of forest stand dynamics in Europe. Facts from long-term observational plots and their relevance for forest ecology and management. Forest Ecol. Manage. (2013), http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2013.07.050 Pretzsch, H., Biber, P., Schütze, G., Uhl, E., Rötzer, Th., Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870 (2014) Nat. Commun. 5:4967, DOI:10.1038/ncomms5967 http://www.wwk.forst.tu-muenchen.de/info/publications/ http://www.wwk.forst.tu muenchen.de/info/publications/OnlinePublications/2013_Changes_of_Forest_Stand_Dynamics_Pretzsch_etal.pdf Pour une compilation des articles publiés sur la croissance de la productivité des forêts en conséquence de la fertilisation de l'air par plus de CO_2 depuis les années 1970 http://www.co2science.org/subject/f/summaries/forestsmodern.php
[57] J. E. Campbell, J. A. Berry, U. Seibt, S. J. Smith, S. A. Montzka, T. Launois, S. Belviso, L. Bopp & M. Laine Large historical growth in global terrestrial gross primary production Nature. 2017 Apr 5;544(7648):84-87. doi: 10.1038/nature22030. https://www.nature.com/articles/nature22030

Figure B-6-5) Teneur mois par mois en CO_2 à Mont Waliguan (Chine) et dynamique annuelle (max -min) en fonction des ppm moyens de l'année ; droite de régression : 10,17 +0,015 (-355,4 + x(ppm)) à +0,015 ppm/ppm



La dynamique de la végétation se voit aussi sur la production d'oxygène par les plantes qui surcompense les effets de la combustion des charbons et des hydrocarbures.

Mentionnons encore le triplement, ou plus, depuis 1960 des productions agricoles [58] passées de 200 Mt à 852 Mt pour le maïs, de 220 Mt à 654 Mt pour le blé et de 150 Mt à 466 Mt pour le riz, et de 1000 Mt à 2200 Mt pour la canne à sucre.
Et chose fort étonnante, un des principaux auteurs (ou fauteurs) du "*réchauffement climatique*", James Hansen lui-même, trouve, en 2012, au charbon un effet prodigieusement bénéfique avec une augmentation considérable de l'absorption de dioxyde de carbone par la végétation [59]; pourtant, il y a quelques années le même appelait "*trains de la mort*" ces longs convois ferroviaires qui, aux Etats-Unis, transportent le charbon des mines aux centrales électriques.

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

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

B-7 – Le niveau de la mer et le contenu calorique des océans

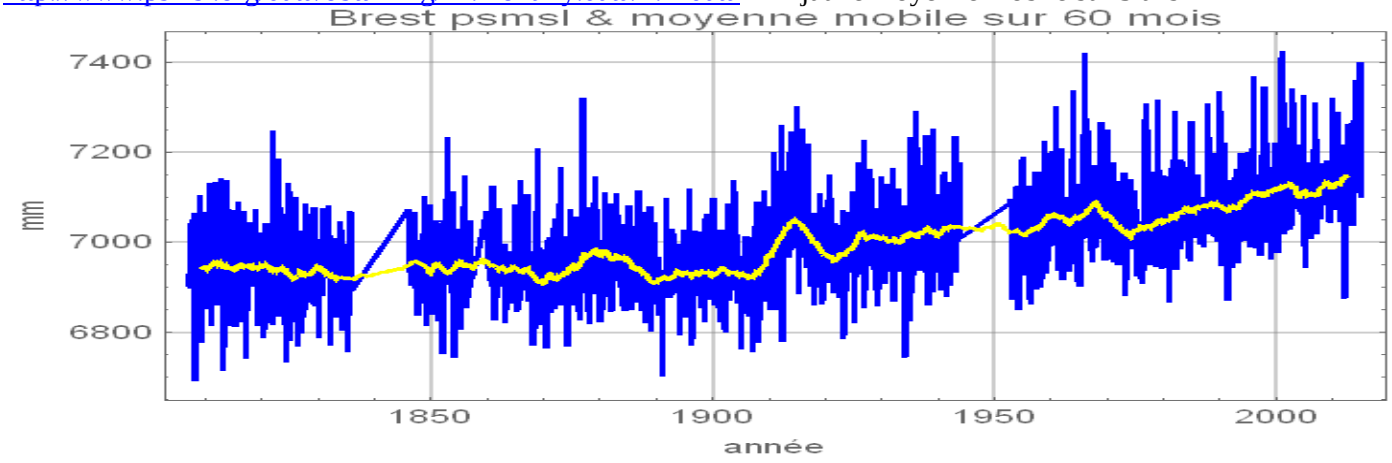
B-7-1 Observations du niveau des mers

Il faut 360 Gt d'eau pour élever de 1 mm le niveau des mers. Les banquises flottantes ne contribuent pas à une montrée du niveau des mers. Des marégraphes répartis sur le globe, disent une montée de l'ordre de 1,3 mm/an [60] après correction GPS de la subsidence ou de l'émergence du rocher qui porte le marégraphe ; une partie (la moitié ?) de ces 1,3 mm/an est attribuée à un pompage de nappes phréatiques supérieur à leur remplissage et peut-être et pour au plus 0,5 mm -et pour la dernière décennie seulement- à une décroissance des glaciers d'altitude (§ B-2 ci-dessus) hors Antarctique et Groenland.

Les observations altimétriques (Zwally [61]) suggèrent un **gain** de masse de l'Antarctique de 43 à 49 Gt-eau/an révisé à la hausse en 2015 [62] pour 1992 à 2008 à +200 Gt-eau/an sur la partie est et -65 Gt-eau/an sur la partie ouest et la péninsule antarctique, soit, en net, **135 Gt-C/an séquestrés**. Les chiffres extrêmes avancés pour les pertes du Groenland, jusqu'à 200 Gt-eau/an, soit 0,6 mm/an sur le niveau des mers, sont à considérer avec scepticisme.

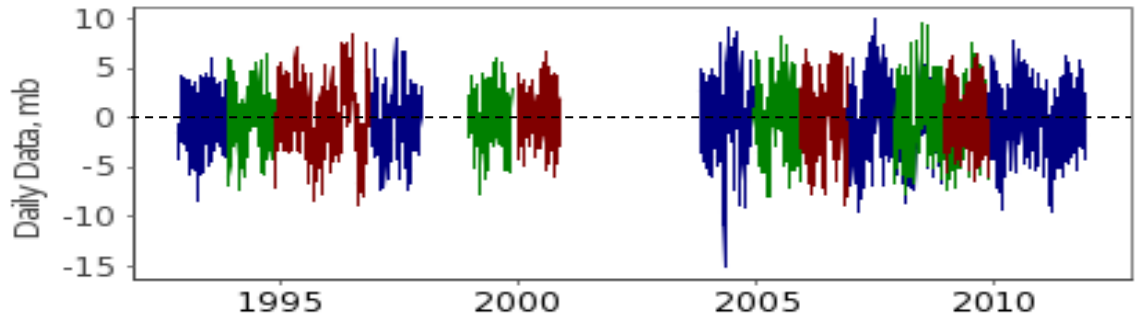
La série de moyennes mensuelles la plus longue, le n°1 du recueil du service permanent d'observation du niveau des mers (www.psmsl.org) est celle de Brest montrée à la figure B-7-1 : +200 mm en 207 ans et +150 mm sur 1910-2015. Les extrema à + 200 mm correspondent à des tempêtes d'hiver qui voient le niveau monter de deux à trois mètres : 200 mm x 30 jours= 6 mètres-jours = 3 jours de tempête x 2 mètres.

Figure B-7-1 Niveaux moyens mensuels à Brest depuis 1807: les grands maxima sont en Déc. 1821 (7225 mm), Nov. 1852 (7233 mm), Dec. 1876 (7322 mm), Fév. 1966 (7422 mm) and Déc. 2000 (7426 mm). Le cycle lunaire de 18,6 ans est visible sur les moyennes annuelles alors que les valeurs mensuelles montrent surtout l'effet de tempêtes d'hiver http://www.psmsl.org/data/obtaining/rlr.monthly.data/1.rlrdata En jaune moyenne mobile sur 5 ans



Il existe quelques séries de mesures de la pression au fond des océans ; certaines assez longues (figure B-7-2) font penser que la "fusion" du Groenland ne contribue pas le mm (voire les) mm/an dits par le GIEC ; la dilatation thermique ne joue pas sur la pression au fond et est d'ailleurs nulle à la côte, comme la profondeur.

Figure B-7-2 Mesure de la pression au fond du Passage de Drake (Atlantique sud, 55°S, 58,4°W) vers 1000 m de profondeur (soit 103 bar) selon http://www.psmsl.org/data/bottom_pressure/locations/72.php 1 mbar = 10 mm d'eau. Une tendance à +3 mm/an "selon les satellites", supposée venir d'une fusion de glaces, ferait, sur 19 ans, +57 mm et +6 mbar : elle n'est pas observée.



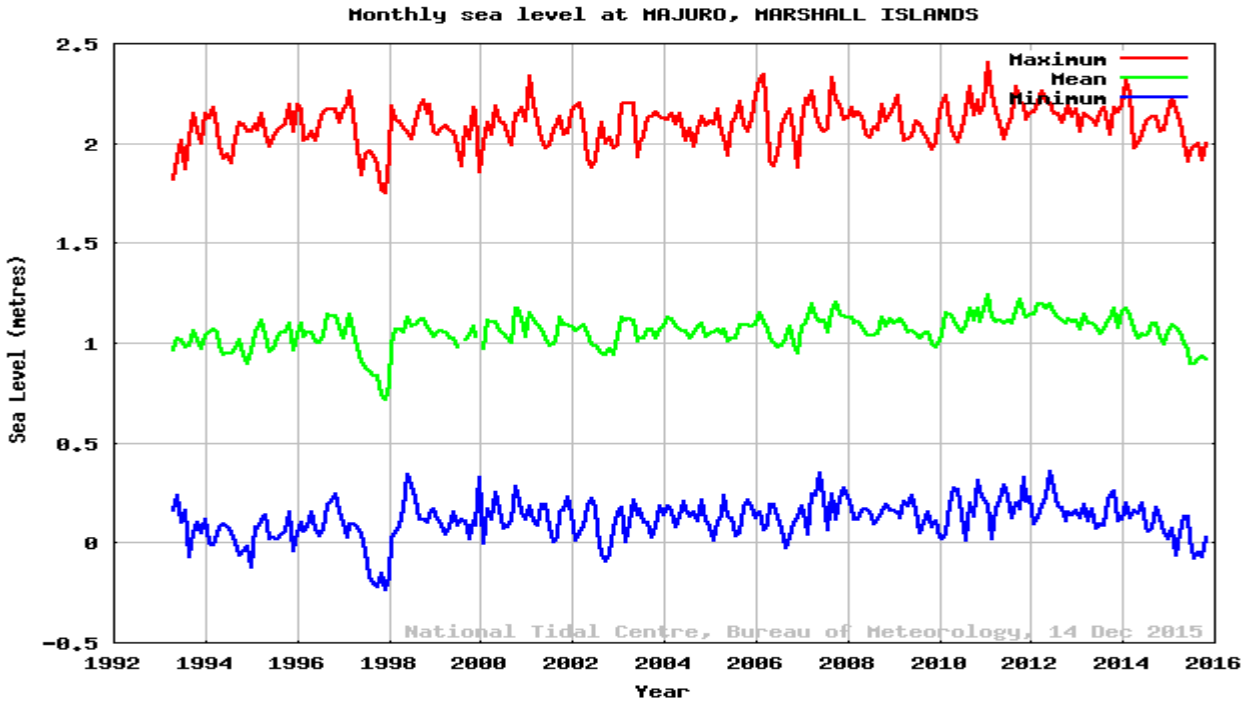
[60] G. Wöppelmann, B. Martin Miguez, M.-N. Bouin, Z. Altamimi *Geocentric sea-level trend estimates from GPS analyses at relevant tide gauges world-wide* Global and Planetary Change 57 (2007) 396–406

[61] http://ntrs.nasa.gov/search.jsp?R=20120013495 SCAR ISMASS Workshop, July 14, 2012 Mass Gains of the Antarctic Ice Sheet Exceed Losses par H. Jay Zwally et al. : *During 2003 to 2008, the mass gain of the Antarctic ice sheet from snow accumulation exceeded the mass loss from ice discharge by 49 Gt/yr (2.5% of input), as derived from ICESat laser measurements of elevation change.*
http://www.climate-cryosphere.org/en/events/2012/ISMASS/AntarcticIceSheet.html cours de 2012

[62] http://www.nasa.gov/feature/goddard/nasa-study-mass-gains-of-antarctic-ice-sheet-greater-than-losses

Les îles du Pacifique qui selon les retraitements des données satellitaires seraient dans une zone de très forte montée du niveau des mers ne voient rien de tel : voir http://www.bom.gov.au/pacific/projects/pslm/index.shtml

Figure B-7-3 Marégraphe des îles Marshall http://www.bom.gov.au/ntc/IDO70052/IDO70052SLI.shtml
Noter l'effet de -30 cm lors du grand El Nino de 1997-98 et un accident comparable fin 2015



Une étude de A. Webb et P. Kench [63] sur 27 îles du Pacifique central conclut à un accroissement "moyen" de 7% environ de la surface de ces îles avec seulement 4 îles subissant sur la période d'étude une réduction de surface de 3% ou plus. Au Funafuti, Funamanu + 28,2%, Falefatu +13,3% et Paava +10%. Dans l'atoll de Tarawa étudié sur 60 ans, Betio a cru de 36 ha (+30%). La géologie montre que les coraux suivent le niveau relatif de l'eau.

Voyons encore deux autres exemples de terres que le GIEC voue à la submersion.

Les alluvions du Gange et du Brahmapoutre **exhaussent** le niveau du delta[64] de **7 mm/an** et en augmentent la surface de 7 km²/an voire de 20 km² /an [65] selon le service du Bangladesh en charge de la cartographie ; seul le delta occidental qui, suite à un changement de lit du fleuve, n'est plus alimenté et est occupé par une mangrove peu peuplée (les Sunderbans), se réduit de 2 km²/an.

Le delta de la rivière des perles au sud de Canton (Guangzhou)[66] progresse depuis 7000 avant notre ère : de +10,5 m/an de 4800 à – 2500, années chaudes et de fortes moussons, puis seulement de +6,4 m/an de -2500 jusqu'au début de notre ère (refroidissement et moindres moussons d'avril à octobre) et, depuis, de +29 m/an car le dépôt des alluvions est géré pour étendre les terres agricoles.

Nous renvoyons à http://mrmeteo.info/site/?p=3692 (de Haïti) pour un commentaire assez complet en français sur les "*corrections*" apportées aux observations satellitaires du niveau des mers, à *Problems and reliability of the satellite altimeter based Global Mean Sea Level computation* de A. Parker [67] et aux nombreux papiers du professeur N. A. Mörner [68].

---

[63] Webb, A.P., Kench, P. S., *The dynamic response of reef islands to sea-level rise: Evidence from multi-decadal analysis of island change in the Central Pacific*, Global and Planetary Change (2010), doi:10.1016/j.gloplacha.2010.05.003
http://www.pacificdisaster.net/pdnadmin/data/original/SOPAC_2010_The_dynamic_response.pdf

[64] Les angoisses de l'IPCC sur le devenir du Bangladesh ignorent ce fait ! Ne pas confondre l'effet des crues des fleuves suite à pluies de mousson, l'effet des dépressions ou cyclones qui font monter le niveau en bordure de mer ; la différence entre les dépôts alluviaux et la tendance séculaire du niveau moyen des mers est là très positive. Voir : Roland Paskoff L'élévation *du niveau de la mer et les espaces côtiers*, Institut Océanographique, 2001, 191 pages, p. 111

[65] le Center for Environment and Geographic Information Services (CEGIS) de Dacca trouve +20 km² par an; voir http://www.kaltesonne.de/?p=4559

[66] Yu, Fengling, *Reconstruction of the East Asian monsoon variability since the mid-Holocene from the Pearl River estuary, southern China*. Doctoral thesis, Durham University. Available at Durham E-Theses Online: http://etheses.dur.ac.uk/69/ June 2009, 275 pages

[67] http://www.pattern-recognition-in-physics.com/pub/prp-2-65-2014.pdf

[68] Dont http://scienceandpublicpolicy.org/blog_watch/sea_level_is_not_rising.html

B-7-2 Observations de la température des océans et de leur contenu calorique

La dilatation thermique des océans est souvent mentionnée. La capacité thermique de toute une colonne d'air est celle de 2,5 mètres d'eau de mer. Toute perturbation de l'égalité -en moyenne sur un an et sur le globe- entre solaire absorbé et infrarouge thermique rayonné vers le cosmos devrait donc se voir dans les océans.

Or on ne trouve dans le calorimètre océanique - si on admet que l'on sait faire des mesures au centième ou au millième de degré près- que de l'ordre de 0,2 à 0,4 W/m² bien moins que les 2,3 W/m² de "forçage radiatif" promulgué par le GIEC dans son dernier rapport.

Les 0,24 W/m² des observations rapportées à la figure suivante sont un millième des 240 W/m² (ou 232 W/m²) de solaire absorbé par le globe.

Une variation de l'albédo, essentiellement dû aux nuages, de 0,310 à 0,309 amènerait un changement du solaire absorbé de 1360 (1 - **0,309**) / 4 - 1360 (1 - **0,310**) / 4 = 0,34 W/m² en prenant 1360 W/m² pour "constante solaire" : de très légères variations de la couverture nuageuse suffisent donc à expliquer les observations car seul le solaire visible et UV-A pénètre dans l'océan alors que l'infrarouge thermique est absorbé par quelques microns d'eau liquide.

Figure B-7-4 Comparaison [69] de neuf évaluations différentes des changements du contenu calorique du calorimètre océanique selon un modèle et huit compilations d'observations ; ces courbes sont comprises entre -0,2 et +0,2 GJ/m² voire +0,4 GJ/m² en 55 ans [70]. La tendance moyenne de la courbe en noir "*Trend*", 0,077 GJ/m² en dix ans, fait 0,24 W/m² et correspondrait à une augmentation de température des premiers 700 m d'eau de +0,0027°C / an **(3 millièmes de °C/an)**

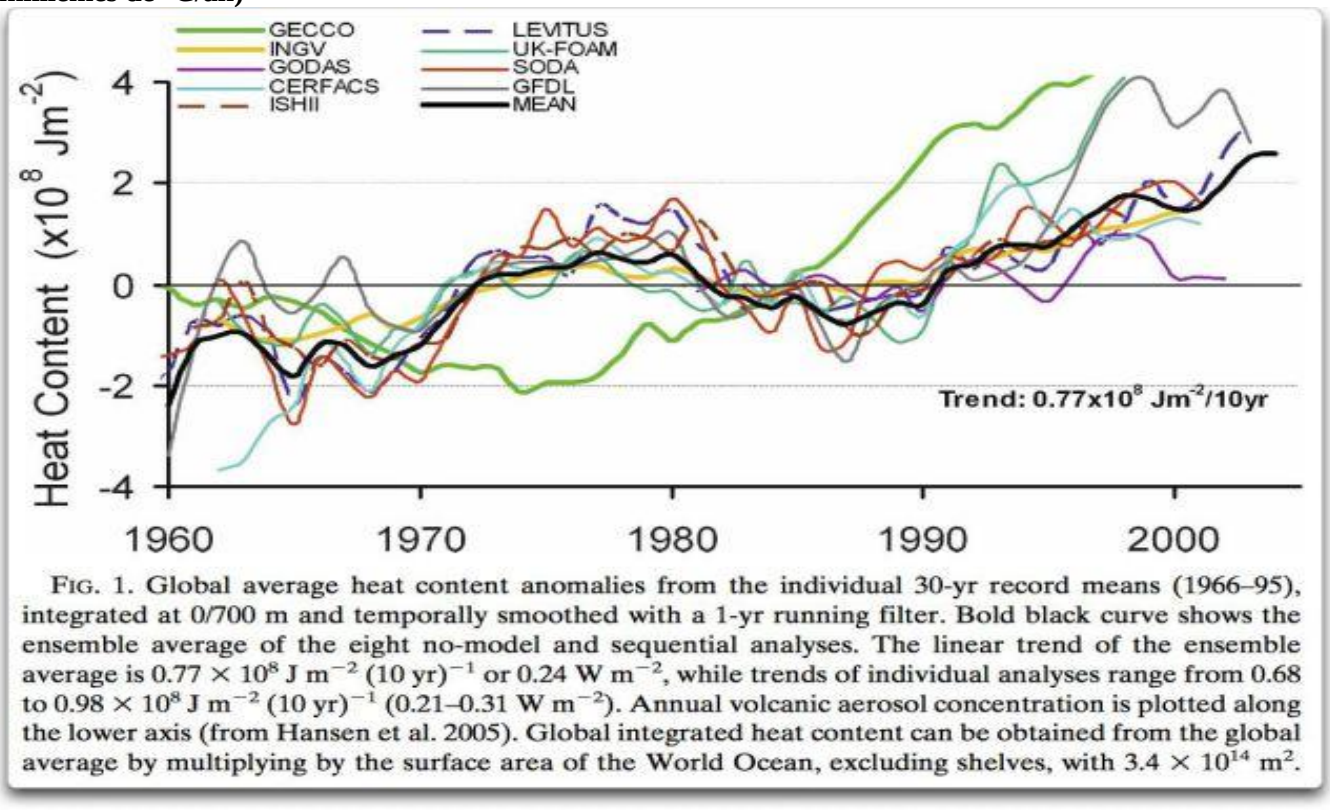


FIG. 1. Global average heat content anomalies from the individual 30-yr record means (1966–95), integrated at 0/700 m and temporally smoothed with a 1-yr running filter. Bold black curve shows the ensemble average of the eight no-model and sequential analyses. The linear trend of the ensemble average is 0.77×10^8 J m^{-2} (10 yr)$^{-1}$ or 0.24 W m^{-2}, while trends of individual analyses range from 0.68 to 0.98×10^8 J m^{-2} (10 yr)$^{-1}$ (0.21–0.31 W m^{-2}). Annual volcanic aerosol concentration is plotted along the lower axis (from Hansen et al. 2005). Global integrated heat content can be obtained from the global average by multiplying by the surface area of the World Ocean, excluding shelves, with 3.4×10^{14} m^2.

Depuis que l'on a des mesures plus fiables (bouées Argo) selon la figure B-7-5 seul l'océan austral entre 20°S et 60°S se réchauffe et les autres océans entre 20°S et 60°N se refroidissent un peu ! (Figure B-7-5).

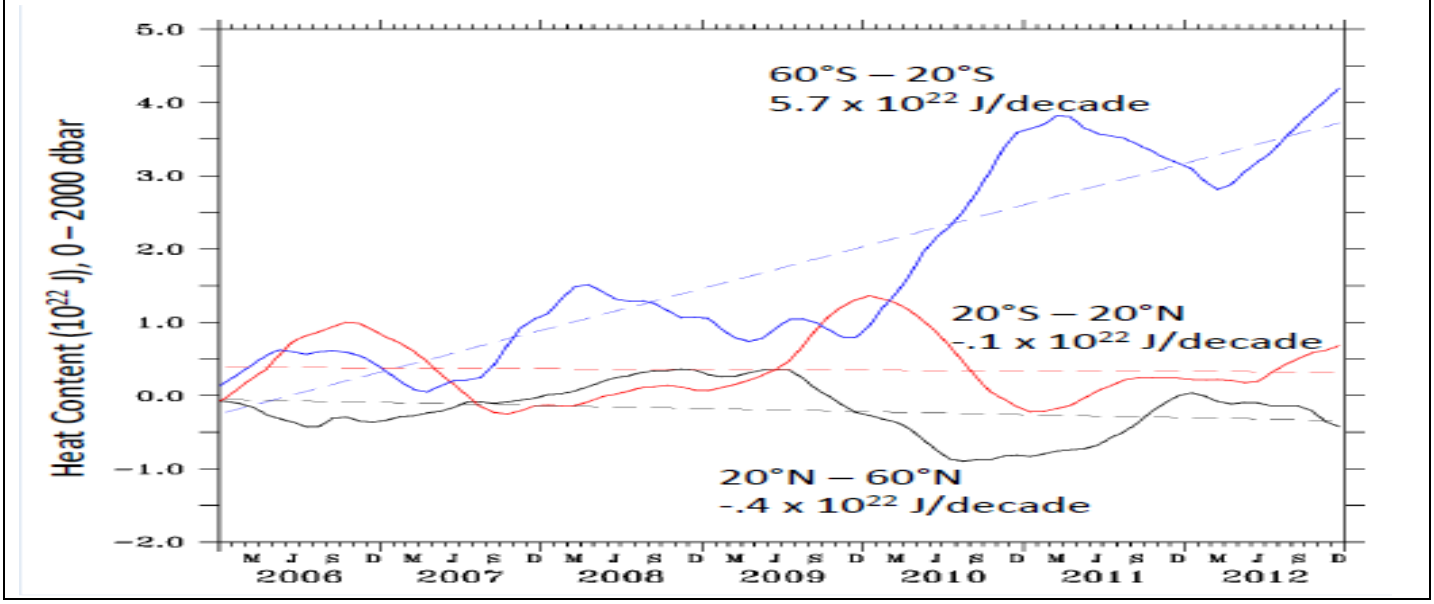
Ce n'est pas du tout la signature d'un *" effet de serre "* qui devrait se manifester de façon uniforme sur le globe, mais celle de variations minimes de la couverture nuageuse.

---

[69] James A. Carton and Anthony Santorelli, 2008: *Global Decadal Upper-Ocean Heat Content as Viewed in Nine Analyses*. *J. Climate*, **21**, 6015–6035. http://journals.ametsoc.org/doi/full/10.1175/2008JCLI2489.1
discuté dans Eruptions and Ocean Heat Content Posted on April 6, 2014 by Willis Eschenbach

[70] Armin Köhl *Evaluation of the GECCO2 ocean synthesis: transports of volume, heat and freshwater in the Atlantic* Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society Volume 141, Issue 686, pages 166–181, January 2015 Part A

Figure B-7-5 Bouées Argo (Argo floats) [71]: contenu calorique des océans 60°N-20°N, 20°N-20°S, 20°S-60°S entre la surface et 2000 deci-bar (2 km environ) en dizaines de ZJ (10^{22} J); 50 ZJ/(dix ans) sur 509 10^{12} m² sont 0,3W/m² de 2006 à 2012



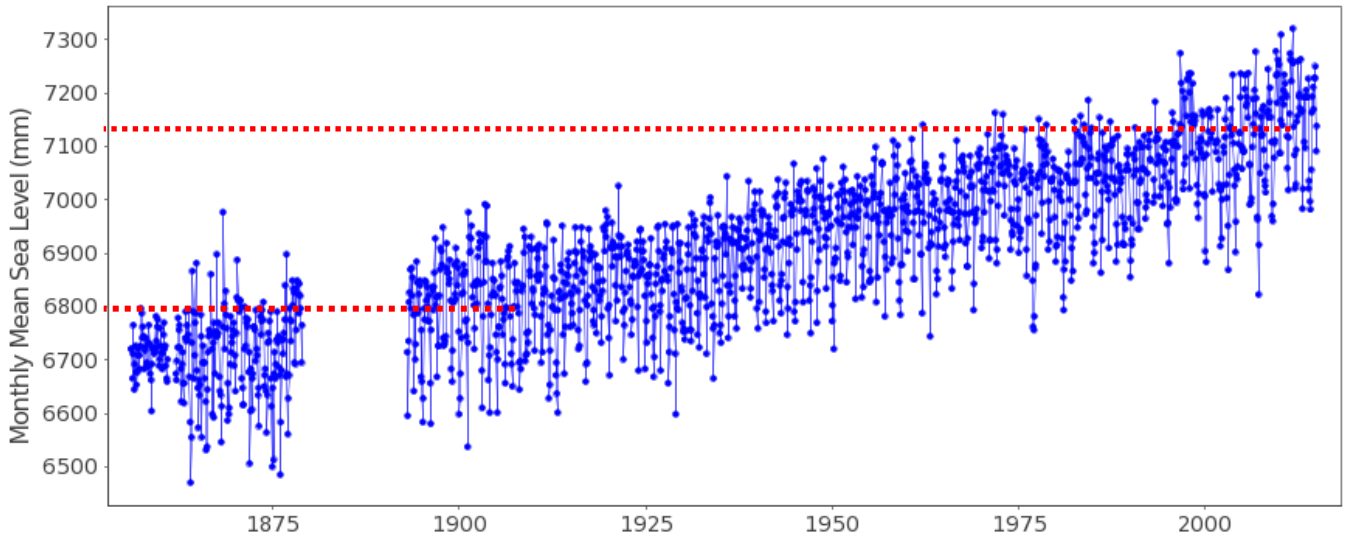
B-7-3 Prophéties catastrophistes sur la montée du niveau des mers

Le Pfr Pirazzoli (p. 43 de Paskoff, 2001[72]) a collationné les prédictions de l'IPCC et de ses principaux contributeurs : dans les années 1980 "*entre 50 cm et 350 cm*", puis, IPCC-1990 "*entre 15 cm et 110 cm*", IPCC-1995 "*entre 13 cm et 94 cm"*, IPCC-2001 "*entre 9 cm et 88 cm*" et IPCC-2007 "*entre 18 cm et 59 cm*" avec assez peu de variations selon les scénarios d'émission de CO_2.

James Hansen (NASA GISS) a dit en 1988, pour New York, +3 mètres en 2028 (observé : +6 cm en 2011) ; en 2007 il a montré [73] avec de belles images de synthèse qu'en 2107 les Pays-Bas et une grosse partie de la Floride auront disparu sous les eaux ; puis, en 2010, il a dit +2 mètres en 2100, puis, en 2011, +5 mètres en 2100 (Hansen & Sato, 2011).

Le marégraphe de New York montre l'importance des fluctuations météorologiques et une nette subsidence du sol, et dément les affirmations de J. Hansen de +3000 mm en 2028.

Figure B-7-6 Observations du niveau de la mer à New-York : noter les fluctuations de 500 mm (crête-crête) sur les moyennes mensuelles d'une année à l'autre : 400 mm en 132 ans (?) = 3 mm/an dont 1 à 2 de subsidence.
http://www.psmsl.org/data/obtaining/rlr.monthly.plots/12_high.png



En août 1986 *Der Spiegel* montrait la cathédrale de Cologne à moitié sous les eaux qui auraient donc monté de 150 m. *The Guardian* (11/09/2004) sous le titre *"Le monde noyé*" montre la Hollande **en 2020** sous des eaux dont sortent

[71] Dean Roemmich, Scripps Institution of Oceanography *Argo and Ocean Heat Content: Progress and Issues* http://ceres.larc.nasa.gov/documents/STM/2013-10/14_Global_averages.pdf

[72] Roland Paskoff L'élévation *du niveau de la mer et les espaces côtiers*, Institut Océanographique, 2001, 191 pages

[73] J. Hansen New Scientist, 28 July 2007 http://pubs.giss.nasa.gov/docs/2007/2007_Hansen_2.pdf

seulement le haut des moulins, et la liste usuelle des calamités attendues **pour 2020 :** fusion des inlandsis, montée du niveau des mers, disparition des coraux.
Mme A. Cazenave [74] a dit en 2004 +3 mm/an sur 1993-2005 dont 60% seraient dus à l'expansion thermique et 1 mm à la fusion de glaces.
Al Gore (2006) montre New York sous les eaux (+ 6 m) en supposant explicitement la fusion de l'inlandsis du Groenland.
En septembre 2013 c'est la statue de la Liberté à New-York qui sur la couverture du *National Geographic* subit +50 m sur le niveau des mers.
Le logiciel de retouche d'images Photoshop est donc, pour les mers comme pour les ours blancs, le principal outil du catastrophisme.

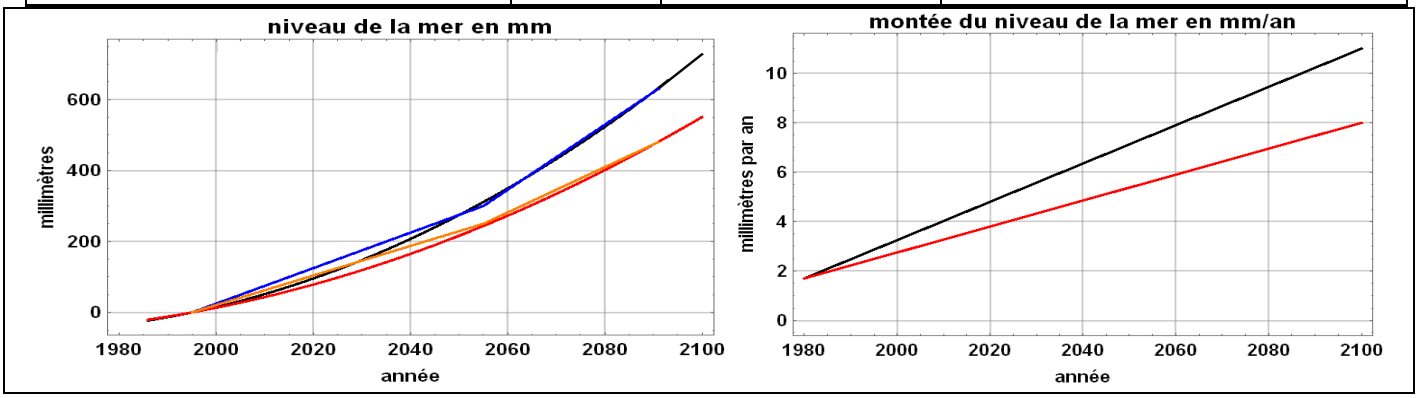
Le livre d'un auteur de Caisse des dépôts-Climat [75] cherche à justifier qu'il faille "*Payer pour l'atmosphère*" (titre du chapitre 4) ce qui pour un banquier est le cœur du sujet. L'accroche, répétée aussi en dernière de couverture, est *"+70 m*". *"+70 m élévation **attendue** du niveau des mers si ... **Menaces** sur les **équilibres** naturels ... 70 m élévation attendue du niveau des mers si ...dilatation thermique ... cette remontée du niveau des mers demande du temps. ... Conséquences d'une remontée de 1 m du niveau des mers (submersion des deltas, des zones côtières, et d'îles habitées). Certaines îles Tuvalu, Maldives, appelées à disparaître..."*

On verra https://climatesanity.wordpress.com de l'ingénieur Tom Moriarty plus de détails sur les prophéties des auteurs de l'IPCC et les "photographies" en Photoshop de villes côtières sous les eaux, de Miami à New York en passant par Londres, la Hollande etc.
Les prédictions du dernier rapport du GIEC AR5 WG1, dont les pages 1137 à 1216 traitent du niveau des mers, sont résumées au tableau suivant : elles expriment une croissance parabolique du niveau des mers et une croissance linéaire des incréments annuels, atteignant +8 mm/an ou +11 mm/an en 2100 au lieu des +1,8 mm/an dits pour 1995.

C'est là le mécanisme de la "peur exponentielle" : une petite variation (1,8 mm/an) constatée aujourd'hui sert à faire croire à une prédiction apocalyptique d'une croissance cinq fois plus forte dans 85 ans !

Figure B-7-4 Projections du GIEC sur la montée du niveau des mers par rapport à 1995 et vitesse correspondante en mm/an

IPCC AR5 [76]	scénario	moyenne 2046-2065	moyenne 2081-2100
Variation des températures	RCP6.0	+ 1,3°C	+2,2°C
	RCP8.5	+ 2°C	+3,7°C (+2,6°C à +4,8°C)
Niveau des mers par rapport à 1986-2005	RCP6.0	+ 25 cm	+ 48 cm
	RCP8.5	+ 30 cm	+ 63 cm

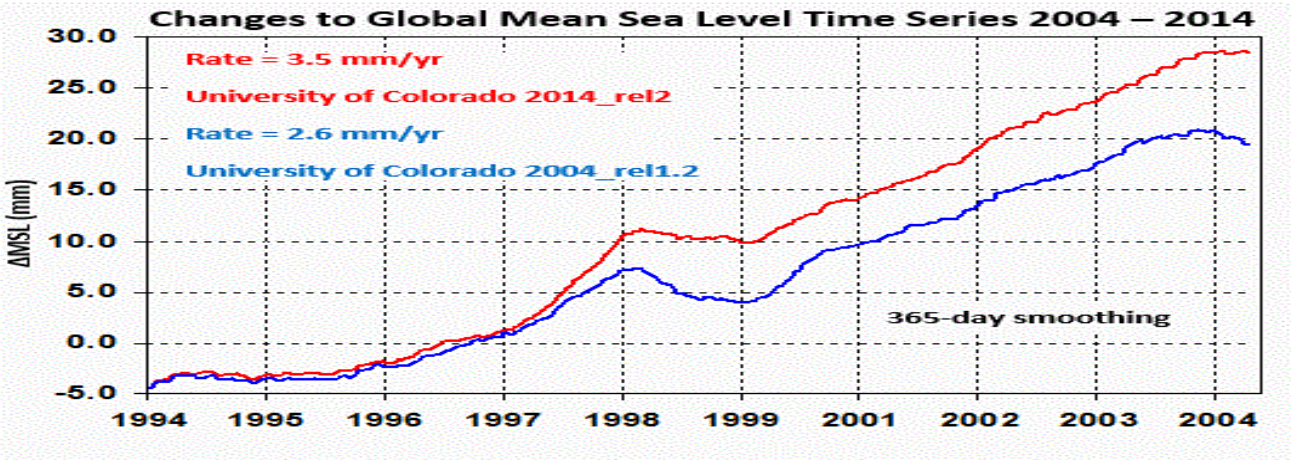


Le rapport AR5 dit page 1205 "*Pour le scenario RCP8.5 la vitesse de croissance du niveau moyen des mers à la fin du XXI^{ème} siècle approchera la vitesse vue pendant la déglaciation de la Terre après le dernier maximum glaciaire, avec un transfert important de masse des calottes du Groenland et de l'Antarctique aux océans et des écarts régionaux de la montée du niveau des mers par rapport à la moyenne mondiale en sus des modifications régionales des interactions entre atmosphère et océan."*
La fusion du Groenland est fort improbable vu la diminution de l'insolation depuis 12 000 ans (figure A-1-4 à gauche) et la forme en saucière du substrat rocheux ... à moins d'additionner les W/m² venant du soleil et les 2,3 W/m² (2011) à

[74] A. Cazenave ***2,8 mm/an, Le risque climatique***, numéro spécial, dossiers de la Recherche, 2004, pp. 46-51; http://earth.esa.int/venice06/abstractbook_venice06.pdf
[75] Raphaël Trotignon Comprendre *le réchauffement climatique, Connaître le phénomène scientifique, mesurer les impacts sur la planète, comprendre les conséquences économiques Pearson* , 2009, 112 pages
[76] http://mycoordinates.org/sea-level-change-an-inconvenient-fact-or-an-irritating-fiction

8,5 W/m² (2100) de "forçage radiatif" du RCP8.5, "forçage" dont on ne retrouve pourtant que 0,3 W/m² dans le calorimètre océanique.
Et "*la déglaciation"* s'est faite, pendant le maximum d'insolation, aux dépens aux dépens d'inlandsis entre 40°N et 70°N. Ces masses de glace n'existent plus.
Les +8 mm/an ou +11 mm/an en 2100 (figure B-7-4 vignette de droite) affirmés par le GIEC ne sont donc pas crédibles.
La figure suivante compare une publication de 2004 et une publication en 2014 des mêmes observations qui a fait passer de 25 mm / (dix ans) à 35 mm / (dix ans).

Figure B-7-7) Un exemple de "correction" de données d'observation entre 2004 et 2014



Ce type de fraude est, depuis la fraude de la "crosse de hockey" du rapport GIEC AR3 de 2001, caractéristique du "réchauffisme".[77]
La vignette de droite de la figure B-7-4 montre pourquoi il leur faut absolument "modifier" les observations pour que celles-ci se rapprochent des courbes rouges ou noires qui sont entre 3 mm/an et 4 mm/an en 2010.

[77] Ces fabrications se retrouvent dans les textes du GIEC qui admet cependant le caractère cyclique de ces phénomènes: http://www.climatechange2013.org/images/report/WG1AR5_Chapter13_FINAL.pdf
"It is very likely that the global mean rate was 1.7 mm yr–1 between 1901 and 2010 for a total sea level rise of 0.19 m. Between 1993 and 2010, the rate was very likely higher at 3.2 mm yr–1; similarly high rates likely occurred between 1920 and 1950."
La contribution de la dilatation thermique est dite (Llovel et al., 2014) de 0.64 mm/an sur 2005-2013. Les contributions du Groenland (GIS) et de l'Antarctique (AIS) seraient de 0.59 mm/an sur 1992-2011 (Shepherd et al., 2012) et des glaciers de 0.41 mm/an sur 2003-2010 (Jacob et al., 2012).
Llovel et al., 2014 http://www.nature.com/nclimate/journal/v4/n11/full/nclimate2387.html
Over the entire water column, independent estimates of ocean warming yield a contribution of 0.77 ± 0.28 mm yr−1 in sea-level rise … the deep ocean (below 2,000 m) contributes −0.13 ± 0.72 mm yr−1 to global sea-level rise ***0.64 mm/yr total].***
Shepherd et al., 2012 http://science.sciencemag.org/content/338/6111/1183
Since 1992, the polar ice sheets [Antarctica and Greenland] have contributed, on average, ***0.59****± 0.20 millimeter year−1 to the rate of global sea-level rise.*
Jacob et al., 2012 http://www.nature.com/nature/journal/v482/n7386/abs/nature10847.html
Here we show that GICs [glaciers and ice caps], excluding the Greenland and Antarctic peripheral GICs, lost mass at a rate of 148 ± 30 Gt yr−1 from January 2003 to December 2010, contributing ***0.41*** *± 0.08 mm yr−1 to sea level rise.*
Comme 0,64 + 0,59 + 0,41 = 1,64 mm/an les 3,5 mm/an ou 3,2 mm/an paraissent mal fondés !

De plus une publication de Zwally (2015) indique que l'Antarctique a stocké de l'eau de 1992 à 2008, contribuant ainsi pour -0,28 mm/an ce qui ramène à 1,64 -0,28 = **1,36 mm/an**
(repris de kennethrichards March 19, 2016 at 4:12 pm)

B-8 – Les feux de forêts

Ils sont endémiques en climat méditerranéen (Csa en vert clair à la figure A-4-1) où trois ou quatre mois sans pluie (voir tableau 4-4-B ci-dessus, ligne médiane de la distribution) favorisent des espèces résistant aux feux (cyprès, certains chênes et pins).
Des négligences ou des actes de malveillance sont souvent à l'origine des départs de feu, aggravés par des réglementations écologistes par exemple en Californie interdiction de nettoyer les taillis, ou de créer des réservoirs d'eau.

Ils apparaissent aussi lors de canicules : par exemple en Russie en 2010 du 2 au 13 août (dates du début de pluies torrentielles sur Moscou) il y a eu de 1000 km² à 5000 km² (jour le pire) de forêts et de tourbières en feu.

Lors de grands El Nino (1997-98, 2015) des forêts équatoriales (Bornéo, Brésil) ont vu d'importants incendies.

B-9 – Annexe : textes du dernier rapport du GIEC [78] et quelques citations

Ces textes montrent que même le GIEC doit admettre dans son rapport de 2013 qu'aucune des annonces catastrophistes de ses quatre rapports précédents sur les sécheresses, les inondations, les ouragans etc. n'a de sens.

"*Overall, the most robust global changes in climate extremes are seen in measures of daily temperature, including to some extent, heat waves. Precipitation extremes also appear to be increasing, but there is large spatial variability*"

- *"There is limited evidence of changes in extremes associated with other climate variables since the mid-20th century"*
- *"Current datasets indicate no significant observed trends in global tropical cyclone frequency over the past century … No robust trends in annual numbers of tropical storms, hurricanes and major hurricanes counts have been identified over the past 100 years in the North Atlantic basin"*
- *"In summary, there continues to be a lack of evidence and thus low confidence regarding the sign of trend in the magnitude and/or frequency of floods on a global scale"*
- *"In summary, there is low confidence in observed trends in small-scale severe weather phenomena such as hail and thunderstorms because of historical data inhomogeneities and inadequacies in monitoring systems"*
- *"In summary, the current assessment concludes that there is not enough evidence at present to suggest more than low confidence in a global-scale observed trend in drought or dryness (lack of rainfall) since the middle of the 20th century due to lack of direct observations, geographical inconsistencies in the trends, and dependencies of inferred trends on the index choice. Based on updated studies, AR4 conclusions regarding global increasing trends in drought since the 1970s were **probably overstated**. However, it is likely that the frequency and intensity of drought has increased in the Mediterranean and West Africa and decreased in central North America and north-west Australia since 1950"*
- *"In summary, confidence in large scale changes in the intensity of extreme extratropical cyclones since 1900 is low"*

****

"C'est de l'Eternel des armées que viendra le châtiment, avec des bruits de tonnerre, des tremblements de terre et un bruit formidable, avec l'ouragan et la tempête, et avec la flamme d'un feu dévorant". Esaïe 29-6

"*Tsunamis, tremblements de terre, élévation du niveau de l'eau sont des conséquences que nous connaissons déjà du réchauffement climatique*" (allocution du Président F. Hollande le 26 février 2015 [79])

" (…) Aujourd'hui, on estime en effet que plus de 70% des catastrophes dites naturelles sont liées au dérèglement climatique. C'est deux fois plus qu'il y a 20 ans et ce le sera encore davantage [sic] à l'avenir. (…) C'est pourquoi je veux contribuer à lancer ici à Sendai un appel .... "
Discours de Laurent Fabius, ministre français des affaires étrangères lors de la troisième conférence mondiale des Nations Unies sur la réduction des risques de catastrophe (Sendai, Japon, 14 mars 2015) [80]

"La catastrophe qui vient de se produire au Vanuatu, c'est-à-dire ce que j'appellerais l'hyper-cyclone Pam, avec des vents de plus de 300 km à l'heure, cette catastrophe montre, à l'autre bout du monde, combien il est essentiel et urgent de lutter contre le dérèglement climatique.
Vous le savez, Mesdames et Messieurs, 70% des catastrophes appelées naturelles viennent du dérèglement climatique lui-même et la France, comme toutes les nations, doit faire le maximum pour sauver la planète."
Conférence « L'*Arctique, sentinelle avancée du réchauffement climatique* » - Intervention de M. Laurent Fabius, ministre des affaires étrangères et du développement international (Paris, 17/03/2015)

Ces affirmations sont contraires aux conclusions du GIEC.

---

[78] http://rogerpielkejr.blogspot.fr/2013/10/coverage-of-extreme-events-in-ipcc-ar5.html tiré de IPCC AR5 WGI Chapter 2
[79] http://rutube.ru/video/a389976894e3b2cb36fd07c4d2b3a663/
[80] http://www.affaireclimatique.fr/page5.html

C – ÉNERGIE

Un homme (esclave) = 80 Watt … et seulement une partie de la journée ; une perceuse ou outillage portatif de 2000 Watt équivaut à 25 esclaves. Le PIB par tête est bien corrélé avec la consommation d'énergie ; doubler le PIB par tête allonge de cinq ans l'espérance de vie.

Figure C-1 Espérance de vie et consommation d'énergie
Figure en abs à droite : consommation d'énergie (GJ) en fonction du PIB/tête en $2005 PPP

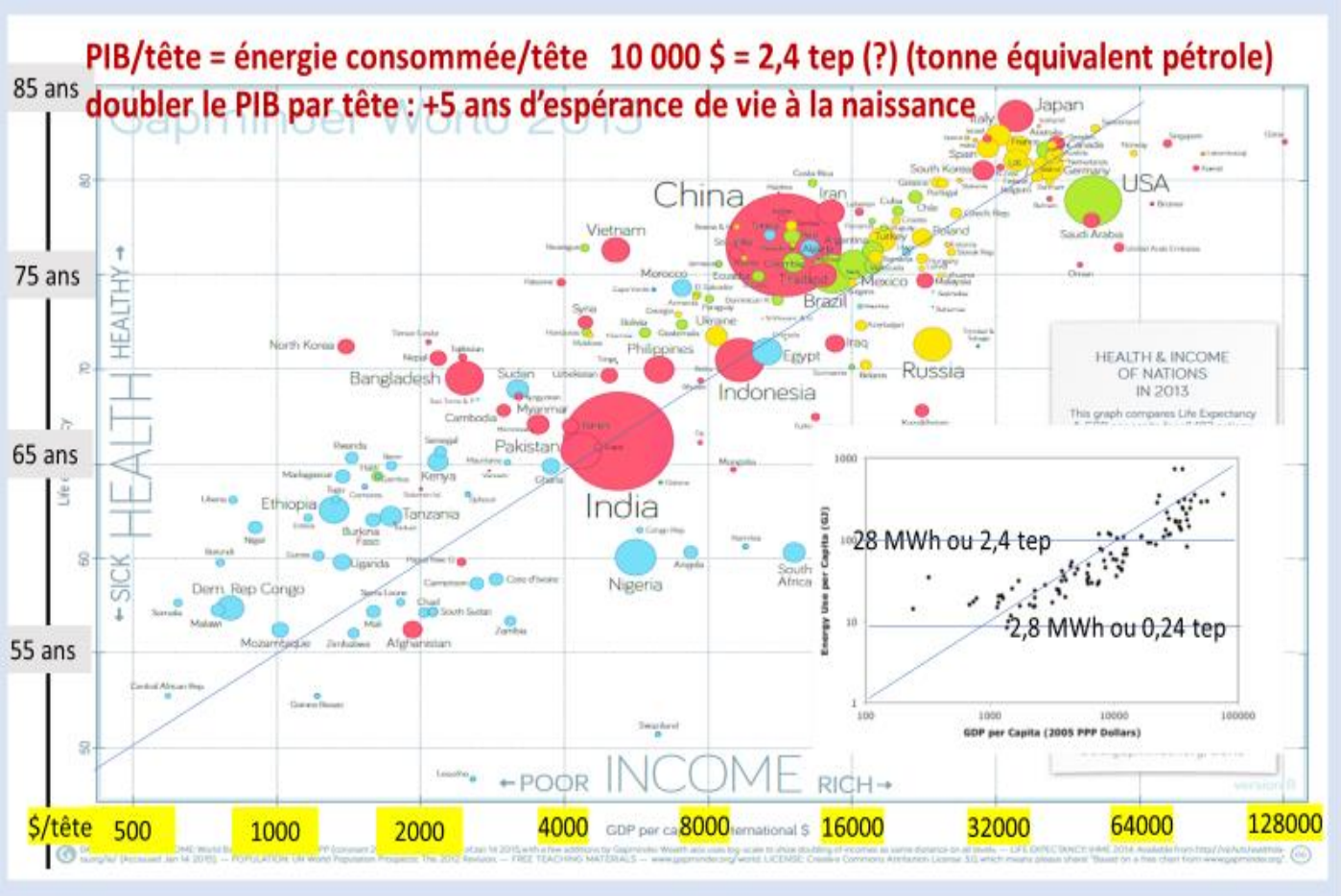
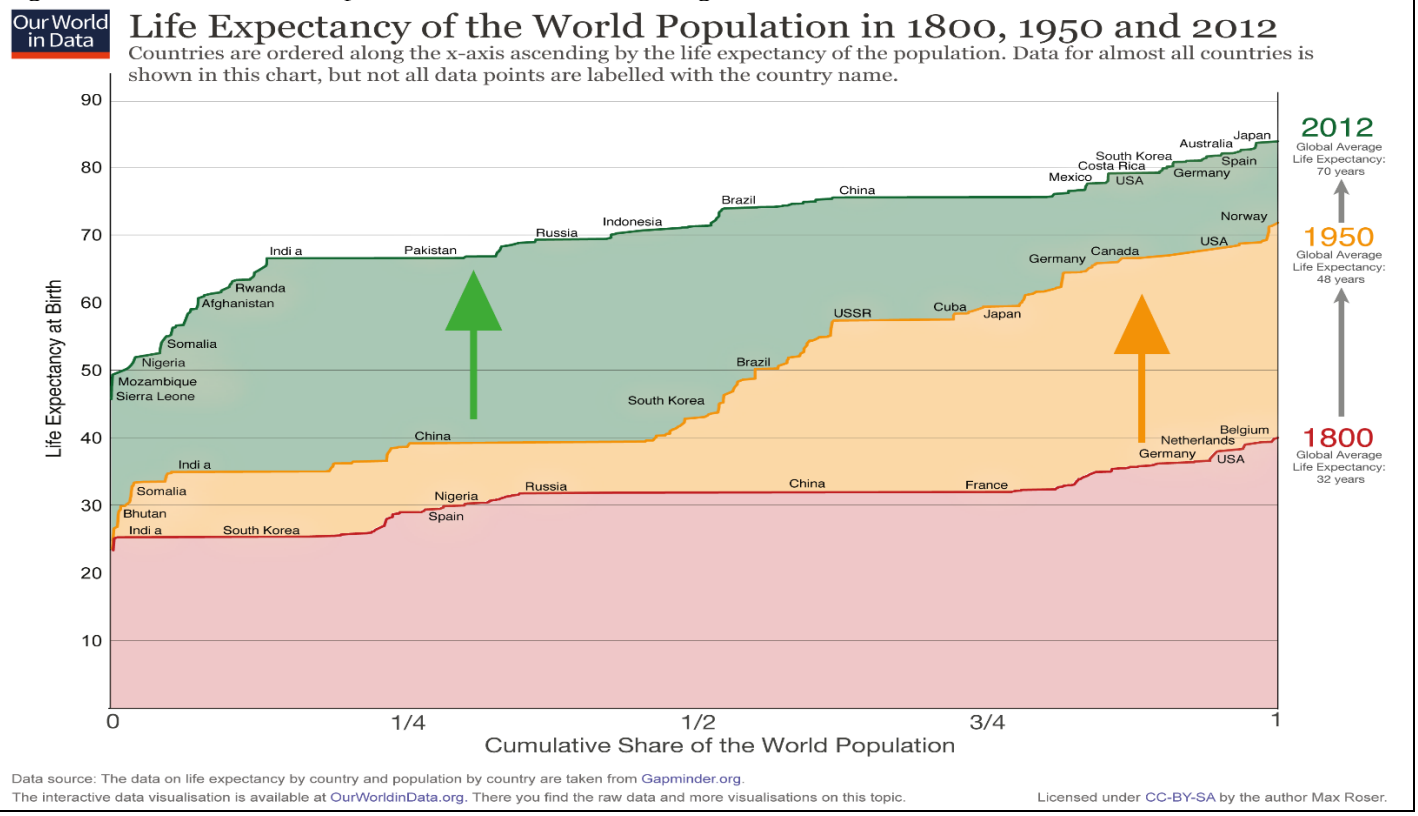


Figure C-2 évolution de l'espérance de vie à la naissance, grâce à l'industrialisation



C-1 – Évolution passée et situation actuelle de la consommation d'énergie et démographie

La croissance de la consommation d'énergie a permis à une bonne partie de l'humanité de sortir de la misère, et de bénéficier de l'électricité, de l'eau courante, du tout à l'égout, de voitures pour se déplacer, dans les années 1950 en Amérique du Nord et en Europe, dans les années 2000 en Chine, au Brésil, en Inde ... (figure C-2 ci-dessus).
Les progrès permanents des techniques d'extraction sont analysés par S. Furfari *Vive les énergies fossiles ! La contre-révolution énergétique*, Texquis, 2014. La croissance de l'utilisation de l'énergie peut donc continuer, modérée par la meilleure efficacité des moteurs et le pilotage électronique d'un nombre croissant de fonctions.

Figure C-1-1) Consommation d'énergie primaire en bleu (1965-2016) en M tep (millions de tonnes équivalent pétrole) et population mondiale (1950-2017) en noir (corriger la légende) passée de 2178 millions en 1950 à 7380 millions en 2015 (+7,7 millions/an)

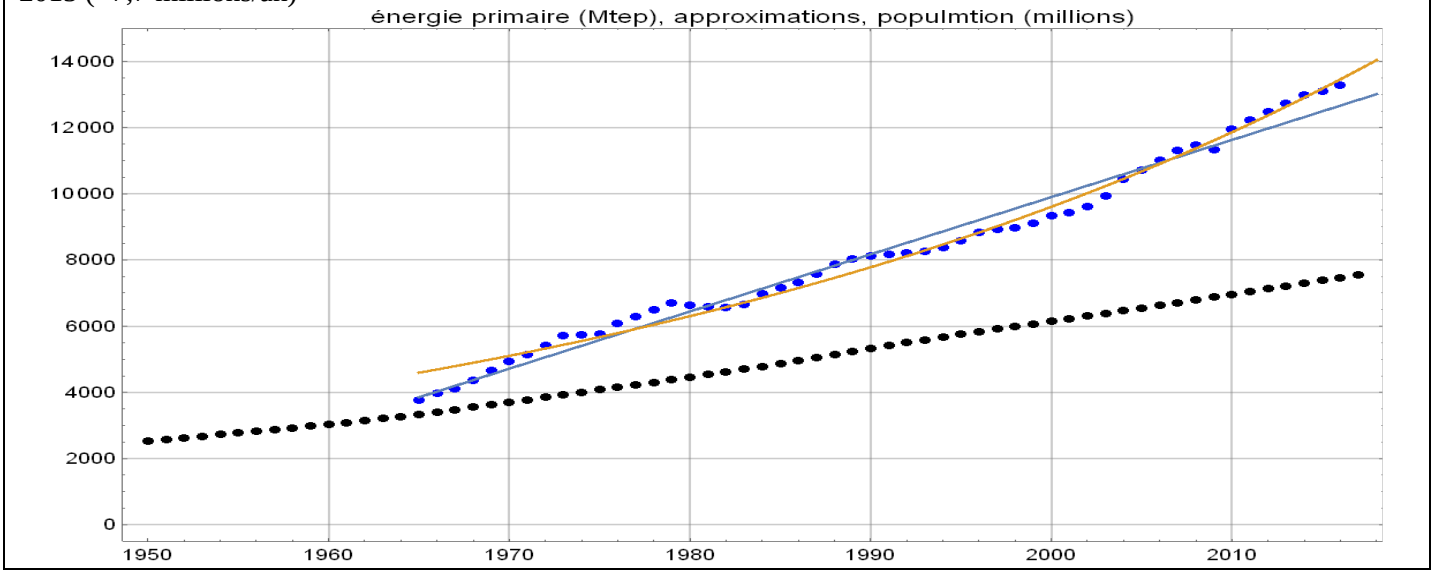
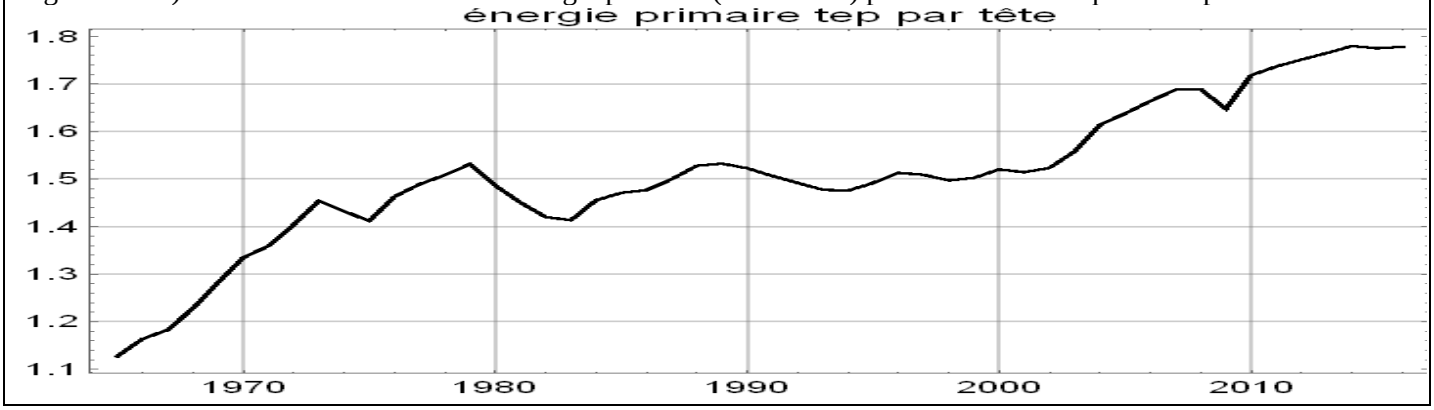


Figure C-1-2) Consommation mondiale d'énergie primaire (1965-2016) par tête en tonne-équivalent-pétrole



Les projections démographiques sont au tableau suivant

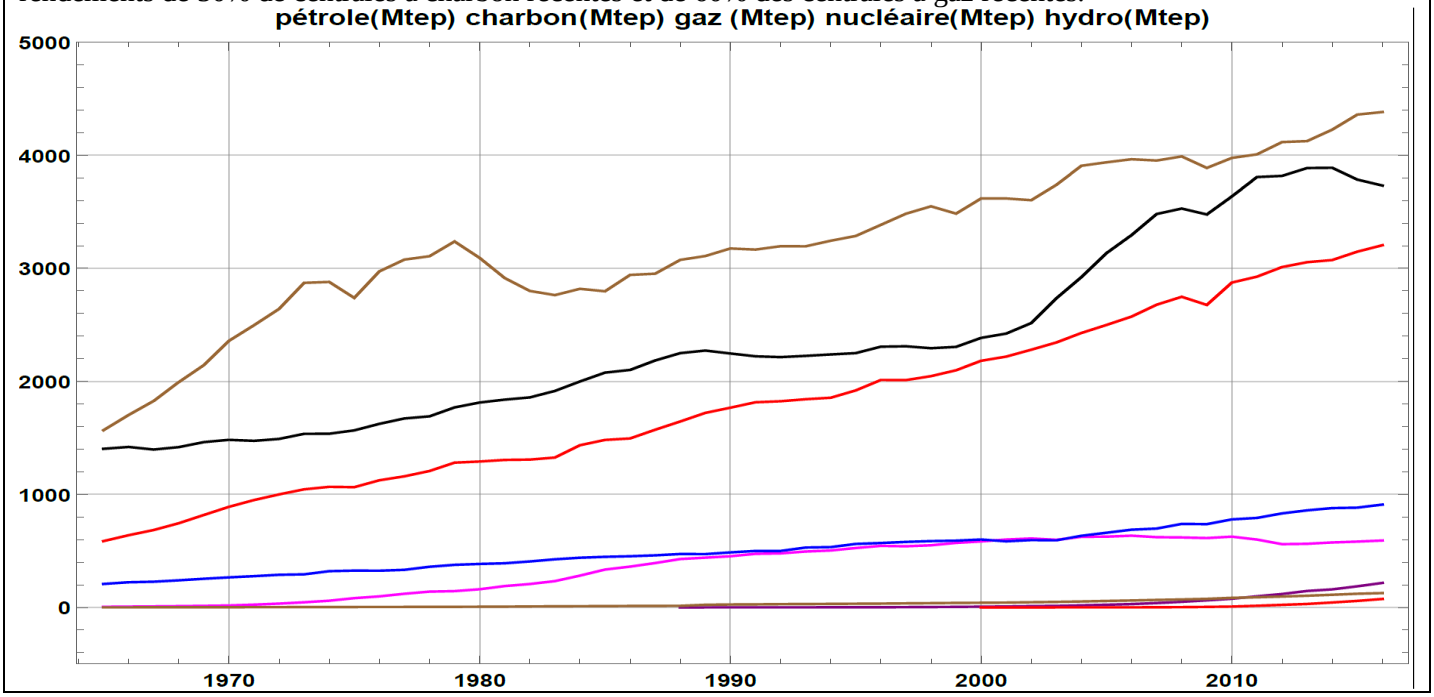
TABLE 1. POPULATION OF THE WORLD AND MAJOR AREAS, 2015, 2030, 2050 AND 2100, ACCORDING TO THE MEDIUM-VARIANT PROJECTION

Major area	*Population (millions)*			
	2015	*2030*	*2050*	*2100*
World	7 349	8 501	9 725	11 213
Africa	1 186	1 679	2 478	4 387
Asia	4 393	4 923	5 267	4 889
Europe	738	734	707	646
Latin America and the Caribbean	634	721	784	721
Northern America	358	396	433	500
Oceania	39	47	57	71

Source: United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division (2015). *World Population Prospects: The 2015 Revision*. New York: United Nations.

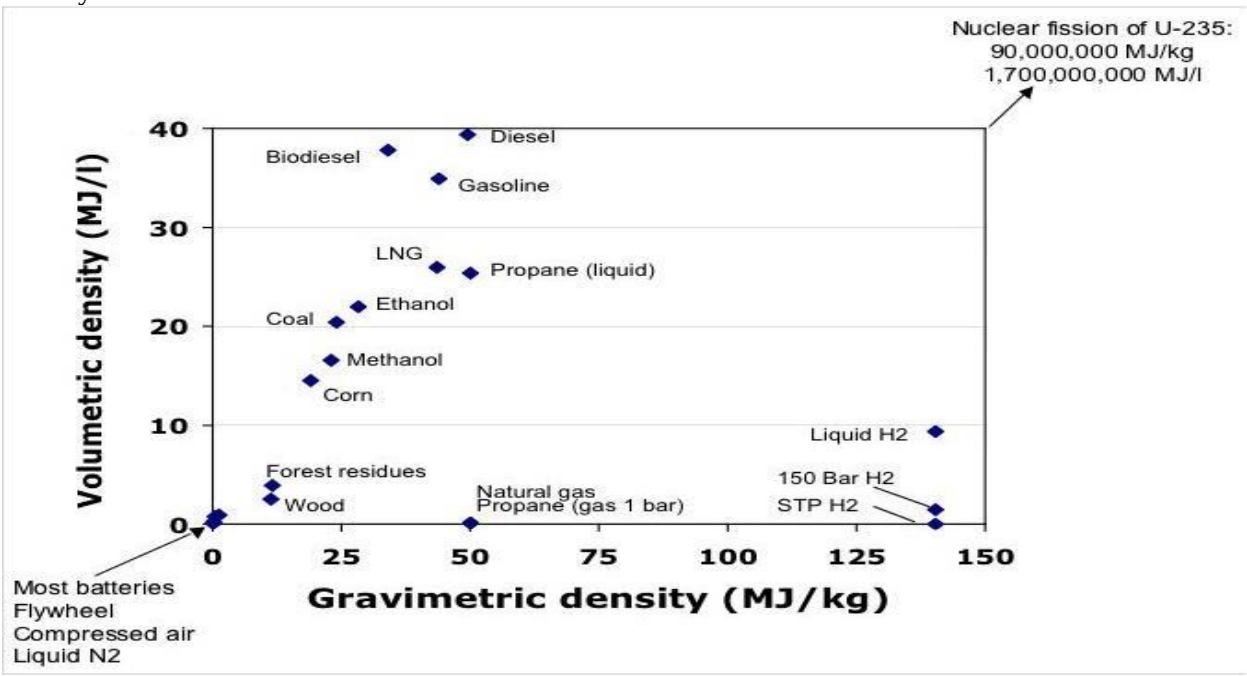
Les ressources consommées depuis 1965 sont détaillées à la figure C-1-3.

Figure C-1-3 Evolution des consommations d'énergie en Mtep (million de tonnes équivalent pétrole) de 1965 à 2016 (selon BP stat. 2017) : nucléaire en mauve, hydroélectricité en bleu, gaz en rouge, charbon en noir, pétrole en bistre. [81]
En 2016 : éolien : 217 Mtep, solaire 75 Mtep, "biomasse et géothermie" 127 Mtep.
Pour ce graphique 12 MWh = 1 tep soit un rendement supposé de la centrale électrique de 37,8%, bien inférieur aux rendements de 50% de centrales à charbon récentes et de 60% des centrales à gaz récentes.



Les énergies fossiles sont abondantes, bon marché (entre 3 $ et 1,66 $ à Henry hub[82] le M Btu de gaz naturel, 60$, le bbl début 2018...) et, pour le pétrole et l'essence, si commodes (42 MJ/kg !) qu'elles seront employées jusqu'à épuisement.

Figure C-3-4) Densité d'énergie par litre et par kg de carburant ; noter la dégradation des carburants due aux additions de "bio-carburant" dilués dans le carburant (Ethanol, …), du fait de réglementations absurdes édictées à la demande de certains lobbys



[81] Consommations 2014 en Mtep (millions de tonnes en équivalent pétrole) : pétrole 4211, charbon 3882, gaz 3066, hydro 879, nucléaire 2537 TWh (266 Mtep selon BP à ramener en équivalent énergie primaire par un coefficient arbitraire 1/0,378), éolien 160, géothermie et "biomasse" 115, "biofuels" 71, solaire 42.
Production électrique mondiale en 2016 (entre parenthèses en 2014) : 24816 TWh (23 536 TWh en 2014) dont 6142 (5650 en 2014) en Chine dont 1163 (1061) hydro, 4351 (4297) aux USA, (3168 en 2014) en EU28 dont 553 (556) en France dont 403 (436) nucléaire et 59 (63) hydro), 1401 (1208) en Inde, 1087 (1064) en Russie, 1000 (1061) au Japon, 663 (615) au Canada dont 384 (379) hydro, 584 (583) au Brésil dont 384 (369) hydro

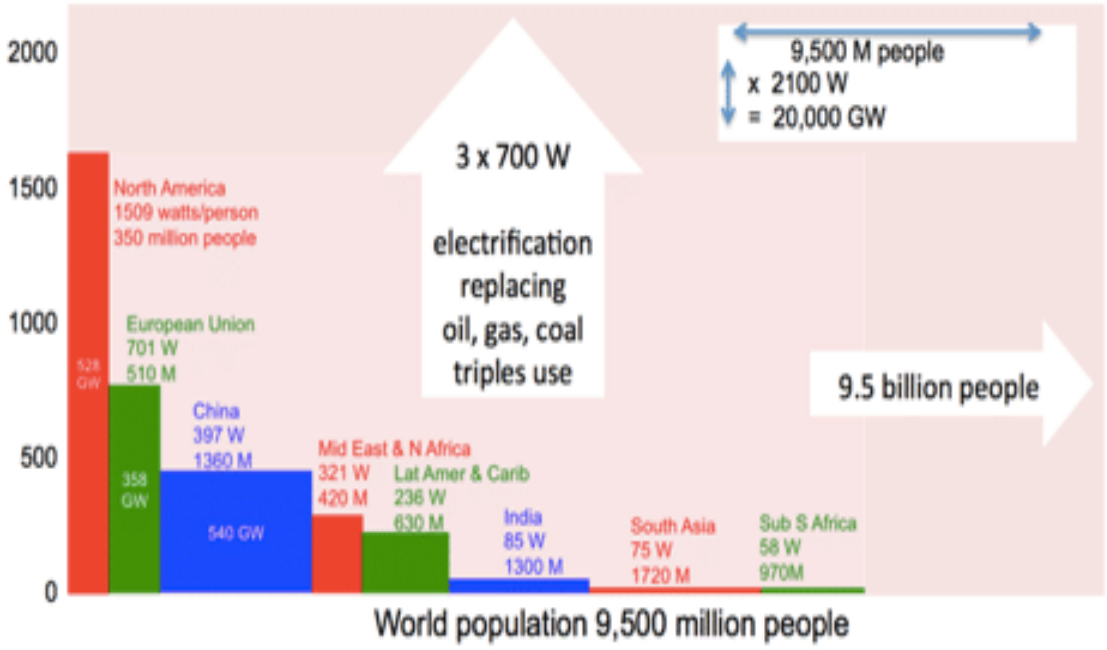
[82] https://www.eia.gov/dnav/ng/hist/rngwhhdd.htm

Quelques remarques en bas de page valident ce graphique [83] et suggèrent l'absurdité de véhicules électriques pour des trajets routiers longs.
Les progrès remarquables des centrales supercritiques au charbon sont décrits par Liu Zhijiang qui présente [84] **deux unités supercritiques au charbon de 1000 MWe (28 MPa, 620°C)** : début de la construction mars 2013, mise en service juin 2015, investissement de 478 $/kW (soit 17 $/MWh si amortissement sur cinq ans et 5500 h/an), consommation de 280 kg de charbon par MWh (soit à 50 $/t, 14 $ / MWh en combustible) et rendement supérieur à 50%. Grâce au nettoyage des gaz de combustion ces centrales sont à peu près aussi propres que des centrales à gaz.

Les centrales à gaz (qui peuvent aussi employer des combustibles liquides) à cycles combinés avec un premier cycle sur une turbine exploitant les gaz de combustion vers 1500°C et les ramenant vers 400°C à 650°C (cycle de Brayton, pour par exemple 300 MWe), suivi d'un second cycle sur une turbine à vapeur (cycle de Rankine, pour par exemple 150 MWe) sont dites atteindre des rendements de 60%. A 4 $/MBtu en gaz de roche-mère aux USA [85] avec 1 MBtu = 1,055 GJ, pour ce rendement de 60% de la centrale, 0,63 $GJ_{électrique}$, le MWh de 3,6 $GJ_{électrique}$ coûterait, en combustible, 4 $ x 3,6 / 0,63 = 23 $. Pour une estimation des divers types de coûts (opération, maintenance, combustible) technologie par technologie, voir le répertoire de l'EIA américaine [86].

Signalons enfin une présentation sans doute plus judicieuse en Watt/tête et non pas en tep/tête ou MWh/tête.

Figure C-1-5) Un scénario à 2,1 kiloWatt /tête pour 2100 (?)
https://atomicinsights.com/clean-doable-liquid-fission-lf-energy-roadmap-%E2%80%A8powering-world/
https://fi9hi8t504-flywheel.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/Figure-2-LF.png



[83] Un litre d'essence (0,755 kg/litre à 44 MJ/kg) **à 30% de rendement supposés au moteur à explosion** fait 10 MJ/litre et 13,2 MJ/kg alors qu'un kilo de batterie performante porte en lithium-ion de 100 W·h/kg à 265 W·h/kg ou 0,36 MJ/kg à 0,95 MJ/kg.
Pour la Tesla en production le pack de 449 kg porte 56 kWh (202 MJ et 0,45 MJ/kg) et fournit au plus une puissance de 215 kW. Tesla affiche 0,43 MJ/kg à modérer par un rendement moteur de peut-être 80%.
La batterie Bolloré des "blue car" de 300 kg, de type LMP (lithium métal polymère) a une tension de 410 volts et une capacité de 30 kWh (75 Ah à C/4). Ces batteries fonctionnent à température élevée (80°C) et se déchargent en deux jours.
En électrique à 140 €/MWh : 1MJ = 1 MWh / (3600) = 140 € / 3600 = 0,04 €/MJ et le double ou le triple en Allemagne ou au Danemark, grâce aux prétendus "renouvelables"
En essence à 38 MJ/litre et à 3$ / (gallon de 3,79 litres), et 126 $ le "baril" d'essence de 159 litres ou 42 gallons
1 MJ = 3$ /3,79 litre / 38 (MJ/litre) / (rendement 30%) = 0,07 $/MJ à 30% de rendement moteur.
[84] Liu Zhijiang *Construction and Operation of the Shenhua Anqing High-Efficiency, Low-Emissions Power Plant* Jan 2016 https://www.worldcoal.org/construction-and-operation-shenhua-anqing-high-efficiency-low-emissions-power-plant
[85] Début 2016 les cours à Henry hub sont plutôt vers 2$/MBtu
[86] Table 8.4. Average Power Plant Operating Expenses for Major U.S. Investor-Owned Electric Utilities, 2003 through 2013 (Mills per Kilowatthour) http://www.eia.gov/electricity/annual/html/epa_08_04.html
http://www.eia.gov/forecasts/aeo/electricity_generation.cfm Levelized Cost and Levelized Avoided Cost of New Generation Resources in the Annual Energy Outlook 2015

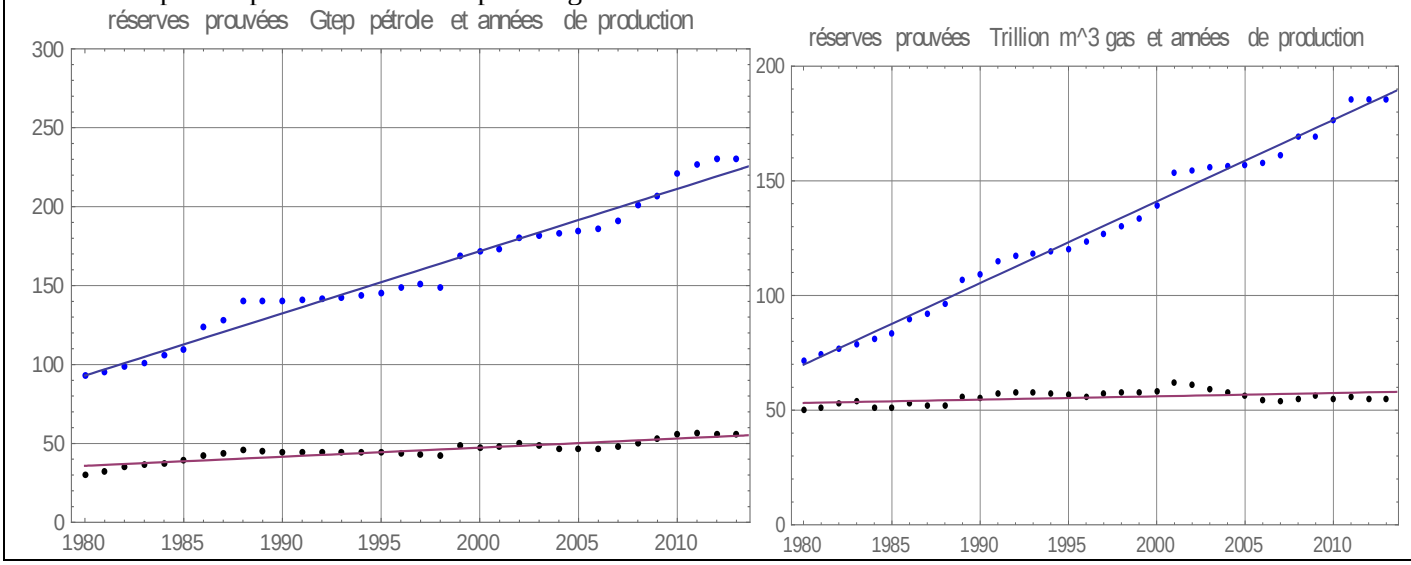
C-2 – Réserves de combustibles et perspectives

C-2-1 Réserves et découvertes

Les réserves prouvées de pétrole et de gaz, de 50 ans à 60 ans de consommation, se développent avec des cycles économiques d'exploration-production de dix ans environ : des cours élevés amènent la mise en exploitation de gisements nouveaux ou difficiles et une moindre croissance de la demande ou une baisse des cours limite les dépenses d'exploration.

Les techniques offshore très profond, gaz et huiles de roche-mère, forages très profonds, augmentation de la fraction extractible, récupération du gaz, etc. sont sans cesse améliorées.

Figure C-2-1) Réserves prouvées de pétrole et de gaz (selon le recueil BP 2014) en Gtep et en milliards de milliers de m^3 de gaz naturel et en années de consommations, pour la consommation de la même année, qui a, de 1980 à 2014, crû de 36% pour le pétrole et de 137% pour le gaz



Les réserves de charbon sont, selon les auteurs, de quelques siècles à quelques millénaires de la consommation actuelle. L'emploi de robots mineurs de fond donnerait accès à des gisements profonds trop chauds [87].

C-2-2 Les surgénérateurs à neutrons rapides : des millénaires d'énergie à quelques tonnes d'équivalent pétrole par humain sur la planète

Un professeur de géologie à Princeton, Kenneth Deffeyes, a montré, à partir des archives américaines, qu'à chaque division par deux de la teneur du minerai en uranium correspond une multiplication par six de la ressource disponible dans des dépôts à teneur de quelque pourcent ou pour mille. Ce pour le combustible des réacteurs actuels à neutrons thermiques.

Les réserves d'uranium correspondent, avec les réacteurs surgénérateurs à neutrons rapides, à quelques millénaires de consommation d'énergie pour toute l'humanité disons 8 milliards de têtes à quelques tep/tête/an, plus autant en Thorium. Le retour d'expérience de Phénix et Superphénix [88] a montré la faisabilité" de multiples vidanges du sodium, d'extincteurs de feux de sodium de type Marcalina™ [89] ou poudre de graphite et de carbonates alcalins, ainsi que le multi-recyclage du combustible ; le choix des métaux des différents composants du réacteur soumis au flux neutronique a été validé.

---

[87] à la mine d'or de TaTona en Afrique du Sud la roche est à 60°C à 3,9 km de profondeur
Shuai Zhu et al. *An Underground Air-Route Temperature Prediction Model for Ultra-Deep Coal Mines* Minerals 2015, 5, 527-545; doi:10.3390/min5030508

[88] Joël Guidez Phénix Le retour d'expérience, EDP Sciences, décembre 2013, 316 pages

[89] Comme méthode d'extinction active des feux de sodium, une poudre extinctrice du nom de **Marcalina** a été mise au point. Cette poudre contient des carbonates alcalins et du graphite. Non corrosifs, ces composants ne réagissent pas avec le sodium et ne forment à son contact aucun produit nocif. À haute température, cette poudre forme à la surface du sodium un film pâteux étanche isolant la surface du métal de l'air. Cette poudre permet d'éteindre les feux de sodium, quelles que soient leurs températures

Le réacteur à neutrons rapides [90, 91] au sodium fonctionne en dépression par rapport à l'atmosphère, a une grosse inertie thermique, ne risque pas de dégazage d'hydrogène et permet une réduction considérable de la masse de certains produits radioactifs séparés lors du recyclage du combustible ; les produits de fission sont de l'ordre de 40 (?) kg/tonne après exploitation à 150 GW-jour /tonne.[92]
Les effluents liquides ou gazeux sont très considérablement réduits et le rayonnement ambiant dix fois moindre dans le bâtiment que le rayonnement ambiant à l'extérieur. Les volumes des résidus de combustion sont de quelques m^3 par an et par GWe [93] .

Enfin plusieurs start-up [94] et des institutions publiques essayent de développer des architectures originales, compactes, ou sans neutrons [95], de réacteurs de fusion nucléaire sans attendre le projet ITER.

---

[90] https://www.contrepoints.org/2015/09/09/221198-larret-de-superphenix-fut-un-desastre-humain le prototype Super Phénix de Creys-Malville saboté en 2002 n'existe plus.
Le BN800 de Beloyarsk BN4 est raccordé au réseau depuis décembre 2015 ; le BN 1200 est en cours de conception ; le CFR (China Fast Reactor) chinois de 600 MWe serait mis en chantier en 2017 et couplé au réseau en 2023 (http://www.neimagazine.com/features/featurea-new-breed-for-china-5919186/) ; un CEFR (China Experimental Fast Reactor) de 65 MWe est couplé au réseau depuis 2011.
Un réacteur à boulets et flux d'hélium (HTR-PM, 210 MWe) est en mis en service à Shidaowan dans le Shandong.
Un réacteur à thorium serait en cours de développement en Chine.
http://www.theenergycollective.com/dan-yurman/2419216/recent-developments-advanced-reactors-china-russia
Le réacteur indien de Kalpakkam (500 MWe) serait mis en service en avril 2016 (?) et 6 autres réacteurs seraient construit en 15 ans.
Un accord entre TerraPower, société fondée en 2006 par Bill Gates avec le projet d'un Traveling Wave Reactor de 1150 MWe et d'un autre TWR-P de 600 MWe, et China National Nuclear Corporation (CNNC) a été signé en septembre 2015. Ce projet de réacteur à ondes progressives vise à fonctionner 40 ans avec un seul chargement d'uranium appauvri. Cela évite d'avoir à mettre en place rapidement des usines de retraitement du combustible.http://terrapower.com/uploads/docs/ICAPP_2013_Paper_FD226.pdf

Le devenir du projet français Astrid est en suspens https://fr.wikipedia.org/wiki/ASTRID_(r%C3%A9acteur)
Aperçu technique : https://www.iaea.org/NuclearPower/Downloadable/Meetings/2015/2015-05-25-05-29-NPTDS/Country/7_ASTRID_project_TWG_FR_MAY_2015.pdf
Aperçu organisationnel
https://media.superevent.com/documents/20170620/f42382567b3f35be75cc348ab35aa50f/fr17-294.pdf

[91] Avec retraitement et recyclage du combustible, déjà démontré opérationnellement par Phenix et Superphenix

[92] Henri Métivier Le plutonium mythes et réalités EDP Sciences 2010, 280 pages

[93] Jacques Bernard Energie nucléaire, tome II, Ellipses, 2008, 282 pages, p 179 dit en retraitement pour un réacteur 1000 MWe, par an 12 m^3 en faible activité vie longue (VL), 5 m^3 (structures) moyenne activité VL, et 2,5 m^3 de verres haute activité, VL; en tout 20 m^3 par an par GWe.
Un court de tennis de 11 m x 24 m ou un terrain de football de 111 m x 90 m suffisent pour une décennie (tennis) ou des décennies (foot). Les quantités équivalentes pour un surgénérateur ne sont pas dites.

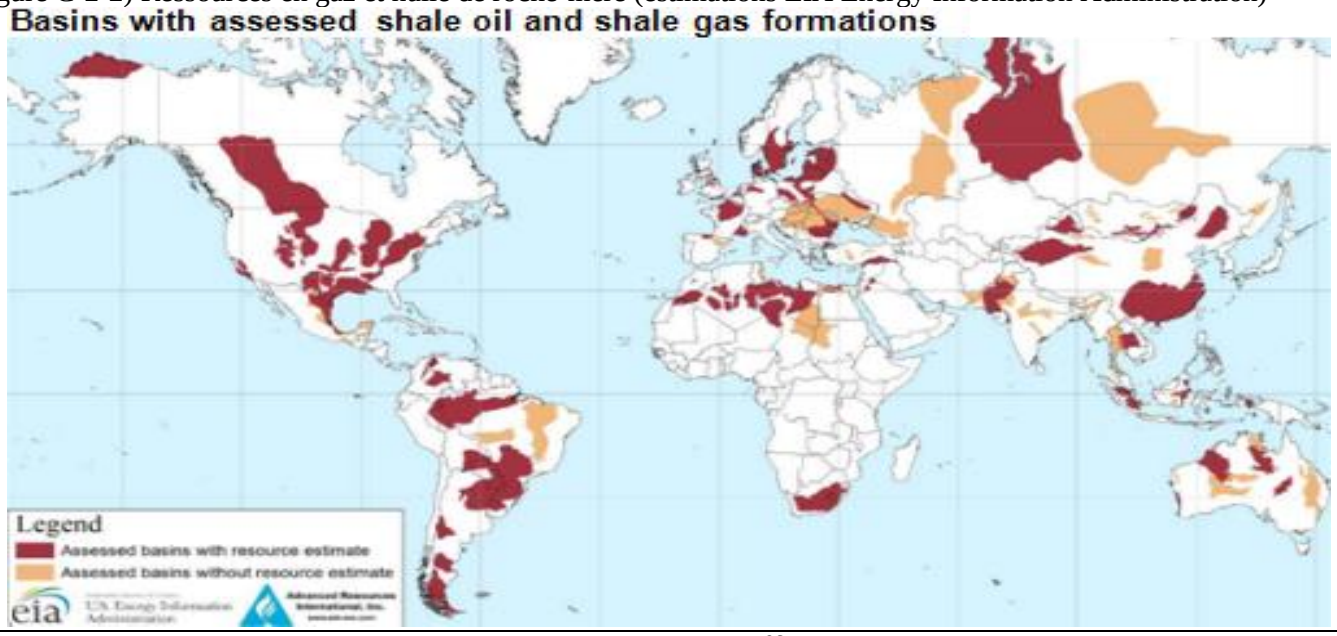
[94] Stellarator (Wendelstein, RFA : machine 7-X),
Z-machines, machines **a-neutroniques** de
(1) TriAlpha Energy et de
(2) Lawrenceville plasma physics,
(3) projet de conversion directe électrique sans turbine à vapeur de Helion Energy (prototype de 50 MWe en 2019 ?),
(4) projet de réacteur compact de Lockeed-Martin (100 MWe sur une semi-remorque),
(5) projets de General Fusion et de
(6) EMC2 Fusion Polywell (http://arxiv.org/pdf/1406.0133v1.pdf)

[95] https://en.wikipedia.org/wiki/Aneutronic_fusion

C-2-3 La révolution des gaz et huiles de roche-mère

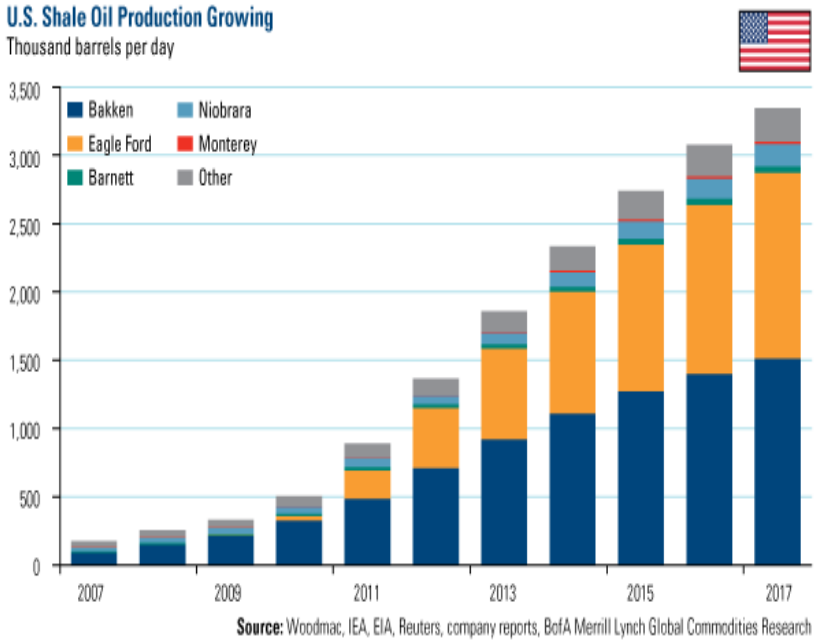
La figure C-2-2 donne un aperçu de la répartition des ressources. La figure C-2-3 montre les principaux bassins en exploitation aux Etats-Unis et le développement de la production de ce pétrole.

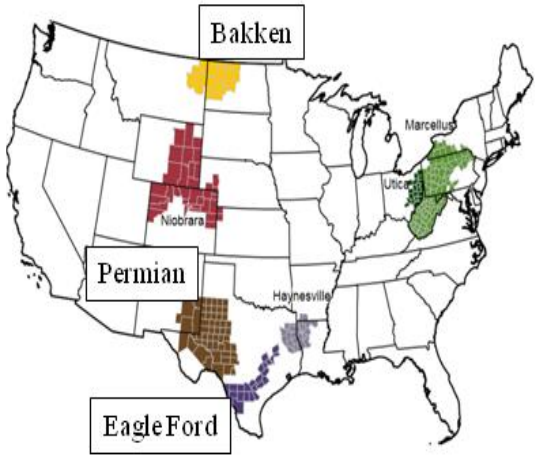
Figure C-2-2) Ressources en gaz et huile de roche-mère (estimations EIA Energy Information Administration)



Les USA sont en passe de devenir le premier producteur de pétrole [96] vers 10 millions de barils par jour.

Figure C-2-3) Bassins en exploitation aux Etats-Unis : Nota : à 60$/bbl, 1 million de baril/jour font 22 milliards de dollars par an et 3,5 M bbl/jour 77 milliards de dollars/an





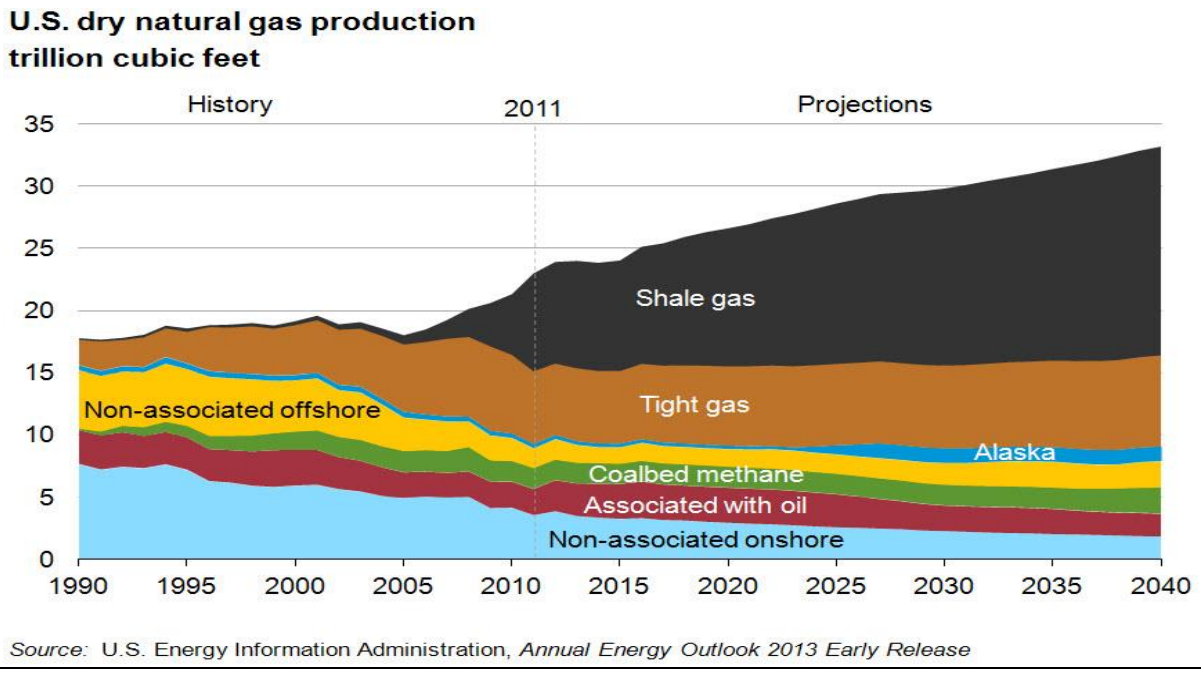
US Shale oil plays. Source: EIA

Quant au gaz, une production (figure C-2-4) de 25 000 milliards de pied-cube de 1000 Btu avec 1 M Btu (1 Btu = 1055 Joule, 1 M Btu = 1,056 GJ) à 3$/M Btu représente 75 milliards de $ par an.

Les figures C-2-3 et C2-4 montrent que la technique d'extraction par forage horizontaux à quelques milliers de mètres de profondeur et fracturation de la roche mère, mise au point par la persévérance de quelques entrepreneurs et rendue profitable et utile par la loi américaine qui attribue la propriété du sous-sol au propriétaire du terrain, sans intervention indue et toujours paralysante des bureaucraties étatiques, contribue pour 150 à 200 milliards de dollars par an à la prospérité des Etats-Unis dont la population est passée de 159 millions en 1950 à 320 millions en 2015 soit +2,43 millions/an (contre pour le monde, 2178 millions en 1950 et +7,7 millions/an à 7380 millions en 2015).

[96] http://fortune.com/2018/01/19/us-saudi-arabia-russia-largest-oil-producer-2018/

Figure C-2-4) Développement de la production de gaz naturel aux USA selon le type de gisement
Pour une mise à jour voir https://www.eia.gov/outlooks/aeo/ (annual energy outlook 2018)



Source: U.S. Energy Information Administration, *Annual Energy Outlook 2013 Early Release*

C-3- Emissions de CO_2 et "équivalent CO_2"

Le GIEC impute des "pouvoir réchauffant" au méthane et à divers gaz traces qu'il exprime en "équivalent CO_2".
Nous verrons que, comme pour le CO_2, il s'agit d'une fraude imputant à ces gaz des effets radiatifs inexistant (moindre rayonnement troposphérique vers le cosmos), inexistant car compensés par la vapeur d'eau des hautes couches de la troposphère qui régule le rayonnement du globe vers le cosmos.
Les équivalences figées dès les années 1980 sont de plus dépourvues de toute justification technique ou scientifique, en particulier pour le méthane imputé aux activités agricoles (rizières) et à l'élevage.

Tableau C-3-A "Emissions de CO_2" et "d'équivalent CO_2" par domaine d'activité multiplier par 12/44 pour passer de 1 t-CO_2 à 0,273 t-Carbone
Selon http://www.windtaskforce.org/profiles/blogs/summary-of-world-co2eq-emissions-all-sources-and-energy-related

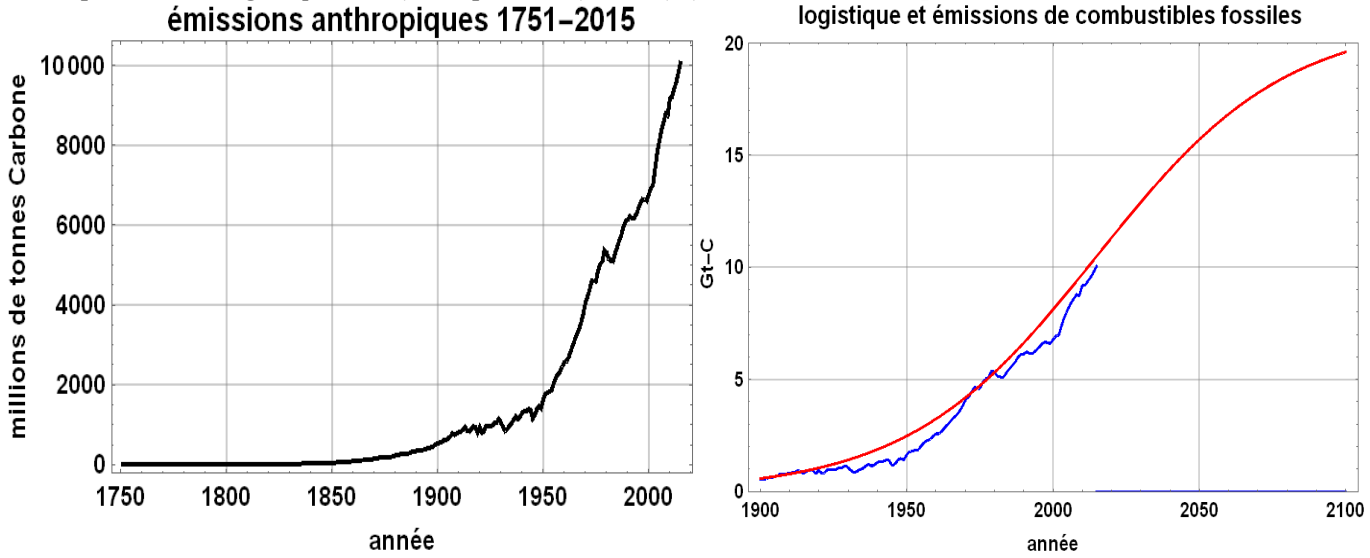
		2014	2015	2016	2030 IPCC
CO_2eq Emissions	%	Gt- CO_2 eq.	Gt- CO_2 eq.	Gt-CO_2 eq.	Gt- CO_2 eq.
Electricité et chaleur	25	12,93	12,95	12,98	16,18
Agriculture, forêts, foncier	24	12,41	12,43	12,46	15,53
Industrie	21	10,86	10,88	10,90	13,59
Transport	14	7,24	7,25	7,27	9,06
Bâtiments et construction	6	3,10	3,11	3,11	3,88
Autres énergies	10	5,17	5,18	5,19	6,47
Total Gt-CO_2	100	51,70	51,80	51,90	64,70
Emissions de CO_2 selon BP 2017 et Gt-C		33,34 9,093	33,30 9,082	33,43 9,118	

C-3-1- Consommations passées et futures de pétrole, charbon et gaz naturel

Le cumul, fin 2015, des émissions anthropiques venant de charbon, pétrole gaz et cimenteries depuis 1750, de l'ordre de 420 Gt-C fait **un pour cent** du stock de carbone naturel circulant entre les sols (2000 Gt-C), la végétation (moins de 1000 Gt-C), les océans (39 000 Gt-C) et l'atmosphère (850 Gt-C à 400 ppm).
La "logistique" de la figure C-3-1 suivante n'a pas de prétention à prédire l'avenir et n'est qu'une illustration.

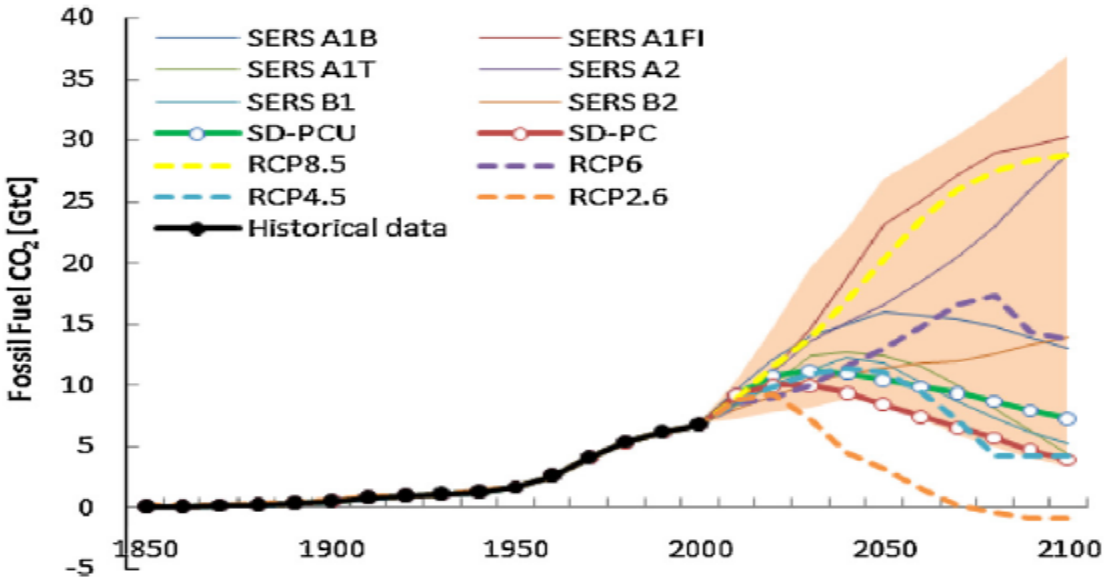
Le cumul des émissions selon cette logistique (figure C-3-3) dépasserait, dès 2050, les réserves "ultimes" de combustibles fossiles estimées par certains géologues à environ 1000 Gt-C. Les réserves de charbon [97] (BP-2017 dit : 816 Gt en bitumineux et anthracite et 323 Gt en lignite et sub-bitumineux) équivalent à 150 ans de production (8,3 Gt-charbon/an en 2013 mais seulement 7,5 Gt-charbon/an en 2016). Les réserves de charbon estimées mais non-prouvées seraient, selon certains, dix fois supérieures.

Figures C-3-1) Emissions depuis 1751 (http://cdiac.ornl.gov/ftp/ndp030/global.1751_2008.ems et recueil BP 2015) et une expression en logistique 21 / (1+ exp[-0,031(t-2015)]) Gt-C, commode pour le calcul



Une revue des publications sur les ressources en combustibles a conduit Wang et al. [98] à la courbe SD-PCU en vert clair à la figure C-3-2, courbe dite prendre en compte les ressources "non-conventionnelles". Ces auteurs constatent que les immenses ressources en clathrates supposées par le GIEC dans ses scénarios A1F1, A2, des rapports AR3 (2001) et AR4 (2007) relèvent du mirage, et rappellent qu'il faut analyser et le volume restant dans un gisement et le débit qu'on en peut tirer, et que c'est le débit qui limite la production.

Figure C-3-2) Emissions de dioxyde de carbone en Gt-C venant de combustibles "fossiles" selon Wang Jianliang et al. (2016) SD-PC ressources conventionnelles, SD-PCU avec ressources "non-conventionnelles" et scénarios du GIEC



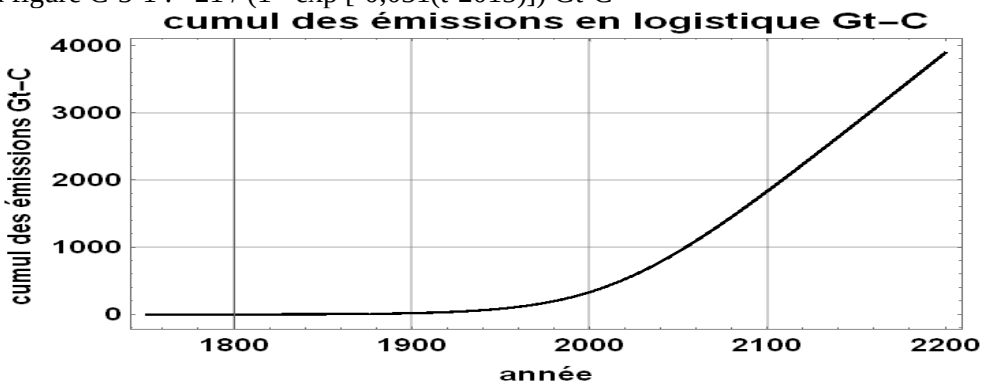
Ils concluent que les scénarios du GIEC à plus de 15 Gt-C ne sont proposés que pour justifier des mesures injustifiées et injustifiables de "réduction des émissions". Ils notent aussi le rôle essentiel des hypothèses faites sur le devenir des

[97] Il y a quatre sortes de charbon, le lignite qui sert surtout à la production d'électricité comme le charbon "sous-bitumineux" un peu plus riche, le charbon "bitumineux" charbon à coke pour les fabrications d'acier et l'industrie, et enfin l'anthracite employée au chauffage domestique mais parfois mise dans la catégorie "bitumineux".
Les centrales à charbon "ultra-supercritiques" à 620°C et plus et 28 MPa (voir § C-1) sont aussi "propres" que des centrales à gaz et ont rendement proche de 50%.

[98] Jianliang Wang, Lianyong Feng, Xu Tang, Yongmei Bentley, Mikael Höök The implications of fossil fuel supply constraints on climate change projections: A supply-side analysis, Futures, 2016
http://web.cup.edu.cn/peakoil/docs/20170101165044105159.pdf

"émissions anthropiques" selon qu'on suppose qu'elles ont une durée de vie de "cent ans" dans l'air ou bien moins [99] . Nous verrons qu'elle est de cinq ans environ, ce qui ôte toute justification à la "décarbonisation" des économies promue par des bureaucraties et des groupes de pression.

Figures C-3-3) Cumul des émissions anthropiques charbon, pétrole et gaz pour une prévision de consommation selon la logistique de la figure C-3-1 : 21 / (1+ exp [-0,031(t-2015)]) Gt-C

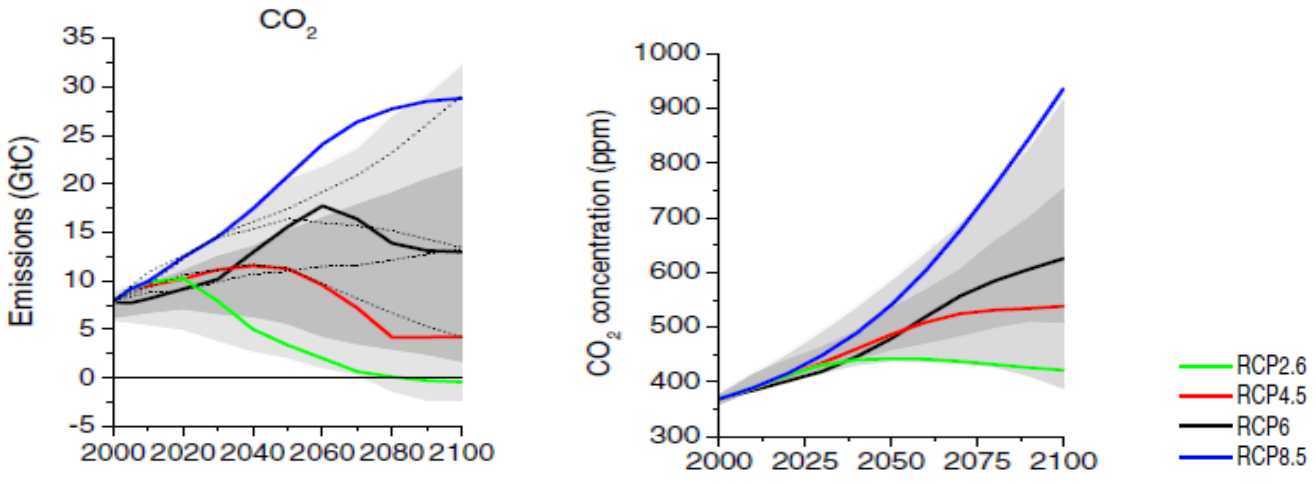


Nota : le paragraphe D-1 montrera que l'effet des "émissions anthropiques" sur la teneur de l'air en dioxyde de carbone est à peu près négligeable, ce qui ôte de l'intérêt à ces spéculations sur les émissions de CO_2 ; ce sont les dégazages naturels des océans et des sols, de l'ordre de 160 Gt-C/an, pilotés par les températures intertropicales qui déterminent la teneur de l'air en dioxyde de carbone.

C-3-2- Scénarios du GIEC AR5 (2013) : les RCP

Le scénario RCP8.5 du GIEC, avec 1685 Gt-C d'émissions cumulées de 2012 à 2100 dit 936 ppm en 2100 soit + 536 ppm ; le GIEC attribue donc aux émissions anthropiques la totalité de la croissance des ppm avec une "*airborne fraction*" de (936 ppm- 393 ppm) x (2,12 Gt-C/ppm) =1151 Gt-C "*restée dans l'air*" égale à 68% des émissions cumulées sur 2012-2100. Nous verrons aux paragraphes suivants que ce concept de "*airborne fraction*" est un leurre grossier, démenti par les observations de la dernière décennie (figures D-1-14 à D-1-16) et qu'il n'y a, en réalité, dans l'air que l'équivalent des cinq dernières années d'émissions "anthropiques" soit, en 2017, 50 Gt-C ou 24 ppm et en 2100, au "pire", 5 ans x 28 Gt-C/an = 140 Gt-C ou 66 ppm, donc en 2100 par rapport à maintenant l'effet "anthropique" serait +**43 ppm et non pas +536 ppm !**

Figure C-3-4) Emissions et de teneurs de l'air en CO_2 des différents RCP (source : Van Vuuren et al. [100])
C'est l'évaluation des ppm (vignette de droite) qui est grossièrement erronée et trompeuse comme montré au § D-1 ci-dessous.



La description des RCP ou *Profils représentatifs d'évolution de concentration* est dispersée en plusieurs paragraphes et tableaux du résumé à l'intention des décideurs RID/SPM du GIEC de 2013, avec pour les températures des périodes

[99] Willem P.Nel Christopher J.Cooper Implications of fossil fuel constraints on economic growth and global warming Energy Policy Volume 37, Issue 1, January 2009, Pages 166-180 https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S030142150800414X emploie une durée de vie de 40 ans et conclut "*Our analysis proposes that the extent of* Global Warming *may be acceptable and preferable compared to the socio-economic consequences of not exploiting fossil fuel reserves to their full technical potential."*

[100] Van Vuuren D. et al. The representative concentration pathways: an overview Climatic Change (2011) 109: 5–31 DOI 10.1007/s10584-011-0148-z

de référence toujours différentes (1750, 1850-1900, 1986-2005, ...). Ces scénarios sont désignés par leur "*forçage radiatif* " en W/m² en 2100. Le tableau C-3-B en propose une synthèse.

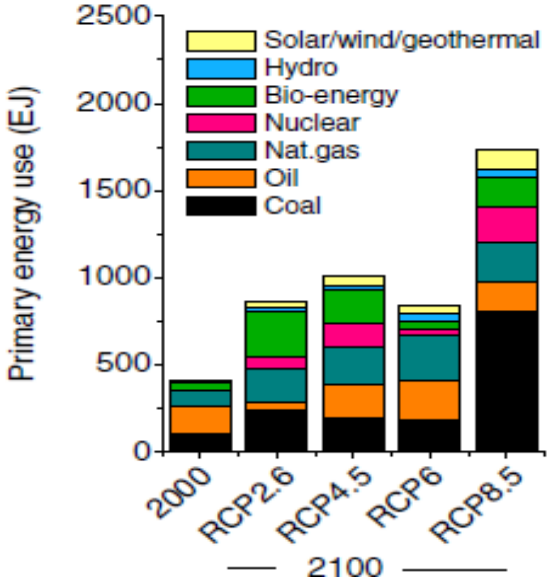
Tableau C-3-B Synthèse des différents alinéas du RID / SPM (GIEC, 2013) [101]					
"scénario" RCP (W/m² en 2100)	2.6	4.5	6.	8.5	En 2013
ppm CO_2 équiv. tous gaz (*) 2100	475	630	800	1310	
ppm CO2 seul	421	538	670	936	393 (CO_2)
fin XXIème siècle /(1850-1900) °C		1,5 à 4	2 à 4	2 à 4 & plus	0,77°C
fin XXIème siècle / 2013 en °C		0,8 < <3,2	1,2 < <3,2	1,2< <3,2 & plus	0°C
min °C (2081- 2100) / 2013 en°C	0,1	0,9	1,2	2,4	0
moyen °C (2081-2100)/ 2013 en °C	0,8	1,6	2	3,5	0
max °C (2081-2100) / 2013 en °C	1,5	2,4	2,9	4,6	0
émissions cumul 2012-2100 Gt-C		780	1060	1685	390
énergie primaire en 2100 ExaJoule/an et (Gtep/an)	800 EJ (19 Gtep/an)	900 EJ (21 Gtep/an)	750 EJ (18 Gtep/an)	1750 EJ (42 Gtep/an)	500 EJ 12,4 Gtep/an
dont pétrole max Gtep/an	4,2	4,7	6,0	8,4	4,1

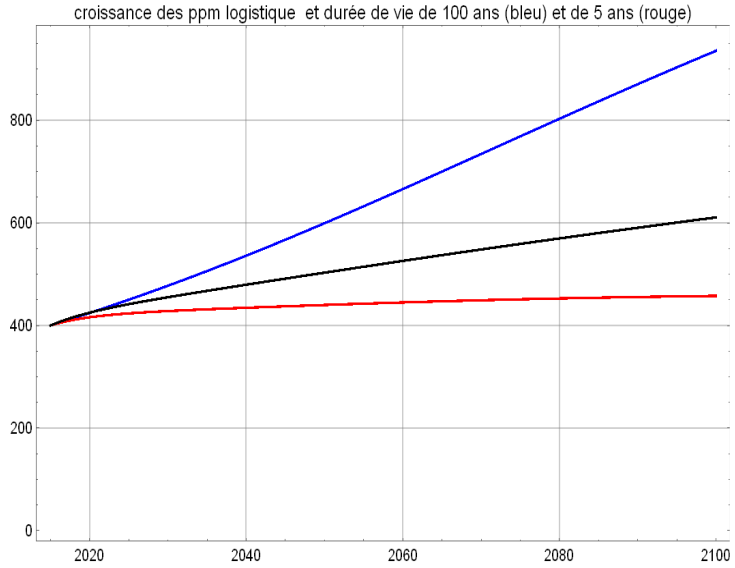
(*) cumul en "équivalent CO_2" de tous les gaz-traces absorbant et rayonnant dans l'infrarouge thermique, sauf la vapeur d'eau
(**) 42 Gtep/an font 3,8 tep /tête pour 11 Mrd de têtes contre 1,7 tep /tête en 2013.
Le scénario RCP6. à 1,6 tep /tête en 2100 comme les RCP4.5 et 2.6 suppose qu'une majeure partie de l'humanité reste dans la misère.

Rappelons les estimations par les Nations Unies (§ C-5) de la population du globe : 7,3 Mrd de têtes en 2015, 8,5 en 2030, 9,7 en 2050 et 11,2 en 2100.

Les scénarios à 900 ExaJoule en 2100 et moins, soit 1,9 tep/tête (tep = tonne équivalent pétrole) au lieu de 1,63 tep/tête en 2015 autorisent une croissance de seulement **+0,19% par an de l'énergie primaire par tête** contre +1% par an pour le scénario RCP8.5. Ce +0,19%/an laisserait dans la misère les pays sous-développés et ramènerait les conditions de vie des pays actuellement plus développés et industrialisés à celles, misérables, du début du XIXème siècle.

Figure C-3-5) Ressources supposées par les scénarios du GIEC en Exa Joule de 10^{18}Joule (23,8 Mtep).
Noter la faible part attribuée aux "renouvelables" en jaune ci-dessous et la grande part attribuée aux bois de chauffage et aux céréales et sucres transformés en essence pour moteurs,"bio-energy" en vert clair.
Les 800 ExaJoule de charbon du RCP8.5, avec de 28 GJ/tonne (anthracite) à 14 GJ/tonne (lignite), supposent l'extraction de 30 Gt-charbon/an contre 8 Gt-charbon en 2014 soit +1,6%/an pendant 85 ans
A droite : calcul des ppm pour une logistique 27 / (1+ exp [-0,035 (t-2030)]) Gt-/an, avec une durée de vie de 100 ans du dioxyde de carbone dans l'air et 400 ppm en 2015 : il vient (courbe bleue) 935 ppm en 2100 au lieu des 936 ppm "*environ*" dits par le GIEC ; la courbe rouge correspond à la même logistique avec une durée de vie de 5 ans et la courbe noire à l'hypothèse d'une poursuite, jusqu'en 2100, des +1,8 ppm/an (nets) dus au dégazage thermique de l'océan intertropical, s'ajoutant à la courbe rouge.





Le cumul des émissions d'une logistique 27 / (1+ exp [-0,035 (t-2030)]) Gt-/an est, sur 2010-2100 de 1642 Gt-C, proche du scénario RCP8.5 qui dit 1685 Gt-C "émis" de 2012 à 2100, à ajouter aux 400 Gt-C déjà brûlés avant 2012.

[101] Le tableau RID.2, page 21 des plages de températures est donné par rapport à la "*période de référence" 1986-2005* et est donc à corriger de 0,17°C pour une référence 2013.

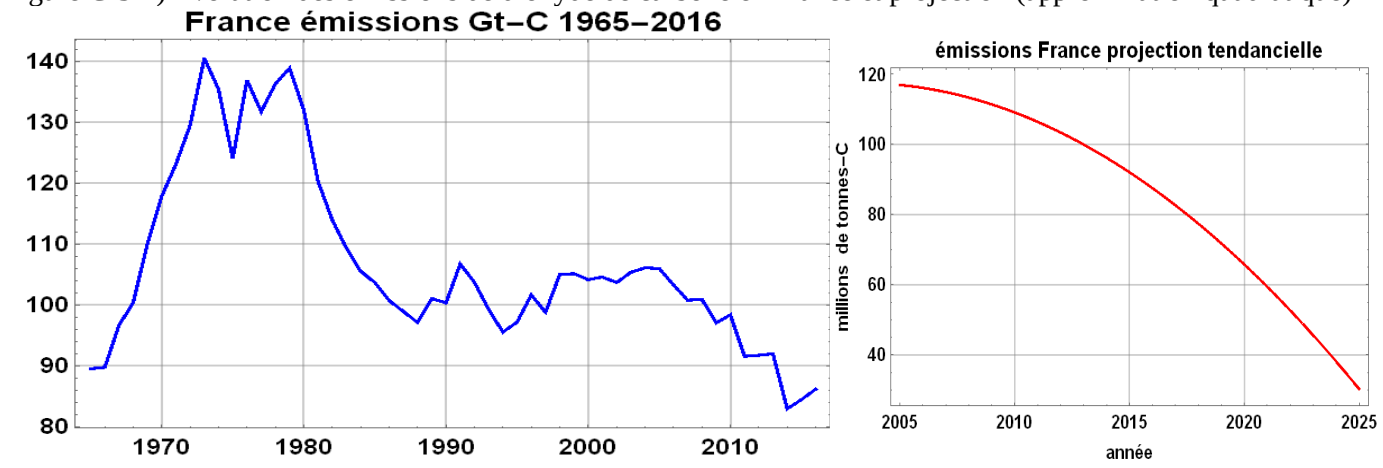
La vignette de droite de la figure C-3-5 montre que les 935 ppm en 2100 du GIEC correspondent bien à une durée de vie de l'ordre de cent ans du dioxyde de carbone "anthropique" dans l'atmosphère, ce qui prouve l'emploi, encore en 2011-2015 comme constaté par Wang et al. (op. cit.), de formules de Berne ou analogues que l'on savait pourtant déjà tout à fait fausses car :
(1) fondées sur des hypothèses absurdes quant aux échanges de carbone entre "océan de surface" et océan profond,
(2) démenties par la période 2002-2010 qui a vu un doublement de la production de charbon et +40% sur les "émissions anthropiques" sans aucun effet sur la croissance des ppm au Mauna Loa.

C-3-3- Pour la France (figure C-3-4)

Les émissions de dioxyde de carbone, selon le recueil statistique de BP, ont été réduites fortement par le passage au nucléaire de la fin des années 1970 ; on y voit depuis, les années 2000 l'accélération de la fermeture de nombreuses installations industrielles et usines. La continuation du graphgique avec la meilleure approximation par une parabole, à la vignette de droite, n'est qu'un exercice de calcul ... qui suggère la ruine du pays dans les dix ans.

Les émissions françaises ne représentent que 85 / 9500 = 9 millièmes du total mondial des émissions et correspondent, (voir paragraphe D-1 suivant), à, en gros, (0,085 Gt-C x 5 ans) / (2,12 ppm / Gt-C) = 0,2 ppm des 408 ppm dans l'air début 2018 ; ces 5 dix-millièmes du CO_2 de l'air ont-ils un effet "*climatique*" ? Il serait de +0,002°C selon les formules du GIEC, et en réalité absolument nul !

Figure C-3-4) Evolution des émissions de dioxyde de carbone en France et projection (approximation quadratique)



C-4 – Les énergies dites "renouvelables" et la production d'électricité

Les besoins de financement pour le développement des renouvelables et "décarboner" ont été chiffrés par le FMI et la banque mondiale à 89 000 Mrd $ sur 2015-2030 soit un prélèvement de 89 000 $ sur chacune des, disons, 1 milliards de personnes (bébés et vieillards compris) de pays développés ou moins développés qui devraient financer cette gabegie.
Les interventions étatiques nécessaires à la mise en place de cette gabegie injustifiable favorisent le capitalisme de connivence [102].

La contribution de l'éolien et du photovoltaïque ne dépasse 5% que dans quelques pays qui en subissent les conséquences économiques (transferts de quelques centaines de milliards d'Euros des ménages allemands et espagnols vers les promoteurs de renouvelables via des subventions directes ou refacturées sur le prix de vente de l'électricité domestique) et techniques car le réseau est rendu ingérable par les intermittents ce qui mène au black-out.
Les productions en TWh figurent au tableau C-4-A.

TWh 2016	Allemagne	Australie	Chine	Espagne	France	USA	Monde
éolien	77	7	241	49	21	228	959
solaire	38	13	66	14	8	66	333
Prod. totale	648	257	6142	274	553	4351	24816
intermittents	18%	8%	5%	23%	5%	6%	5%

[102] http://greencorruption.blogspot.fr/2013/01/obama-cronies-john-doerr-and-al-gore-of.html#.VrzwwPLhCUk

C-4-1 Investissements en moyens de production intermittents et imprévisibles, éolien et solaire

Les productions d'électricité par panneaux solaires et moulins à vent restent très modestes malgré des investissements colossaux et des privilèges "hors marché" avec des versements garantis à des prix entre deux et dix fois le "MWh de base", ce, que l'électricité produite soit utilisée ou non, injectée sur le réseau ou simplement mise à la terre pour éviter de déséquilibrer le réseau et de provoquer des black-outs tels que ceux subis par l'Australie du Sud !

Tableau C-4-B Estimations des investissements en production d'électricité intermittente non pilotable : photovoltaïque et éolien en milliards de dollars par an.
Source : Rémy Prud'homme[103] page 263 et estimations pour 2016 et 2017

Année	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	Cumul
Europe EU28	113	123	89	60	62	49	57 est.	42 est.	595
USA	35	49	41	35	37	44	45 est.	45 est.	331
Chine	40	47	62	62	88	103	110 est	120 est.	632
Inde	9	13	8	73	8	10	11 est.	9 est.	141
Afrique et MO	4	3	10	9	8	10	10	10	64
Monde	239	278	257	234	273	286	280	275	2122

Monde : investissements 2017 : 107 Mrd $ en éolien et 161 Mrd $ en solaire (en 2016 : 122 éol. et 140 sol.).

Les investissements cumulés de l'ordre de 3300 Mrd $ selon Bloomberg New Energy Finance sont gagés par des prix de vente administrés par les états (Europe, certains états des USA, de l'Australie etc.) pour garantir aux investisseurs un rendement de l'ordre de disons 7% sur 15 ans, évidemment au détriment des populations victimes de ce racket.

Tableau C-4-C Estimations de BNEF (Bloomberg New Energy Finance) y compris prestations annexes et biomasse détaillées à la légende de la figure C-4-1, pour un montant cumulé 2004-2017 d'environ 3370 milliards de $

2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
62	88	130	182	205	207	276	324	291	269	321	360	324	333

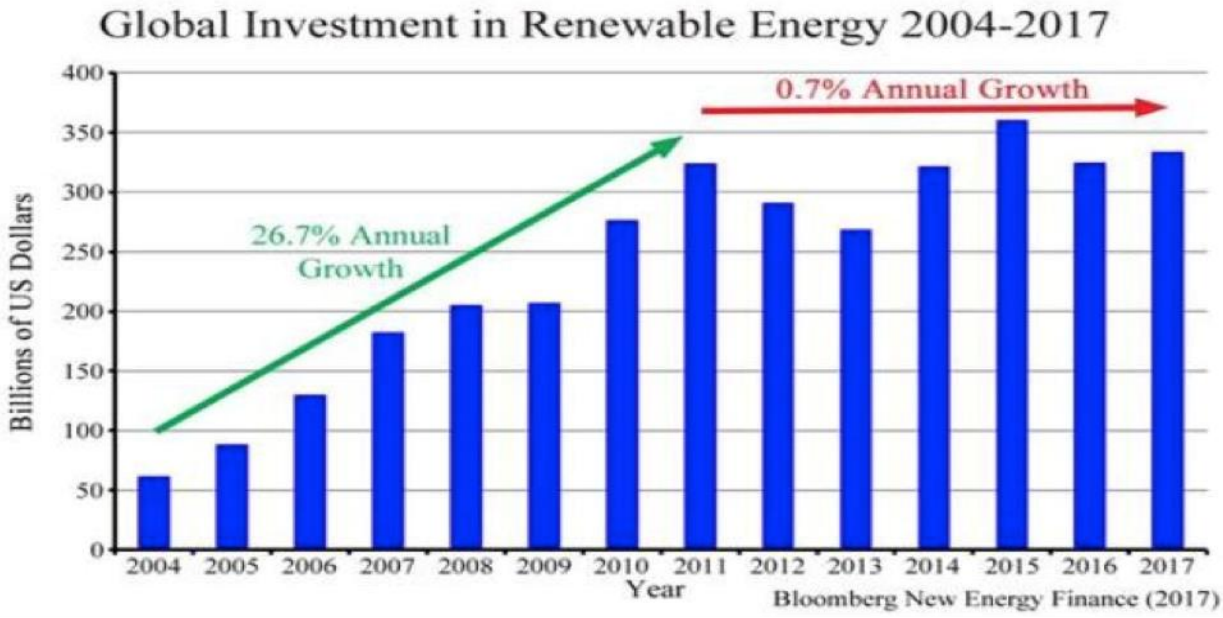
Le fléchissement des investissements en Europe et aux Etats-Unis peut avoir amené le gouvernement chinois à maintenir ou soutenir l'activité de fabricants de panneaux solaires et d'éoliennes ou de composants critiques d'éoliennes dont la Chine a produit l'essentiel, en partie grâce à son quasi-monopole de la production de certaines "terres rares".

Tableau C-4-C Chine : capacité installée GW et production électrique TWh [104]

	total	thermique	hydroélectrique	nucléaire	éolien	solaire
2017 GW	1770	1100	341	35,8	164	130
Variation 2017/2016		+4,3%	+2,7%	+6,5%	+10,5%	+69%
2016 GW	1645	1055	332	33,6	148	77
2016 TWh	6142	4672	1163	213	241	66
heures/an		4428	3503	6339	1618	857
en % de l'année		**50 %**	**40 %**	**73 %**	**19 %**	**10 %**
France 2016 TWh	531	59	59	384	21	8

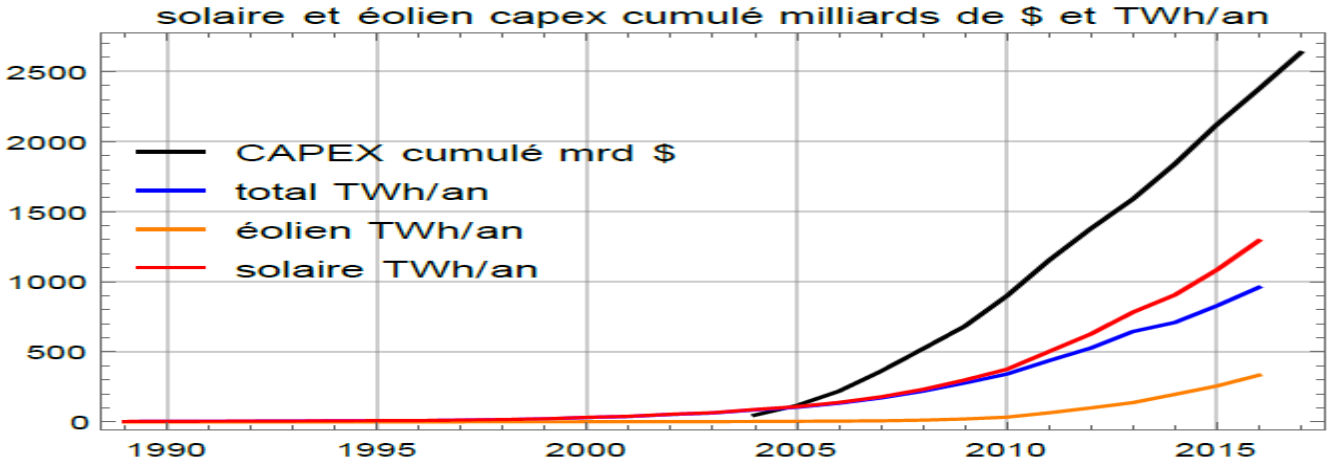
[103] Rémy Prud'homme Le Mythe des énergies renouvelables : Quand on aime on ne compte pas L'Artilleur, 2017, 309 pages
[104] https://yearbook.enerdata.net/total-energy/world-consumption-statistics.html

Figure C-4-1) Investissements selon Bloomberg New Energy Finance 2017 [105]
Contient en sus de l'éolien et du photovoltaïque, en 2016 et 2017, pour environ 64 Mrd $ de divers tels que "*energy-smart technologies*" (compteurs, batteries et levées de fonds d'entreprises dans ces domaines) 48,8 Mrd $ en 2017 (45.6 en 2016), biomasse et ordures 4,7 Mrd $ (7,5 en 2016), micro-hydroélectrique 3,4 Mrd $ (4 en 2016), géothermique 1.6 Mrd $ (2,4 en 2016), énergies marines 156 M $ (181 en 2016) et "*services bas-carbone*" 4.8 Mrd $ (5 en 2016) soit 63,5 Mrd $ (64.7 en 2016).
Ne contient pas le grand hydroélectrique (plus de 50 MW) financé pour 40 à 50 Mrd $ en 2017



La figure suivante C-4-2 suggère en éolien et solaire un Capex cumulé depuis 2004 de 2200 Mrd $ pour une production de 1300 TWh.

Figure C-4-2) Eolien et solaire : cumul des investissements en milliards de $ et production en TWh
Fin 2015 il y aurait eu 227 GW en solaire et 433 GW en éolien (source REN 21, Global Status Report 2016) pour une production de 256 TWh et 828 TWh soit en équivalent peine puissance 1130 heures/an en solaire et 1900 heures/an en éolien ; cette fraction de la pleine puissance va de 0% à très rarement 90% pendant quelques minutes ou dizaines de minutes.



Une durée de vie de 15 ans des installations et un taux d'intérêt de 3% font 12 annuités ; une durée de vie de 20 ans et un taux d'intérêt –subventionné- de 2% font 16,5 annuités. L'amortissement du seul CAPEX est donc en ordre de grandeur

2200 Mrd $ / (12 ou 16 ans x 1300 M MWh) soit de **140 $/MWh à 103 $/MWh**.

Pour, sur quinze ans, servir un taux d'intérêt de 7% et rembourser le principal il faut percevoir de l'ordre de 1,6 fois le capital investi, donc un prix, hors coût d'exploitation, de 1,6 x 2200 Mrd $ / (15 ans x 1300 M MWh) = 180 $ / MWh.

Pour la centrale au charbon de *Shenhua Anqing High-Efficiency, Low-Emissions Power Plant* référencée au § C-1, la supposer **amortie <u>en 5 ans seulement</u>** et fonctionnant 5500 heures/an, conduit à **18 $ / MWh en amortissement plus 14 $ / MWh en combustible charbon soit 32 $ / MWh,** plus ce que l'on voudra en maintenance et exploitation hors combustible.

[105] http://www.instituteforenergyresearch.org/analysis/global-investment-renewable-energy-stalled-due-subsidy-cuts/

C-4-2 Stockage et stabilisation du réseau en présence de solaire et d'éolien

Comme la demande d'électricité varie du simple au double au cours d'une journée et d'un jour à l'autre (par exemple, en France, entre 35 GW et 55 GW en été et entre 40 GW et 70 GW en hiver avec des pointes horaires à plus de 100 GW) les privilèges accordés aux sources intermittentes font que les centrales classiques ne sont plus rentables ni gérables ... ce qui conduit à leur fermeture et au black-out.

Les comparaisons entre les coûts des sources intermittentes et peu prévisibles et des centrales de base n'ont guère de sens si les coûts de stockage sont ignorés. Quelques black-outs qui en Australie du Sud (1,6 millions d'habitants) ont induit des dizaines de morts (les diésels de secours de certains hôpitaux n'ont pas démarré !) ont rappelé cette évidence.

L'intermittence des sources solaire et éolienne et leur extrême variabilité dans le temps et l'espace, l'absence de solution technique économique de stockage d'électricité à grande échelle (autre que le pompage pendant les heures "creuses" sur certains barrages hydroélectriques) oblige à avoir en double et la centrale classique et les sources intermittentes et à dupliquer les réseaux de raccordement au transport.

La gestion des batteries et des convertisseurs continu-alternatif sont des sujets délicats. Quelques réalisations et projets énumérés ci-dessous donnent une idée de l'état de l'art.

Applications	MWh	MW	Cycles	Type de batteries	
Régulation de la tension en photovoltaïque EDFen	4,5	1,6	0,7 / jour	Zebra NaNi (FIAM-NIDEC)	Batteries haute température
Régulation de la fréquence réseau EDFen	8,5	20	5 à 7 /jour	Li-ion BYD (LFP)	
Idem EDFen	34	49	400 /an	Li-ion LG Chem	
Stabilisation du réseau	800	200	15000 en 20 ans	Courant de vanadium [106]	Dalian (Chine)
Lissage	129	100	?	Li ion	Tesla (Australie ?)

La dégradation progressive des batteries avec le nombre de cycles de charge-décharge est un paramètre essentiel pour certains usages. L'usine de Rongke (Chine) vise une capacité de 200 MW/an de batteries à ions vanadium dès 2018 à tripler dans quelques années. [107]

Beaucoup comptent sur les batteries pour voiture électrique qui seraient vers 2030 à un prix "raisonnable" de 200 € / kWh contre 360 € / kWh actuellement et spéculent sur le développement de la production et de la consommation domestiques avec des batteries "rendues obligatoires".

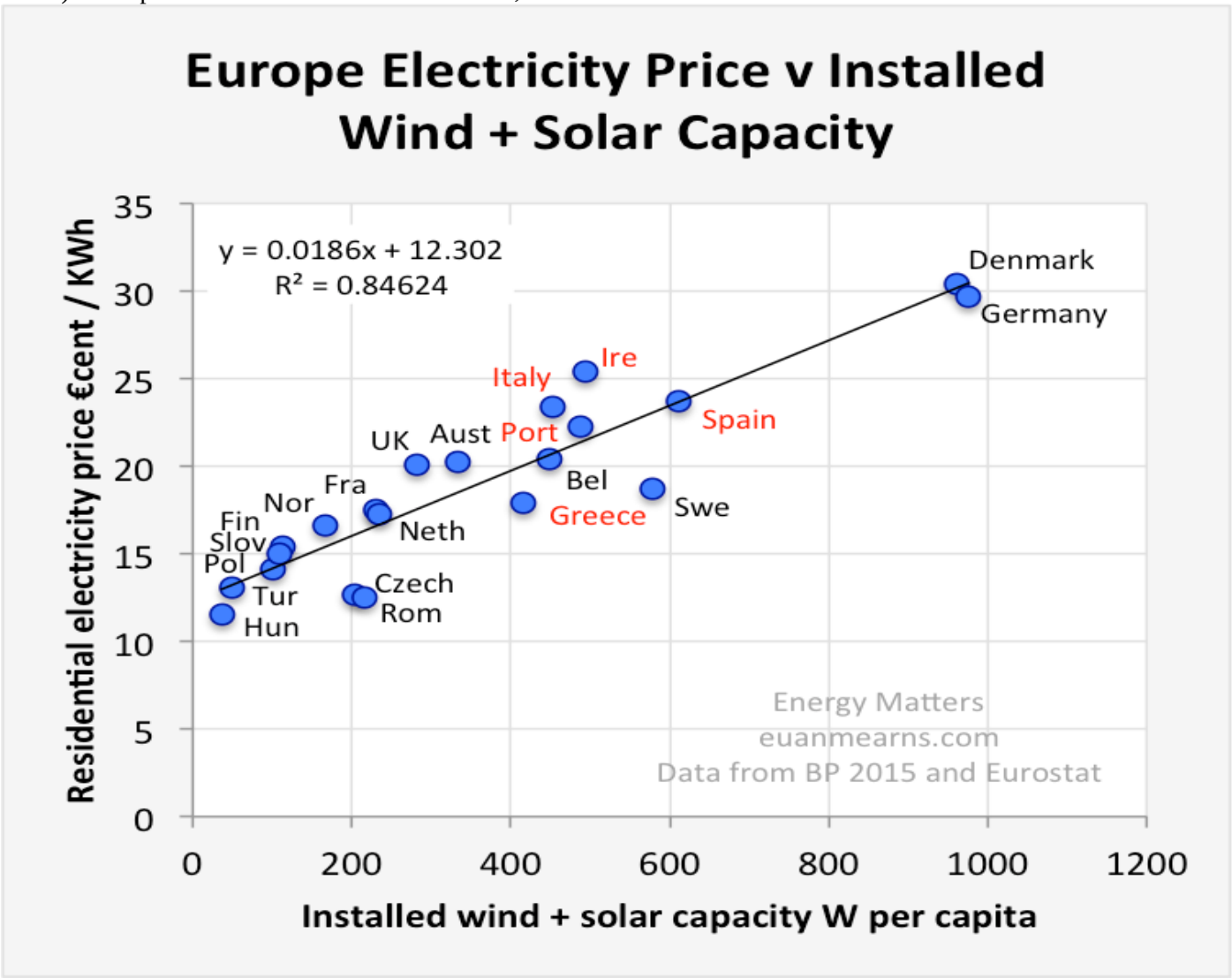
[106] https://en.wikipedia.org/wiki/Vanadium_redox_battery 20 Wh/kg, le double en plomb et acide, et 80 à 200 Wh/kg en lithium-ion

[107] https://electrek.co/2017/12/21/worlds-largest-battery-200mw-800mwh-vanadium-flow-battery-rongke-power/

C-4-3 Evolution du coût de l'énergie électrique

Les évolutions du coût de l'énergie électrique à attendre de ces projets de "renouvelables" n'est jamais dit ni par leurs promoteurs et ni par les gouvernements et les bureaucraties complices.

Figure C-4-2) Régression du prix de l'électricité pour le public résidentiel (cents d'€ par kWh ou en dizaines d'€ par MWh) sur la puissance installée en renouvelables, en Watt/tête [108]



La figure C-4-2 suggère un triplement du prix de l'électricité domestique pour approcher du niveau actuel de l'Allemagne et sans doute encore un autre triplement (un facteur neuf !), si les objectifs fixés par la COP21 et la Commission Européenne étaient poursuivis.

C-4-3 Limitation par la ressource en énergie pour la fabrication de batteries, d'éoliennes et de systèmes photovoltaïques et le monopole ou le manque de certaines terres rares

[108] http://euanmearns.com/green-mythology-and-the-high-price-of-european-electricity/

D - LE CYCLE DU CARBONE ET L'EFFET DE SERRE – RÔLE DU CO_2

Rappelons d'abord que le CO_2 est la source de l'alimentation de tout ce qui est vivant sur Terre ; plus de CO_2 dans l'air c'est une végétation plus prospère et plus de nourriture pour tous ! Voir § B-6.

Nous examinons ici les deux conjectures -ou fables- qui fondent la doctrine du "réchauffement climatique anthropique" :

(1) " *l'accumulation dans l'air* " des émissions anthropiques ou gaz de combustion venant du pétrole du charbon et du gaz naturel ; en réalité il n'y a que 5% à 6% de carbone "anthropique" dans l'air, et l'essentiel de la croissance observée de 315 ppm (en 1958) à 400 ppm (en 2015) vient d'un dégazage naturel, effet de la légère augmentation des températures dans les zones de dégazage avec la phase "montante" du cycle naturel de 60 ans vu au § A-2 ;

(2) les " *effets radiatifs* " supposés du dioxyde de carbone ; en réalité la vapeur d'eau avec son cycle de huit à dix jours entre évaporation et précipitation régule efficacement et le rayonnement de l'atmosphère vers le cosmos, et, par les nuages, l'insolation en surface.
La vapeur d'eau ôte pratiquement tout effet aux variations des concentrations des autres gaz traces.

Le profil des températures dans la troposphère est simplement l'effet de la gravitation et de la vapeur d'eau, selon le gradient (standardisé par l'aviation civile) $g/(C_p + |C_h|)$ ou, de manière strictement équivalente, selon une relation polytropique entre température et pression; g est l'accélération de la pesanteur, C_p la chaleur massique de l'air et C_h exprime le chauffage de l'air en altitude par la vapeur d'eau, moitié par l'absorption de l'infrarouge solaire, moitié par la chaleur latente libérée par la condensation de la vapeur d'eau.

D-1 Cycle du carbone

Introduction :

Considérons d'abord un réservoir (une baignoire par exemple) dans lequel il entre autant que ce qui sort : le niveau y est constant ; si on augmente légèrement le débit en entrée en laissant inchangé le débit en sortie, le contenu du réservoir augmentera continuellement dans le temps comme la différence entre les débits en entrée et en sortie.
C'est là, en gros, l'idée de l'atmosphère que veut donner la propagande réchauffiste. La réalité est toute différente.

Le débit en sortie est pour l'atmosphère proportionnel au contenu du réservoir et donc le temps de séjour d'une molécule, disons 5 ans, y reste constant.
Le contenu du réservoir ne croît pas indéfiniment mais reste égal à cinq années de débit en entrée, et n'augmente que si le débit en entrée augmente.

Par exemple si le débit "naturel" venant du dégazage des océans chauds et des sols et de la végétation en décomposition, disons 170 Gt-C/an augmente de 20% parce que les températures ont augmenté, le contenu du réservoir "atmosphère" augmentera de 5 ans x 20% x 170 Gt-C = 170 Gt-C.
Si les émissions de dioxyde de carbone venant de combustibles fossiles, pétrole, charbon et gaz doublent de 10 Gt-C/an (2015) à 20 Gt-C/an en 2100 le contenu du réservoir augmentera, entre 2015 et 2100, de 5 ans x 10 Gt-C/an = 50 Gt-C.

Avec la fable du débit fixe en sortie, le contenu du réservoir aurait, en cent ans, crû de
100 ans x 20% x 170 Gt-C = 3400 Gt-C au lieu de 170 Gt-C,
ou de
100 ans x 10 Gt-C/an = 1000 Gt-C au lieu de 50 Gt-C.

D-1-1 Les quantités en jeu

Le cumul, fin 2015, des émissions anthropiques depuis 1750, de l'ordre de 420 Gt-C, est **un pour cent** du stock de carbone circulant entre les sols (2000 Gt-C), la végétation (moins de 1000 Gt-C), les océans (39 000 Gt-C) et l'atmosphère (850 Gt-C à 400 ppm).
L'importance du stock océanique (90% du stock total circulant de carbone) et la surface d'échange de l'atmosphère avec les océans (71% de la surface du globe) imposent quelques rappels élémentaires pour que le lecteur voie le caractère fallacieux de certains raisonnements.

D-1-2 Pression partielle de CO_2 à la surface des océans en fonction de la température

L'océan est une solution saline. [x] désigne la concentration en moles/kg de l'espèce x.
Le diacide faible CO_2 sous ses différentes formes, ions bicarbonate HCO_3^- (90%), ions carbonate CO_3^{--}(9%), acide carbonique H_2CO_3 (1%) est en équilibre dans l'océan avec ses sels de calcium en suspension ou dans les sédiments calcaires : c'est une solution tampon qui stabilise le pH.
Le **DIC** (**Dissolved Inorganic Carbon**) est la somme des quantités de carbone sous ses différentes formes et vaut **de 2000 à 2400 µmole/kg** selon les latitudes, les profondeurs et les saisons ; la synthèse chlorophyllienne amène une fluctuation saisonnière et, sur les premiers 100 m, une réduction de 10% à 20% par rapport au DIC trouvé aux profondeurs de plus de 1000 m.
L'alcalinité totale Alc est la différence entre les charges en ions positifs et négatifs de ces espèces chimiques qui, dans l'eau de mer, restent totalement dissociées aux pH entre 7 et 9, soit
$[Na^+] + [K^+] + 2[Mg^{2+}] + 2[Ca^{2+}] + 2[Sr^{2+}] - [Cl^-] - [Br^-] - [F^-] - 2[SO_4^{2-}]$ = 605 610 – 603 282 = **2328 µmole / kg**.
La dissolution d'une unité de carbonate de calcium $CaCO_3$ augmente le DIC d'une unité et l'alcalinité totale de deux unités.
L'électro-neutralité de la solution eau de mer fait que cette **alcalinité totale** est aussi égale à la somme des charges des espèces chimiques dont la teneur varie avec le pH : $[HCO_3^-] + 2[CO_3^{2-}] + [B(OH)_4^-] + [OH^-] - [H^+]$, plus les phosphates et les silicates presque négligeables. Les ordres de grandeur de ces termes [109] sont $2\ 10^{-3}$, $4\ 10^{-4}$, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-8} mole/kg.
Les espèces ioniques peuvent se trouver dans des associations ioniques avec des cations de signe opposé, par exemple pour CO_3^{2-} 23% est libre, 15% en $NaCO_3^-$, 47% en $MgCO_3$, et 14% [110] $CaCO_3$; cela modifie la réactivité de ces espèces mais l'alcalinité totale s'exprime avec les concentrations totales des espèces "forme libre plus formes associées" qui sont plus aisément mesurées.
La précipitation naturelle du carbonate de calcium n'est observée qu'en quelques sites malgré une grosse sursaturation du produit $[Ca^{++}]\ [CO_3^{--}]$ qui atteint quatre fois la valeur qui correspondrait à la saturation.

La figure suivante (Millero [111]) rapporte plus de vingt ans de mesures en mer au large des Bermudes.
On y voit sur 1983-2003 une stabilité de l'alcalinité totale vers 2286 µmole/kg, de petites évolutions du DIC (+20 µmole/kg en 21 ans (le DIC y est noté TCO_2 ou Total CO_2), avec selon les années de +0,68 µmole/kg à +1,26 µmole/kg, alors que le delta^{13}C dont la croissance saisonnière reflète celle du phytoplancton (qui absorbe préférentiellement le ^{12}C) diminue de 0,024/an à 0,027/an et que la pression partielle p_{CO2} croît de 1,5 ppm/an en moyenne glissante sur plus de 12 mois.
Les variations du carbone total reflètent l'activité du phytoplancton qui, surtout de mars à octobre, transforme du carbone inorganique dissous en carbone organique, qui sera ensuite reminéralisé sur le premier kilomètre de l'océan avec la chute vers les profondeurs des débris des organismes et de leurs enveloppes en carbonate de calcium.

Le dégazage $F = k\ s\ (p_{CO2eau} - p_{CO2air})$ est proportionnel à la différence des pressions partielles dans l'eau et dans l'air et au cube de la vitesse du vent en surface de l'océan.
p_{CO2air} est déterminée par la teneur de l'air en CO_2 qui, à quelques pour cent près, dépend peu de l'altitude et des coordonnées géographiques.

p_{CO2eau} **varie fortement avec la température de l'eau**, puisque les constantes des équilibres chimiques entre les ions carbonate, bicarbonate et l'acide carbonique ou CO_2 hydraté dépendent des températures, comme le montre le tableau D-1-A fait avec la calculette de http://biocycle.atmos.colostate.edu/shiny/carbonate/

Tableau D-1-A Effets des températures et du DIC de l'océan sur la pression partielle du CO_2 dans l'eau
Salinité 34,78 permil, Alcalinité 2311µ eq/kg, carbone inorganique dissous DIC 2000 µmol/kg & 2100 µmole/kg

DIC µmole/kg	2000	2100	2000	2100	2000	2100	2000	2100	2000	2100
Température °C	**0°C**	**0°C**	**5°C**	**5°C**	**15°C**	**15°C**	**20°C**	**20°C**	**30°C**	**30°C**
p_{CO2eau} ppmv	**129**	**217**	**162**	**272**	**251**	**419**	**310**	**515**	**464**	**763**
CO_2 aq µmol/kg	8,1	13,7	8,4	14,1	9,4	15,7	10	16,6	11,6	19,2
HCO_3 µmol/kg	1789	1938	1781	1937	1775	1931	1772	1928	1967	1921
CO_3 µmol/kg	211	148	212	149	217	154	219	156	222	160
pH	8,46	8,27	8,38	8,19	8,22	8,03	8,14	7,96	7,99	7,81

[109] Le bore vers 420 µmole/kg est, à pH = 8, à moins de 10% sous forme d'ion borate, soit au plus 42 µmole/kg
[110] Gérard Copin-Montégut Chimie *de l'eau de mer* Institut océanographique 1996, 319 pages, chapitre 4.
[111] Frank J Millero *Chemical oceanography* CRC Press 2006;
Frank J Millero *The Marine inorganic carbon cycle* Chemical Review 2007, 107, pop. 308-341

Le rapport entre CO2 aq µmol/kg et pCO2 ppmv exprime la loi de Henry (formulée en 1803) de la solubilité des gaz dans l'eau bien connue des amateurs de boissons gazeuses, bien meilleures quand elles sont fraîches.

Pour les conditions de salinité et d'alcalinité du tableau D-1-A la pression partielle de CO_2 dans l'eau varie à peu près de **+4,3% /°C** et de **+11% pour +1% sur le DIC**.

Les océans froids ou à faible teneur en DIC absorberont du CO_2 de l'air, les autres dégazeront, surtout là où des remontées d'eau des profondeur (ou "upwelling"), en zone intertropicale, amènent en surface des eaux à DIC élevé (figure D-1-2 vignette de droite).

Figure D-1-1) Carbone total (TCO_2) ou DIC en µmole/kg, alcalinité totale (NTA) en µmole/kg, delta^{13}C (en pm, pm = pour mille) et p_{CO2} (en ppm) mesurés de 1983 à 2003 aux Bermudes en surface de l'océan (Millero). Noter le minimum du DIC en fin d'année, son maximum en début d'année, et le maximum de la pression pCO2 en été

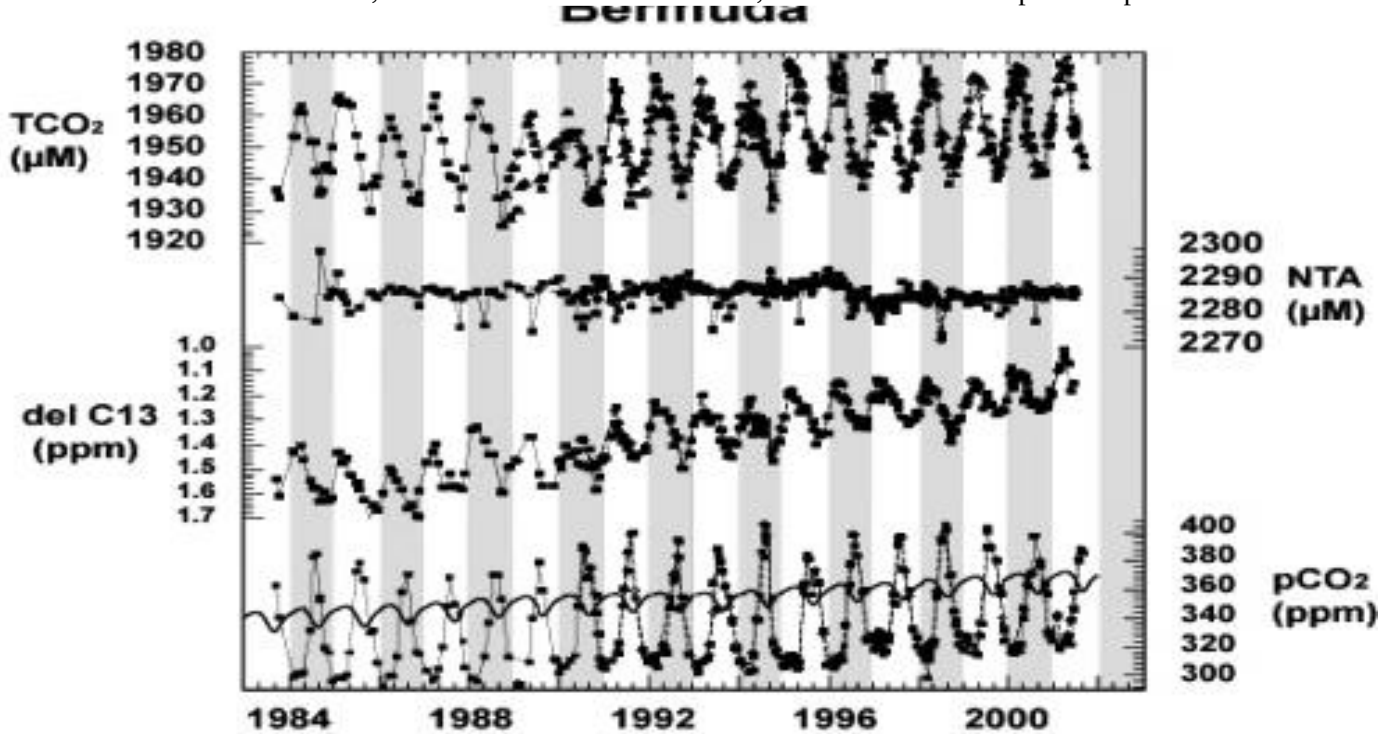
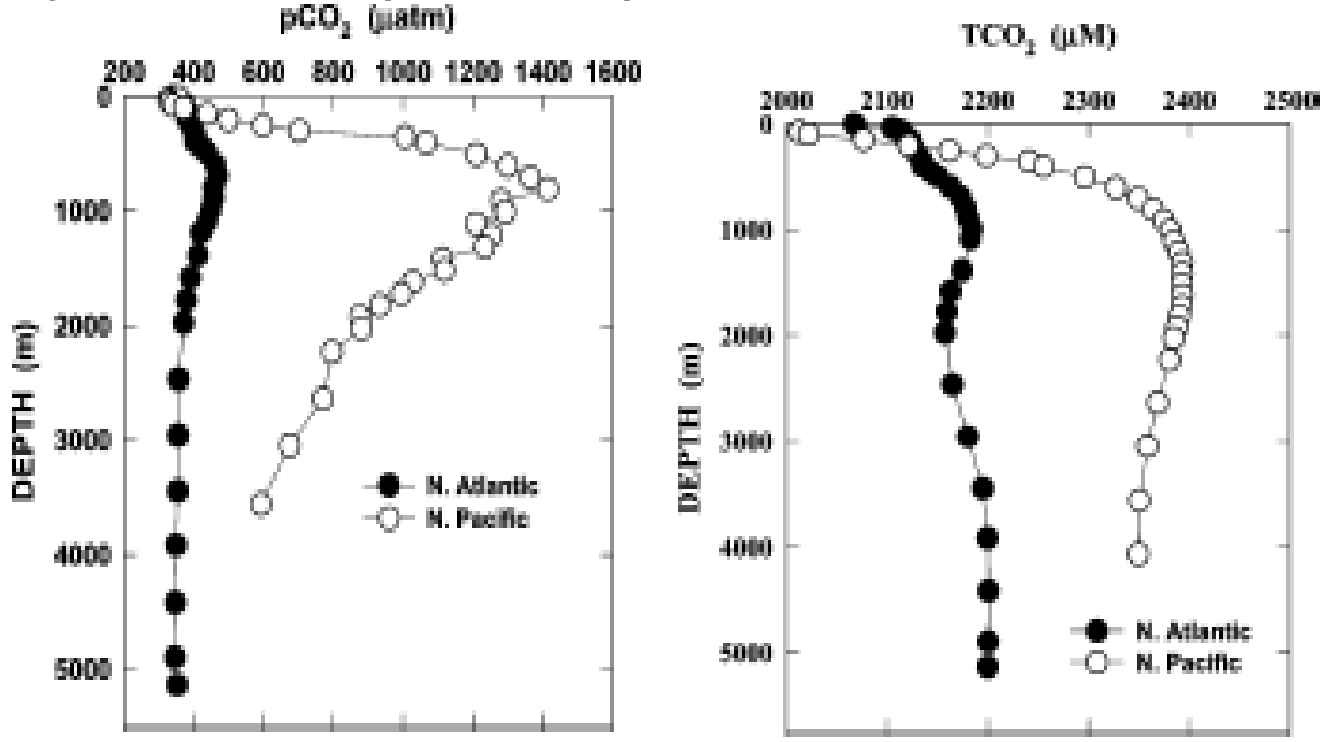


Figure D-1-2) Pression partielle p_{CO2} (en µatm, micro-atmosphère) et carbone inorganique dissous total DIC en µmole/kg, noté TCO2, dans l'Atlantique-nord et le Pacifique-nord (Millero op. cit.), selon la profondeur en m.



La figure D-1-3 illustre cette évidence et montre qu'il n'y a pas un océan en équilibre avec l'atmosphère mais des zones d'absorption et de dégazage bien séparées.

Figure D-1-3) Comparaison des teneurs en CO_2 dans l'air (en ppm partie par million) et des teneurs dans l'eau de surface (en µatm, micro-atmosphère ou millionième d'une atmosphère) en différentes zones de l'océan. Tiré d'un livre édité par l'Union Européenne [112] . Noter que les échelles de couleur des deux images ne sont pas les mêmes.

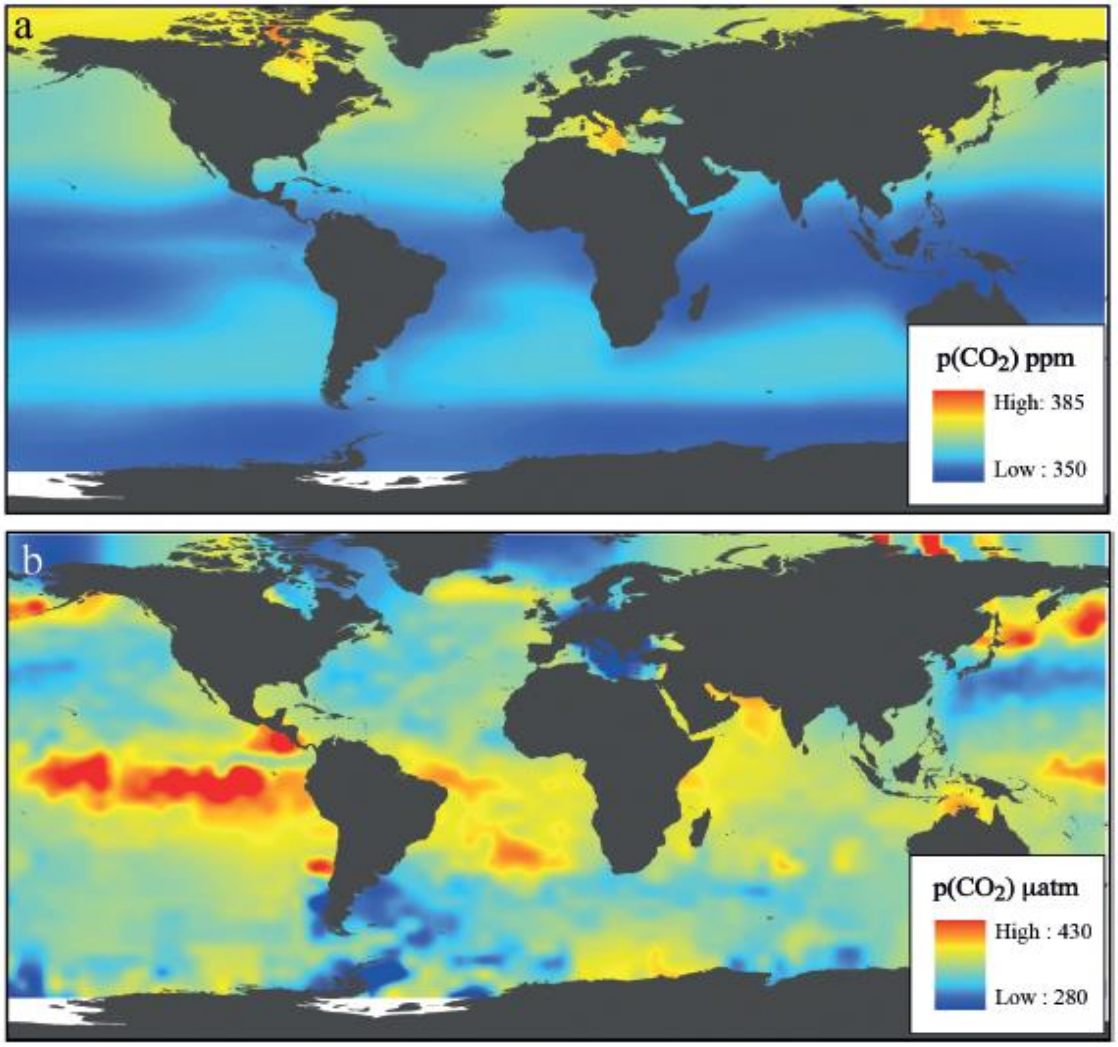


Figure 3.1 Carbon dioxide concentrations over the ocean. A. Atmospheric p(CO_2) levels (ppm). B. Surface p(CO_2) (µatm). Note the change in scale among plots. Data from Takahashi *et al.* (2009).

La densité de l'eau de mer est une fonction de la température et de la salinité. Des surfaces d'égale densité de l'eau de mer dites surfaces isopycnes recoupent la surface aux hautes latitudes froides et se retrouvent à quelques centaines de mètres de profondeur dans les zones des upwellings ou remontées bien visibles sur la figure D-1-3 ; la circulation sur ces couches se voit sur divers traceurs et est relativement rapide (des décennies).
De nombreuses publications depuis 1965 affirment qu'il n'y a pas ou fort peu d'échanges de carbone entre l'océan de surface et l'océan profond, et que donc les émissions anthropiques s'accumuleraient dans l'océan de surface où l'augmentation du DIC implique, une très forte augmentation de $p_{CO2\ ppmv}$, de l'ordre, selon le tableau D-1-A, de + 11% pour +1% sur le DIC.
Une augmentation de 5% du DIC de tout l'océan demanderait 1800 Gt-C, mais 50 Gt-C seulement si on se limite au seul "*océan de surface*" contenant de 900 Gt-C à 1000 Gt-C. Ceci pour majorer de 60% la pression partielle $p_{CO2\ ppmv}$.

[112] James P. Barry, Toby Tyrrell Lina Hansson, Gian-Kasper Plattner Jean-Pierre Gattuso *Atmospheric CO_2 targets for ocean acidification perturbation experiments* pp. 53-66 in *Guide to best practices for ocean acidification research and data reporting* Edited by U. Riebesell, V. J. Fabry, L. Hansson and J.-P. Gattuso. 2010, Luxembourg: Publications Office of the European Union

Un article récent a dissipé ces mythes fabriqués d'une couche océanique superficielle isolée ou presque.
Levy et al. 2013 [113] écrivent :

"Aux latitudes tempérées la subduction de carbone inorganique dissous (DIC) et dans une moindre mesure (< 10%) la descente de particules assure une sous-saturation en CO_2 alors que le DIC remonte vers la surface dans la zone intertropicale (75%) et dans l'océan austral (25%).
A l'échelle du globe on aurait une remontée de 275,5 Gt-C/an et une subduction de 264,5 Gt-C/an, soit trois à cinq fois les estimations précédemment avancées."

Pour résumer, les échanges entre l'air et l'océan de surface sont de 80 Gt-C/an à 90 Gt-C/an, dans le sens air vers océan aux hautes latitudes et dans le sens océan vers air dans les zones de dégazage ; leur volume est le tiers des flux entre l'océan profond et les 100 m de "l'océan de surface", flux d'environ 270 Gt-C/an, en subduction aux moyennes et hautes latitudes et en remontée ou upwelling en intertropical.
Le carbone de l'océan de surface des zones d'absorption et celui des zones de dégazage est donc renouvelé en permanence, en totalité chaque année. (en ordres de grandeur : 1/3 de l'océan de surface ferait 300 Gt-C et 1/3 dégaze, 1/3 est neutre, 1/3 absorbe).

Par ailleurs la remobilisation des sédiments calcaires -tels que les falaises d'Etretat- à quelques centaines de mètres de profondeur sur les plateaux continentaux augmente et l'alcalinité totale, comme 2 [Ca^{++}], et la quantité totale de carbone dissous. Nous nous contentons ici de reproduire le tableau p. 213 du manuel de M. G. Copin-Montégut [114] pour un océan à 4°C et de salinité S=34,8. En gros : $CO_2 + CaCO_3 + H_2O \rightarrow Ca^{++} + 2\ HCO_3^-$
Une mole de CO_2 venant de l'air est absorbée par l'océan grâce à la dissolution d'une mole de carbonate de calcium d'où une augmentation de deux moles du carbone inorganique total dissous, essentiellement sous forme d'ions bicarbonate.

Tableau D-1-B Equilibre des carbonates en présence de carbonate de calcium solide		
Pression partielle du CO_2	100 µatm	1000 µatm
[Ca^{2+}]	9811 µmole/kg	10879 µmole/kg
[CO_3^{2-}]	137	124
[HCO_3^-]	1113 µmole/kg	3342 µmole/kg
[CO_2]	5,4	54
DIC	**1256** µmole/kg	**3520** µmole/kg
pH	8,39	7,87

Entre 100 µatm et 1000 µatm, [Ca^{2+}] augmente de 1068 µmole/kg, [HCO_3^-] augmente de 2229 µmole/kg dont, en gros, 1068 µmole/kg viendraient des sédiments dissous : c'est l'accroissement de [Ca^{++}], car les ions carbonate venant du calcaire sont immédiatement transformés en ions bicarbonate HCO_3^- ; le reste 3520 -1256 -1068= 1196 µmole/kg viendrait de l'absorption du CO_2 de l'air où la pression partielle aurait été décuplée.

En ordres de grandeur, passer des conditions actuelles d'environ 2200 µmole/kg de DIC pour 38000 Gt-C de carbone dissous dans tout l'océan à 3500 µmole/kg de DIC demande +1300 µmole/kg venant pour moitié de la remobilisation de sédiments et pour moitié d'une source externe qui devrait donc apporter :
(1300 / 2200) 38000 /2 = 11 227 Gt-C presque **trois fois plus** que les 4000 Gt-C des émissions "anthropiques" cumulées en l'an 2200 (figure C-3-3, avec la courbe logistique de la figure C-3-1). Et à ces 11 227 Gt-C passés de l'air dans l'océan il faudrait encore ajouter 1272 Gt-C pour que l'atmosphère passe de 400 ppm à 1000 ppm.

Ces 12 500 Gt-C dépassent et de beaucoup les estimations les plus optimistes de réserves de combustibles fossiles ; le dernier recueil BP dit en "réserves prouvées" 240 M tep en pétrole, 187 M (milliers de m^3) en gaz naturel, 400 Mt en anthracite et bitume et 500 Mt-lignite soit en t-C [115]:

240 x 0,837+ 187 /1,1 x 0,78 + (400 x 0,68 +500 x 0,34) = 775 Gt-C

16 fois moins que les 12 500 Gt-C qui seraient nécessaires pour arriver à 1000 ppm.

---

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

[114] Gérard Copin-Montégut Chimie de l'eau de mer, Institut Océanographique Paris, 1996, 319 pages

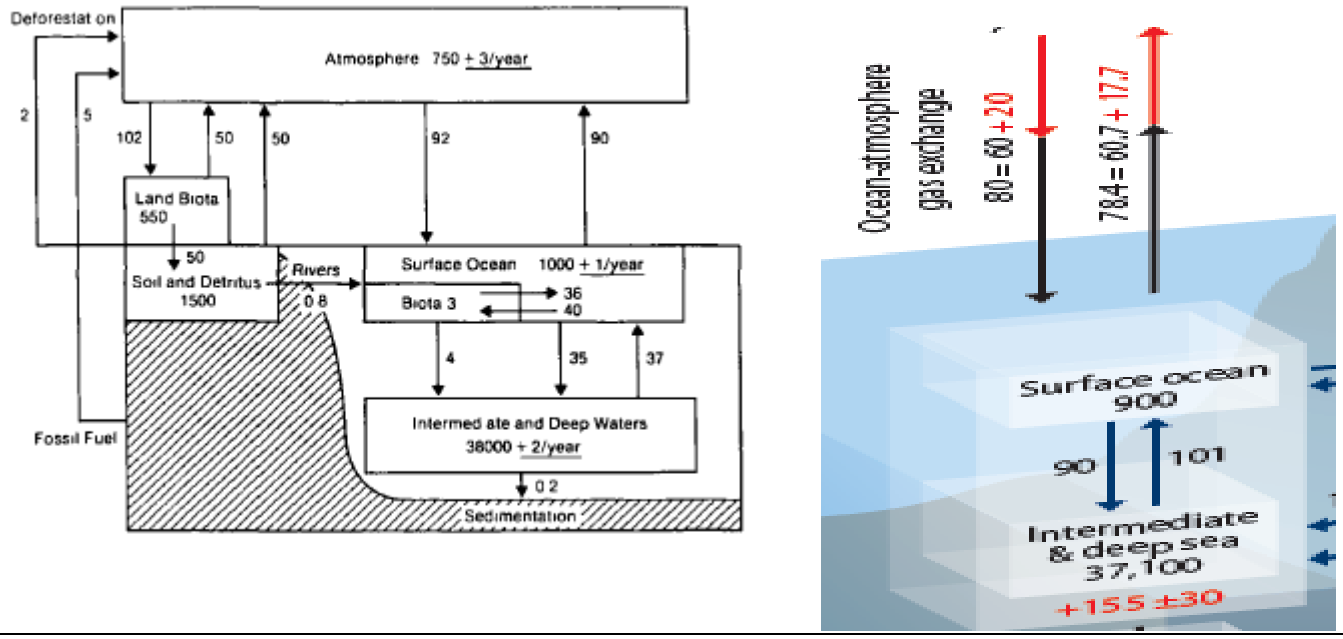
[115] http://carbon-sense.com/wp-content/uploads/2010/05/coal-burning.pdf ; on peut prendre 0,68 t-C/ tonne de charbon et la moitié par tonne de lignite

D-1-3 Pourquoi "*limiter le débit des échanges de carbone* " entre océan de surface et océan profond ?

La limitation du flux de carbone entre océan de surface et océan profond vise à faire, sur le papier, croître rapidement la pression p_{CO2} avec de "petites" émissions de carbone anthropique, et, **surtout, évite de devoir prendre en considération la remobilisation des sédiments calcaires.**

On rencontre souvent la relation approchée $d[CO_2]/[CO_2] = 12,5\ d(DIC) / DIC$ entre la variation relative de l'acide carbonique dissous et celle du carbone inorganique total [116], dite relation de Revelle.
Elle donne un effet de levier sur la pression partielle de CO_2 si on suppose une bonne isolation entre la "*couche de surface*" et le reste de l'océan de façon qu'il suffise de peu de carbone supplémentaire dans la couche superficielle pour équilibrer une forte augmentation du CO_2 dans l'air.
Le premier rapport du GIEC de 1990 disait 35 Gt-C en subduction et 37 Gt-C remontant pour un stock de 1000 Gt--C dans l'océan de surface ; le cinquième rapport du GIEC en 2013 dit 90 Gt-C en subduction et 101 Gt-C remontant pour un stock de 900 Gt-C dans l'océan de surface ; ce sont respectivement **le huitième et le tiers des 270 Gt-C** précités : ***remontée de 275,5 Gt-C/an et subduction de 264,5 Gt-C/an*.**
Noter que le stock dans l'océan profond croît de 2 Gt-C/an dans le rapport de 2013 comme dans celui de 1990, mais, comme le montre la figure D-1-5 plus loin, tirée du dernier rapport du GIEC, avec un triplement des flux "*marine biota*" vers les océans intermédiaire et profond, flux passés de 4 Gt-C (rapport AR1 de 1990) à 13 Gt-C (rapport AR5 de 2013).

Figure D-1-4) Flux de carbone en Gt-C entre atmosphère, océan de surface et océan profond selon des figures tirées des rapports du GIEC de 1990 et de 2013 (figure 6-1 page 471).
Sur la vignette de droite les estimations de valeurs "préindustrielles" de 60 Gt-C et 60,7 Gt-C sont en noir ; le changement depuis le préindustriel, en rouge, est de 20 Gt-C et 17,7 Gt-C ; 155 Gt-C des 420 Gt-C "anthropiques" (ou des 550 Gt-C avec la "déforestation") cumulés depuis 1751 sont dits être passés dans l'océan profond



Pour étudier une croyance ou un mythe il est utile d'en regarder les premières expressions ou révélations.

---

[116] Différentier l'expression de l'équilibre chimique entre les différentes formes de carbone dissous :
$k = [HCO_3^-]^2/([CO_3^{2-}]\,[CO_2])$ donne $2\,d[HCO_3^-]/[HCO_3^-] = d[CO_3^{2-}]/[CO_3^{2-}] + d[CO_2]/[CO_2]$
Comme $Alc = [Na^+] + [K^+] + 2[Mg^{2+}] + 2\,[Ca^{2+}] + 2\,[Sr^{2+}] - [Cl^-] - [Br^-] - [F^-] - 2\,[SO_4^{2-}]$ a la même valeur que $[HCO_3^-] + 2\,[CO_3^{2-}] + B\,(OH^-)_4 + [OH^-] - [H^+]$ qui est peu différent de $[HCO_3^-] + 2\,[CO_3^{2-}]$ (ordres de grandeur des différents termes : $2\ 10^{-3}$, 10^{-4}, 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-8}) et comme modifier le CO_2 dissous ne change pas l'alcalinité totale on a $d[HCO_3^-] = -2\,d[CO_3^{2-}]$, d'où :
$$d[CO_2] / [CO_2] = - d[CO_3^{2-}] / [CO_3^{2-}] - 4\ d[CO_3^{2-}] / [HCO_3^-]$$
et comme $[HCO_3^-]$ est dix fois $[CO_3^{2-}]$ on néglige -abusivement - le second terme.
Enfin de $d(Alc) = d\,[HCO_3^-] + 2\,d[CO_3^{2-}] = d[CO_3^{2-}] + d(DIC)$ car le CO_2 dissous est très petit (1%), on tire qu'à alcalinité constante on a aussi, approximativement, $d[CO_3^{2-}] = -\,d(DIC)$.
D'où : $d[CO_2]/[CO_2] = d(DIC) /[CO_3^{2-}] = (DIC/[CO_3^{2-}])\ (d(DIC)/ DIC) = \{8_{eau\ chaude}\ ,\ 14_{eau\ froide}\}\ d(DIC) / DIC$.
Le facteur $(DIC/[CO_3^{2-}])$ est appelé facteur de Revelle.
Cette relation ne vaut que dans l'eau mais comme vu aux figures D-1-1, D-1-2, D-1-3 et au tableau D-1-A est masquée par les effets biologiques et thermiques et on ne peut prétendre qu'elle détermine la teneur de l'air en dioxyde de carbone, seulement le flux $F = k\ s\ (p_{CO2eau} - p_{CO2air})$ dont on a vu qu'il dépend fortement des températures.

Le premier rapport incriminant le dioxyde de carbone est un texte de fin 1965 publié en annexe Y4 dans le rapport "*Restoring the quality of our environment Report of the Environmental Pollution Panel"*, President's Science Advisory Committee The White House, November 1965, opuscule préfacé par le président Lyndon B Johnson (1908-1973, président du 22 Nov. 1963 au 20 Janv. 1969).
Ce texte "*Atmospheric Carbon Dioxide, The invisible pollutant "* est disponible à
http://climateandcapitalism.com/wp-content/uploads/sites/2/2014/06/Presidents-Advisory-Report-on-warming-1965.pdf

Ce texte est signé d'une commission présidée par Roger Revelle [117],[118] alors à Harvard, avec Broecker océanographe, Craig spécialiste des isotopes, Keeling auteur des premières mesures de CO_2 aux observatoires du Mauna-Loa et du pôle sud [119] et Smagorinsky de la météorologie américaine, spécialiste de la turbulence.
" Des polluants ont, à l'échelle du monde, altéré le contenu de l'air en dioxyde de carbone et la concentration en plomb dans les eaux des océans et dans les populations humaines. Des polluants ont réduit la productivité de quelques-uns de nos meilleurs sols agricoles et ont abîmé la qualité et la sécurité alimentaire des récoltes faites sur d'autres terres. Des polluants ont causé des mortalités massives de poissons dans les rivières les lacs les estuaires et on détruit ....
Les combustibles fossiles enfermé dans des roches sédimentaires depuis cinq cents millions d'années ... et cette combustion a, de façon mesurable, accru le dioxyde de carbone de l'atmosphère ...
La partie qui reste dans l'atmosphère peut avoir un effet important sur le climat : le dioxyde de carbone est sensiblement transparent à la lumière visible mais est un absorbant puissant du rayonnement infrarouge qu'il re-rayonne [120] vers le bas en particulier aux longueurs d'onde de 12 à 18 microns, et donc un accroissement du dioxyde de carbone de l'atmosphère pourrait, tout à fait comme la vitre d'une serre, faire croître la température des basses couches de l'air.
[La production de carbone 14 [121]]... a augmenté aux XVI^{ème} et au XVII^{ème} siècles d'environ 2 pour cent (Suess, 1956)[122] Avant les essais d'armes nucléaires des années 1955 ce rapport [la proportion de ^{14}C] *était de 1 à 2 pour cent*

---

[117] Roger Revelle, officier de marine et océanographe était, selon le livre de Spencer Weart *The Discovery of Global Warming (2003 revised 2008)* Harvard University Press 230 pages, soucieux de trouver des financements pour sa Scripps Institution of Oceanography (institution privée, à La Jolla près de San Diego, Californie). La Scripps Institution avait vers 1957 commencé des mesures des teneurs de l'air au Mauna Loa (3400 m) (travail de Charles Keeling, océanographe recruté en 1956) en employant une méthode optique développée par Siemens (?) pour la surveillance des gaz de combustion en sortie de chaudière.
Dès 1963 une conférence sur les implications de la croissance du taux de CO_2 dans l'atmosphère était financée par la ***Conservation Foundation*** (Conservation Foundation *Implications of Rising Carbon Dioxide Content of the Atmosphere* New York, 1963) suivie en 1965 une conférence du NCAR à Boulder sur "*Causes of Climate Changes*".
La conjonction d'intérêt entre des laboratoires à la recherche de financements et des groupes de pression "conversationnistes" à la recherche de bonnes causes à "vendre" à leurs donateurs et bienfaiteurs testamentaires ne pouvait manquer de conduire à l'outrance et à la fraude.
[118] Roger Revelle devenu professeur à Harvard a été le "mentor" de Albert Gore. Peu de temps avant sa mort, Revelle pris de remords tardifs a cosigné avec Fred Singer un article dénonçant les excès du réchauffisme *What To Do About Greenhouse Warming: Look Before You Leap*", Cosmos, April 1991
Après la mort de Revelle, Al Gore alors vice-président essaiera par pressions, menaces et procédures judicaires de faire retirer le nom de Revelle de cet article; le coauteur Fred Singer tiendra bon et gagnera un procès contre les séides de Al Gore.
http://www.hoover.org/sites/default/files/uploads/documents/0817939326_283.pdf
[119] La Scripps Institution avait vers 1957 commencé des mesures des teneurs de l'air au Mauna Loa (3400 m) (travail de Charles Keeling, océanographe recruté en 1956) en employant une méthode optique développée par Siemens (?) pour la surveillance des gaz de combustion en sortie de chaudière
[120] *strong absorber and backradiator*. On verra plus loin que l'effet de serre comme "*backradiation*" n'a pas de sens et est une ineptie ; tout gaz qui absorbe rayonne à sa température et la "*backradiation*" du gaz vers la surface ne saurait "*chauffer la surface*" puisqu'un transfert de chaleur par voie radiative est le flux net, la différence entre "rayonné par l'air et absorbé par la surface" et "rayonné par la surface et absorbé par l'air", qui est nulle ou très légèrement négative. L'air ne saurait chauffer la surface qui évacue la chaleur reçue du soleil surtout par évaporation (71% de la surface du globe est océanique) et par convection.
[121] Le carbone 14 produit par la réaction $n + {}^{14}N \rightarrow {}^{14}C + p$ des rayons cosmiques sur les atomes d'azote de la haute atmosphère a une durée de demi-vie de 5730 ans (décroissance en $2^{-t/5730}$) et représente 10^{-12} du carbone de l'air. Les combustibles fossiles ont perdu leur ^{14}C.
[122] Il faut le considérer pour la datation par le carbone 14, d'où des étalonnages complexes.
La production de ^{14}C dans la haute atmosphère par les rayons cosmiques croît avec leur flux lorsque le soleil est -magnétiquement- moins actif. La forte activité solaire des années 1960 a déprimé la production naturelle de ^{14}C, alors que la descente en quelques années de la stratosphère aux basses couches de l'air du ^{14}C produit par les explosions

moindre qu'au milieu du XIX^{ème} siècle. Ce changement, pendant les cent dernières années, était apparemment dû à "l'effet Suess".... En prenant un effet Suess entre 1 et 2 pour cent sur la période 1860 à 1950 où le cumul des productions de dioxyde de carbone venant de combustibles fossiles représente 10% du CO_2 atmosphérique et en supposant que les modifications actuelles de "l'effet Suess" sont dans le même rapport au CO_2 des combustibles fossiles que par le passé, nous pouvons calculer la taille des réservoirs océanique et de la biosphère qui absorbent une partie du CO_2 ajouté et la partition du CO_2 entre ces réservoirs. ...
La quantité absorbée par la biosphère sera, s'il y avait deux -ou plus- sources de dioxyde de carbone additionnel, différente de celle absorbée si la seule source de dioxyde de carbone additionnel était les combustibles fossiles, mais la quantité absorbée par l'océan ne changera pas. Nous supposons de plus dans ce calcul que toute autre source de CO_2 aura à peu près la même proportion de ^{14}C que l'atmosphère ... Ce calcul montre que si la couche de l'océan qui se mélange avec l'atmosphère est épaisse de quelques centaines de mètres, la quantité de carbone échangeable dans la biosphère est moindre que ou au plus égale à celle dans l'atmosphère ; ce sont là des valeurs "raisonnables".

D'autre part s'il y avait eu ces dernières décennies une autre source significative de CO_2, la quantité de CO_2 ajoutée dans la biosphère aurait été si grande qu'elle aurait dû être observée. Le résultat le plus frappant est que l'océan n'absorbe qu'une relativement faible fraction du CO_2 total ajouté, probablement environ 15%...
... Nous pouvons conclure que l'addition de CO_2 par combustion de combustibles fossiles sera [à épuisement des réserves estimées] *légèrement plus de 3 fois le contenu atmosphérique* [actuel] *et que si la partition actuelle entre réservoirs était conservée, le CO_2 dans l'atmosphère pourrait augmenter de près de 170% [123]. La température moyenne de l'océan ne peut avoir augmenté de plus de 0,15°C pendant le dernier siècle puisque tout réchauffement supérieur aurait causé une élévation du niveau des mers supérieure à la valeur observée d'environ 10 centimètres. Une limite supérieure plus probable est 0,05°C puisque le plus gros de la montée du niveau des mers vient de la fusion de glaces. Une moyenne de +0,05°C de la température de l'océan correspondrait à +0,5°C sur les premiers 400 mètres, causant une augmentation de presque 3% de la pression partielle du CO_2, et après équilibre avec l'atmosphère une augmentation de 2,5% dans l'air et dans la couche océanique supérieure.[124]"*

L'annexe de calcul emploie la relation approchée $d[CO_2]/[CO_2] = 12,5\ d(DIC) / DIC$ entre la variation relative de l'acide carbonique dissous et celle du carbone inorganique total.

Noter aussi dans ce texte le rapprochement entre le dioxyde de carbone et le plomb, l'assimilation absurde de l'atmosphère à la vitre d'une serre, et ce raisonnement très audacieux où d'un effet Suess dû aux variations du champ magnétique solaire et du flux de rayons cosmiques on veut déduire la *taille des réservoirs* autres que l'atmosphère, alors que les effets cumulatifs des variations des températures sur l'absorption et le dégazage océaniques sont ignorés.

D-1-4 Stock et flux ; signatures isotopiques du carbone fossile et du carbone de l'air

La durée de vie v est, en années, le rapport : stock / (flux sortant du stock, annuellement).

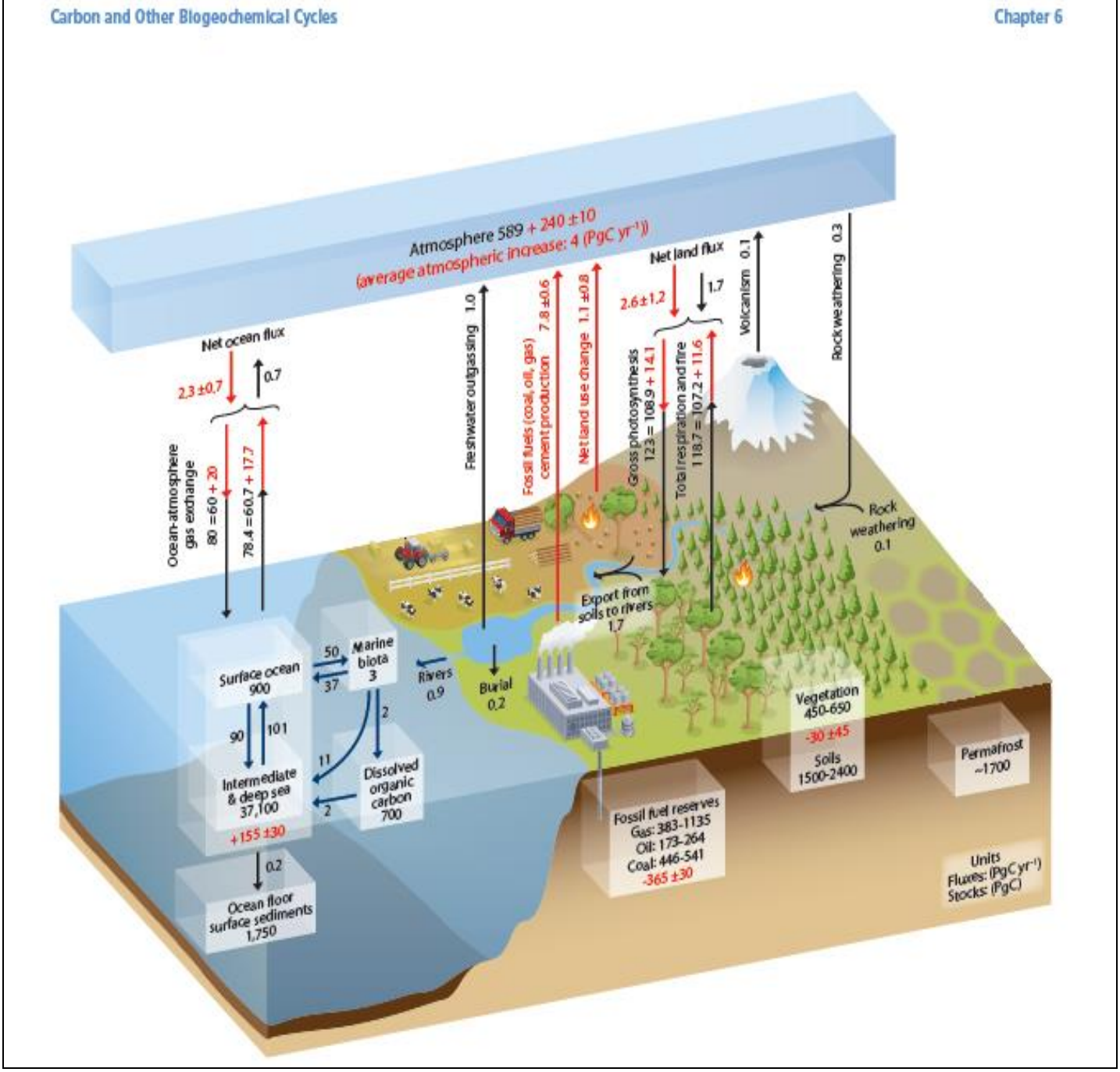
Le stock de carbone dans l'air était, en 2015, de 400 ppm (850 Gt-C) et les flux absorbés étaient :
* selon le rapport IPCC AR4 de 2007 (figure 7-3, page 515)
absorbé par la végétation: 120 Gt-C (préindustriel) + 3 Gt-C = 123 Gt-C,
absorbé par les océans: 70 Gt-C (préindustriel) +22 Gt-C = 92 Gt-C
donc 190 Gt-C en préindustriel (durée de vie v = 3 ans) et 215 Gt-C en 2006 donc v = 3,75 ans;
* selon le rapport suivant IPCC AR 5 de 2013 (figure 6-1, page 471)
absorbé par végétation: 109 Gt-C (préindustriel) +14 Gt-C = 123 Gt-C,
absorbé par les océans: 60 Gt-C (préindustriel) +20 Gt-C = 80 Gt-C,
donc 169 Gt-C en préindustriel (durée de vie v = 3,5 ans) et 203 Gt-C en 2011 donc v = 4,1 ans,
soit +20% sur l'absorption alors que la teneur de l'air aurait crû de 37% environ , de 287 ppm, le "préindustriel" supposé, à 390 ppm en 2011.

---

thermonucléaires des années 1950 à 1970 a fortement augmenté la teneur de l'air en ^{14}C revenue dans les années 2010 presqu'à son niveau de 1950.
[123] Soit +170 % x 325 ppm = +550 ppm et +1171 Gt-C
[124] C'est là une confusion entre un dégazage qui se produit chaque année pendant des décennies, en conséquence de changements de températures avec une source de carbone océanique renouvelée presque complètement chaque année (275 Gt-C/an pour un volume de 450 Gt-C et un dégazage de 90 Gt-C/an) et un équilibre entre deux réservoirs isolés des autres réservoirs.
Que l'océan des hautes latitudes réabsorbe une partie du dégazage intertropical est sans importance car le mouvement de l'eau, même sur les couches isopycnes (ou d'égale densité de l'eau de mer), prend des décennies.

Les flux absorbés par la végétation et les océans sont très incertains comme le montrent ces réévaluations d'un rapport IPCC-GIEC à l'autre, avec la correction de +3 Gt-C (AR4) à +14 Gt-C (AR5) de la différence entre l'absorption actuelle et l'absorption "préindustrielle" par la végétation terrestre ; mais cette correction est très insuffisante comme le montre un article de 2017 qui trouve une augmentation de 31% de la production végétale primaire de la végétation au cours du XXème siècle [125], augmentation compatible avec les observations rapportées au § B-6 ci-dessus et avec celles de forestiers en Europe.[126]

Figure D-1-5) Cycle du carbone schéma du rapport GIEC WG1 AR5 de 2013 (figure 6-1, page 471)
Noter que l'absorption par la végétation 123 Gt-C et le dégazage 118,7 Gt-C sont le **double** des chiffres du rapport de 2001 où *Net Primary Productivity & Respiration* étaient 59,6 Gt-C pour le dégazage des sols et 60 +1,9 = 61,9 Gt-C pour l'absorption [127] . Les indications en rouge sont les écarts supposés à l'état préindustriel estimé ; ce ne sont, sauf pour les combustibles, évidemment pas des données d'observation !



[125] Campbell, J. E., Berry, J. A., Seibt, U., Smith, S. J., Montzka, S. A., Launois, T., Belviso, S., Bopp, L., Laine, M. (2017). Large historical growth in global terrestrial gross primary production. *Nature*, *544* (7648), 84-87. , DOI : 10.1038/nature22030 https://prodinra.inra.fr/record/391154

[126] Pretzsch H, Biber P, Schütze G, Uhl E, Rötzer Th: "Forest stand growth dynamics in Central Europe have accelerated since 1870". *Nat. Commun*. 2014; 5:4967; doi:10.1038/ncomms5967 et autres papiers du Pfr. Hans Pretzsch

[127] voir par exemple J. Sarmiento N. Gruber *Sinks for Antropogenic Carbon*, Physics Today August 2002 pp. 30-36

La lente croissance de la durée de vie v(t) selon le GIEC, peut être exprimée par une formule $v(t) = v_0 /(1- a (t- t_0))$. Les indications qui suivent n'en sont que peu modifiées.
Notons y(t) la quantité de dioxyde de carbone dans l'air en fonction du temps t exprimé en années ; c'est la solution de l'équation différentielle $dy(t) / dt = f_{dégazé}(t) + f_{gaz\ de\ combustion}(t) - f_{absorbé}(t)$ où f(t) désigne des flux entrant ou sortant.
Si le rapport $f_{absorbé}(t) / y(t) = (1/v)$ est constant parce que la végétation et les océans absorbent proportionnellement à la teneur de l'air en dioxyde de carbone, de l'ordre de (1/5) parce que les observatoires en altitude (Mauna Loa à 3400 m, Pôle Sud) ne peuvent distinguer le dioxyde de carbone dégazé par le métabolisme de la végétation restitué chaque 24 heures, car il est en partie réabsorbé le jour suivant par des plantes voisines.

y(t) est solution de l'équation différentielle élémentaire $dy(t)/dt + y(t)/ v = f_{dégazé}(t) + f_{gaz\ de\ combustion}(t)$, donc

$$y(t) = \exp(-(t-t_0)/v)\ y(t_0) + \int_{t0}^{t} (f_{dégazé}(t') + f_{gaz\ de\ combustion}(t')) \exp(-(t-t')/v)\ dt'$$

y(t) serait simplement v fois le flux annuel entrant si ce dernier était constant.
Pour v(t) lentement variable par exemple $v(t) = v_1 / (1- a\ t)$, et t/v sera remplacé par $(t - a\ t^2/2) / v_1$.
Le stock dans l'air $y_{total}(t) = y_{anthropique}(t) + y_{naturel}(t)$ vient donc et de $f_{dégazé}(t)$ et de $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$.
Comme ni les océans ni la végétation ne discriminent entre les molécules de CO_2 selon leur origine naturelle ou anthropique, il vient, par linéarité, deux équations l'une pour la partie anthropique l'autre pour la partie naturelle :

$$dy_{anthropique}(t)/dt + y_{anthropique}(t) / v = f_{gaz\ de\ combustion}(t)$$
$$dy_{naturel}(t)/dt + y_{naturel}(t) / v = f_{dégazé}(t)\ .$$

Les recueils statistiques économiques donnent $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ assez exactement ; $y_{anthropique}(t)$ s'en déduit ainsi que ses incréments sur douze mois $y_{anthropique}(t)- y_{anthropique}(t-1)$ représentés à la figure D-1-6 ; on peut aussi calculer la "signature" isotopique delta^{13}C des émissions avec des hypothèses sur la signature du charbon, du pétrole et du gaz qui varie un peu d'un gisement à un autre. Les calculs sont faits pour v = 5 ans.

Figure D-1-6) à gauche : Incréments sur 12 mois de la partie anthropique du stock de l'air depuis 1958 en ppm/an.
à droite : estimation du rapport isotopique delta^{13}C du carbone des combustibles fossiles émis une année donnée

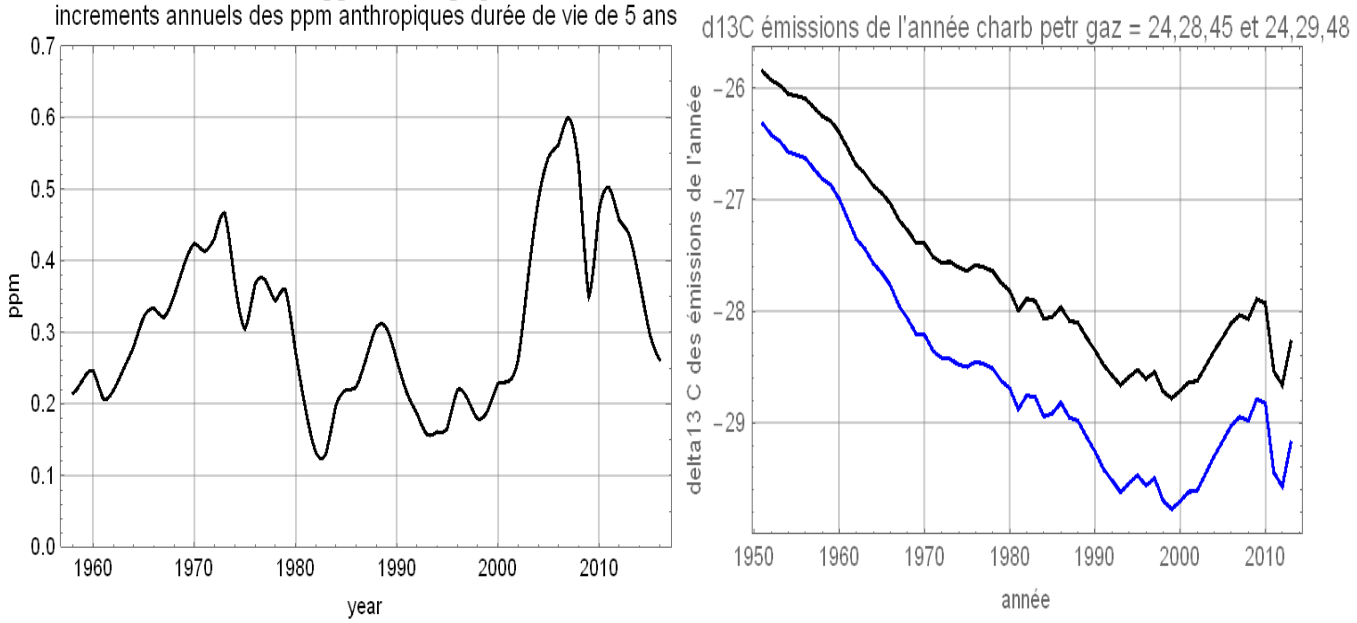
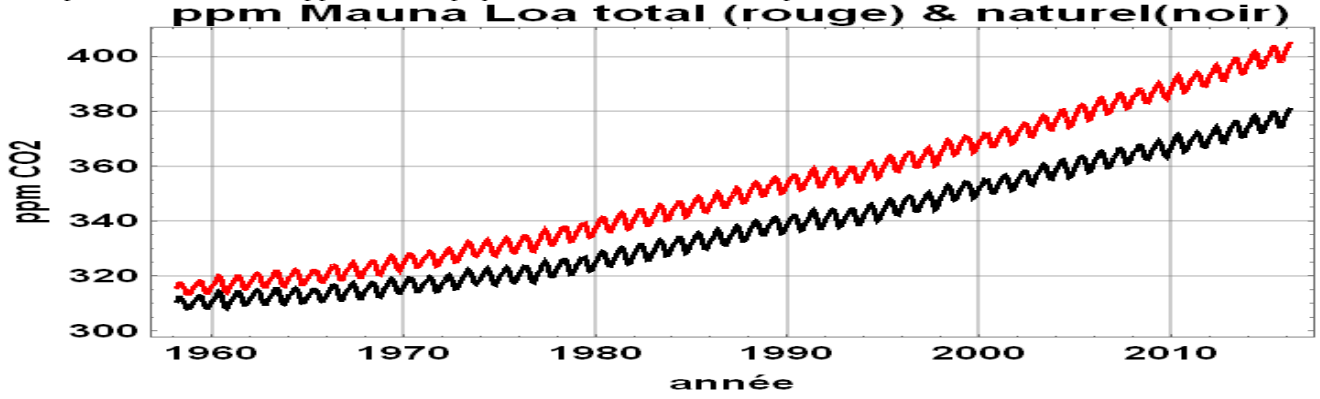
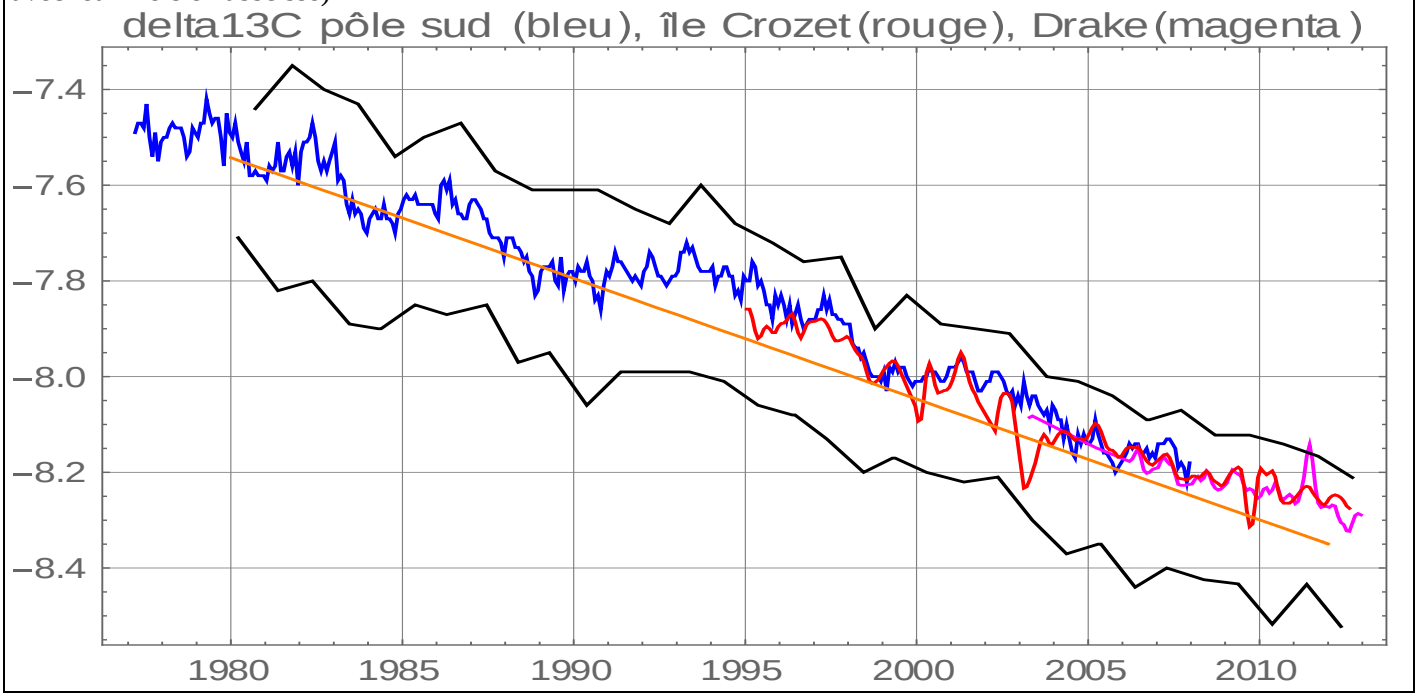


Figure D-1-7) Teneur de l'air en CO_2 : ppm totaux (en rouge) observés au Mauna Loa et ppm "naturels" (en noir) obtenus par soustraction des ppm "anthropiques" 1958-2016 calculés pour v=5 ans



La signature ou delta^{13}C d'un mélange est très approximativement la somme des delta^{13}C des quantités mélangées pondérées par leurs proportions dans le mélange.
Les fumées de combustibles fossiles dans l'air sont actuellement environ l'équivalent de 5 années d'émissions à disons 10 Gt-C/an soit en Gt-C : 50 / 850 = 6%.
Leur delta^{13}C est de -28 pm à -29 pm (figure D-1-6 à droite) et la fraction "naturelle" de l'air est en 2010 vers -7,1 pm :
6% (-28 pm) + 94% (-7,1 pm) = (-8,35 pm), ce qui est observé (figure D-1-7).

Figure D-1-7) Moyennes mensuelles du delta^{13}C observé au pôle sud, au bord de l'océan austral à l'île Crozet (en rouge) et passage de Drake (en magenta) et, en noir, l'enveloppe des valeurs au Mauna Loa (min et max d'une année avec leur mois en abscisse)



Par contre $f_{dégazé}(t)$ n'est connu qu'en ordre de grandeur et varie de quelques pour cent d'une année à l'autre. Nous y intégrons les petits écarts entre y(t)/v et $f_{absorbé}(t)$.

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

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

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

et, avec $R(t) = y_{anthropique}(t) / y_{total}(t)$,

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

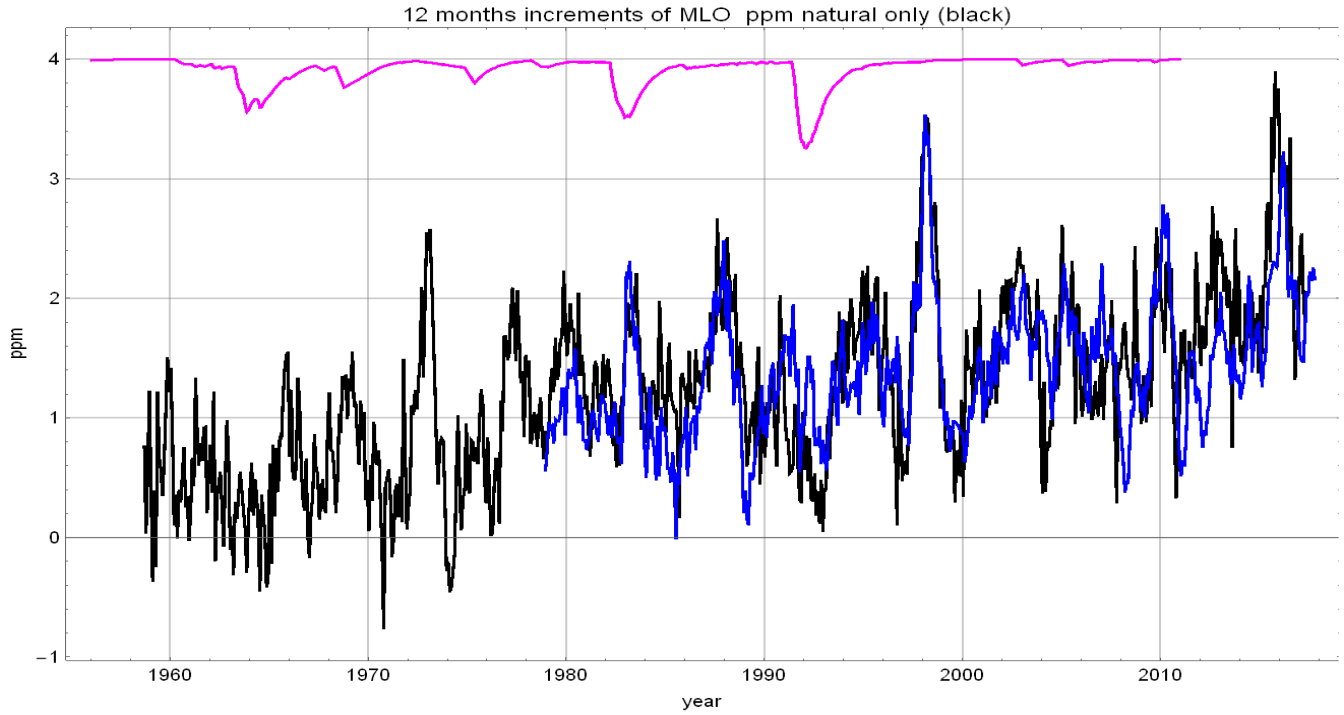
R(t) de quelques pour cent dépend de la durée de vie qui peut être constante v ou variable en $v_0 / (1- a\ t)$ ou autre expression.
Une durée de vie trop courte (sous-estimation du carbone anthropique dans l'air et R(t) trop petit) implique une variation très rapide de delta$^{13}C_{naturel}(t)$ qui supposerait une re-minéralisation ou décomposition de la matière organique de plus en plus rapide, ce qui n'est pas vraisemblable.
Une durée de vie trop longue et R(t) trop grand impliquerait une variation de delta$^{13}C_{naturel}(t)$ en sens contraire de celle de delta$^{13}C_{total}(t)$ ce qui n'est pas vraisemblable non plus, puisque la décomposition de la matière organique dans les sols et le transport océanique des hautes vers les basses latitudes prend en moyenne quelques dizaines d'années.
Les quatre séries temporelles $y_{total}(t)$ du Mauna-Loa -ou d'autres observatoires-, delta^{13}C(t) au Mauna-Loa, $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ des consommations de pétrole gaz et charbon (figure C-3-1) et delta^{13}C de ces émissions (figure D-1-6) bornent donc R(t) et v(t) entre 3,5 et 6 ans pour les observatoires en altitude tels que le Mauna Loa (3400 m) et le Pôle Sud.

D-1-5 Dégazage naturel net fonction des températures

A la figure D-1-7, la courbe de couleur noire montre que $y_{naturel}(t)$ est passé de 310 ppm en 1958 à 375 ppm en 2015.
La dérivée de cette courbe noire par rapport au temps, soit $dy_{naturel}(t)/dt$ pour dt=12 mois est tracée en noir à la figure D-1-8.
Cette courbe $dy_{naturel}(t)/dt$ est superposable à une fonction simple de la série mensuelle des fluctuations des anomalies des températures de la basse troposphère de la zone intertropicale, source principale du dégazage naturel (figure D-1-3 et tableau D-1-A) (courbe en bleu).

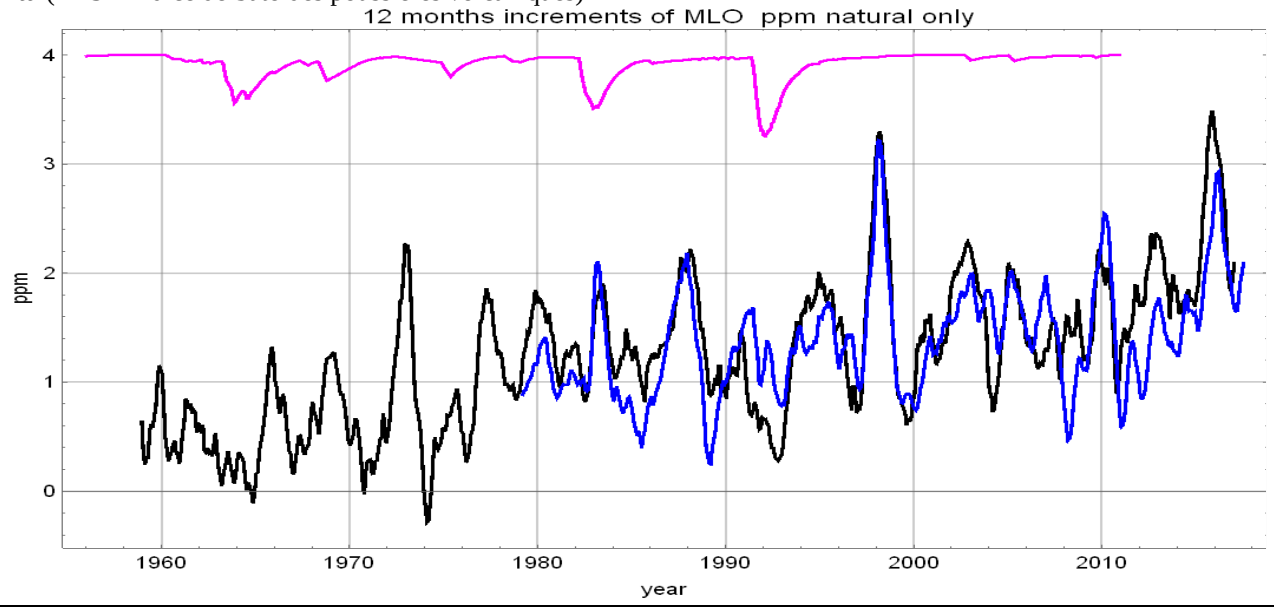
L'absorption aux hautes latitudes, plus forte par suite d'un refroidissement dû aux poussières volcaniques (courbe magenta figure D-1-8), joue aussi pour certaines années.

Figure D-1-8) Alignement en temps et en amplitude des incréments sur dt = 12 mois des ppm Mauna Loa [128] "naturels" 1958-2017 (en noir) avec 1,7 (AT- (-0,8°C)) en bleu soit +1,7 ppm/°C où AT est l'anomalie des températures de la basse troposphère intertropicale océanique UAH MSU mesurée par satellite depuis fin 1978. La courbe en magenta est (4- 5 fois l'opposé de l'indice des poussières volcaniques sur l'hémisphère nord) qui en réduisant des températures de surface ont amené une diminution temporaire de la croissance des ppm.
Nota : les incréments naturels sur 12 mois "Mauna Loa" en noir sont rapportés au milieu des 12 mois



La figure D-1-8 permet, pour les derniers 38 ans, depuis fin 1978, d'écrire **$dy_{naturel}/dt = a\ T(t) + b.$**
Un lissage sur 7 mois améliore la lisibilité, car les mesures Mauna Loa à 3400 m sont assez bruitées pour des raisons météorologiques.

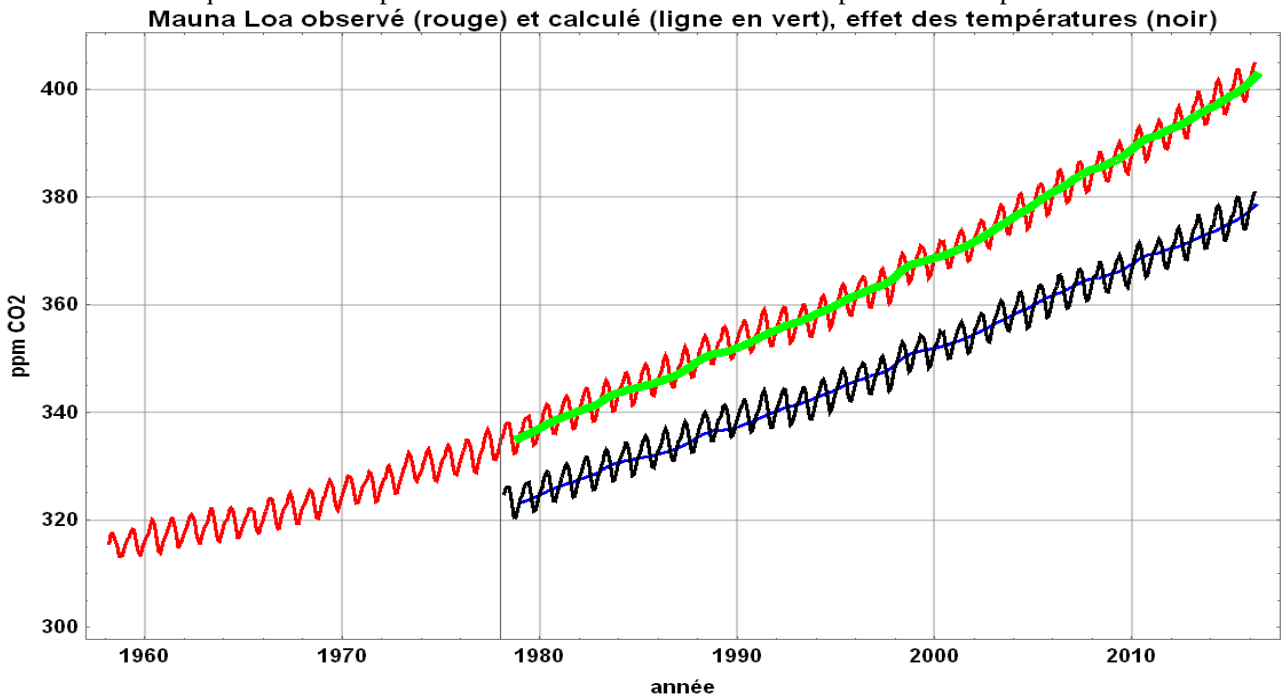
Figure D-1-9) Alignement en temps et en amplitude des incréments sur dt = 12 mois des ppm Mauna Loa avec en bleu 1,7 (AT(t) – (-0,8°C)) où AT(t) est l'anomalie des températures de la basse troposphère au-dessus de l'océan intertropical ; lissage pondéré par {1, 1, 2, 4, 2, 1, 1} ; les incréments sur 12 mois des ppm sont centrés au milieu des 12 mois ; en magenta (4 - 5 x indice de Sato des poussières volcaniques)



La reconstitution est "visuellement" presque parfaite comme le montre la figure D-1-10 : courbes verte et rouge.
Il n'est pas paru utile d'ajouter le cycle annuel dû à l'absorption par la végétation dans l'hémisphère nord.

[128] ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/products/trends/co2/co2_mm_mlo.txt. On en défalque les ppm "anthropiques"

Figure D-1-10) Reconstitution (ligne en vert) des teneurs Mauna Loa observées (en rouge) à partir des températures de la basse troposphère intertropicale océanique et des émissions anthropiques pour une durée de vie de 5 ans
Partie naturelle conséquence des températures : tracé en noir et son calcul à partir des températures : trait mince bleu



Le gros des incréments sur 12 mois des teneurs en dioxyde de carbone vient donc de dégazages des sols et de l'océan ; ces incréments sont, en première approximation, une fonction a T(t) + b des températures intertropicales T(t) modulées par les El Niño.
Le reste, de 0,2 ppm/an à 0,6 ppm/an selon les années, vient, comme le montre la figure D-1-6 de la croissance de l'utilisation de combustibles fossiles. En effet si $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ était constant $y_{anthropique}(t)$ serait aussi constant et contribuerait +0 ppm/an : il sortirait du sous-stock "anthropique" exactement autant que ce qui y entre. Si $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ croît de x% par an, $y_{anthropique}(t)$ croît sur 12 mois d'une fraction x v /(1+x) / (1+ v ln(1+x)) des émissions $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ de la dernière année [129] ; numériquement pour v=5,5 ans, x=0,025 (à +2,5% par an),

$dy_{anthropique}(t)/dt_{\ dt=\ 12\ mois}$ = 0,118 $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ soit +0,56 ppm/an pour $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ = 10 Gt-C= 4,72 ppm ;

la production de charbon a presque doublé entre 2002 et 2013 ce qui explique le saut vers 2005 (voir figure D-1-6 à gauche); si x revient à +1%/an $dy_{anthropique}(t)/dt_{\ dt=\ 12\ mois}$ retombera à 0,05 $f_{gaz\ de\ combustion}(t)$ soit + 0,24 ppm/an.

Cette même relation $\mathbf{dy_{naturel}\ /dt = a\ T(t) + b}$ a été trouvée par différents auteurs employant des méthodes fort différentes de traitement des séries temporelles y(t) et T(t).
Le professeur Jeffrey Park (Yale Univ.) utilise une méthode de cohérence dans le domaine temporel qui lui permet de dire les zones d'absorption et de dégazage pour le Mauna Loa (19°29'N), avec un T(t) défini pour chaque zone de quelques degrés de longitude et de latitude. [130]
Le professeur Murry Salby y ajoute la prise en considération des précipitations intertropicales [131].

---

[129] le changement de $y_{anthropique}$ d'une année t-1 à l'année suivante t est
$\int_0^t (f_{gaz\ de\ combustion}(t')) \exp(-(t-t')/v)\ dt' - \int_0^{t-1} (f_{gaz\ de\ combustion}(t') \exp(-(t-1-t')/v)\ dt'$ pour $f_{gaz\ de\ combustion}(t) = f_0\ (1+a)^t$

[130] Jeffrey Park, *A re-evaluation of the coherence between global-average atmospheric CO2 and temperatures at interannual time scales* GRL 2009 VOL. 36, L22704, doi:10.1029/2009GL040975 voir *online supplement* pour une description de l'algorithme.

[131] http://www.skyfall.fr/wp-content/2013/08/autour-de-salby-et-du-co2.pdf donne en français un résumé des conférences du Pfr Salby ; pour ses conférences de 2011, 2012, 2013 voir :
http://www.youtube.com/watch?v=2ROw_cDKwc0 à Hamburg 2013
http://www.youtube.com/watch?v=ZVCps_SwD5w&index=3&list=PLILd8YzszWVTp8s1bx2KTNHXCzp8YQR1z à Sidney 2012
https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=YrI03ts--9I à Sidney 2011
http://scef.org.uk/attachments/article/532/salby01-20131107_u2.pdf; http://scottishsceptic.co.uk/2013/11/08/thanks-prof-salby/
http://hockeyschtick.blogspot.fr/2013/06/climate-scientist-dr-murry-salby.html
Murry Salby http://talks.cam.ac.uk/talk/index/44760 (conférences à l'université de Cambridge, UK)

Les professeurs Beenstock et Reingewertz [132] emploient les tests de co-intégration usuels (ADF Augmented Dickey Fuller et KPSS) en économétrie et démontrent que la seule régression possible entre les séries temporelles y(t) et T(t) est entre la dérivée par rapport au temps dy(t)/dt et T(t), et que les autres régressions du genre T(t) fonction de y(t) ou de ln(y(t)) sont infondées et fausses.

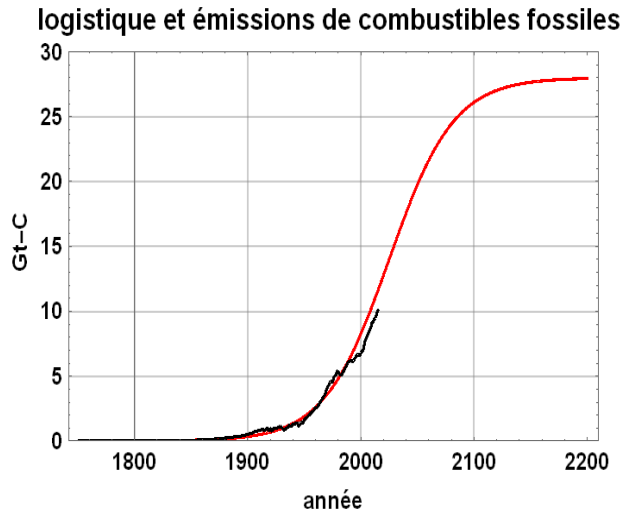
La figure A-2-6 montre que les températures, depuis le grand El Nino de 1997-98, prises en "tendance linéaire" selon la pente de la "droite de meilleure approximation" de la série HadCRUT, sont constantes, comme l'est aussi la pente dy(t)/dt. Ce n'est pas la série y(t) qui est à corréler avec les températures mais la série **des dérivées dy(t)/dt**.
On a vu au § A-1-2 un cas assez voisin où, lors des glaciations et déglaciations c'est la dérivée du volume des glaces qui est à corréler avec les températures, pas le volume lui-même !
C'est le cumul dans le temps de l'excès annuel du dégazage sur l'absorption qui fait que $y_{naturel}(t)$ varie lentement : en effet $y_{naturel}(t) = y_{naturel}(t_0) + \int_{t0}^{t} (a\,T(t) + b)\,dt$ comme le montre la courbe en trait fin bleu de la figure D-1-10.

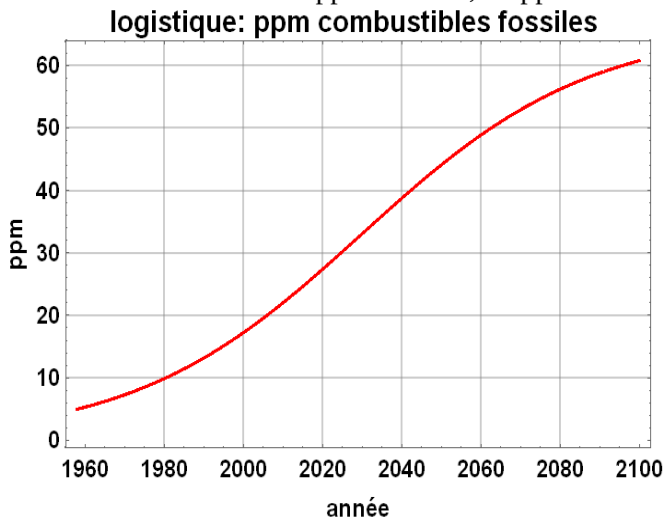
Cette formule donne aussi des résultats "plausibles" avec pour T(t) les températures des figures A-2-2 ou A-2-4 depuis 1850. [133]

D-1-6 Evolutions possibles des teneurs de l'air en dioxyde de carbone

Une logistique 28 / (1+ exp [-0,035 (t-2025)]) Gt-/an servira ici de prévision des émissions à venir de combustibles fossiles ; elle est plus proche du scénario RCP8.5 du GIEC que la logistique de la figure C-3-1.

Figure D-1-11) à gauche : logistique (courbe en rouge) proche du scénario RCP 8.5 du GIEC et émissions passées (en noir). À droite : ppm "anthropiques" dans l'air pour une durée de vie de 5 ans : 5 ppm en 1958, 24 ppm en 2015.





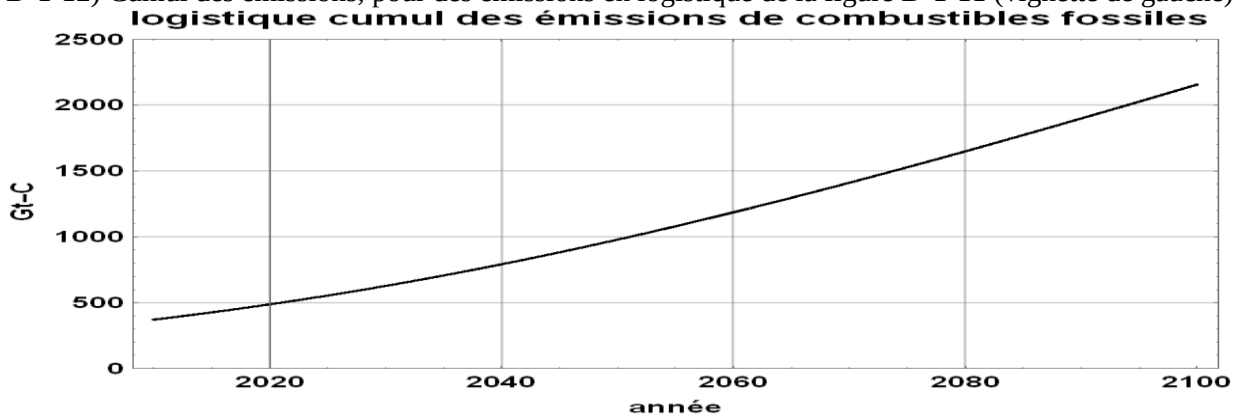
La durée de vie de 5 ans majore confortablement les estimations de 4 ans à 4,5 ans tirées des schémas du GIEC examinés au début du § D-1-4. Avec des émissions selon la logistique de la figure D-1-11, 9, il vient 5 ppm anthropiques dans l'air en 1958, 25 ppm en 2015 et 60 ppm en 2100 (figure D-1-11 vignette de droite) soit **+35 ppm** en 2100 par rapport à 2015.

---

[132] M., Reingewertz, Y., and Paldor, N. *Polynomial cointegration tests of anthropogenic impact on global warming*, Earth Syst. Dynam., 3, 173-188, doi:10.5194/esd-3-173-2012, 2012
http://www.earth-syst-dynam.net/3/173/2012/esd-3-173-2012.html [132]
"La méthodologie de co-intégration polynomiale sert à tester le réchauffement climatique anthropique sur 1880-2007: les températures moyennes globales et le flux solaire ont des différences d'ordre 1 stationnaires [la série dX/dt est stationnaire] *alors que le forçage par les gaz à effet de serre et par les aérosols ont des différences d'ordre 2 stationnaires* [la série d^2X/dt^2 est stationnaire] ... *Quoique ces forçages anthropiques présentent une tendance aléatoire commune, cette tendance est empiriquement indépendante de la tendance stochastique des températures. ... En conséquence le forçage par les gaz à effet de serre, les aérosols, le rayonnement solaire et les températures globales ne sont pas polynomialement co-intégrés et* ***la relation entre ces variables est un phénomène de régression parasite****."*
Voir http://www.earth-syst-dynam-discuss.net/4/C118/2013/esdd-4-C118-2013-supplement.pdf.
L'état de la discussion -en juin 2014- est rapporté sur http://wattsupwiththat.com/2014/06/24/pro-agw-economists-try-to-discredit-skeptics-succeed-in-discrediting-fellow-warmists/

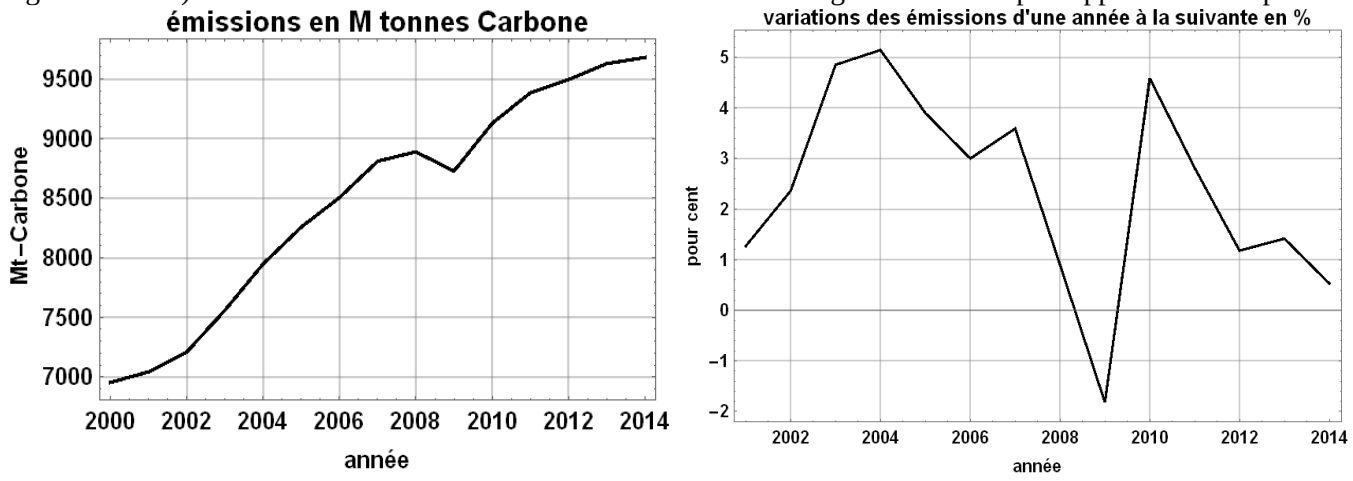
[133] http://www.klimatupplysningen.se/wp-content/uploads/2013/06/Rekonstruktion-av-Murry-Salbys-teori.pdf
l'auteur prend 2,21 ppmv/°C et T_0 = -0,415°C et compare avec la teneurs en CO_2 selon les carottes de glace du LawDome (1832-1978) abusivement lissée par leurs auteurs (Etheridge et al.) . Evidemment il faudrait séparer dégazage et absorption.

Figure D-1-12) Cumul des émissions, pour des émissions en logistique de la figure D-1-11 (vignette de gauche)



L'effet des émissions anthropiques, une augmentation (figure D-1-11) de
60 ppm (en 2100) – 25 ppm (en 2015) = + 35 ppm pour une durée de vie de cinq ans dans l'air, commune au carbone naturel et au carbone "anthropique" est bien différent des 935 ppm (en 2100) - 393 ppm (en 2011) = + 542 ppm dits par le GIEC.
Mais l'évolution technologique est souvent sous-estimée dans des scénarios à 50 ans : par exemple le nucléaire pourrait redevenir compétitif.

Figures D-1-13) Evolutions sur 2000-2014 des "émissions" en Mt-C à gauche et en % par rapport à l'année précédente



D-1-7 Citations de textes du GIEC

Le rapport IPCC de 1990 § 1-2-8 dit *" La concentration atmosphérique du CO_2 est maintenant environ 353 ppm de 25% supérieure à celle du préindustriel (1750-1800) et la plus forte des derniers 160 000 années.*
Son augmentation ***d'environ 1,8 ppm/an*** *est au-delà de tout doute possible due aux activités humaines. Pendant la dernière décennie (1980-1989)* ***48% des émissions anthropiques sont restées dans l'air"***

IPCC-GIEC 2007 dit p. 515 *"environ 45% des* ***émissions anthropiques totales de CO_2 sont restées*** *dans l'atmosphère"*

Le Résumé à l'intention des décideurs SPM/RID de 2013 dit :
page 9 § B.5 *Les concentrations atmosphériques des gaz à effet de serre que sont le dioxyde de carbone (CO_2), le méthane (CH_4) et le protoxyde d'azote (N_2O) ont toutes augmenté depuis 1750 en* ***raison des activités humaines.***

page 10 § B.5 *Entre 1750 et 2011, les émissions de CO_2 dues à l'utilisation de* ***combustibles fossiles*** *et à la production de ciment ont libéré 375 [345 à 405] Gt-C dans l'atmosphère et l'on estime que la déforestation et d'autres changements d'utilisation des sols ont relâché 180 [100 à 260] GtC. Cela se traduit par des* ***émissions cumulées de 555*** *[470 à 640]* ***Gt-C***

page 10 § B.5 *Parmi ces émissions anthropiques cumulées de CO_2,* ***240*** *[230 à 250]* ***Gt-C se sont accumulées dans l'atmosphère, 155 [****125 à 185****] Gt-C ont été absorbées par les océans et 160 [****70 à 240****] Gt-C se sont accumulées dans les écosystèmes terrestres naturels*** *(c'est-à-dire le puits continental résiduel, hors usage de sols, intégré dans le temps); {figure RT.4, 3.8, 6.3}*

page 24 § E7 *L'absorption de CO_2 anthropique par l'océan va continuer pour les quatre RCP jusqu'en 2100, avec une absorption plus élevée pour les profils évolutifs correspondant aux concentrations les plus élevées ... Cela aura pour effet le stockage dans l'atmosphère d'une part plus grande des émissions anthropiques de CO_2. Une rétroaction positive entre le climat et le cycle du carbone à des échelles allant du siècle au millénaire est corroborée par les observations et la modélisation paléo-climatiques*

Ces affirmations sont fausses et absurdes.
L'*accumulation* [sic !] de 240 Gt-C dans l'air sur un cumul de 555 Gt-C d'émissions depuis 1751, soit une "airborne fraction" de 43%, voire 48% pour le premier rapport du GIEC, de 1990), est évidemment incompatible avec une durée de vie de 4 à 5 ans dans l'air.
Les rapports isotopiques ^{13}C / ^{12}C interdisent de parler d'accumulation dans l'air : en effet
(240 Gt-C / 840 Gt-C) = 28% et 28% (-28 pour mille) + 72% (-7 pour mille) = -13 pour mille,
bien différent des -8,35 pour mille observés (figure D-1-7).
L'affirmation de l'IPCC 2013 prise littéralement donc est grossièrement inexacte.
Faut-il, comme souvent pour les textes des religions révélées, passer d'une lecture littérale à une interprétation ? S'agit-il non pas des molécules de carbone anthropique elles-mêmes mais de leurs fantômes revenus à l'air après des séjours dans d'autres mondes et un dégazage de l'océan ou des sols, après une longue métempsychose ?
Ces fantômes seraient, quant à leur signature isotopique, des molécules d'apparence naturelle.
Mais ces fantômes ne font, comme le montre l'observation du delta^{13}C du CO_2 de l'air, que de 1% à 2% du dégazage naturel : il y a donc bien une dilution dans le stock global circulant l'océan profond et dans les sols (40 000 Gt-C en tout).

Le texte de 1990 du premier rapport du GIEC expliquait que la durée de vie de 4 à 5 ans ne doit pas être confondue avec le temps nécessaire pour que le CO_2 atmosphérique "*s'ajuste à un nouvel équilibre si les sources et les puits changent"* et notait que si l'on prend en compte un "*puits dans la biosphère* [134] *les concentrations seront moindres en 2100 par exemple 415 ppm en 2050 et 460 ppm en 2100 pour le scénario C ... Le temps d'ajustement qui correspond à une durée de vie de 50 ans à 200 ans est déterminé par* ***le lent échange de carbone entre les eaux de surface et l'océan profond****. C'est ce temps qui compte pour le calcul des potentiels de réchauffement climatique... A cause de son cycle complexe le temps de décroissance d'un excès de CO_2 dans l'air ne suit pas une courbe exponentielle simple et donc une seule échelle de temps ne suffit pas à caractériser le processus d'ajustement vers un nouvel équilibre ".*
"*L'équilibre*" suppose a priori l'égalité entre apports et emports ce qui, du fait de la variabilité des températures, ne peut être le cas ; la teneur de l'air en dioxyde de carbone est essentiellement une conséquence du cumul des dégazages -naturels- de l'intégrale sur le temps des températures dont les valeurs courantes sont à la figure D-1-8.
Le rapport AR4 de 2007 [135] dit : *". Le temps d'ajustement (ou temps de réponse) désigne l'échelle de temps nécessaire à la disparition totale d'une entrée de gaz dans le réservoir. Dans les cas simples, où l'élimination globale du gaz est directement proportionnelle à la masse totale du réservoir, le temps d'ajustement se confond avec le temps de renouvellement. Par exemple, le CFC-11 qui est éliminé de l'atmosphère uniquement par des processus photochimiques dans la stratosphère.*
Dans les cas plus complexes, où plusieurs réservoirs sont impliqués ou lorsque le retrait n'est pas proportionnel à la masse totale, l'égalité "temps d'ajustement = temps de renouvellement" ne tient plus. ... Le CO_2 est un bon exemple de cette complexité : son temps de renouvellement est d'environ 4 ans en raison des échanges rapides entre l'atmosphère, l'océan et la biomasse terrestre.
Cependant, une grande partie de ce CO_2 est renvoyée dans l'atmosphère en l'espace de quelques années.
Ainsi, le temps d'ajustement du CO_2 dans l'atmosphère est en fait déterminé par la vitesse de transfert du carbone de la couche de surface des océans dans les couches plus profondes.
Quoiqu'une durée de vie approximative de cent ans puisse être donnée pour le temps d'ajustement du CO_2 dans l'atmosphère, ce temps d'ajustement est d'abord plus rapide puis plus lent".

IPCC GIEC AR5 2013 page 469 " *Le retrait de l'atmosphère par les processus naturels du CO_2 émis par les humains prendra quelques centaines de milliers d'années (haute confiance, « high confidence »).*
Selon le scénario RCP considéré de 15% à 40% du CO_2 émis restera dans l'atmosphère plus de 1000 ans.
Ce très long temps qu'il faut aux puits pour enlever le CO_2 anthropique fait que le changement climatique causé par une forte teneur en CO_2 est ***irréversible*** *à l'échelle de temps humaine* " (inspiré de Archer, 2008 [136]).

---

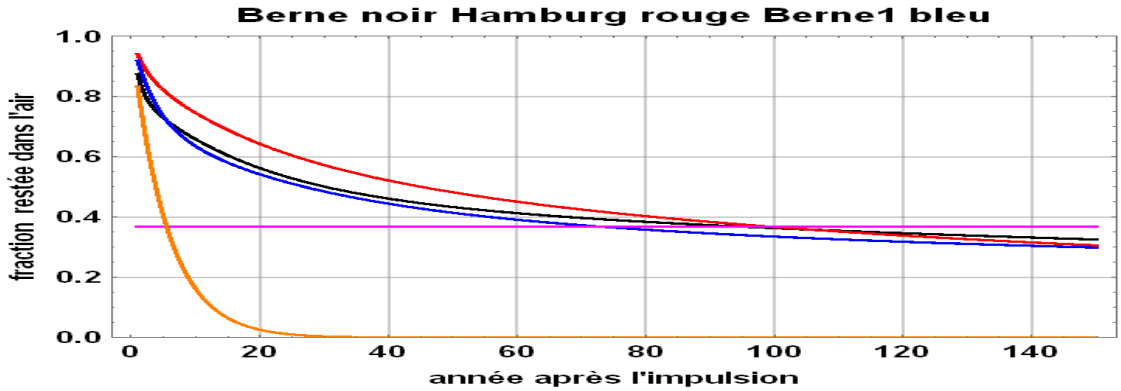
[134] *A biospheric CO2 sink (Goudriaan, 1989)*
[135] http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg1/en/annex1sglossary-e-o.html
https://elogedelacomplexite.wordpress.com/2015/07/14/que-savons-nous-du-co2-dans-latmosphere/
[136] D Archer & V. Brovkin *The millennial atmospheric lifetime of anthropogenic* CO_2 Climatic Change (2008) 90:283–297 DOI 10.1007/s10584-008-9413-1

Les fonctions de transfert tracées à la figure D-1-14 sont la réponse d'un système linéaire à une impulsion en t=0.
Il s'agit de "modèles en compartiments", avec pour compartiments : (1) air, (2) océan de surface aux hautes latitudes, (3) océan de surface intertropical, (4) océan profond, (5) végétation, (6) sols et avec des discontinuités de potentiel chimique à l'intérieur de l'océan.
Cela a conduit à de multiples formules [137] telles que :

berne[t] = 0,217 + 0,259 exp(-t/172,9) + 0,338 exp(-t/18,51) + 0,186 exp(-t/1,186)
hamburg[t] = 0,131 + 0,201 exp(-t/363) + 0,321 exp(-t/74) + 0,249 exp(-t/17) + 0,098 exp(-t/1,9)
berne1[t] = 0,18 + 0,14 exp(-t/420) + 0,18 exp(-t/70) + 0,24 exp(-t/21) + 0,26 exp(-t/3,4).

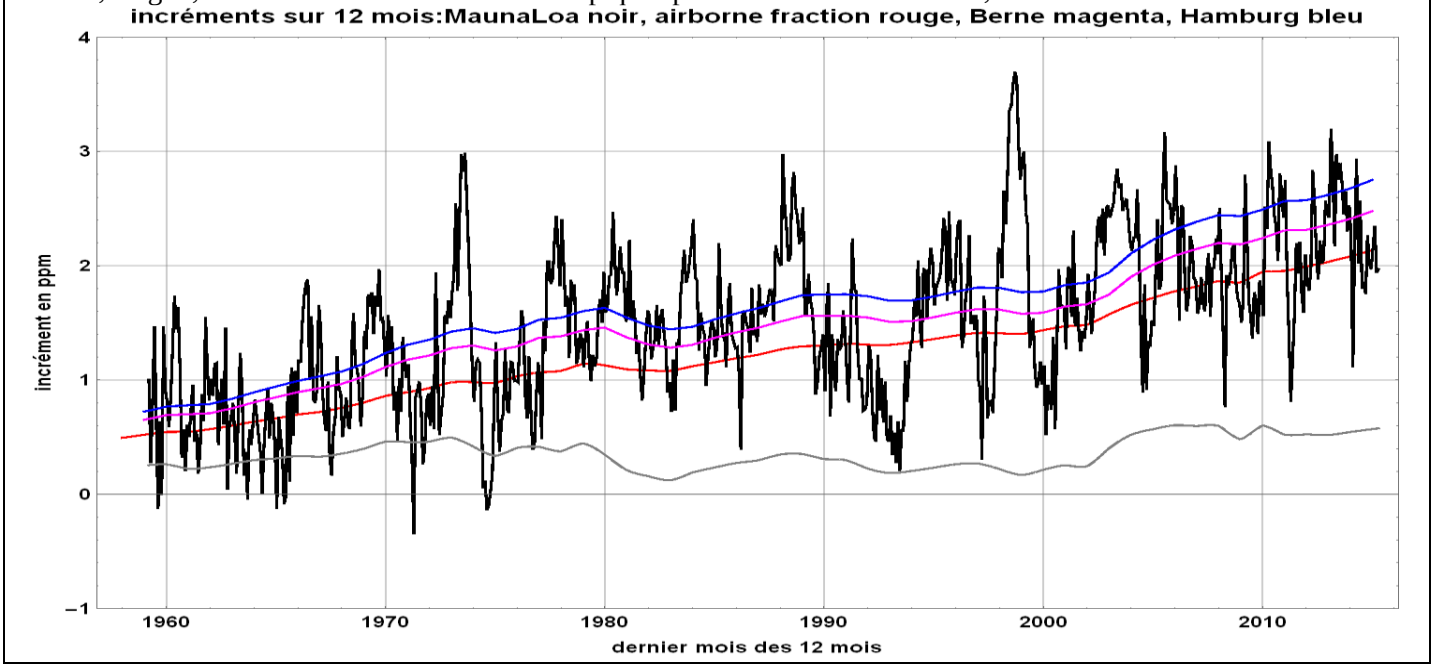
Par exemple selon berne[t] 22% des émissions anthropiques restent perpétuellement dans l'air, 26% ont une durée de vie de 173 ans, 34% une durée de vie de 19 ans et 18% d'un an seulement.

Figure D-1-14) Réponse impulsionnelle ou fraction des émissions restées dans l'air pour les formules de Berne en noir et en bleu et la formule de Hambourg en rouge.
La ligne magenta est à 1/e= 36,8% ; la courbe en orange est exp(-t / 5,5 ans).
La formule 21,7% + 25,9% exp(-t/172,9)+... en noir dit 36,4% restés dans l'air au bout de 100 ans
La formule 13,1 % + 20,1 % exp(-t/363)+... en rouge dit 36,7% restés dans l'air au bout de 100 ans
La formule 18% + 14% exp(-t/420) + ... en bleu dit 33,5% restés dans l'air au bout de 100 ans.



Ces compartiments imaginés dans les sols et les océans sont un habillage ; ils diffèrent beaucoup d'une expression à une autre et ces fonctions sont en réalité des approximations à 6 ou 8 paramètres ajustables d'une fonction de transfert supposée entre la série $f_{\text{gaz de combustion}}(t)$ et la série des incréments dy(t)/dt des teneurs y(t) en CO_2 à l'observatoire du Mauna Loa. La figure D-1-15) montre que ces trois formules donnent des résultats assez différents, et sans rapport avec la réalité observée qui elle reflète les températures des zones intertropicales de dégazage.

Figure D-1-15) Incréments dy(t)/dt pour dt=12 mois observés (en noir) et calculés pour diverses fonctions "*airborne fraction*" = 45% (en rouge), formules de Berne (magenta) et de Hamburg (en bleu).
En bas, en gris, les incréments réellement anthropiques pour une durée de vie de 5,5 ans



[137] Rapport IPCC 2007 WG1 AR4, page 213 note a du tableau 2-14, Chapitre 10 (référence à Joos et al 2001) et page 35, WG1 Technical Summary

Notons aussi que beaucoup d'auteurs qui ne comprennent pas pourquoi les émissions anthropiques resteraient "cent ans" dans l'air invoquent fort bizarrement la stabilité chimique de la molécule de CO_2 [138].

Quelques citations encore :
Communiqué de presse de l'OMM (Organisation Météorologique Mondiale) du 9 septembre 2014 "*Le dioxyde de carbone demeure pendant des centaines d'années dans l'atmosphère et encore plus longtemps dans l'océan. L'effet cumulé des émissions passées, présentes et futures de ce gaz se répercutera à la fois sur le réchauffement du climat et sur l'acidification des océans. Les lois de la physique ne sont pas négociables"*
Il y a depuis toujours du CO_2 dans l'air, mais avec une durée de vie de 4 à 5 ans l'effet cumulé des émissions anthropiques "*passées et présentes*" (l'effet des émissions *futures* serait à discuter !) est 6% du stock de l'air.

H. Le Treut Le Figaro 28/11/2011 " *...par exemple la moitié environ du dioxyde de carbone injecté dans l'atmosphère à un moment donné y est encore présente un siècle plus tard ... ces effets des gaz à effet de serre sont avant tout des effets futurs ... Urgence climatique qui tient à cet engagement croissant sur l'avenir de la planète que nous prenons en émettant des gaz à effet de serre*
R. Kandel Le Figaro 25/3/2010 *"... Une fraction croissante du CO2 ajouté à l'atmosphère risque d'y rester plus d'un siècle, il est urgent d'agir..."*
Contrairement à ces affirmations très explicites "*demeure*", "*y est encore présente*", "*risque d'y rester*" le mécanisme invoqué par le GIEC, une "*grande partie de ce CO_2 est renvoyée dans l'atmosphère en l'espace de quelques années"* exprime la métempsychose des molécules anthropiques avec le dégazage de leur fantôme.
Rappelons que **le cumul des émissions anthropiques depuis 1750 est de l'ordre de un pour cent du stock naturel circulant entre sols végétation, atmosphère et océans**, et que ces derniers ont une capacité d'absorption infinie par remobilisation de calcaires selon la formule $CO_2 + Ca\,CO_{3\ (sédiments\ et\ roches)} + H_2O \rightarrow Ca^{++} + 2\,HCO_3^-$.
Le mot "*loi de Henry*" est tabou pour le GIEC qui ne la mentionne nulle part dans ses rapports ; il n'invoque que le rapport de Revelle interne à l'océan et ignore l'effet des températures sur le dégazage.

D-1-8 Articles anciens sur le cycle du carbone ; remarque sur le ^{14}C

Bert Bolin, météorologiste suédois, et premier président du GIEC qu'il a cofondé avec Maurice Strong, avait, dès 1959, essayé de fabriquer un " narratif " pour faire croire que le CO_2 des gaz de combustion reste dans l'air en appliquant le rapport de Revelle $d[CO_2]/[CO_2] = \{8_{eau\ chaude}, 14_{eau\ froide}\}\ d(DIC) / DIC$ à une couche mince de l'océan.
Il écrivait " *moins de 10% du CO_2 venant de combustibles fossiles devrait avoir été absorbé par la couche mélangée de l'océan. Il est donc évident que cette couche mélangée est un goulot d'étranglement pour le transfert du CO_2 des combustibles fossiles vers l'océan profond".*

Les observations du carbone 14 dans l'air après la fin des essais atmosphériques d'armes nucléaires suggèrent une demi-vie de 10 à 12 ans (teneur en $2^{-\ t/(demi\text{-}vie)}$) dont une grosse partie pour le transfert lent (5 ans à 8 ans) de la stratosphère vers la troposphère ; s'il y avait un goulot d'étranglement entre la couche océanique superficielle et l'océan profond, le niveau de ^{14}C dans l'air aurait dû, depuis les années, 1970 se stabiliser et être dans le rapport du stock de l'air (disons 800 Gt-C) au stock total qui échange avec l'air soit selon le GIEC {sols, végétation, océans de surface et air} 800 Gt-C /3400 Gt-C = 23%. Les observations sont 4% et moins !
Le mélange se fait donc avec un réservoir total 25 fois celui de l'air, 25 x 800 Gt-C = 20 000 Gt-C qui ne peut être que l'océan profond.

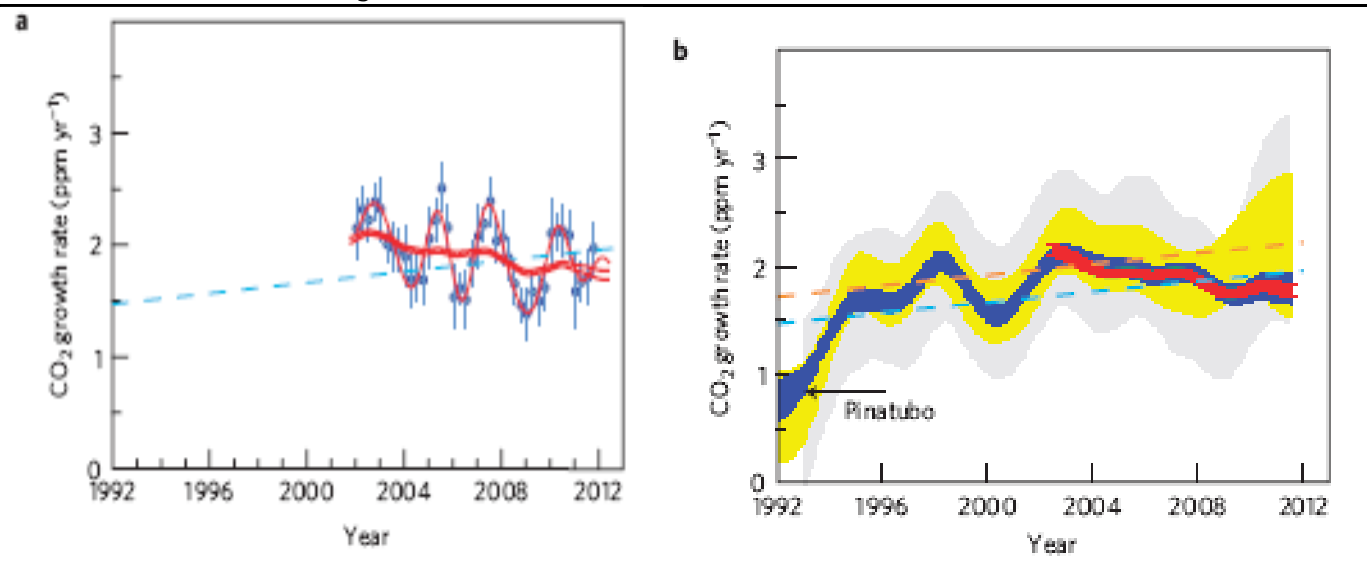
D-1-9 Articles récents sur le cycle du carbone après le quasi-doublement de la production de charbon entre 2003 et 2010

Les formules de Berne et de Hambourg disent que de 71% à 80% des émissions d'une année sont encore dans l'air six ans après (figure D-1-14) ; le quasi-doublement de la production de charbon entre 2003 et 2012 vu aux figure C-1-1 et C-3-2 a été sans effet visible sur la croissance des teneurs de CO_2 dans l'air ; $dy_{total}(t)/dt$ aurait même selon Francey et al. un peu diminué.

---

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

Figure D-1-16) Observations de la croissance du CO_2 de l'air (Figure 2 de l'article de Francey et al. Nature Climate Change, 10th February 2013). La légende de cette figure 2 est :
a: ralentissement de la croissance d[CO_2]/dt en Gt-C/an: les points bleus sont les différences des concentrations moyennes mensuelles d'un an à l'autre avec un lissage sur 1,8 an (ligne rouge mince) et sur 5 ans (ligne rouge épaisse); la ligne en tirets bleus est l'extrapolation d'une régression linéaire faite sur 50 années de valeurs de d[CO2]/dt
b: d[CO_2]/dt à Cape Grim (Tasmanie) (air marin) (en bleu), au Mauna Loa (en jaune) et à Alert (à 817 km du Pôle Nord, dans l'Arctique canadien) (en gris) en Gt-C/an. La courbe rouge est celle de la vignette a).
Les droites en tiretés sont les régressions linéaires sur 50 ans de d[CO_2]/dt au Mauna Loa et au Pôle sud.



L'affirmation que le "*niveau des émissions dépasse la capacité d'absorption des écosystèmes"* est démentie par James Hansen (NASA GISS) lui-même [139] grand prêtre du réchauffement climatique depuis 1980 ; il constate la faillite des "modèles" du cycle du carbone, avec de 2002 à 2012 une croissance observée des teneurs bien moindre que celle prédite pour une "*airborne fraction*" constante et assure effrontément :

> *" Un point intéressant est que les accroissements de la teneur de l'air en dioxyde de carbone ne croissent pas aussi vite que les sources de combustibles fossiles. Ce fait contredit les suggestions que les puits de carbone de terre ferme et de l'océan tendent à saturer lorsque les émissions continuent. ... Une présentation intéressante du CO_2 est le rapport de l'accroissement annuel aux émissions annuelles de combustibles fossiles, la "airborne fraction" . Cette "airborne fraction" très clairement n'augmente pas.*
> *Donc le puits net océan plus puits net terrestre a crû d'un facteur 3 à 4 depuis 1958 évacuant ainsi l'augmentation des émissions de ce même facteur.*
> *De façon remarquable cette "airborne fraction" a diminué depuis 2000. La moyenne glissante sur 7 ans est restée proche de 60% jusqu'en 2000 sauf pour la période affectée par le Pinatubo.*

---

[139] James Hansen, Pushker Kharecha, Makiko Sato *Climate forcing growth rates: doubling down on our Faustian bargain* 2012 Environ. Res. Lett. 7 044035 Full text PDF (631 KB)
" An interesting point, however, is the failure of the observed increases in atmospheric CO2 to increase as rapidly as the fossil fuel source has increased. This fact is contrary to suggestions that terrestrial7,8 and ocean9,10 carbon sinks are tending to saturate as CO2 emissions continue.
An informative presentation of CO2 observations is the ratio of annual CO2 increase in the air divided by annual fossil fuel CO2 emissions11, the "airborne fraction" (Fig. 3, right scale). This airborne fraction, clearly, is not increasing. Thus the net ocean plus terrestrial sink for carbon emissions has increased by a factor of 3-4 since 1958, accommodating the emissions increase by that factor.
Remarkably, the airborne fraction has declined since 2000. The 7-year running mean had remained close to 60% up to 2000, except for the period affected by Pinatubo. The airborne fraction is affected by factors other than the efficiency of carbon sinks, most notably by changes in the rate of fossil fuel emissions12. However, the change of emission rate in 2000 from 1.5%/year to 3.1%/year (Fig. 1), other things being equal, would have caused a sharp increase of the airborne fraction (because a rapid source increase provides less time for carbon to be moved downward out of the ocean's upper layers). A decrease in land use emissions during the past decade13 might contribute a partial explanation for the decrease of the airborne fraction, but something more than land use change seems to be occurring.
We suggest that the surge of fossil fuel use, mainly coal, since 2000 is a basic cause of the large increase of carbon uptake by the combined terrestrial and ocean carbon sinks....."

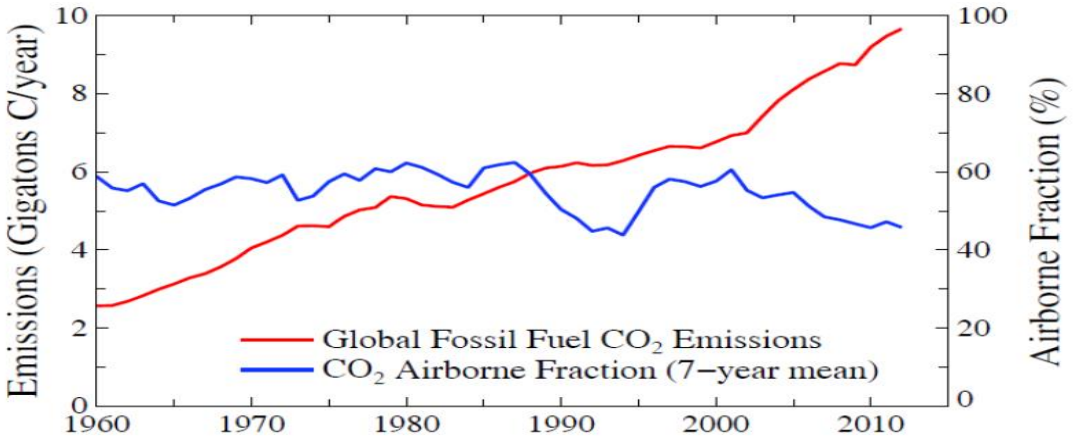
La "airborne fraction" est affectée par des facteurs autres que l'efficacité des puits de carbone, et surtout par le changement des émissions venant de combustibles fossiles. Mais le changement de pente en 2000 de +1,5% / an à +3,1% / an aurait dû toutes choses égales par ailleurs causer une forte augmentation de la fraction "airborne" (restant dans l'air), parce qu'une augmentation rapide des émissions laisse moins de temps pour que le carbone soit retiré des couches supérieures de l'océan" ....

Un mécanisme par lequel les émissions des combustibles fossiles augmentent l'absorption du carbone est la fertilisation de la biosphère à laquelle ils apportent les aliments essentiels pour la construction de la matière végétale surtout l'azote qui joue un rôle critique dans le pilotage de la productivité primaire nette et est un facteur limitant pour bien des écosystèmes (Gruber and Galloway 2008). La modélisation (e.g., Thornton et al 2009) et les études de terrain (Magnani et al 2007) confirment le rôle majeur des dépôts d'azote qui de concert avec la fertilisation par le CO_2 causent une très considérable augmentation de la productivité primaire nette des forêts tempérées et boréales.
.... Les aérosols sulfatés venant de la combustion du charbon peuvent aussi augmenter l'absorption du carbone par la végétation en augmentant la part relative de l'insolation diffuse [par rapport à l'insolation directe] etc."

Ce texte et sa figure, reproduite à la figure D-1-15, suffisent à détruire les dogmes de l'IPCC-GIEC exprimés par ses formules de Berne ou de Hambourg (figure D-1-13) ou par la réponse impulsionnelle un peu bizarre qu'est la "airborne fraction".
Il n'y a, en réalité, pas de lien entre la série des émissions anthropiques depuis 1751 et la croissance du dioxyde de carbone de l'air depuis 1957-1958.

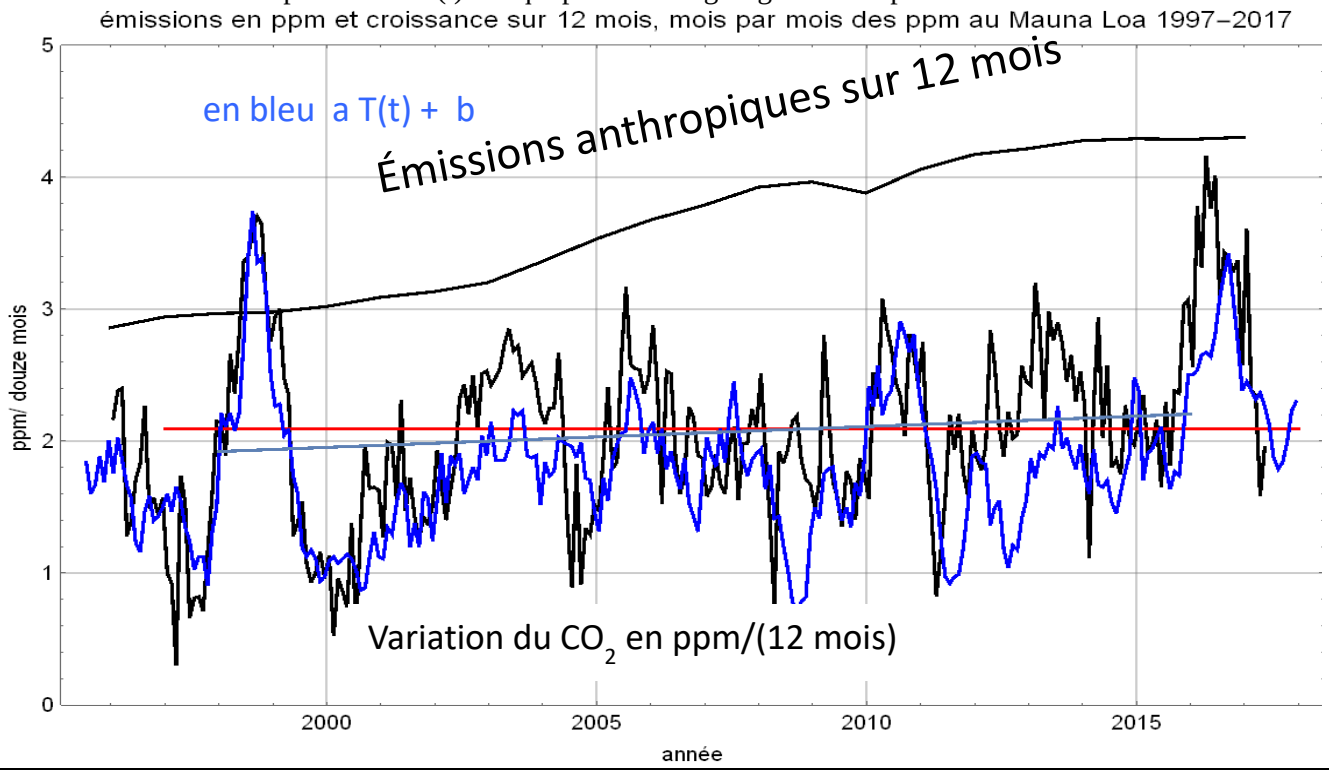
La figure D-1-16 montre, sans le lissage abusif par moyennes mobiles pratiqué par Francey et al (figure D-1-16) ou par Hansen et al. (figure D-1-17), sur 1997-2017 l'effet du doublement de la production de charbon de 2002 à 2010.
Les fluctuations des incréments observés au Mauna-Loa sur 12 mois oscillent de plus ou moins un ppm/an autour d'une moyenne de 2 ppm/an, puisqu'ils sont la traduction des dégazages de la zone intertropicale régulés par les températures (courbe bleue de a T(t) + b).
Il n'y a aucune corrélation entre la série des émissions anthropiques et les incréments des teneurs en CO_2.
Le lissage par moyenne mobile ou par filtrage linéaire d'une série de données observées peut en faciliter la visualisation, ou peut correspondre à une représentation de genre ARIMA, utile en prévision.
Mais la série après lissage ne peut servir à établir des corrélations avec une autre série … et moins encore à affirmer des liens de causalité.[140]

Figure D-1-17) Figure 3 de J. Hansen et al. 2012 "*Our Faustian Bargain*"
Légende : *" Fossil fuel CO_2 emissions (left scale) and airborne fraction, i.e., the ratio of observed atmospheric CO_2 increase to fossil fuel CO_2 emissions. Final three values are 5-, 3- and 1-year means"*
Emissions anthropiques de carbone fossile (en rouge, échelle de gauche) et fraction restant perpétuellement dans l'air ("airborne fraction") en bleu (échelle de droite).
Noter l'extraordinaire lissage sur 7 ans (ou 84 mois !) et comparer avec les figures D-1-8 (des émissions semblables à la courbe rouge) et D-1-14 des incréments dy/dt pour dt= 12 mois, mois par mois



140

Figure D-1-18) émissions venant de combustibles fossiles de 1997 à 2017 de 2,8 ppm/an à 4,3 ppm/an (courbe noire du haut), observations au Mauna Loa (en noir) en ppm/(12 mois) restées en gros entre +1 ppm/an et +3 ppm/an; en bleu la fonction des températures a T(t) + b qui pilote les dégazages intertropicaux nets.



Un article de Wang Xuhui et al. *A two-fold increase of carbon cycle sensitivity to tropical temperature variations* Nature Research Letters, 2014, prend +1,26 ppm/an/°C sur 1958-1980 et +2,58 ppm/an/°C après 1985 ce que la figure D-1-18) ne confirme pas. Les méthodes employées de "traitement statistique" relèvent de l'enfumage, mais ces douze auteurs ne peuvent plus attribuer à l'humanité coupable l'augmentation observée des ppm car ils concluent :
"*La **corrélation positive observée entre le taux de croissance du dioxyde de carbone et les températures** reflète **l'effet direct des variations de température qui pilotent les variations des flux de carbone dans la zone tropicale** et non pas à l'inverse l'effet de serre du CO_2 atmosphérique. Et par conséquent les **problèmes qu'ont les modèles** actuellement employés pour reproduire les réponses observées du cycle du carbone à la variabilité météorologique ["climatic" dans le texte original] d'une année à la suivante **mettent en question leur capacité à prédire les évolutions futures** du cycle du carbone et ses "feedbacks" sur le climat*.
En bon français les formules de Berne de l'IPCC-GIEC ne valent rien et les scénarios d'augmentation des ppm à cause des émissions anthropiques sont absurdes.
Wang Weile et al. (12 co-auteurs) *Variations in atmospheric CO_2 growth rates coupled with tropical temperature* PNAS, August 6, 2013, vol. 110, no. 32, pp. 13061–13066 http://www.pnas.org/content/110/32/13061.full.pdf soulignent, eux aussi, que la température intertropicale cause le gros des dégazages comme le montrent les figures D-1-6 et D-1-8.

D-1-10 Compléments sur les modèles en compartiments

à terminer

D-1-11 Résumé et conclusions sur le cycle du carbone

Les fraudes et fables sur le cycle du carbone commises depuis 1959 (Bert Bolin) et 1965 (Roger Revelle) sont démasquées par :

- les rapports isotopiques des carbone 12 et 13,

- l'évolution récente des teneurs de l'air y(t) avec un dy(t)/dt stable (voire décroissant figure D-1-15) en moyenne sur 2002-2012 malgré le doublement de la production de charbon sur 2002-2010

- les tests statistiques (Dickey-Fuller et analogues) qui n'autorisent de corrélation qu'entre dy(t)/dt (incréments de la teneur de l'air en CO_2) et T(t) ; la relation dy(t)/dt = a T(t) + b est validée par presque 40 ans d'observations avec T(t) température de la basse troposphère intertropicale.

Les projections pour 2015-2100 des teneurs en dioxyde de carbone des scénarios de l'IPCC-GIEC sont donc absurdes. Il n'y a que 5% ou 6% de carbone "anthropique" dans l'air ; tripler les émissions d'ici 2100 ferait + 45 ppm douze fois moins que les + 535 ppm dits par l'IPCC-GIEC pour son scénario RCP8.5.

Les effets anthropiques sont négligeables et le resteront, même si le cumul des émissions anthropiques atteignait 5% du stock circulant entre océan air sols et végétation. La remobilisation des sédiments calcaires permet d'absorber toute quantité de carbone venant de l'air.

Il appartiendra aux historiens (ou aux juges) de voir comment la conjecture d'un océan de surface isolé a pu prospérer pendant cinquante ans et servir de justification à la plus grande fraude que l'humanité ait jamais connue, du moins depuis que la Science et la Technique se sont émancipées de la Religion.

D-1-12 Annexe : un autre extrait du texte de 1965 de Roger Revelle déjà cité au paragraphe D-1-3

" *Ce sont les couches les plus hautes de l'océan qui échangent avec l'air. De plus le plus gros du dioxyde de carbone est dans l'océan sous forme de carbonate et de bicarbonate en équilibre avec des cations métalliques ... une augmentation marquée du CO_2 océanique appelle une augmentation de la concentration ionique qui ne peut venir que de la dissolution de roches et de sédiments riches en calcium. Ce sont là des processus lents …*
Nous pouvons conclure de façon sûre que de nos jours les combustibles fossiles sont la seule source de CO_2 ajouté au ***système océan-atmosphère-biosphère*** *...*
Nous concluons que si toutes les réserves de combustibles étaient consommées en 150 ans, soit 3 fois le contenu actuel de l'air [3 x 325 ppm x 2,12 = 2067 Gt-C] *et si la répartition entre réservoirs était conservée le CO_2 de l'air croîtrait de 170%* [soit 550 ppm] ...
Si l'on suppose que la proportion restant dans l'air est la moitié de ce qui est injecté [la "*airborne fraction*"] *l'augmentation en 2000 du CO_2 atmosphérique serait de 14% à 30% "* [donc pour 320 ppm en 1965, entre 365 ppm et 416 ppm en 2000 ; observé en 2000 : 369 ppm]

D-2 – Sur les effets radiatifs de la vapeur d'eau et du dioxyde de carbone

Voyons maintenant le second mythe fondateur déjà rencontré au § D-1-3 sous la plume de Roger Revelle (1965) : "*.... et donc un accroissement du dioxyde de carbone de l'atmosphère pourrait, **tout à fait comme la vitre d'une serre**, faire croître la température des basses couches de l'air*. "

D-2-1 Rappels sur le rayonnement infrarouge thermique

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

Tout corps qui, à une fréquence, absorbe du rayonnement rayonnera à cette fréquence mais à sa température propre.

Le rayonnement vers un demi-espace d'une surface idéale parfaitement absorbante et émettrice dite "corps noir", à la température T (Kelvin), s'exprime (en $W/m^2/cm^{-1}$) par π fois la fonction de Planck, soit

$$\pi\, B(\nu, T)\, d\nu = 3{,}74\ 10^{-8}\ \nu^3/ (\exp(1{,}44\ \nu /T) -1)\ d\nu.$$

Le maximum du flux émis est à la fréquence optique $\nu_{max}(cm^{-1}) = 1{,}961\ T(K)$, donc entre 400 cm^{-1} et 600 cm^{-1} pour des températures entre 204 K et 306 K. Le rayonnement "infrarouge thermique" aux températures terrestres usuelles est entre 10 cm^{-1} et 2300 cm^{-1}.

Les corps réels ne sont pas des surfaces parfaitement absorbantes et émettrices : l'eau de mer, 71% de la surface du globe, est, en infrarouge lointain (de 1 à 650 cm^{-1} ou de 30 GHz à 19,4 THz), bien moins absorbante que le "*corps noir idéal*" et donc rayonnera en infrarouge thermique de 30 W/m^2 à 40 W/m^2 moins que ce corps noir "idéal" de même température.

Lees molécules d'azote d'oxygène et d'argon n'absorbent ni ne rayonnent dans l'infrarouge thermique. Les gaz-trace qui absorbent et rayonnent sont la vapeur d'eau, dont la teneur va jusqu'à 4 % des molécules de l'air en surface sur les océans chauds à quelques dix millièmes et moins vers la tropopause et dans la stratosphère, et le dioxyde de carbone (quatre dix-millièmes des molécules de l'air).

Pour un gaz, le rayonnement se fait sur des raies d'absorption souvent très proches les unes des autres et est un diagnostic des températures liées à la vitesse v de translation des molécules diatomiques azote et oxygène. Près de la surface une molécule subit presque 10 milliards de collisions par seconde ; le rayonnement absorbé par une molécule de gaz-trace est immédiatement thermalisé, c'est à dire que son énergie est redistribuée par les collisions aux molécules majoritaires du gaz, azote, oxygène et argon.

Inversement certaines collisions excitent des vibrations–rotations ou des rotations des molécules à 3 atomes et plus qui conduisent parfois à une émission en infrarouge thermique.

Au-delà de 60 km l'air est trop raréfié et la notion de température moyenne reflétant la vitesse moyenne des molécules égalisée par les collisions perd de son sens parce qu'il n'y a plus assez de collisions par seconde.

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

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

Enfin les collisions déterminent l'élargissement des raies voire leur recouvrement et même leur fusion dans un continuum.

D-2-2 Evaporation et condensation

L'évaporation emporte 2,5 MJ/kg par kg d'eau évaporée ; 1 kg/m^2 = 1 mm d'eau précipitable ; l'évaporation sur les océans serait, selon les estimations traditionnelles, de l'ordre de 1200 mm/an en moyenne "globale", soit 3 $GJ/m^2/an$ et un peu plus selon des observations récentes qui font croire que les précipitations sur les océans ont été longtemps sous-estimées.

La formule de Dalton [141] (publiée en 1802) dit que l'évaporation est proportionnelle à la vitesse du vent et à la différence entre l'humidité à saturation et l'humidité effective de l'air qui vient "lécher" la surface d'eau.

---

[141] Évaporation en $kg/m^2/s = \rho_{air}\ C_E\ V_{10}\ (q_{sat}- q)$ avec $C_E = 1{,}5\ 10^{-3}$, nombre de Dalton, V_{10} vitesse du vent à 10 m de hauteur.

Application numérique pour 0°C et 30°C, $\rho_{air} = 101325/(287\ \{273\ K, 303\ K\}) = \{1{,}29; 1{,}16\}\ kg/m^3$; V_{10} = 10 m/s; $q_{sat} – q$ = 10% de q_{sat} ; $q_{sat}= w_{sat}/ (1+w_{sat})$; $w_{sat}= 0{,}622\ E_{sat}/101325$; la pression de vapeur saturante $E_{sat}(\{273\ K, 303K\})$ vaut {611, 4231} Pa;

Ces humidités, notées q croissent, comme la pression de vapeur saturante, de 6,5% par °C.
L'évaporation ôte à la surface le gros du chauffage solaire reçu en surface, la convection trois fois moins (sauf déserts secs) et le rayonnement infrarouge thermique de la surface qui échappe à l'absorption par l'air et les nuages cinq fois moins, en moyenne globale.
Des ordres de grandeur des différents flux de chaleur sont proposés à la figure D-2-1 ; il a été tenu compte de ce que les océans et les surfaces d'eau font presque les 3/4 de la surface du globe et que l'eau de mer en infrarouge lointain (en dessous de 20 THz) absorbe et rayonne bien moins qu'un corps noir.

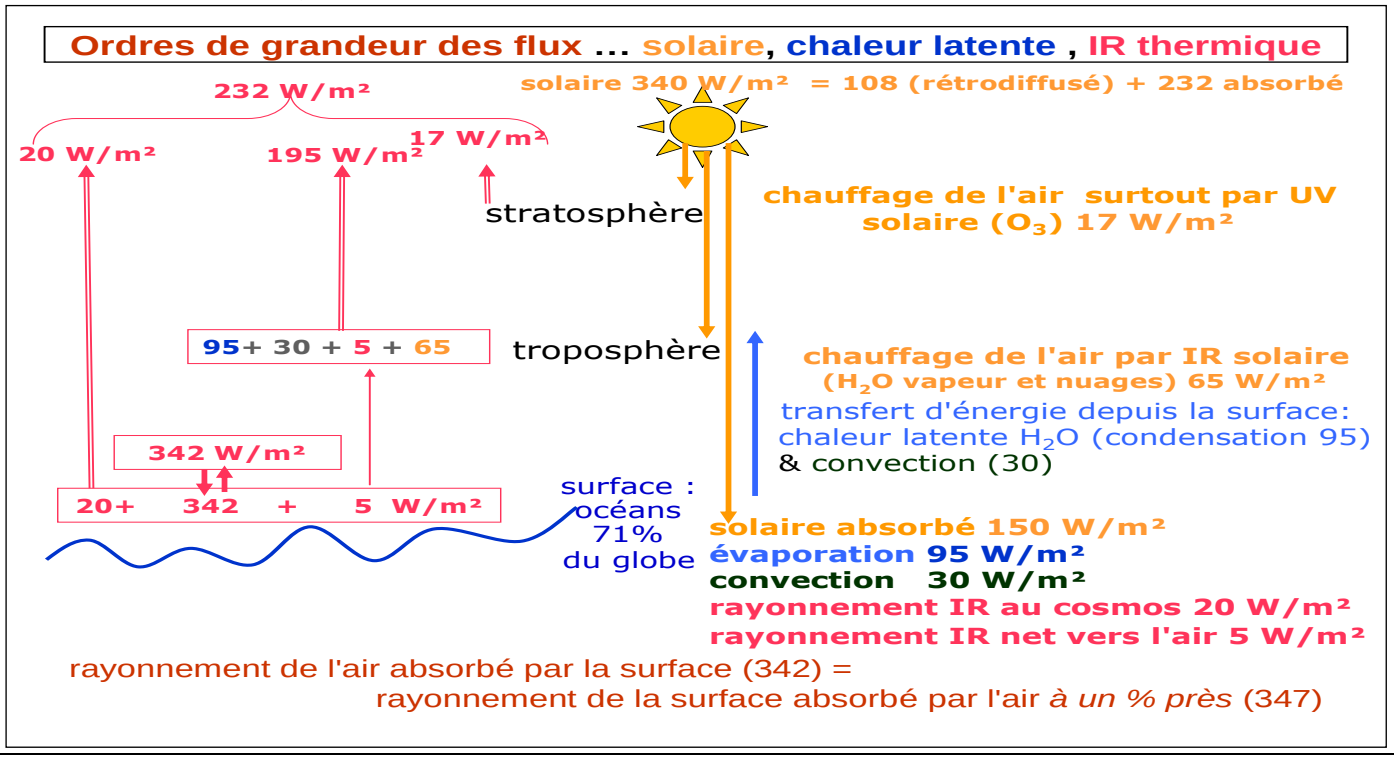
Flux solaire absorbé par le globe = 340 W/m² (flux moyen incident) - 108 W/m² (albédo de 0,318) = 232 W/m²

232 W/m² = 150 W/m² (absorbé par la surface) + 82 W/m² (absorbé par les nuages, la vapeur d'eau, le CO_2, O_3)

Refroidissement de la surface = 150 W/m² = **EVAPORATION (100 W/m² à 200 W/m²...)** + convection (20 à 30 W/m²) + rayonnement de la surface non absorbé par l'air et les nuages et parvenant au cosmos (20 W/m²) [142]

Refroidissement du globe = 232 W/m² =
195 W/m² rayonnés par la vapeur d'eau (et pour quelques W/m² le CO_2 troposphérique)
+ 20 W/m² provenant de la surface + 17 W/m² de la stratosphère (rayonnés par CO_2 et par O_3)

Figure D-2-1) Diagramme suggérant des "valeurs moyennes" des divers flux de chaleur ; sur cette image l'air absorbe 347 W/m² rayonnés par la surface et la surface absorbe 342 W/m² rayonnés par l'air soit un effet net d'au plus 5 W/m² en faveur de l'air ; l'effet net est sans doute moindre.



Ces flux varient considérablement selon la latitude, la saison, les conditions météorologiques, la couverture nuageuse etc.
La vapeur d'eau fait 185 / 232 = 80% du rayonnement du globe, et 85% du rayonnement de l'air ; elle fait plus de 90% de l'absorption par l'air du rayonnement de la surface.

La vapeur d'eau uniformise le rayonnement du globe vers le cosmos qui reste entre 150 W/m² et 300 W/m² et même entre **200 et 280 W/m² sur** une très grande partie du globe alors que, sur la Lune, le rayonnement de la surface va de 1300 W/m² au point le plus chaud sous le soleil au zénith à quelques W/m² sur la face non éclairée.

évaporation = {7,2; 44,2} 10^{-6} kg/m²/s soit 0,6 mm et 3,8 mm en 24 heures à respectivement 0°C et à 30°C.
Variante pour des lacs : évaporation journalière = 0,13 (E_{sat}(mbar) – e_{2m}(mbar)) $V_{2\,m}$ (m/s)
où E est la pression de vapeur saturante, e_{2m} la pression de vapeur effective à 2 mètres, $V_{2\,m}$ le vent à 2 mètres.
[142] S'y ajouterait le bilan radiatif net entre surface et air en infrarouge thermique d'au plus 5 W/m² et en réalité quasiment nul.

D-2-3 Relation entre température et pression

L'équilibre observé en moyenne sur un an et sur tout le globe, entre "chaleur solaire absorbée" et "rayonnement infrarouge thermique du globe", dicte la position et la température de la "couche" qui rayonne vers le cosmos en "haut" de l'atmosphère ; la température de surface en découle.

Que l'air en surface soit plus chaud que le "haut" de l'air est l'effet de la GRAVITATION.
La température de surface est en effet exprimée en fonction de la gravitation et de l'altitude du "haut" de la vapeur d'eau dont la température, l'altitude et la pression sont $\{T_0, z_0, P_0\}$

Le gradient de température dans la troposphère $- g/(C_p + |C_h|)$ est normalisé par l'aviation civile à -6,5°C/km g accélération de la pesanteur, C_p chaleur spécifique de l'air à pression constante (1005 J/K/kg), C_h exprime le chauffage <u>dia</u>batique de l'air humide par le soleil et par la condensation, en haut de l'air car soleil et nuages sont "dans le ciel" !

$$T(z) = T_0 + (z_0 - z)\, g / (C_p + |C_h|) \quad \text{et} \quad T(P) / T_0 = (P / P_0)^{R/\mu/ (Cp + |Ch|)}$$

Démonstration
Dans une transformation d'un gaz entre T_0 et T les variations d'énergie interne et d'enthalpie sont C_v $(T-T_0)$ et C_p $(T-T_0)$, et la chaleur transférée au gaz est C_h $(T-T_0)$, nulle pour une adiabatique[143], et RT ln(p/p_0) pour une isotherme.
$d'Q = C_h\, dT = C_p\, dT - R\, T\, dp/p$ avec $R = C_p - C_v = 8{,}31451$ / (masse molaire moyenne en kilogramme)

$$(C_p - C_h)\, dT/T = (C_p - C_v)\, dp/p \qquad \text{donc} \qquad T/T_0 = (p/p_0)^{R/(Cp - Ch)}$$

L'équation barométrique $dp = - \rho\, g\, dz$ ou $dp/p = - g/(R\, T_v)\, dz$ avec T_v température virtuelle de l'air humide, ici prise égale à T, donne pour la troposphère

$$(C_p - C_h)\, dT/T = - (C_p - C_v)\, g/(R\, T)\, dz \quad \text{donc} \quad dT = - g\, dz\, /\!/ (C_p + |C_h|) \quad \text{et} \quad T(z) - T_0 = - g\, (z - z_0)\, g\, /(C_p + |C_h|)$$

Enfin l'altitude en mètres pour une pression P atmosphère est : $z(P) = (T_{surface}\, /0{,}0065)\, (1 - P^{R/(Cp - Ch)})$.
La relation température-pression est dite "polytropique".

Exemples
Sur Terre, en moyenne, T_0=255 K, P_0 = 0,53 atm et $R\, /(C_p + |C_h|)$ =0,19; l'exposant et le gradient diminuent quand il y a plus de vapeur d'eau dans l'air ce qui accroît $|C_h|$; $T_{surface}$ =288 K soit 15°C
Sur la planète Vénus T_0=230 K, P_0 = 0,1 atm et $R\, /(C_p + |C_h|)$ =0,17 , $P_{surface}$ = 92 atm, $T_{surface}$ =734 K soit 461°C. La couche qui rayonne vers le cosmos y est celle du haut des poussières et l'insolation en surface est de quelques dizaines de W/m² soleil au zénith (en moyenne sur la planète, moins de 1% du flux solaire incident en haut de l'air sur la face éclairée) ; les sondes Venera ont, après la première, emporté des projecteurs pour pouvoir, en vidéo, observer la surface.

D-2-4 Transfert de chaleur par voie radiative et épaisseur optique des gaz

Tout corps qui absorbe du rayonnement à une certaine fréquence rayonne à cette fréquence mais **<u>à sa</u>** température propre.
Un **transfert de chaleur par voie radiative entre A et B** est la **différence entre le rayonnement de A absorbé par B et le rayonnement de B absorbé par A**.
Vos mains à 33°C émettent disons 500 W/m² et le poêle noir à 80°C, qui rayonne 850W/m² réchauffe vos mains de 850-500 = 350 W/m² mais la main gauche ne réchauffe pas la main droite parce que 500 -500 = 0

L'épaisseur optique notée t (pour "*thickness*") d'une plaque d'un corps semi-transparent est définie par la transmission en exp(-t) d'un faisceau lumineux tombant sur un côté de la plaque et ressortant, atténué, de l'autre côté.
Pour un rayonnement <u>diffus</u> venant de toutes les directions, la transmission vaut 2 $E_3(t)$ où $E_3(t)$ est une fonction spéciale dite exponentielle-intégrale d'indice trois. 2 $E_3(t)$ est approchée par exp(-t) / (1 + 0,65 t).
L'absorption 1-2 E3(t) vaut 50%, 80%, 94% et 98,2% pour t= 0,42, 1,07, 2 et 3.
L'épaisseur optique t dépend bien sûr de la fréquence optique ν (ou de la longueur d'onde) et sera notée t(ν).

80% des photons émis par l'air et parvenant au cosmos viennent d'une couche t(ν) =1,07 en haut de l'air, couche dont le bas dépend de la fréquence optique et de la teneur de l'air en gaz trace.
En infrarouge thermique, à cause de la vapeur d'eau, l'air est très opaque sur presque tout le spectre, depuis les fréquences radio jusqu'à 2300 cm^{-1}, fréquence au-delà de laquelle le rayonnement de Planck aux températures de l'air devient négligeable. Dans la bande de fréquence entre 750 cm^{-1} et 1180 cm^{-1} appelée "fenêtre de la vapeur d'eau", l'absorption n'est que de 50% à 90% selon la quantité de vapeur d'eau dans l'air ; mais un nuage la ferme car quelques microns d'eau liquide absorbent tout l'infrarouge thermique.

---

[143] Parce que $C_h = 0$ et non pas parce que $T=T_0$!

La figure D-2-2) montre les épaisseurs optiques $t_{CO2}(\nu)$ du dioxyde de carbone et $t_{H2O}(\nu)$ de la vapeur d'eau en fonction de la fréquence optique ν, en unités de 1 cm^{-1} = 29,972 GHz.

Tout corps qui absorbe du rayonnement à une fréquence rayonne à cette fréquence mais à sa température propre, un gaz aussi.

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

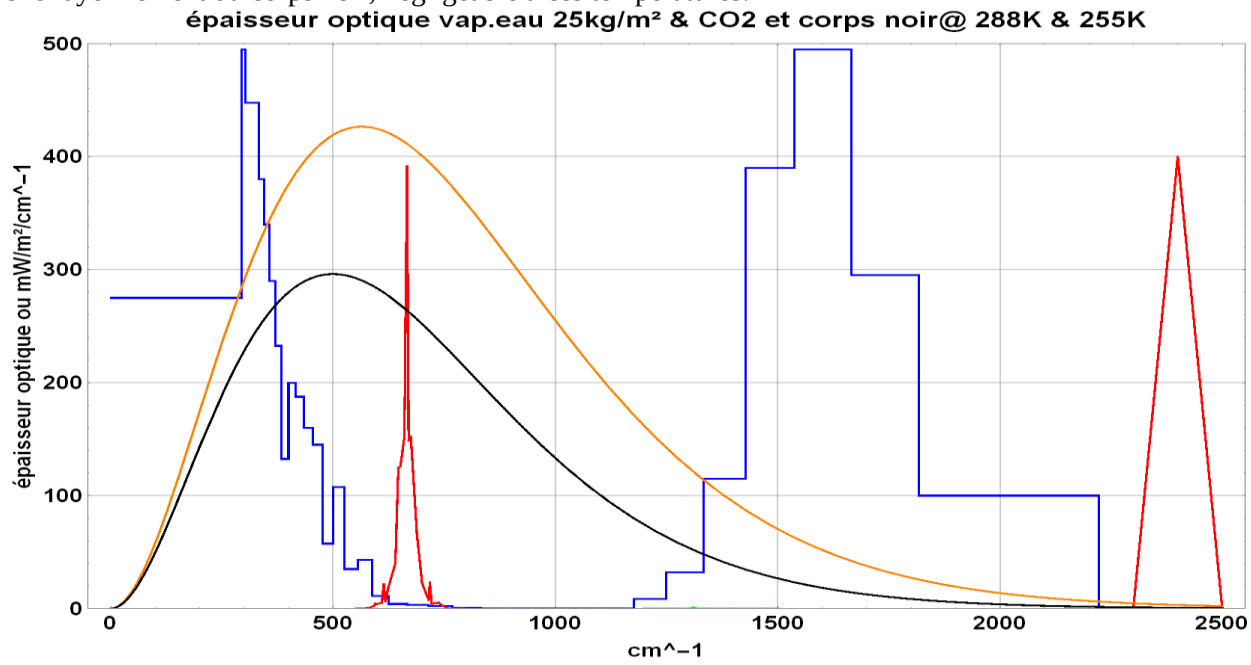
$$f_{montant}(\nu, t_1) = 2\,\pi \int_{t1}^{tmax} E_2(t'-t_1)\, B(\nu,T(t'))\, dt' + 2E_3(t_{max}- t_1)\, \pi\, B(\nu, T_{surface})$$

est la somme des flux de l'air émis vers le haut entre la surface (t_{max}) et le point d'observation (t_1) et de ce qui reste du flux de la surface.

$$f_{descendant}(\nu, t_1) = 2\,\pi \int_{0}^{t1} E_2(t_1-t')\, B(\nu, T(t'))\, dt'$$

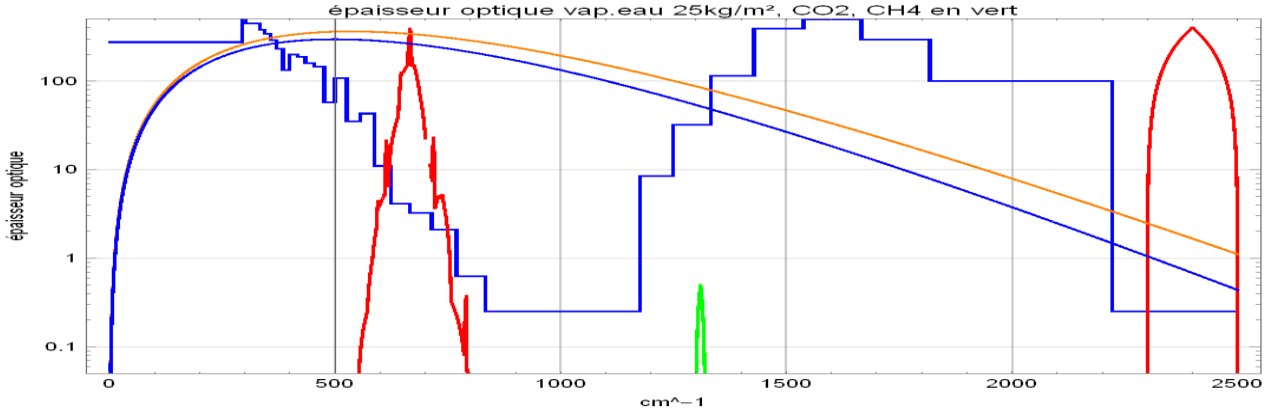
est la somme des flux émis vers le bas entre le haut de l'air (t=0) et le point d'observation (t_1).

Figure D-2-2) épaisseurs optiques totale t(ν) de la vapeur d'eau en bleu pour une quantité totale de vapeur d'eau précipitable w= 25 kg/m² [144] et du CO_2 en rouge.
En orange et en noir : émission du corps noir en mW/m²/cm^{-1} à respectivement 288 K (15°C) et 255 K (-18°C)
Les détails de la raie du CO_2 vers 2400 cm^{-1} importent peu aux températures de l'air car la fonction de Planck y est, comme le rayonnement du corps noir, négligeable à ces températures.



C'est la couche 0< t <1,07 "en haut de l'air" qui est le siège du gros du refroidissement par rayonnement de l'air vers le cosmos, car elle est la source de 80% des photons qui parviennent au cosmos ; elle absorbe 80% des photons venant des couches inférieures.

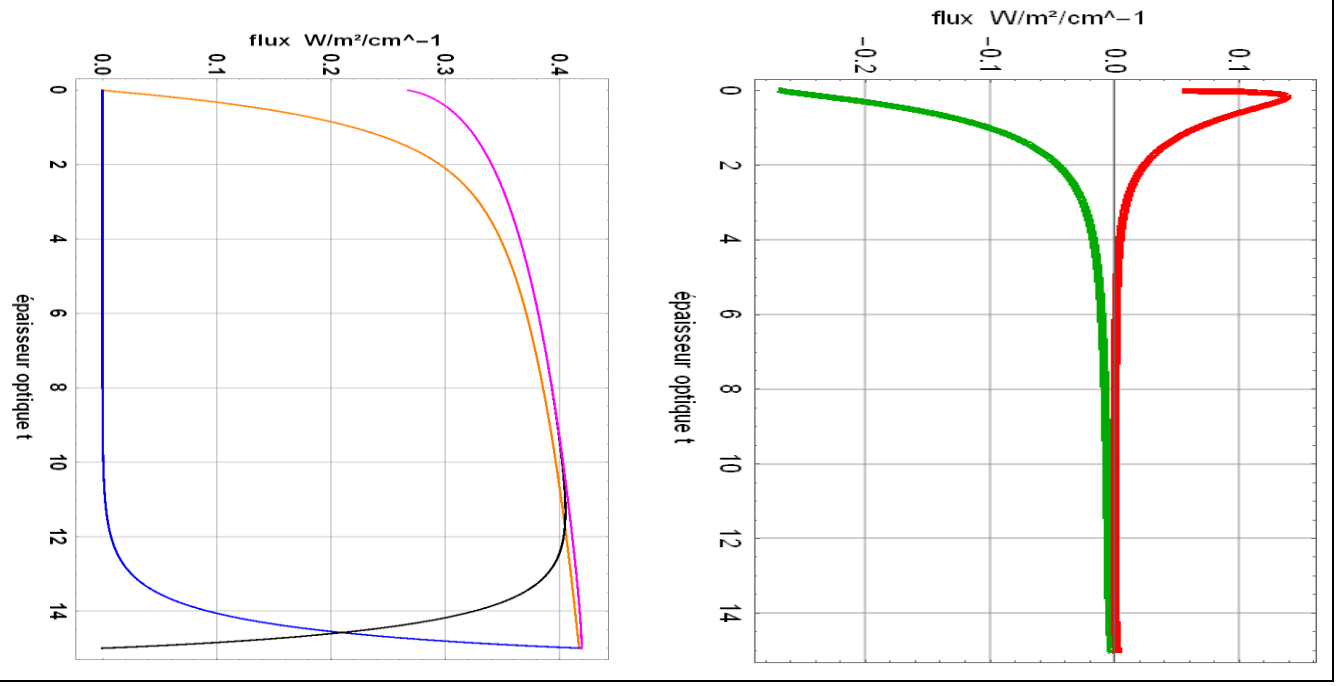
Figure D-2-2 bis) épaisseurs optiques en échelle logarithmique ; en vert le méthane, en bleu la vapeur d'eau, en rouge le CO_2



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

La figure D-2-3 à gauche montre, pour un exemple particulier d'une épaisseur optique totale de 15, trois flux :
* rayonné par la surface (bleu) rapidement absorbé par l'air et négligeable au-dessus de t = 12,
* rayonné par l'air vers le bas (orange) nul en haut de l'air (t = 0) et maximum près de la surface,
* rayonné par l'air vers le haut (noir puis magenta) nul à la surface et décroissant lentement avec l'altitude à cause de la décroissance des températures.
Ce calcul est fait pour un profil "type" avec 288 K en surface, une épaisseur optique de la vapeur d'eau cumulée entre le haut de l'air et l'altitude correspondant à la pression P atm décroisant en $P^{4,5}$, et une épaisseur optique totale de seulement 15 à 500 cm^{-1}, trois ou quatre fois moindre que la valeur moyenne figure D-2-1 calculée pour une quantité totale de vapeur d'eau précipitable de 25 kg/m².

Figure D-2-3) Flux en W/m²/cm^{-1} calculés à 500 cm^{-1} pour t_{maxH2O} = 15, $T_{surface}$ = 288 K et de la vapeur d'eau, en fonction de l'épaisseur optique comptée depuis le haut de l'air ; la surface est en bas.
Vignette de gauche : en bleu flux montant de la surface (0,42 W/m²/cm^{-1} à la surface, vers 0,09 W/m²/cm^{-1} pour t=14), en noir ensuite confondu avec le magenta $f_{montant}$ de l'air (0 à la surface, 0,4 W/m²/cm^{-1} à t=12, 0,28 W/m²/cm^{-1} à t = 0), en magenta somme de ces deux flux montant de l'air et de la surface,
en orange $f_{descendant}$ de l'air (nul en haut de l'air à t=0 et maximum en surface à 0,42 W/m²/cm^{-1} à t_{max} =15).
Vignette de droite :
en vert: flux **net** descendant moins montant; le flux qui parvient au cosmos vient de la couche t=1 en haut de l'air,
en rouge 2 π B(ν, T) - $f_{montant}$(P) - $f_{descendant}$(P) proportionnel à "rayonné moins absorbé" par la couche d'air située à la distance t du haut de l'air, distance comptée en épaisseur optique,
3 km correspond à P= 0,7 atmosphère et à t_{H2O} = 15 $0,7^{4.2}$ = 3,3 ; t_{H2O} =1 correspond à P=0,52 et à un peu plus de 5 km km.



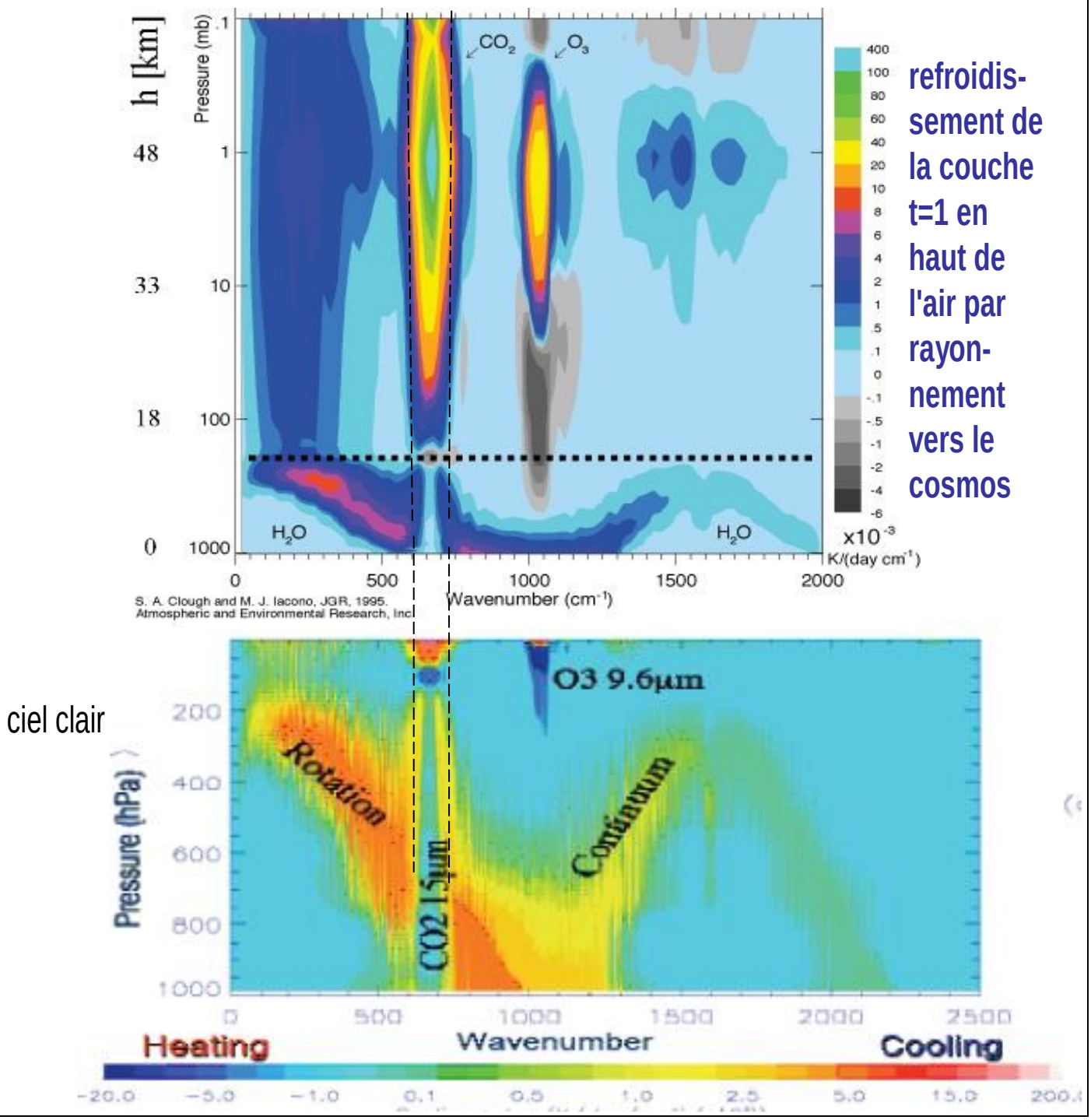
La vignette de droite de la figure D-2-3 confirme bien que le refroidissement radiatif par rayonnement vers le cosmos se fait dans la couche supérieure t < 2 ; le flux net de rayonnement en vert est nul ou à peu près tant que l'air est opaque même si le flux montant est très légèrement supérieur au flux descendant, parce que venant de couches plus basses et plus chaudes dans la troposphère.
Les **effets radiatifs ne sont sensibles que dans les deux ou trois dernières couches** d'épaisseur optique 1 **"en haut de l'air"**, i.e. pour t < 2 ou t < 3.
En dessous on est dans un milieu opaque où les deux flux montant et descendant sont égaux, donc de bilan net nul : il n'y a pas de transfert de chaleur par voie radiative à travers un milieu opaque !

Les couches hautes (id est au-dessus de la position de t=1,07 compté depuis le "haut de l'air") qui se refroidissent par rayonnement vers le cosmos, pour un ciel sans nuage sont au-dessus de la couche correspondant à la pression
$P(\nu) = (1,07 / t_{max\ gaz\ trace}(\nu))^{(1/a)}$, où a vaut 1,45 pour le CO_2 et entre 4 et 5 pour la vapeur d'eau.

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

La vignette du haut de la figure D-2-4 est calculée avec une approximation "statistique" du spectre d'absorption sur de petits intervalles de fréquences optiques. La vignette du bas figure D-2-4 est, elle, déduite d'un calcul "raie par raie" : ceci explique son aspect "chevelu".
Les zones en bleu clair sur la figure D-2-4 ne se refroidissent pas et sont de deux types :
- si elles sont au-dessus de la couche qui se refroidit, c'est parce qu'il n'y a pas assez de gaz trace qui, à la fréquence optique considérée, puisse rayonner
- si elles sont en dessous de la couche qui se refroidit, c'est parce que là, l'air est très opaque et qu'il n'y a donc pas de transfert de chaleur par voie radiative de cette zone à la couche rayonnante.

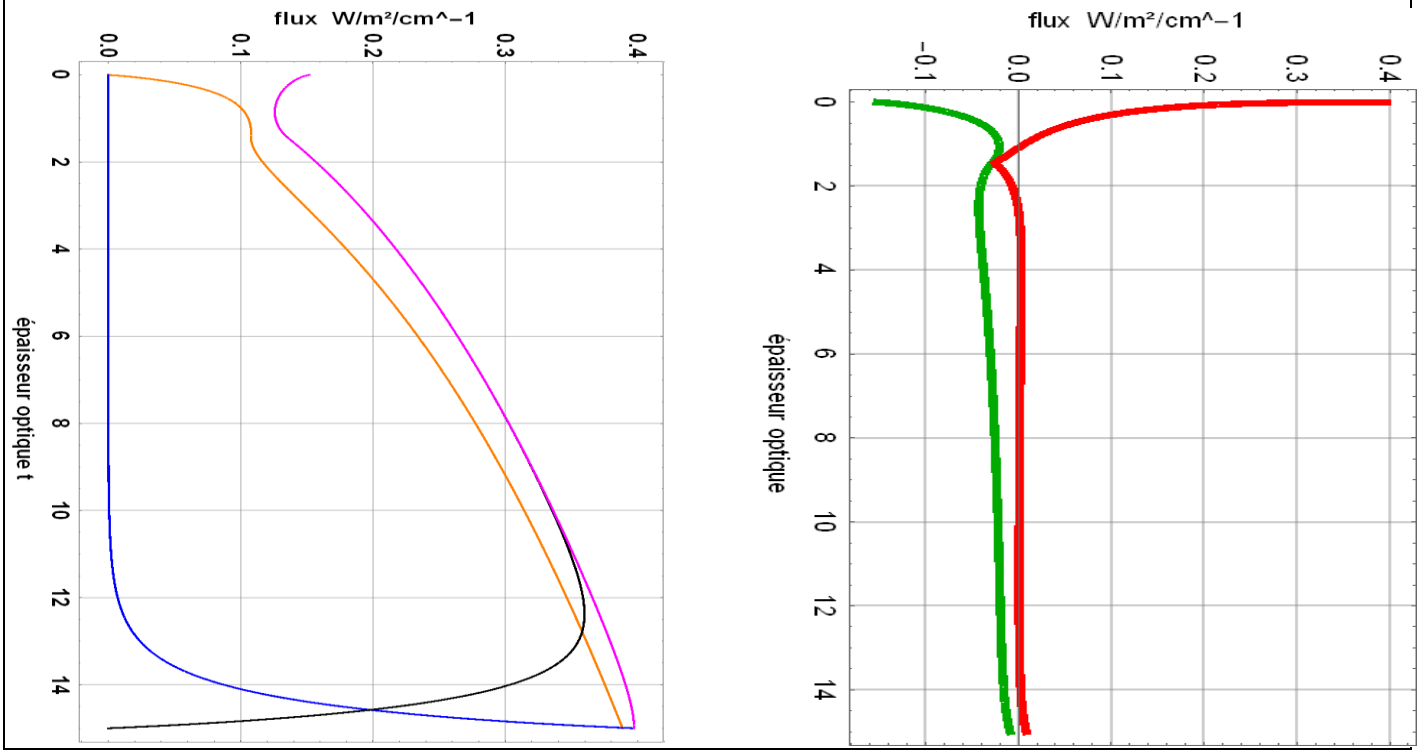
Figure D-2-4) Refroidissement en millièmes de degré K par jour et par cm^{-1} de l'air sans nuage par rayonnement vers le cosmos pour une stratosphère des moyennes latitudes (en haut) et pour une troposphère tropicale (en bas): O_3 vers 1060 cm^{-1}, CO_2 vers 666 cm^{-1} et vapeur d'eau sur tout le spectre Les lignes verticales en tiretés vers 600 cm^{-1} et 750 cm^{-1} limitent la zone où c'est le CO_2 stratosphérique qui rayonne vers le cosmos et vers la tropopause



La chaleur absorbée par le CO_2 de la tropopause (en gris sur le dessin du haut, en bleu foncé sur celui du bas) est évacuée par la vapeur d'eau à la même altitude entre 100 cm^{-1} et 300 cm^{-1} (figure D-2-3 du haut, ligne horizontale en tiretés vers 200 mbar).

La figure D-2-5 montre le résultat d'un calcul des flux montant et descendant et de la quantité "rayonné moins absorbé" (en rouge) pour le CO_2 . Le flux montant est toujours positif, mais la tropopause autour de 200 mbar et au-dessus reçoit de la chaleur du dessus et du dessous comme déjà vu à la figure D-2-4.

Figure D-2-5) Flux en W/m²/cm^{-1} calculés à 710 cm^{-1} pour t_{max}= 15, $T_{surface}$ =288 K et le CO_2 en fonction de l'épaisseur optique comptée depuis le haut de l'air ; la surface est en bas.
Vignette de gauche : en bleu, flux montant de la surface (0,38 W/m²/cm^{-1} à la surface, vers 0,1 W/m²/cm^{-1} pour t=14), en noir, $f_{montant}$ de l'air (nul à la surface, de 0,35 W/m²/cm^{-1} à t=13 et 0,15 W/m²/cm^{-1} à t = 0), en magenta somme de ces deux flux montant, en orange $f_{descendant}$ de l'air (nul en haut de l'air à t=0 et maximum en surface à 0,42 W/m²/cm^{-1} à t_{max} =15
Vignette de droite : en vert : flux net descendant moins montant ; en rouge : 2 π B(ν, T) - $f_{montant}$(P) - $f_{descendant}$(P)



D-2-5 Fermeture de la fenêtre de la vapeur d'eau par deux fois plus de CO_2

La transmission d'un rayonnement diffus à travers une couche d'épaisseur optique t vaut 2 E_3(t) ; l'absorption par cette couche vaut donc 1- 2 E_3(t).
L'absorption par l'air du rayonnement de la surface (1- 2 $E_3(t_{H2O} + t_{nuages} + t_{CO2})$) deviendrait, pour une épaisseur optique doublée du CO_2, (1- 2 $E_3(t_{H2O} + t_{nuages} + 2\ t_{CO2})$) d'où un supplément d'absorption de

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

où f(t_{CO2}) vaut au maximum 0,23 pour t_{CO2} =0,42 et tend vers 0 pour t petit et pour t grand.
Le supplément d'absorption sera donc très petit si $t_{H2O} + t_{nuages}$ est de 2 ou plus et/ou si $t_{CO2}(\nu)$ est petit ou grand.
La figure D-2-2 bis montre que ce supplément d'absorption sera négligeable sur tout le spectre sauf sur quelques cm^{-1} autour de 760 cm^{-1} et par ciel clair.
Ce supplément d'absorption par l'air du rayonnement de la surface sera de l'ordre de 0,8 W/m² pour des conditions "*été des moyennes latitudes*" alors que le supplément de rayonnement de l'air vers la surface est un peu supérieur (1,1 W/m² environ).
Par ailleurs le CO_2 plus dense de la stratosphère et de la haute troposphère absorbera plus l'infrarouge solaire à 4,3 µm et à 2,5 µm, pour environ 0,4 W/m² en moyenne sur 24 heures, qui ne seront plus reçus par la surface.
Et finalement la surface recevra 0,6 W/m² de plus en infrarouge, infrarouge thermique absorbé par une épaisseur de quelques microns d'eau liquide.
Ce supplément de flux incident sera évacué par un très léger supplément d'évaporation [145].

[145] Il suffit d'une augmentation (en 200 ans !) de 0,1°C de la température de surface pour que, selon la loi de Dalton, l'évaporation, là où elle est de 100 W/m², augmente de 0,6 W/m² : en effet elle varie de +6,5%/K, comme la pression de vapeur saturante.

Le rayonnement supplémentaire de la stratosphère, dont chaque couche rayonne autant qu'elle absorbe, compensera le moindre rayonnement de la surface arrivant au cosmos au point d'évaporation ; la condensation de la vapeur d'eau évaporée en plus pour 0,6 W/m², alimentera le rayonnement vers le cosmos au point de condensation.
Finalement le rayonnement total du globe n'est pas modifié par cette minime "fermeture de la fenêtre" de la vapeur d'eau.

Nota 1 : 0,6 W/m² sont 1,6 millième des 367 W/m² rayonnés par la surface et 3 millièmes du rayonnement de l'air.

Nota 2 : On trouvera dans la littérature un grand nombre de pages de discussions oiseuses sur la saturation - ou non - de l'absorption du rayonnement de la surface par le dioxyde de carbone. Comme le rayonnement de la surface absorbé par l'air est toujours égal au rayonnement de l'air vers la surface, ça n'a aucune importance. C'est tous les jours, selon la couverture nuageuse et l'humidité de l'air, que la surface se refroidit ou un peu plus par évaporation ou un peu plus par rayonnement direct surface à cosmos.

D-2-6 L'argument "*plus haut plus froid*" pour deux fois plus de CO_2

Plus de CO_2 et la couche où le CO_2 émet vers le cosmos depuis la troposphère est plus haute en altitude ; en effet une "mince couche d'air" à l'altitude correspondant à la pression P atm et à une distance comptée en épaisseur optique depuis le haut de l'air $t_{CO2}(P)$ se retrouvera, pour deux fois plus de CO_2 , à une distance optique 2 $t_{CO2}(P)$ et donc contribuera moins au rayonnement de l'air vers le cosmos : 44% des photons sortant par le haut de cette "mince couche" autour de t = 0,5 arrivent au cosmos, mais 22% seulement quand cette même couche se retrouve à t = 1 ; cette "mince couche" se refroidira donc moins pour deux fois plus de CO_2.
Pour le CO_2 on a approximativement $t_{CO2}(P) = t_{maxCO2}\ P^{1,45}$.
Le rayonnement vers le cosmos venant d'au-dessus de la couche à la pression P viendra, pour deux fois plus de CO_2, d'au-dessus de la couche de pression 0,62 P [146] qui, si elle est encore dans la troposphère, est à une température absolue, en degrés Kelvin, $0{,}62^{0,19} = 0{,}913$ fois moindre, du fait de la relation entre température et pression en $P^{0,19}$.

Par exemple si le bas de la couche d'épaisseur optique t =1,07 source de 80% des photons arrivant au cosmos est à **350 mbar,** aux fréquences ν où $t_{CO2}(\nu)\ 0{,}35^{1,45} = 1{,}07$, soit $t_{CO2}(\nu)_{total} = 4{,}9$, ce qui, selon la figure D-2-2 bis est le cas sur deux segments de vingt cm^{-1} autour de 610 cm^{-1} et de 720 cm^{-1}.
Pour deux fois plus de CO_2, le bas de la couche t =1,07 passe à 0,62 x 350 mbar = **217 mbar**, et π fois la fonction de Planck passe, pour 288 K en surface, de 0,219 $W/m^2/cm^{-1}$ à 0,155 $W/m^2/cm^{-1}$.

Le calcul pour un profil type "été des moyennes latitudes" dit une diminution du rayonnement de l'air vers le cosmos d'environ 2 W/m² avec une couche à 350 mbar qui se refroidira moins et une couche à 217 mbar qui se refroidira plus, si on suppose températures et humidité inchangées.
Mais le doublement de la teneur de l'air en CO_2 prendrait 200 ans au rythme actuel de 2 ppm/an (figure D-1-16) alors que le cycle de la vapeur d'eau est de 8 jours environ entre évaporation et précipitation.

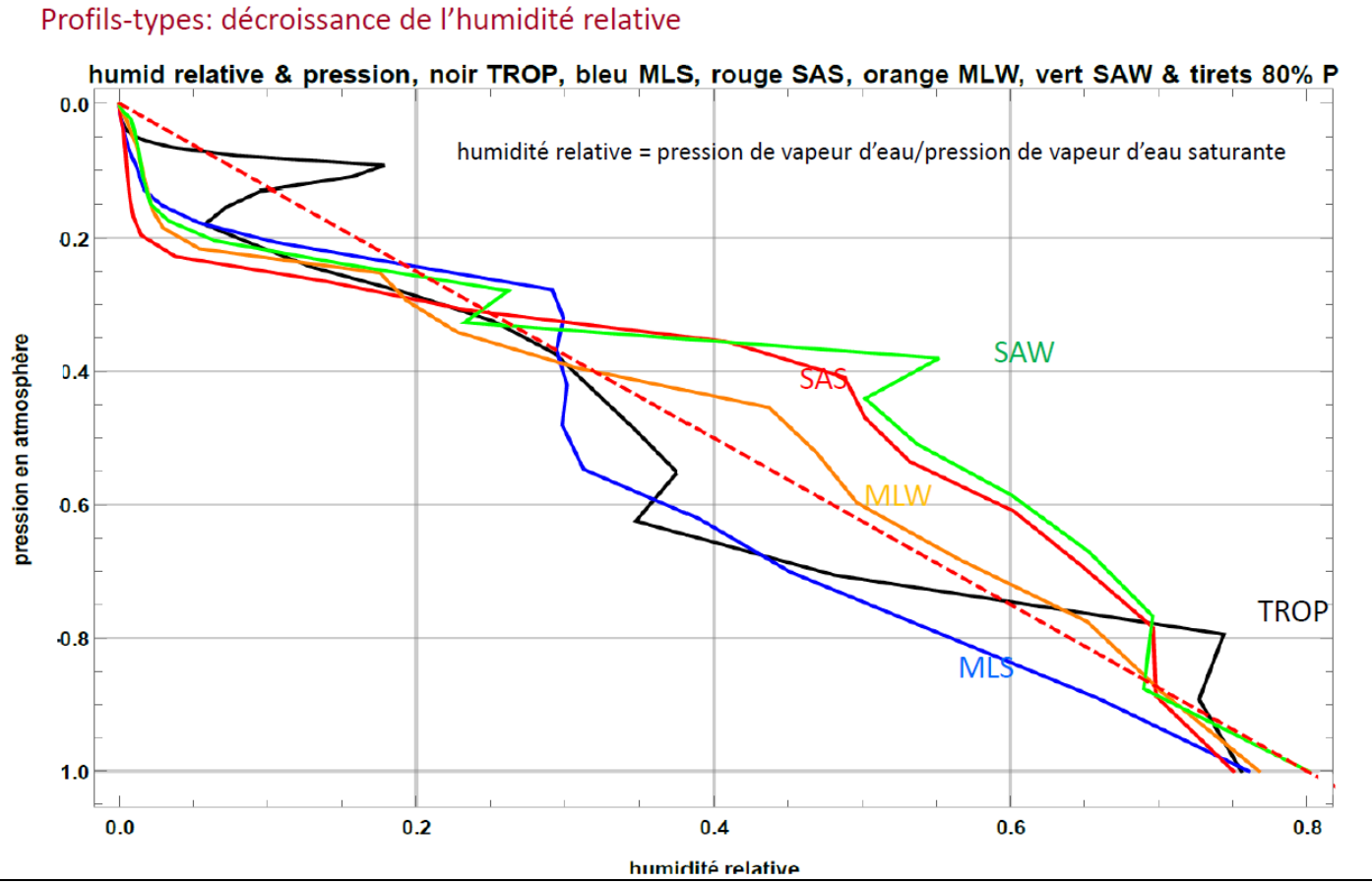
La vapeur d'eau a des propriétés remarquables :
- elle se condense à des températures qui dépendent des phénomènes complexes de nucléation des nano-gouttelettes, selon la présence de noyaux de condensation tels que molécules de sulfates, ou poussières ou petits cristaux de glace, selon des effets électrostatiques ... la vapeur d'eau peut rester en surfusion jusqu'à 250 K (-23°C) ou moins; un refroidissement par rayonnement vers le cosmos de par exemple 15 mK / jour / cm^{-1} sur 200 cm^{-1} (figure D-2-4) abaisse la température de la couche concernée de 3°C en 24 heures si la couche rayonne vers le cosmos sur 100 cm^{-1} ;
- la pression de vapeur saturante varie de 7%/°C en surface mais de 11%/°C aux températures des couches proches de la tropopause ; une température plus basse à 217 mbar pour prendre l'exemple du paragraphe précèdent diminuera la quantité de vapeur d'eau de cette couche et la rendra plus transparente aux rayonnements de la vapeur d'eau des couches inférieures ; le rayonnement total vers le cosmos sera accru par effet "plus bas plus chaud" pour la vapeur d'eau ;
- la teneur en vapeur d'eau des hautes couches proches de la tropopause ne dépend pas de la température de surface, mais du mouvement de l'air ;
- elle régule sur une année à mieux qu'un millième l'égalité des flux solaires absorbés par le globe et du flux infrarouge thermique rayonné par le globe ; cette régulation se fait par la variation de l'humidité des hautes couches par exemple au-dessus de 500 mbar.

---

[146] En effet la distance optique x depuis le haut de l'air est conservée lors du doublement de t_{max} si on passe de l'altitude correspondant à P à celle correspondant à 0,62 P car $x = t_{max}\ P^{1,45} = (2\ t_{max})\ (2^{\ -1/1,45}\ P)^{1,45} == (2\ t_{max})\ (0{,}62\ \ P)^{1,45}$

Le cycle rapide de la vapeur d'eau et les propriétés rappelées ci-dessus font que les effets très minimes par exemple sur un an de l'augmentation de la teneur de l'air en CO_2 [147] seront effacés par des changements minimes du profil d'humidité dans les seules hautes couches de la troposphère.

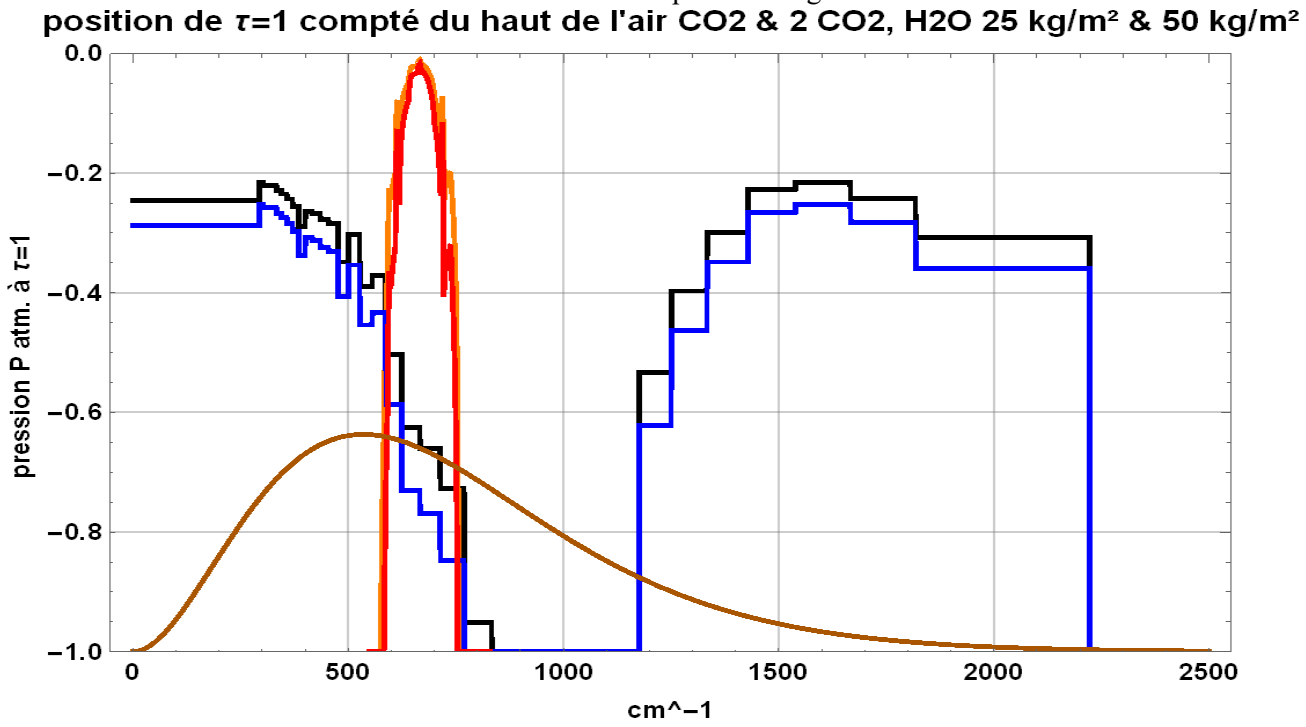
Figure D-2-6) Grande variabilité de la teneur en vapeur d'eau dans la troposphère au-dessus de 500 mbar ; les profils types sont des moyennes d'observations faites par ballons sondes dans les zones géographiques et aux saisons indiquées ; ils servent - entre autres - de conditions de référence pour les calculs de rayonnement infrarouge thermique dans l'atmosphère. P = 1 correspond à la surface et P = 0 au haut de l'air.
TROP = tropical ; MLS = mid latitude summer ; SAS = subarctic summer ; MLW = mid latitude winter ; SAW = subarctic winter.



Il est très souvent répété comme une évidence que la seule et unique façon pour conserver l'équilibre – sur une année- entre solaire absorbé et infrarouge thermique rayonné est que l'effet "*plus haut plus froid donc moins de rayonnement vers le cosmos*" dû à plus de CO_2 dans l'air soit compensé par un réchauffement de l'air entre 200 mbar et 400 mbar, qui fera progressivement descendre vers la surface un flux appelé "forçage radiatif" que le GIEC chiffre à 2,29 W/m² pour 2011 et qui atteindrait 8,5 W/m² en 2100 pour le scénario RCP8.5.
C'est là un leurre.
En réalité c'est une légère diminution de la teneur en vapeur d'eau vers 300 mbar (figure D-2-4 bas) qui compense le moindre rayonnement du CO_2 troposphérique. La vapeur d'eau rayonne sur plusieurs centaines de cm^{-1}, le CO_2 troposphérique dont l'altitude d'émission varie sur 30 cm^{-1}comme le montre la figure D-2-7 suivante.

[147] Pour 800 trimestres en 200 ans le temps nécessaire à un doublement de la teneur en CO_2 au rythme actuel le "forçage" par trimestre serait de 2/800 = 2,5 mW/m² et peut-être 25 millionièmes du rayonnement de la vapeur d'eau des mêmes "hautes couches"

Figure D-2-7 Position du bas de la couche d'épaisseur optique t=1 pour la teneur actuelle en CO_2 (en rouge) et une teneur doublée (en orange) et pour deux teneurs de l'air en vapeur d'eau. P=0 est le haut de l'air et P=1 la surface. En bistre allure de π fois la fonction de Planck à 273 K. Comparer à la figure D-2-4



à compléter.

D-2-7 Mais où est donc passé le "*forçage radiatif*" ?

Le forçage radiatif est une astuce de calcul où on double les ppm de CO_2 instantanément à température et humidité de la troposphère fixées et inchangées. Ce n'est pas une grandeur observable et mesurable.
Doubler les ppm de CO_2 au rythme actuel prendrait 200 ans ! Mais les profils de température et d'humidité changent constamment et en quelques heures.
Le résumé SPM/RID du rapport IPCC de 2013, *page 11, § C: "Facteurs du changement climatique"* invoque des "FR" ou "*Forçage Radiatif*" : *Le **forçage anthropique** total en 2011 par rapport à 1750 est de **2,29 W/m²***
Ces FR sont définis par la note 14 en bas de page : " *La force de ces facteurs est quantifiée sous forme d'un forçage radiatif (FR) en watts par mètre carré (W m^{-2}) comme dans les précédentes évaluations du GIEC. Le FR est un **changement de flux énergétique** causé par un facteur ; il est **calculé à la tropopause ou au-dessus de l'atmosphère**. Selon le concept de FR utilisé habituellement dans les précédents rapports du GIEC, **toutes les conditions à la surface et dans la troposphère sont FIXES.***
Pour une croissance linéaire dans le temps du forçage depuis 1750 en 2,29 (t-1750) / (2011-1750) W/m², la quantité de chaleur cumulée, en 277 kJ/m² (t – 1750)² /2, aurait crû de 3,6 GJ/m² entre 1960 et 2015.
La capacité calorique de la colonne d'air est de 10 tonnes/m² x 1005 J/kg/°C soit 10 MJ/°C/m² ; la température de l'air depuis 1960 aurait-elle augmenté de (3,6 10^9 J/m²) / (10 10^6 J/m²/°C) = 360 °C ? Non !
L'océan selon les figures B-7-4 et B-7-5 a vu 0,3 W/m² soit en cumulé depuis 1960, 0,5 GJ/m², pas 3,6 GJ/m² !
55 ans de fusion des glaciers même à +1 mm/an sur l'eau de mer ne font que 333 kJ/m²/an et 55/3 MJ/m² =18,3 MJ/m²
Ramené à la surface du globe de 510 T m² on aurait, en Zeta Joule de 10^{21} Joule, 3,6 GJ/m² x 510 = 1836 ZJ de "*forçage radiatif anthropique*" pour seulement (0,5 GJ/m² + 18 MJ/m²) x 360 T m² = 186 ZJ trouvés dans le calorimètre océanique ou 192 ZJ en y ajoutant un réchauffement de l'air de 1°C.

Le rapport GIEC AR5 de 2013, page 67, TFE-4 (*Thematic Focus Element-4*) se limite à 1970-2011 (1970 est l'année récente de plus petit contenu calorique de l'océan alors que les séries usuelles remontent à 1955 !), retranche 200 ZJ pour des poussières volcaniques, 400 ZJ -plus ou moins 200 ZJ ! - pour des aérosols, presque 100 ZJ pour des effets supposés du changement de l'utilisation des sols. Pourtant les aérosols courants (400 ZJ) sont censés avoir déjà pris en compte dans les 2,29 W/m².[148]
Il reste alors près de 1000 ZJ de "forçage radiatif" cumulé pour 192 ZJ trouvés !

---

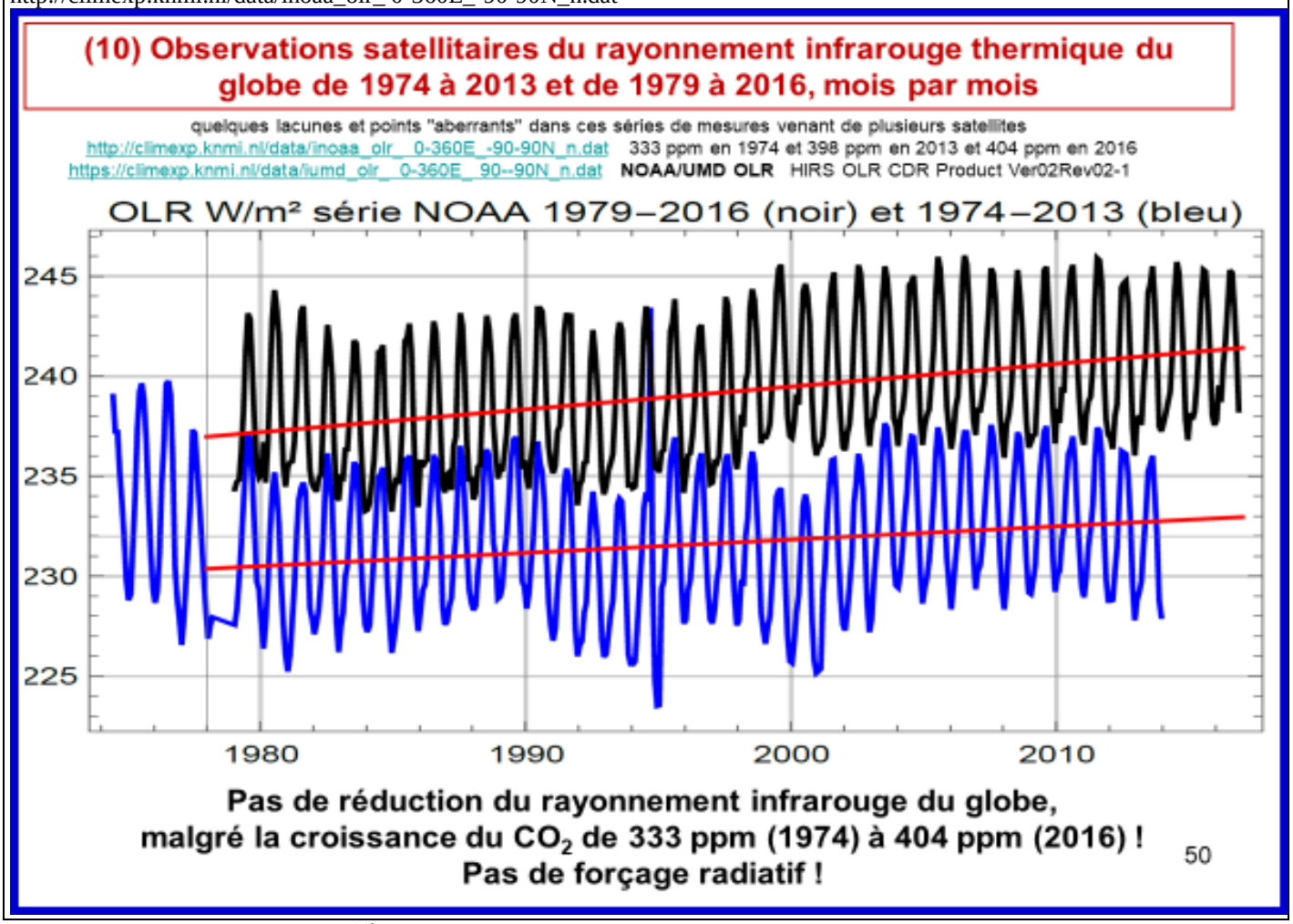
[148] GIEC 2013, SPM RID page 11, § C point 1: *l'estimation du FR anthropique total pour 2011 est* [2,3 W/m²] ***supérieure de 43% à celle de 2005*** [qui était donc de 1,6 W/m²] ... *s'explique par la croissance continue des concentrations des gaz et [par]* ***l'amélioration des estimations du forçage radiatif des aérosols***
La formule "réchauffiste" classique dit +5,35 $\log_e$ ($[CO2]_{2011}$ /$[CO2]_{2005}$)= +0,15 W/m² ou +9% par rapport à 2005 pour le CO2 et rien pour le méthane de teneurs stable depuis 2000.
C'est donc cette ***amélioration des estimations des aérosols*** qui majore de 43% - 9% = 35% le "*forçage*" par rapport au rapport IPCC de 2007 !
Les aérosols servent de variable d'ajustement pour tirer d'un "modèle informatique" ce que l'on veut lui faire dire, par exemple pour essayer de reproduire "en moyenne" une série donnée de températures.
Les aérosols de la basse troposphère sont lessivés à chaque pluie ; une grosse partie en est naturelle qu'il s'agisse de poussières levées par le vent ou de composés organiques émis par la végétation ou le phytoplancton, dont le DMS, sulfure de diméthyle CH_3-S-CH_3 qui joue un rôle très important comme noyau de condensation de la vapeur d'eau pour la formation des nuages.
Note historique L'apocalypse climatique annoncée au début des années 1970 était la grande glaciation due à l'effet refroidissant des aérosols émis par la coupable industrie humaine avec des prophéties d'une baisse des températures de 4°C [148] voire de 11°C en l'an 2000 ! C'est aussi par les aérosols que l'on a voulu expliquer la baisse des températures moyennes de 1945 à 1975 (un effet du cycle climatique de 60 ans) quoique l'hémisphère sud pas bien industriel ait été nettement plus "refroidi" que l'hémisphère nord.
St. Schneider, devenu ensuite un des grands-prêtres du réchauffisme, écrivait dans Science, vol 173, pp. 138-141, 1971 *"pendant les trente prochaines années **l'augmentation de température due à CO_2 ne dépassera pas 0,1 degré** mais les poussières industrielles pourraient faire baisser les températures de 3,5 degrés"* et annonçait la grande glaciation.
En 1975 il s'était converti de la glaciation au réchauffement et fixait à la fourchette *"+1,5°C à +3°C"* l'effet d'un doublement des teneurs en CO_2 que devaient trouver les auteurs de publications ! Il ne s'agit là pas de science mais de "*science écologiste et militante*" !
Les -11°C ont été annoncés lors du premier "jour de la Terre" instauré par des sectes écologistes en 1970 : "*The world has been chilling sharply for about twenty years. If present trends continue, the world will be about four degrees colder for the global mean temperature in 1990, but eleven degrees colder in the year 2000. This is about twice what it would take to put us into an ice age*." Pfr Kenneth Watt (1970)
http://www.ihatethemedia.com/earth-day-predictions-of-1970-the-reason-you-should-not-believe-earth-day-predictions-of-2009

Où sont passés les 808 ZJ qui manquent ?
La légende de la figure 1 du TFE-4, page 67, précité laisse entendre que la différence vient d'un "*increase in outgoing radiation"* ou rayonnement émis vers le cosmos qui sur 1970-2011 serait de 1,2 W/m² en moyenne !
Le forçage radiatif est défini comme un moindre rayonnement vers le cosmos attribué au supposé "*piégeage de chaleur*" par plus de CO_2, de 0,7 W/m² entre 1974 et 2013, selon la formule du GIEC pour le CO_2 :

3,7 W/m² ln (399 ppm / 333 ppm)

Si le globe émet plus comme le montre la figure ci-dessous, la notion même de "forçage radiatif" sans signification et un simple leurre !
Les observations satellitaires de la figure D-2-8 sur 1974-2013 montrent surtout des changements de la couverture nuageuse.

Figure D-2-8) OLR (Outgoing Longwave Radiation ou émission infrarouge thermique du globe) mois par mois en fonction du temps de 1974 à 2014, selon le recueil des observations satellitaires du rayonnement infrarouge thermique du globe de 1974 à 2014 ; quelques lacunes et points "aberrants" dans cette série de mesures venant de plusieurs satellites
http://climexp.knmi.nl/data/inoaa_olr_ 0-360E_-90-90N_n.dat



Mme V. Masson-Delmotte écrit[149] : " *Plus la concentration de gaz à effet de serre augmente dans l'atmosphère, plus celle-ci est efficace pour piéger le rayonnement infrarouge, réduisant les émissions infrarouges vers l'espace ce qui entraîne un réchauffement de la surface planétaire et des basses couches de l'atmosphère ...*".
La figure D-2-8 ne montre pas de réduction des émissions infrarouge thermique vers l'espace, au contraire !

Annexe :

Le rapport IPCC AR5 de 2013 a multiplié les définitions différentes correspondant au terme "*forçage radiatif*" : voir figure D-2-10.
La vapeur d'eau n'est nulle part mentionnée alors que c'est son ajustement automatique qui, en quelques heures, éventuellement sous forme de nuages, régule le rayonnement en infrarouge thermique émis vers le cosmos.

[149] livre …

Figure D-2-10) Explications de IPCC WG1 AR5 sur le forçage radiatif expression du résultat de divers calculs
IRF = Instantaneous Radiative Forcing ERF = Effective Radiative Forcing

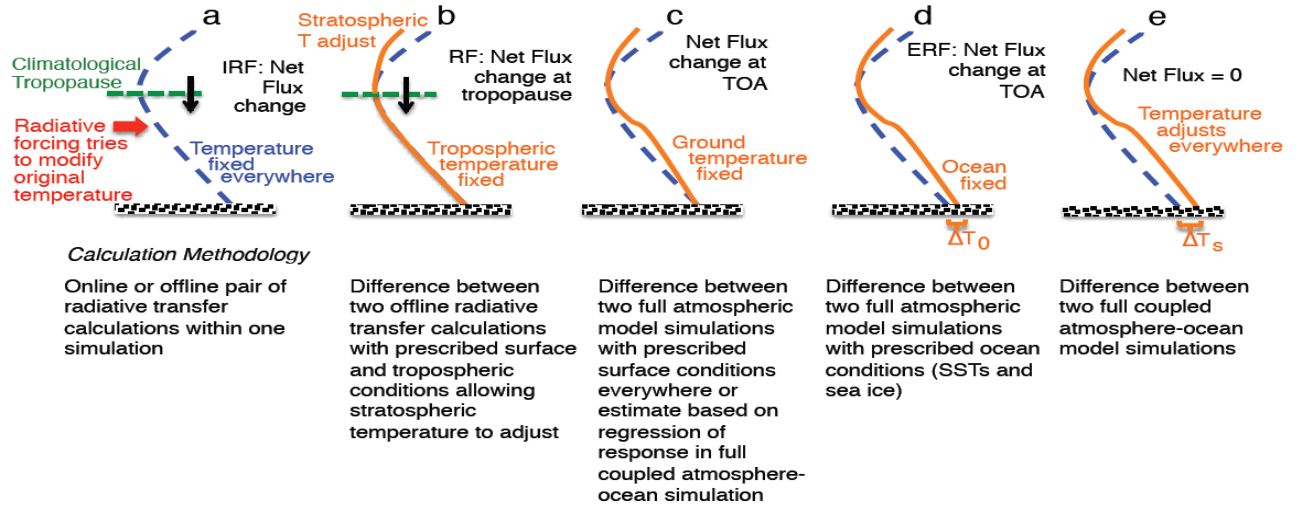


Figure 8.1 | Cartoon comparing (a) instantaneous RF, (b) RF, which allows stratospheric temperature to adjust, (c) flux change when the surface temperature is fixed over the whole Earth (a method of calculating ERF), (d) the ERF calculated allowing atmospheric and land temperature to adjust while ocean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

Conclusion : le "*forçage radiatif*" est un leurre commode avec une définition souple ; on lui donne les valeurs que l'on veut parce qu'il n'est ni observable ni mesurable

Mais ce concept de *"forçage radiatif*" a prospéré car il est d'un calcul aisé (puisque températures et humidités sont supposées fixes), il est très commode en communication (on parle de W/m², grandeur additive) et il vous donne l'impression d'avoir compris ("*tout se passe comme si* ").

On peut même lire que *"les gaz à effet de serre chauffent la surface une deuxième fois, après que le soleil l'ait fait une première fois"* comme si le forçage radiatif était une réelle source d'énergie que certains sites web décomptent en "équivalent de bombe d'Hiroshima" [150].
Ces milliards de bombes atomiques supposent que l'air produit de l'énergie et de la chaleur ! C'est sans doute un grand miracle à breveter au plus vite ! Et de la chaleur qui va spontanément du froid (l'air) vers le chaud (la surface) ! Quel miracle ! Quelle merveille ! Ou est-ce simplement quelqu'un qui a oublié son cours de thermodynamique et ne sait pas que la chaleur va du chaud vers le froid et que modifier très légèrement l'épaisseur optique de l'air ne saurait ***produire de l'énergie*** encore moins des Zeta Joule !

D-2-8 Petit catalogue de contresens physiques

Listons quelques inepties que l'on retrouve hélas dans nombre de manuels universitaires d'articles "scientifiques" et de déclarations de sociétés savantes.
Nous renvoyons au fascicule "Comprendre vraiment" pour des références bibliographiques et des explications plus détaillées.

I) *"Les molécules de gaz à effet de serre absorbent un photon infrarouge puis le réémettent, moitié vers le haut, moitié vers le bas"*
Voir § D-2-1 : cette confusion volontaire entre rayonnement ionisant (des atomes, en X et UV) et rayonnement non ionisant (des molécules en infrarouge thermique qui subissent des milliards de collisions par seconde) sert à justifier la "*vitre de la serre"* suspendue dans le vide et qui réémet moitié vers le haut et moitié vers le bas ce qu'elle absorbe du rayonnement de la surface.
En réalité le flux rayonné par l'air vers la surface est égal à ce que l'air absorbe du flux rayonné par la surface, pas à sa moitié !

II) "*L'atmosphère est comme la vitre d'une serre qui réchauffe la surface"*

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

La vitre d'une serre horticole bloque les pertes de chaleur par convection et par évaporation, nullement par des effets radiatifs, comme montré expérimentalement dès 1909, [151] par l'opticien Robert Wood de John Hopkins University, qui voulait montrer ainsi l'ineptie des fables d'Arrhenius.
Une ou des vitres suspendues dans le vide ne sauraient représenter ni l'air qui est excellent transporteur de chaleur grâce à la convection et au transfert de chaleur latente ; elles ne peuvent représenter le gradient gravitationnel polytropique exposé au § D-2-3.

III) *"L'air est en équilibre radiatif : chaque couche rayonne autant que ce qu'elle absorbe et le flux montant au sommet de l'atmosphère est égal au flux net en surface c'est à dire à "(émis par la surface) moins (émis par l'air vers la surface)"*
Voir figure D-2-3 : ce n'est pas la surface qui se refroidit par rayonnement vers le cosmos, mais le haut de l'air ! Le flux thermique net entre surface et air est nul ou très faible à toutes les fréquences où l'air est opaque (disons t > 3) !

IV) *"L'air est en équilibre radiatif et son épaisseur optique est de un"*
L'emploi, absurde pour l'atmosphère terrestre, d'équations décrivant les photosphères des étoiles conduit à poser t=1 ; les figures D-2-2 et D-2-2 bis montrent que t(ν) vaut des dizaines et des centaines.

Note historique :
R. T. Pierrrehumbert, dans un article de 2011, nous explique la base du "*dérèglement climatique*" : [152]

> "*Le transfert radiatif dévoile des myriades de secrets de l'univers dont celui des températures des planètes et le rapport entre le "global warming" et les gaz à effet de serre ... Le transfert radiatif est cette théorie qui permet de préciser ces sujets... cet article se focalise sur la théorie du transfert radiatif en infrarouge thermique des planètes et ses conséquences sur les températures planétaires ...*
> *C'est le cœur des calculs qui prédisent que le* ***dérèglement catastrophique et planétaire*** **[***Climate disruption***]** [153] ***du climat découle des émissions anthropiques de dioxyde de carbone.***
> *L'effet de serre décale la température de surface de la Planète vers la température de la photosphère solaire* [sic !] *en diminuant la vitesse à laquelle la planète perd de l'énergie*[154] *pour une température de surface donnée ... une formulation complètement correcte de l'équilibre énergétique de la planète vient de Manabe & Wetherald 1967*[155]
> *Avec ce développement la théorie a été amenée à son niveau moderne de compréhension. Elle a résisté à tous les challenges qui ont suivi et c'est, sans question, un des* ***grands triomphes de la physique du XXème siècle*** *… Il y a en effet des incertitudes sur la grandeur et l'impact du global warming anthropique mais* ***la physique de base des effets radiatifs de l'effet de serre anthropique est inattaquable ..."***

Le "*transfert radiatif*" est une méthode de calcul qui, pas plus que la règle de trois, ne garantit que le problème physique a été correctement posé !
L'article de Manabe décrit une atmosphère en équilibre radiatif avec une discontinuité de l'ordre de 20°C entre la température de la surface (vers 310 K ou 37°C en moyenne globale !) et celle de l'air proche de la surface ; la vapeur d'eau y est inconnue ou traitée comme "*feedback*" amplificateur !
Est-ce bien là un "*grand triomphe de la physique du XXème siècle* " ?

V) "*Greenhouse Effect" = GH= (rayonnement thermique de la surface) – OLR*
où OLR = Outgoing Longwave Radiation
En soustrayant des deux termes de GH la petite partie du flux émis par la surface qui parvient au cosmos, 20 W/m² en moyenne, il vient
GH= (flux rayonné par la surface et absorbé par l'air) – (flux rayonné par l'air vers le cosmos)

---

[151] Que la vitre de la serre soit transparente ou opaque en infrarouge thermique ne change rien ; f_x désignant le flux rayonné par le corps x : $(f_{surface} - f_{air}) = (f_{surface} - f_{vitre}) + (f_{vitre} - f_{air})$
$(f_{surface} - f_{air})$ est le bilan net de chaleur pour le cas de la vitre transparente en infrarouge thermique
[152] Raymond T. Pierrehumbert *Infrared radiation and planetary temperature* Physics Today January 2011 pp. 33 -38
[153] Ce mot a été trouvé par l'officine de communication de Al Gore Voir: Climate Communications and Behavior Change, A Guide for Practitioners rédigé par le *Social Capital Project at The Climate Leadership Initiative* qui compare les expressions "*Rapid climate shift", "Climate disruption", "Climate shock", "Climate breakdown", "Climate failure "* et explique: "*The Social Capital Project research shows that they resonate well and help create tension around global warming"*
[154] Comme vu à la figure D-2-1
[155] Ces articles ignorent que la surface se refroidit par évaporation et que cela thermostate la surface !
Affirmer que des "modèles informatiques" constituent une théorie est du pur charlatanisme !
Pour qu'on ait une théorie et non pas une conjecture, il faudrait que les observations soient comparables aux résultats des prétendus "*modèles" !*

Mais un transfert de chaleur par voie radiative est, comme rappelé ce qui est émis par A et absorbé par B moins ce qui est émis par B et absorbé par A.
Le premier terme de GH n'est **donc pas** un transfert de chaleur entre surface et air.
Cette quantité est dépourvue de sens physique mais vise à faire croire que la surface se refroidit radiativement par rayonnement vers le cosmos et que ce sont les "gaz à effet de serre" qui limitent ce refroidissement.
En réalité la surface évacue par évaporation et par convection la chaleur du flux solaire absorbé et la température moyenne de la surface est déterminée par la relation polytropique entre température et pression, nullement -en moyenne sur 24 heures- par un "*chauffage de la surface"*.
Cette expression GH, sans signification physique, induit en erreur en faisant penser que l'OLR provient principalement du rayonnement de la surface de la planète, les gaz à effet de serre en ayant "*piégé*" une partie au passage … et vulgarise l'idée fausse que la surface "*étouffe*" sous les gaz à effet de serre.[156]

VI) *"-18°C est la température moyenne de surface d'une Terre sans atmosphère ou sans gaz-traces"*
La raisonnement suivant figure dans une infinité de manuels et d'articles ; il est dit valoir pour une Terre sans atmosphère

$\sigma\ T_{surface}^4$ = (1- albédo) (flux solaire à une unité astronomique du soleil) / 4 = (1-0,31) 1361/4 = 235 W/m²

et $T_{surface}$ = 253,7 K
Mais une Terre sans gaz-trace donc sans eau n'aurait pas un albédo de 0,31 essentiellement dû aux nuages !
La Lune donne le corrigé : température moyenne (faces éclairée et obscure) de 206 K (ou -67°C) à l'équateur et de 98 K (ou -175°C) aux pôles. Rien à voir avec -18°C !

VII) *"La vapeur d'eau est une contre-réaction amplificatrice qui fait passer de 1°C à plusieurs degrés le réchauffement dû à deux fois plus de CO_2 dans l'air... il peut même y avoir un emballement de l'effet de serre conduisant à l'ébullition des océans "*
En réalité c'est la vapeur d'eau qui assure 90% et plus du rayonnement de l'air vers le cosmos et c'est elle qui, par les nuages, régule finement l'insolation de la surface. C'est le mouvement de l'air qui détermine la teneur en vapeur d'eau des hautes couches, le "1%" supérieur" (pour t_{H2O} =107) qui assure le rayonnement du globe vers le cosmos.
Si la vapeur d'eau amplifiait des perturbations il y aurait eu, sur les trois derniers milliards d'années bien des occasions d'emballements "irréversibles".

VIII) *"L'effet de serre est le rayonnement de l'air vers la surface qui apporte à la surface une énergie complémentaire de celle du soleil"*
Un transfert de chaleur par voie radiative entre A et B est la différence entre émis par A et absorbé par B et émis par B et absorbé par A ; entre la surface et l'air cette différence est en moyenne nulle ou légèrement en faveur de l'air. (Voir figure D-2-1 où on a pris 5 W/m² pour valeur de l'effet net surface à air).
Il est absurde d'additionner le flux solaire absorbé par la surface et le flux infrarouge thermique de l'air vers la surface qui sur les océans et les lacs est absorbé par quelques microns d'eau liquide et ne représente pas un flux net de chaleur mais un flux unidirectionnel de rayonnement.

Illustration n°1 des contre-sens physiques
Manuel de Philippe Bougeault et Robert Sadourny *Dynamique de l'atmosphère et de l'océan* Les éditions de l'Ecole Polytechnique, Editions Ellipses mai 2001, pages 15 à 20 (cours de l'X)

Texte du manuel	Commentaire
… moins du dixième du rayonnement tellurique réussit à s'échapper vers l'espace (32 W/m²)	Oui, c'est l'effet des gaz-traces et des nuages qui ferment la fenêtre de la vapeur d'eau ne laissant passer que 20 W/m² "en moyenne" du rayonnement de la surface
... du rayonnement émis ***en retour*** par les nuages et les gaz à effet de serre une partie est dirigée vers l'espace (208 W/m²)	Le terme "retour" représente le "*absorbe et réémet"*, une confusion déplorable entre rayonnement ionisant (un atome ré-émet) et rayonnement thermique des molécules (non ionisant) . Le rayonnement de l'air vers le cosmos est bien de l'ordre de

[156] Ramanthan et dix co-auteurs (1987) expliquent : *"A la température de surface de 288 K l'émission en ondes longues de la surface est environ 390 W/m² alors qu'elle n'est que 236 W/m² en haut de l'atmosphère.* ***Donc*** (sic) *l'atmosphère cause une réduction importante de l'émission en ondes longues,* ***qui est dite être l'effet-de-serre****"*
Un flux radiatif unidirectionnel est seulement le reflet de la température du corps rayonnant, ou du profil de température dans le gaz ; seul a un sens physique, en transfert de chaleur, la différence entre un flux et le flux en sens inverse. Evidemment Ramanthan et al. ignorent l'effet de la pression, et même l'existence de la vapeur d'eau ...
Ramanathan, V., Callis, L., Cess, R., Hansen, J., Isaksen, I., Kuhn, W., Lacis, A., Luther, F., Mahlman, J., Reck, R. and Schlesinger, M. (1987) *Climate-chemical interactions and effects of changing atmospheric trace gases*. Reviews of Geophysics, **25**, 1441-1482. doi:10.1029/RG025i007p01441

	240 -32 = 208 W/m² (ou 212 W/m² selon la figure D-2-1 du manuel)
… le reste retourne réchauffer la surface (340 W/m²), *c'est l'effet de serre*	**NON !** Le rayonnement de l'air vers le sol ne saurait "*réchauffer la surface*" car un transfert de chaleur par voie radiative est le bilan ***net absorbé moins rayonné*** et ce bilan est selon les chiffres dits par ce cours***, négatif*** de 22 W/m² ! En effet : $394_{tellurique}$ - 32 – 340 = 22 Le 394 W/m² est surestimé car la surface des mers n'est pas un corps noir et, en infrarouge thermique lointain, rayonne bien moins qu'un corps noir
… la différence T_S- T_e =33 K peut être considérée comme une mesure de l'effet de serre	La température de la surface est l'effet de la pression : $T/T_e = (P/P_e)^{R/\mu/(Cp+\|Ch\|)}$ La différence de 33°C = 6,5 x 5,1 km vient du gradient gravitationnel $g/(C_p + \|C_h\|)$ Voir § D-2-3
… pour équilibrer le bilan de la surface terrestre… les gains de la surface dans le domaine des courtes longueurs d'ondes sont supérieurs aux pertes dans le domaine infrarouge d'environ 106 W/m²	Ajouter des flux radiatifs (unidirectionnels) solaire et infrarouge thermique (qui en unidirectionnel n'a pas de sens en transfert de chaleur et n'est pas un transfert de chaleur air vers surface) est très contestable ! Ce raisonnement inverse les rôles du solaire et de l'infrarouge thermique. En réalité la surface se refroidit par évaporation et par convection qui remportent le gros des 160 W/m² "solaires" (150 W/m² à la figure D-2-1). Les pertes de la surface en infrarouge sont en moyenne de 20 W/m² qui parviennent au cosmos en échappant aux nuages et à la vapeur d'eau
… cette distribution moyenne méridienne nous montre que l'atmosphère **est principalement chauffée par le bas**	**NON !** L'atmosphère est chauffée essentiellement (pour 85% et plus) en **altitude** par l'absorption de l'UV et de l'infrarouge solaires et par la condensation de la vapeur d'eau. La convection est trois fois moindre que l'évaporation-condensation, et le chauffage radiatif par le bas est nul ou presque : la différence entre flux de la surface absorbé par l'air et le flux de l'air rayonné vers la surface est d'au plus 5 W/m²
… elle (l'atmosphère) est chauffée **beaucoup plus par la surface** (directement par les flux de chaleur sensible, ***indirectement*** par l'effet de serre et le flux de chaleur latente) que directement par le rayonnement solaire	**NON !** L'air est chauffé en **altitude** par le flux solaire (UV 17 W/m² absorbé dans la stratosphère) infrarouge solaire proche (65 ou 70 W/m² absorbés par la vapeur d'eau et le CO_2) et par la condensation de la vapeur d'eau (80 W/m² à 100 W/m²). Ce chauffage en altitude alimente le rayonnement infrarouge de l'air vers le cosmos. **NON !** L'"*effet de serre*" défini précédemment comme 340 W/m² allant de l'air vers le sol ne peut en aucune manière réchauffer **l'air** ! Ce flux est égal ou un peu inférieur à ce que l'air absorbe du rayonnement de la surface. Le "***indirectement***" suggère que les auteurs ont bien conscience des énormités qu'ils enseignent à leurs étudiants et, in extremis, signalent l'évaporation-condensation (*chaleur latente*) pour justifier le "*principalement chauffée par le bas"* : pourtant cette chaleur latente ne se dégage que lors de la condensation, en altitude.

Illustration n°2 des contre-sens physiques : Définition de l'effet-de-serre par l'American Meteorological Society. A chaque ligne une affirmation contraire à la physique ou aux observations !

Texte de l'AMS [157]	**Commentaire**
*L'effet réchauffant exercé par l'atmosphère sur la Terre passe par certains gaz traces (vapeur d'eau, dioxyde de carbone) qui absorbent **et réémettent** du rayonnement*	**NON !** Les molécules de gaz traces ne réémettent pas ! Elles absorbent un photon et collisionnent, ou collisionnent puis émettent ; le rayonnement émis reflète la température du gaz
Le gros de la lumière solaire passe à travers l'atmosphère et est absorbé par la surface	Pour un gros tiers seulement : 150 W/m² arrivent à la surface, près de 100 W/m² est absorbé par l'air et les nuages et 108 W/m² sont rétrodiffusés ; ces nombres varient fortement avec la latitude, la saison et le temps qu'il fait.
La surface s'efforce de maintenir l'équilibre énergétique en émettant son propre rayonnement en infrarouge thermique	En réalité c'est l'inverse : la température de rayonnement de l'air, imposée par l'équilibre entre solaire absorbé et rayonnement OLR (*Outgoing Longwave Radiation)* impose la température **du haut de**

[157] http://amsglossary.allenpress.com/glossary/search?id=greenhouseeffect1

	la vapeur d'eau et des gaz traces et, par l'effet de la pression ou du gradient gravitationnel, la température en surface. Voir aussi Vénus dont la surface émet vers l'air et reçoit de l'air 16 kW/m² en infrarouge thermique, et reçoit au plus 30 W/m² en solaire; le haut de l'atmosphère ne rayonne que 160 W/m² (230 K) vers le cosmos. Le rayonnement de la surface est, comme celui du bas de l'air, un effet de sa température, effet de la pression !
Le gros de la chaleur rayonnée par la surface est absorbé par les gaz trace et réémise dans toutes les directions	Voilà la vitre ! En réalité l'air émet à sa température et rayonne vers la surface autant que ce qu'il absorbe du rayonnement de la surface. Le "*réémis dans toutes les directions"* correspond à la fable de la vitre de la serre qui réémet moitié vers le haut moitié vers le bas et à une confusion regrettable entre rayonnements ionisants et rayonnements non ionisants.
La composante rayonnée vers le bas réchauffe [158]la surface de la Terre, plus que si seul le rayonnement solaire direct était absorbé	**NON !** Le bilan radiatif **net** est nul ou légèrement en faveur de l'air ; l'air supposé en général plus froid ne saurait réchauffer le sol plus chaud !
La grandeur de ce réchauffement accru est l'effet-de-serre	Quel miracle ! "*un réchauffement accru" !* De la chaleur qui va spontanément du froid vers le chaud !
La température moyenne annuelle de la surface 15°C est de 33°C supérieure, grâce à l'effet de serre, à celle d'un corps noir en équilibre radiatif à la distance moyenne de la Terre au soleil	Les -18°C sont le résultat d'un calcul faux de la moyenne et de l'hypothèse absurde d'un air sans vapeur d'eau mais avec des nuages ! Voir la Lune : -67°C à l'équateur et -175°C aux pôles
Le terme "effet-de-serre" est un "misnomer"... Dans l'atmosphère la chaleur est piégée radiativement alors qu'une serre empêche mécaniquement l'évasion de la chaleur	L'idée même de *"piégeage radiatif*" est une absurdité. Même si la vapeur d'eau était opaque à toute fréquence la température de la couche rayonnant vers le cosmos d'épaisseur optique unité serait celle qu'il faut pour que l'OLR équilibre le solaire absorbé ; les températures de l'air en dessous sont le seul effet de la pression.

Conclusion

J. E. Postma [159] a bien exprimé ce qu'inspirent les contresens dont nous venons de voir des échantillons : " *On attend généralement des scientifiques qu'ils comprennent la théorie qu'ils défendent et croient, et ne se contentent pas de penser qu'elle existe. Il est donc fort surprenant que cette théorie de l'effet-de-serre soit si mal exposée dans les ouvrages universitaires ou les textes du GIEC et des sociétés savantes* [où l'on ne trouve que des affirmations absurdes contraires à la physique ou des analogies avec la "vitre"] ... ***Il s'agit bien d'une "théorie" et non d'un fait empirique tel que l'existence du soleil.*** ...

L'effet-de-serre ["$\sigma T_{surface}^4$ –OLR" ou analogues] *est une phrase qui exprime la différence entre la température de rayonnement de l'air vers le cosmos et la température cinétique des molécules de gaz proches de la surface; ça n'implique nullement un mécanisme physique de chauffage, ou d'amplification des températures ou de piégeage de chaleur; ce n'est qu'une comparaison sans intérêt entre des métriques distinctes d'effets différents, la température représentative de l'énergie cinétique de molécules et celle d'une émission de photons dont la puissance est égalée à celle d'un rayonnement de corps noir.*

Ce concept est sans rapport avec la serre horticole, et n'a pas de sens [Voir, sur GH, le point V) ci-dessus]. ...

C'est un scandale (" a travesty") *que des institutions scientifiques aient accepté voire promu l'idée que l'atmosphère apporte à la surface deux fois plus de chaleur que le soleil* [selon l'illustration n°1 qui précède on a 340 W/m² qui "*retournent réchauffer le surface"* et 160 W/m² "solaires"] *juste parce qu'un groupe d'idéologues se sont mis d'accord à ce sujet.*

Si ce type de manipulation idéologique trompeuse doit continuer à passer pour de la science, alors sans aucun doute, cette manipulation marque la date de la fin du développement évolutif de l'esprit humain qui a devant lui un retour aux cavernes et à l'obscurantisme [160].

---

[158] Cette énorme ânerie où une couche plus froide apporte – sans pompe à chaleur- une énergie à une couche plus chaude (la surface) dit que l'on peut produire de l'énergie à partir de rien ! Quel moteur vert, durable, équitable, respectueux de la planète etc.

[159] J. E. Potsma *A discussion on the absence of a measurable greenhouse effect* 22 octobre 2012 http://principia-scientific.org/publications/Absence_Measureable_Greenhouse_Effect.pdf

[160] *what lies ahead for humanity is a slow decline back into a permanent dark age of unconsciousness*

L'alarmisme fondé sur l'effet-de-serre atmosphérique est en effet à ce niveau de dépravation et est l'un des états psychologiques les pires jamais développés par l'esprit humain. Le supposé "effet-de-serre atmosphérique" est une des plus mauvaises analogies jamais créées, vu son coût."

Si on prend la peine d'examiner les définitions de "*l'effet de serre*" données dans une multitude de manuels universitaires, d'articles "*scientifiques"* et de prises de position de sociétés savantes, on ne trouve qu'un ensemble de formulations contradictoires entre elles, et toutes absurdes par rapport à des notions de physique élémentaire ; cela a été montré en détail par des professeurs de physique [161] qui concluent : "... ***Il est temps de reconnaître que l'effet de serre atmosphérique et son impact climatique ne sont fondés que sur des conjectures absurdes"*** **et** ***"L'effet de serre naturel est un mythe étranger à la réalité physique. L'effet de serre du CO_2 est un mirage."***

D-2-9 Projections climatiques : quel lien entre émissions cumulées et réchauffement ?

Le lien supposé entre le cumul des émissions anthropiques de CO_2 et la croissance future de la "*température moyenne globale*" est illustré par la figure SPM 10 du résumé pour décideurs du WG1 du GIEC (2013) reproduite ici en figure D-2-7.
Le texte de la COP 21 § 121-a indique : "*a) Renforcer encore la participation de haut niveau à la mise en œuvre des politiques et mesures découlant des processus visés au paragraphe 110 ci-dessus et au paragraphe 125 ci-après, en prenant appui sur le résumé à l'intention des décideurs visé à l'alinéa c) du paragraphe 112c) ci-dessus*".
Cette figure SPM10 sert donc à dire le cumul des émissions "anthropiques" à ne pas dépasser pour rester en dessous de +2°C par rapport à une référence choisie pendant le petit âge de glace vers 1750-1850, et, curieusement, non pas pendant l'optimum holocène, époque tout aussi "préindustrielle", il y a huit mille ans, mais avec des températures de deux à trois degrés supérieures à celle du XX^{ème} siècle.
L'examen de cette figure, essentielle puisque conduisant à limiter ou vers 800 Gt-C ou vers 1200 Gt-C les émissions "anthropiques" cumulées depuis 1870, et pour le seul CO_2 (hors méthane et gaz hilarant) à 800 Gt-CO2 ou **218 Gt-C après 2015, révèle de multiples fraudes :**

- **(a)** toute la remontée des températures depuis la sortie du petit âge de glace (qui aura duré de 1300 à 1860 selon les observations de la position de la langue du plus grand glacier d'Europe, le grand glacier d'Aletsch[162]), est, par ce graphique, attribuée au CO_2 anthropique des gaz de combustion; or même l'IPCC-GIEC admet que ce n'est qu'après 1950 que les émissions anthropiques ont atteint [163] 1% des flux naturels annuels émis par les sols et par les océans intertropicaux et absorbés par les océans des hautes latitudes et par la végétation.

Les premiers +0,5°C du graphique sont donc l'effet de cycles climatiques, sans rapport avec le dioxyde de carbone !
La figure D-2-8) montre la réalité : 39% des émissions anthropiques cumulées fin 2015 sont postérieures à 1996, début de la stagnation des températures ; 63% des émissions anthropiques cumulées ont été émises de 1979 à 2015, mais n'ont amené que +0,3°C sur la température moyenne "globale", et ces +0,3°C sont entièrement imputables à (1) la récupération après deux grandes éruptions volcaniques et (2) au grand El Nino de 1997-1998.

De plus un refroidissement de 0,2°C ou 0,3°C a marqué la plage de 55 Gt-C à 138 Gt-C (1945-1975) non représentée sur la figure D-2-8). (Figures A-2-2, A-2-3 et A-2-4).

---

[161] Des professeurs de physique d'universités allemandes ont fait ce travail ingrat:
Gerhard Gerlich, Ralf D. Tscheuschner *Falsification Of The Atmospheric CO2 Greenhouse Effects Within The Frame Of Physics* International Journal of Modern Physics B 2009
http://arxiv.org/PS_cache/arxiv/pdf/0707/0707.1161v4.pdf 115 pages, 205 références; cet article a été critiqué pour quelques bonnes et beaucoup de mauvaises raisons http://scienceofdoom.com/2010/04/05/on-the-miseducation-of-the-uninformed-by-gerlich-and-scheuschner-2009/
Les critiques (Halpern, Smith,...) de ces articles du Pfr Gerlich ont soigneusement évité de définir l'effet de serre et se sont contenté d'injures ou d'âneries "radiatives".
G. Kramm, R. Dlugi *Feedback Parameter, Transient Climate Response, and the Greenhouse Effect* The Open Atmospheric Science Journal, 2010, Volume 4 (69 références); G. Kramm, R. Dlugi *Scrutinizing the atmospheric greenhouse effect and its climatic impact* Natural Science Vol.3, No.12, 971-998 (2011) doi:10.4236/ns.2011.312124 (108 références)
[162] H. Holzhauser *Die bewegte Vergangenheit des grossen Alestschgletschers*
http://doc.rero.ch/record/200969/files/BCV_N_178_41_2009_47.pdf
[163] en 1950 1,63 Gt-C pour les combustibles fossiles, alors surtout charbon et pétrole.

Figure D-2-11) Détermination du cumul des émissions pour rester en dessous de 2°C : SPM/RID figure 10.
Gt-C = milliards de tonnes de carbone contenu

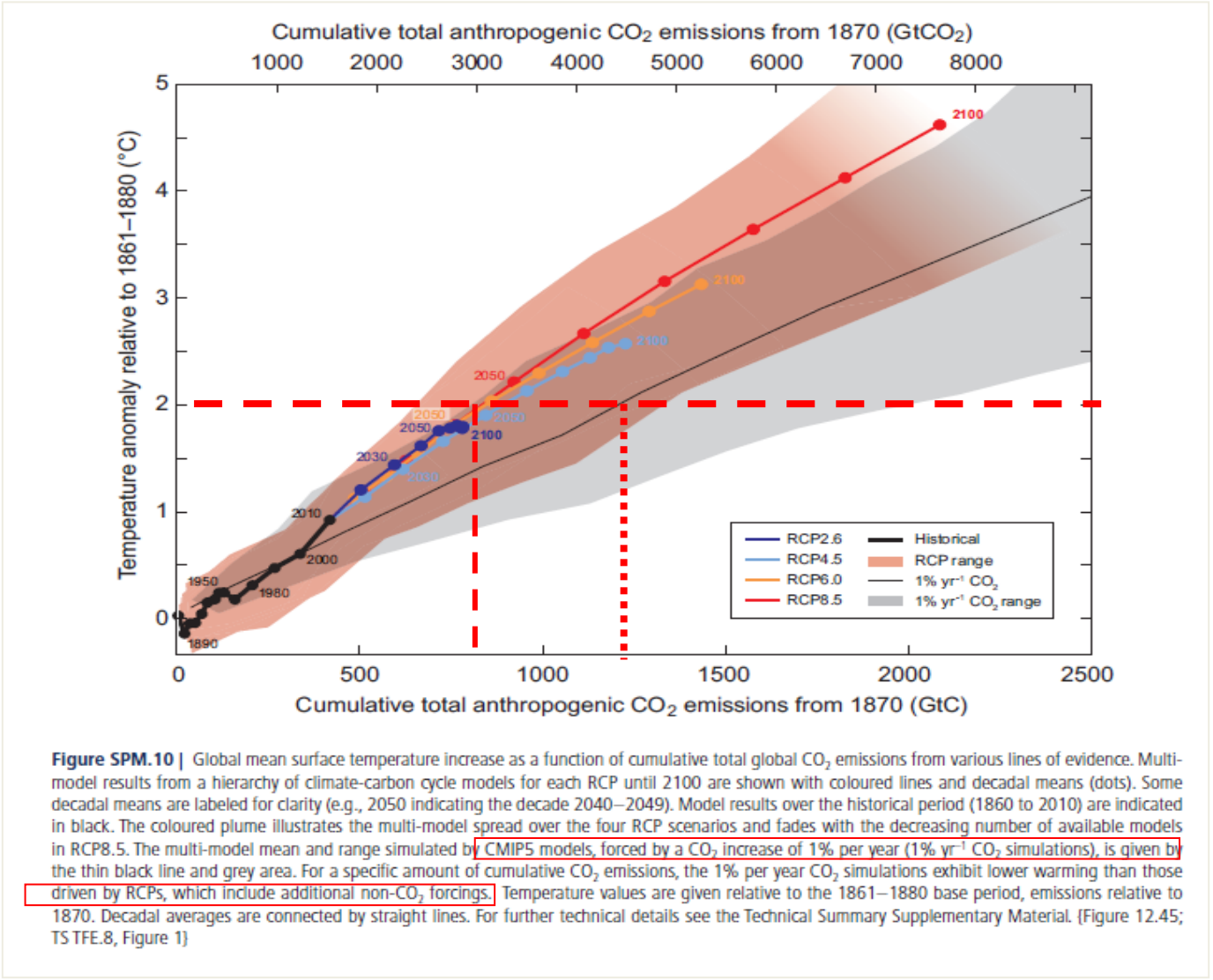


Figure SPM.10 | Global mean surface temperature increase as a function of cumulative total global CO_2 emissions from various lines of evidence. Multi-model results from a hierarchy of climate-carbon cycle models for each RCP until 2100 are shown with coloured lines and decadal means (dots). Some decadal means are labeled for clarity (e.g., 2050 indicating the decade 2040–2049). Model results over the historical period (1860 to 2010) are indicated in black. The coloured plume illustrates the multi-model spread over the four RCP scenarios and fades with the decreasing number of available models in RCP8.5. The multi-model mean and range simulated by CMIP5 models, forced by a CO_2 increase of 1% per year (1% yr^{-1} CO_2 simulations), is given by the thin black line and grey area. For a specific amount of cumulative CO_2 emissions, the 1% per year CO_2 simulations exhibit lower warming than those driven by RCPs, which include additional non-CO_2 forcings. Temperature values are given relative to the 1861–1880 base period, emissions relative to 1870. Decadal averages are connected by straight lines. For further technical details see the Technical Summary Supplementary Material. {Figure 12.45; TS TFE.8, Figure 1}

(b) les températures "moyennes globales" sont, sur cette figure D-2-7 (GIEC SPM 10), présentées en moyennes sur dix ans calendaires[164] étiquetées par l'année du début de la décennie suivante ; cette astuce permet de profiter de l'éruption du volcan El Chichon qui a déprimé les températures dans les années 1980, et de la combinaison de l'éruption du Pinatubo et du grand El Nino de façon que le point "2000" (années1990-1999) soit en dessous de "2010" mais au dessus de "1990" (années 1980-1989). Le véritable graphique, sans cette manipulation, et avec les moyennes mensuelles des températures est tout différent : figure D-2-8 ci-dessous avec, en traits horizontaux bleus, les moyennes sur les dix années calendaires du GIEC.

(c) les courbes rouges et orangées de la figure SPM-10 intègrent une croissance supposée des émissions de méthane (CH_4) et de gaz hilarant (N_2O) identique à celle du dioxyde de carbone ; les observations depuis 1980 ne montrent rien de tel : voir figures D-2-9 du § "compléments sur le méthane" qui suit.

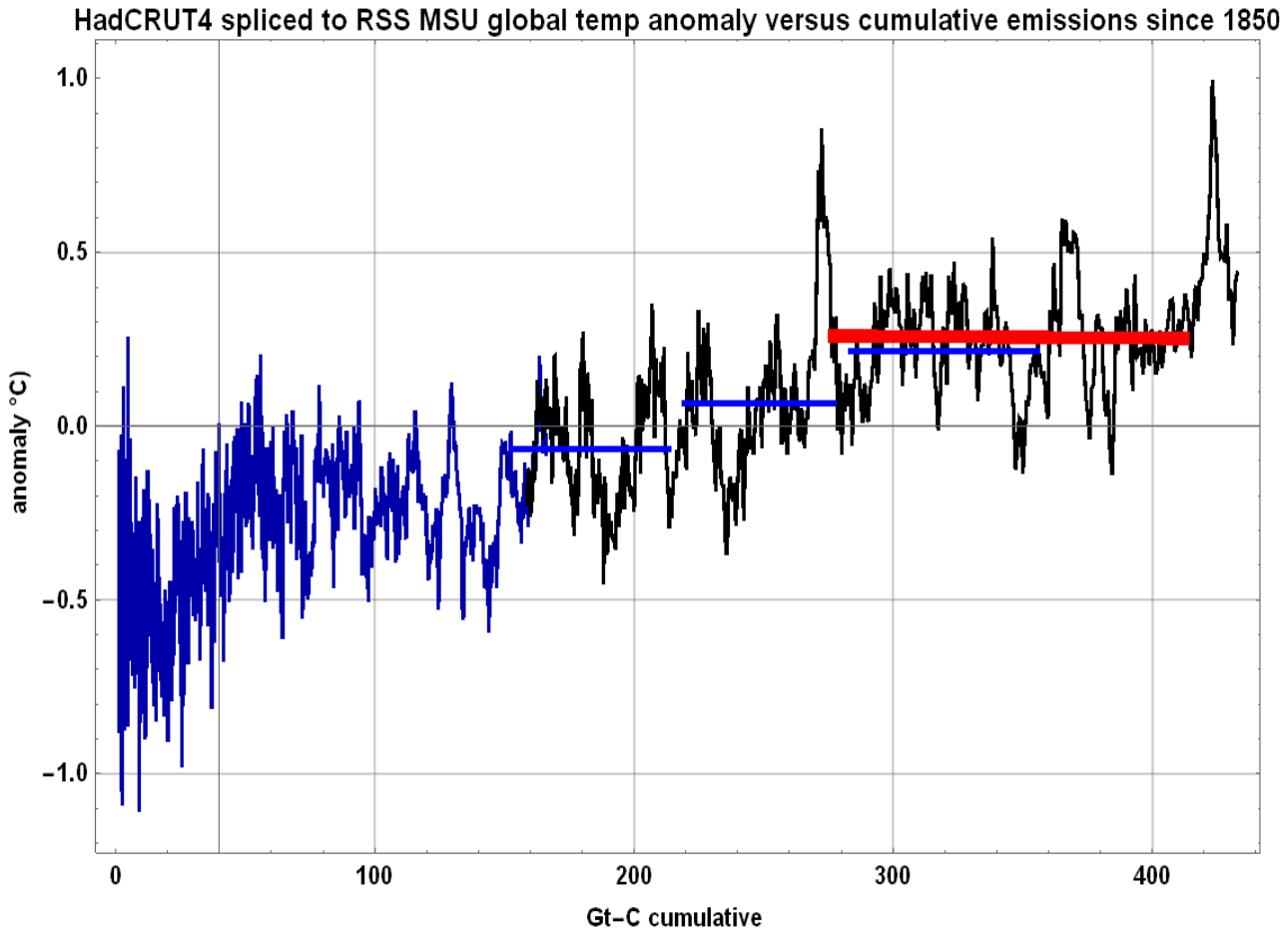
(d) la courbe noire, seule pertinente pour le CO_2, au centre de la plage en grisé, suppose une croissance de 1% par an des teneurs de l'air en dioxyde de carbone ; or les quelques +2 ppm/an observés actuellement (figure D-1-15) ne sont que +0,5% par an des actuels 400 ppm.

(e) extrapoler à partir de la figure D-2-8 suggère **+0°C,** quelles que soient les quantités émises de carbone "fossile" . S'y ajouteront les effets des El Nino, tous les trois à cinq ans qui ne sauraient produire ce qui est représenté par les courbes rouges ou noires de la figure D-2-7, qui ne découlent que de modèles montrés incompétents par les

[164] Evidemment la Nature n'a que faire du millésime exprimé par rapport à la date supposée de la naissance de N.S. J.C.
Cette moyenne sur dix ans calendaires est une "innovation" du rapport 2013 du GIEC, évidemment pour masquer la stagnation des températures depuis bientôt 18 ans !

observations (figure D-2-10), modèles où tout ce qui a trait à la vapeur d'eau et aux nuages est "paramétré" ou bricolé pour trouver ce que l'on veut, quitte à ajouter plus ou moins d'aérosols pour réussir à "retro-prédire" de façon pas trop invraisemblable les changements observés depuis 1940 voire depuis 1900.

Figure D-2-12) Série RSS-MSU des anomalies des températures de la basse troposphère en fonction du cumul des émissions anthropiques, avec avant 1979 la série HadCRU des observations en surface décalée pour avoir la même valeur en 1979 ; traits horizontaux en bleu, les moyennes sur 10 années calendaires.
Les moyennes sur dix années calendaires pratiquées par le GIEC AR5 (figure SPM.10 sont les trois segments rouges d'anomalie des températures de -0.06°C, 0.08°C, 0.23°C. La première est due à l'éruption du El Chichon ; le second est l'effet cumulé de l'éruption du Pinatubo et du grand El Niño de 1997-1998 ; le troisième segment rouge 2000-2009 est dû au saut de la température extratropicale nord après le El Niño de 1997-1998.
La ligne rouge est la meilleure approximation linéaire de l'anomalie en fonction du temps sur 1999 à 2015, entre les pics des deux grands El Niño de 1998 et de 2016 : son équation est 0.26°C - 0.00046 °C/an (t -1999), soit -0,05 degré par siècle.

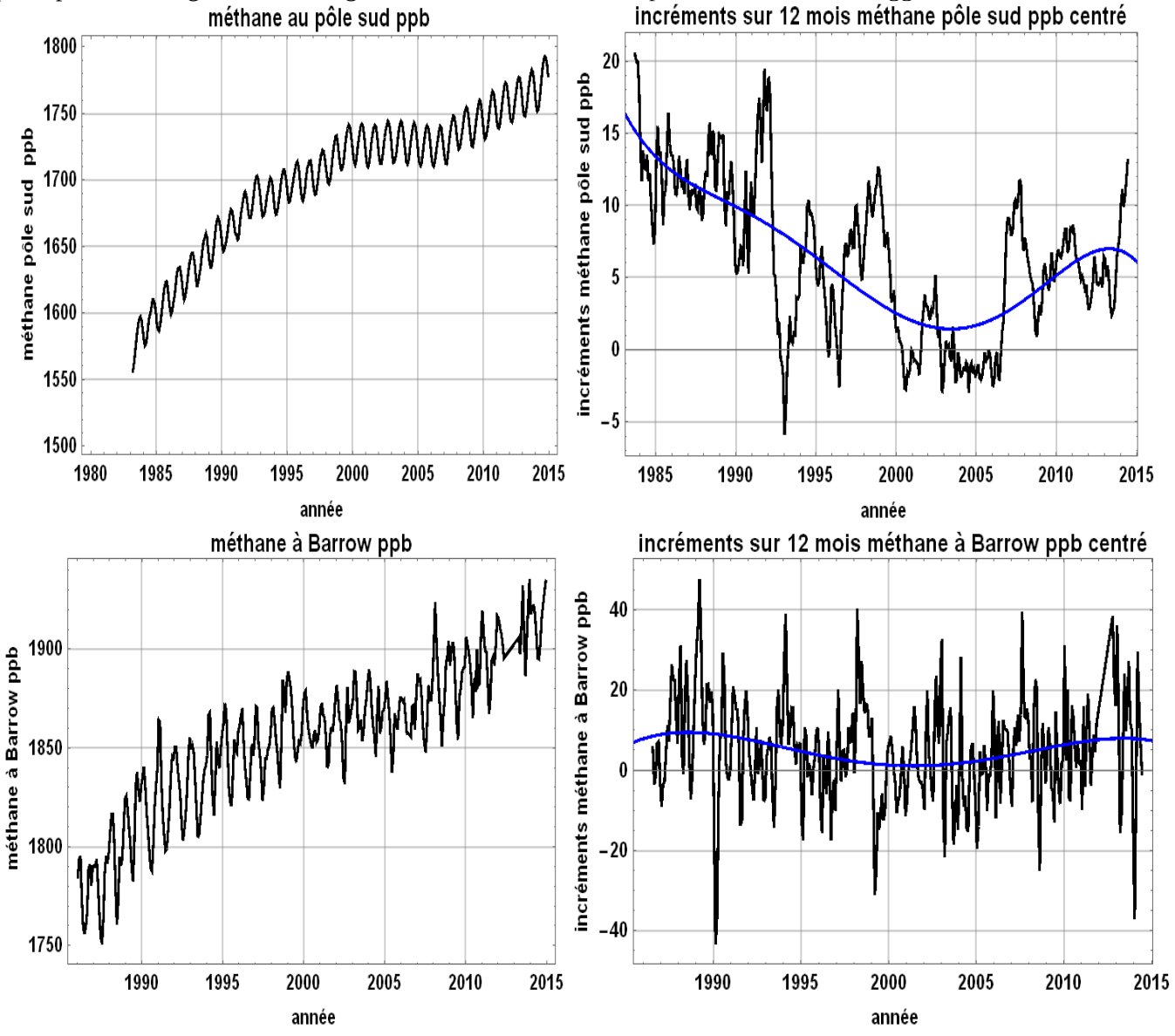


Complément sur le méthane : Le méthane auquel on attribue une durée de vie de moins de dix ans avant qu'il soit oxydé par l'ozone fait l'objet d'attentions particulières car il permettrait aux bureaucraties de réguler et taxer toutes les activités agricoles. On lui attribue donc un grand "forçage radiatif" compté depuis le préindustriel, alors même que sa croissance depuis que l'on a des mesures est très fluctuante et n'est que de quelques pour mille par an, de

-6 ppb / (12 mois) à +20 ppb / (12 mois)

sur 1770 ppb au pôle sud (ppb= partie par billion ou nombre de molécules par milliard de molécules d'air).

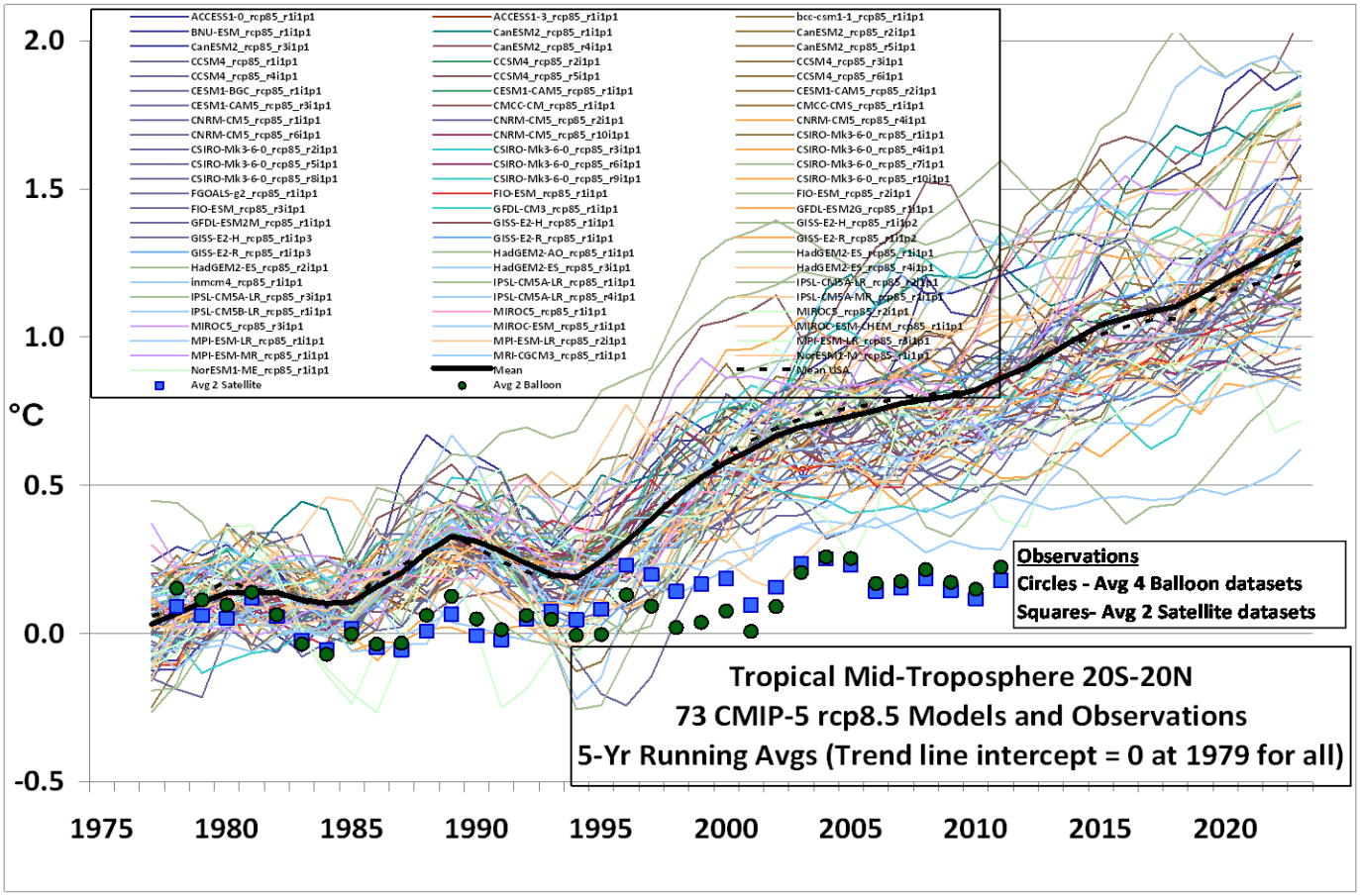
Figure D-2-13) Evolutions des teneurs en méthane mesurées aux observatoires du Pôle Sud et de Barrow (Alaska, 71,32°N, 156,61°W) source NOAA
ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/data/trace_gases/ch4/in-situ/surface/brw/ch4_brw_surface-insitu_1_ccgg_month.txt
ftp://aftp.cmdl.noaa.gov/data/trace_gases/ch4/flask/surface/ch4_spo_surface-flask_1_ccgg_month.txt



D-2-10 Projections "climatiques" : quelle confiance accorder aux modèles informatiques employés par le GIEC ?

Comme tout ce qui a trait à la vapeur d'eau est, dans les modèles par discrétisation des équations de la dynamique des fluides, "paramétré" ou bricolé pour trouver ce que l'on veut, ces modèles divergent entre eux très fortement pour tout ce qui concerne les précipitations; comme ils sont instables vis-à-vis des conditions initiales voire des conditions aux limites (en surface de l'océan par exemple) faire la moyenne sur les sorties d'un même modèle pour des conditions initiales et aux limites un peu différentes, et même sur les sorties de modèles différents (!) n'est qu'une absurdité de plus.
La figure D-2-10 donne un échantillon : +1°C selon les modèles et +0,2°C ou 0,3°C constatés sur ces derniers quarante ans.

Figure D-2-14) Le "hot spot" pour 73 "*modèles*" CMIP-5 de 2012 et la réalité observée : températures de la moyenne troposphère tropicale sur 20°S-20°N.
Comparaison de sorties de 73 modèles et des observations (de l'ordre de +0,2°C) : la prédiction du passé (antérieur à 2012) ne restitue pas les observations par ballons-sondes ou par satellites (carrés et cercles en bas de la figure) : étude du Dr Roy Spencer ; moyennes mobiles sur 5 ans.
Les sorties de modèles ont été recalées de façons que leurs droites de meilleure approximation passent toutes par le même point commun (1979, 0°C).
Le lissage sur cinq ans visuellement commode fait disparaître les sauts discrets des El Niño de la figure I-J
http://www.drroyspencer.com/wp-content/uploads/CMIP5-73-models-vs-obs-2N-2S-MT-5-yr-means1.png



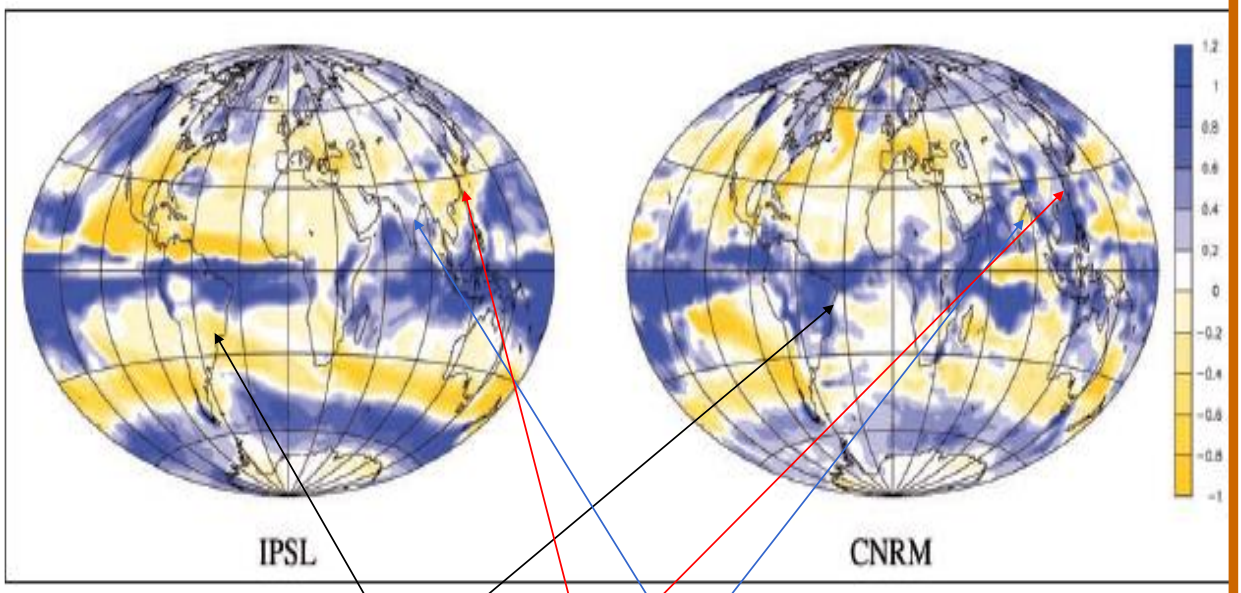
Le rapport IPCC AR3 2001 indique [165]: "*Dans la recherche et la modélisation du climat il nous faut reconnaître que nous avons affaire à un système couplé non linéaire et chaotique et que par conséquent la prédiction à long terme des états futurs du climat est impossible* [par les méthodes numériques utilisées]."
Cette constatation de bon sens n'a depuis 2001 pas été démentie, même si elle a disparu des rapports suivants du GIEC.

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

On voit ce que valent les projections pour 2100 de la figure D-2-7.
Les prévisions de l'évolution des précipitations sont en sens opposé d'un modèle à l'autre comme le montrent les deux figures suivantes. Il est donc téméraire de vouloir en tirer une prévision des rendements agricoles !

Figure D-2-15) Selon le modèle c'est + 1 mm/jour ou -1 mm/jour

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



dans les "détails": Brésil , Chine, Inde, Tchad **résultats opposés !**

Figure D-2-16) selon le modèle, il pleuvra, en été, dans le Bordelais, deux fois plus ou deux fois moins!

Climatologie virtuelle : les prédictions

exemple extrait du « climat de la France au XXI^{ème} siècle
publication 2014 de l'ADEME sous la direction de Jean Jouzel



Les pluies estivales en France : **modèles « corrigés de leurs biais »**

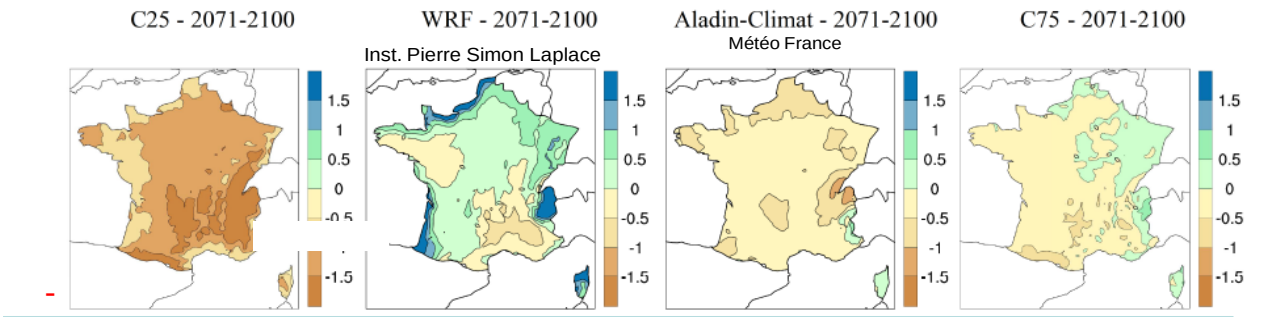
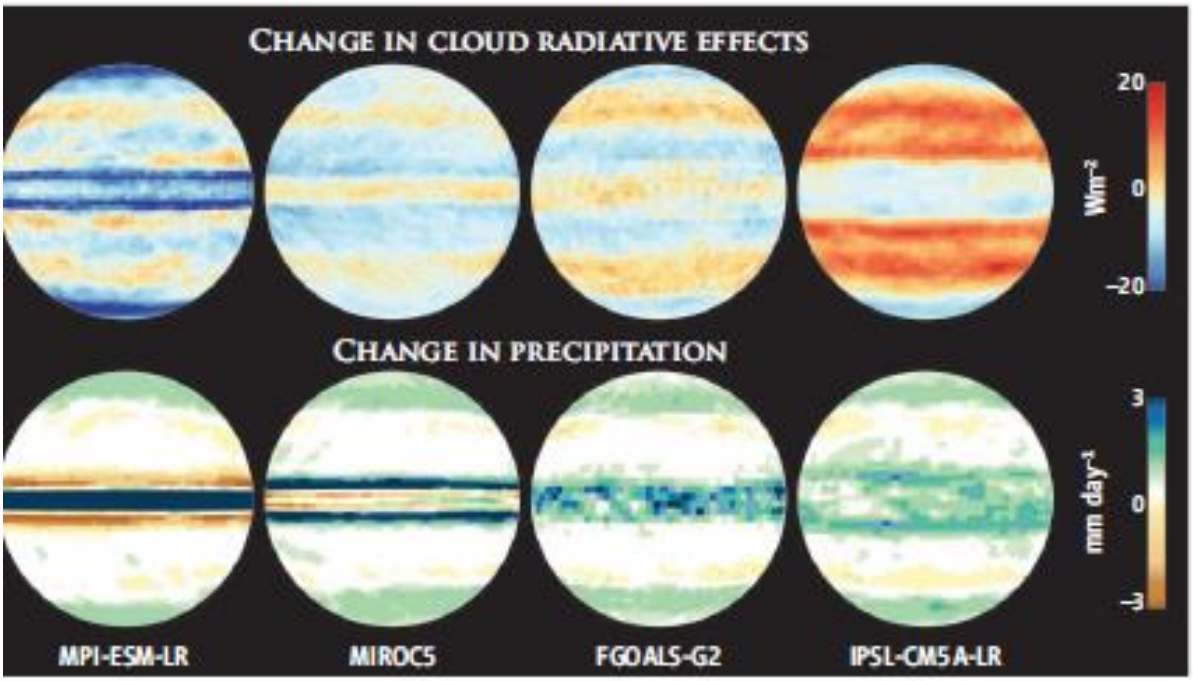


Figure 12: Écarts de précipitations estivales (mm/jour) en France relativement à la référence 1976-2005, pour le scénario RCP8.5, aux horizons 2021-2050 et 2071-2100. Pour chaque ligne, de gauche à droite : 25^{e} centile de l'ensemble, WRF, Aladin-Climat, 75^{e} centile de l'ensemble.

observations 1950-2010 en mm de pluie par jour : mini 1, moyenne 2, maxi 3
prévisions pour le Bordelais, au choix :
raisins secs, normaux, vendange tardive ou raisins pourris[21] **…**

Evidemment les grosses divergences sur les précipitations impliquent de grosses divergences sur la couverture nuageuse, l'insolation et donc la température en surface.
Encore un exemple, sur un cas simplifié d'une planète couverte d'océans.

Figure D-2-17) Comparaison des résultats de quatre modèles sur un cas d'école "planète couverte d'océans" article de Stevens et Bony, 2013 [166] décrivant les modifications spatiales du flux rayonné vers le cosmos en W/m² et des précipitations en mm/jour
Les auteurs expliquent *"La réponse des nuages et des précipitations à un réchauffement varie dramatiquement avec le modèle, même pour la configuration la plus simple ; la figure montre les changements des effets radiatifs des nuages et des précipitations pour un réchauffement uniforme de 4°C selon quatre modèles de la phase 5 du projet d'inter-comparaison des modèles couplés pour une planète entièrement océanique avec des températures de surface prescrites "*



On a vu au § A-4 que le régime des précipitations est un déterminant essentiel du climat au sens des géographes.

[166] Bjorn Stevens, Sandrine Bony What are Climate models missing ? *Science* **340**, 1053 (2013)
http://www.sciencemag.org/content/340/6136/1053.full.html

E – ENVIRONNEMENT

Rappel

Le carbone est, en masse, le second composant le plus important du corps humain (18,5%) après l'oxygène présent dans les molécules d'eau qui sont une grosse partie du poids du corps.[167]

E-1 – Les espèces animales (ours blancs ; orangs-outans…)

Ours blancs : Il y en avait 2500 à 5000 dans les années 1970, contre 25000 maintenant.
Voir le site http://polarbearscience.com/ d'une biologiste canadienne Susan Crockford et son mémoire *The Arctic Fallacy Sea ice stability and the polar bear* [168].
La surpopulation de cette espèce conduit à des accidents pour les humains.[169]

La disparition des espèces

Pour ce qui est de la disparition des espèces les annonces absurdes ne manquent pas : citons quelques exemples tirés de Heinz Hug op. cit. p. 183 au paragraphe *"l'extinction des espèces et l'écolo-scolastique" :*
Sur la foi d'une étude datant de 1954 les collectivités et propriétaires fonciers des Etats-Unis ont dû de 1998 à 2004 débourser plus de 100 millions de dollars pour la protection de la petite souris des prés de Prebler dont une analyse ADN a, en 2004, monté qu'elle n'existait pas !
Le document OTAN de l'initiative environnementale de 1969 du président Nixon affirmait que 150 espèces d'oiseaux avaient été exterminées par les hommes et que 1000 espèces étaient en danger... en 1974 Anne et Paul Ehrlich ont écrit le livre Extinction qui prophétisait l'extinction complète du monde animal en 2025; cette stupidité a conservé toute sa fraîcheur: en 1997 Wolfgang Engelhardt président du cercle allemand de protection de la Nature annonçait la disparition quotidienne de 300 à 400 espèces ! De 1997 à 2004 les deux tiers des 1,5 million d'espèces connues devaient en 2012 avoir toutes disparu ; le sociobiologiste Wilson de Harvard annonce la disparition annuelle de 27 000 espèces ; en 1979 Norman Myers dans son livre "The sinking Arch" prophétisait la disparition annuelle de 40 000 espèces. ...
En fait on ne trouve sur le globe que 626 bêtes qui auraient disparu depuis le XVIIème siècle, généralement avant 1920... En réalité toujours plus d'espèces sont retrouvées tel l'insecte mécoptère "Hylobittacus apicalis" découvert en 2003 dans le Harz alors qu'il était porté disparu depuis 130 ans. En 1958 on devait avoir pris le dernier saumon du Rhin à Bâle ; en 1986 la catastrophe de l'usine Sandoz a fait présumer la mort définitive du Rhin, mais en 1989 des saumons étaient à nouveau là qui ne se conformaient pas au scénario de l'empoisonnement perpétuel du Rhin.

L'ouvrage[170] "***Classification phylogénétique du vivant***" indique que **1 747 851** organismes vivants ont été recensés dont 9021 Eubactéries[171] (nombre très sous-estimé), 259 archées[172] trouvées dans des environnements extrêmes (très froids, très salés, sources hydrothermales très chaudes des fonds marins), et dans le rumen des ruminants, et **1 738 571 Eucaryotes** à cellules dont l'ADN est contenu dans une enveloppe nucléaire.
Le nombre d'organismes recensés s'accroît de quelques dizaines par an avec l'exploration de milieux d'accès fort malaisé, et s'y ajoutent peut-être quelques organismes mutants tels que virus ou bactéries.
Les eu-arthropodes (insectes, crabes, vers de terre ...) ont 956 414 espèces recensées, la "lignée verte" ou plantes à chloroplastes 283 415 espèces, les deutérostomiens définis par leur développement embryonnaire 58 331 espèces dont les 4496 espèces de mammifères dont 182 espèces de primates.
Ces classifications modernes[173] regroupent les espèces selon les arborescences de l'évolution darwinienne (ou arbres phylogénétiques) et illustrent la maxime "*rien n'a de sens en biologie, si ce n'est à la lumière de l'évolution*".

---

[167] Les principaux composants du corps humain sont en effet : Oxygène 65%, Carbone 18,5%, Hydrogène 9,5%, Azote 3,2%, Calcium 1,5%, Phosphore 1%, Potassium 0,4%, Soufre 0,3%, Sodium 0,2%, Chlore 0,2%, Magnésium 0,1%.
[168] https://polarbearscience.files.wordpress.com/2015/07/crockford_arctic-fallacy2015_gwpf-brief-16.pdf
[169] par exemple https://en.wikipedia.org/wiki/2011_Svalbard_polar_bear_attack et nombre d'autres
[170] Guillaume Lecointre, Hervé Le Guyader, Dominique Visset (illustrations) *Classification phylogénétique du vivant* Belin, 2001, 543 pages
[171] Organismes à structure procaryote, sans noyau cellulaire individualisé ; tailles de 50 nm à 600 µm; exemples: Escherichia coli, le bacille de l'anthrax, les agents de la lèpre, du choléra, de la syphilis, du tétanos, de la tuberculose, et nombre d'hôtes du tube intestinal
[172] Procaryotes ; taille de 0,1 µm à 15 µm voire 200 µm (filament)
[173] La classification de Carl von Linné (1707-1778) employait les concepts de (1) règne, (2) classe, (3) ordre, (4) genre, (5) espèce et (6) variété. La cladistique initiée par Willi Hennig (1913-1973) regroupe les organismes par ancêtre commun ; cette classification du vivant permet de classer aussi les fossiles, quand il y en a.

L'ouvrage "***Invasions biologiques et extinctions"*** [174] recense les **vertébrés** en France et en Corse en distinguant les espèces autochtones présentes sur le territoire au début du Boréal (pris en -9200 soit 11 150 BP[175]), les espèces immigrées ou émigrées (disparues) mais encore visibles dans les pays voisins, et les espèces éteintes.

tableau 3-H-A Espèces de vertébrés en France (M. Pascal, D. Lorvelec, J.D. Vigne)

	autochtones	immigrés	émigrés disparus en France	espèces éteintes
poissons	47	21	2	0
amphibiens	30	5	0	0
reptiles	31	3	1	
oiseaux	236	37	25	3 (+1 en Corse)
mammifères non volants	57	20	14	5 (+3 en Corse)
mammifères volants	31	0	0	
total France	432	86	42	8 (?)
Corse	158	47	14 (8 oiseaux, 5 mammifères, 1 reptile)	

Pour ces auteurs c'est l'immigration, ou invasion biologique dont la définition est "*une invasion biologique survient quand un organisme de quelque sorte qu'il soit parvient quelque part en dehors de son aire de répartition initiale"*, qui est le principal danger appelant l'éradication ou élimination totale des migrants par le fusil, le piège, le poison ou par des virus spécifiques afin de "*protéger l'environnement, la biodiversité et réduire les impacts socio-économiques"*.

Les modèles cités en "bon exemple" sont l'éradication des porcs marrons à Clipperton (pour protéger des oiseaux de la voracité des porcs), du chat haret des îles Kerguelen (exterminé au fusil et avec le virus de la panleucopénie féline), de la mangouste de Java, de différents types de rats traités avec des appâts à la strychnine (élimination des rats noirs sur l'île Sainte Anne près de la Martinique), du castor canadien, en vue de réinstaller le castor européen, etc.
Ces auteurs se félicitent de la définition par Bruxelles de stratégies européennes pour faire face à l'immigration, en particulier des espèces exotiques envahissantes, et des campagnes d'information du public sur les dangers potentiels de ces migrations, mais regrettent l'absence de mesures plus énergiques pour exterminer les immigrés, mesures portant proposées en détail par le "*Invasive Species Specialist Group*" de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) qui regroupe des ONG écologistes, parce que ces espèces migrantes "*nuisent à la diversité biologique"* (p. 13) [176].

Parmi les trois ou quatre espèces d'oiseaux "éteintes" en France sont un aigle (non encore identifié ou documenté), une "grue des cavernes" qui aurait existé au paléolithique mais pourrait aussi être une grue de l'espèce "Antigone" elle encore bien vivante, et, en Corse, un grand-duc corso-sarde qu'on ne connaît que par un fémur.
Les autres espèces représentées sur le territoire français après 9200 avant notre ère, mais maintenant éteintes, sont mieux documentées :
- un grand pingouin dont la chair était appréciée par les Bretons du néolithique (derniers ossements vers -3000 à l'île d'Houat),
- un cheval sauvage, equus ferus, disparu vers -3500,
- un équidé, equus hydrontinus, disparu vers -6500,
- le bison bonasus européen qui existait encore en Pologne et en Transylvanie au XVIIème siècle ; cet animal est, nous dit-on, interfécond avec le bison d'Amérique dont il serait donc une variante raciale,

---

[174] M. Pascal, D. Lorvelec, J.D. Vigne *Invasions biologiques et extinctions 11 000 ans d'histoire des vertébrés en France* Belin 2006

[175] Le préboréal désigne le début de l'Holocène à partir de 11700 BP et se termine en 9200 cal BP. C'était encore, après la fin de l'épisode glaciaire du Dryas récent (-10 940 ou 12 890 BP), en Île de France un climat de steppe froide peu à peu remplacée par de la forêt "en mosaïque" de bouleaux et correspondant à la fin du Magdalénien et au début du microlithique tardenoisien. Une oscillation climatique préboréale froide d'une centaine d'année est datée de 11,5–11,4 ka cal BP (-9550, -9450).
Les grandes forêts de chênes n'ont en France été établies que vers 4000 cal BP (-2000) bien après un début vers 8500 BP (-6650) dans le sud de la France. Les pirogues des chasseurs-cueilleurs trouvées à la Bassée (Seine & Marne) datent de 8000 BP, leurs nasses à poissons de 8500 BP. Daniel Mordant *La Bassée avant l'histoire* APRAIF, 1992.

[176] Lorsque les espèces autochtones s'avèrent moins performantes dans le "*struggle for life*", la bagarre pour la survie ou "*survival of the fittest"* qui est le moteur de l'évolution. En fait des observations suggèrent que 10% des espèces migrent, que 1% (10% des migrants) parviennent à s'établir et que un pour mille (10% des espèces migrantes et établies) engendrent des perturbations majeures, dont en dehors de la perche du Nil qui a prospéré dans un lac africain, on n'a d'exemples qu'anciens (XVIème – XVIIIème siècles) et sur de petites îles.

- l'aurochs bos primigenius dont le dernier survivant serait mort dans le zoo de Varsovie en 1627 et dont les troupeaux sauvages auraient été victimes, entre autres, de transferts de pathogènes depuis les bovins domestiques,
- un campagnol de Male disparu en France vers -8000 (?), et bien plus tard dans les Carpates.

Pour les équidés, sauvés par la domestication, disparus en Amérique vers le début de notre ère, puis réintroduits par les explorateurs chinois vers 1400, puis par les européens cent ans plus tard, on se reportera à l'analyse du décours temporel des arbres de l'évolution proposée par J. Chaline[177].

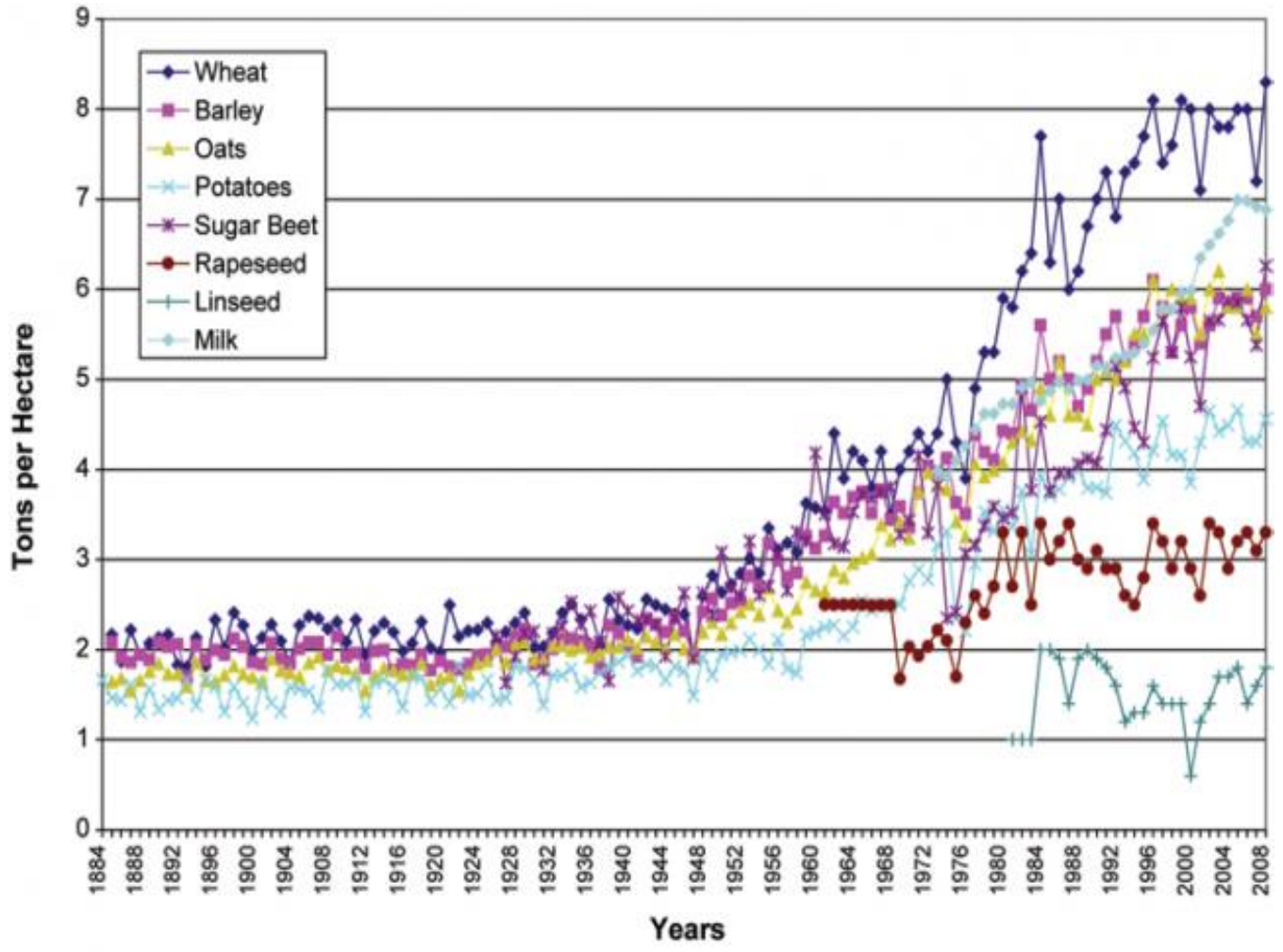
E-2 – Les espèces végétales (disparitions, rendements agricoles…)

Les principales productions agricoles (blé, riz, maïs, soja, ...) ont été multipliées par quatre depuis 1960 ! Les agriculteurs gèrent maintenant bien mieux les entrants (insecticides et engrais azotés) pour que leur coût ne dépasse pas les recettes attendues.

Les rendements agricoles sont connus : la figure E-2-1 est tirée de http://ourworldindata.org/data/food-agriculture/yields/.

L'emploi de variétés améliorées "OGM" devrait permettre de réduire encore les intrants tout en augmentant la production ; c'est en effet le coût des intrants et la chute des prix des céréales qui semble plafonner la production.

Figure E-2-1) Rendement au Royaume Uni des principales cultures en tonnes/ha et du lait (losanges bleu clair) sur 1884 -2008 – Alston, Babcock, and Pardey [eds.] (2010)
Pour les pommes de terre le rendement est dix fois celui indiqué et est passé de 15 t/ha à plus de 40 t/ha (voir par exemple http://www.fao.org/potato-2008/en/world/europe.html)
Le rendement pour les graines de lin (un oléagineux) est en "non-irrigué"
Les produits indiqués sont
Blé, orge, avoine, patates (au 1/10), betteraves à sucre (en France, jusqu'à 88 t/ha et 15 t/ha de sucre), colza, lin et lait

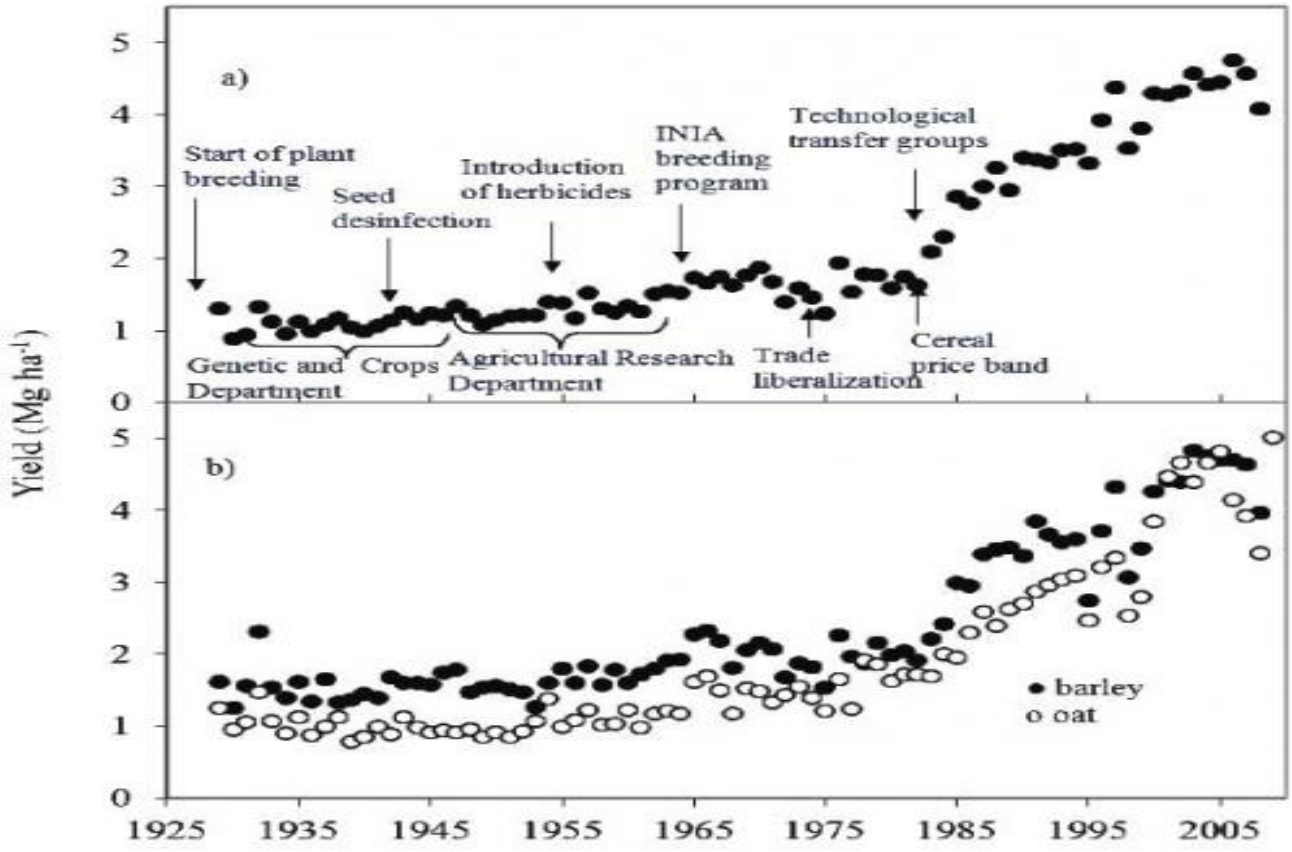


[177] L. Nottale, J. Chaline, P. Grou *Les arbres de l'évolution*, Hachette, 2000, 379 pages, p.304
L'évolution se fait par sauts ou évolutions manifestes (voir la notion de "punctuated equilibrium"), et les intervalles de temps entre les événements discrets que sont ces apparitions de nouveaux types suivent ou suivraient une loi log-périodique, dont la justification pourrait venir de la théorie de l'information.
Les indices paléontologiques suggèrent que les équidés étaient, vers le début de notre ère, arrivés à la fin de leur capacité d'évolution et donc étaient, en milieu sauvage, en voie de disparition.

Les prévisions du GIEC WG2 écrites par des employés des groupes de pression "ONG" écolo-fondamentalistes ignorent sans doute les bienfaits de la fertilisation de l'air par le dioxyde de carbone.

La figure suivante montre un autre exemple, au Chili et retrace l'origine des améliorations et des technologies et des changements dans l'environnement économique qui ont permis une multiplication que quatre des rendements à l'hectare (Mg/ha) passés de 1 à entre 4 et 5 tonnes/ha

Figure E-2-2) Rendements moyens de cultures au Chili en tonnes/ha 1927-2009 – Engler and del Pozo (2013)
Seigle et avoine



E-3 –Les *"réfugiés climatiques"*

Les organismes bureaucratiques de l'ONU (35 environ bénéficient de la manne climatique) donnent un air de vraisemblance aux plus gros bobards, par exemple à la fable -due à Greenpeace- des réfugiés climatiques, au nombre de 50 millions en 2010 selon le professeur Myers d'Oxford –et aussi selon un livre de 2007 cosigné de Jean Jouzel et Hubert Reeves[178]- et encore selon le site web de l'UNEP (United Nations Environnemental Program); 50 millions sans qu'on en ait vu un ! Cette annonce a, en 2011, enfin été retirée du site de l'UNEP.
Les habituels charlatans ont essayé d'attribuer le départ de nationaux syriens et irakiens non à la guerre religieuse et civile mais à une sécheresse due au réchauffement climatique... ce qui dans un pays aride semi-désertique serait à démontrer ... mais les opérateurs des stations météo de la Syrie ne semblent plus, depuis 2011, communiquer leurs observations aux organismes du gouvernement américain qui les compilent et le mettent en ligne nombre de données météorologiques.

E-4 – *L' "acidification"* des océans

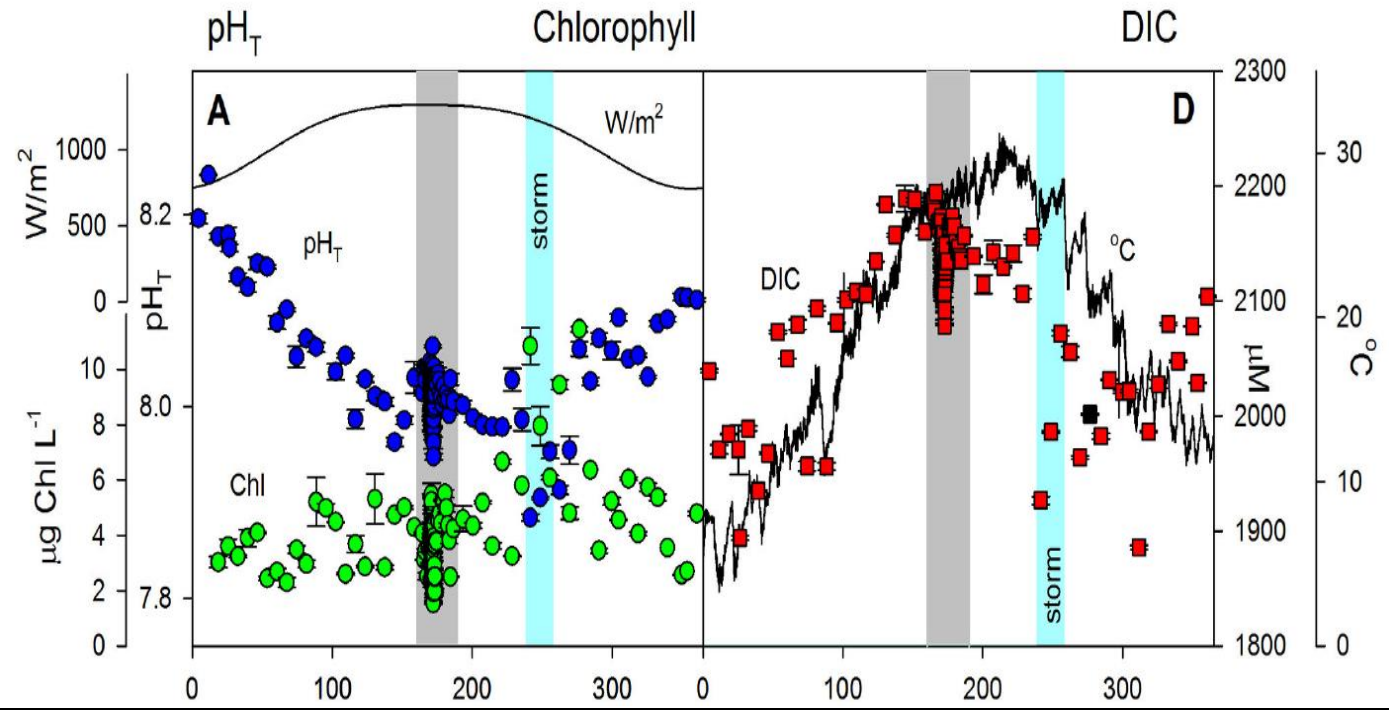
Le mot acidification est une tromperie car comme vu au § D-1-2 (tableau D-1-A) le pH reste bien basique pour toute teneur en DIC (carbone inorganique dissous) ; c'est le pH d'une solution tampon d'une solution d'un acide faible en présence de ses sels. Et comme noté par divers lecteurs de romans policiers, pour dissoudre des cadavres on emploie plutôt de la soude que de l'acide ; une solution moins basique est plutôt avantageuse pour les vivants et leur survie ! Selon la température, le DIC, l'activité biologique et le upwelling ou remontée d'eau le pH varie entre 8,5 et 7,8 et moins encore.

[178] Collectif Argos avec Jean Jouzel (Préface) et Hubert Reeves *Réfugiés climatiques* Infolio éditions Gollion Suisse 2007 (traduction anglaise Climate Refugees)

Voyons un exemple de mesures (Z I Johnson et al. [179]) en zone côtière en Caroline du Nord : les auteurs rappellent que " *le système des carbonates est piloté par la température, l'alcalinité et la différence entre la production primaire et la respiration avec des changements en quelques heures ou jours, effets du mouvement de l'eau dû aux marées et aux tempêtes. Les changements sur un an (0,3 unités pH) et sur un jour (0,1 unités pH) sont du même ordre que ce que l'on prédit pour dans 50 ans. Il faut analyser le système des carbonates pas le seul pH..."*

Leurs observations (figure E-4-1) montrent des variations du pH entre 8.25 et 7.9 et que plus de DIC (Dissolved Inorganic Carbon) ne signifie pas un pH plus faible ! Au contraire !
La meilleure corrélation avec décalage temporel montre que le minimum estival du pH **précède** de deux mois le maximum du DIC[180] ce qui suggère que d'autres facteurs sont à considérer.

Figure E-4-1) Mesures de pH in situ entre 8,2 et 7,9 (en bleu), de la chlorophylle (en vert de 2 à 10 microgramme/litre), de l'insolation en W/m² et, à la vignette de droite, de la température de l'eau (entre 4°C et 30°C en noir) et du DIC (entre 1900 et 2200 µmole/kg). En abscisse le jour de l'année.

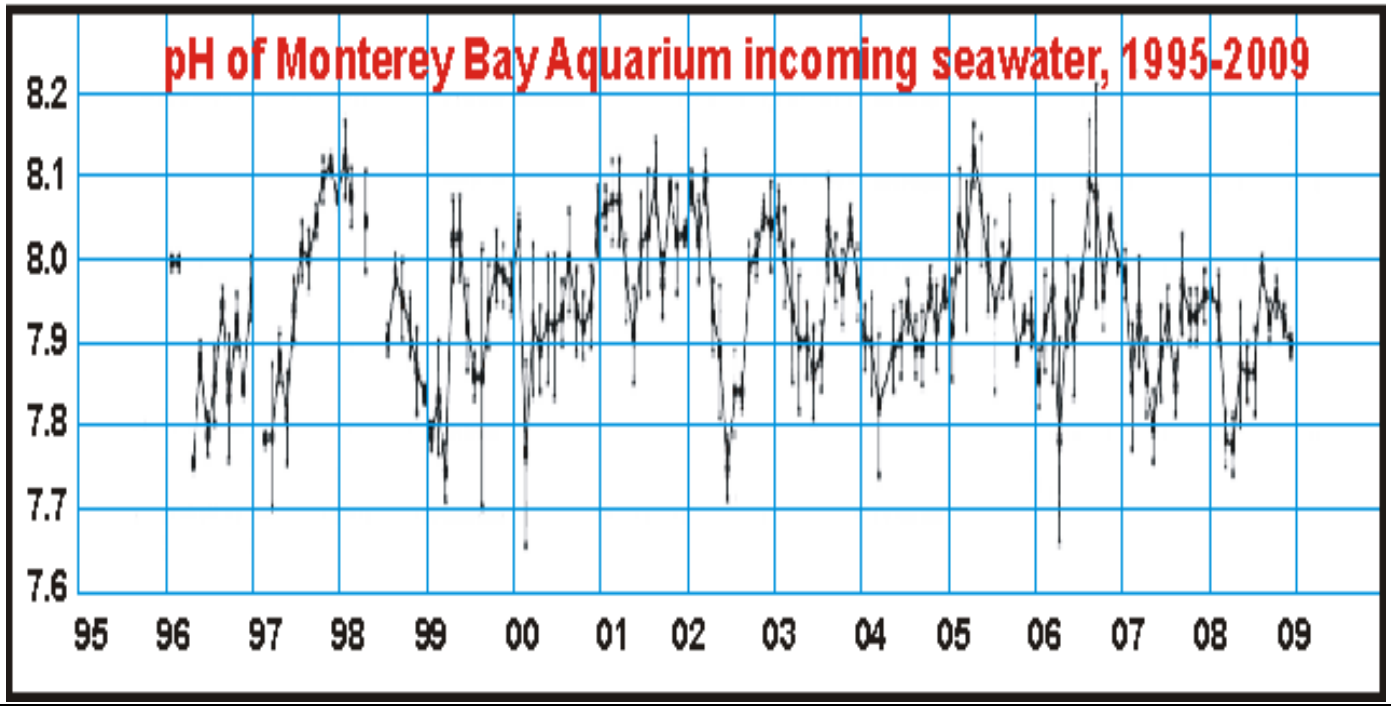


Les méthodes utilisées pour tromper le public sont très comparables à celles vues au § D-1 sur le cycle du carbone et au § D-2 sur "*l'effet de serre*" :
* on met en avant une équation ici celle "des carbonates" en solution en "oubliant" qu'il y a des milliards de tonnes de sédiments calcaires qui assurent la stabilité du pH comme celui d'une solution tampon d'un acide faible en présence de ses sels, en particulier sur les marges continentales à faible profondeur ;
* on prétend de façon absurde que les végétaux et animaux à enveloppe calcaire vont se dissoudre, alors que la calcification se fait dans une enveloppe biologique ; le pH dans l'enveloppe biologique n'est pas celui de l'eau de mer autour ; le pH du sang du nageur n'est pas celui de la piscine ;
* on arrose d'acide chlorhydrique des végétaux et animaux dans un aquarium, en évitant, par exemple pour les coraux, de leur mettre à disposition des zooxanthelles de rechange ; or les coraux vivent avec des algues commensales dans leur poche un peu comme les humains ont toutes sortes de bactéries dans leur système digestif : supprimer ces bactéries et la digestion ne se fait plus !
Les coraux choisissent telle ou telle zooxanthelle selon la température de l'eau. En réalité la calcification est très sensiblement renforcée dans une eau à plus haute température et les blanchiments observés lors de grands El Niño viennent d'exondations prolongées des coraux lorsque le niveau de la mer baisse de par exemple 30 cm durant six mois dans certaines îles du Pacifique comme en 1997-98.

[179] Zackary I. Johnson* , Benjamin J. Wheeler, Sara K. Blinebry, Christina M. Carlson, Christopher S. Ward, Dana E. Hunt *Dramatic Variability of the Carbonate System at a Temperate Coastal Ocean Site (Beaufort, North Carolina, USA) Is Regulated by Physical and Biogeochemical Processes on Multiple Timescales* PLOS one 2013
[180] Sur la figure E-4-1 le pH est stable après le jour 120 alors que le DIC est maximum vers le jour 180

* on oublie que la variabilité naturelle d'un mois à l'autre, selon les tempêtes ou les remontées d'eaux profondes est d'un ordre de grandeur supérieure aux changements prophétisés pour 2100 et que le pH dépend de la température : on présente parfois des pH ramenés à 25°C à distinguer des vrais pH dits "is" ou "in situ" ou pH_T. ... à comparer aux cris poussés pour des dixièmes de degrés en plus ou en moins sur une moyenne globale des températures dépourvue de signification physique, alors que la différence de température entre le maximum diurne et le minimum en fin de nuit est de l'ordre de 10°C voire 20°C .

Figure E-4-2) Variations du pH à la prise d'eau de l'aquarium de Monterey sans aucun effet sur les espèces vivant dans l'aquarium



Dans l'aquarium de Monterey (CA) [181] [182] le pH varie entre 7,65 et 8,2 selon la saison et l'année sans aucun effet apparent sur les animaux et végétaux présentés.
Pour d'autres observations commentées voir http://wattsupwiththat.com/2011/11/24/chicken-little-of-the-sea-visits-station-aloha/. Les variations de l'alcalinité et de la salinité déterminent beaucoup celles du pH.

Cette imposture de l'acidification des océans a, semble-t-il, été fabriquée au début des années 2000 par Ken Caldeira (d'une université de Californie), avec un film horrifique financé par le groupe de pression ou "ONG" NRDC, Natural Resources Defense Council ; les biologistes de l'océan veulent suivre la voie si profitable montrée par les soi-disant "climatologues": un modèle numérique et des prévisions horrifiques suffisent à lancer la machine à cash;

J.P. Gattuso[183] nous apprend que maintenant 2000 auteurs vivent de cette fraude !

L'examen de l'article de 2003 (figure E-4-3) montre l'hypothèse d'une croissance régulière des émissions anthropiques de 6,7 Gt-C en 2000 à 25 Gt-C en 2100 (comme pour la logistique de la figure D-1-9), mais dit 2000 ppm en 2250 soit +1700 ppm attribués aux émissions anthropiques, alors que cinq années d'émissions anthropiques ne feraient que 5 x 25 Gt-C / (2,12 Gt-C/ppm) = +59 ppm.

[181] Willis Eschenbach http://wattsupwiththat.com/2010/06/19/the-electric-oceanic-acid-test/
[182] http://sanctuarymonitoring.org/regional_docs/monitoring_projects/100240_167.pdf mesures de température pH salinité nitrites, nitrates, phosphore sur une prise d'eau profonde au niveau de la thermocline de la zone côtière qui fluctue largement en dessus et en dessous d'où des variations importantes des paramètres de 2°C voire 4°C en un jour
[183] J.P. Gattuso Acidification des océans, causes, conséquences et solutions http://www.sauvonsleclimat.org/images/articles/universite-d-ete/ue2014/Diaporamas/Gattuso_Acidification_oceans.pdf

Figure E-4-3) figure de l'article de 2003 de Caldeira & Wickett sur l'évolution du pH par effet anthropique
Noter la diminution du pH en surface ; voir le post [184]

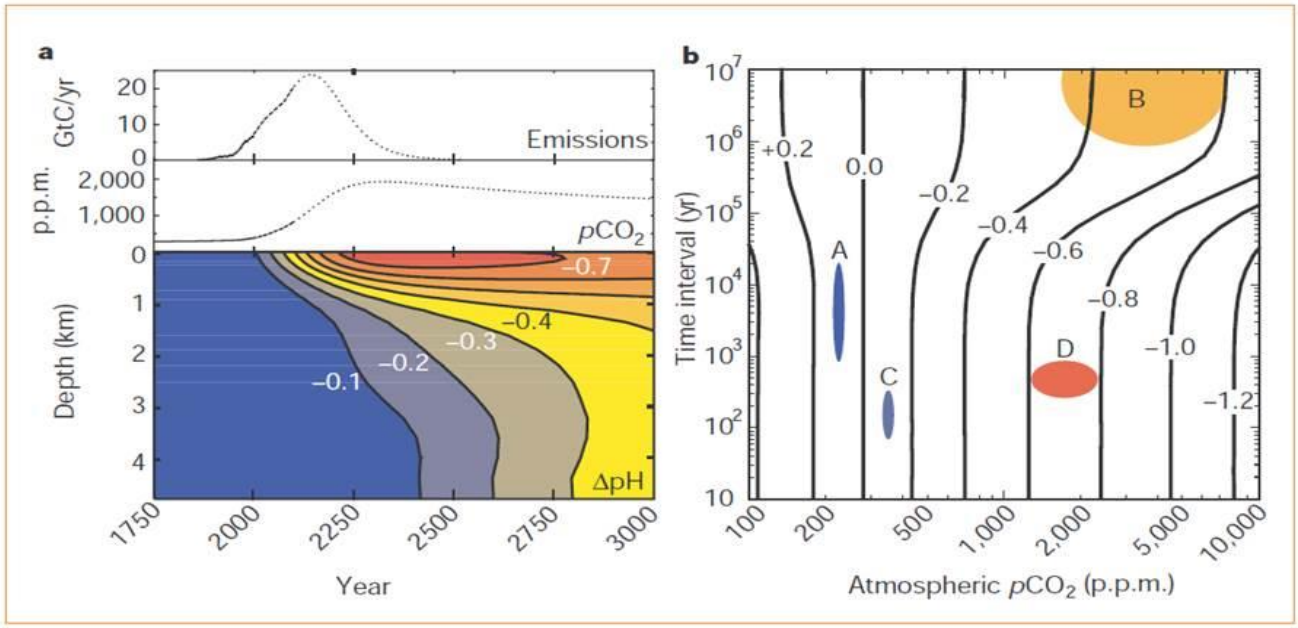


Figure 1 Atmospheric release of CO_2 from the burning of fossil fuels may give rise to a marked increase in ocean acidity. **a,** Atmospheric CO_2 emissions, historical atmospheric CO_2 levels and predicted CO_2 concentrations from this emissions scenario, together with changes in ocean pH based on horizontally averaged chemistry. **b,** Estimated maximum change in surface ocean pH as a function of final atmospheric CO_2 pressure, and the transition time over which this CO_2 pressure is linearly approached from 280 p.p.m. A, glacial–interglacial CO_2 changes[13]; B, slow changes over the past 300 Myr; C, historical changes[1] in ocean surface waters; D, unabated fossil-fuel burning over the next few centuries.

La diminution de 0,2 ou 0,3 unités du pH de la surface en 2100, montré par la figure traduit simplement la conjecture de l'océan stratifié avec pas ou peu d'échanges de carbone entre couche superficielle et le reste de l'océan, conjecture dont on a vu au § D-1-2 que c'est une fabrication dépourvue de réalité, visant seulement à éviter la prise en compte de la possible remobilisation des sédiments calcaires.

Pour un "*unabated fossil fuel burning over the next few centuries*" ou continuation de l'emploi de combustibles fossiles sur les siècles qui viennent, la vignette de droite de la figure E-4-3 suggère une variation "rapide" (ellipse orange entre 1 siècle et un millénaire) du pH entre -0,6 et -0,8 unités correspondant sur la vignette de gauche à la couche superficielle à -0,7 unités et moins entre les années 2200 et 2800.

Les estimations entre 2000 ppm et 8000 ppm (figure A-1-1) de CO_2 dans l'air de certaines époques géologiques (ellipse jaune B) correspondraient -avec remobilisation des sédiments calcaires- pour un océan à 4°C et de salinité 34,8, avec initialement 10220 µmole/kg Ca^{++} et une alcalinité totale de 2310 µmole/kg, à un pH entre 7,4 et 7,7 contre 8,13 à 315 ppm [185]. A comparer aux extrema 7,65 et 8,2 de l'aquarium de la figure E-4-2.

Tableau D-1-A Effets des températures et du DIC de l'océan sur la pression partielle du CO_2 dans l'eau
Salinité 34,78 permil, Alcalinité 2311µ eq/kg, carbone inorganique dissous DIC 2000 µmol/kg & 2100 µmole/kg

DIC µmole/kg	2000	2100	2000	2100	2000	2100	2000	2100	2000	2100
Température °C	**0°C**	**0°C**	**5°C**	**5°C**	**15°C**	**15°C**	**20°C**	**20°C**	**30°C**	**30°C**
P_{CO2} ppmv	**129**	**217**	**162**	**272**	**251**	**419**	**310**	**515**	**464**	**763**
CO_2 aq µmol/kg	8,1	13,7	8,4	14,1	9,4	15,7	10	16,6	11,6	19,2
HCO_3 µmol/kg	1789	1938	1781	1937	1775	1931	1772	1928	1967	1921
CO_3 µmol/kg	211	148	212	149	217	154	219	156	222	160
pH	8,46	8,27	8,38	8,19	8,22	8,03	8,14	7,96	7,99	7,81

[184] Lance Wallace http://wattsupwiththat.com/2015/01/02/a-neutral-view-of-oceanic-ph/
[185] Pour les température et salinité indiquées une approximation de pH($p_{CO2\ \mu\ atm}$) est 7,17 +1,415 exp (-0,0216 $x^{0.5}$)

E-5 – Les maladies (paludisme…)

Des températures plus chaudes c'est aussi plus de "biodiversité" pour les microbes, les moustiques et les virus ; le paludisme a été endémique en Sibérie même au-delà du cercle polaire, et ceux qui vont travailler ou se promener au Kamtchatka ou sur les rivages de l'océan polaire en été doivent emporter des moustiquaires portatives pour se protéger le visage.

Les fables répandues par les ONG et leurs employés qui rédigent les rapports des WG2 et WG3 du GIEC ont été dénoncées par les spécialistes des maladies tropicales tels que le professeur Reiter de l'institut Pasteur [186] .

C'est la mobilité des humains qui fait qu'ils reviennent des tropiques avec des maladies exotiques pour leur région de résidence.

Rappelons que l'interdiction du DDT promulguée dans les années 1970 par l'EPA américaine sous la pression des organisations écologistes et imposée ensuite au reste du monde, a selon des estimations convergentes provoqué plus de 40 millions de morts.

Citations [187] :

Alexander King, co-fondateur du *Club de Rome* indique dans sa biographie (1990) "*mes doutes sont apparus quand le DDT a commencé à être employé. En Guyane, au bout de deux ans la malaria avait presque été éliminée. Mon principal reproche au DDT est qu'il a grandement contribué au problème de la (sur)population"* [188]

Le prince Phillip, à la tête du *World Wildlife Fund (WWF)* "*Si j'étais réincarné je voudrais l'être sous forme d'un virus mortel afin de réduire la population humaine"*

John Davis, éditeur du journal *Earth First!* "*Je pense que l'éradication de la variole a été une mauvaise chose. Elle jouait un rôle important pour l'équilibre des écosystèmes"*

Christopher Manes, *Earth First!* *"L'extinction de l'espèce humaine peut être non seulement inévitable, mais encore une bonne chose"*

David Brower, premier Executive Director du *Sierra Club* et fondateur de *Friends of the Earth* *"Avoir des enfants doit être un crime contre la société, punissable, sauf si les parents ont une autorisation du gouvernement ..."*

Prof. Paul Ehrlich, dans son livre "The Population Bomb" *"Un cancer est une multiplication non contrôlée de cellules, l'explosion de la population est une multiplication incontrôlée de personnes. Nous devons non plus traiter les symptômes mais éradiquer le cancer. Cette opération demandera des décisions apparemment brutales à prendre sans sentimentalité"*

---

[186] http://www.skyfall.fr/2007/01/18/maladies-infectieuses-temoignage-du-professeur-paul-ritter-devant-le-parlement-britanique/
https://www.youtube.com/watch?v=-iZPkQWcRsI
http://www.lefigaro.fr/lefigaromagazine/2010/01/30/01006-20100130ARTFIG00029--les-bourdes-repetition-du-giec-.php

[187] Robert Zubrin *Merchants of Despair: Radical Environmentalists, Criminal Pseudo-Scientists, and the Fatal Cult of Antihumanism*, Encounter Books, (New Atlantis Books) 310 pages, 2012 et www.icecap.us

[188] L'interdiction du DDT aux USA a été prononcée, sans aucune base scientifique sérieuse et malgré un rapport du Sénat, par l'administrateur de l'EPA (Environnent Protection Agency) William Ruckelshaus, avocat plus tard membre du conseil du Draper Fund, un des principaux groupes faisant la propagande pour la limitation de la population. Les programmes d'aide aux pays sous développés des Etats-Unis et de la banque mondiale ont ensuite été assortis de conditions drastiques visant à interdire le DDT et ainsi à propager la malaria : estimation de 40 millions de morts de la malaria ces derniers 40 ans.

F – L'IMPACT ÉCONOMIQUE

F1 – Coût et avantages des politiques actuelles de l'environnement
F2 – Dépenses indirectes (Transports…)
F3 – Impact sur l'emploi et la croissance

Citations :

Maurice Strong, directeur général adjoint de l'ONU, écarté pour avoir touché des chèques de Saddam Husseim, organisateur de la conférence de Rio de Janeiro (1992) et de celle de Kyoto "*Nous pouvons arriver à ce point que la seule façon de sauver le monde sera l'effondrement de la civilisation industrielle. N'est-ce pas notre fonction que d'y arriver" **(" ... isn't it our job to bring that about**")*[189]

Le club de Rome dans son livre "*The first global Revolution*"[190] explique sa recherche d'une justification de la prise du pouvoir par ses membres, sous la guise d'un gouvernement mondial "*Nous avons cherché de nouveaux ennemis pour nous unir et sommes arrivé à cette idée que la pollution, la menace du réchauffement climatique mondial, du manque d'eau, de la famine et analogues nous iraient fort bien... Tous ces dangers sont dus à des interventions humaines et donc le **véritable ennemi c'est l'humanité elle-même**... nous croyons que pour avoir un gouvernement mondial il nous faut cet adversaire commun, peu importe s'il existe vraiment ou n'a été inventé qu'à cette fin*."

David Rockefeller, *Club of Rome* executive manager "*Nous sommes à la veille d'une transformation globale (mondiale) ; tout ce qu'il nous faut est une bonne crise majeure" ("*All we need is the right major crisis")

Lester Brown, *WorldWatch Institute "Les nations en effet doivent céder des portions de leur souveraineté à la communauté internationale et commencer à créer un nouveau système de gouvernement mondial de l'environnement comme seule façon de gérer des crises autrement ingérables"* [les crises sont imaginaires et fabriquées... ce qui intéresse L. Brown est le pouvoir et l'argent du "gouvernement mondial"]

Ottmar Edendorfer permanent du bureau de l'IPCC en novembre 2010 "*Nous devons nous libérer de l'illusion que la politique internationale du climat est une politique environnementale; en réalité il s'agit de redistribuer la richesse mondiale"* [en mettant en place des fonds internationaux de plusieurs centaines de milliards[191] de dollars gérés par les bureaucrates onusiens, sous prétexte de gérer la planète et d'empêcher le développement des pays sous-développés (les techniques vertes !) tout en ruinant les pays dits développés].

"Peu importe si la science du réchauffement climatique n'est qu'une imposture ... le changement climatique est la plus belle occasion pour amener la justice et l'égalité dans le monde" Christine Stewart, naguère Minister of the Environment, Canada[192]

---

[189] Interview rapportée par le British Columbia Report 18 mai 1992, vol. 3, n°37, p.22 lors du sommet de Rio, de Maurice Strong canadien et membre du club de Rome : *"Que se passera-t-il si un petit groupe de personnalités dirigeantes du monde établit que les risques essentiels pour la Création sont ceux des modes de vie des pays riches et que la seule issue pour la survie de l'humanité est la réduction contractuelle de la charge sur l'environnement et du niveau de vie ? Le fera-t-on ? Non les pays riches ne voudront pas changer leurs habitudes de consommation ! **Pour sauver quand même la planète le groupe de personnalités influentes décidera la destruction complète de la civilisation industrielle. N'est-il pas de notre responsabilité de veiller à cette destruction ? Ce groupe de personnalités influentes s'est mis d'accord pour faire capoter l'économie.***

aussi dans Heinz Hug op. cit. p. 103 chapitre "l'écologie, prolétariat de rechange"

[190] Alexander King, Bertrand Schneider *A Report by the Council of the Club of Rome* Orient Blackswan ISBN 000116032X, 9780001160323

[191] Voir plus loin le fonds de 100 Md $ par an de l'accord de Copenhague soit une dîme de 1000 $ par an par famille ou foyer fiscal (ceux qui payent effectivement des impôts) des pays dits "développés"

[192] 'No *matter if the science is all phony, there are collateral environmental benefits…. climate change [provides] the greatest chance to bring about justice and equality in the world*." [Calgary Herald, December 14, 1998]
voir http://www.appinsys.com/GlobalWarming/GW_About.htm

Sir James Lovelock, *Healing Gaia* : "*Les hommes sur la Terre se comportent à la façon d'un microorganisme pathogène ou comme les cellules d'une tumeur cancéreuse"*

Le Club de Rome *L'humanité au carrefour* (Mankind at the Turning Point : *" La Terre a le cancer et ce cancer c'est l'homme"*

Michael Oppenheimer de l'*Environmental Defense Fund* "*Le seul espoir pour la planète est de faire en sorte qu'il n'y ait pas d'autre pays comme les Etats-Unis. Nous ne pouvons laisser d'autres pays avoir autant de voitures et le même niveau industriel et* ***nous devons arrêter les pays sous-développés là où ils sont*** *"*

David Foreman, co-fondateur de *Earth First*! " *Nous devons rendre ce pays un endroit sans sécurité et inaccueillant pour les capitalistes et leurs projets. Nous devons détruire les routes et les terres arables, arrêter la construction de barrages, détruire les barrages existants, libérer les rivières entravées et rendre à leur état sauvage des millions d'hectares de terre actuellement occupés par des hommes"*
Le même : *" Supprimer la race humaine résoudra tous les problèmes sur terre, sociaux et environnementaux"*[193]

Amory Lovins, *Rocky Mountain Institute* "*Toute espèce de technologie complexe est une offense à la dignité humaine. Il* ***serait désastreux de trouver une source d'énergie propre abondante et bon marché à cause de ce que nous pourrions faire avec"***

Jeremy Rifkin, *'Greenhouse Crisis Foundation "La perspective d'une énergie de fusion bon marché est la plus mauvaise chose qui puisse arriver à la Planète"*

---

[193] ***Phasing out the human race will solve every problem on earth, social and environmental***