



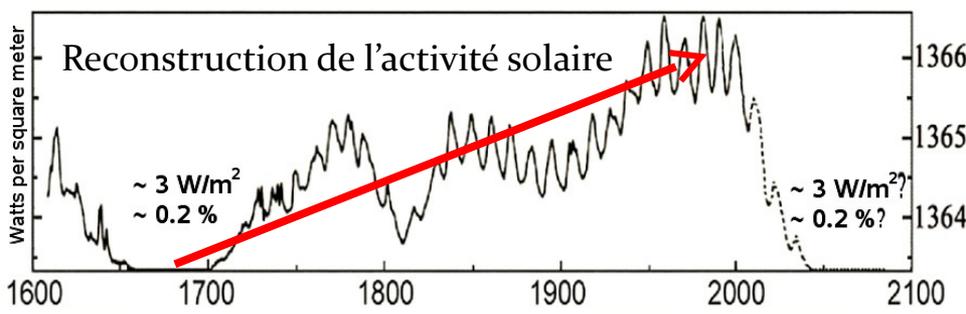
UNIVERSITÉ
FRANÇOIS - RABELAIS
TOURS

Impact de l'effet de serre du CO₂ sur le climat

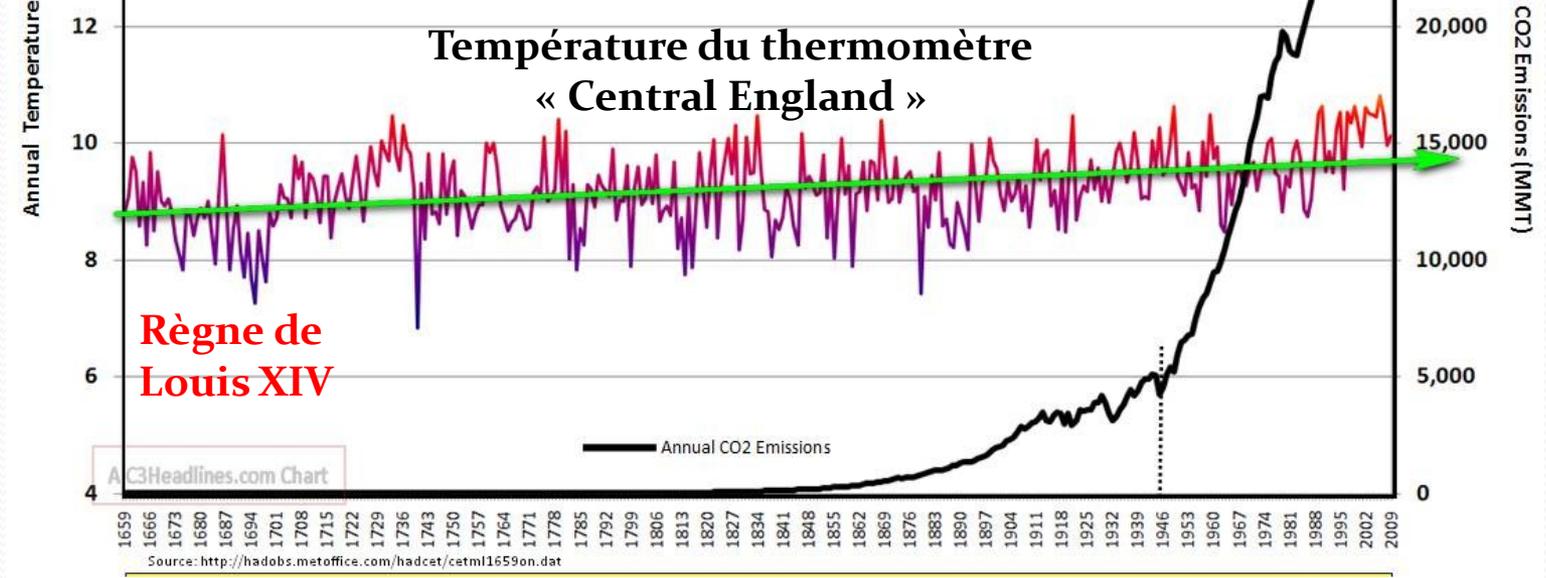
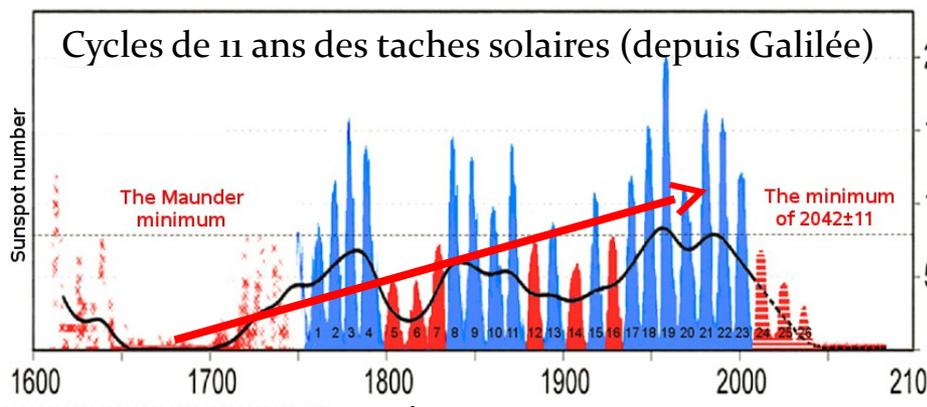
Impact sur le climat des politiques de réduction des émissions
Bénéfice pour la végétation du supplément de CO₂

Solidarité et Progrès - 6 mai 2015

francois.gervais@univ-tours.fr

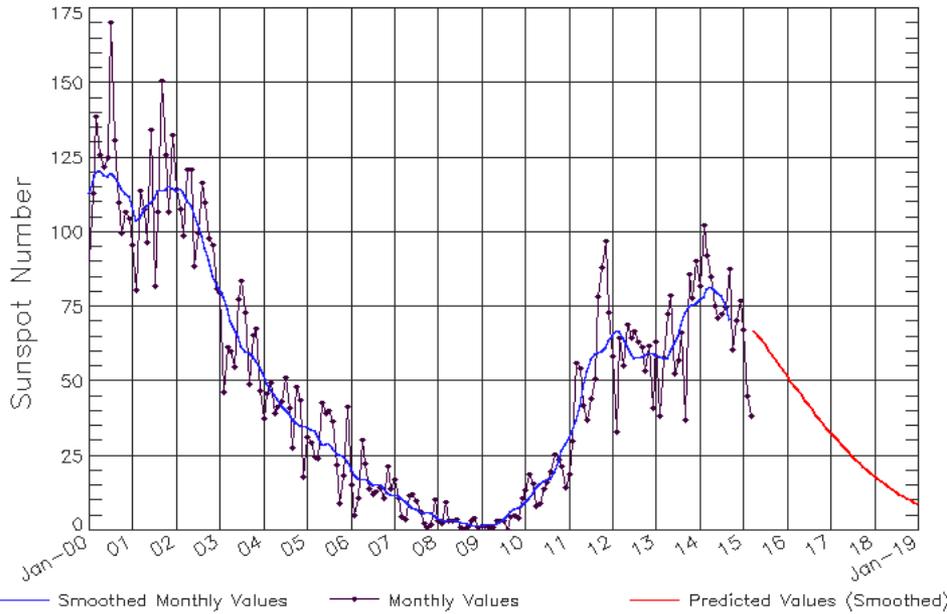


Le « réchauffement climatique » a commencé à la fin du dernier petit âge glaciaire (1695)

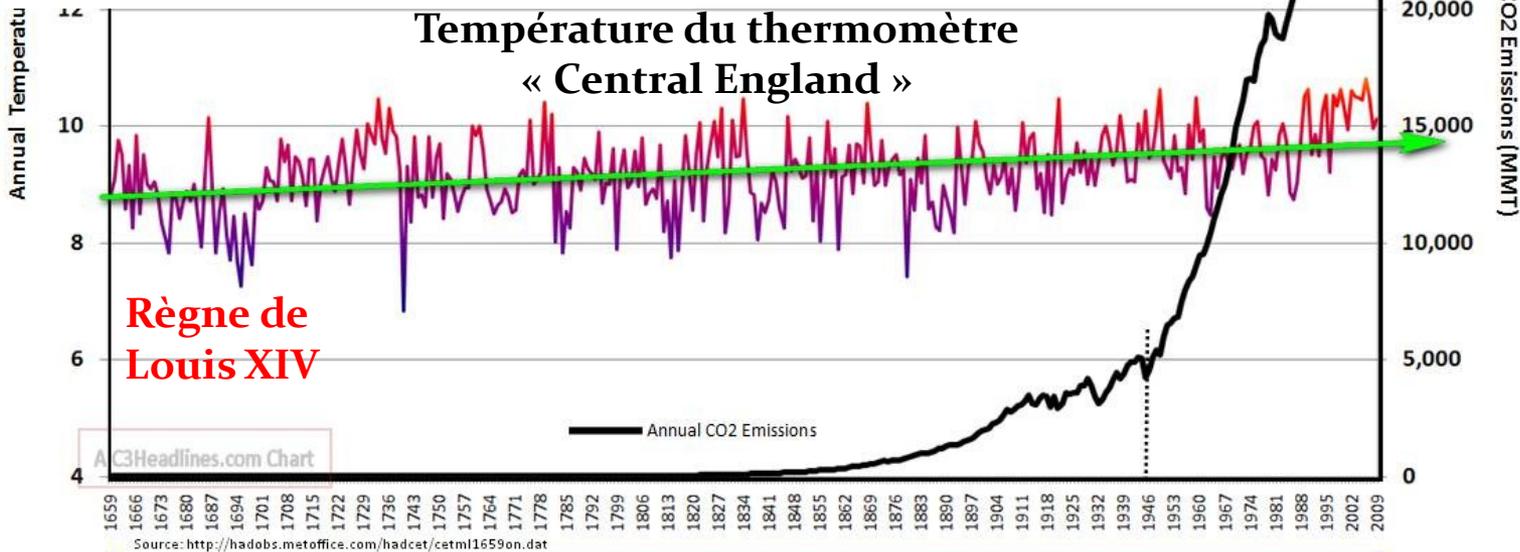
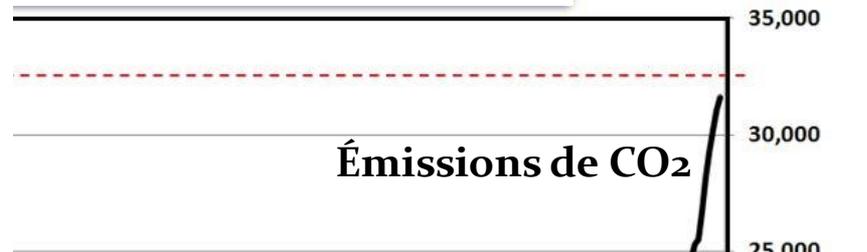


A C3Headlines.com Chart

ISES Solar Cycle Sunspot Number Progression
Observed data through Mar 2015



La moindre activité du cycle de taches solaires 24 se confirme

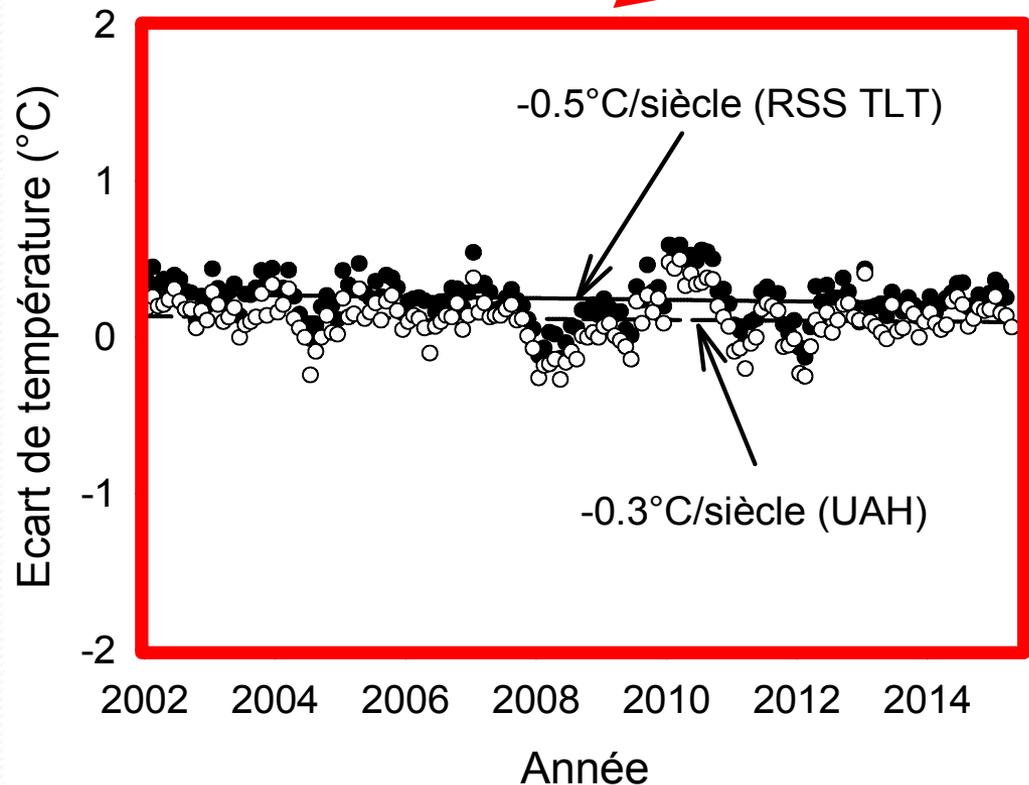
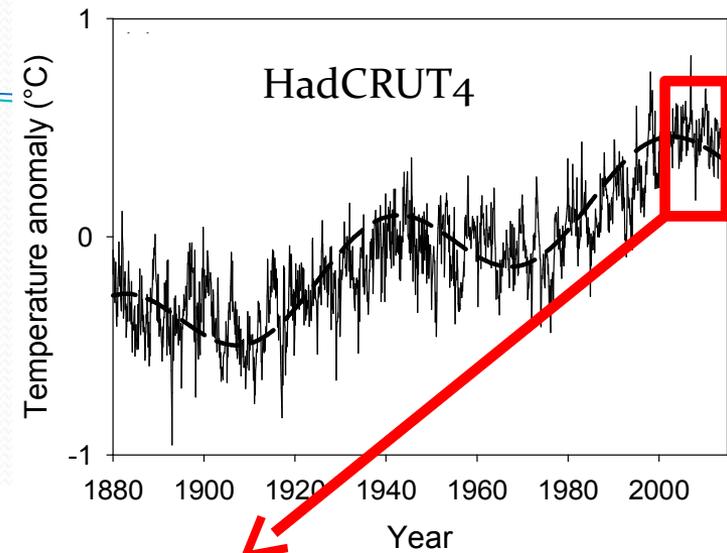


Mesures

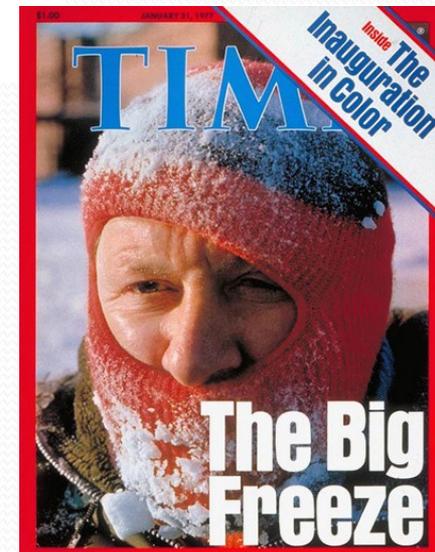
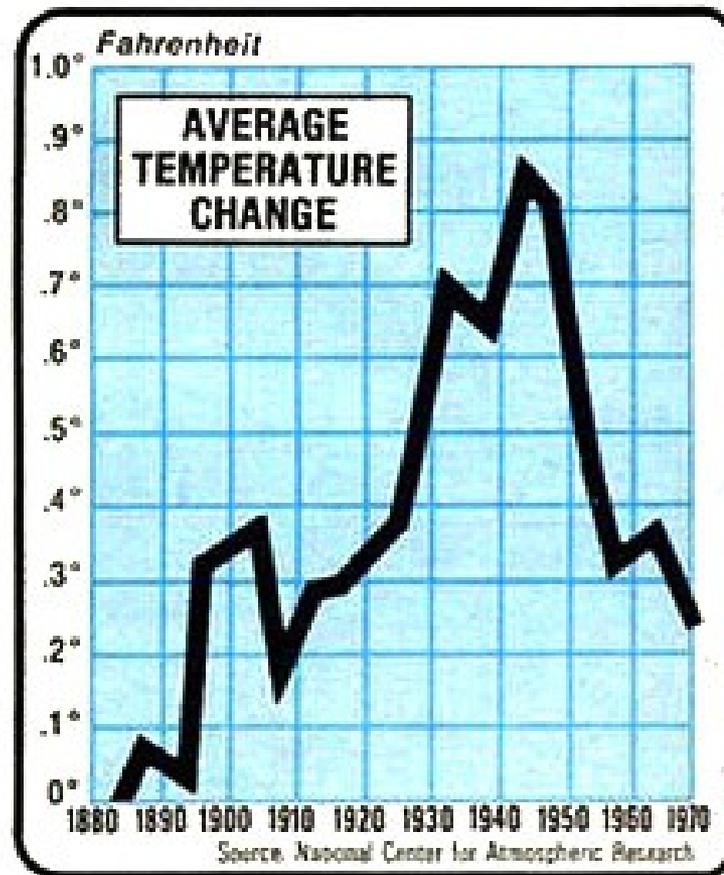
Une tendance au **refroidissement** est observée depuis 2002

Début de phase descendante d'un cycle de 60 ans

- Températures les plus précises, mesurées par différents satellites
- Remote Sensing System (RSS)
- Université d'Alabama à Huntsville (UAH)

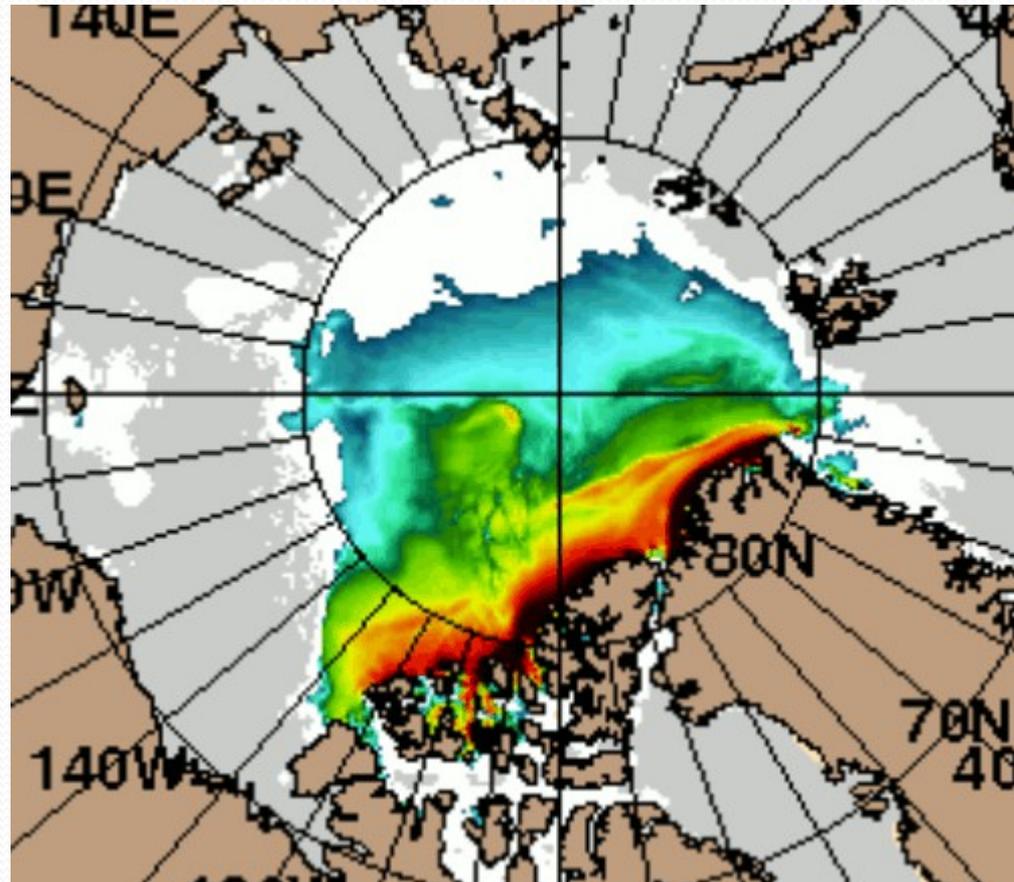
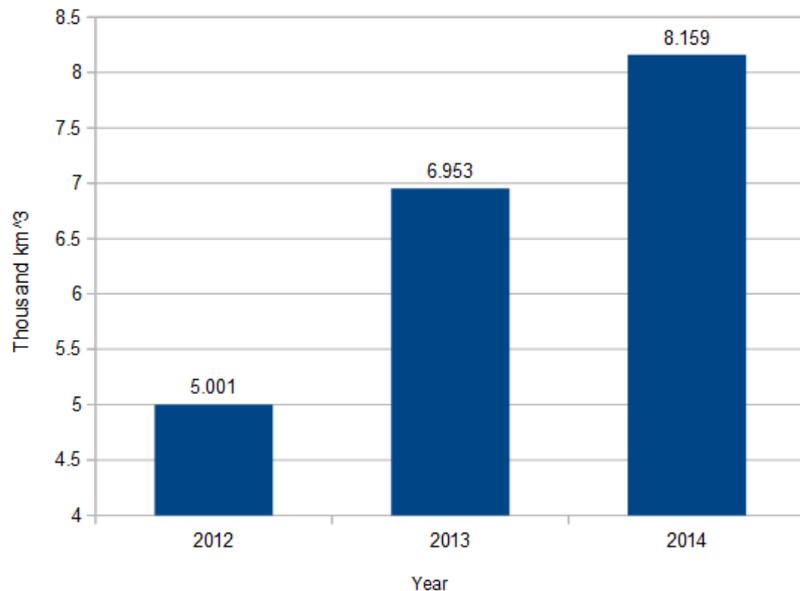


Ce refroidissement n'est pas une surprise car dans les années 1970, les premiers **modèles** de climat prévoient un **refroidissement** comme observé...



Au contraire de l'annonce répétée *ad nauseam*
d'un Arctique libre de glace dès l'été dernier (Al Gore)
**Croissance spectaculaire en 2 ans de la superficie et du
volume de banquise à son plus bas estival**

October Arctic Sea Ice Volume

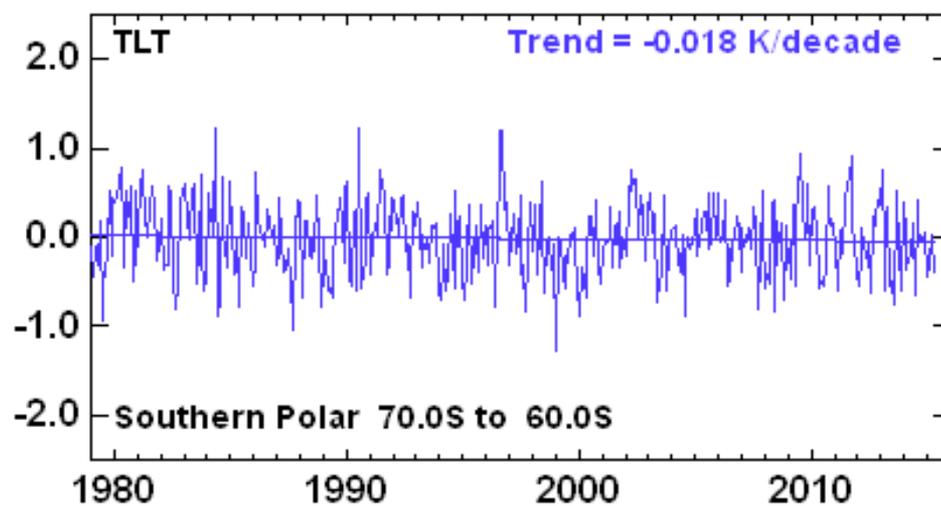
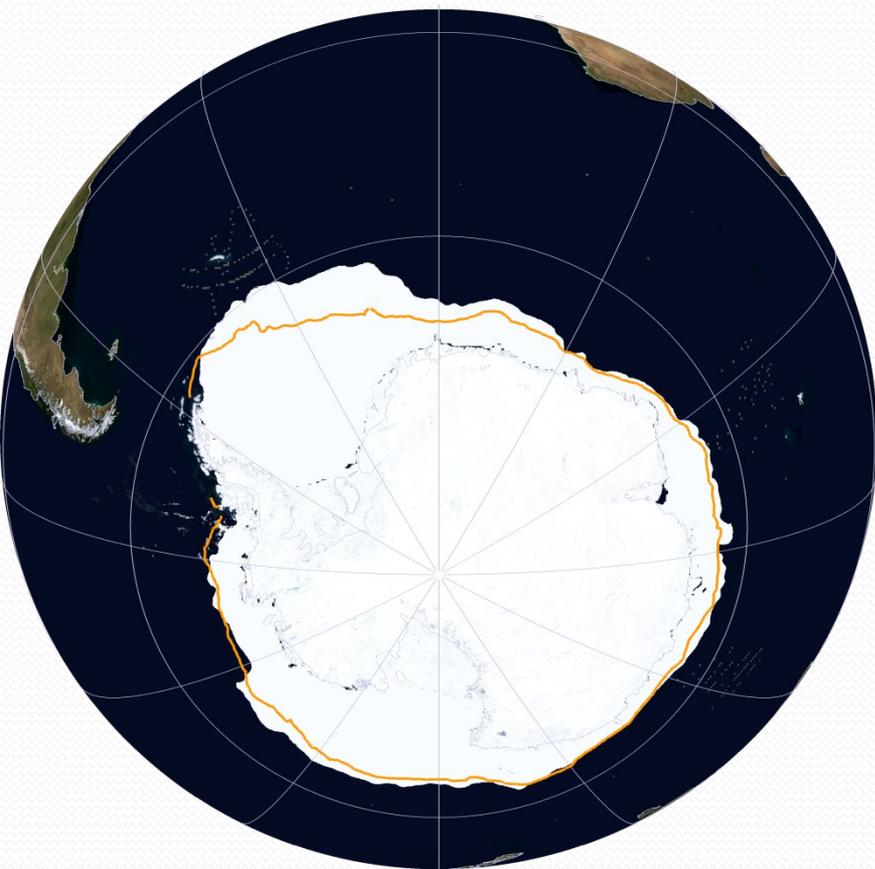


Pauvre Al Gore. Il
essaie de sauver sa
réputation en essayant
de faire fondre la
banquise



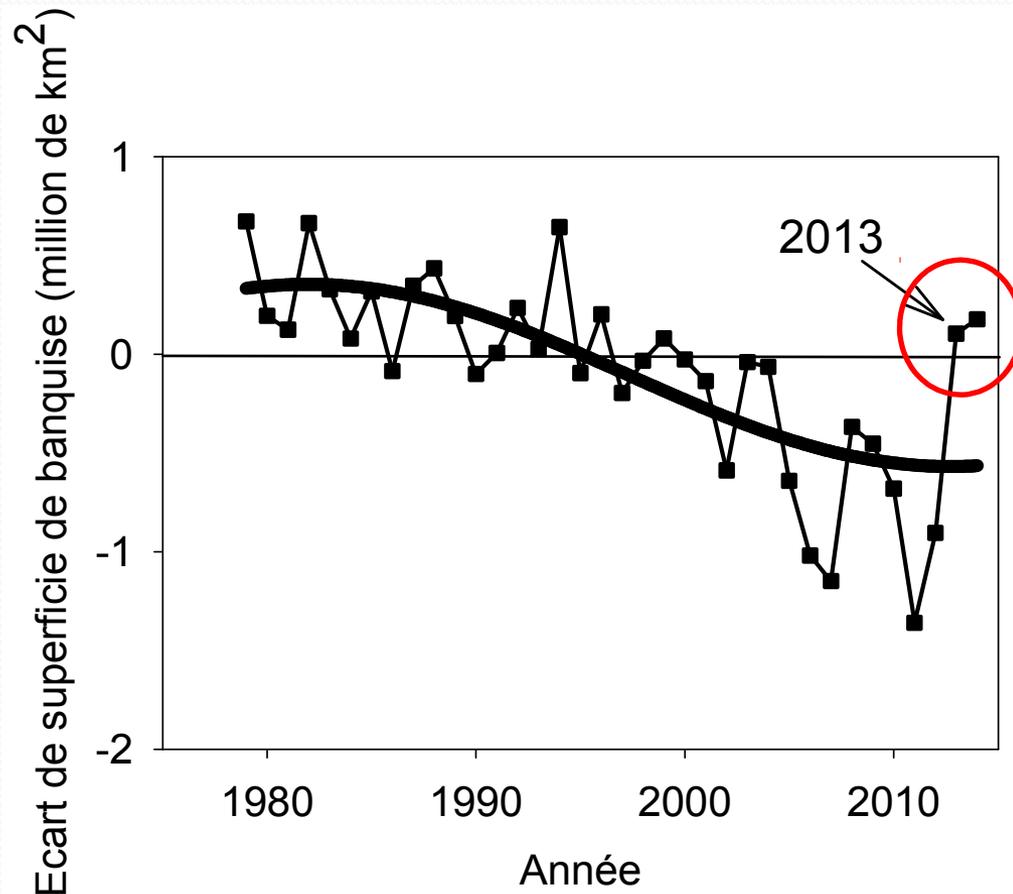
La superficie de banquise **Antarctique** a pulvérisé son **record** le 21/9/2014
20,14 millions de km² = record de 2013 + superficie de la France
Aujourd'hui 3 fois la superficie de la France au-dessus de la moyenne

Record absolu de froid en Antarctique :
- 93,2°C en août 2010 mesuré par satellite

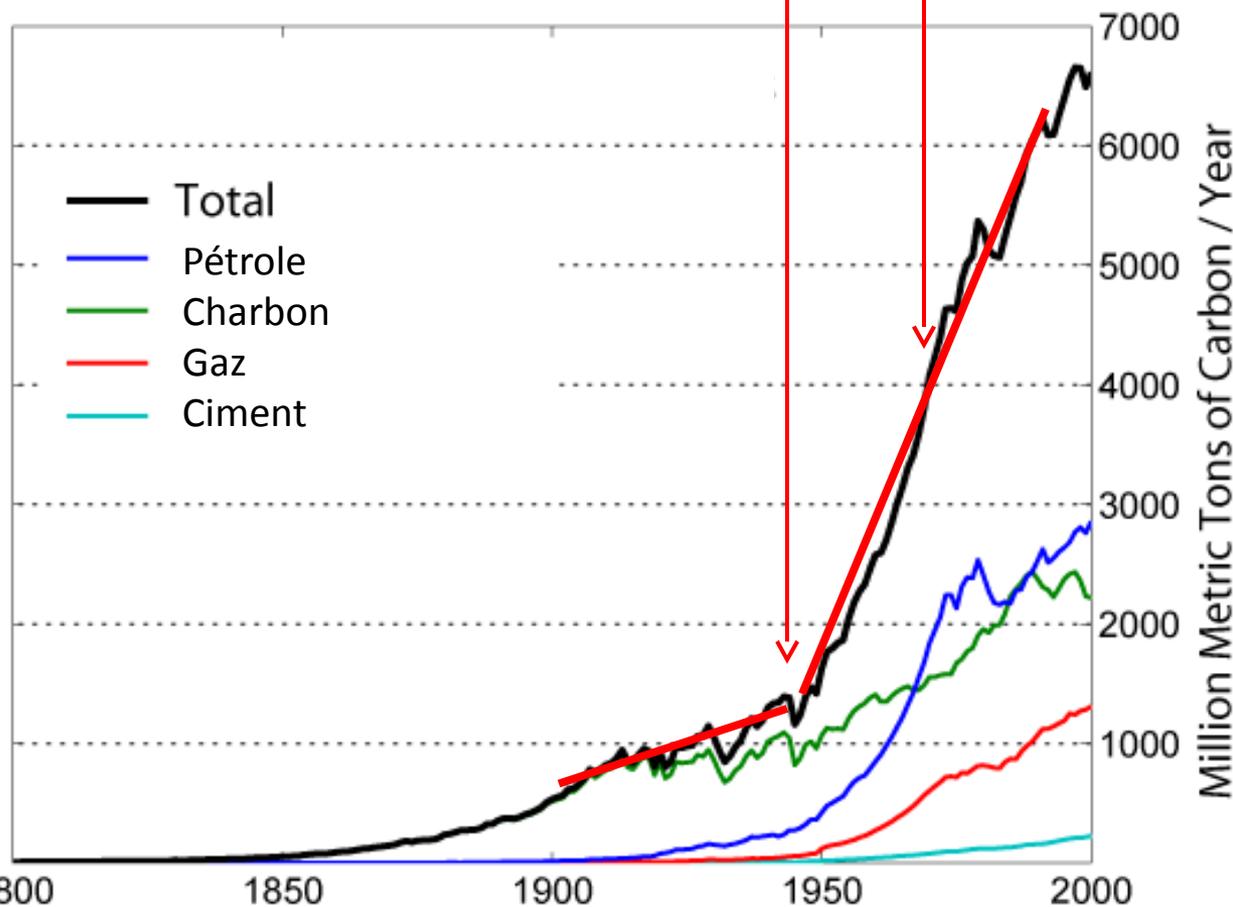
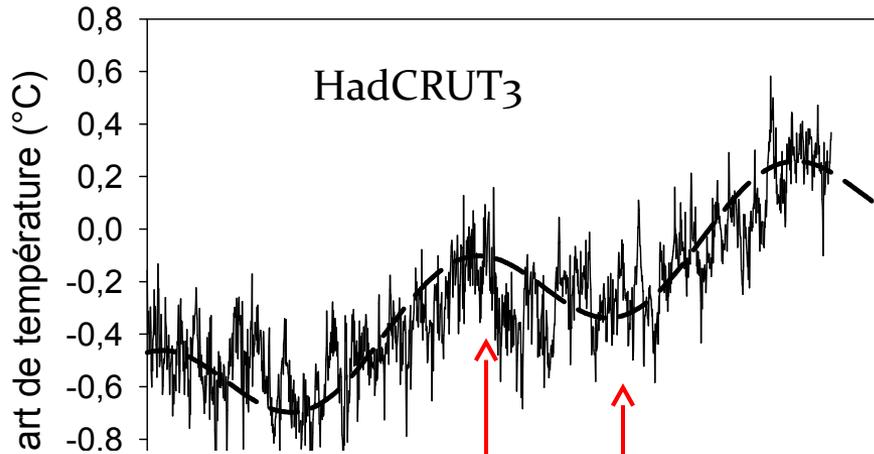


Au contraire de ce que prévoient les modèles, depuis 2013, la superficie totale de banquise est redevenue **excédentaire** par rapport à la moyenne

2 siècles après le début des émissions de CO₂



Mesures

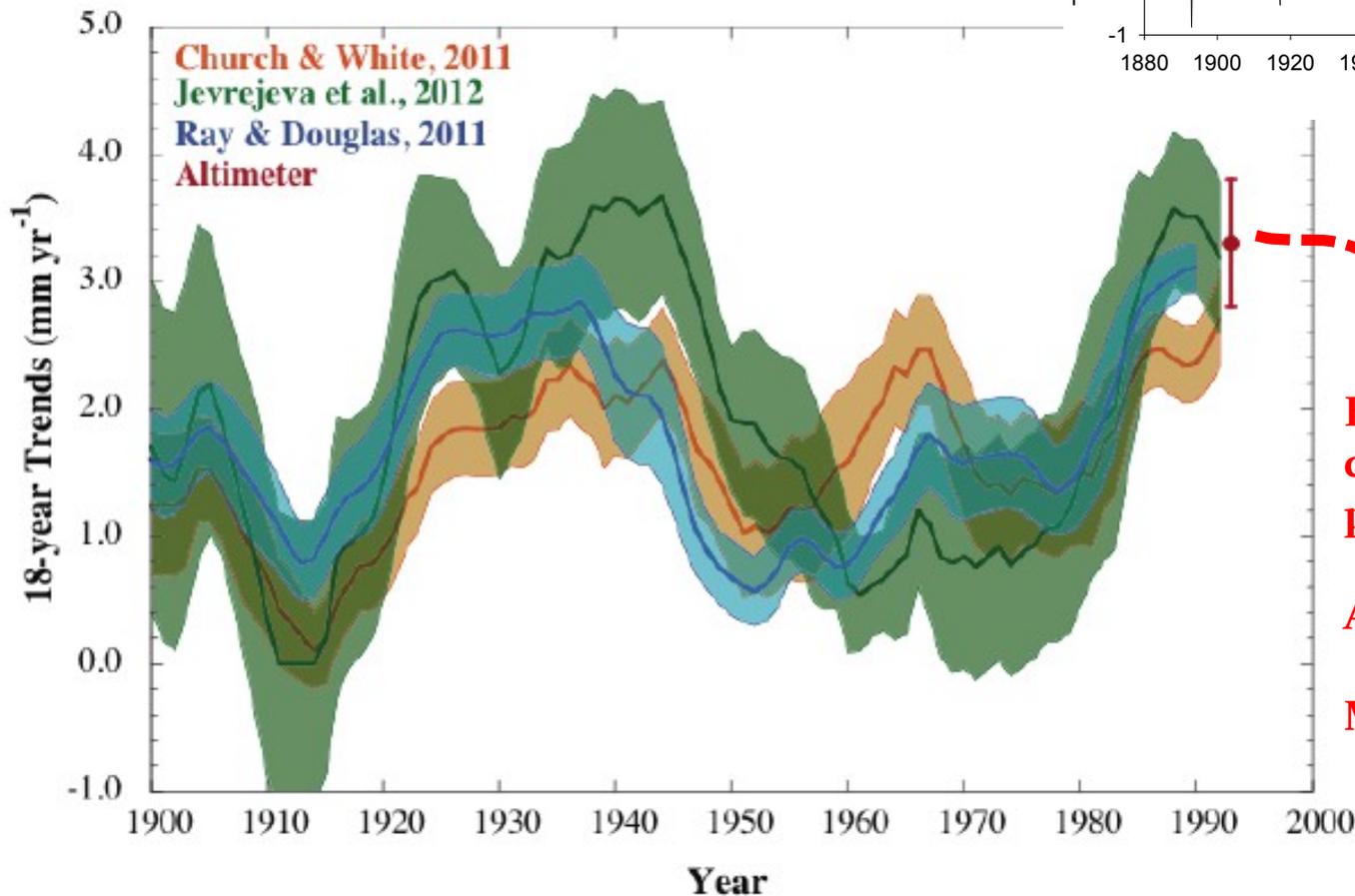
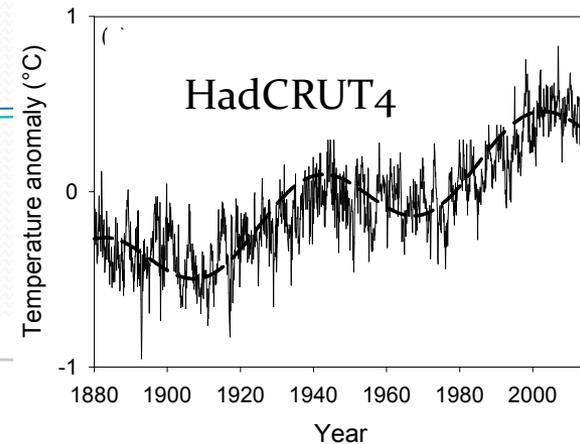


Corrélation entre température et émissions de CO₂ ?

Température depuis 1880 : HadCruT (Centre Hadley britannique)

Mesures

Niveau des océans (Fig. 3.14 GIEC AR5)
Les marégraphes confirment l'oscillation de 60 ans



Baisse de 30 %
de la mesure
par satellite

A. Cazenave et
al (2014)
M. Ablain et al
(2014)

GIEC : Groupe d'experts **intergouvernemental** sur l'évolution du climat

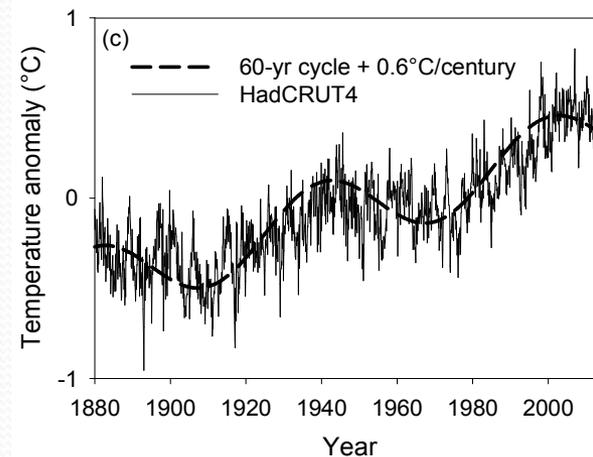
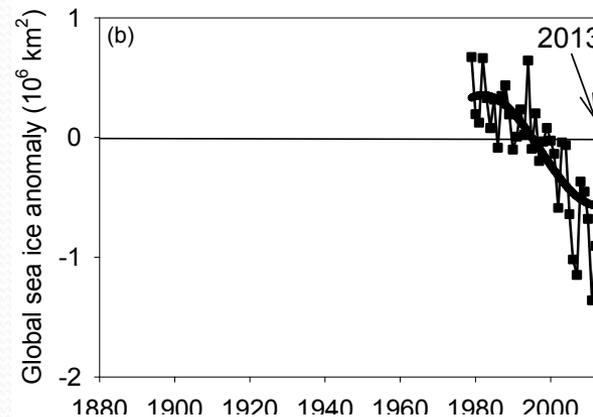
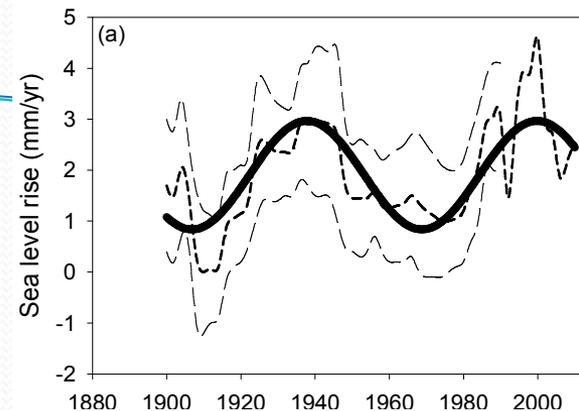
Mesures

Cycle de ~ 60 ans
documenté depuis 1994

Schlesinger M.E., Ramankutty
N., An oscillation in the global
climate system of period 65-70
years, *Nature* 367, 723 (1994)

L'inversion de tendance après le
dernier sommet du cycle est
observée pour chacune des trois
grandeurs caractéristiques

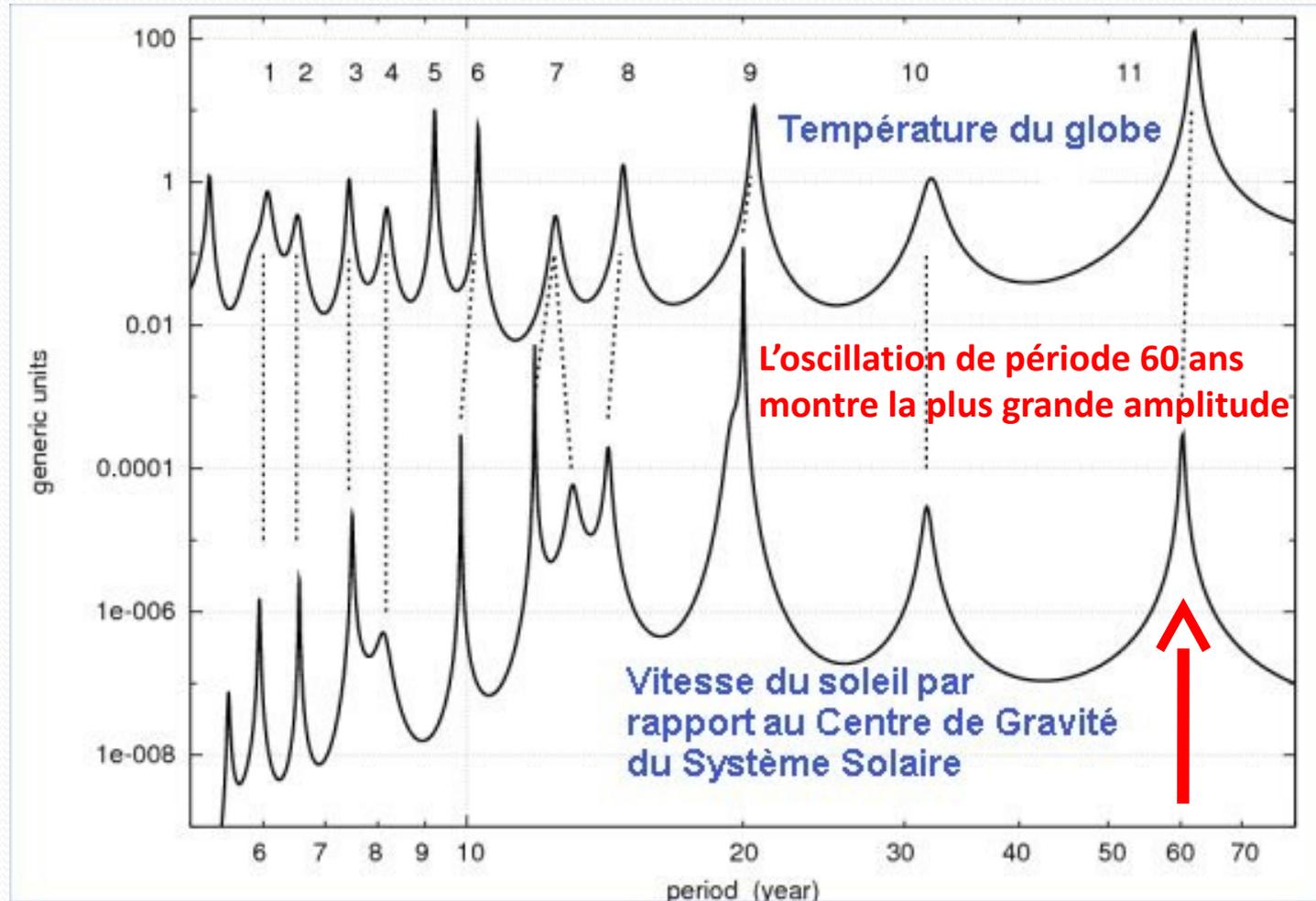
Pas d'accélération mesurable
due aux émissions de CO₂



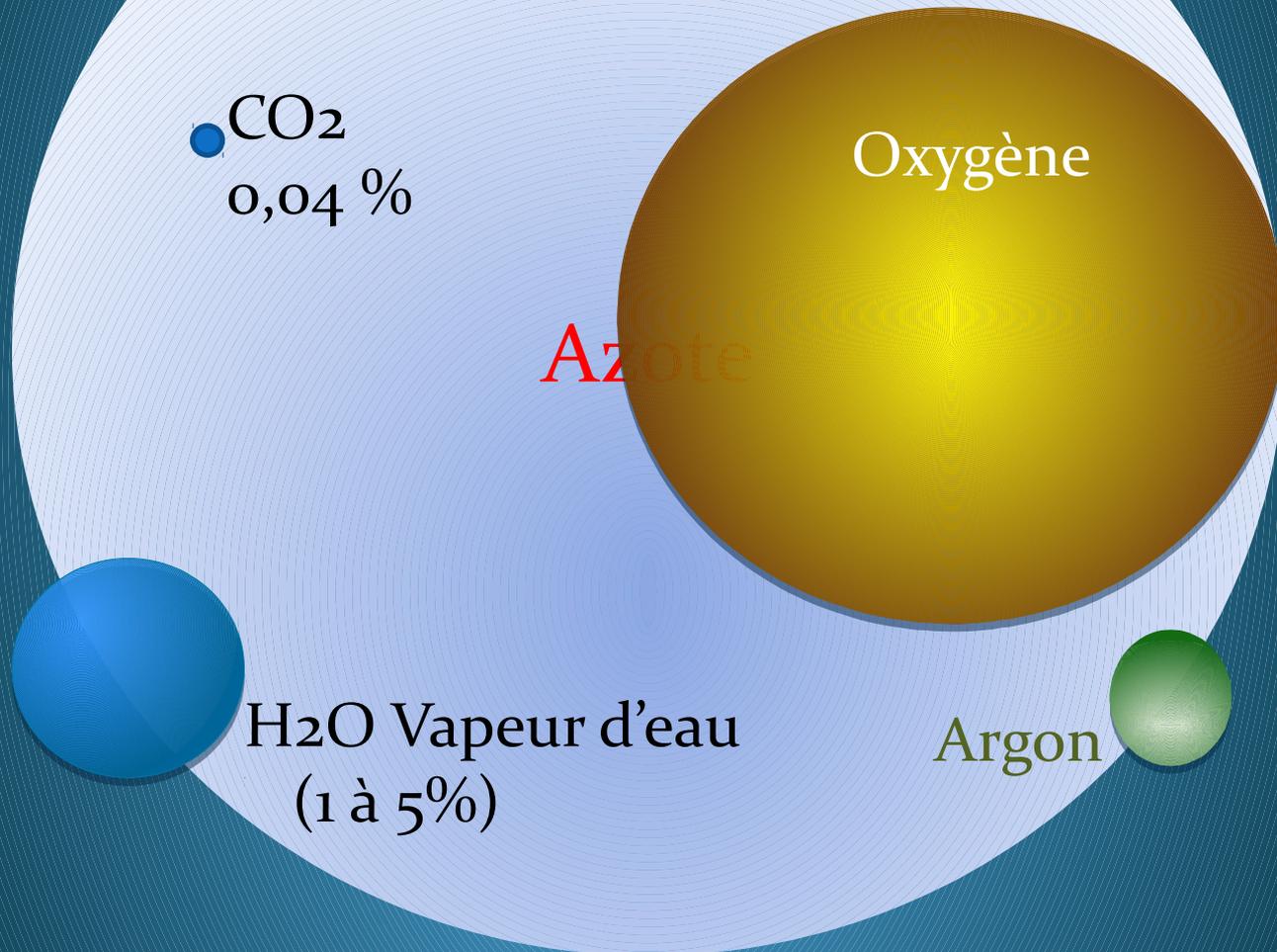
Mesures

Une analyse de Fourier des températures terrestres montre qu'elles se corrèlent aux cycles des mouvements du Soleil par rapport au centre de gravité du système solaire

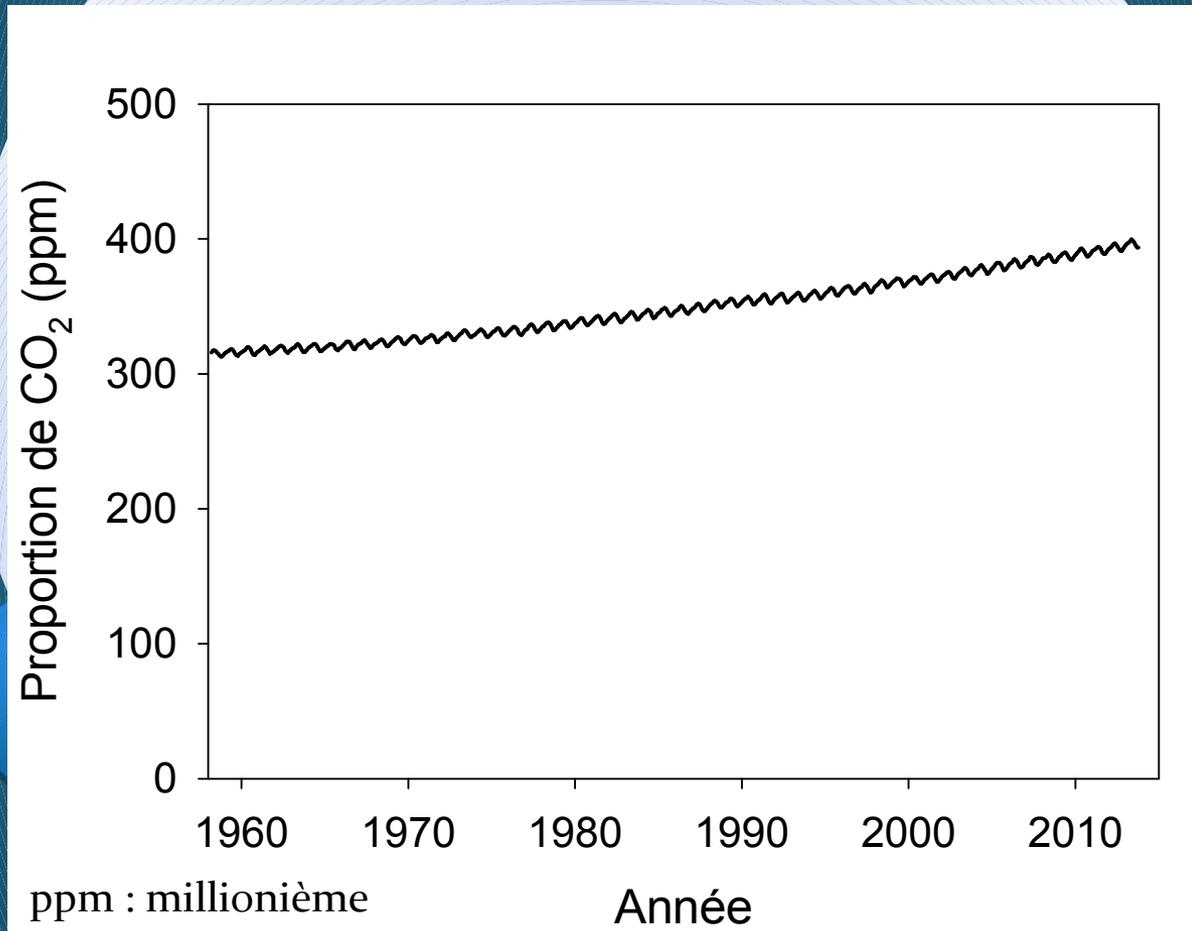
N. Scafetta
J. Atmospheric &
Solar-Terrestrial
Physics (2009)



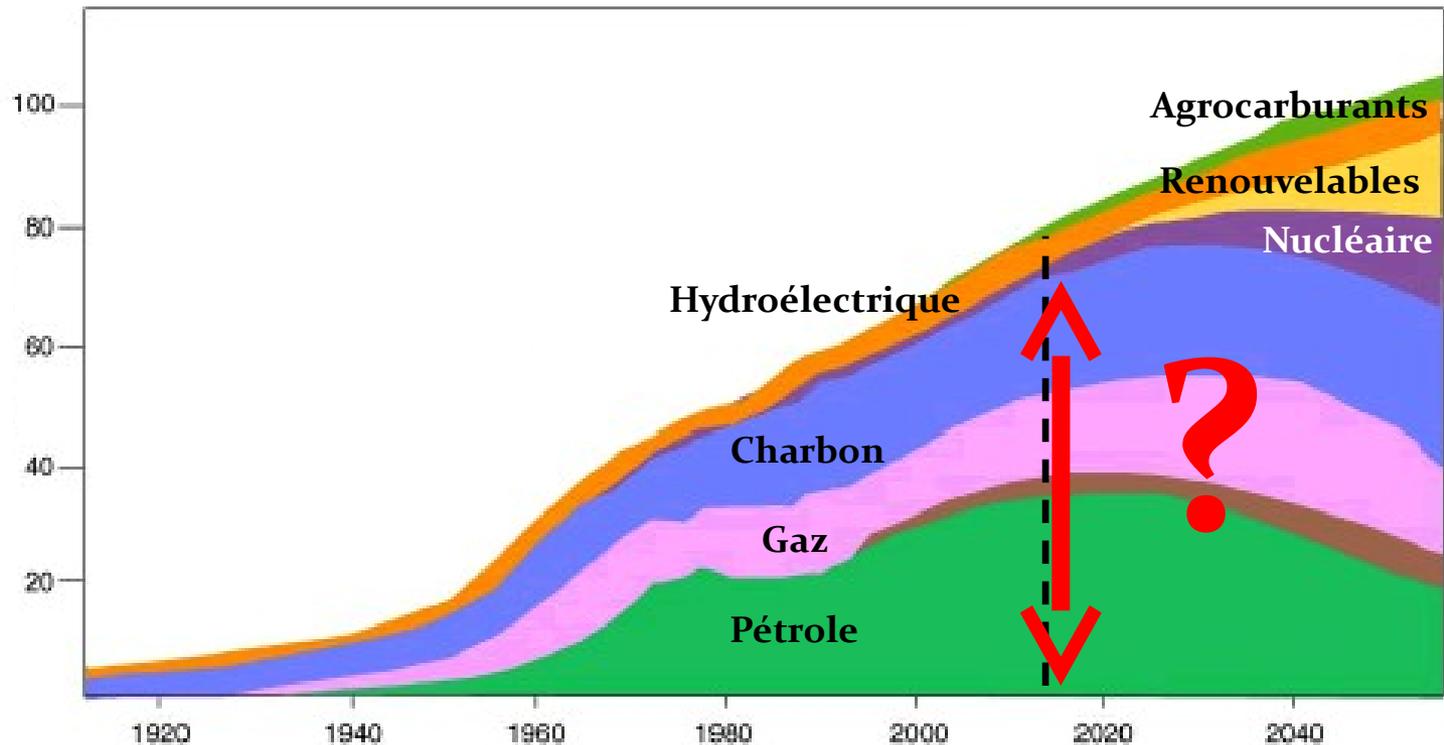
Proportion des gaz dans l'air



Proportion des gaz dans l'air



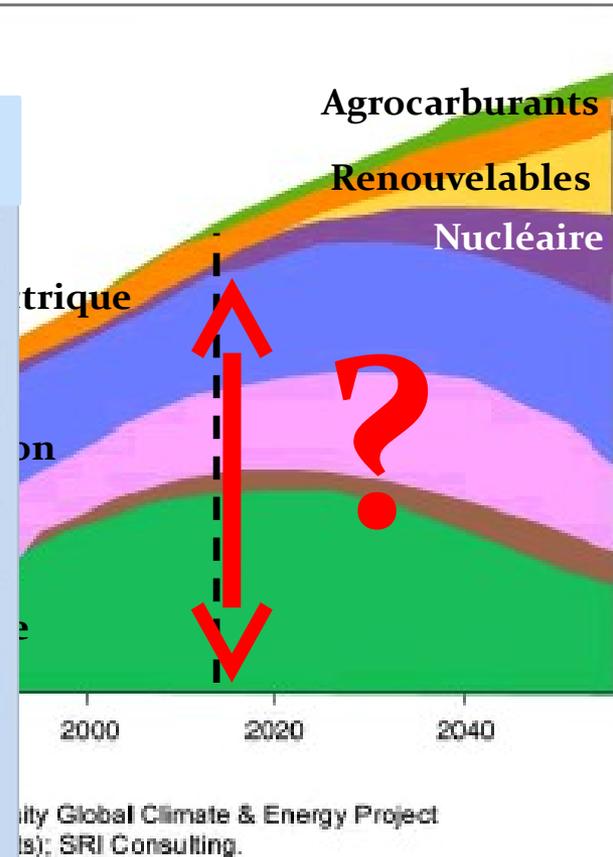
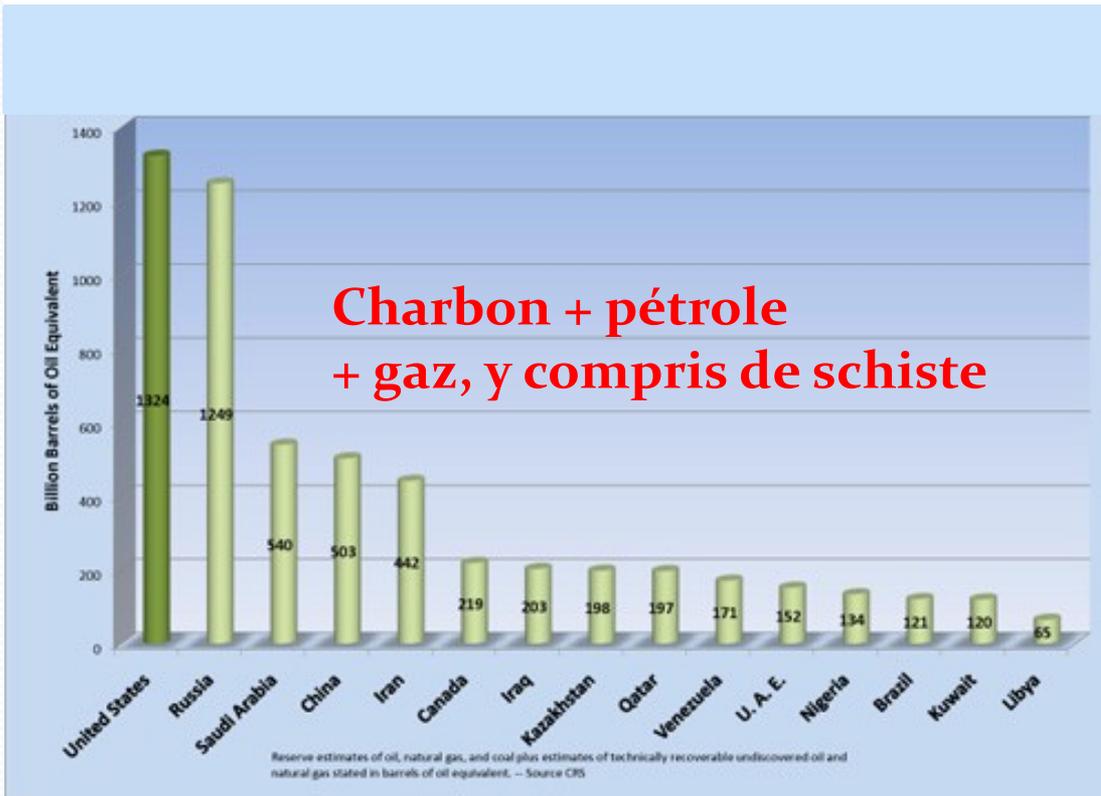
Source : observatoire
de Mauna Loa de la NOAA



Sources: Lynn Orr, *Changing the World's Energy Systems*, Stanford University Global Climate & Energy Project (after John Edwards, American Association of Petroleum Geologists); SRI Consulting.

- Plus de 90 % de l'énergie est issue des combustibles fossiles
- Épuisement progressif : transition énergétique, mais il n'y a pas urgence...
- Effet de serre des émissions de CO₂ ?

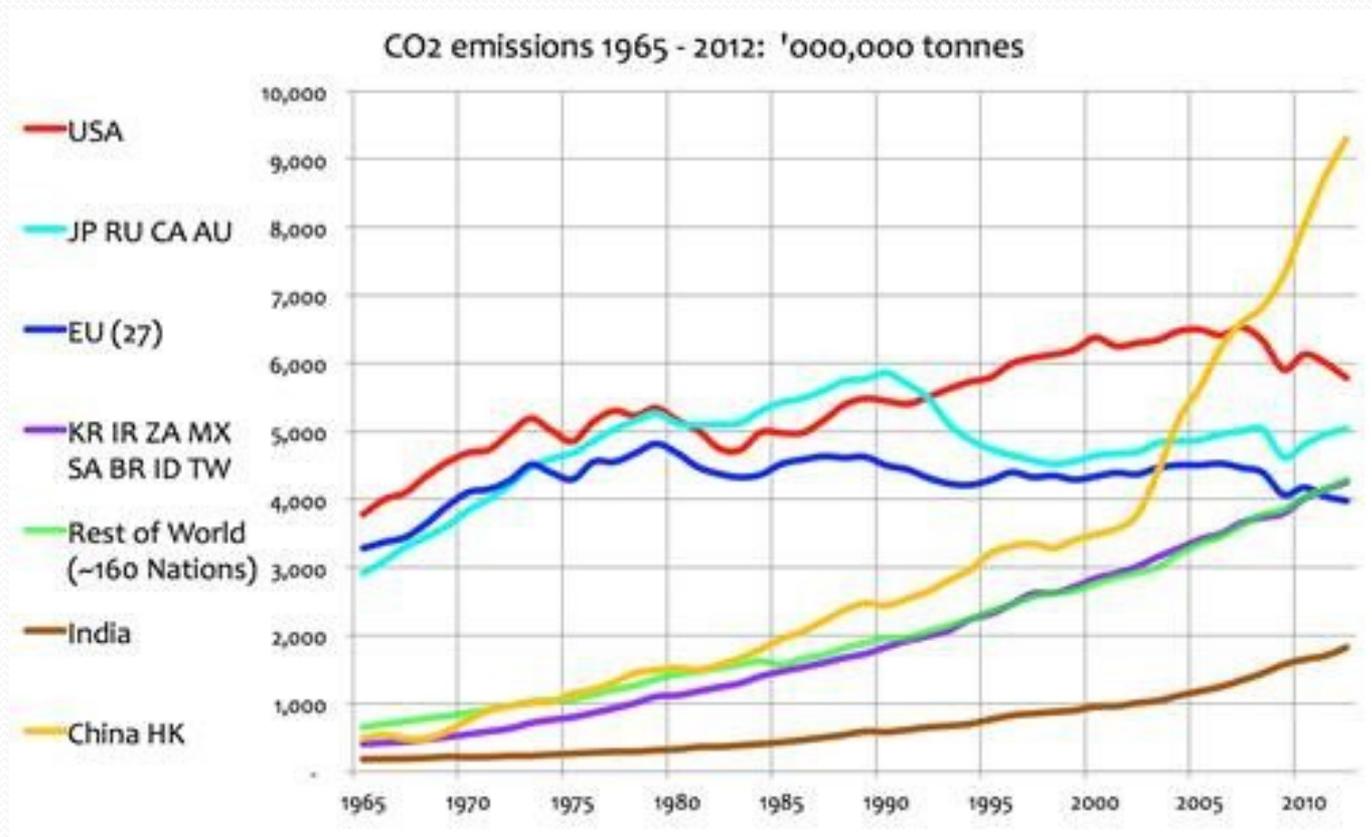
Selon l'US Geological Survey
En 1980, 55 ans de réserves
mondiales de pétrole
En 2014, 125 ans... A quel prix ?



- Plus de 90 % de l'énergie est issue des combustibles fossiles
- Épuisement progressif : transition énergétique, mais il n'y a pas urgence...
- Effet de serre des émissions de CO₂ ?

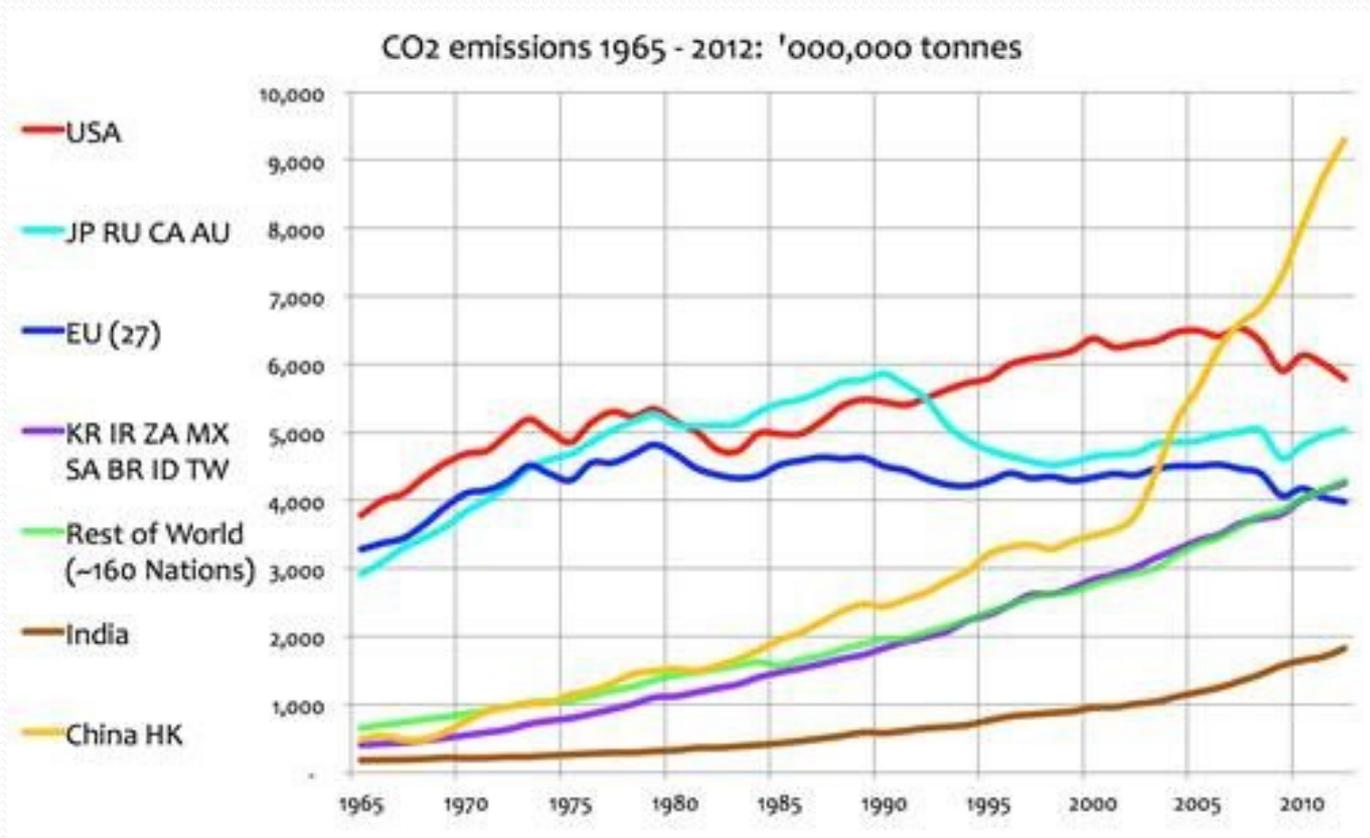
Émissions de CO₂

- L'Europe est responsable de 11 % des émissions, derrière la Chine, les USA, 3 pays du G8 + Australie



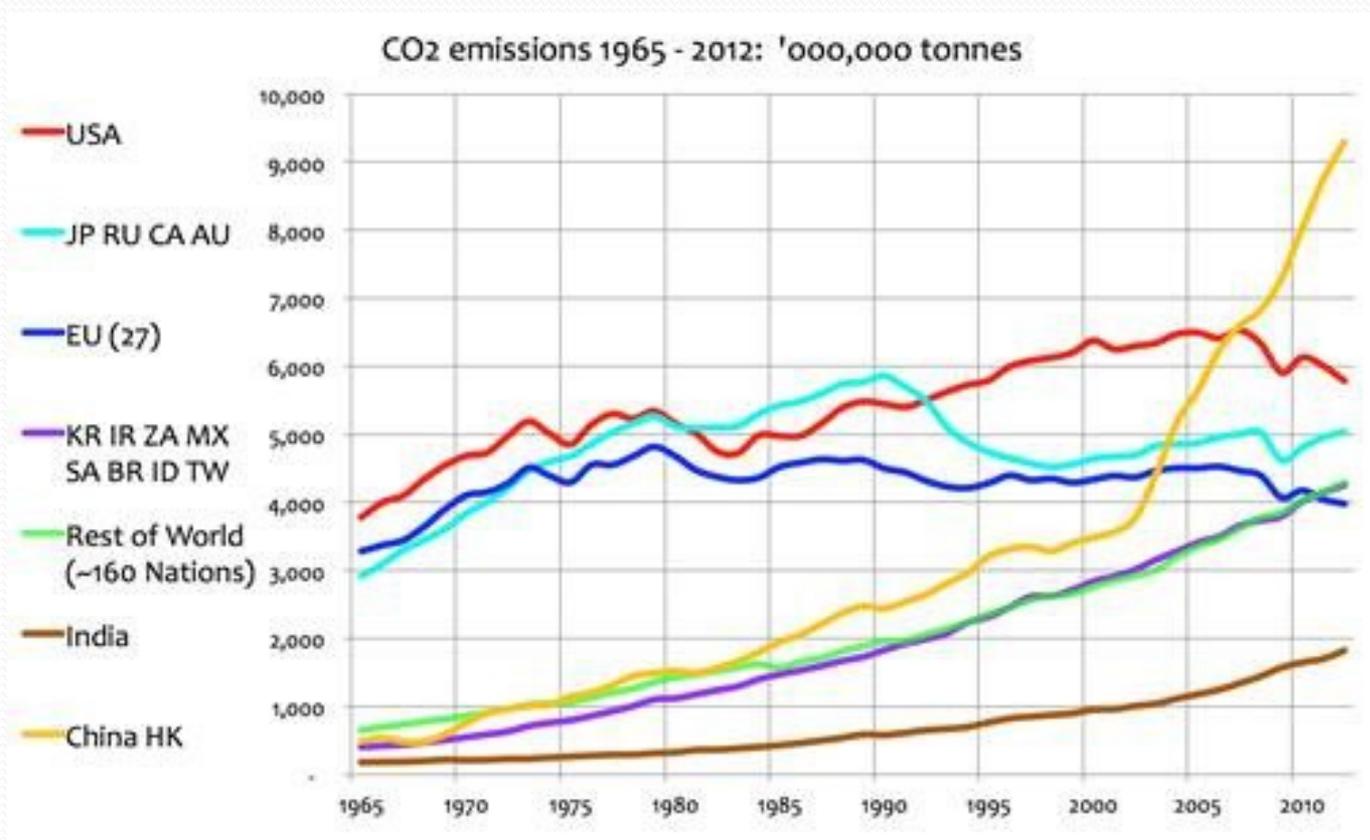
Émissions de CO₂

- L'Europe est responsable de 11 % des émissions, derrière la Chine, les USA, 3 pays du G8 + Australie
- Le chinois émet 27 % de CO₂ de plus que le français mais 2,6 fois moins que l'américain



Émissions de CO₂

- L'Europe est responsable de 11 % des émissions, derrière la Chine, les USA, 3 pays du G8 + Australie
- Le chinois émet 27 % de CO₂ de plus que le français mais 2,6 fois moins que l'américain
- Les plus gros émetteurs ne sont pas contraints par le protocole de Kyoto ou en sont sortis...
- Les gouvernements ont **censuré** le paragraphe sur Kyoto dans l'AR5 du GIEC...

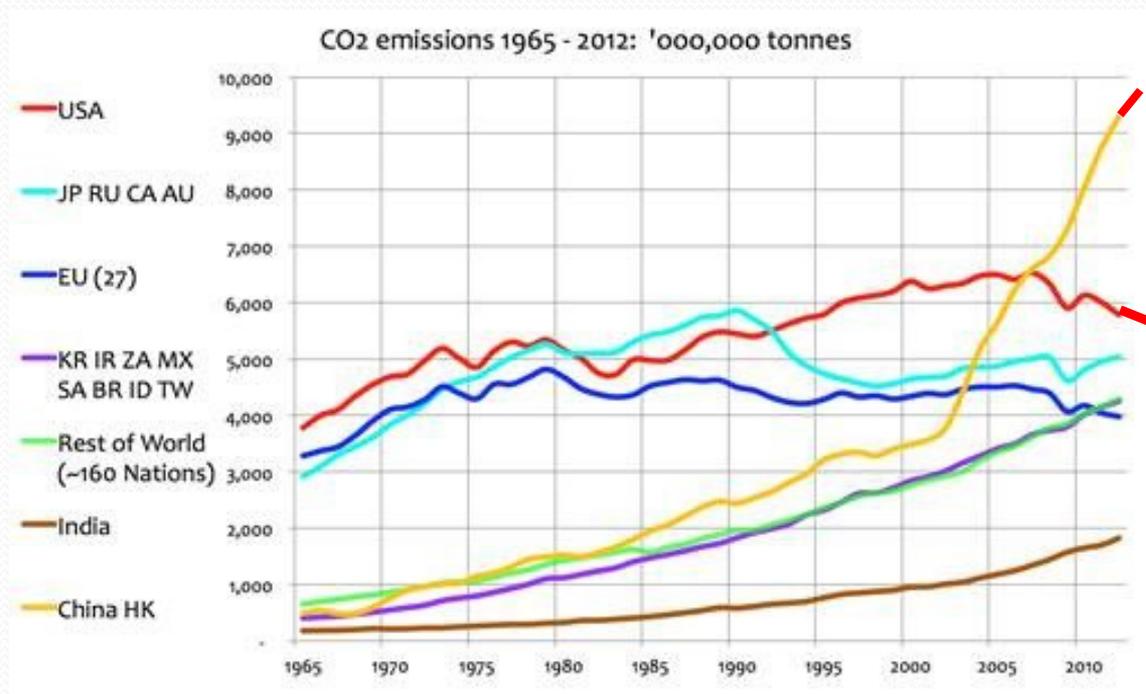


L'accord Chine-USA

Chacun continue en fait sur sa lancée...

Prémices de la Conférence de Paris COP21 ?

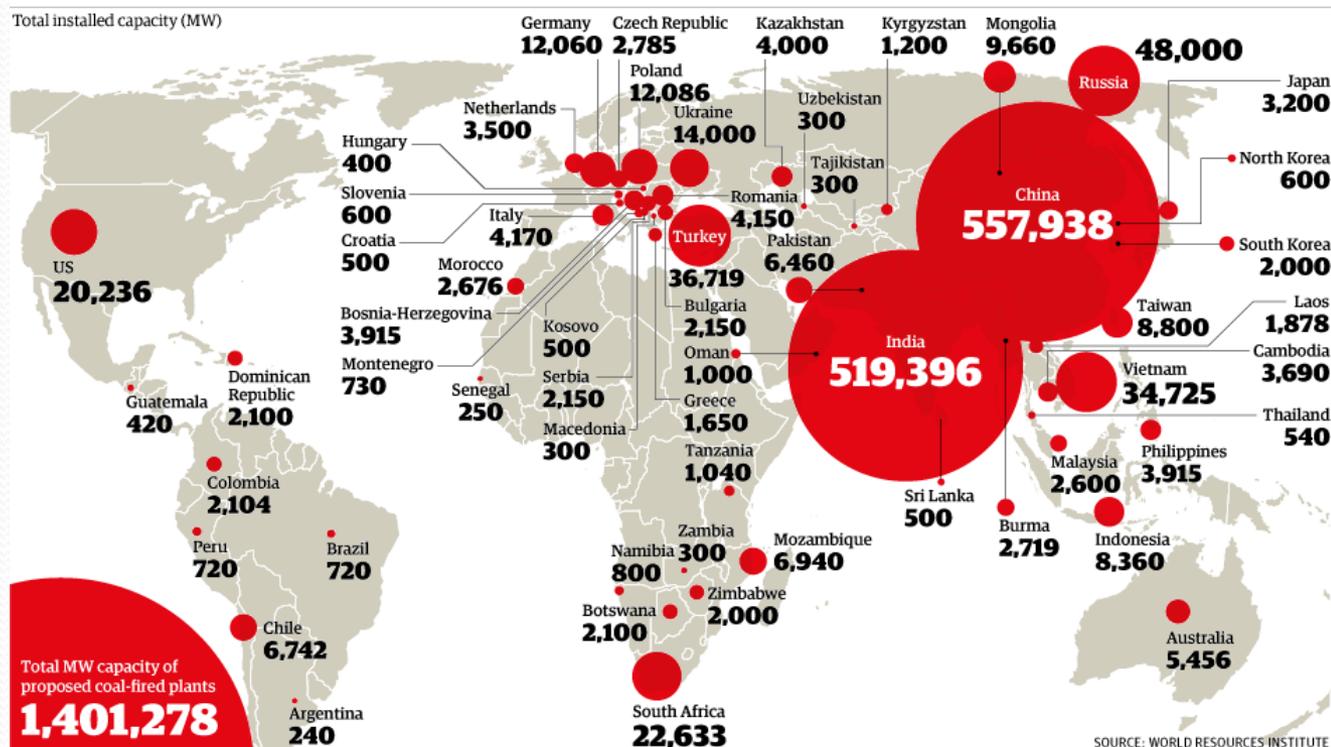
- L'Europe est responsable de 11 % des émissions, derrière la Chine, les USA, 3 pays du G8 + Australie
- Le chinois émet 27 % de CO₂ de plus que le français mais 2,6 fois moins que l'américain
- Les plus gros émetteurs ne sont pas contraints par le protocole de Kyoto ou en sont sortis...
- Les gouvernements ont **censuré** le paragraphe sur Kyoto dans l'AR5 du GIEC...





Un regain de projets de centrales au charbon

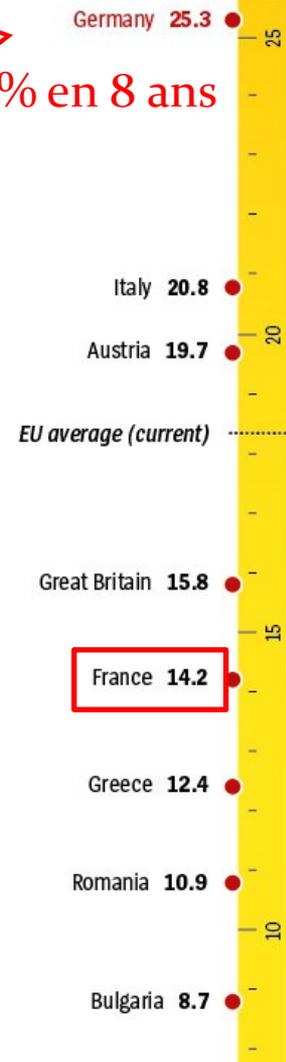
- Un combustible fossile devenu bon marché
- abondant (3 siècles de ressources ?)
- **mais polluant** (suies, fumées, particules)
- **et dangereux** (extraction) : 2433 morts dans les mines chinoises en 2010, sans compter les graves affections du poumon



Le Soleil et le vent n'envoient pas de facture

- Pourquoi alors est-t-elle si « salée » ?

Prix du kWh
de 2011
(centimes d'euro)

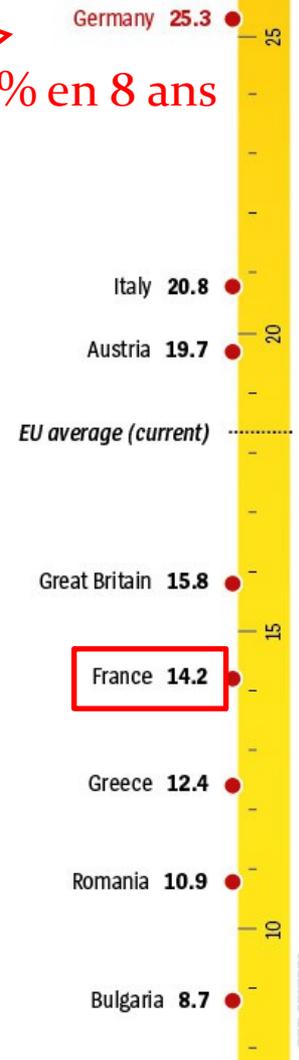


+ 58 % en 8 ans

Le Soleil et le vent n'envoient pas de facture

- Pourquoi alors est-t-elle si « salée » ?
- Chiffrer le coût de **l'intermittence**
 - Productivité de **14,8 %** des fermes éoliennes allemandes
 - centrales thermiques à gaz d'appoint ne fonctionnant pas assez longtemps pour être **rentables**
 - le **stockage** dans les barrages hydroélectrique a ses limites
- du **réseau** électrique pour « aller chercher » l'électricité produite de façon disséminée sur tout le territoire (50 % du coût de l'électricité en Australie par exemple)
- du coût énergétique élevé de la **fabrication** des panneaux solaires (~ 20 ans de fonctionnement)
- de la **maintenance** (éolien en mer en milieu salin et corrosif)

Prix du kWh
de 2011
(centimes d'euro)



+ 58 % en 8 ans

Impact sur le climat des politiques de réduction des émissions

de CO₂ selon la sensibilité climatique du GIEC (échauffement en cas de doublement du CO₂ dans l'air) : 1-2,5°C

- The transient climate response quantifies the response of the climate system to an increasing radiative forcing on a decadal to century timescale. It is defined as the change in global mean surface temperature at the time when the atmospheric CO₂ concentration has doubled in a scenario of concentration increasing at 1% per year. The transient climate response is *likely* in the range of 1.0°C to 2.5°C (*high confidence*) and *extremely unlikely* greater than 3°C. {Box 12.2}

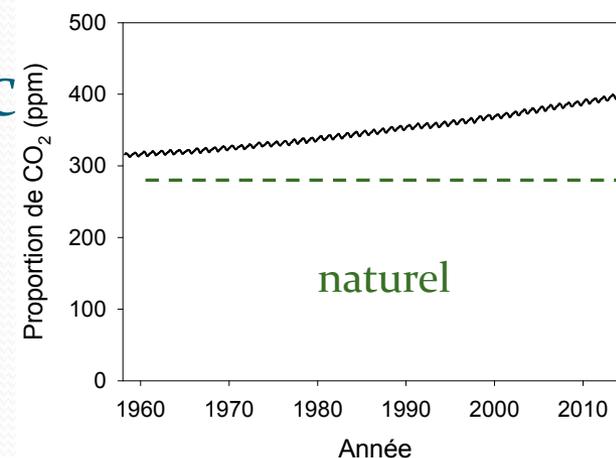
Impact sur le climat des politiques de réduction des émissions

de CO₂ selon la sensibilité climatique du GIEC (échauffement en cas de doublement du CO₂ dans l'air) : 1-2,5°C

Paquet climat européen, d'ici 2020 :

- 20 % d'efficacité énergétique
- 20 % d'énergies renouvelables : problème de l'intermittence
- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre

20 % x 25 % x 11 % (fraction européenne) x 1-2,5°C
= 0,005-0,014°C de réchauffement évité...



Politiques
dont on ne peut
mesurer l'impact...

Impact sur le climat des politiques de réduction des émissions

de CO₂ selon la sensibilité climatique du GIEC (échauffement en cas de doublement du CO₂ dans l'air) : 1-2,5°C

Paquet climat européen, d'ici 2020 :

- 20 % d'efficacité énergétique
- 20 % d'énergies renouvelables : problème de l'intermittence
- Réduire de 20 % les émissions de gaz à effet de serre

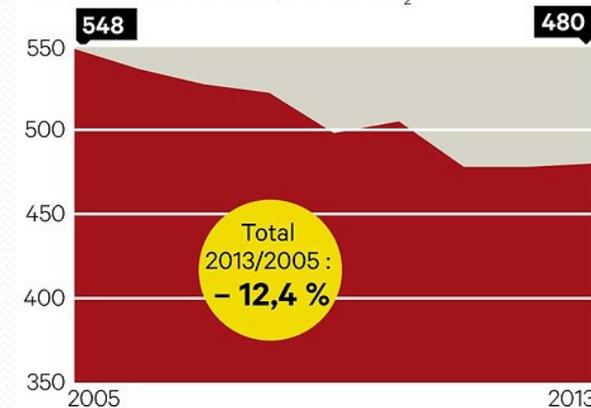
20 % x 25 % x 11 % (fraction européenne) x 1-2,5°C
= 0,005-0,014°C de réchauffement évité...

France « Climat : grande cause nationale 2015 »

12,4 % x 25 % x 1,2 % x 1-2,5°C = 0,0004-0,0009°C

Les émissions françaises de gaz à effet de serre

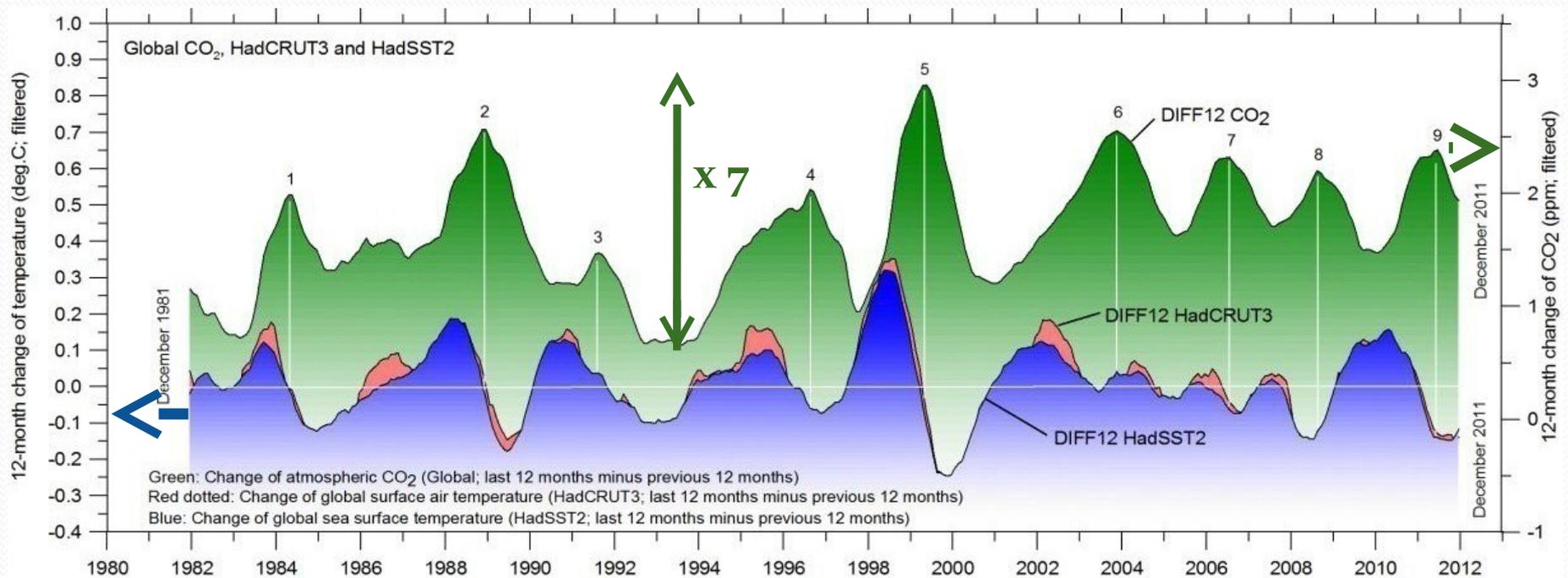
En millions de tonnes équivalent CO₂



« LES ÉCHOS » / SOURCE : CITEPA

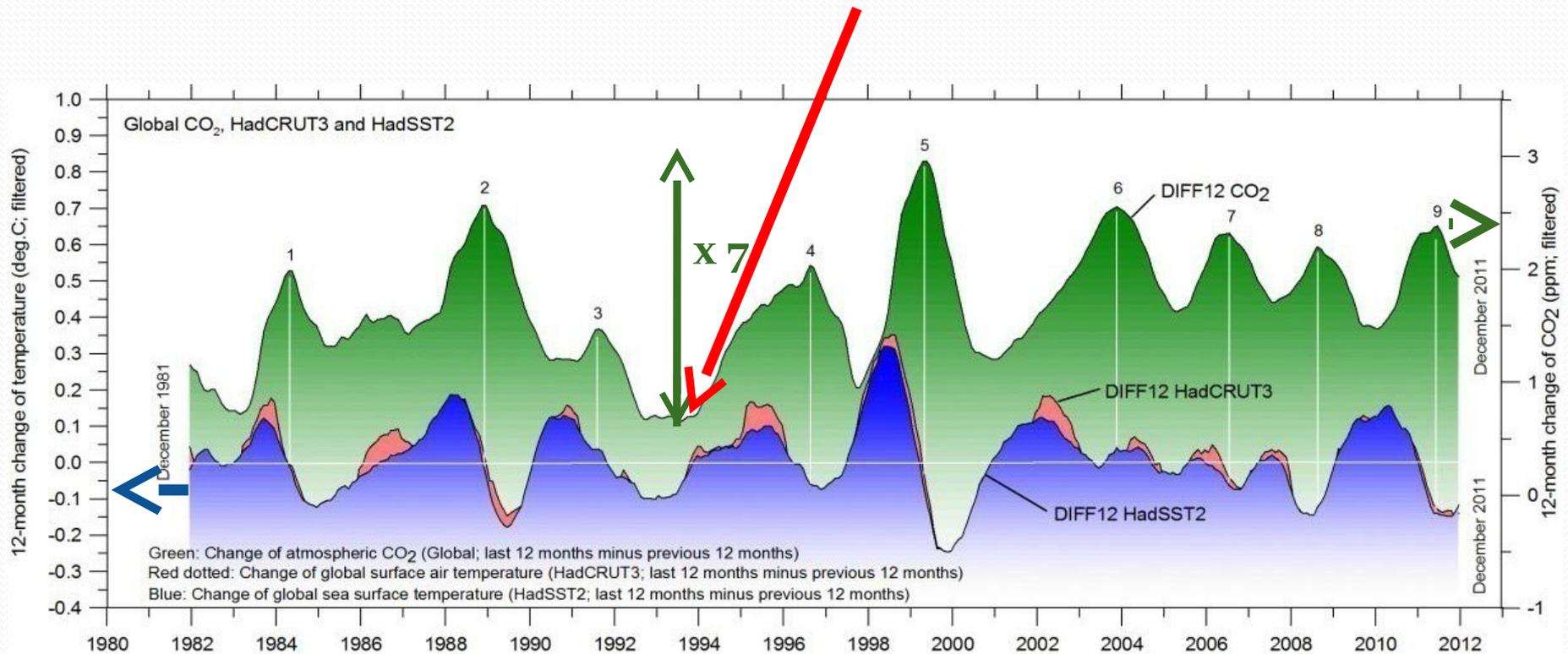
Politiques
dont on ne peut
mesurer l'impact...

Retard des fluctuations de CO₂ sur celles de température : La conséquence précéderait la cause clamée ?

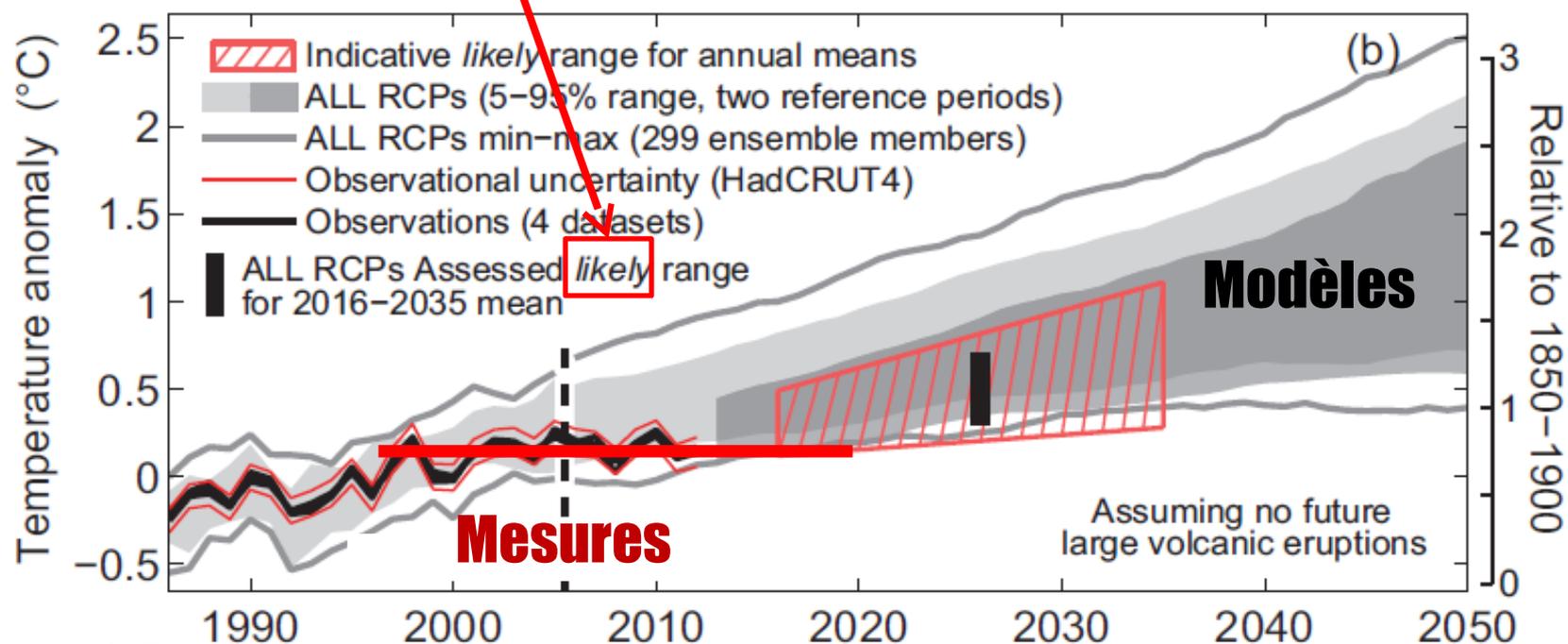


Humlum O., Stordahl K., Solheim J.E., *Global & Planetary Change* **100**, 51 (2013)

Augmentation de seulement 0,14 %/an en 1992 Fraction anthropique ?



En raison du « hiatus » persistant de la température, le GIEC privilégie (Fig. 11.25b) la **valeur basse** de la sensibilité climatique, $\sim 1^\circ\text{C}$ sans reporter ce « probable » dans le Résumé pour (par ?) les décideurs...

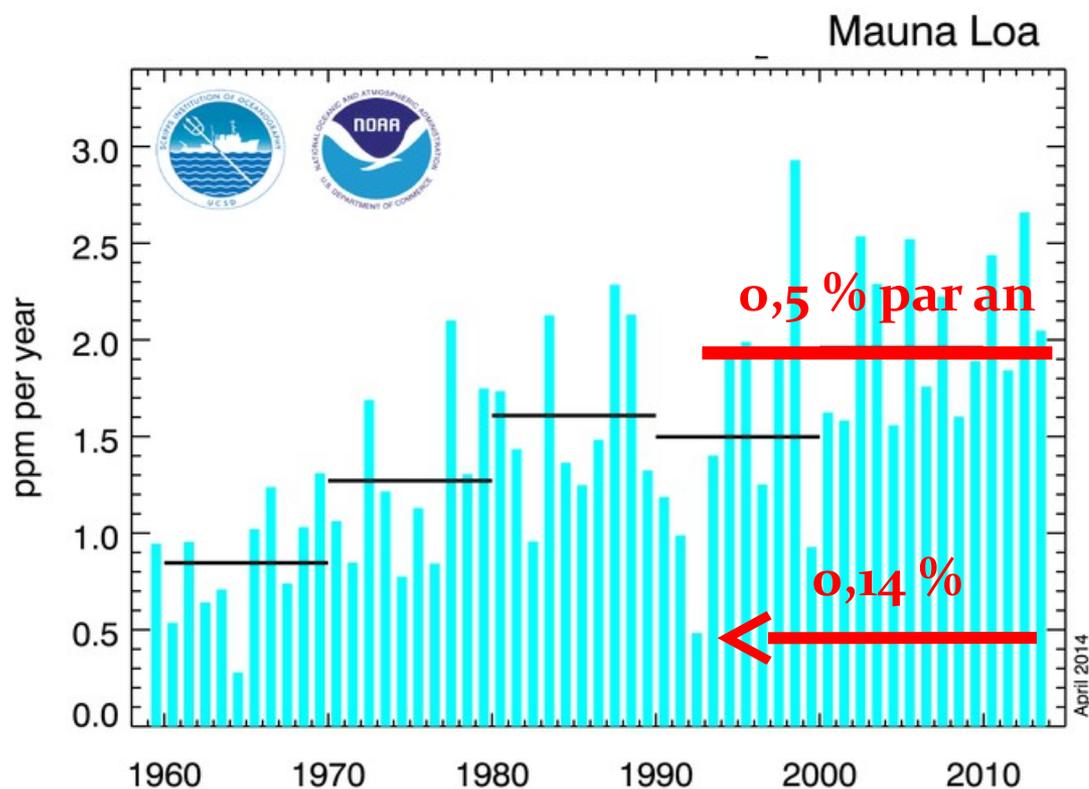


$$(0,14_a - 0,5) \% \times 85 \text{ ans} \times 1^\circ\text{C} = 0,1_a - 0,4^\circ\text{C} \text{ en 2100}$$

Skeie et al (2014) : $1,4^\circ\text{C}$ - Lewis et Curry (2014) : $1,3^\circ\text{C}$ - Harde (2014) : $0,6^\circ\text{C}$
compatibles avec 1°C , valeur basse du GIEC

Depuis 20 ans,
l'augmentation
annuelle du CO_2 semble
se limiter d'elle-même
dans une période
pourtant « business as
usual » !

Mesures



$$(0,14_a - 0,5) \% \times 85 \text{ ans} \times 1^\circ\text{C} = 0,1_a - 0,4^\circ\text{C} \text{ en 2100}$$

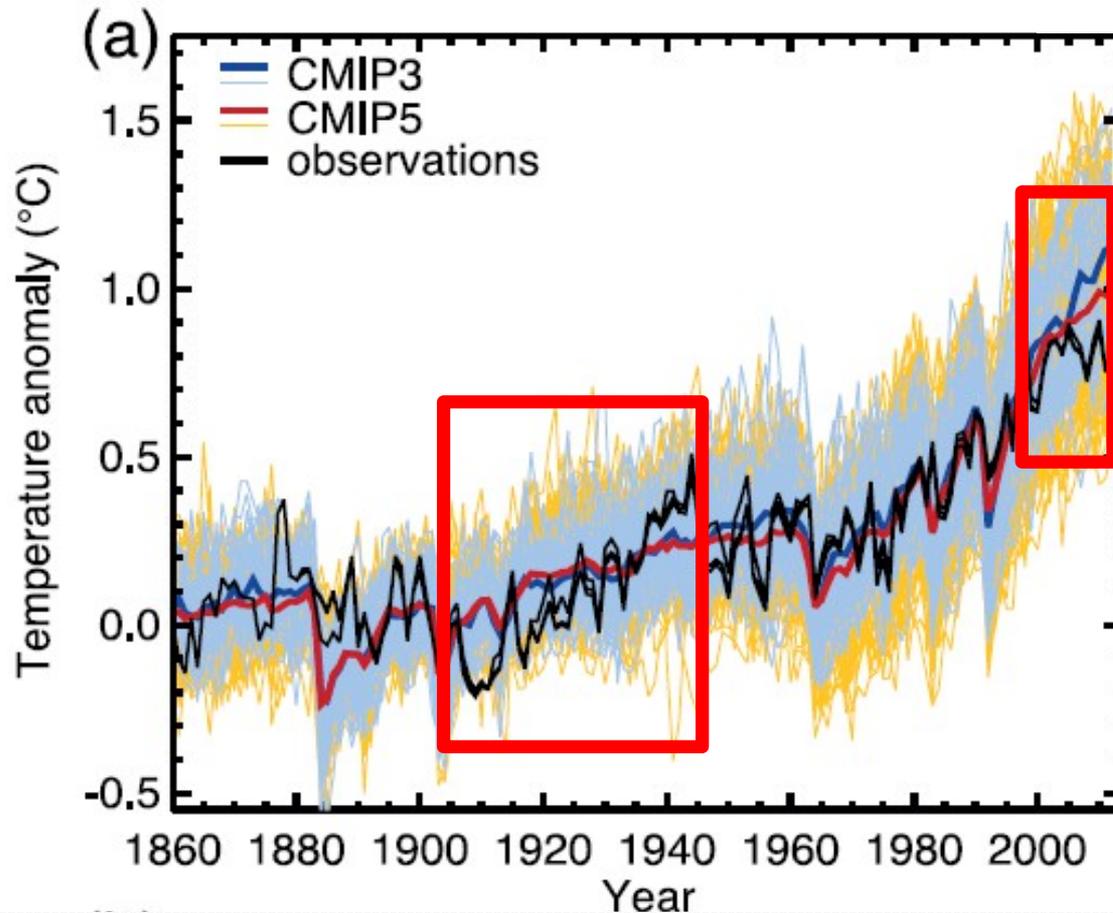
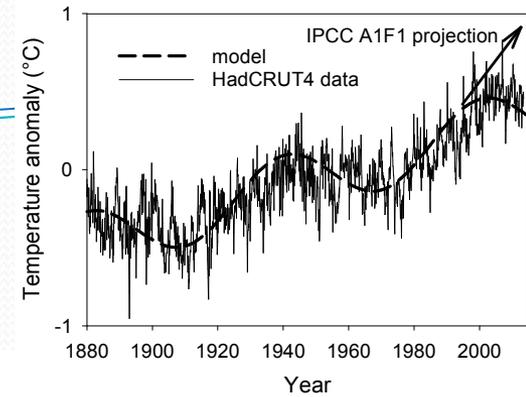
Skeie et al (2014) : $1,4^\circ\text{C}$ - Lewis et Curry (2014) : $1,3^\circ\text{C}$ - Harde (2014) : $0,6^\circ\text{C}$
compatibles avec 1°C , valeur basse du GIEC

GIEC Scénario RCP2.6 : $0,3 - 1,7^\circ\text{C}$

Scénario RCP8.5 : $2,6 - 4,8^\circ\text{C}$

$4,8 / 0,3 = 1600 \%$ (avec ~ 300 paramètres ajustables...)

Les modèles sont-ils **validés** par les observations ?
Non ! Ni au siècle dernier, ni au début de ce siècle

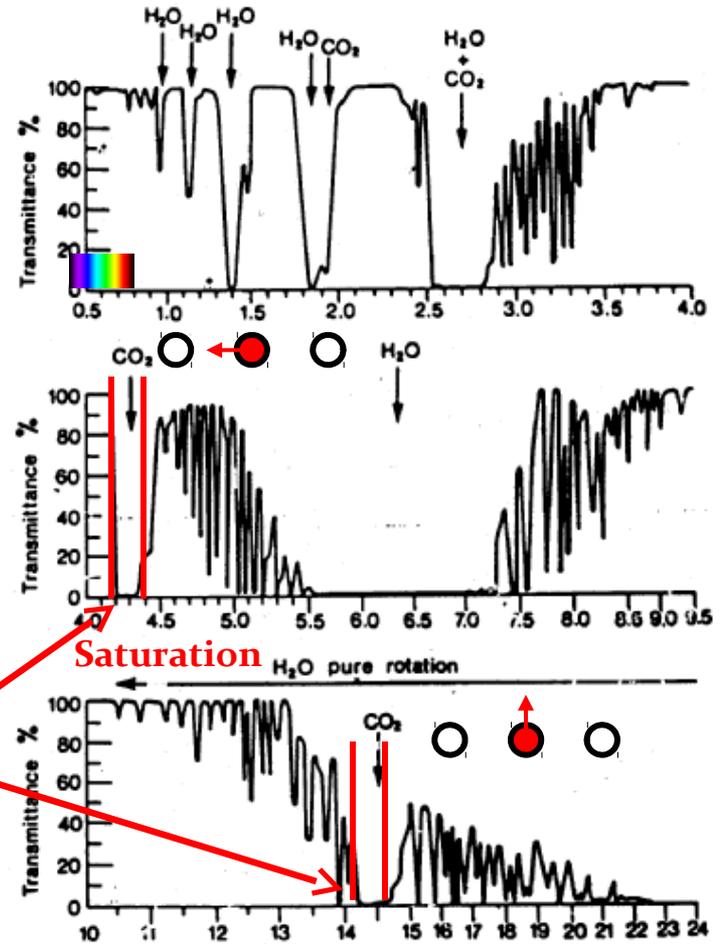


Spectre de transmission infrarouge de l'air : omniprésence des raies de la vapeur d'eau !



Les deux vibrations de la molécule de CO_2 **absorbent à 20 et 70 THz** le rayonnement thermique émis par la Terre à ces deux fréquences

1 THz = 1000 milliards d'oscillations par seconde



Longueur d'onde (micromètre)

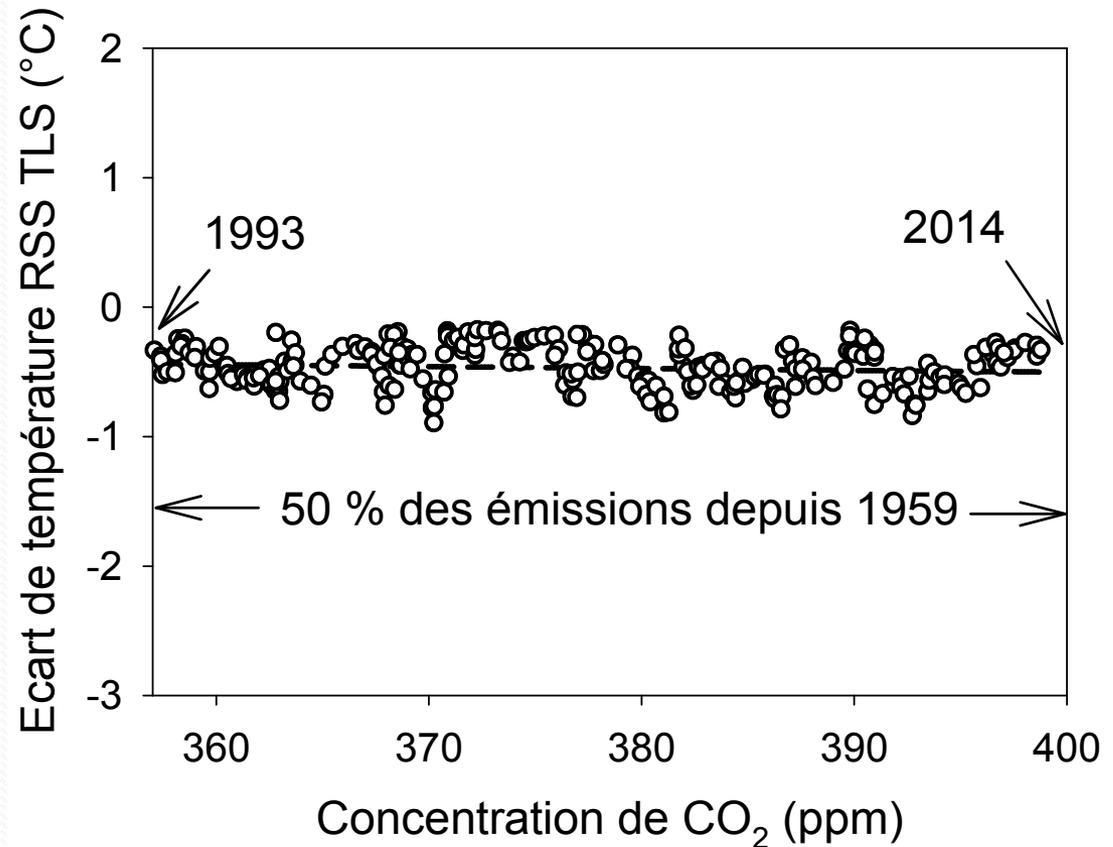
Farmer 1974



L'effet de serre du CO₂ est déjà presque saturé

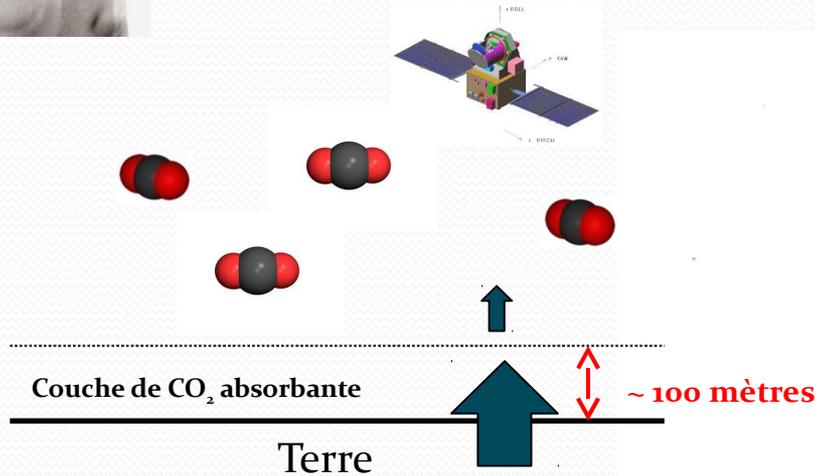
Impact non mesurable sur la température

40 % de tout le CO₂ émis par les combustibles fossiles depuis le début de l'ère industrielle n'a eu aucun impact sur la température là où l'effet devrait être le plus marqué selon la *théorie du transfert radiatif de l'effet de serre*



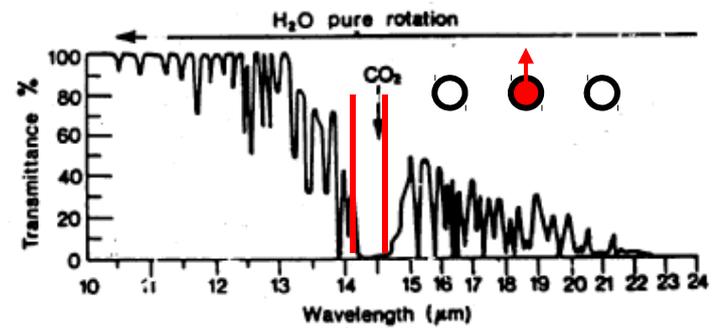
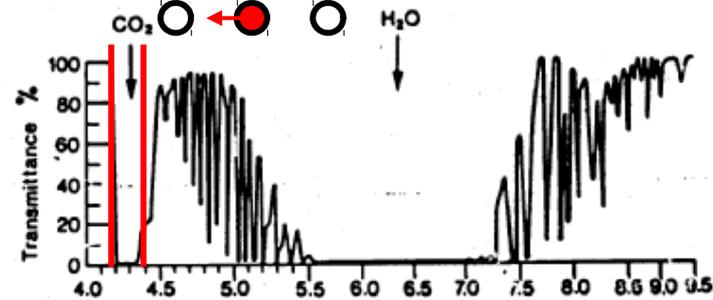
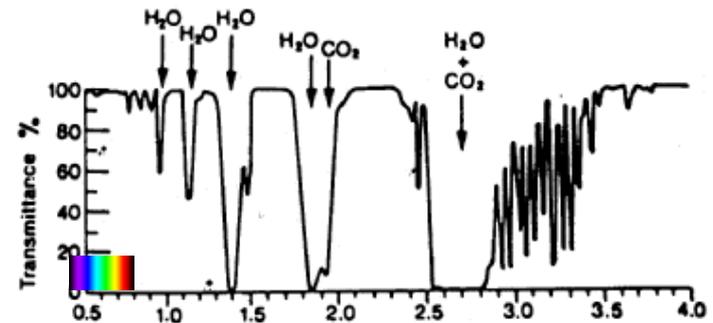


L'effet de serre du CO₂ est déjà presque saturé



Niveau de saturation déduit de la fraction de rayonnement qui « passe », mesuré par satellite : 95 %

Seule 1/20 molécule de CO₂ peut avoir un effet...

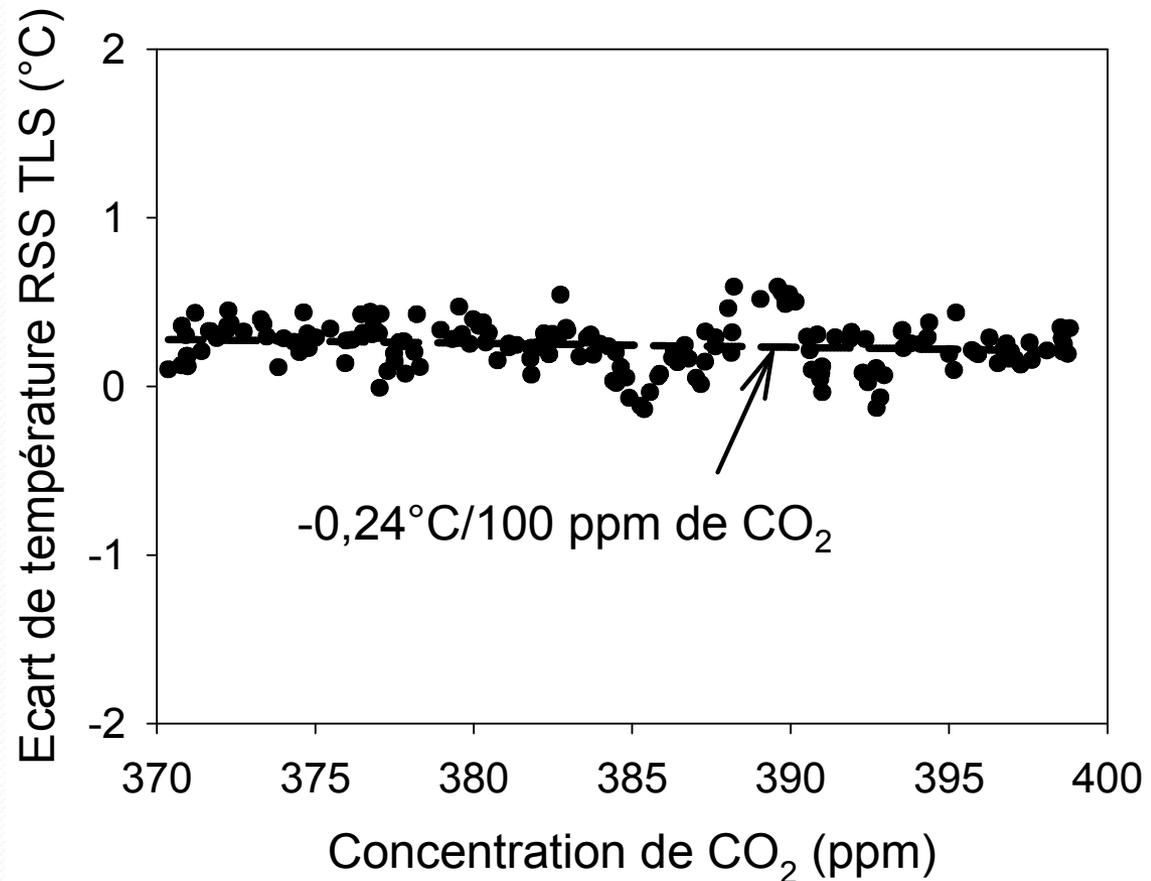


Longueur d'onde (micromètre)

Farmer 1974

Le climat **réel** ne valide ni les modèles de climat **virtuel** ni un risque de réchauffement supérieur à 2°C par émissions de gaz à effet de serre

- 1350 articles parus dans des revues scientifiques internationales référencés par exemple sur populartechnology.net ne partagent pas les conclusions alarmistes du GIEC



Le CO₂ bouc émissaire Confusion entre thermomètre et baromètre

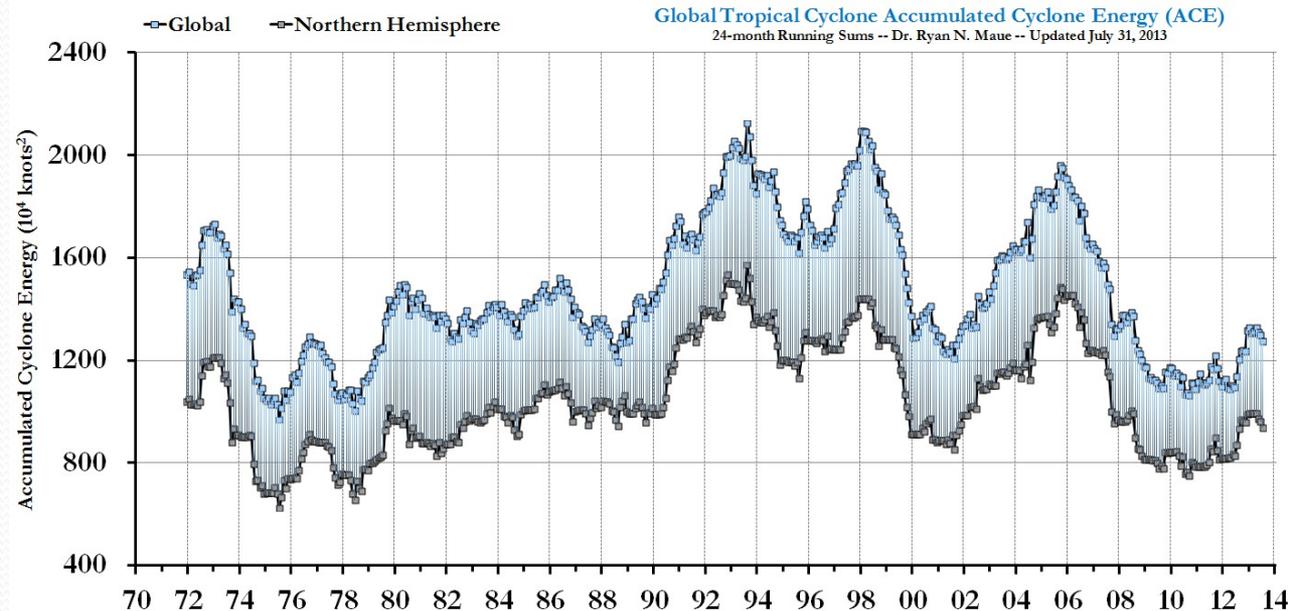


Les émissions de CO₂ qui ne peuvent plus être désignées comme coupables d'un réchauffement qui a pris fin, sont désignées comme cause des inondations, tempêtes, cyclones, canicules, vagues de froid US...

- Épisodes de fortes pluies, vent, tempêtes prévisibles **localement** par une variation de pression (autour de 1013 millibars, découvert par Torricelli il y a 3 siècles...)

- Baisse de l'énergie cyclonique cumulée

- En revanche, **hausse de sa couverture médiatique...**



Le CO2 bouc émissaire

Confusion entre thermomètre et baromètre

US Hurricane Count Vs. Atmospheric CO2 Nine Year Mean

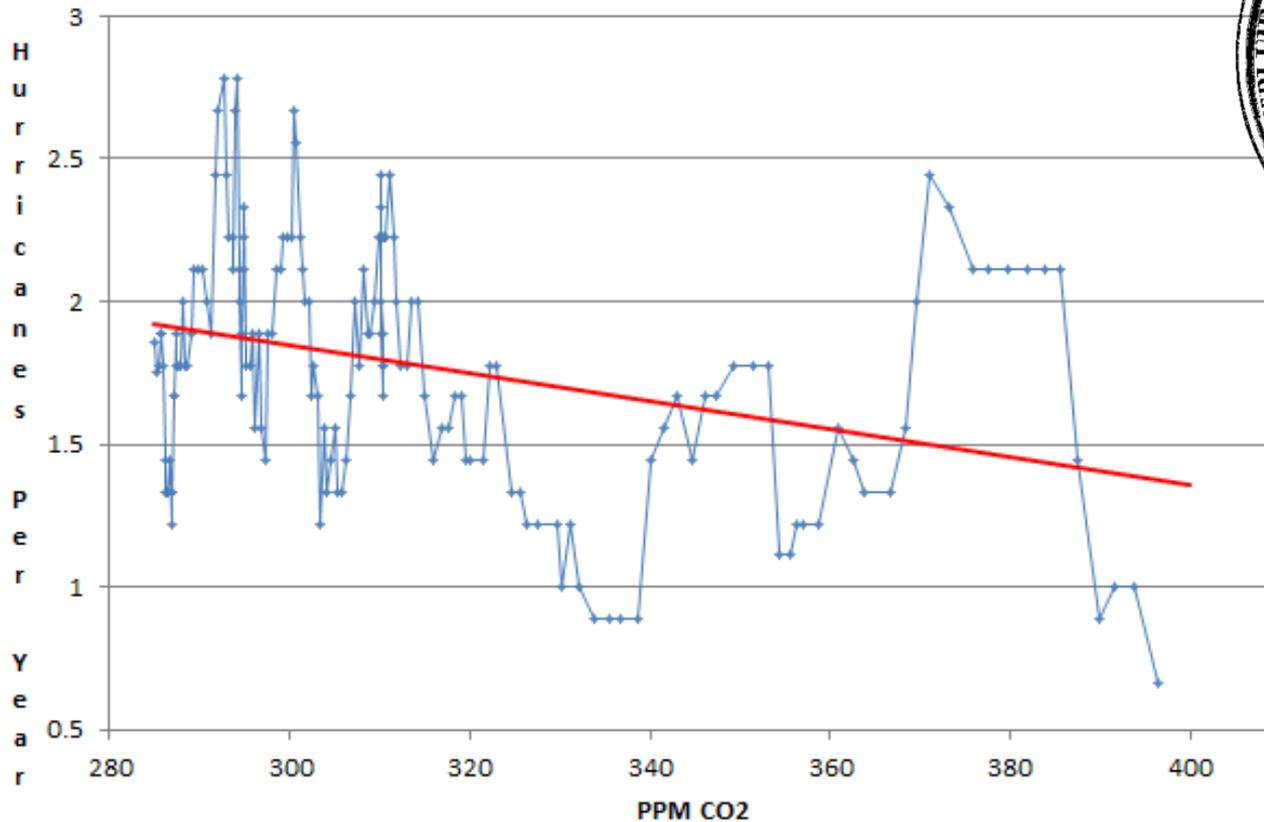
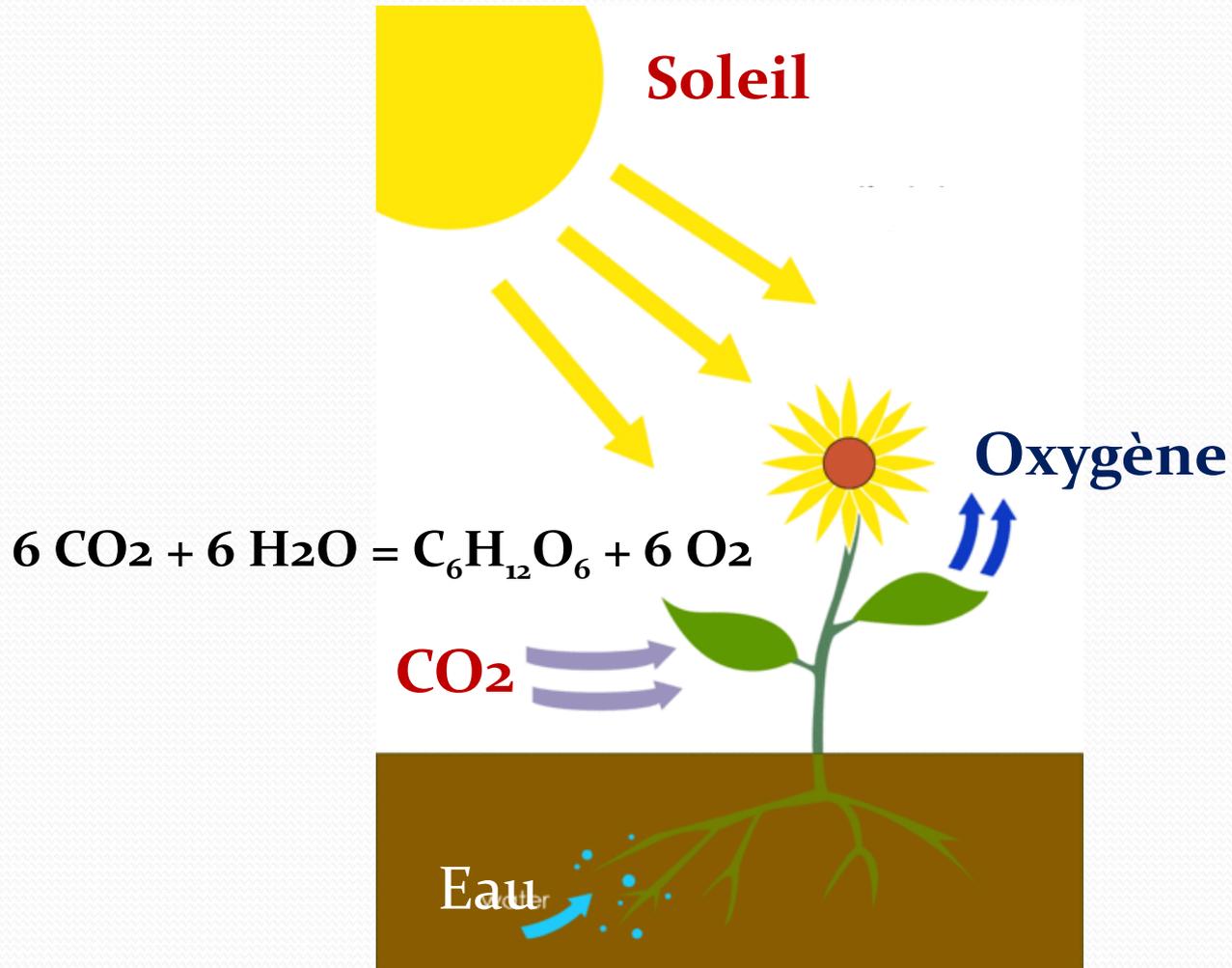


Fig. 283. — Baromètre de Bourdon.

Photosynthèse : CO₂ non seulement indispensable à la vie végétale mais **irremplaçable**



Une concentration accrue en CO₂ bénéficie à la croissance des plantes



385 ppm



535 ppm



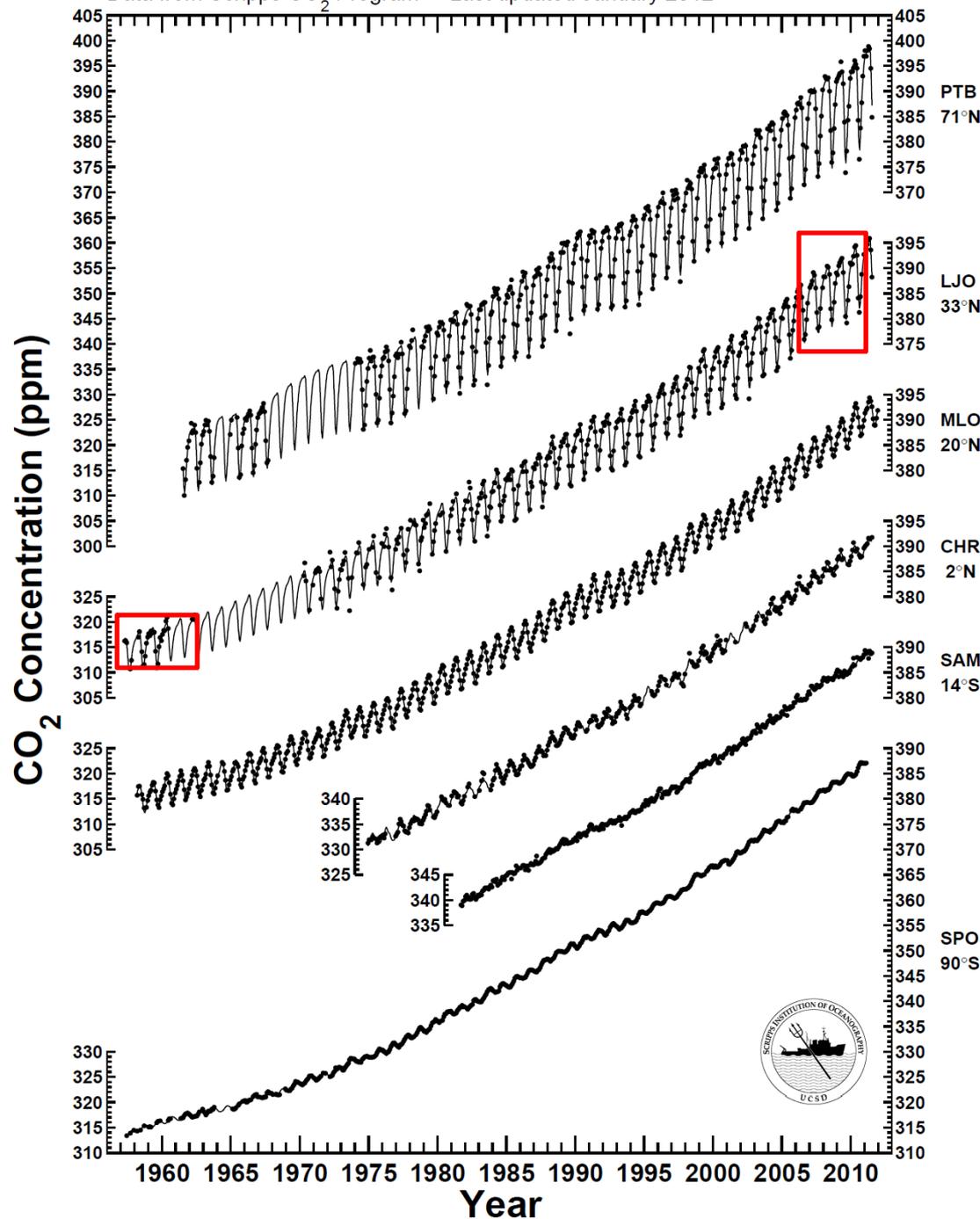
685 ppm



835 ppm

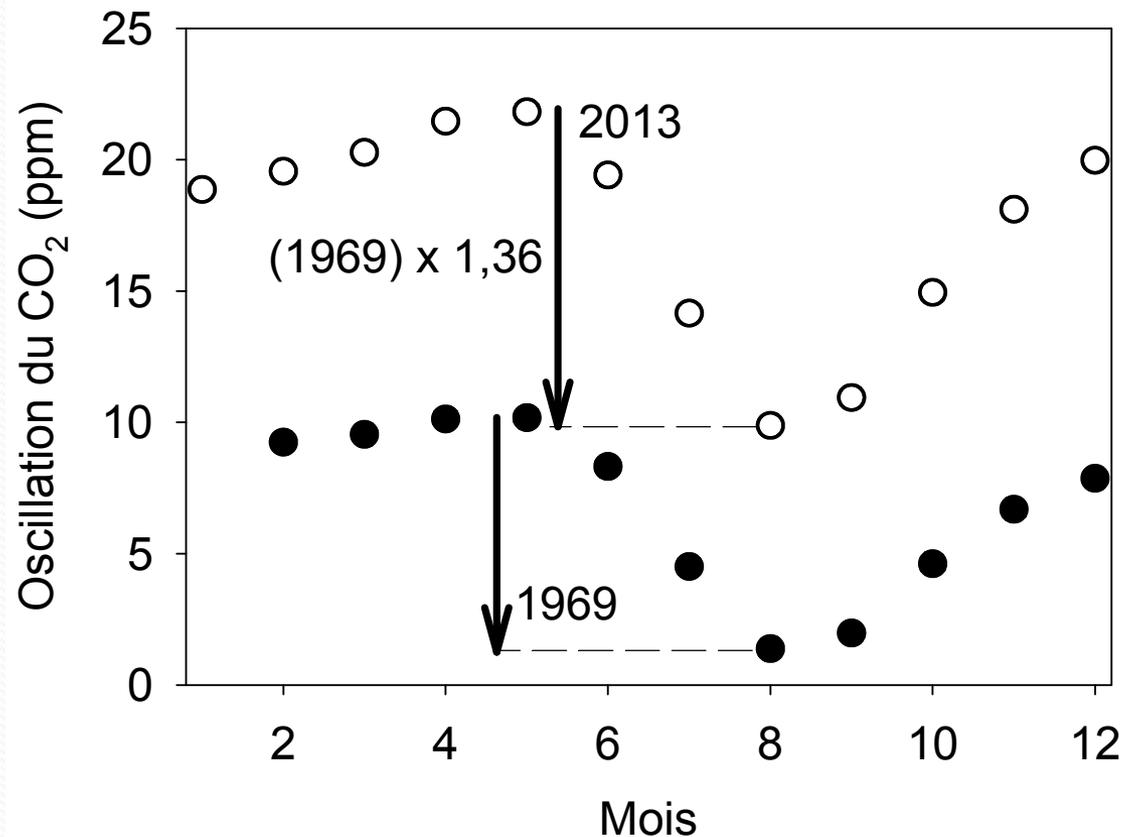
Absence de toxicité jusqu'à 10 000 ppm (seuil dans un sous-marin)

L'appétit de la
végétation pour le CO₂
a le plus augmenté là
où la végétation en est
avide comme à **La Jolla**
(Californie)

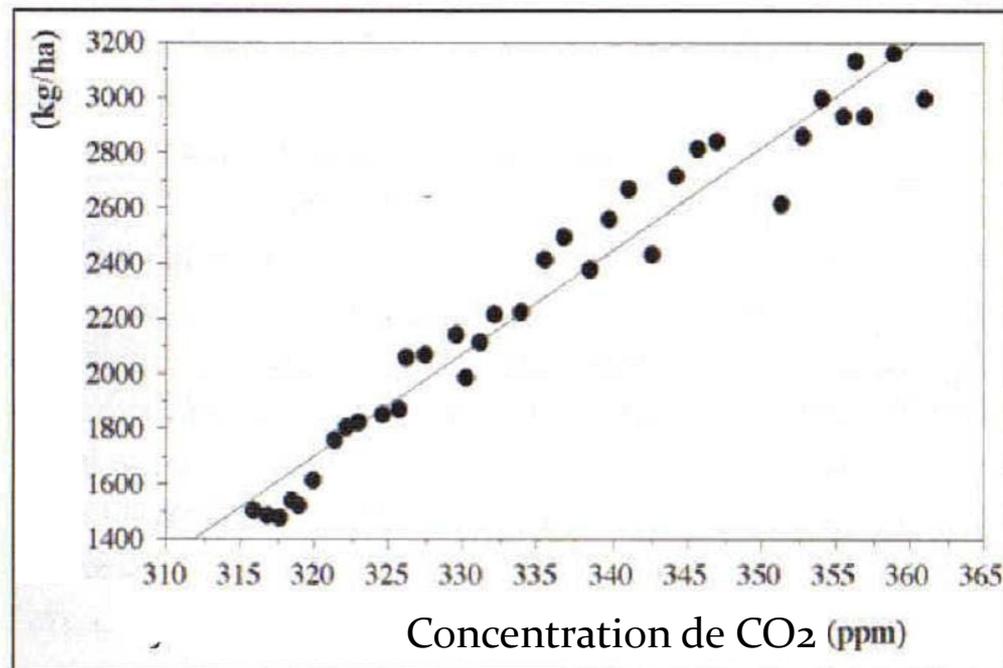


Le CO₂ profite à la végétation comme en témoigne
l'amplitude de l'oscillation saisonnière à La Jolla
qui augmente 36 %/21 % soit 71 % plus vite que le CO₂ lui-même

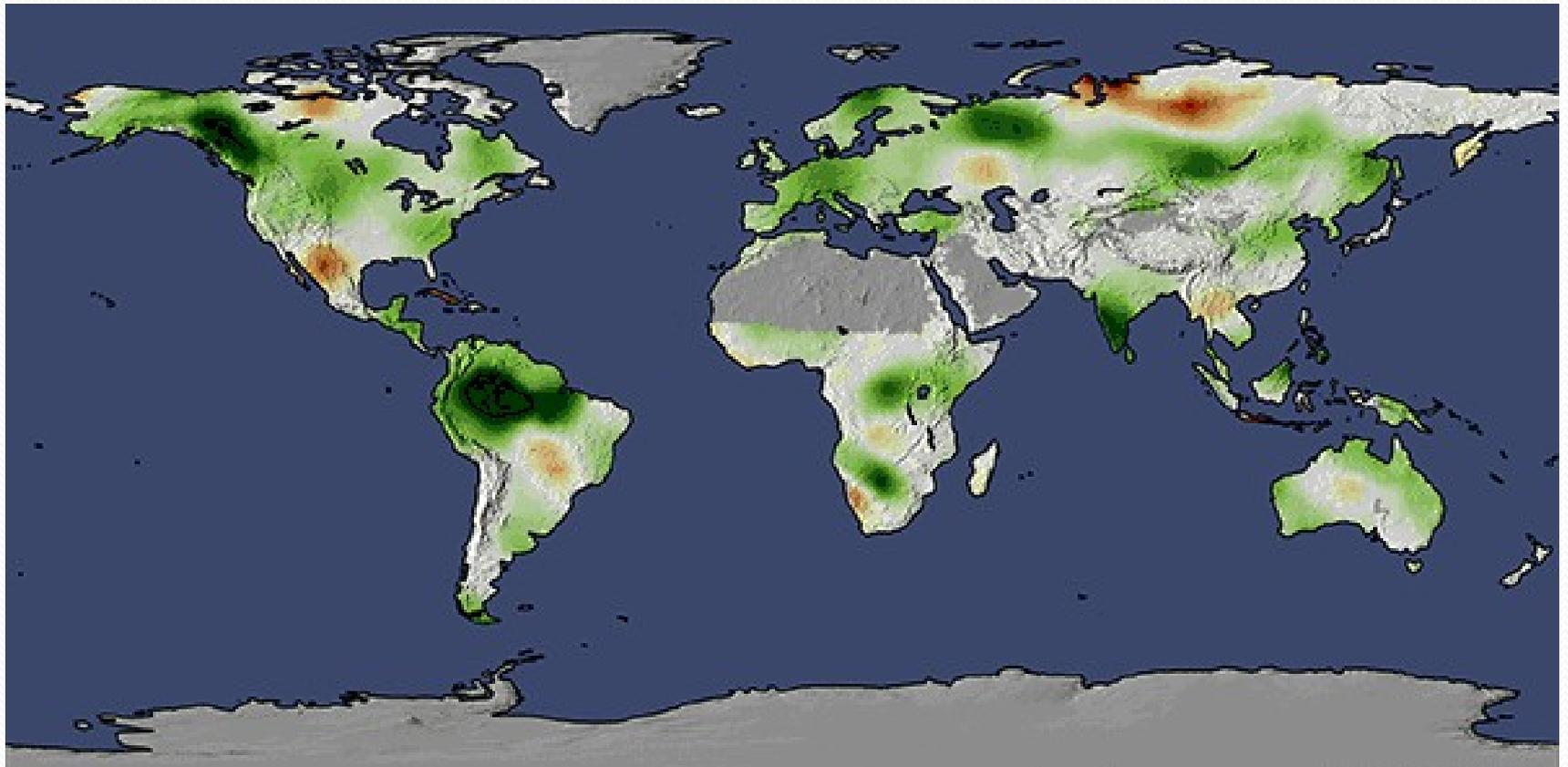
**La végétation était en état de « malnutrition »
elle est avide de ce complément de CO₂**



Une concentration accrue en CO₂ améliore le rendement des récoltes : bénéfice de **3000 milliards d'euros** depuis 1961 C. Idso (2013)



L'augmentation du CO₂ dans l'air a entraîné un verdissement (au sens propre...) de la Planète

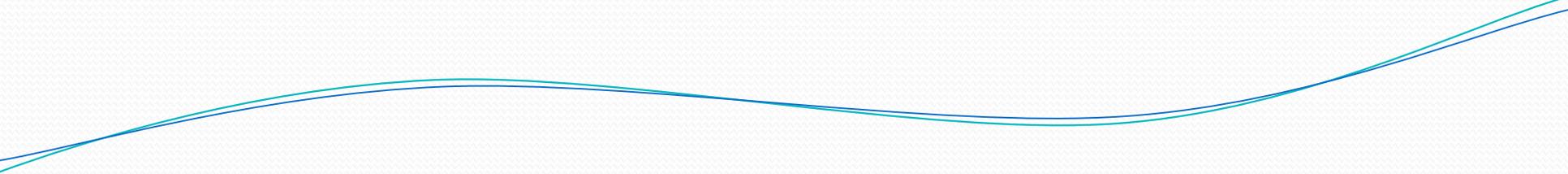


L'augmentation de CO₂ profite à la Planète surtout en zone aride

Des écosystèmes semi-arides dans l'hémisphère sud (ici en Australie) « se gavent » de CO₂ au point de modifier de façon observable sa concentration globale dans l'air

(D.B. Metcalfe, *Nature*, 2014)





Comment peut-on se prétendre « vert » et oublier cette exigence altruiste primordiale :

le CO₂, nourriture irremplaçable et indispensable à la végétation, augmente le rendement des récoltes, et contribue ainsi à la **lutte contre la faim et la malnutrition**

En l'absence d'effet mesurable sur le climat, le combattre ?



La Nature semble prendre un malin plaisir à moquer la prédiction des modèles d'un réchauffement supérieur à 2°C

- **Pas de relation mesurable** entre température et CO₂ atmosphérique ou autres gaz qui absorbe le rayonnement infrarouge
- **L'alarmisme** n'est pas basé sur les observations mais uniquement sur des **modèles** – faux - avec de trop nombreux paramètres ajustables
- Cycle de ~ 60 ans et activité solaire expliquent l'essentiel des variations climatiques

Le CO₂ est indispensable à la végétation et l'allié du rendement des récoltes

La réponse à l'épuisement progressif des ressources fossiles réside dans l'innovation : développer la recherche sur l'efficacité énergétique (Pôle de compétitivité S2E2) et les énergies du futur *non intermittentes* : solaire à concentration, filière thorium, fusion (ITER)...

Tiny warming of residual anthropogenic CO₂

François Gervais

*François Rabelais University, Faculty of Sciences and Techniques,
Department of Physics, Parc de Grandmont, 37200 Tours, France
francots.gervais@univ-tours.fr*

Received 23 May 2013

Revised 2 September 2013

Accepted 10 January 2014

Published 10 March 2014

The residual fraction of anthropogenic CO₂ emissions which has not been captured by carbon sinks and remains in the atmosphere, is estimated by two independent experimental methods which support each other: the ¹³C/¹²C ratio and the temperature-independent fraction of $d(\text{CO}_2)/dt$ on a yearly scale after subtraction of annual fluctuations the amplitude ratio of which reaches a factor as large as 7. The anthropogenic fraction is then used to evaluate the additional warming by analysis of its spectral contribution to the outgoing long-wavelength radiation (OLR) measured by infrared spectrometers embarked in satellites looking down. The anthropogenic CO₂ additional warming extrapolated in 2100 is found lower than 0.1°C in the absence of feedbacks. The global temperature data are fitted with an oscillation of period 60 years added to a linear contribution. The data which support the 60-year cycle are summarized, in particular sea surface temperatures and sea level rise measured either by tide gauge or by satellite altimetry. The tiny anthropogenic warming appears consistent with the absence of any detectable change of slope of the 130-year-long linear contribution to the temperature data before and after the onset of large CO₂ emissions.

FRANÇOIS GERVAIS

L'INNOCENCE DU CARBONE

L'EFFET DE SERRE
REMIS EN QUESTION

**Contre
les idées reçues**

ALBIN MICHEL ■

« Business » des politiques de « lutte » contre le réchauffement :
Impôts et taxes « carbone » pour le contribuable
Poule aux œufs d'or pour les bénéficiaires...

Chiffrage par l'Agence internationale de l'énergie de la lutte
contre le réchauffement climatique (devenu changement climatique...)
lors du Protocole de Kyoto, signé en 1997, entré en vigueur 2005 :

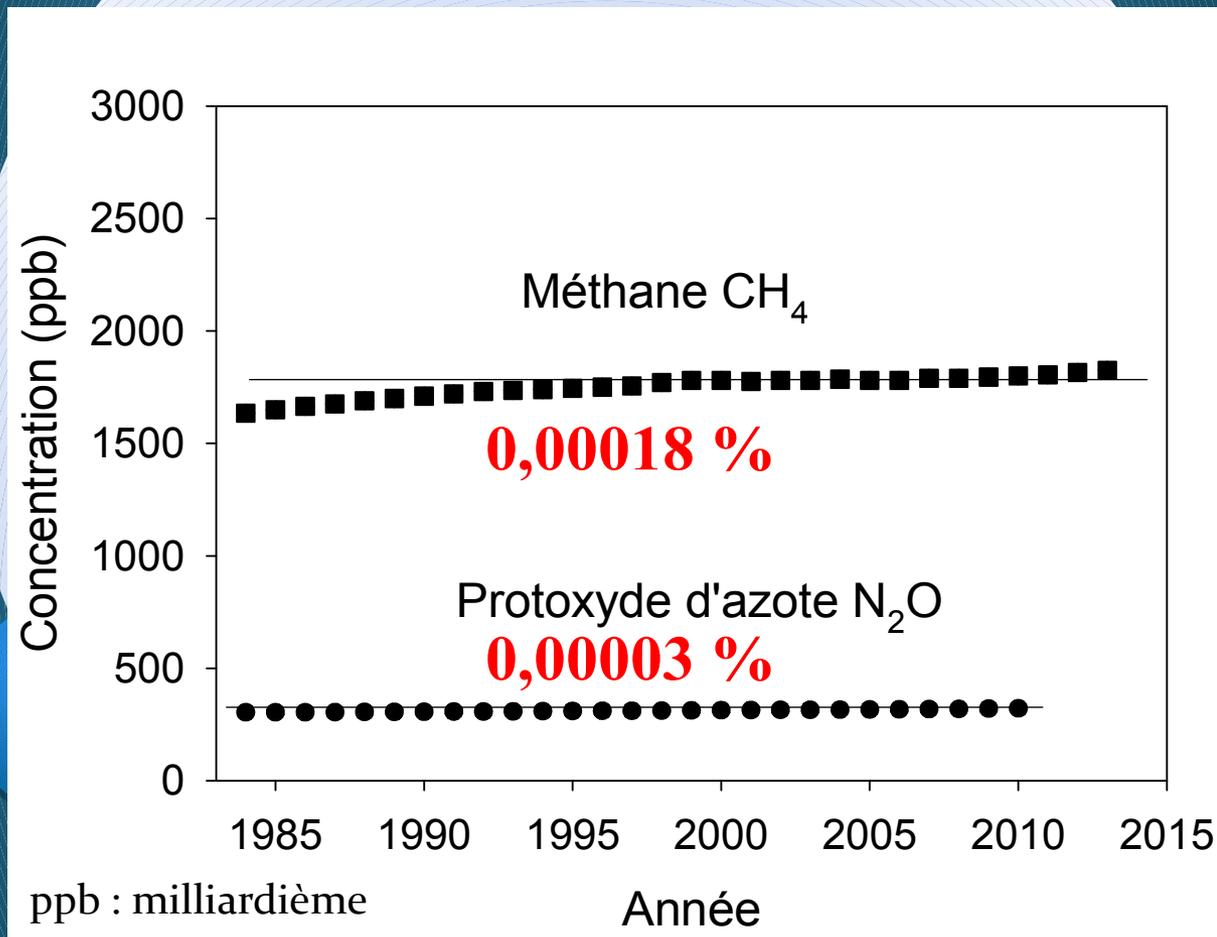
45 000 milliards de dollars

soit ~ **1 milliard d'euros par jour d'ici 2100...**

dont **100 milliards par an** demandé par le « fond vert »

Dettes souveraines mondiales : 55 000 milliards de dollars

Proportion des gaz dans l'air

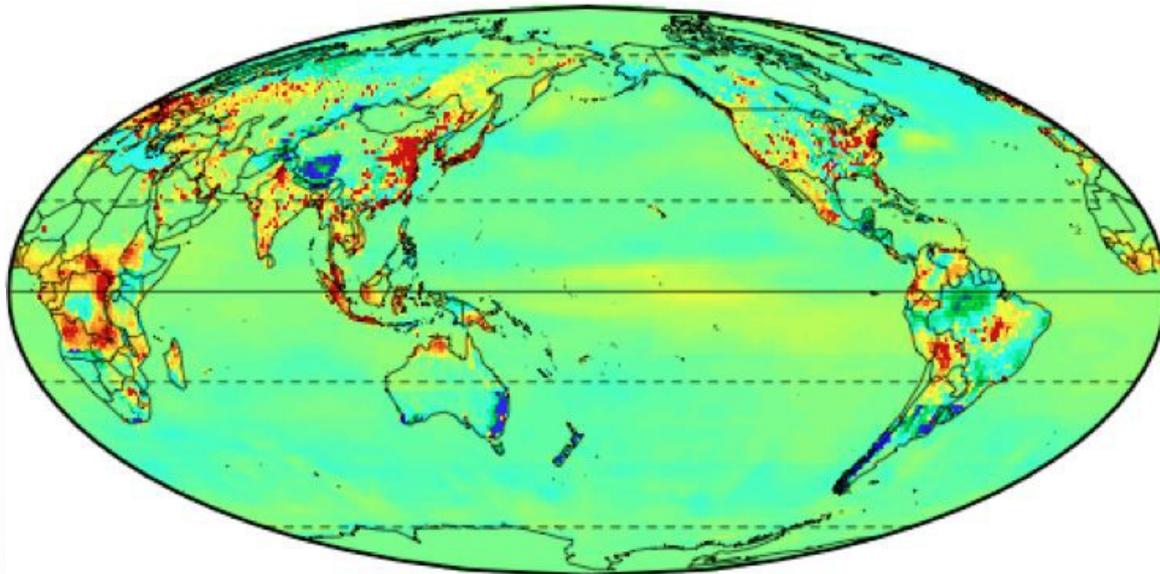


Le satellite IBUKI constate un excès de flux de CO₂ dégazé par les eaux chaudes et un déficit au-dessus des eaux froides qui le captent davantage

Net CO₂ Flux (emitted less sequestered) 2010, IBUKU Data

Avg Globe: 0.026 NH: 0.062 SH: -0.01 Trop: 0.049

Arc: -0.036 Ant: -0.001 Land: 0.109 Ocean: -0.006 gC/m²/day



60 fois plus de CO₂ dans les océans que dans l'air

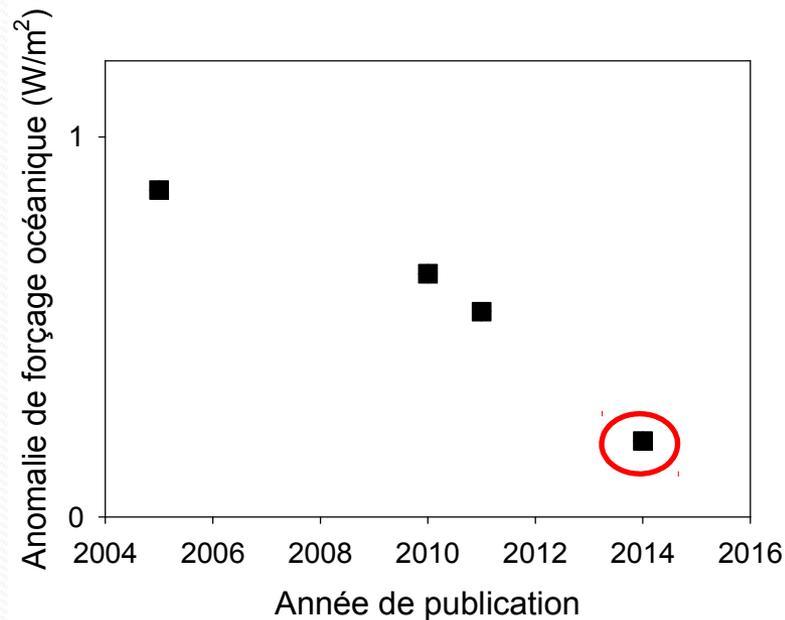
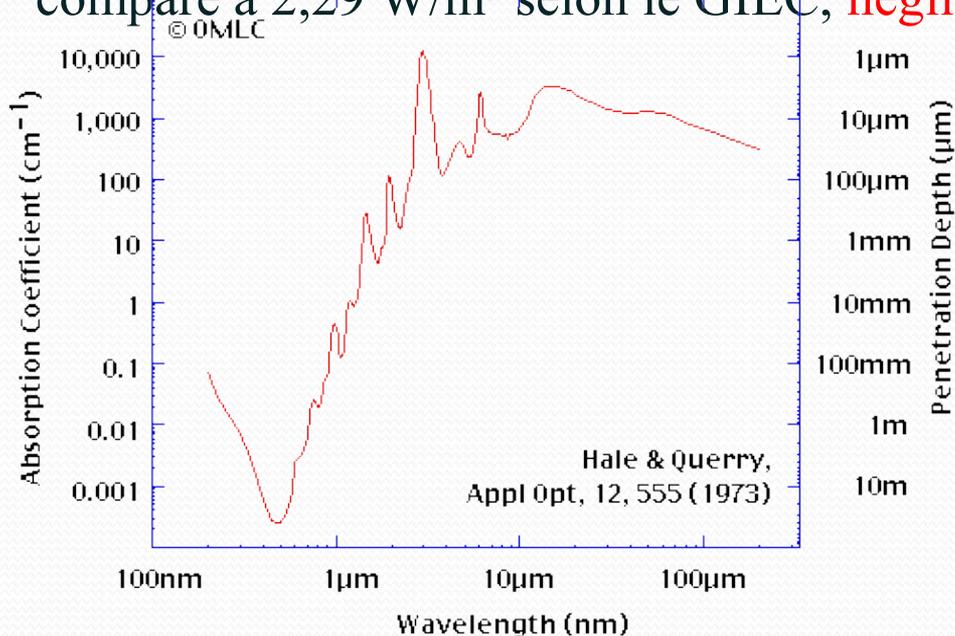
Solubilité à 2°C : 3 g/l

Solubilité à 30°C : 1,2 g/l

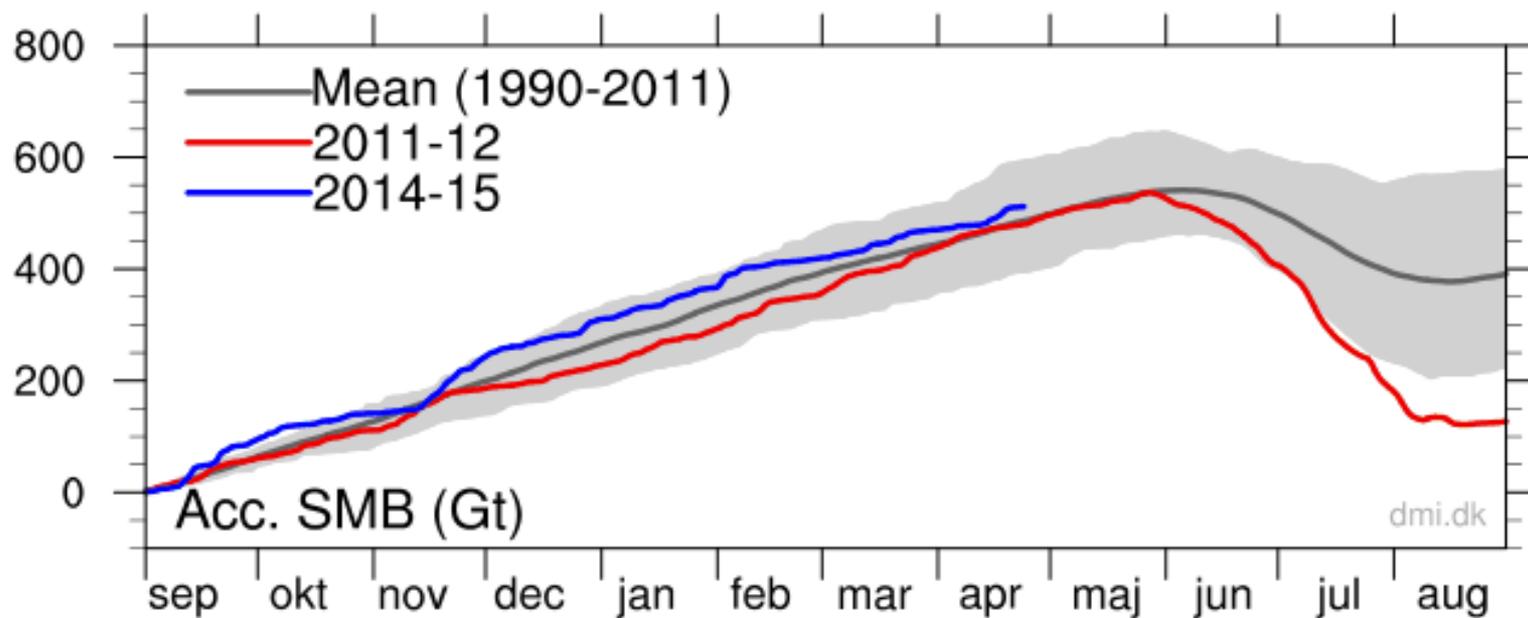


La conjecture avancée en catastrophe par le GIEC pour tenter d'expliquer la « pause », le « plateau », le « hiatus » (qu'il reconnaît donc) :
la chaleur se serait « cachée » dans les océans ?

- La chaleur « déposée » à -50°C selon la théorie du transfert radiatif chaufferait les océans à $15 \pm 15^{\circ}\text{C}$? **Violation flagrante de la seconde loi de la thermodynamique**
- **L'air a du mal à chauffer l'eau car le rayonnement infrarouge pénètre très peu**
- « Forçage » des océans : $0,2 \text{ W/m}^2$ (Wunsch et Heimat 2014 : **$0,0004^{\circ}\text{C}$ par an**) comparé à $2,29 \text{ W/m}^2$ selon le GIEC, **négligeable**



Regain de volume de glace au Groenland



Les « surprises » de « l'homogénéisation » de la température ici aux États-Unis

