

Reflexions d'un geologue-geophysicien sur les changements climatiques et les previsions energetiques avec un tas d'images a regarder Jean Laherrere
2^e partie

-B-2-b-Mesures directes depuis 1880

Depuis que l'on utilise le thermometre on a des valeurs plus fiables mais les conditions de prise de mesure sont difficiles a standardiser et la precision est moins bonne que les decimales publiees.

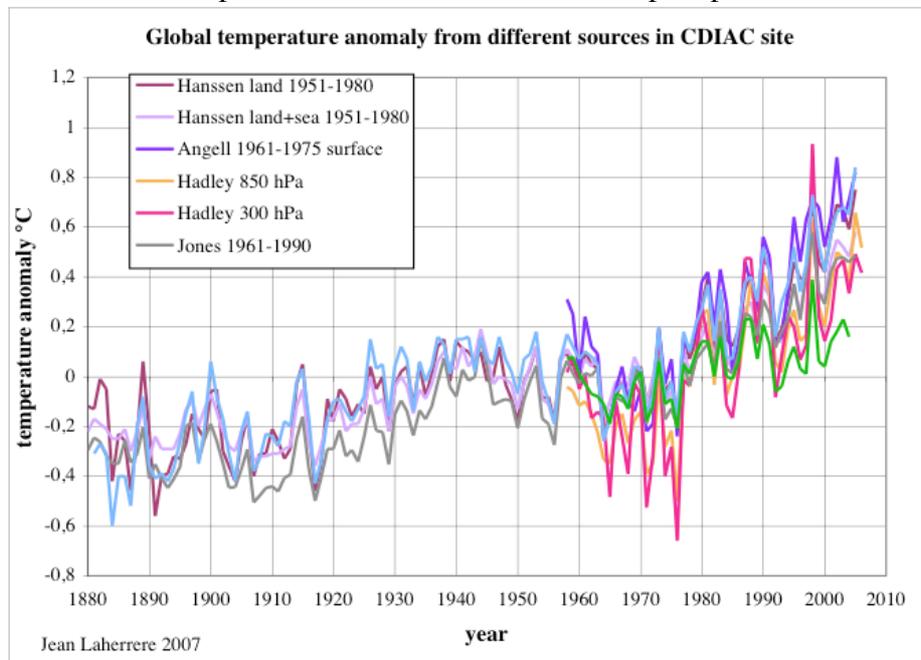
Les stations meteo etaient autrefois loin des villes souvent pres des aeroportos et maintenant elles sont entoures d'habitations et des sources de chaleur locales. Les mesures en mer sur les bateaux ont des problemes d'isolation dans les seaux et de correction discutable.

Le pire est que les grandes reconstitutions historiques sont souvent la propriete de leurs auteurs qui refusent de donner le detail des sources et des corrections (Jones).

Le climat est devenu une religion pour certains et n'est pas propice a la transparence.

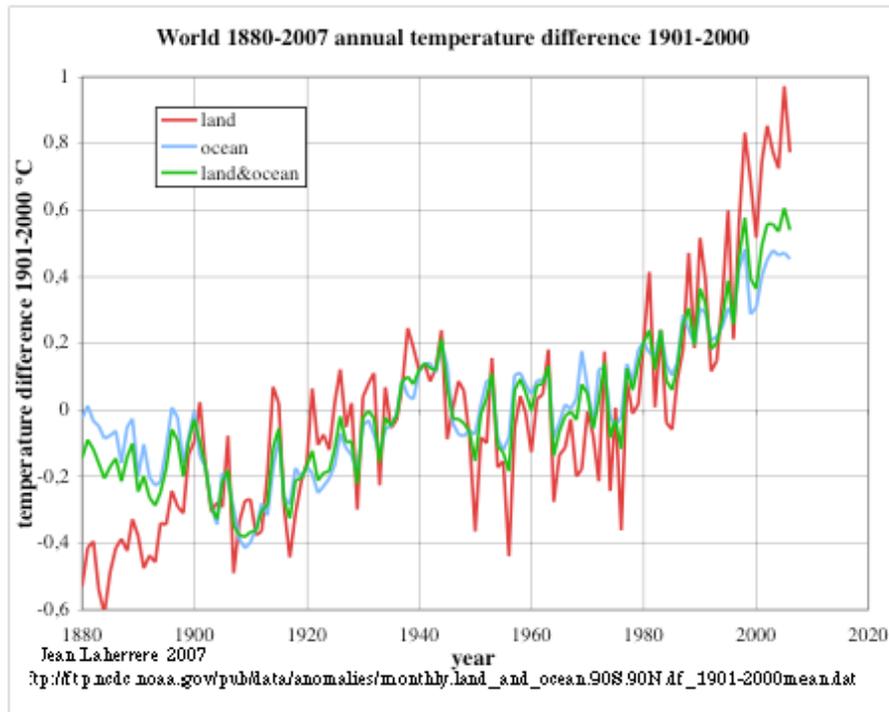
Les differences sources donnent des courbes avec des ecart de l'ordre de 0,4 °C

Figure 28: anomalies de temperature mondiale 1880-2005 d'apres plusieurs sources



La temperature sur terre varie plus que la temperature en mer, ce qui est normal etant donne qu'il faut beaucoup plus d'energie pour chauffer l'air que l'eau.

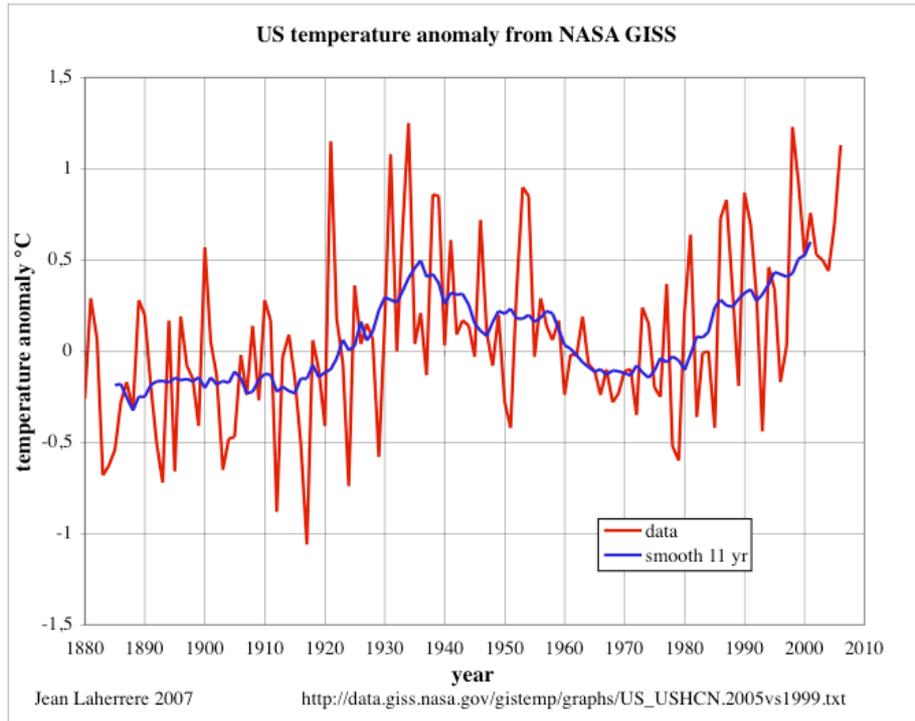
Figure 29: anomalies de temperature mondiale 1880-2005 a terre et en mer d'apres NOAA



Le grand problème pour avoir une température mondiale est d'obtenir des moyennes représentatives, or la densité des mesures est très inégale ainsi que leur qualité. Courtillot (lettre 21 Académie des sciences printemps-été 2007) constate qu'il y a plus de modélisateurs que d'observateurs des données et que «*définir la température moyenne de la basse atmosphère du globe est une question très difficile et il y a peu de laboratoires dans le monde qui s'y intéressent*». Il ajoute sur la courbe de température de Jones depuis 1850 «*nous avons des doutes croissants sur la validité d'un calcul que pour l'instant nous n'avons pas tous les éléments pour reprendre*» et pour l'Europe «*on ne voit pas la moindre tendance à l'augmentation de 1900 à 1980, en revanche une année exceptionnellement froide en 1940 et un saut important (environ un demi-degré) et rapide en 1985-1987, dont nous n'avons pour l'instant pas compris l'origine. Et depuis ce saut, depuis 20 ans, la tendance est à nouveau plate*».

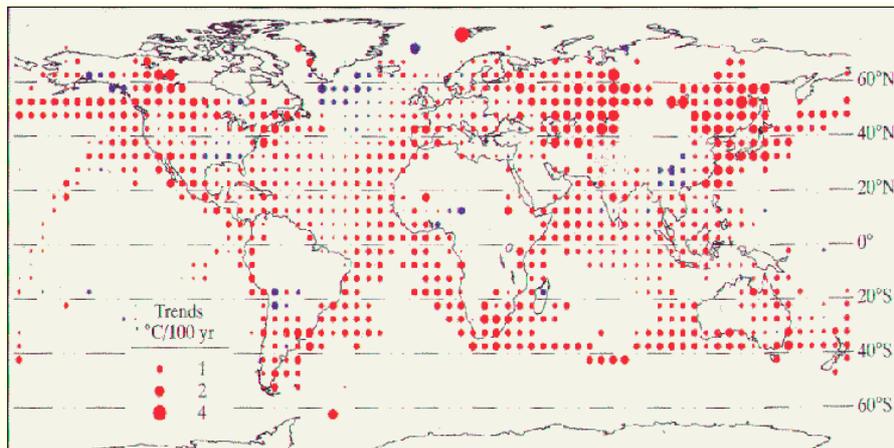
En effet pour les US ou les données sont plus faciles à moyenner et l'on n'observe des cycles mais la tendance centenaire demande d'attendre quelques décennies. Le record de température est toujours 1934 à 1,25 °C alors que 1998 n'est que 1,23 °C.

Figure 30: anomalies de température aux US d'après NASA GISS 1880-2004



En general la moyenne mondiale est calcule avec des mailles de $5^{\circ} \times 5^{\circ}$.
 Pour la periode 1901-1996 les grandes variations sont en Arctique ou les mesures sont faites surtout en hiver sur les aeroportes en activite, et en Russie ou les mesures sont douteuses (faites dans les goulags) et de nombreuses cellule sont manquantes. La moyenne issue de cette carte est donc mediocre

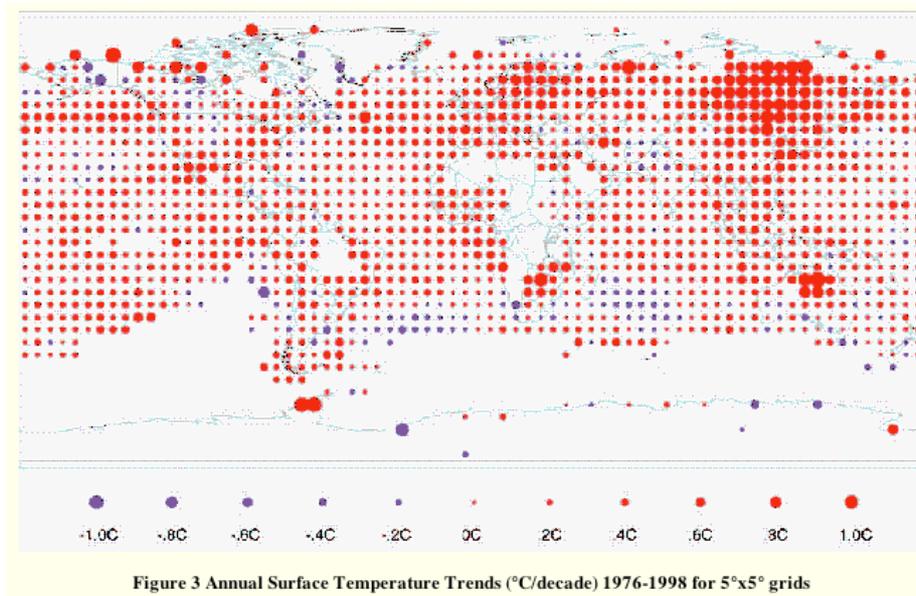
Figure 31: Surface Temperature Trends (1901-1996) in $^{\circ}\text{C}/100$ years for $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ grids (From Karl 1998)



Le Spitzberg montre un record d'augmentation a cote du record de baisse en Islande !

Pour la periode 1976-1998 la densite des mesures est meilleure avec une forte augmentation en Siberie Orientale

Figure 32: Annual Surface Temperature Trends ($^{\circ}\text{C}/\text{decade}$) 1976-1998 for $5^{\circ} \times 5^{\circ}$ grids



Il s'avère que les régions arctiques s'échauffent plus que les régions tropicales, mais aussi se refroidissent plus, comme le montre les mesures de l'océan Arctique avec une chute de 1,5 °C de 1940 à 1970. **Il ne faut donc pas s'étonner de la forte augmentation actuelle dans l'arctique!**

Figure 33: variation de température dans l'Arctique comparée à mondiale 1880-2000
http://www.iarc.uaf.edu/highlights/2007/akasofu_3_07/Earth_recovering_from_LIA_R.pdf

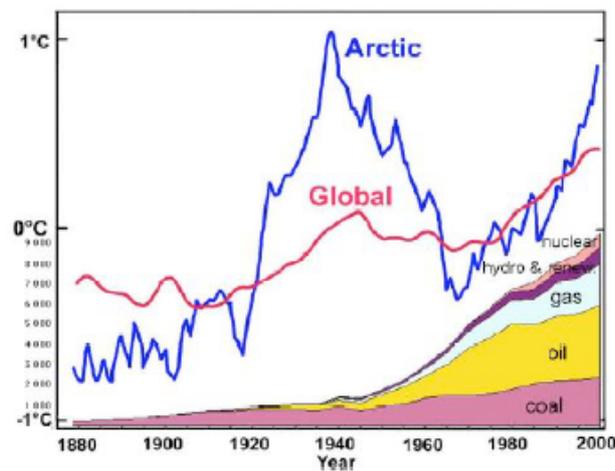
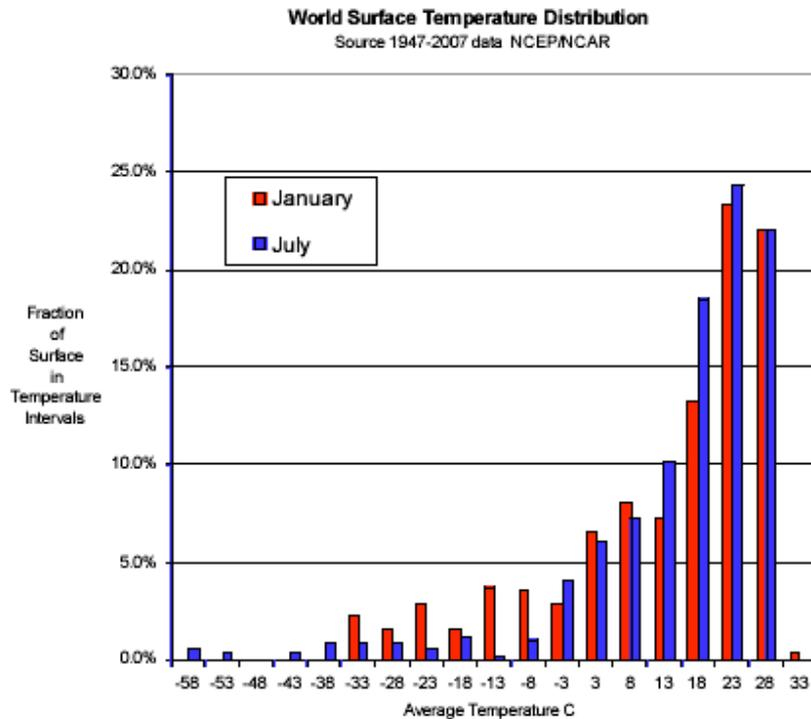


Figure 2: Red – global average change (IPCC Reports). Blue – data from stations along the coastline of the Arctic Ocean (Polyakov et al., 2002). The figure shows also the amount of various sources of energy used during the last century; gas, oil, and coal all release CO₂.

La distribution des températures sur la planète sur la période 1947-2007 (Tom Quirk site Lavoisier group) montre un pic à 23 °C pour une fourchette de -58°C à 33°C. La notion de moyenne de la température mondiale n'est donc pas évidente quand on parle de 15°C.

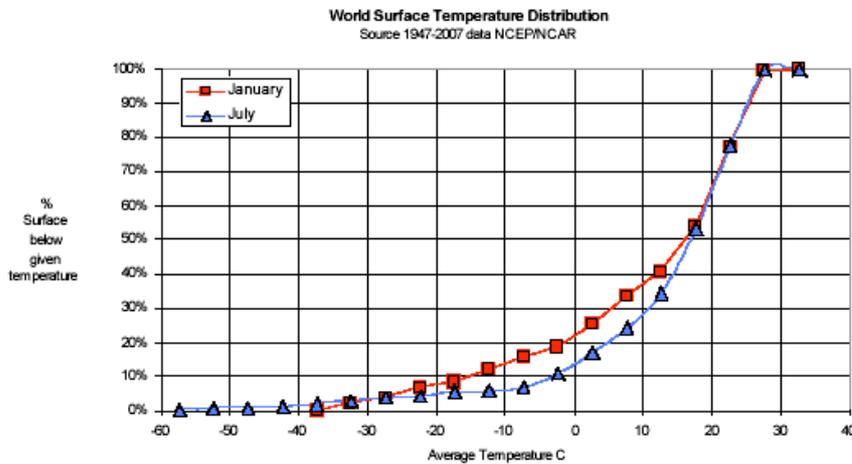
Figure 34: distribution de la température de surface sur la planète en % surface par intervalle

Figure 3



La temperature moyenne de la France vers 14°C est depassee par plus de la moitie de la planete. Le 15°C correspond au 50% de la surface, mais ne faut-il pas distinguer mer et terre ?
Figure 35: distribution de la temperature en % de la surface pour une temperature

Figure 4

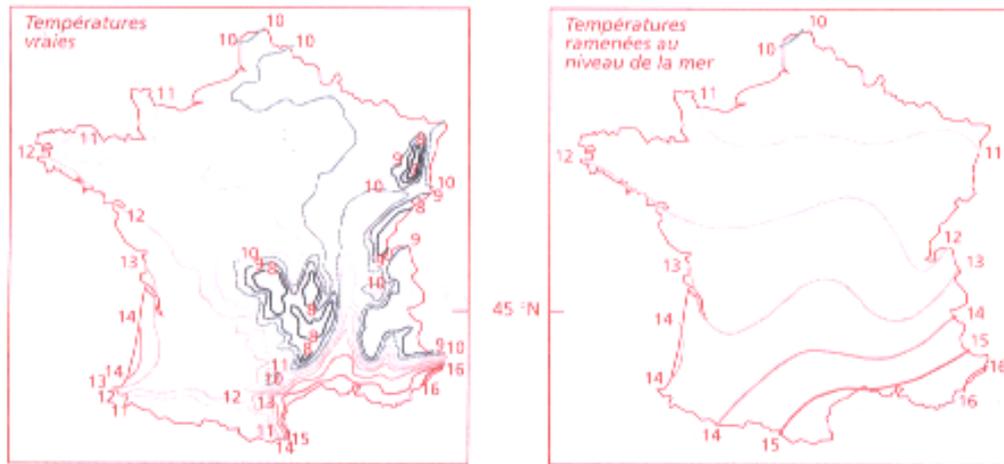


Les temperatures a moins de 0 °C represente 20 %, les temperatures a moins de -20°C de l'ordre de 5%. On peut donc se poser la question de savoir si les temperatures des glaces polaires sont representatives des temperatures moyennes mondiales, surtout que la figure 33 montre que les temperatures polaires sont tres amplifiees par rapport aux latitudes plus equatoriales.

La fourchette des temperatures est donc de -60°C et 33°C. En France elle est de 10°C (Lille) a 16°C (Marseille)

Figure 36: temperature moyenne en France d'apres Tabeaud 2000

**Fig. II.2 – Températures moyennes et annuelles de la France (en °C)
(A : altitudes non compensées ; B ; ramenées au niveau de la mer)**



La fourchette des températures sur la planète est donc considérable et l'augmentation de 4°C prévue par le GIEC qui est dit intolérable par certains semble faible en comparaison : elle est moindre que de déménager de Lille à Marseille !

Personnellement, géophysicien, j'ai travaillé sur le terrain couchant (épisodiquement) dans une tente (maintenant c'est dans des caravanes conditionnées) par -40°C dans les Northern Territories du Canada et par +45°C au Sahara. L'homme résiste à toutes les températures du globe !

Les températures globales du dernier millénaire sont donc imprécises étant des substituts imprécis, et sont des moyennes millénaires pour les mesures dans la glace à cause de leur longue présence à l'air ouvert dans le neige. Pour celles du siècle dernier avec des mesures directes mais peu homogènes, c'est un peu mieux, mais estimer des moyennes mondiales est difficile. Pour celles des dernières décennies, il faut faire appel à des données plus fiables et homogènes à savoir les données par satellites.

Le rapport GIEC AR4 2007 montre les températures entre 1960 et 2005 à 4 niveaux, 3 dans la troposphère qui augmentent depuis 1965 et 1 dans la stratosphère qui decline, mais avec des pics correspondant à d'éruptions volcaniques Pinatubo et El Chichon.

Figure 37: altitudes des mesures par satellites AR4

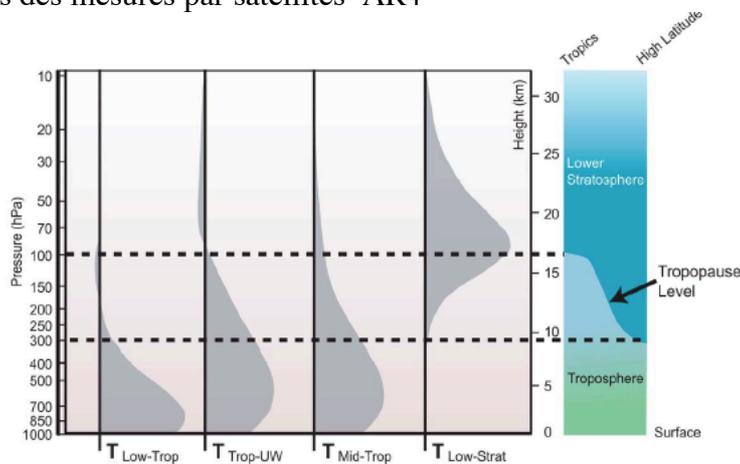


Figure 3.4.1. Vertical weighting functions depicting the layers sampled by satellite MSU measurements and

Figure 38: anomalies de température dans la stratosphère et la troposphère AR4

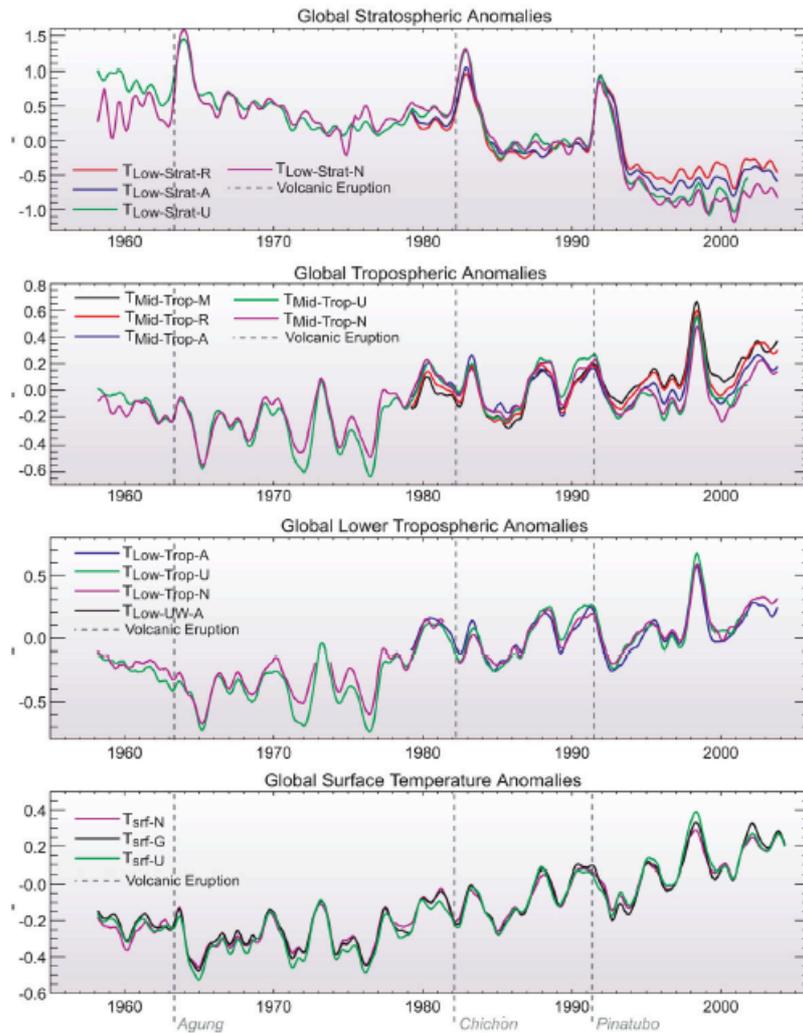
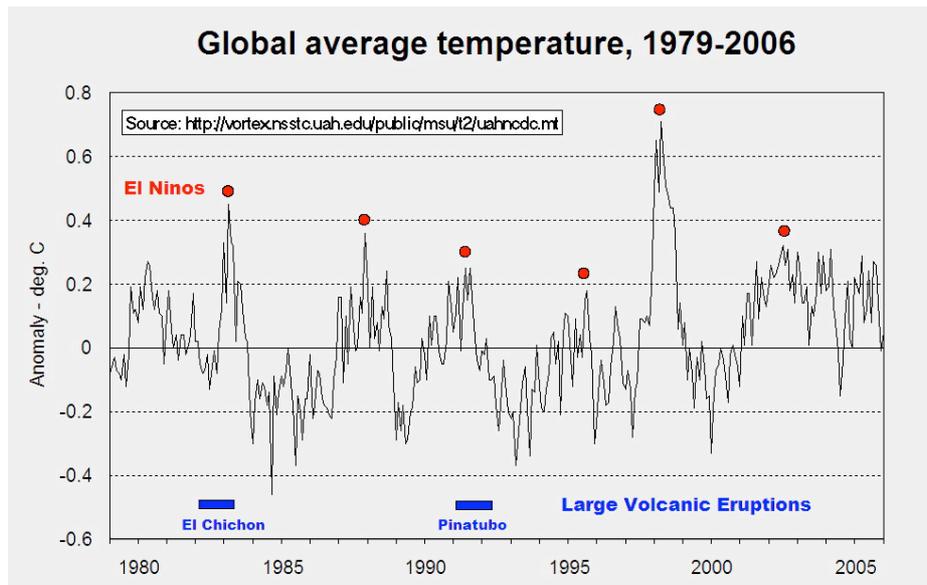


Figure 3.4.2. Observed surface and upper air temperatures. Bottom: surface records from NOAA (srf-N),

Le refroidissement dans la haute atmosphere a d'abord ete nie, accusant les satellites de deriver en perdant de l'altitude, car il semble en contradiction avec le principe que le temperature depend principalement de l'effet de serre.

Les phenomenes El Nino (points rouges) qui sont difficilement previsibles ont un grand impact sur la temperature plus que les eruptions volcaniques (barres bleues), notamment en 1998.

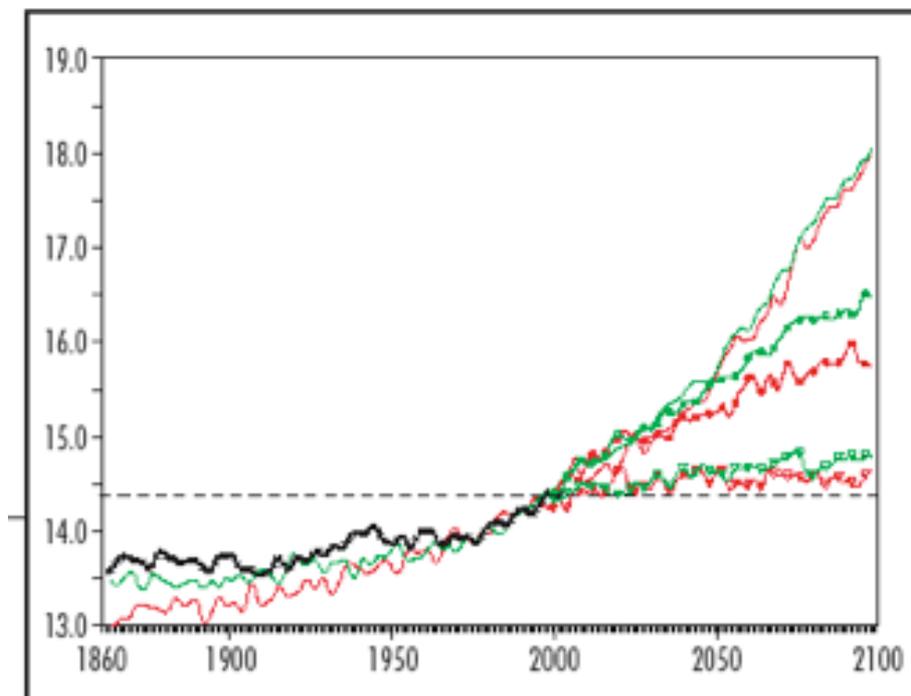
Figure 39: anomalies de temperature moyenne mondiale d'apres l'universite de l'Alabama (national space science & technology center)



-B-2-c-modeles de temperature

Les modeles necessitent des simulations de Monte Carlo sur des equations et des donnees menant a de nombreux mois d'ordinateurs les plus puissants et a des fichiers monstrueux (40 To) : pour une maille $2^\circ \times 2^\circ$, 30 a 45 niveaux; 2 modeles = 40 000 heures = 6 a 12 mois
 La meteorologie n°55 nov.2006: Simulation du climat recent et futur par les modeles du CNRM et de l'IPSL Dufresne et al : *La modelisation des nuages est identifiee depuis plusieurs annees comme une source majeure d'incertitude dans ces estimations (Cess et al 1990)*

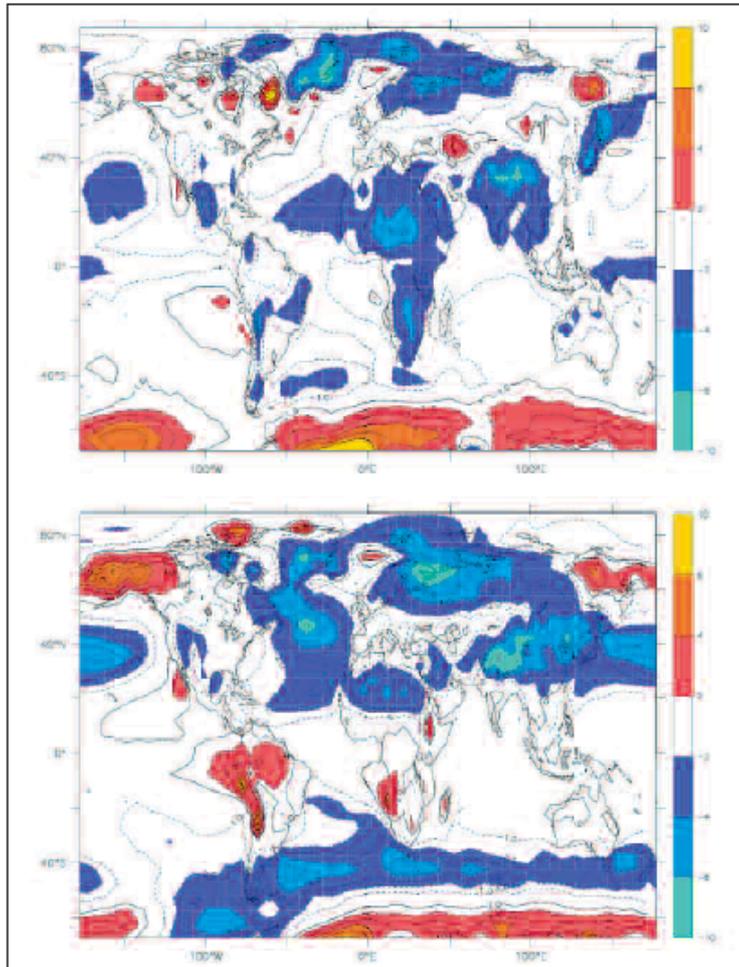
Figure 40: evolution de la temperature pour 2 modeles CNRM et IPSL 1860-2100



Sur ces 2 modeles (rouge et vert) le refroidissement de 1945 a 1975 n'apparait pas et le calage avec le passe (noir) est mauvais, conduisant a douter fortement des previsions de la temperature future.

La différence des 2 modèles sur la planisphère est considérable, jetant des doutes sur leur validité !

Figure 41: Différences entre les températures annuelles de l'air près de la surface simulées par les modèles CNRM-CM3 (en haut) et IPSL-CM4 (en bas) et les températures observées (données du CRU) en moyenne sur la période 1960-1987 23 LIVRE BLANC

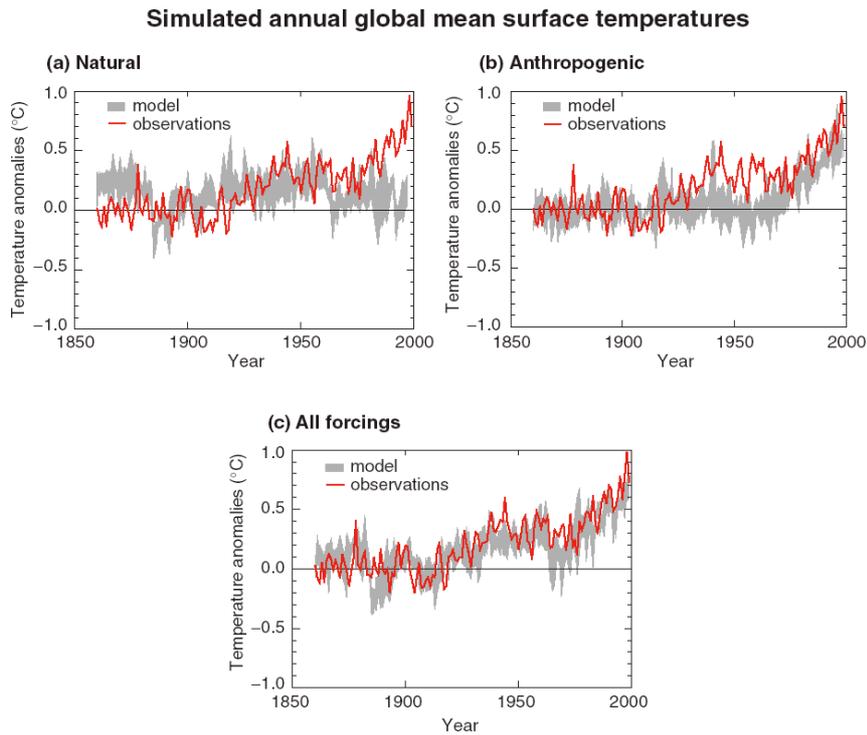


La comparaison des 2 modèles français conduit à estimer que l'on est loin d'avoir des modèles performants et que ces résultats sont peu fiables.

-B-2-d-Simulation du GIEC

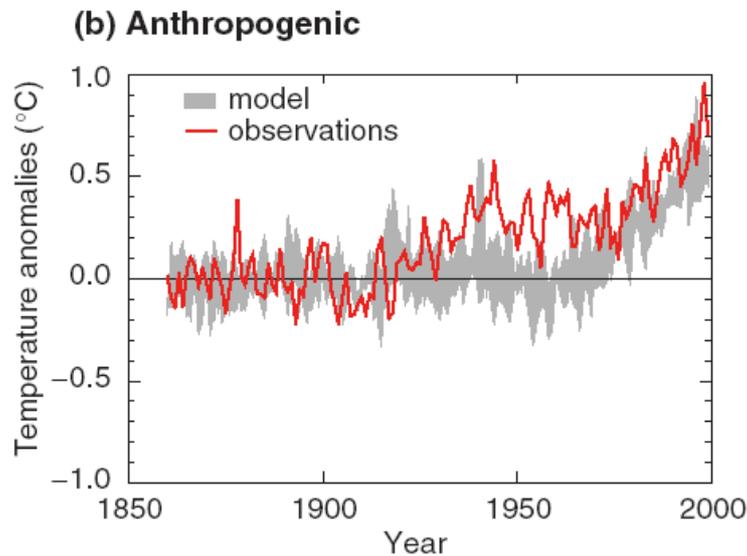
La simulation du GIEC se décompose en naturel et anthropique.

Figure 41: simulation du GIEC 2001 pour la température origine anthropique et naturel



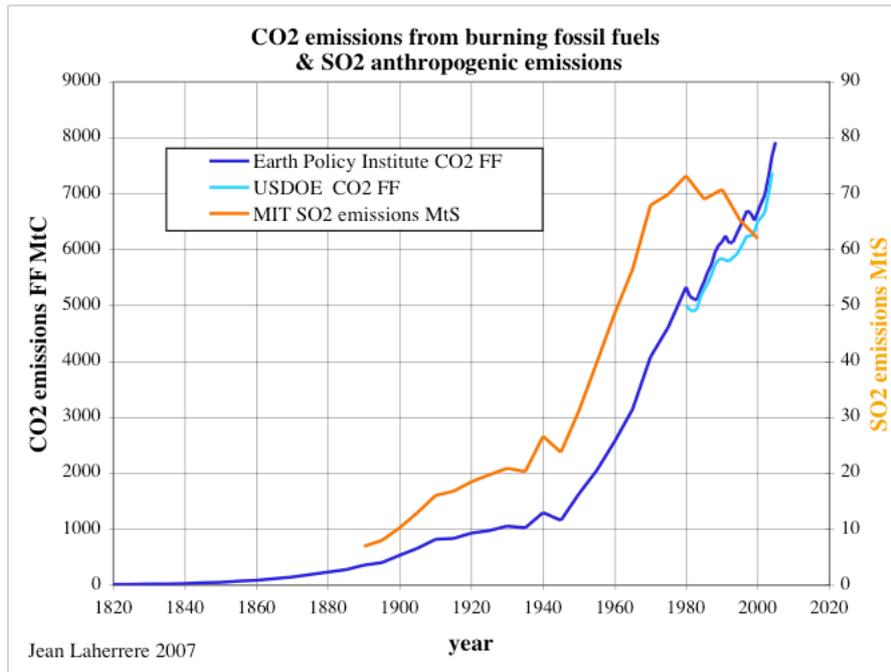
L'augmentation due a l'activite humaine est surtout due a la consommation de combustibles fossiles et la correlation entre le modele GIEC et la realite (positif CO₂ et negatif SO₂) semble bien mediocre

Figure 42: simulation du GIEC 2001 pour la temperature origine anthropique



Le pic ponctuel de 0,5°C du modele (en gris) GIEC en 1940 semble tres superieur a la realite, etant du surtout au creux de la depression de 1930 avant et a la reduction du a la guerre apres ! Le modele GIEC est une boite noire ou il est difficile de distinguer les effets des emissions positives (CO₂) et des emissions negatives (SO₂)

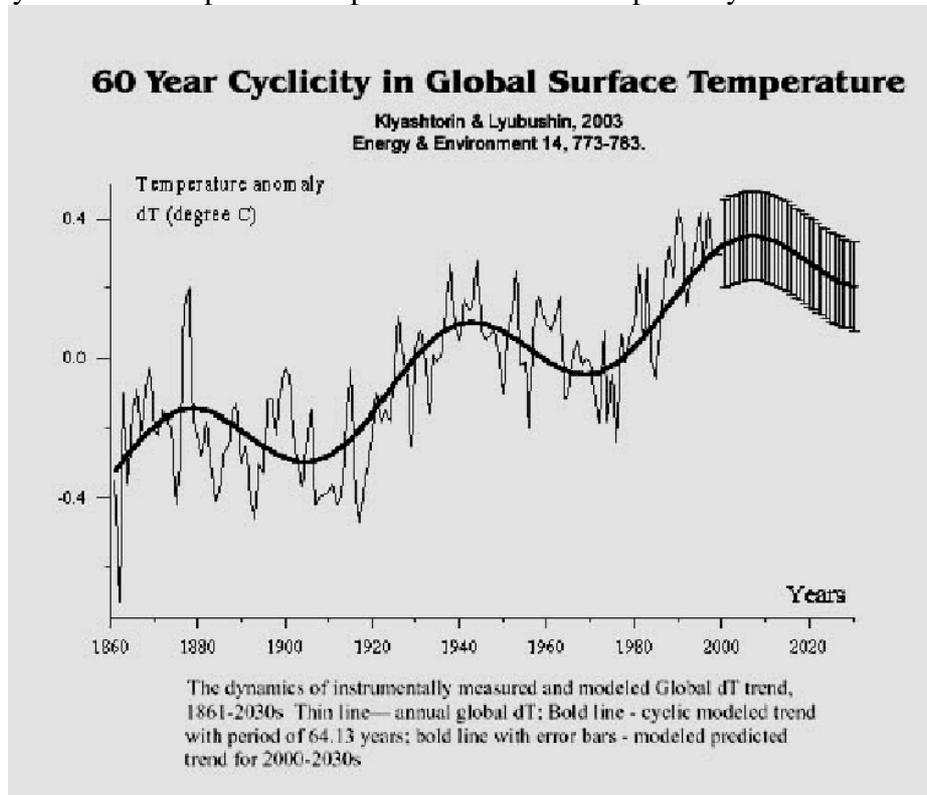
Figure 43: emissions de CO₂ et de SO₂ en provenance des combustibles fossiles 1820-2005



-B-2-d-Cyclicite

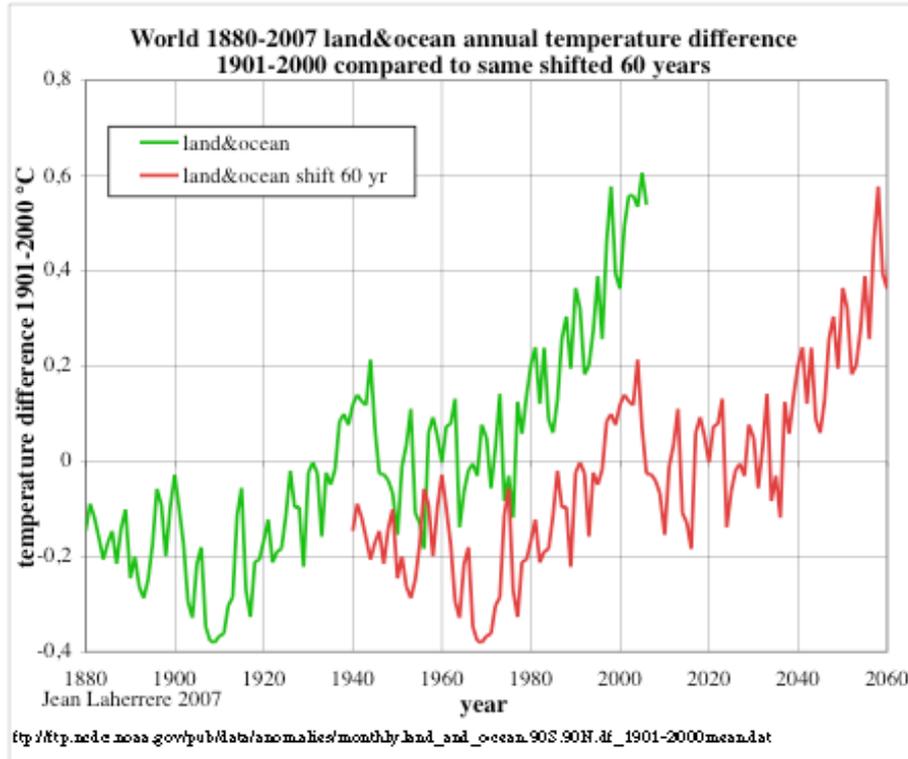
Klyashtosin & Lyubushin 2003 constate une cyclicite de 60 ans et prevoit un pic de temperature vers 2010, suivi par K. Abdusamatov (RIA Novosti 25 aout 2006) qui pense pensent qu'une periode froide genre petit age glaciaire va commencer vers 2012-2015 et atteindre son pic en 2022-2060

Figure 44: cycle de 60 ans pour la temperature mondiale d'apres Klyashtosin



La courbe des températures peut être comparée à une courbe décalée de 60 ans. On voit une meilleure corrélation si on l'augmente de 0,4 °C. La tendance est à la hausse pour le cycle de 60 ans mais il y a sûrement d'autres cycles plus longs = cycles de 1500 ans ? de Singer 2007 « *Unstoppable global warming every 1500 years* »

Figure 45: température mondiale comparée à la courbe décalée de 60 ans



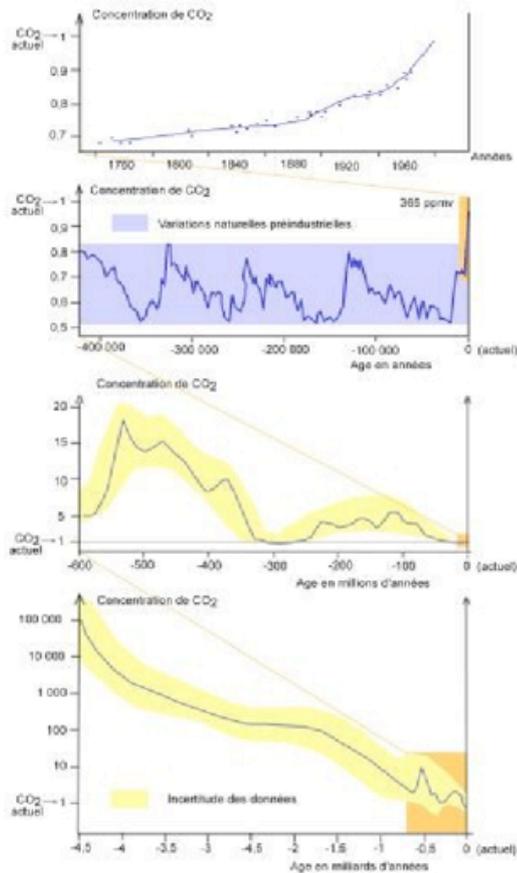
-C-CO2

-C-1-passe du CO2

Que dit le passé pour le CO2? Le CO2 a été à la création de la Terre 100 000 fois supérieur à la dose actuelle pour décliner fortement vers 10 fois il y a 600 Ma, pour remonter à 20 fois, puis redescendre à 1 fois au Carbonifère remonter il y a 100 Ma à 5 fois pour redescendre vers 1 fois au quaternaire

Figure 46: évolution des teneurs de CO2 depuis 4,5 milliards d'années (P.Thomas 2000)

Évolution des teneurs en CO₂



<http://www.ens-lyon.fr/Planet-Terre/Infosciences/Climats/Rechauffement>

Francois et al (Carnets de Geologie Memoir 2005/02, Abstract 02 « *modelisation des variations du CO₂ atmospherique a l'echelle des temps geologiques* ») montre une courbe plus detaillee sur 500 Ma

Figure 47: evolution des teneurs de CO₂ depuis 500 Ma

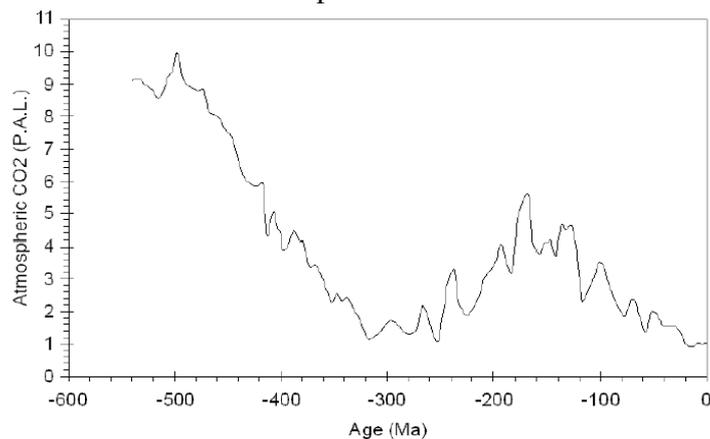


Figure 1: Model of the evolution of atmospheric CO₂ over Phanerozoic times. CO₂ levels are expressed as multiples of the Pre-industrial Atmospheric Level (P.A.L. = 280 ppm). It is a time-dependent multi-box model of the carbon

Mais il a des interpretations tres differentes dans le detail, notamment pour le Cambrien et Devonien

Figure 48: graphique different & correlation avec le volcanisme

http://www.globalchange.umich.edu/globalchange1/current/lectures/klings/carbon_cycle/carbon_cycle_new.html

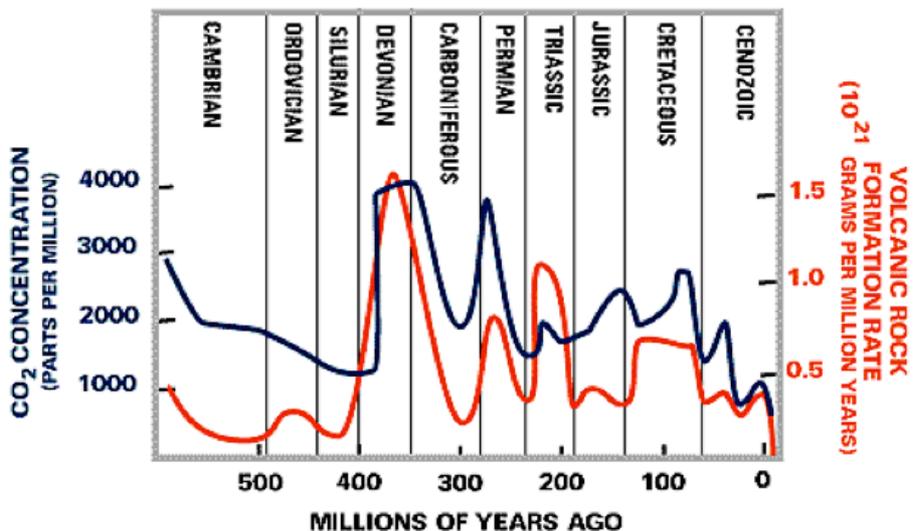


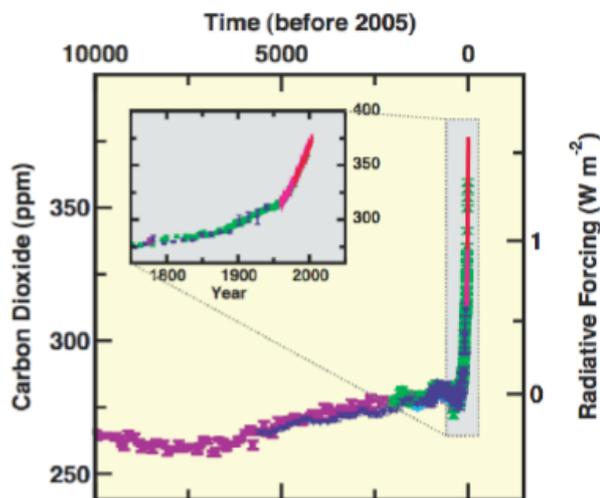
Figure 6. The relationship between CO₂ concentration in the atmosphere and volcanic activity on earth.

Pour les derniers 10 000 ans le GIEC a une interprétation crose de hockey résultant des mesures dans la glce qui sont moyennes sur des millenaires et raccordées aux mesures annuelle recentes!

Figure 49: concentrations CO₂ 10 000 ans GIEC AR4

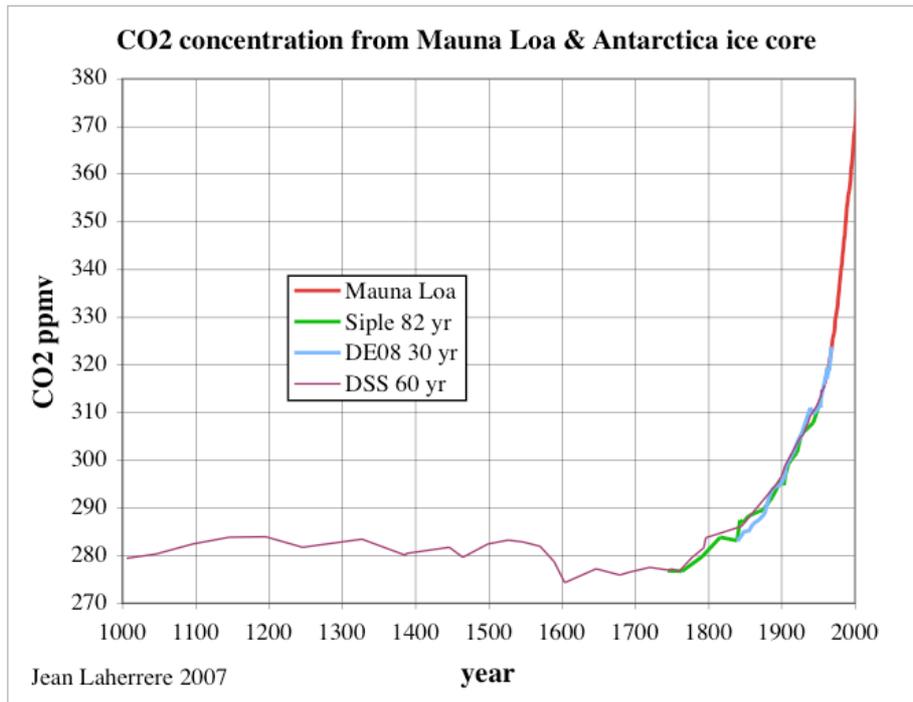
IPCC WGI

Changes in Greenhouse Gases from ice-Core and Modern Data



Les mesures de CO₂ dans les carottes de l'Antarctique pour le dernier millenaire sont calees sur les mesures directes de Mauna Loa (Hawai) par le biais d'hypotheses sur le decalage age des bulles et age de la glce (voir chapitre glce).

Figure 50: CO₂ d'après les carottes de l'Antarctique cale sur les mesures de Mauna Loa

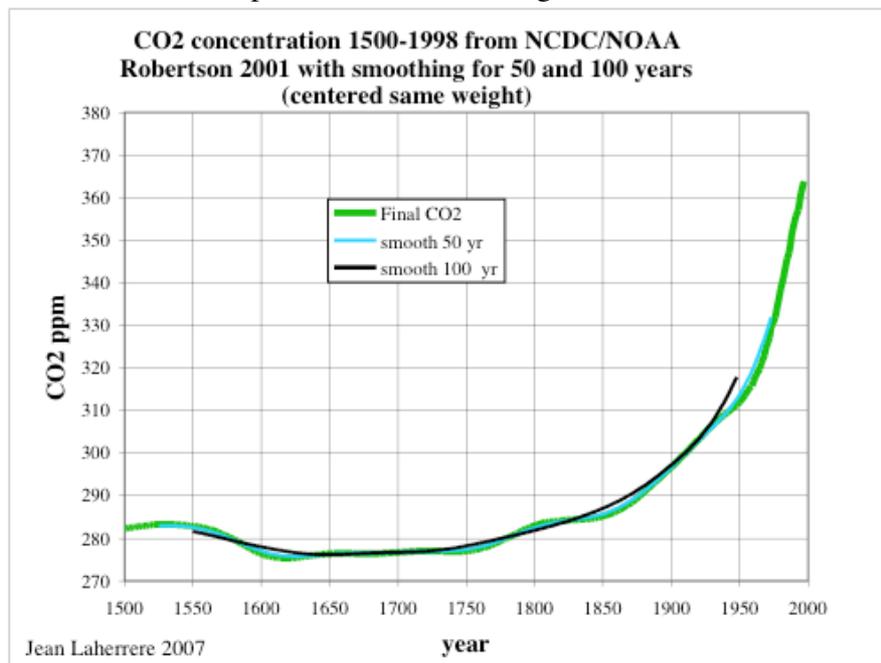


-C-2-datation du CO2

Nous avons vu, dans le chapitre sur le neve, le lissage de la composition des gaz dans les bulles restant en communication avec l'atmosphère pendant des millénaires. Seuls les sites à forte accumulation (100 cm/a) donneraient des valeurs récentes avec un lissage moins que centenaire. Les sites de Siple, DE08 et DSS correspondraient à une durée de fermeture des bulles très faible par rapport à Vostok ou Dome C.

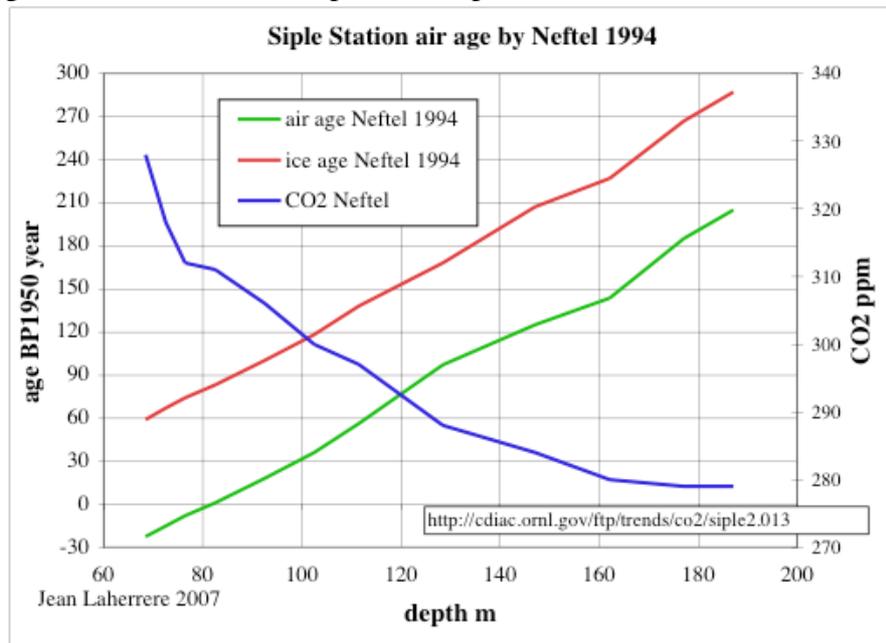
Les mesures de CO2 sur la période 1500-1998 ne changent pratiquement pas avec un lissage de 50 ans ou même 100 ans: ce qui montre bien que les mesures sont déjà lissées.

Figure 51: CO2 1500-1998 d'après NOAA avec lissage de 50 et 100 ans



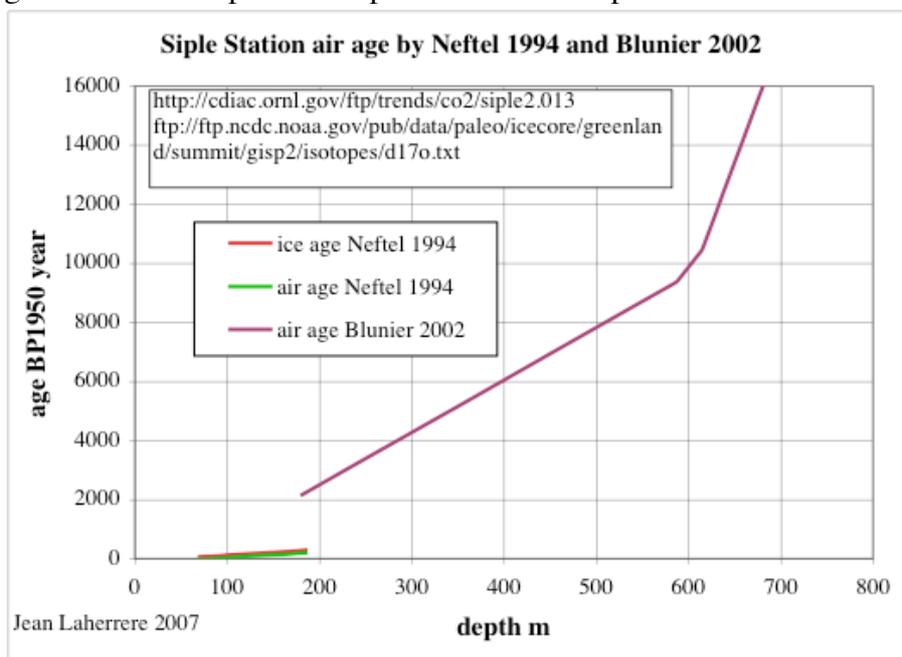
De plus le graphique du CO2 recent est base sur le site de Siple et l'interpretation de Neftel 1994.

Figure 52: age des bulles & CO2 a Siple station par Neftel 1994



Malheureusement une interpretation plus recente (Blunier et al 2002) est completement contradictoire donnant a 180 m un age des bulles de plus de 2000 ans contre 200 ans pour Neftel. Si Blunier a raison il faut eliminer les valeurs de Neftel pour le CO2 des derniers siecles. Il faut remarquer que Blunier commence a 180 m la ou finissait Neftel: il faut eviter les confrontations evidentes!

Figure 53: age des bulles a Siple station par Neftel 1994 et par Blunder 2004



L'interpretation de Neftel, base de tous les schemas crose de hockey du CO2 recent, est donc peu fiable !

Les sites du Groenland qui auraient pu confirmer sont declares peu fiables car il y a des reactions chimiques dans la glace qui perturbe le CO2

Les mesures sur les autres sites a faible accumulation, donc a fermeture millenaire des bulles, sont donc lissees (moyennees) et ne commencent qu'il y a des millenaires. Mais le graphique suivant (These Blandine Bellier 22 juin 2004 LCCE « *Etudes des variations du cycle du carbone au cours de l'holocene a partir de l'analyse couplee CO2-CH4 pieges dans les glaces polaires* ») sur ces sites montrent des valeurs qui remontent pratiquement au pre-industriel?

Figure 54: concentration de CO2 sur 12 000 ans de divers sites en Antarctique

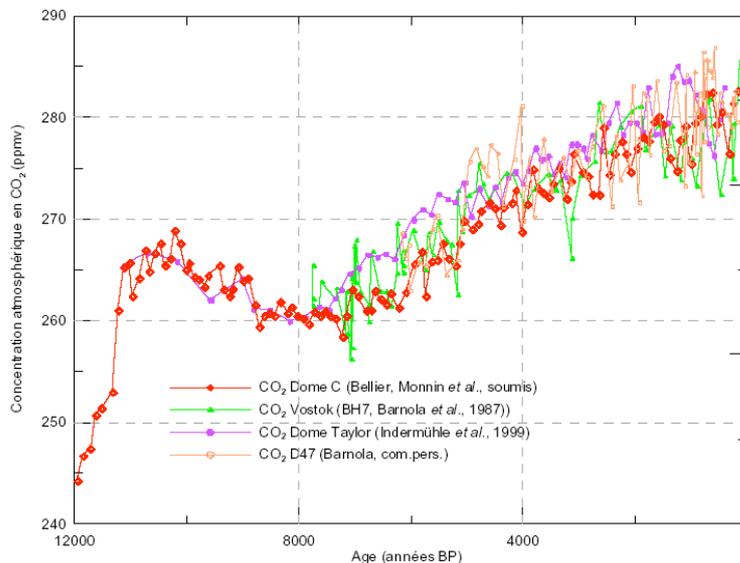


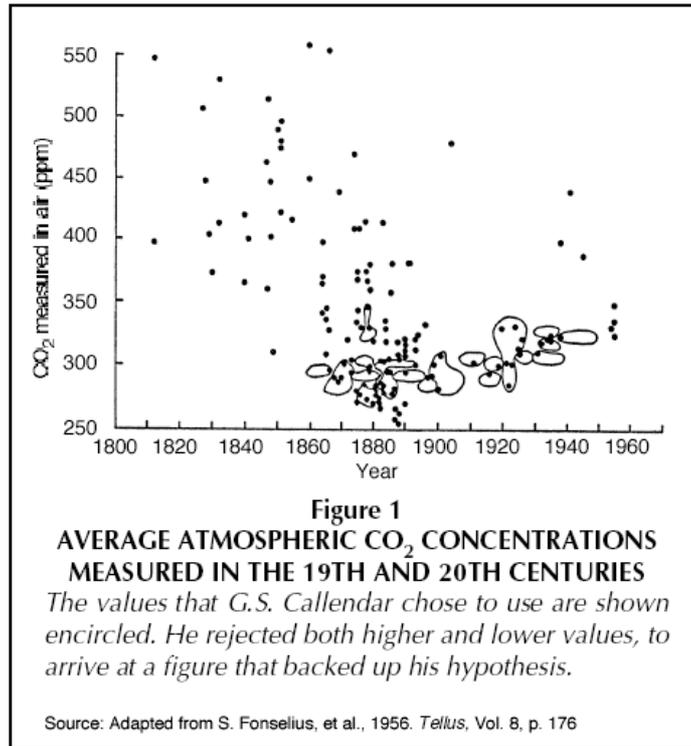
Figure IV.4 Comparaison des profils de concentration en CO₂ atmosphérique enregistrés en plusieurs sites antarctiques

Mais le Dome C est donne avec une accumulation de 2,7 cm/a et un delta age de 2000 ans (Vostok BH7 (2,2 cm/a et 2500 ans) et D47 (20 cm/a et 210 ans). Le papier Monnin et al Science V.291 2001 a Dome C ne démarre qu'a 353 m et 9067 ans BP et 265 ppm. En 2004 Monnin donne pour 100 m de profondeur une concentration de CO2 a 280 ppm pour un age de 173 ans BP soit en 1777 alors que l'age de fermeture des bulles du Dome C avec un taux d'accumulation de l'ordre de 2 cm/a devait dépasser des loin le millenaire. Ce graphique (age BP) ne devrait pas arriver aussi pres de nos jours. Je suis perdu!

-C-3-omission et censure sur le CO2

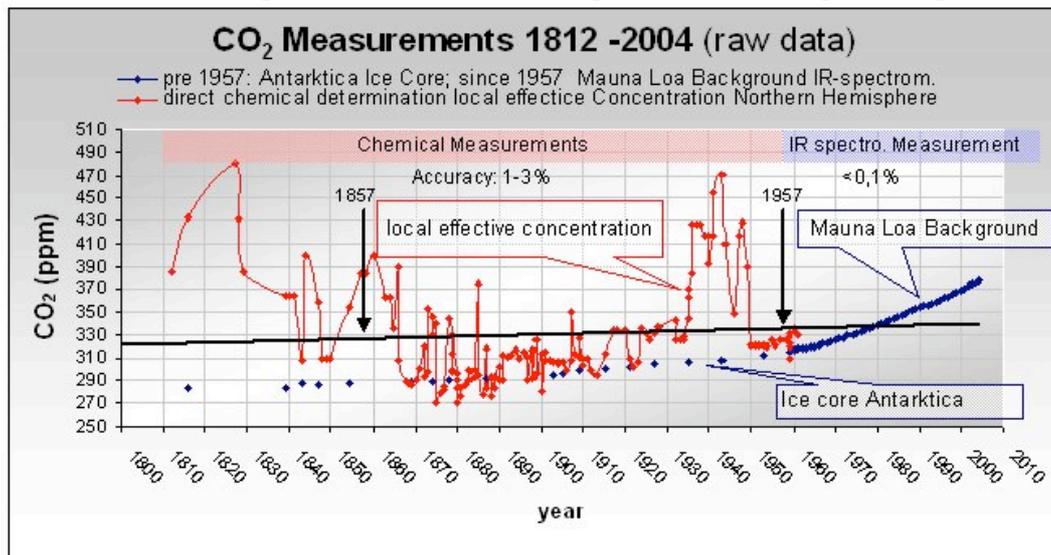
Les auteurs semblent souvent tentés de supprimer les valeurs qui leur paraissent contraires a leurs idées en les qualifiant d'artefact. Jarowski a recensé beaucoup de mesures chimiques de CO2 faites dans le passé dans l'atmosphère par de nombreux savants (dont des prix Nobel) et il a trouvé que ces mesures avaient été censurées pour la plupart dans les études récentes, rejetées en tant qu'artefacts sans aucune justification que non représentative, ce qui est arbitraire et censure. Bien sûr, certaines mesures sont douteuses mais celles de la glace le sont tout autant ! Les climatologues ne savent pas traiter l'incertitude !

Figure 55: mesures CO2 1800-1960 censurées d'après Jarowski 1997



Beck 2006 (180 years accurate CO₂ –Gas analysis of air by chemical methods) a aussi trouve des mesures tres differentes des mesures sur les carottes de glace.

Figure 56: mesures chimiques CO₂ 1812-2004 comparees a mesures glace d'apres Beck



Si les mesures anciennes directes et ponctuelles, sans doute heterogenes dans l'atmosphere sont censurees, qu'en est-il avec des mesures a partir des stomates des plantes fossiles qui ressemble aux mesures des glaces. Elles sont beaucoup plus contrastees.

Figure 57: mesures CO₂ sur les stomates et glace 9000-6800 BP d'apres Wagner

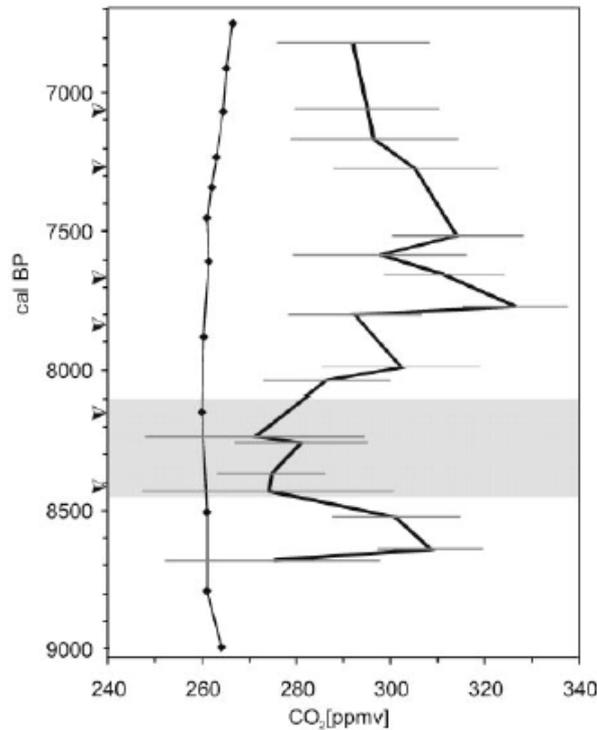


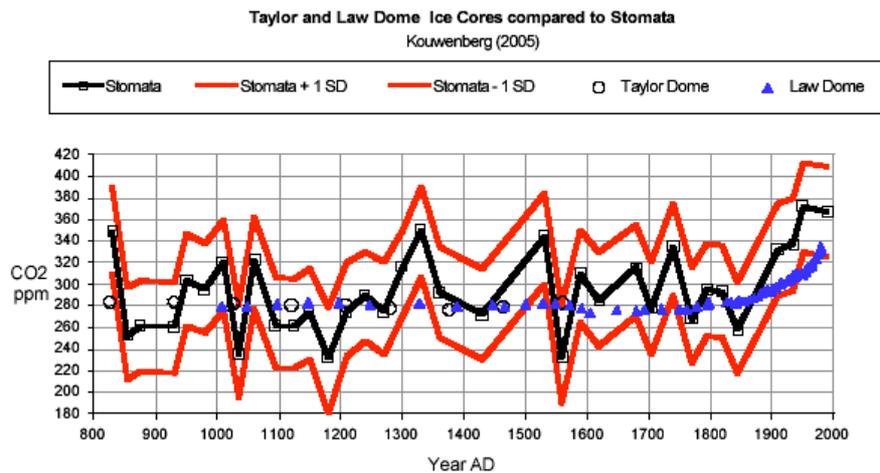
Fig. 2. Reconstructed CO₂ concentrations for the time interval between ~8,700 and ~6,800 calendar years B.P. based on CO₂ extracted from air in Antarctic ice of Taylor Dome (left curve; ref. 2; raw data available via www.ngdc.noaa.gov/paleo/taylor/taylor.html) and SI data for fossil *B. pendula* and *B. pubescens* from Lake Lille Gribso, Denmark (right curve; see Table 1). The

On voit bien que les mesures glace sont moyennées et inférieures aux mesures dans les stomates

Meme constat pour la periode 800-2000

Figure 58: mesures CO₂ sur les stomates et glace 800-2000 d'apres Quirk 2007

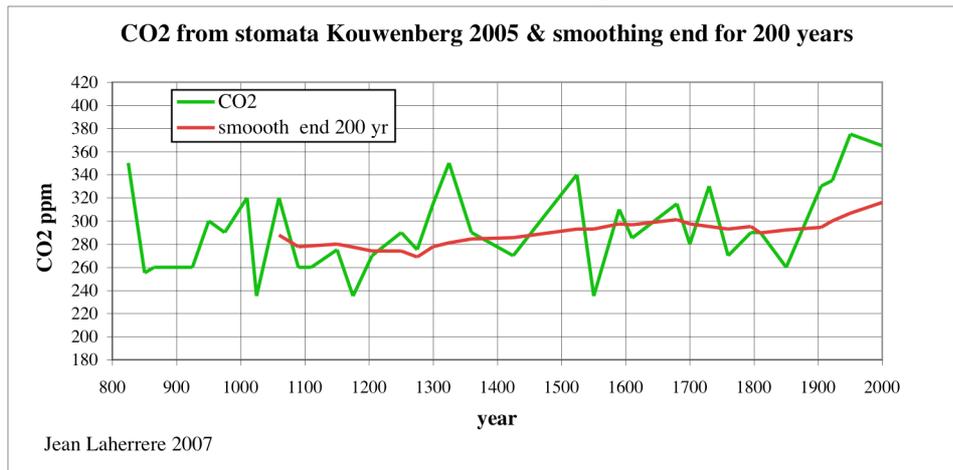
Figure 13



-C-4-lissage du CO₂

Une moyenne millenaire des mesures *ponctuelles* de CO₂ a partir des stomates se rapprocherait bien de la valeur lissée des carottes de glace de part de sa periode d'ouverture dans le neve et aussi de l'intervalle entre les mesures pour des echantillons de carotte de 50 cm. Une moyenne sur 200 ans (lissage meme poids reporté en fin) sur les mesures de stomates donne bien une courbe proche de celle des carottes.

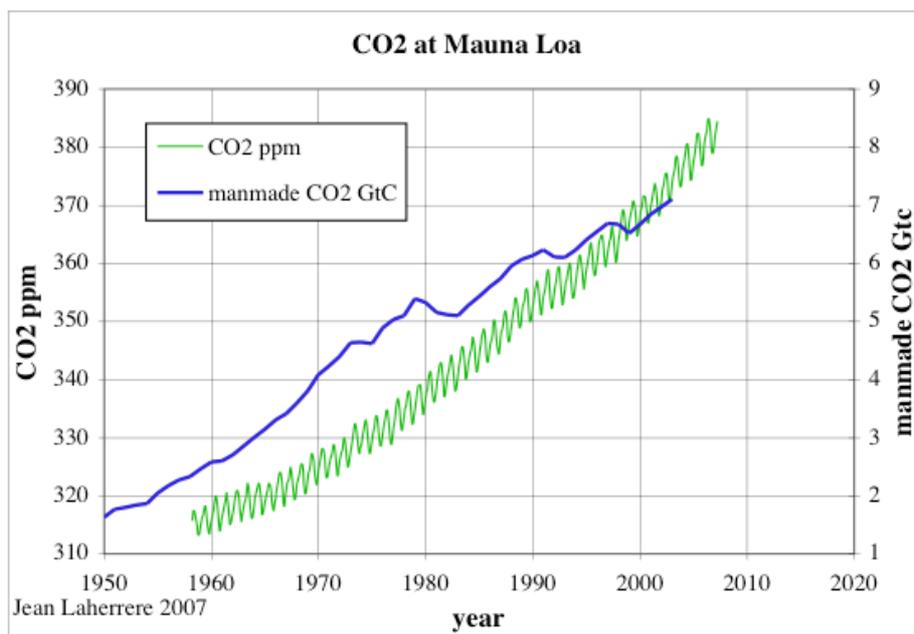
Figure 58: mesures CO2 sur les stomates 800-2000 & moyenne sur 200 ans



Les mesures de concentration les plus publiées sont celles du site d'Hawaï Mauna Loa loin de la pollution. Le CO₂ varie avec la journée et la saison il faut donc avoir une courbe continue que l'on moyenne. L'émission de CO₂ anthropique est reportée et la coïncidence est loin d'être parfaite. Il faut dire que si actuellement l'homme injecte 7 t de CO₂ seulement la moitié reste dans l'atmosphère et le reste disparaît dans des puits mal identifiés et mal quantifiés à savoir l'océan et la terre.

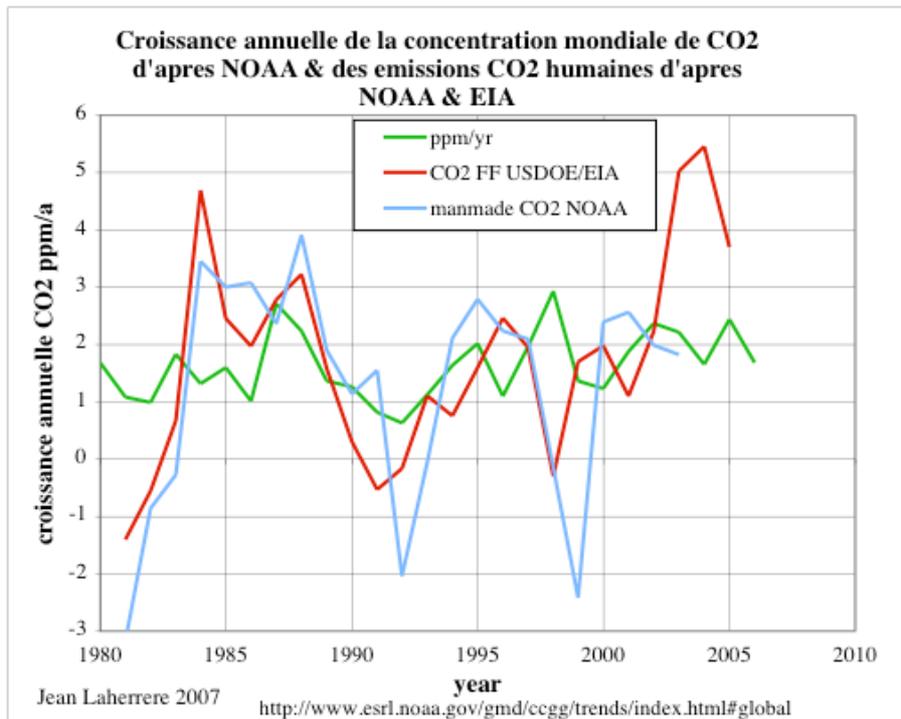
La concentration du CO₂ atmosphérique varie avec le jour et la nuit et les saisons et la proximité des plantes. Le site du volcan d'Hawaï à Mauna Loa loin des pollutions permet de voir une tendance continue sur une longue période

Figure 59: mesures directes CO₂ atmosphère 1958-2007 à Mauna Loa & émissions humaines de CO₂ 1950-2004



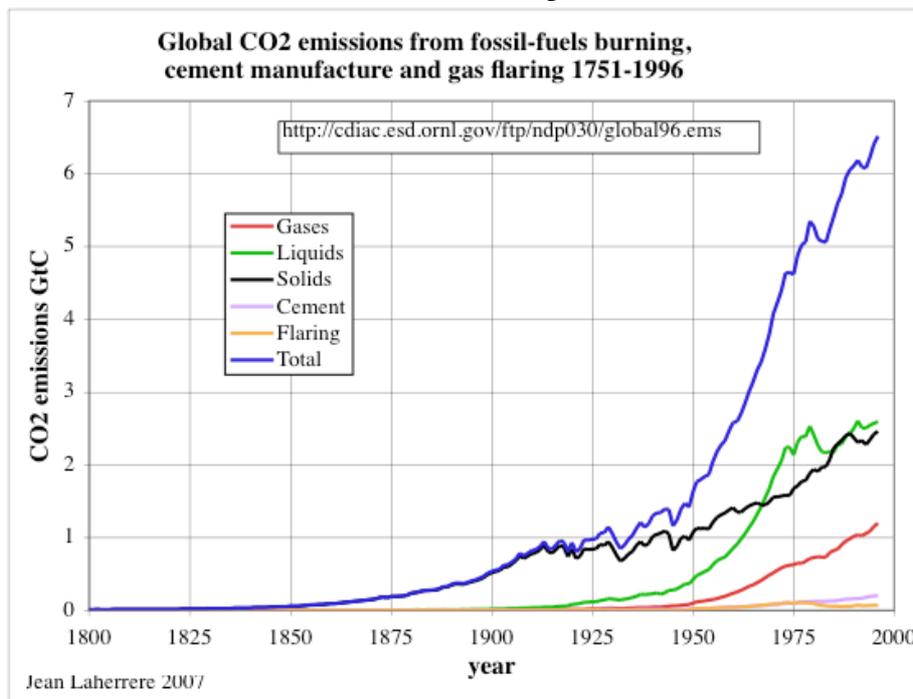
La contribution humaine par le biais des combustibles fossiles serait mineure. 4 % au grand maximum du CO₂ atmosphérique sur base de calculs faits à partir de la répartition des isotopes du carbone par Sundquist 1985 (*The carbon cycle and atmospheric CO₂*). Cependant on pourrait voir par moments une certaine corrélation entre les croissances annuelles CO₂ atmosphérique mondial et celles des émissions humaines de CO₂ d'après NOAA et USDOE/EIA, mais les données diffèrent et rien ne peut être conclu!

Figure 60: croissance annuelle CO2 atmosphere mondiale & emissions humaines de CO2 d'apres NOAA et USDOE/EIA



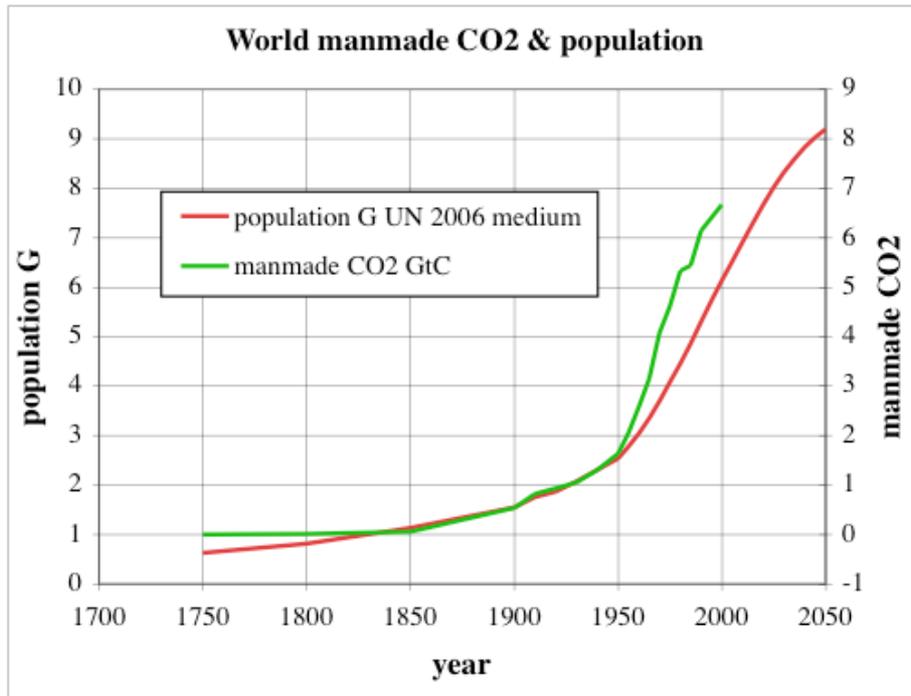
Le detail des emissions de CO2 anthropiques montre que les elements les plus importants sont les liquides et les solides, puis les gaz (moitie moins) et le reste peu important

Figure 61: emissions mondiales humaines de CO2 d'apres le CDIAC



L'augmentation d'emission de CO2 semble tres lie a l'augmentation de la population mondiale, avec un decollage pendant les Trente Glorieuses et un ralentissement recent.

Figure 62: emissions humaines de CO2 et population 1750-2050

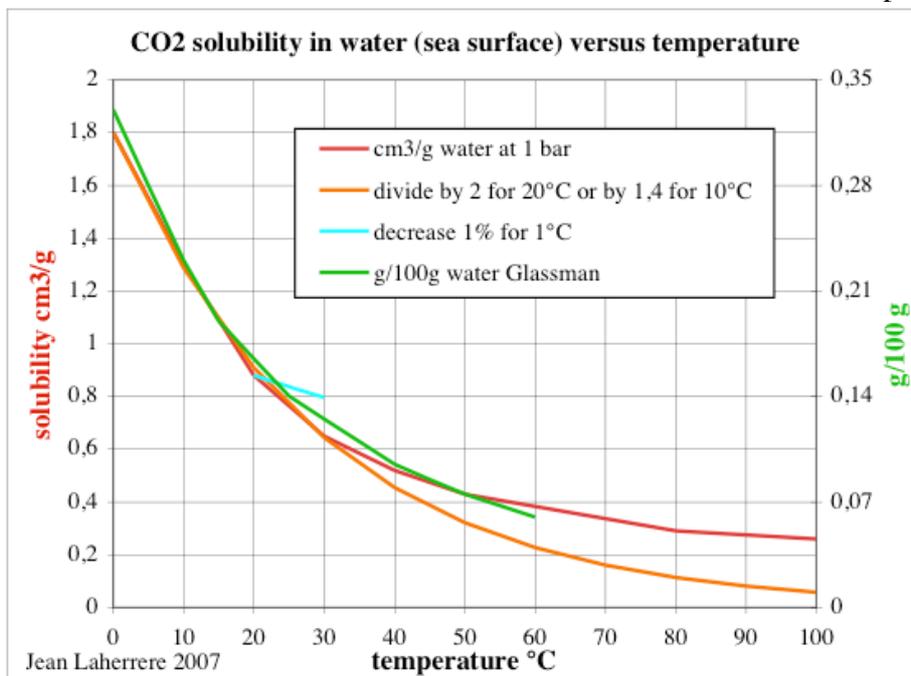


-C-5-Solubilité du CO2

La solubilité du CO2 dans la mer est un facteur très important qui explique que, quand la température de la mer augmente, le CO2 dissous repart dans l'atmosphère, car sa solubilité diminue. On parle de 1% de concentration par °C ou de diviser la solubilité par 2 pour une augmentation de 20 °C.

La courbe est la suivante **pour une pression d'un bar** (surface de la mer).

Figure 63: solubilité du CO2 dans l'eau de mer **en surface** en fonction de la température



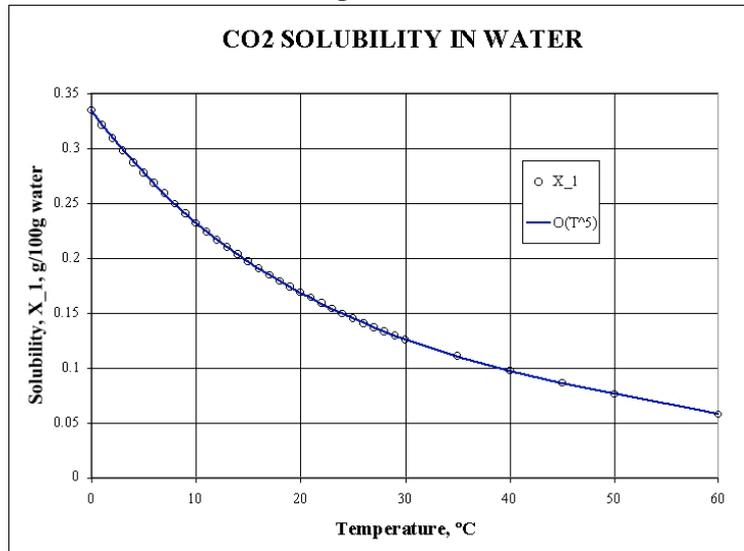
La pression est aussi très importante et en réalité ne suit pas la loi des gaz parfaits. Il faut faire des mesures in situ et elles sont rares (ou secrètes touchant les problèmes de sous-marins). Les grands fonds ont une solubilité très différentes (voir le cas du méthane). Le CO2 se transforme

sous la pression en hydrate qui est plus léger que l'eau jusqu'à une profondeur de 3000 m ou plus profond l'hydrate de CO2 reste au fonds (moyen de sequestration).

Glassman 2006 (*the acquittal of carbon dioxide*

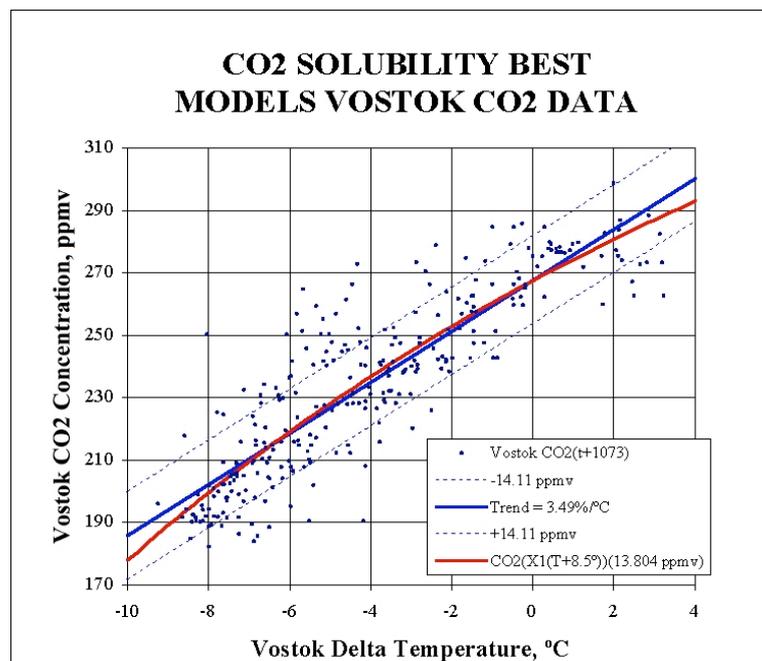
http://www.rocketscientistsjournal.com/2006/10/co2_acquittal.html) a trouve une correlation entre la solubilité du CO2 dans l'eau et les concentrations de CO2 dans les carottes de glace de Vostok.

Figure 64: solubilité du CO2 dans l'eau d'après Glassman



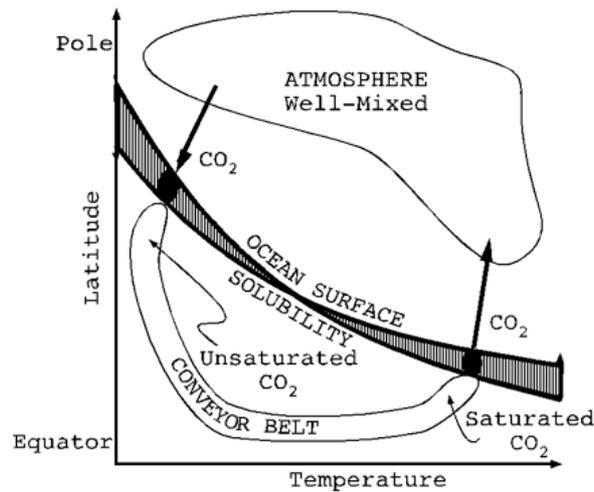
Glassman reporte dans Vostok la courbe de solubilité sur les valeurs de CO2 en fonction de la température avec un retard de 1073 ans. La courbe moyenne (bleu) coïncide avec la courbe de solubilité (rouge)

Figure 65: Vostok: CO2 versus température décalée 1000 ans et courbe de solubilité d'après Glassman



Glassman en conclut que le seul mécanisme est la température qui relâche le CO2 de la mer. Il en déduit ce concept de circulation de CO2 dans les courants profonds.

Figure 66: concept du CO2 dans l'océan d'après Glassman



CARBON DIOXIDE STREAM

Figure 23

Mais ce schéma semble trop simpliste car il oublie le facteur pression dans les courants profonds qui change considérablement la solubilité. Pour le méthane la solubilité est multipliée par plus de 100 à 3000 m. On devrait avoir dans l'atmosphère au dessus des upwellings des concentrations très supérieures de CO₂ et CH₄, mais peut-être que l'on n'a pas bien regardé !

-C-6-temps de vie du CO₂

Le CO₂ a une durée de vie qui est difficile à mesurer. On parle de vie moitie pour une quantité diminuée de moitié. On parle aussi de temps de résidence

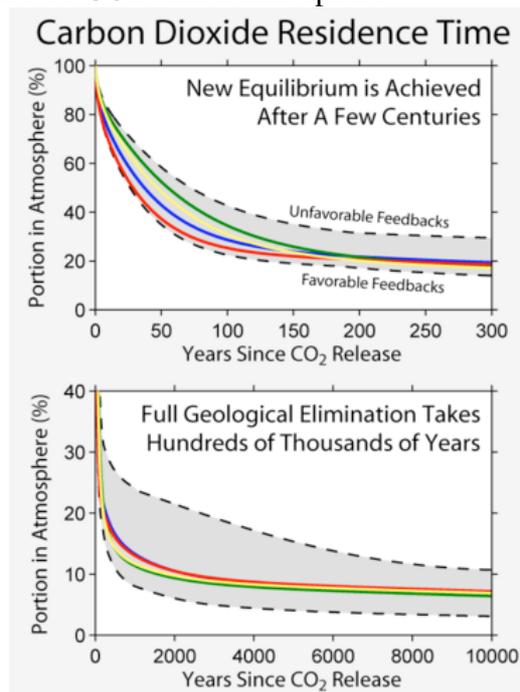
Une partie disparaît vite mais ensuite il en reste une faible part longtemps

Les estimations de vie (?) vont de 2 à 200 ans avec une moyenne de 100 ans.

Certains voient une proportion non négligeable restant des milliers d'années

http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Carbon_Dioxide_Residence_Time_png

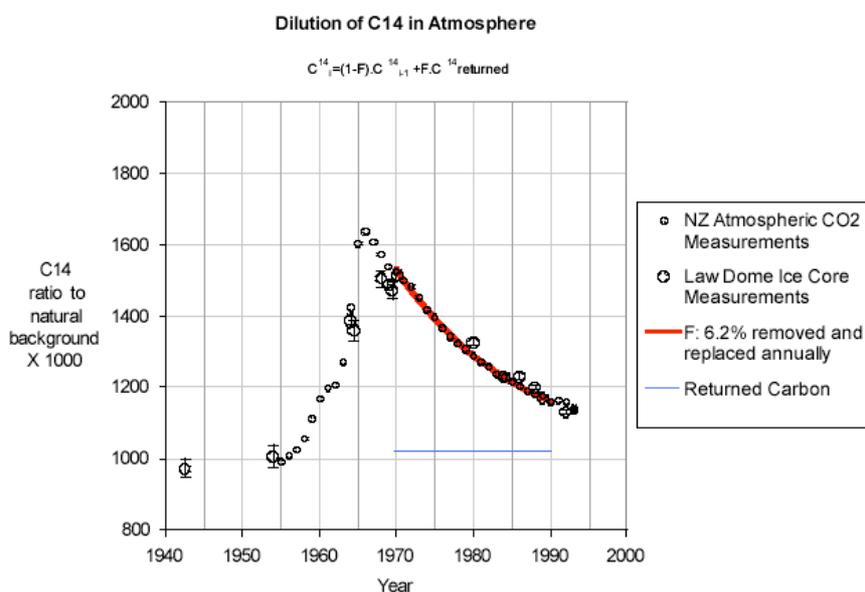
Figure 67: temps de résidence du CO₂ dans l'atmosphère



Tom Quirk 2007 (« *Everyone is entitled to their own opinion but not their own facts* » *A presentation to The Lavoisier Group's 2007 Workshop 'Rehabilitating Carbon Dioxide' Melbourne*) montre que le C14 disparaît très vite dans l'atmosphère

Figure 67: disparition du C14 des tests atomiques de l'atmosphère d'après Quirk 2007

Figure 19



Le C14 en provenance des tests atomiques disparaît avec un taux de 6,2% par an qui donne une vie moitié de 12 ans : on est loin des 100 ans !

La vie du CO2 dans l'atmosphère est très importante pour déterminer la quantité de CO2 anthropique qui reste dans l'atmosphère et où est le puits.

Tom V. Segalstad directeur du Musée Géologique de l'Université d'Oslo

Cette affirmation du GIEC que la durée de résidence du CO2 serait environ 5 à 20 fois plus longue que celle qu'indiquent les mesures réelles, ne tient pas la route et conduit le GIEC à préférer des absurdités parce que, du fait des échanges permanents entre l'atmosphère et les océans, on sait qu'en régime permanent, la quantité de CO2 dans l'atmosphère est environ 50 fois plus petite que celle qui est contenue dans les océans. Ainsi, comme l'affirme le Professeur Segalstad :

"Le GIEC postule un doublement du CO2 atmosphérique, ce qui voudrait dire que les océans devraient recevoir 50 fois plus de CO2 pour atteindre cet équilibre," explique le Prof. Segalstad.

"Ce total de 51 fois la quantité actuelle de CO2 dans l'air dépasse les réserves connues de carbone fossile : cela représente plus carbone que tout ce qui existe dans le charbon, le gaz et le pétrole que nous puissions exploiter sur toute la planète."

De plus, les calculs d'équilibre isotopique du Prof. Segalstad - une technique standard en science - montrent que si le CO2 dans l'atmosphère a une durée de vie de 50 à 200 ans, comme l'affirment les scientifiques du GIEC, l'atmosphère devrait contenir moitié moins de CO2 que maintenant. A cause de cette conclusion insensée, les modèles du GIEC postulent que la moitié du CO2 devraient être cachée quelque part, dans un "puits manquant." De nombreuses études ont cherché ce puits manquant, la quête du Graal en science climatique, sans succès. "C'est une quête pour un puits mythique de CO2 pour expliquer une durée de vie de CO2 non mesurable pour satisfaire à un modèle informatique hypothétique sur le CO2 qui prétend montrer qu'une quantité impossible d'émission de fossile est en train de réchauffer l'atmosphère," conclut Prof. Segalstad. "C'est de la fiction du début à la fin."

-C-7-Sensitivite du climat au CO2

La sensitivite du climat au CO2 est mesuree en augmentation de la temperature pour un doublement du climat.

Le doublement du CO2 de l'ere pre-industrielle (280 ppm) donne donc en gros 3°C avec retroactions, alors que sans retroactions on est autour de 1°C (Livre Blanc Escrime chap 2&3).

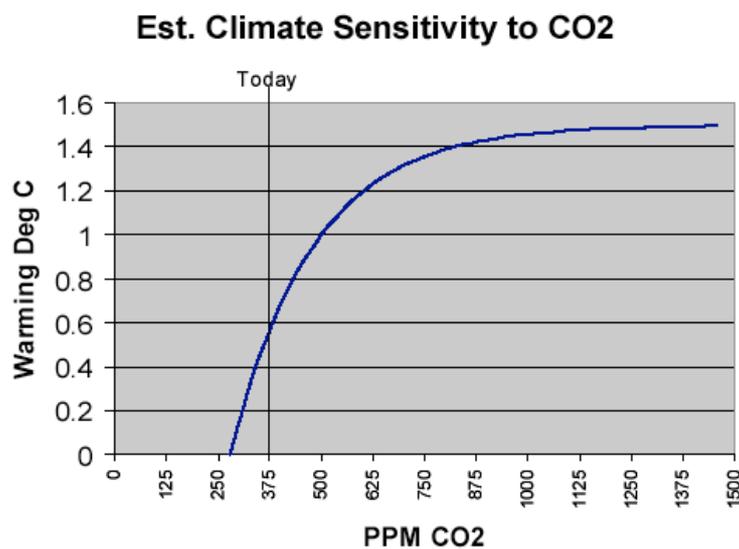
Arrhenius au 19e siecle avait calcule grossierement 6 °C.

Callendar en 1930 avait calcule 2 °C avec un plus grand effet sur les regions polaires.

La reaction de la temperature sur la concentration de CO2 **n'est pas lineaire** mais logarithmique (forçage radiatif en $W/m^2 = 5,35 \ln C/Co$, C etant la concentration en ppm) et peut etre grossierement approchee par ce graphique d'apres Luboš Motl

(<http://motls.blogspot.com/2006/05/climate-sensitivity-and-editorial.html>)

Figure 68: sensibilite du climat au CO2



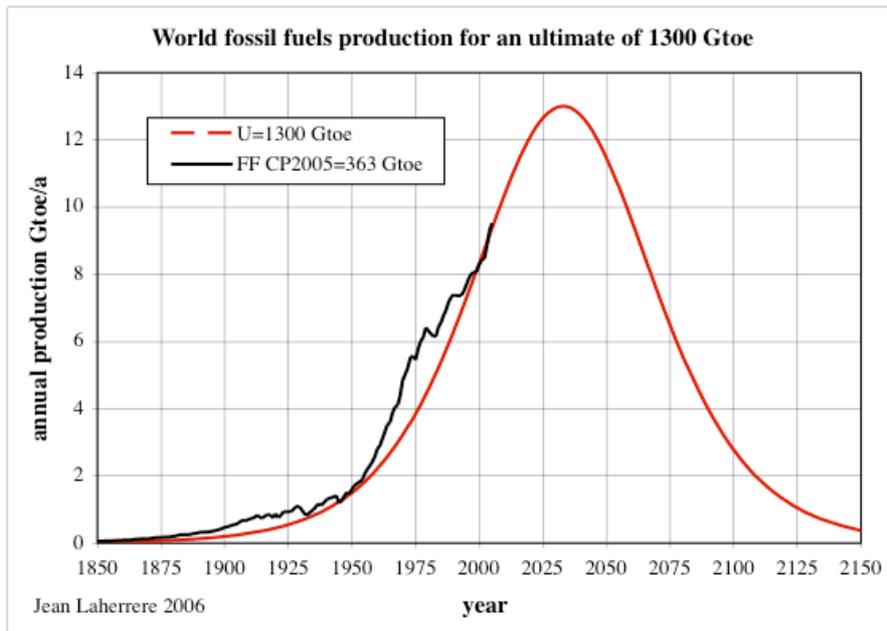
Le probleme est que les modeleurs ajoutent des retroactions sans trop les detailler dans leurs rapports.

Il semble donc evident que des taux eleves de CO2 n'augmentent pas autant la temperature que pense l'opinion publique

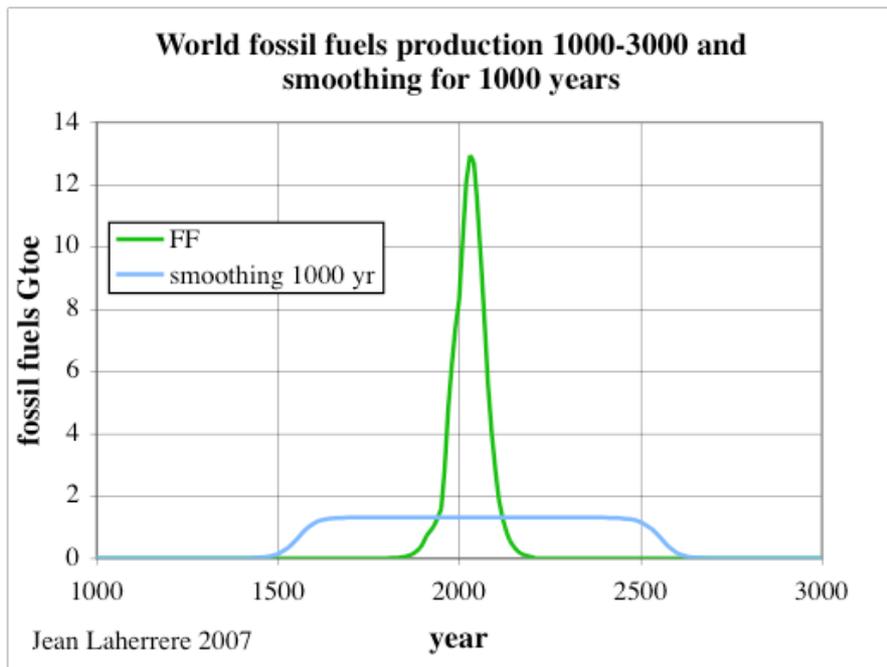
-C-8-Previsions de production de combustibles fossiles et d'emissions

La production de combustibles fossiles (petrole, gaz et charbon) peut etre modellise avec un ultime de 12300 Gtep (charbon 600, petrole 400, gaz 300) avec un pic vers 2040 s'il n'y a pas de contraintes de la demande, des investissements ou politiques.

Figure 69: production mondiale de combustibles fossiles 1850-2150



Si on trace cette courbe sur des millénaires et si on moyenne sur une période de 1000 ans (c'est ce que fait les bulles de gaz dans les carottes de glace) le résultat en bleu est plutôt plat et ce que les bulles de l'Antarctique montreraient dans quelques millénaires
 Figure 70: production de combustibles fossiles 1000-3000 et sa moyenne sur une période de 1000 ans

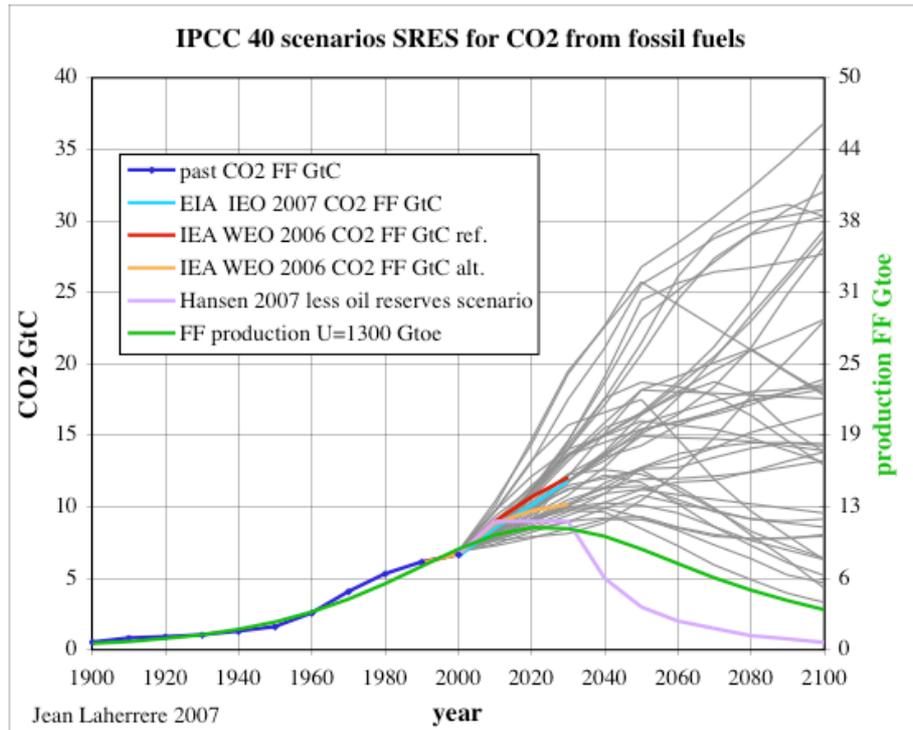


Les émissions anthropiques de CO2 sont très liées à la production des combustibles fossiles, aussi le GIEC ferait bien d'en tenir compte et de demander l'avis des producteurs au lieu de s'adresser aux économistes.

-C-9-Scenarios du GIEC en émissions de CO2

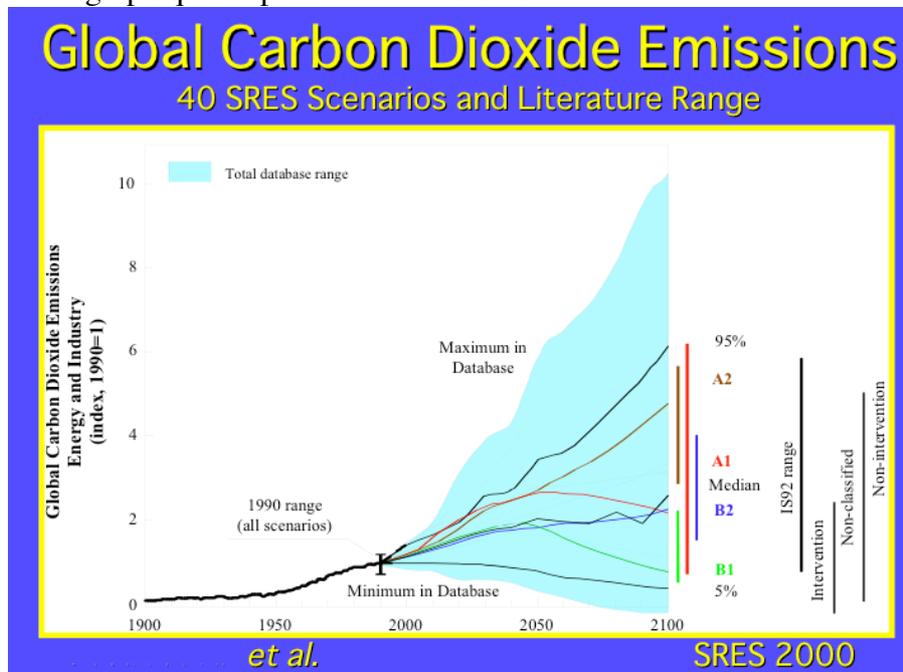
Les 40 scénarios (des histoires) SRES utilisés par le GIEC 2001 et 2007 sont peu réalistes pour le CO2 en provenance des combustibles fossiles.

Figure 71: les 40 scénarios SRES utilisés par GIEC 2001 & 2007 pour les émissions de CO2 des combustibles fossiles avec prévisions AIE, EIA, Hansen (less oil) et les miennes



Les previsions AIE 2006 sont montres en rouge pour la reference (juge irrealiste et insoutenable par Mandil) et en orange pour l'alterntive souhaitee. Ma prevision est en vert et en violet la prevision Hansen scenario moins de reserves de petrole qui semble prevoir un declin trop rapide

Figure 72: meme graphique en provenance d'IIASA

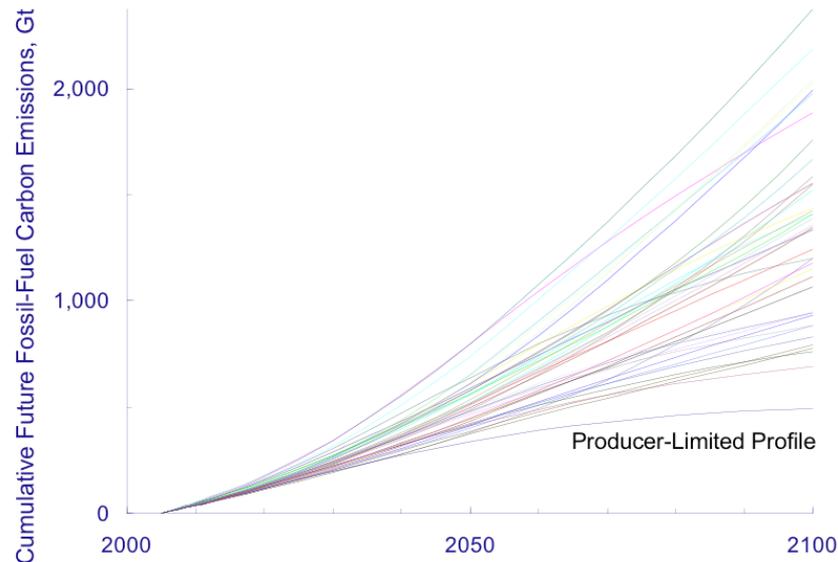


Rutledge (Caltech 2007 «Hubbert's Peak, The Question of Coal, and Climate Change») montre que sa prevision (producer-limited profile) est bien plus bas que les scenarios du GIEC reportes en cumules.

Il mentionne que j'ai ete le premier a signaler l'irrealite des scenarios du GIEC

Figure 72: prevision Rutledge sur les emissions cumulees de combustibles fossiles et scenarios GIEC

Comparing with the IPCC Scenarios

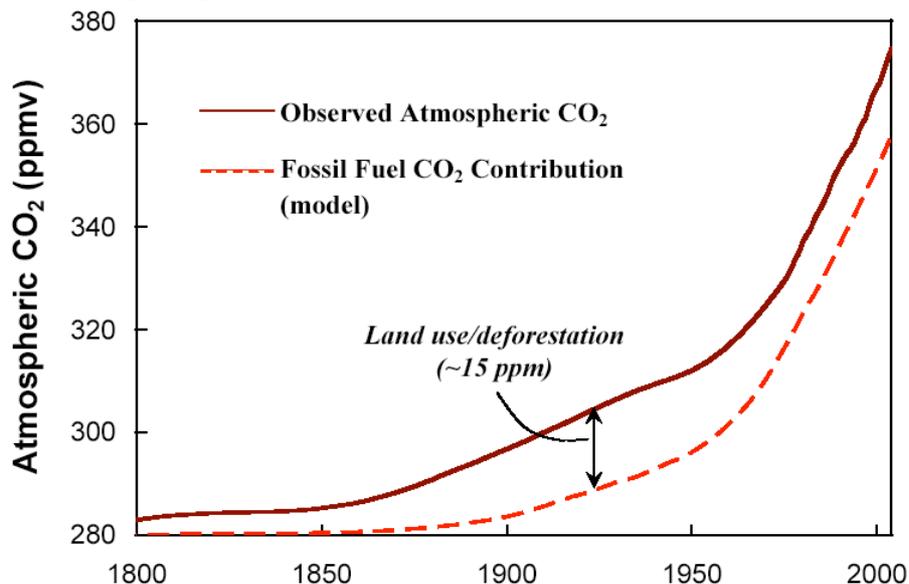


- Our Producer-Limited profile has lower emissions than any of the 40 IPCC scenarios
- Jean Laherrere was the first to point out this anomalous situation

Hansen de la NASA, l'un des premiers a alerter l'opinion sur le rechauffement mondial, vient de sortir une etude « *Implications of "peak oil" for atmospheric CO₂ and climate* » April 2007 ou 1 ppmv ≈ 2,1 GtC avec une equation $CO_2(t) = 18 + 14 \exp(-t/420) + 18 \exp(-t/70) + 24 \exp(-t/21) + 26 \exp(-t/3,4)$ en fonction du temps, qui implique qu'un tiers du CO₂ reste dans l'atmosphere apres 100 ans et 20% apres 1000 ans (?).

Hansen (& Kharecha) pense que le CO₂ atmospherique provient de la contribution des combustibles fossiles et aussi de la deforestation de la foret

Figure 73: CO₂ atmospherique & contribution des combustibles fossiles 1800-2000 Hansen



Hansen prevoit 4 scenarios pour les emissions de CO₂:

(a) BAU, (b) Coal Phase-out, (c) Fast Oil Use, (d) Less Oil Reserves

Figure 74: 4 scenarios Hansen emissions CO₂ 1900-2150

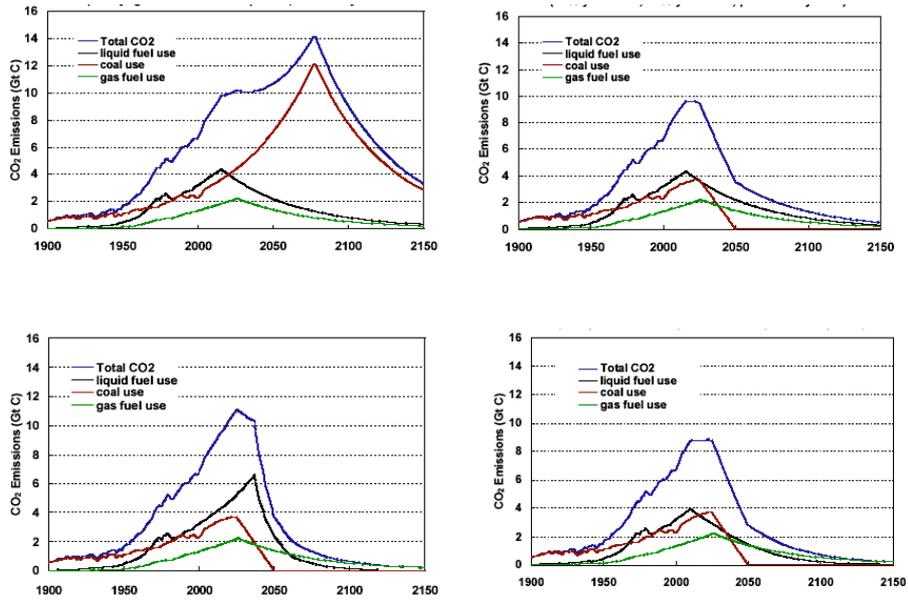


Figure 75: concentration de CO₂ des 4 scenarios Hansen

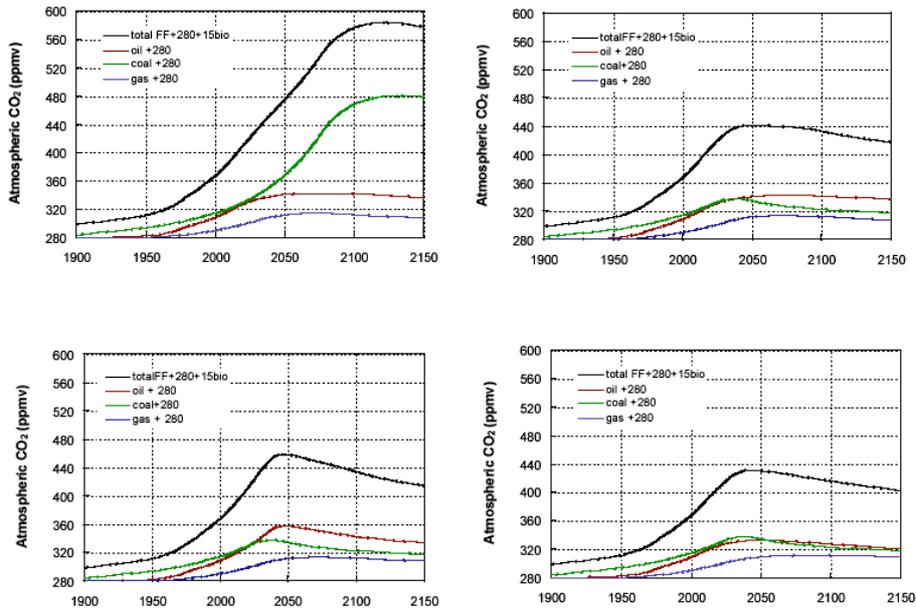


Figure 76: emissions CO₂ du scenario d) less oil Hansen 1900-2150

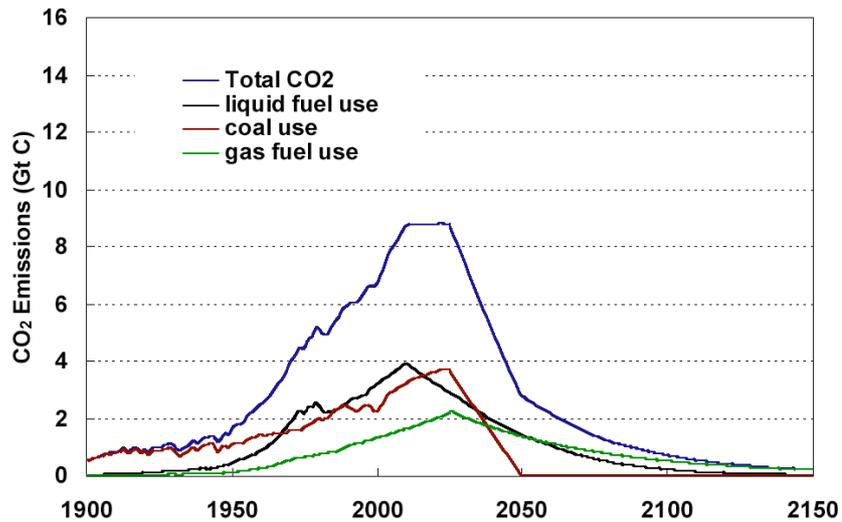
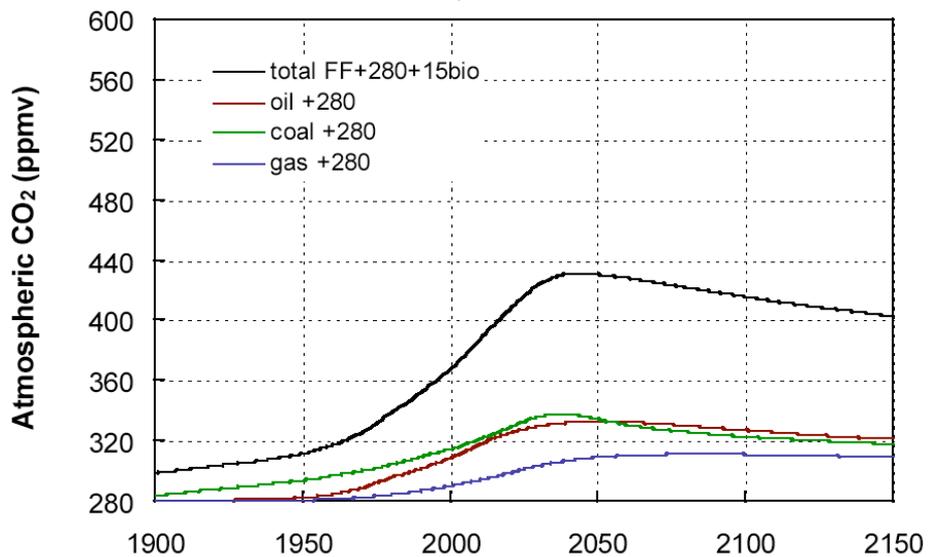
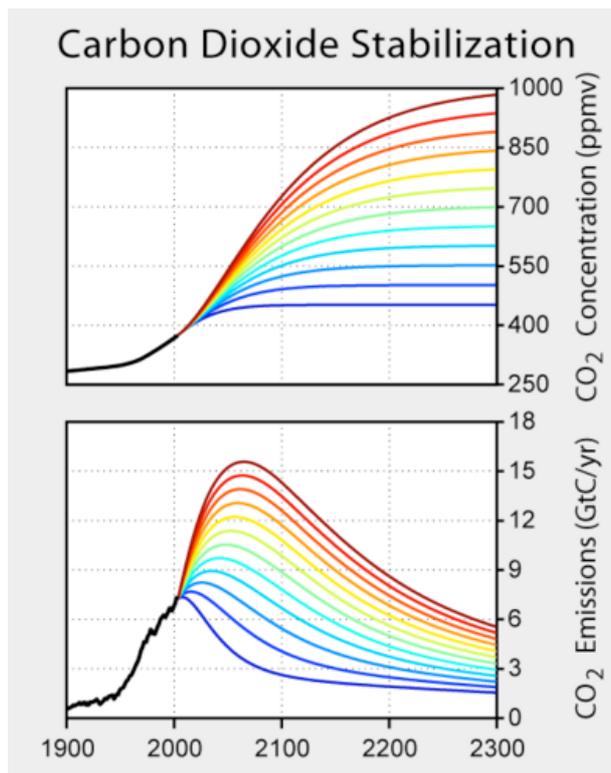


Figure 77: concentration de CO2 du scenario d) Hansen 1900-2150

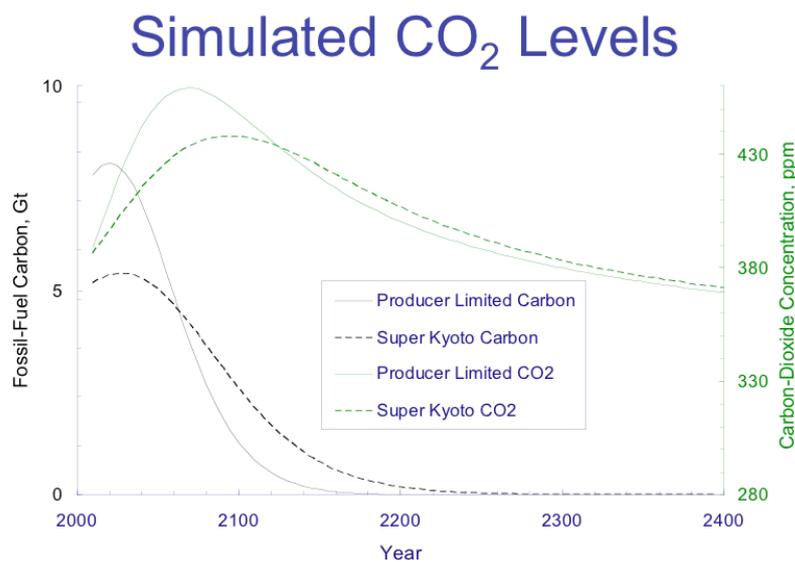


Le graphique (http://www.globalwarmingart.com/wiki/Image:Carbon_Dioxide_Residence_Time_png) suivant montre la corrélation entre émissions de CO2 et concentration de CO2 dans l'atmosphère

Figure 78: relation entre concentration de CO2 et émissions CO2 1900-2300



La courbe en bleu correspond a ma prevision aboutissant d'apres ce schema a une concentration de l'ordre de 450 ppm en 2100. On est loin des previsions du GIEC !
 Ruthledge 2007 arrive au meme resultat de 450 ppm en 2100
 Figure 79: scenario Rutledge émission et concentration CO₂



Predictions using the program MAGICC from Tom Wigley at the National Center for Atmospheric Research in Boulder with a modified WRE profile
 The Producer-Limited Profile gives a peak CO₂ concentration of 460ppm in 2070
 The Super-Kyoto Profile gives a 440ppm peak

-C-10-CO₂ et production agricole et sante

Les plantes se nourrissent de CO₂ et les serres en Hollande sont poussees en injectant du CO₂. Bien sur il y a aussi les precipations qui interviennent, mais les previsions sont encore

plus incertaines. L'agriculture peut donc être améliorée dans certaines régions et diminuée dans d'autres. Le bilan par Ipsos est positif, mais il y a aussi l'incertitude. Figure 80: impact du CO2 sur la végétation d'après Ipsos

Average Growth Enhancement due to a 300 ppm increase in atmospheric carbon dioxide	
C ₃ Cereals	49%
C ₄ Cereals	20%
Fruits and Melons	24%
Legumes	44%
Roots and Tubers	48%
Vegetables	37%

Source: Ipsos May 2007

Figure 28: Carbon Dioxide Growth Enhancement by Plant Type

La période médiévale chaude a vu la création des cathédrales, la découverte du Groenland vert, la vigne à Londres et les squelettes européens étaient aussi grands qu'aujourd'hui. Le petit âge glaciaire a vu la guerre de cent ans, la peste, les révolutions et la taille des squelettes européens était inférieure à la taille du 20^e siècle.

La plupart des retraités du nord ne revendent que de finir leurs jours dans les pays chauds. La chaleur n'est donc pas l'enfer.

-C-11-CO2 et température

Les modèles du GIEC font l'hypothèse que la température augmente principalement suite à l'augmentation du CO2.

Les résultats des carottes de glace de l'Antarctique (celles du Groenland sont dites peu fiables pour le CO2 par suite de réactions chimiques dans la glace) ont été interprétés sans équivoque par tous les chercheurs et donnent que pendant 800 000 ans le moteur était la température et que le CO2 suivait avec un décalage de l'ordre de 600-1000 ans. Ce décalage correspond au temps mis par le CO2 dissous dans l'eau de mer pour aller dans l'atmosphère quand la solubilité diminue avec l'augmentation de la température. Le cycle océanique est estimé autour de 1000 ans.

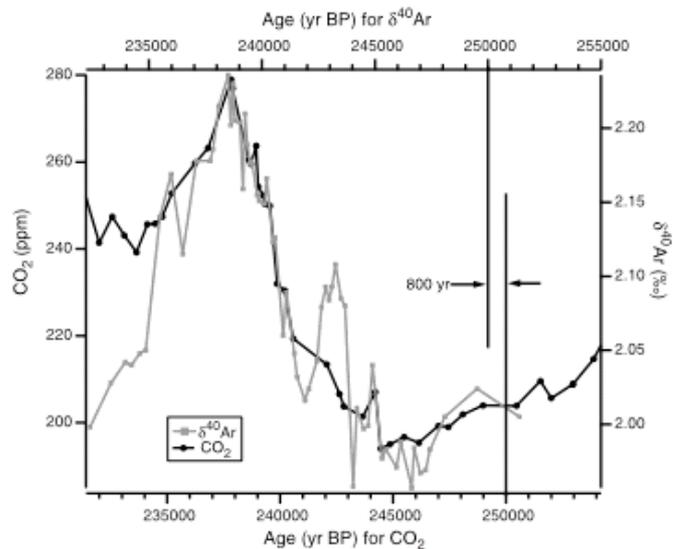
Wikipedia : *There are great problems relating the dating of the included bubbles to the dating of the ice, since the bubbles only slowly "close off" after the ice has been deposited.*

Nonetheless, recent work has tended to show that during deglaciations CO2 increases lags temperature increases by 600 +/- 400 years.

Caillon 2003 estime le retard à 800 ans entre les variations de température et les variations parallèles du CO2

Figure 81: CO2 suit 800 ans après les variations de température d'après Caillon

Fig. 4. Vostok records of $\delta^{40}\text{Ar}$ and CO_2 with respect to gas age (1). Atmospheric CO_2 concentration is a combination of new data and published data (7, 44). The age scale for the CO_2 proxy has been shifted by a constant 800 years to obtain the best correlation of the two datasets.



0

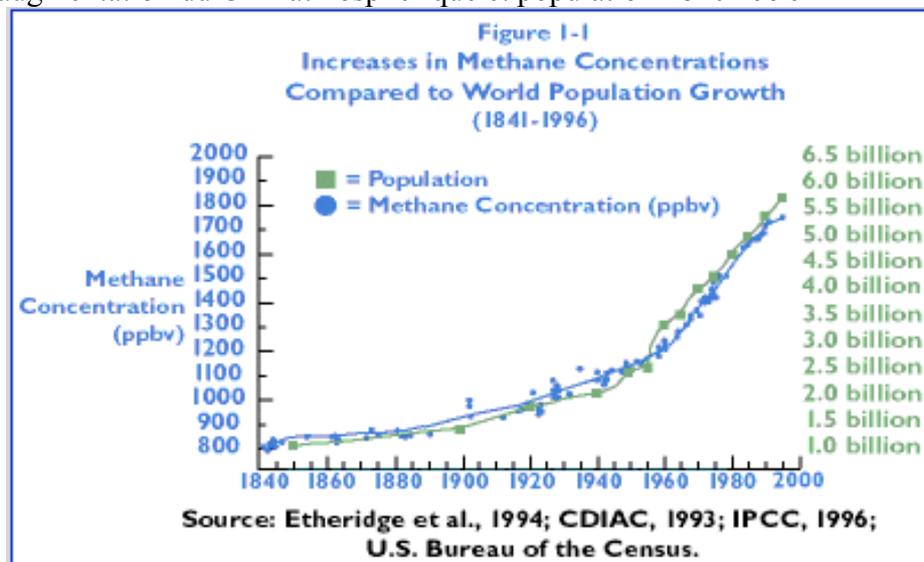
14 MARCH 2003 VOL 299 SCIENCE www.sciencemag.com

Mais ce resultat gene les ennemis du CO_2 car le CO_2 n'est plus montre comme le moteur principal du rechauffement climatique. Louergue 2007 (figure 25) a pris plusieurs scenarios dont l'un parvient a annuler ce retard ! Comme quoi on peut obtenir le resultat que l'on veut avec la bonne boite noire !

-D- CH_4

Les previsions d'il y a 10 ans sur la concentration de CH_4 etaient a l'augmentation croissante avec la population avec des graphiques qui confondent correlation et causalite.

Figure 82: augmentation du CH_4 atmospherique et population 1840-1996



Mais, a la surprise generale, la concentration en CH_4 plafonne depuis une dizaine d'annees. On a d'abord explique ce ralentissement en 1990 par le changement de comportement de la distribution de gaz dans l'ex-URSS avec son effondrement. Mais recemment on a decouvert que les forets emettent du CH_4 et que le ralentissement peut etre en fait du a la deforestation! Figure 83: concentration de CH_4 atmospherique 1980-2004 d'apres Khalil 2007

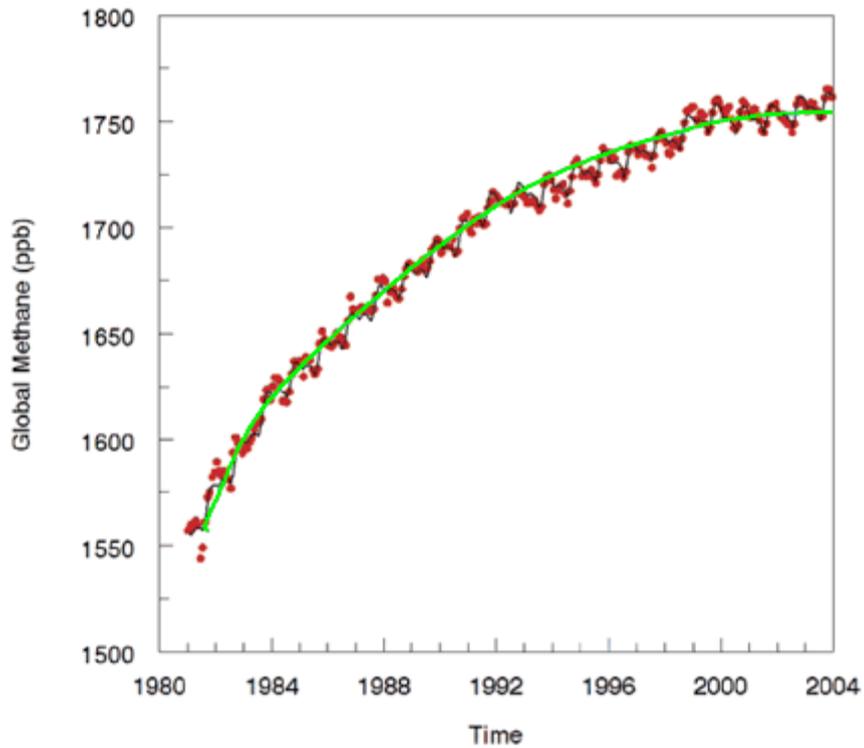
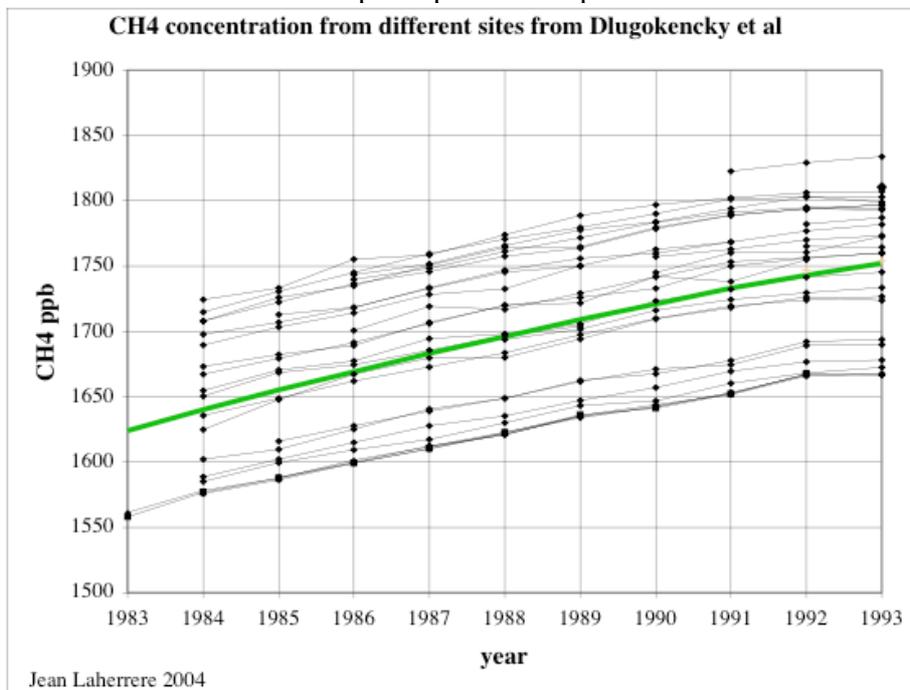


Figure 1. Global methane (CH_4) concentration. Adapted from Khalil et al. (2007).

Les concentrations de CH_4 varient avec la géographie

Figure 84: concentration de CH_4 atmosphérique suivant plusieurs sites



Jean Laherrere 2004

Les émissions de méthane dues à l'activité humaine est principalement due aux ruminants: une vache peut émettre 500 litre par jour, puis aux rizières

Figure 85: émissions anthropiques de CH_4 en échelle log

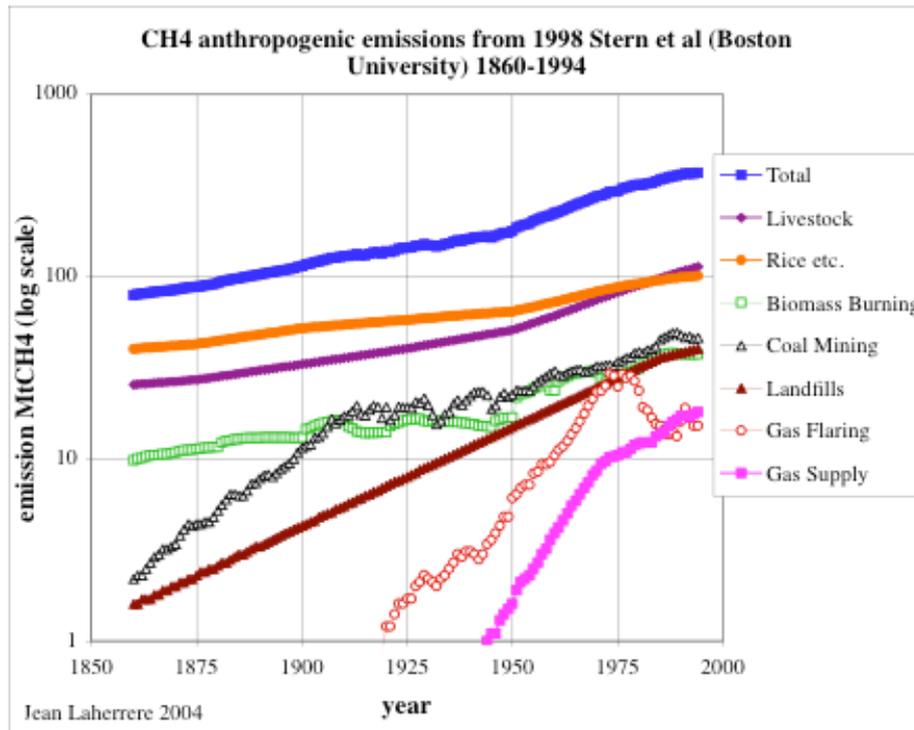
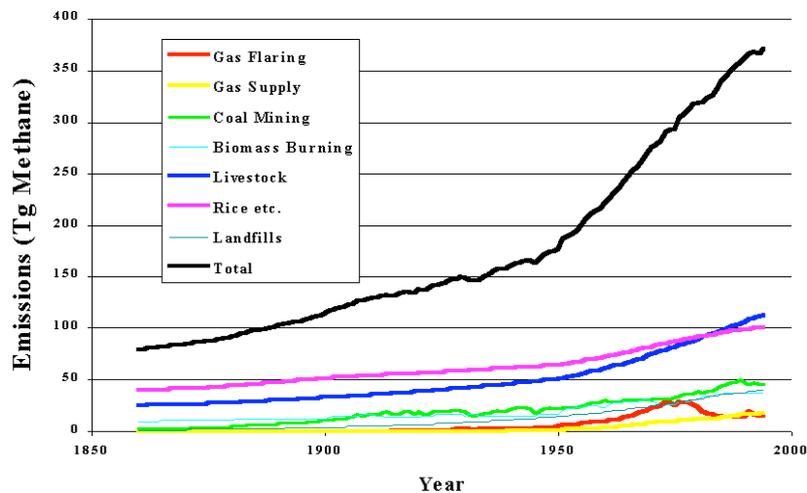


Figure 86: la meme en echelle normale

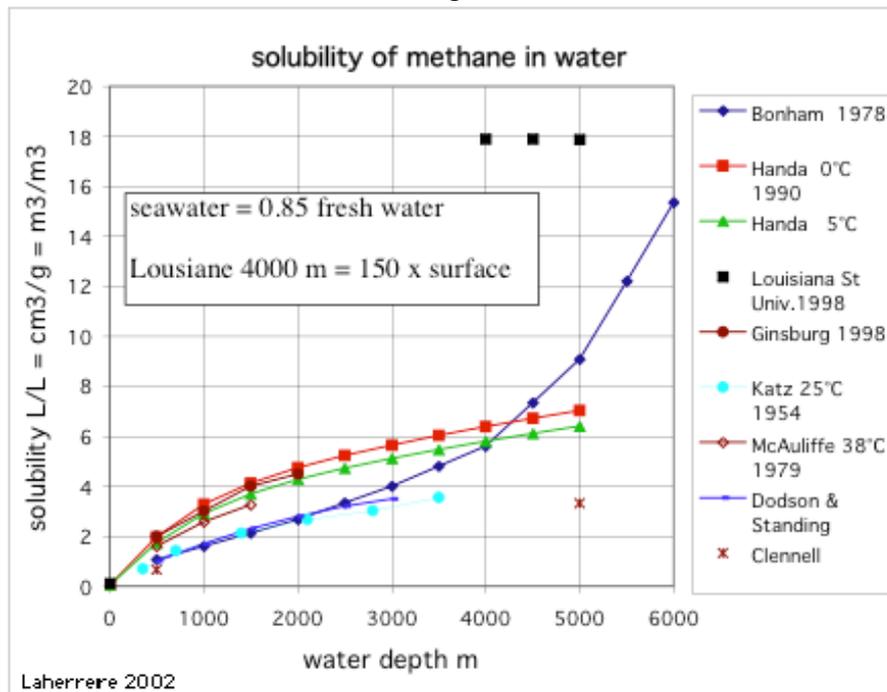
**Global Anthropogenic Methane Emissions: 1860-1994
(Stern & Kaufmann)**



Les articles qui font jouer un role important aux hydrates oceaniques sont trompes par des estimations fantaisistes anciennes qui mettaient dans ces hydrates un volume plus important que tous les combustibles fossiles qui se sont accumules pendant plus de 600 Ma alors que les hydrates oceaniques sont dans des sediments jeunes representant au mieux quelques millions d'annees, ce qui semble donc impossible. Ces estimations ont ete diminuees par plus de 100 (Soloviev 2004 , Milkov 2004, Laherrere WPC 2000). Toutes les forages recents effectues pour estimer le potentiel des hydrates oceaniques (Japon, Inde, Chine, US) sont des echecs, car les hydrates oceaniques sont limites millimetriquement verticalement et metriquement horizontalement. De plus ils sont trop profonds (>500 m) pour etre influence par des variations de la temperature de surface et du niveau de la mer.

Le point très important est que la solubilité du méthane dans les mers profondes est très mal connue (pendant longtemps secret militaire à cause des sous-marins). Les lois des gaz parfaits ne s'appliquent pas et les quelques mesures montrent que la solubilité du méthane à 4000 m de profondeur est 150 fois celle de la surface (Louisiana University 1998). Des quantités considérables peuvent donc être dissous en profondeur.

Figure 87: solubilité du CH₄ en fonction de la profondeur de la mer



-E-aerosols

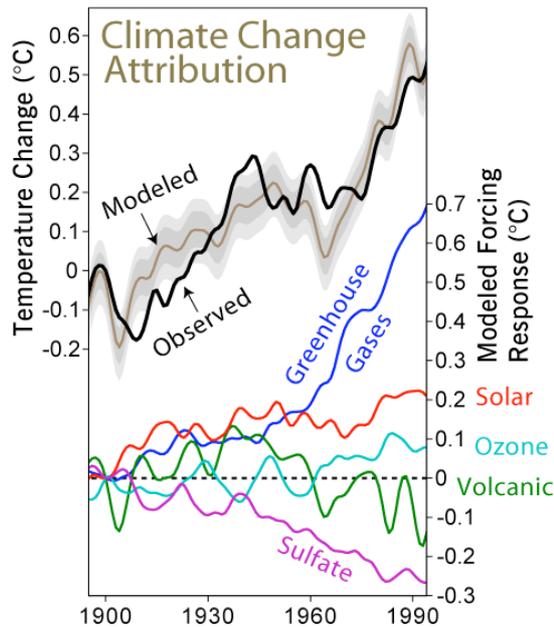
-E-1-emissions SO₂

Dans les modèles du GIEC, le CO₂ est modélisé pour réchauffer comme principal effet de serre et le SO₂ (sulfates) pour refroidir. Malheureusement le détail du refroidissement (retroactions négatives) est peu explicite.

On trouve peu de planches synthétiques qui donnent le détail des retroactions

L'explication du refroidissement des Trente Glorieuses 1945-1975 où le CO₂ avait le plus fort taux de croissance (4,7%/a) est donnée par l'effet des sulfates.

Figure 88: impact des différents acteurs



Hansen 2006 «*Dangerous human-made interference with climate: A GISS model study*» montre un net forçage de 1880 à 2005 avec un forçage radiatif en crevasses due aux aérosols stratosphériques (gris volcans ?) et en pente douce (bleu sulfates ?) qui s'arrête en 1990. Un des projets d'arrêter le réchauffement climatique est d'envoyer dans la troposphère des quantités de particules de soufre

Figure 89: forçages radiatifs d'après Hansen

HANSEN ET AL.: DANGEROUS HUMAN-MADE INTERFERENCE WITH CLIMATE

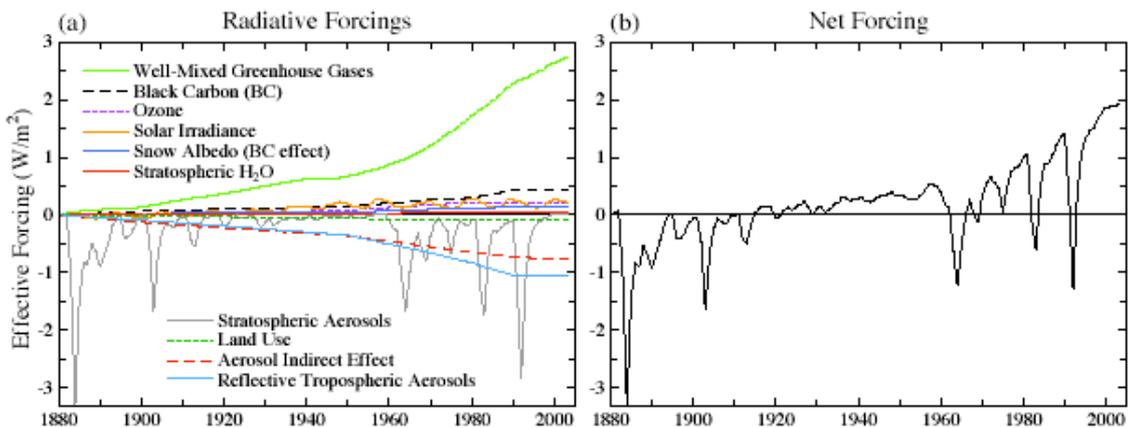
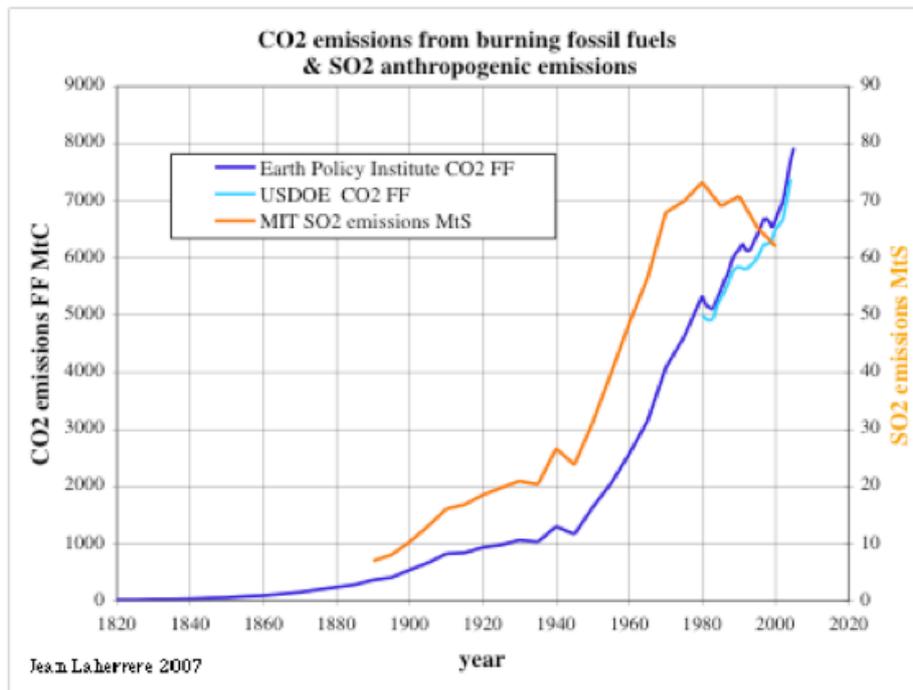


Figure 1. Effective global climate forcings (F_e) employed in our global climate simulations, relative to their values in 1880. Use of F_e avoids exaggerating the importance of BC and O_3 forcings.

Les émissions anthropiques de CO₂ et de SO₂ montrent un parallélisme de 1900 à 1979 mais après le choc pétrolier le SO₂ diminue alors que le CO₂ continue à grimper. Mais je ne vois pas de 1940 à 1960 un meplat comme indique dans les courbes verte et bleu d'Hansen.

Figure 90: émissions de CO₂ des combustibles fossiles et de SO₂ anthropiques



Le detail des emissions de sulfates est interessant (Smith et al 2004 «*Historical Sulfur Dioxide Emissions 1850-2000: Methods and Results*»), les sources divergent dans le detail et le pic.
 Figure 91: emissions globales de sulfates anthropiques d'apres plusieurs auteurs

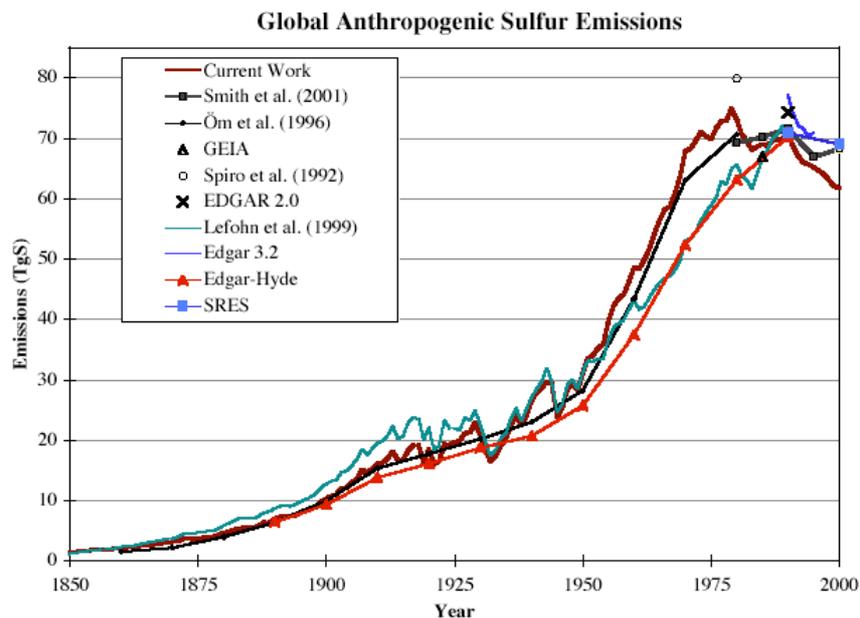


Figure 1—Global sulfur dioxide emissions from this study (thick line) and several other recent estimates (see text). Note that the Lefohn *et al.* estimate does not include all anthropogenic emissions sources. References not shown on the cart are: GEIA (Benkovitz *et al.* 1996); EDGAR 2.0 (Olivier *et al.* 1996); EDGAR 3.2 (Olivier and Berdowski, 2001); EDGAR-HYDE (Van Aardenne *et al.* 2001); and SRES (Nakicenovic and Swart 2000).

Figure 92: emissions globales de sulfates anthropiques par source

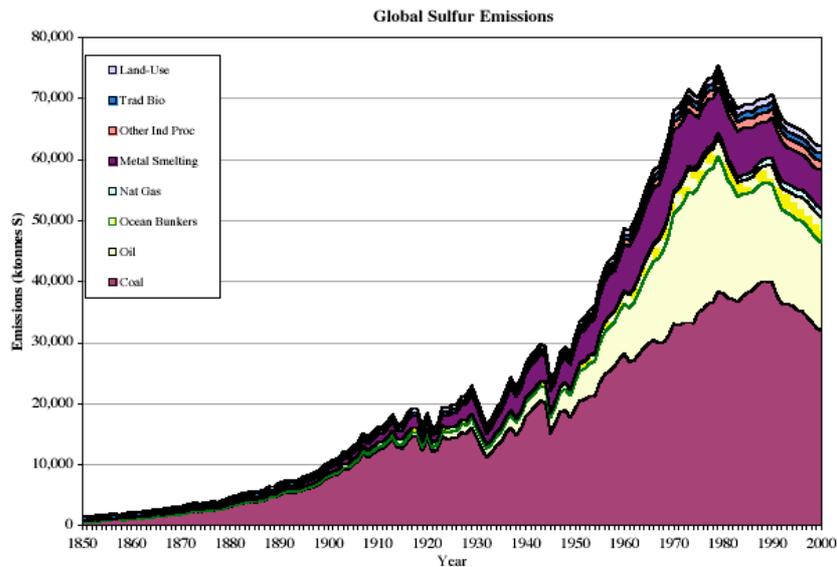


Figure 2—Global sulfur dioxide emissions by source.

Figure 93: émissions globales de sulfates anthropiques par continent

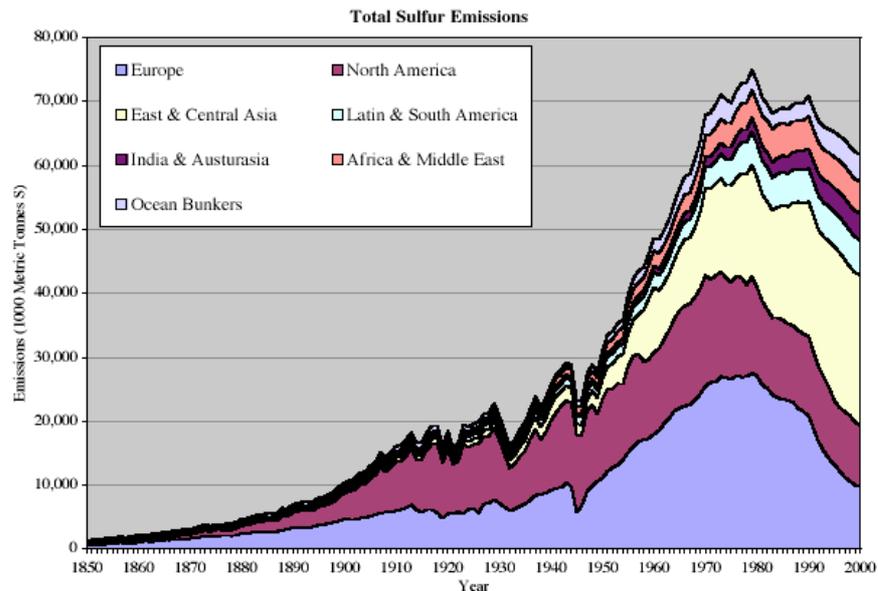


Figure 3—Global sulfur dioxide emissions by meta-region.

Si la montée des émissions de sulfates explique le refroidissement de 1945 à 1975, le déclin depuis 1980 peut expliquer une bonne partie du réchauffement.

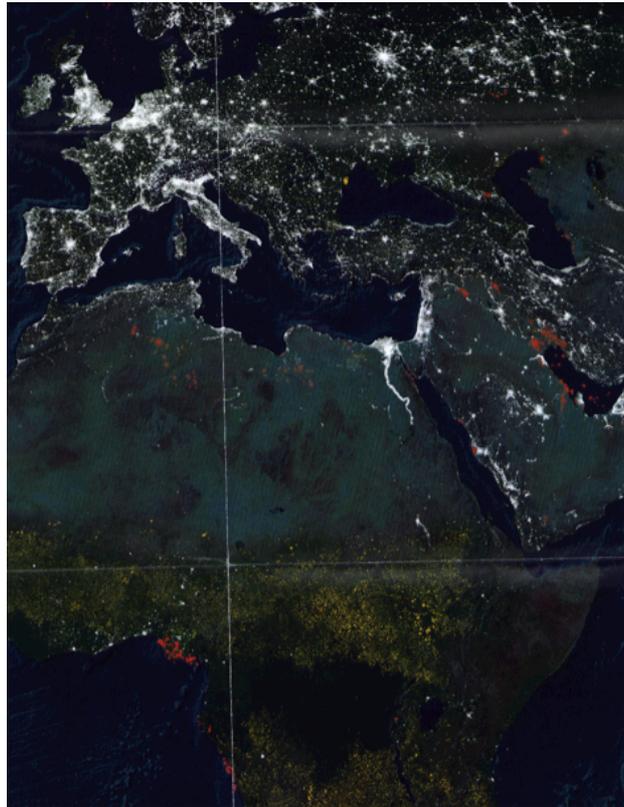
-E-2-autres aérosols

Le «nuage gris» au-dessus de la Chine doit contribuer à refroidir si bas ou réchauffer si haut. Les fumées des nombreux feux de forêts (très visibles sur les photos satellites de nuit) (Black carbon) doivent avoir des effets majeurs, sur les aérosols et notamment en se déposant sur la neige et en facilitant la fonte, mais aussi sur les nuages.

La carte de National Geographic «Earth night» nov. 2004 montre magnifiquement bien les torchères localisées (en rouge) des installations pétrolières (mer du Nord, Nigeria, Sibérie, etc) et (en jaune) les feux de forêt qui sont très étendus et dont les effets ne doivent pas être bien mesurés ni estimés.

Je doute que le GIEC puisse prendre en compte tous ces aerosols.

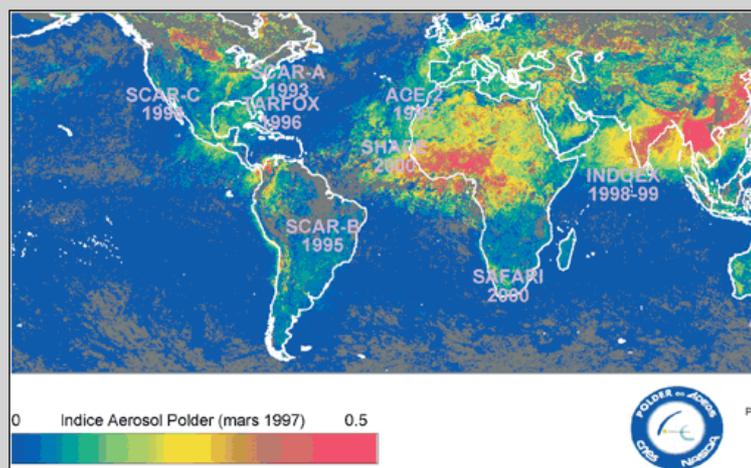
Figure 94: carte vue satellite de nuit s'étendant Mer du Nord, Afrique Centrale et Moyen-Orient



Le satellite Polder de la CNES enregistre ces aerosols mais comment les introduire dans un modele et comment les prévoir ? La pollution de la Chine et les brulis au nord du golfe du Niger sont bien visibles

Figure 95: vue satellitepar POLDER CNES des aerosols en mars 1997

Distribution globale moyenne des aérosols en mars 1997 d'après les observations de Polder et principales campagnes dédiées à l'étude des aérosols (propriété et effet radiatif) depuis une dizaine d'années. L'indice aérosol est principalement sensible aux aérosols carbonés.



suite 3^e partie