



RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE ET CO²

par R. Giraudon
géologue, docteur ès sciences

La terre subit actuellement un réchauffement climatique

- **Les mesures depuis qu'elles
sont effectuées donnent une
augmentation de 0,7 à 0,8 ° en
140 ans**

Diminution de la surface et de l'épaisseur de la banquise dans l'arctique



Recul des glaciers (1,8 km depuis 1830 pour la mer de Glace)

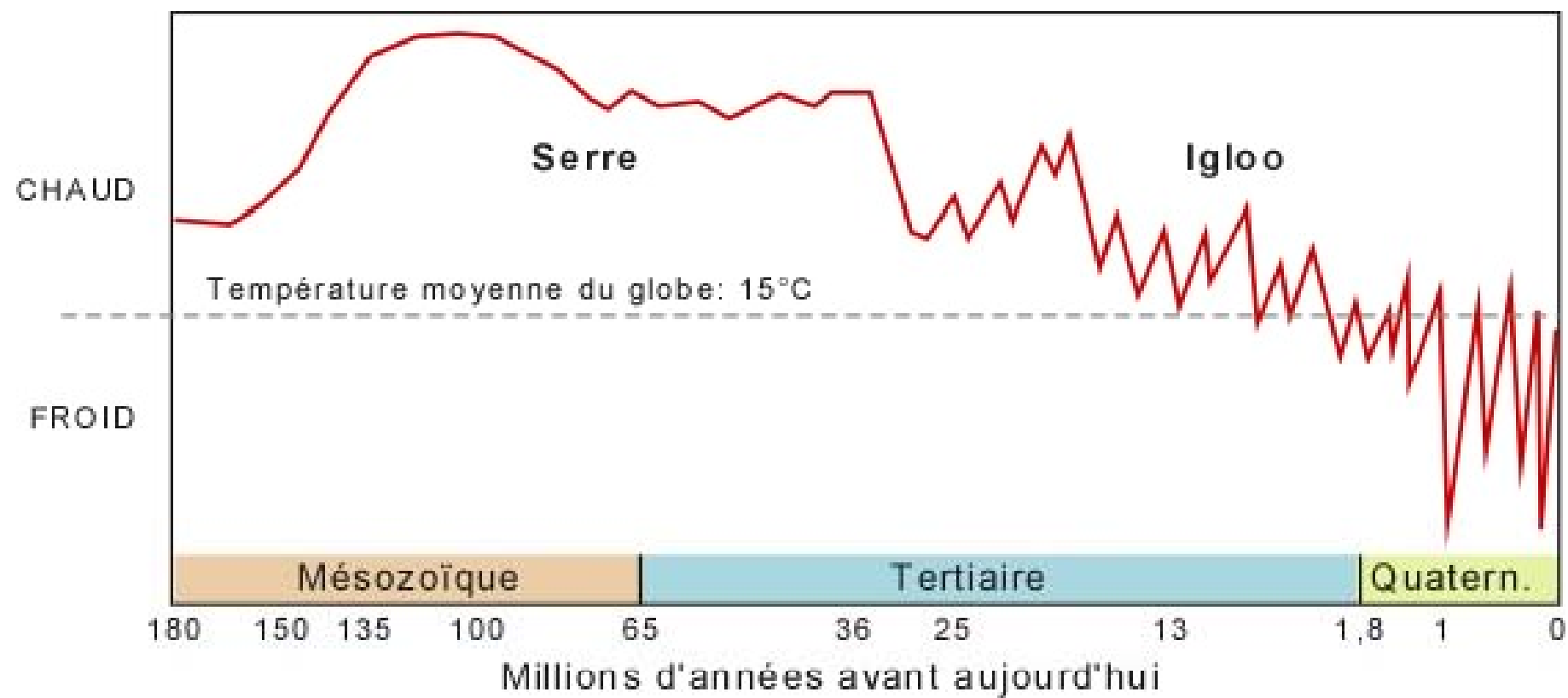


Diminution des neiges éternelles qui coiffent le Kilimandjaro



VARIATIONS CLIMATIQUES

- **Le climat terrestre a toujours varié.**
- **A l'échelle des temps géologiques, la terre a été tour à tour torride ou glacée pendant les presque 4 milliards d'années qui ont précédé le paléozoïque. Ainsi a-t-on trouvé sous l'équateur des conglomérats glaciaires (tillites) datant de plus d'un milliard d'années (Cameroun)**

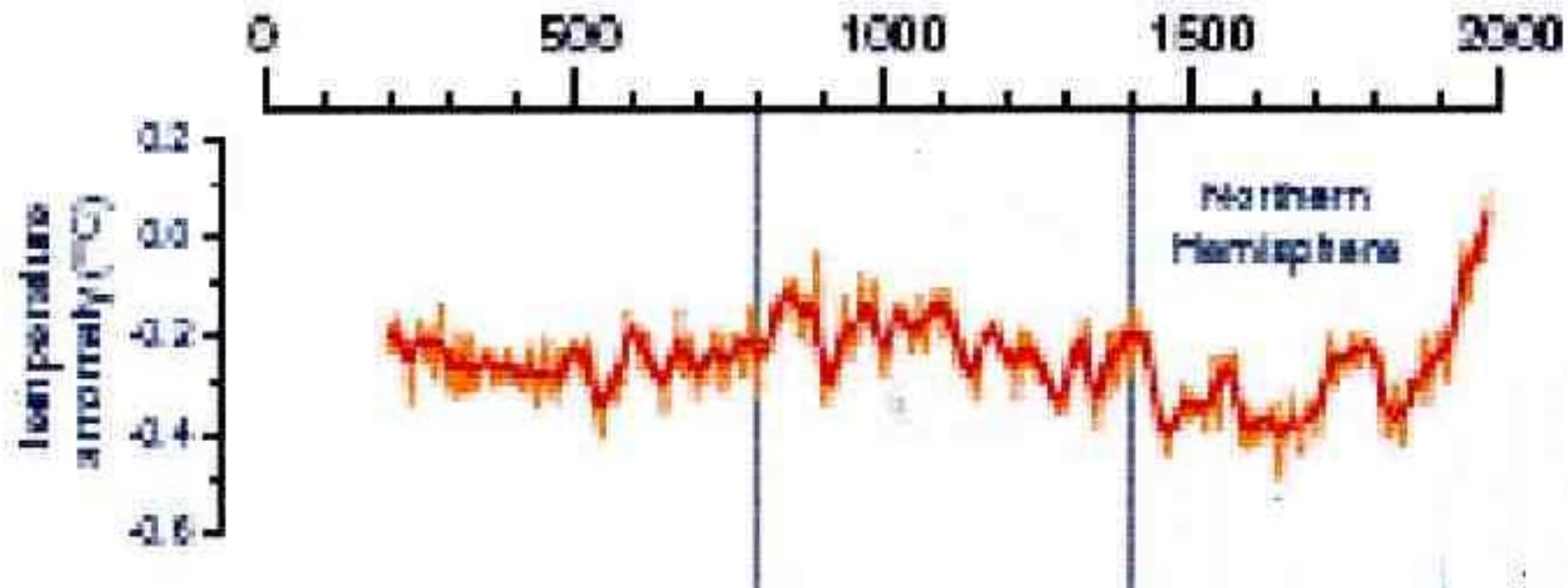


- L'Europe a vu se succéder à la fin de l'Ere Primaire : un climat désertique chaud au Dévonien (environ de - 400 à -350 millions d'années) ; un climat équatorial humide au Carbonifère; puis, après une glaciation, à nouveau un climat chaud et désertique au Permien (environ de – 300 à -250 millions) qui a encore perduré au Trias. Depuis 25 millions d'années nous sommes dans une période glaciaire longue, dont nous ne sommes pas encore sortis, modulée par des oscillations de périodes plus courtes. Ainsi, plus près de nous, au Quaternaire, l'homo sapiens ou ses ancêtres ont connu quatre glaciations et quatre périodes chaudes interglaciaires.

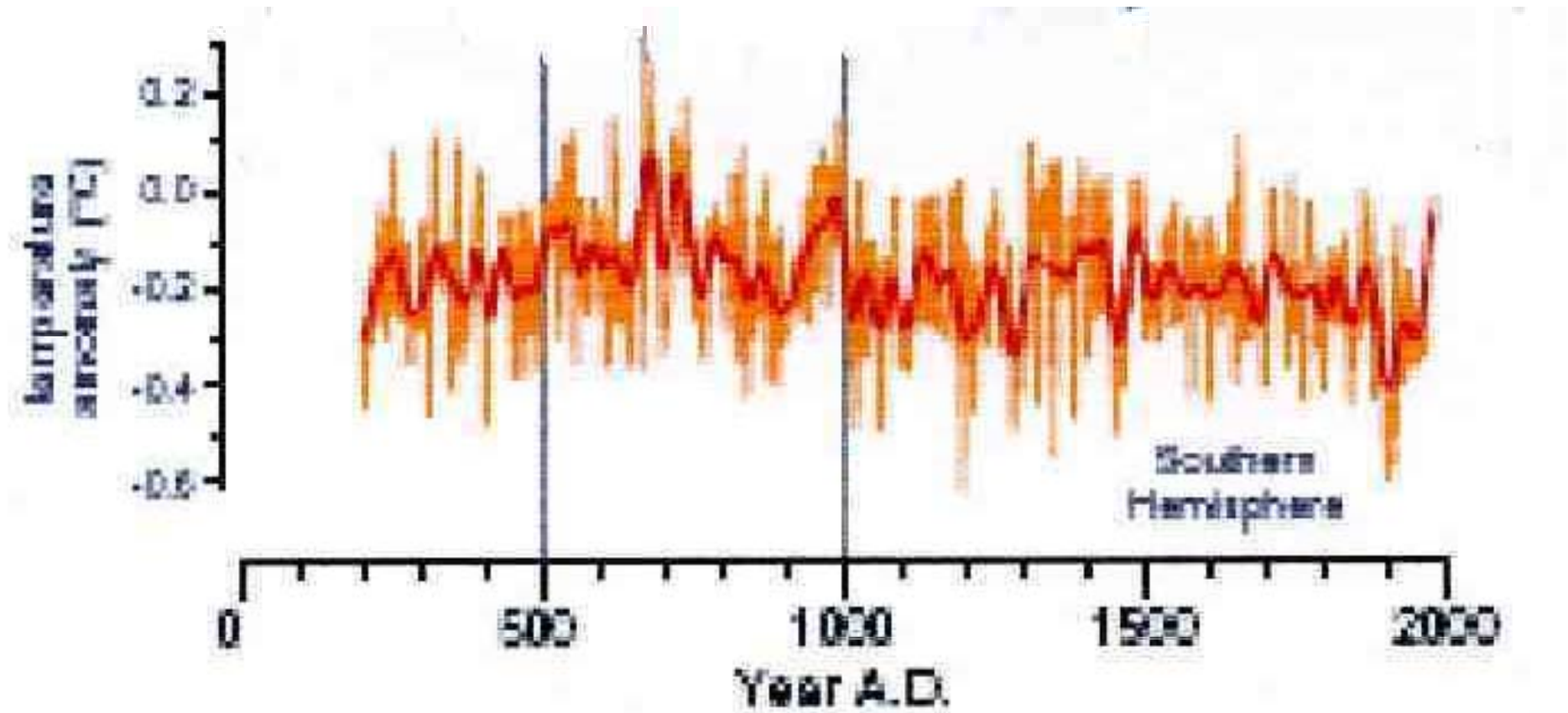
- La dernière, la glaciation de Würm, a duré 80 000 ans, avec un froid maximum il y a 20 000 ans, puis un réchauffement rapide avec des pluies abondantes et une montée du niveau de la mer de plusieurs dizaines de mètres. C'est ce réchauffement qui a permis la naissance de l'agriculture (néolithique). Le Sahara était alors une savane arborée peuplée de girafes, d'hippopotames et autres animaux qu'on ne trouve maintenant que bien plus au Sud (ce que révèlent de nombreux rupestres).

- Plus près de nous et dans les temps historiques ont a pu mesurer avec plus de précision des oscillations de périodes encore plus courtes. Ainsi au Moyen Âge il y eut une phase de réchauffement qui engendra une période de prospérité économique (le *Groënland* était alors une *Terre Verte*). Elle fut suivie d'une période froide (« petit âge glaciaire ») qui culmina aux 17ème et 18ème siècles. Depuis le milieu du 19ème siècle, nous sommes entrés dans une période de réchauffement qui s'est accélérée depuis 1980.

Cependant les courbes diffèrent suivant qu'on est dans l'hémisphère
nord



ou dans l'hémisphère sud :



LES CAUSES DES VARIATIONS CLIMATIQUES

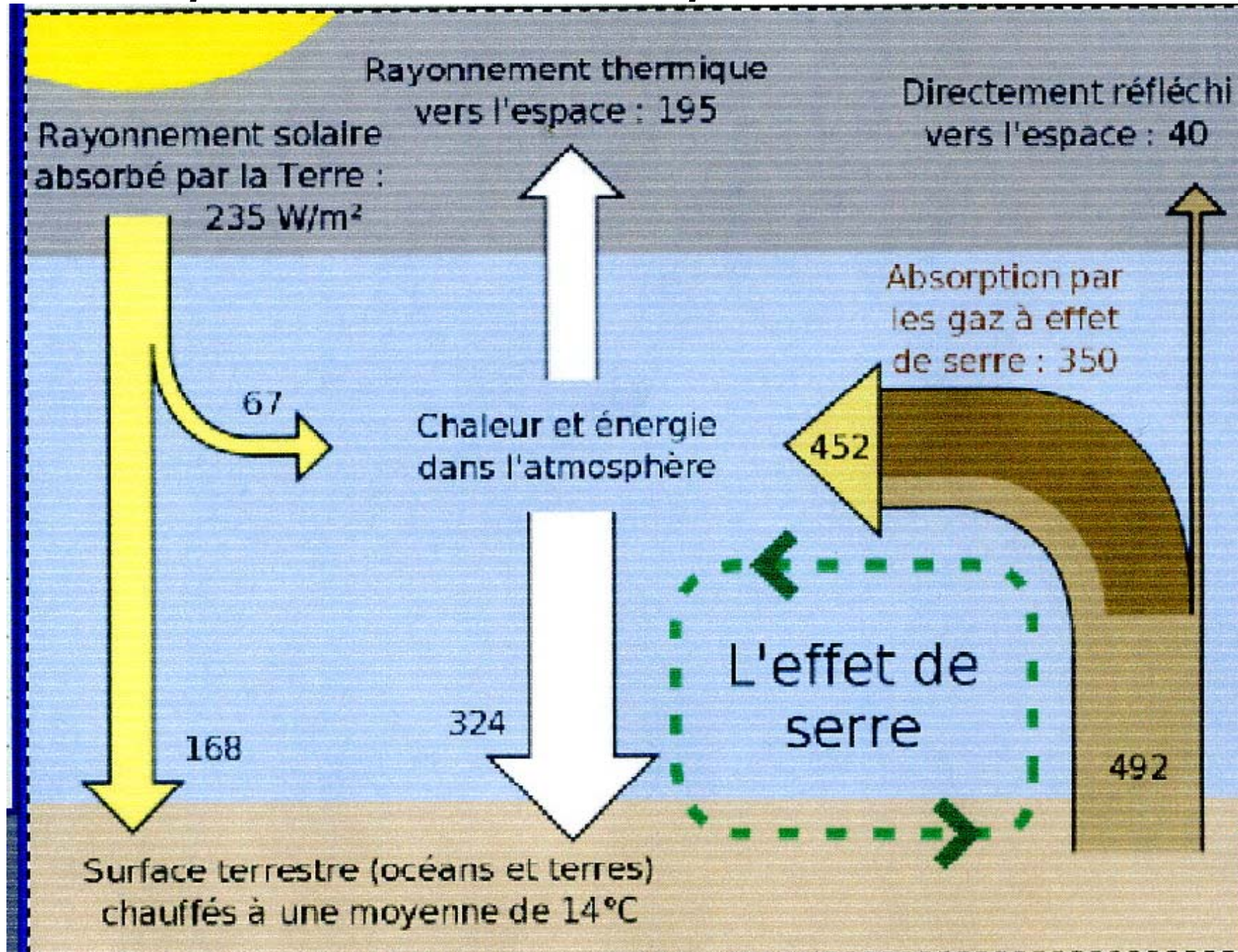
1) Les causes identifiées

- A l'échelle des millions d'années les causes des variations, parfois énormes, sont mal connues et du domaine des hypothèses.
- A l'échelle des milliers d'années, le climat change en fonction de l'excentricité de l'orbite terrestre (période d'environ 100 000 ans), de l'inclinaison de l'axe de rotation de la terre par rapport au plan de l'orbite (période d'environ 40 000 ans) et de la précession des équinoxes (période d'environ 20 000 ans) ainsi que des fluctuations de l'activité du soleil.
- La Terre n'est d'ailleurs pas la seule à subir ces variations : Russes et Américains (NASA) ont noté qu' à l'instar de notre planète, Mars a subi récemment un réchauffement climatique global conditionné par l'accroissement significatif et durable de la luminosité solaire au cours du XXe siècle.

2) L'effet de serre

- Notre atmosphère agit comme le verre d'une serre.
- Fonctionnement : Notre Terre se réchauffe par la différence entre la totalité du flux émis et le flux réémis par les gaz à effet de serre vers sa surface.
- S'il n'y avait pas cet effet de serre, notre planète dont la température moyenne est actuellement de 14 à 15 °, descendrait rapidement, selon Gerlich et T, à -18° et nos océans seraient gelés des pôles aux tropiques.

Représentation schématisque de l'effet de serre :



L'Effet de Serre dépend de deux facteurs :

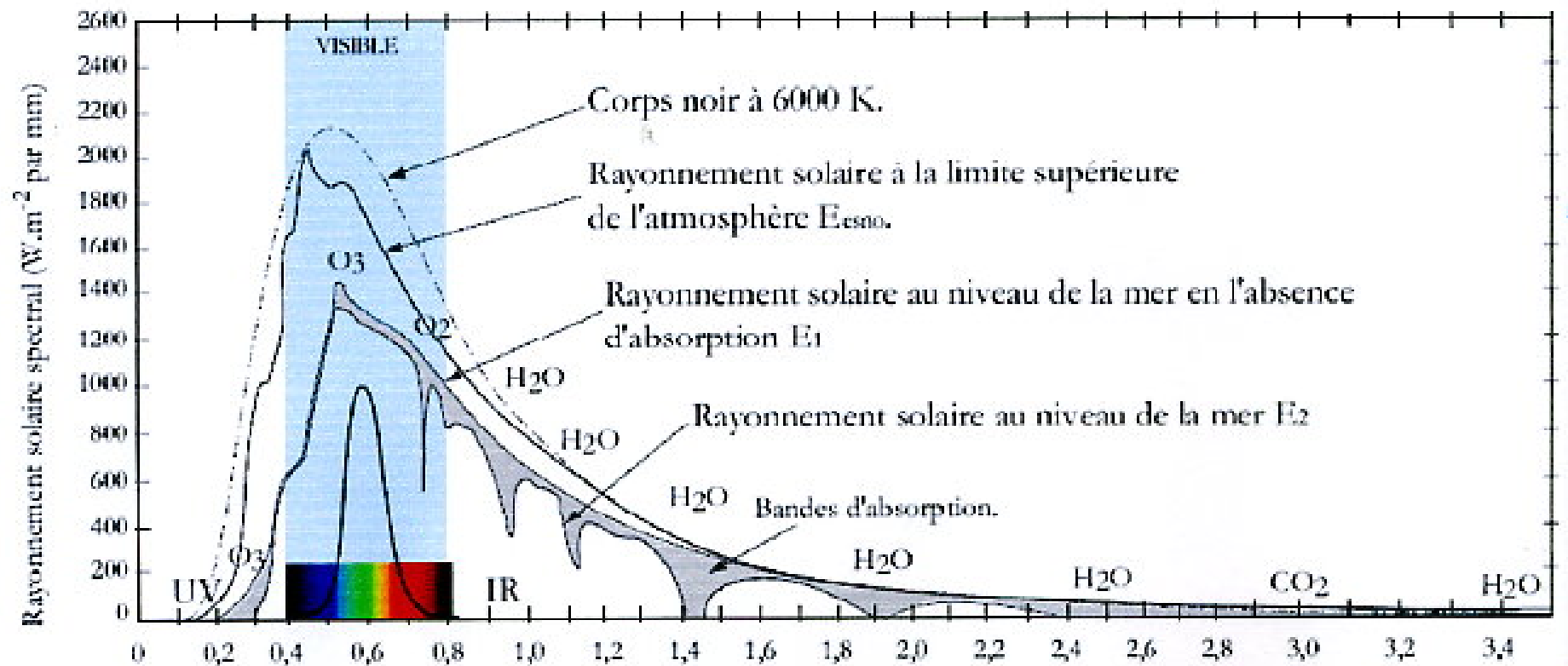
1) La concentration dans l'atmosphère des Gaz à Effet de Serre (GES) (en violet)

Nom du gaz	% présent
Azote (N ₂)	78 %
Oxygène (O ₂)	21 %
Argon (A)	0,93 %
Vapeur d'eau (H ₂ O)	0 - 4 %
Gaz carbonique (CO ₂)	0,033 %
Néon (Ne)	0,0018 %
Krypton (Kr)	0,000114 %
Hydrogène (H)	0,00005 %
Oxyde d'azote (N ₂ O)	0,00005 %
Xénon (Xe)	0,0000087 %
Ozone (O ₃)	0 - 0,000001 %
[CH ₄ , N ₂ O, CFC]	0,0002041 %

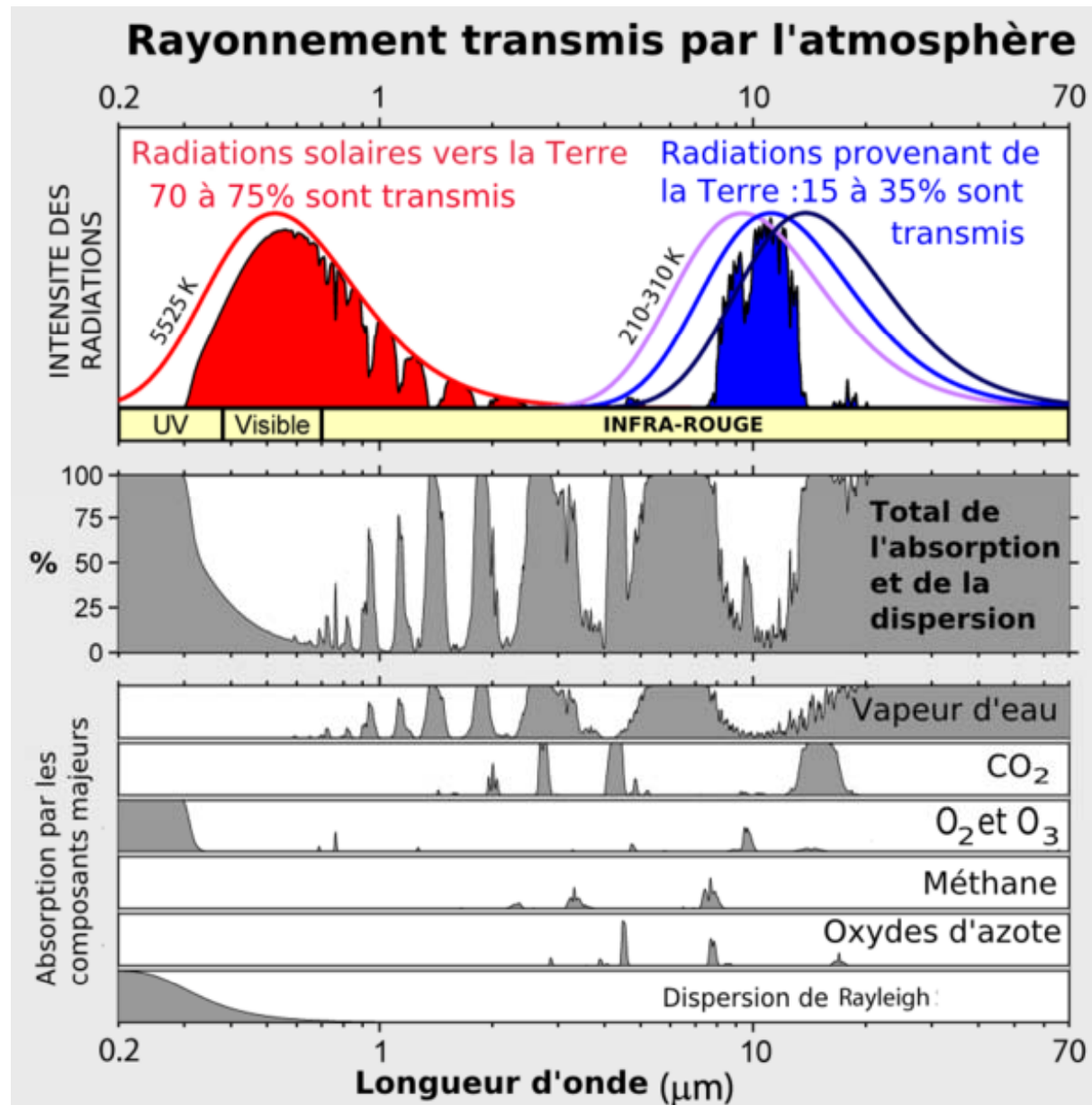
2) La capacité d'absorption de ces GES pour les rayons infrarouges

Schéma :

La zone ombrée entre E1 et E2 correspond aux bandes d'absorption spectrales au travers de l'atmosphère.



Capacités d'absorption relatives des GES



PRG (Pouvoir de Réchauffement Global) des GES :
il est exprimé en "équivalent CO2 ", celui-ci étant par
définition fixé à **1**.

- PRG des GES**

GES	PRG
Vapeur d'eau : H2O	8
Gaz carbonique : CO2	1
Méthane CH4	23
Oxyde nitreux : N2O	296
Perfluorocarbones (PFCs) : CF4, C2F6	5 700, 11 900
Hexafluorure de soufre : SF6	22 200
Hydrofluoro carbones (HFC) : CHF3, CH3CHF2 .	120 à 12 000

- **La tension de la vapeur d'eau saturée dans l'atmosphère à sa température moyenne de 15° est de 13g/litre, ce qui correspond en volume à 1,6 %.**
- **On retiendra comme degré d'humidité moyen 60% ce qui donne une teneur en vapeur d'eau de 1 %**

En composant les deux facteurs des GES
Concentration et PRG (ΔF dans le tableau), on obtient ainsi un

Pouvoir de Réchauffement Pondéré (PRP)

Sur la base d'une teneur en volumes de l'atmosphère en H₂O de
 1,00 %

On obtient :

	Proportions ds l'atmosphère en vol.	ΔF	Pondération	PRP (% par rapport à Σ GES)
H ₂ O	1,00%	8,00	8	99,408151 %
CO ₂	0,0365000%	1,00	0,0365	<u>0,453550</u> %
CH ₄	0,0001730%	21,00	0,003633	0,045144 %
N ₂ O	0,0000310%	206,00	0,006386	0,079353 %
CFC-11	0,0000000274%	12400,00	0,00033976	0,004221864 %
CFC-12	0,0000000488%	15800,00	0,00077104	0,009580958 %
Total			8.0476298	100,000000 %

Ce qui signifie :

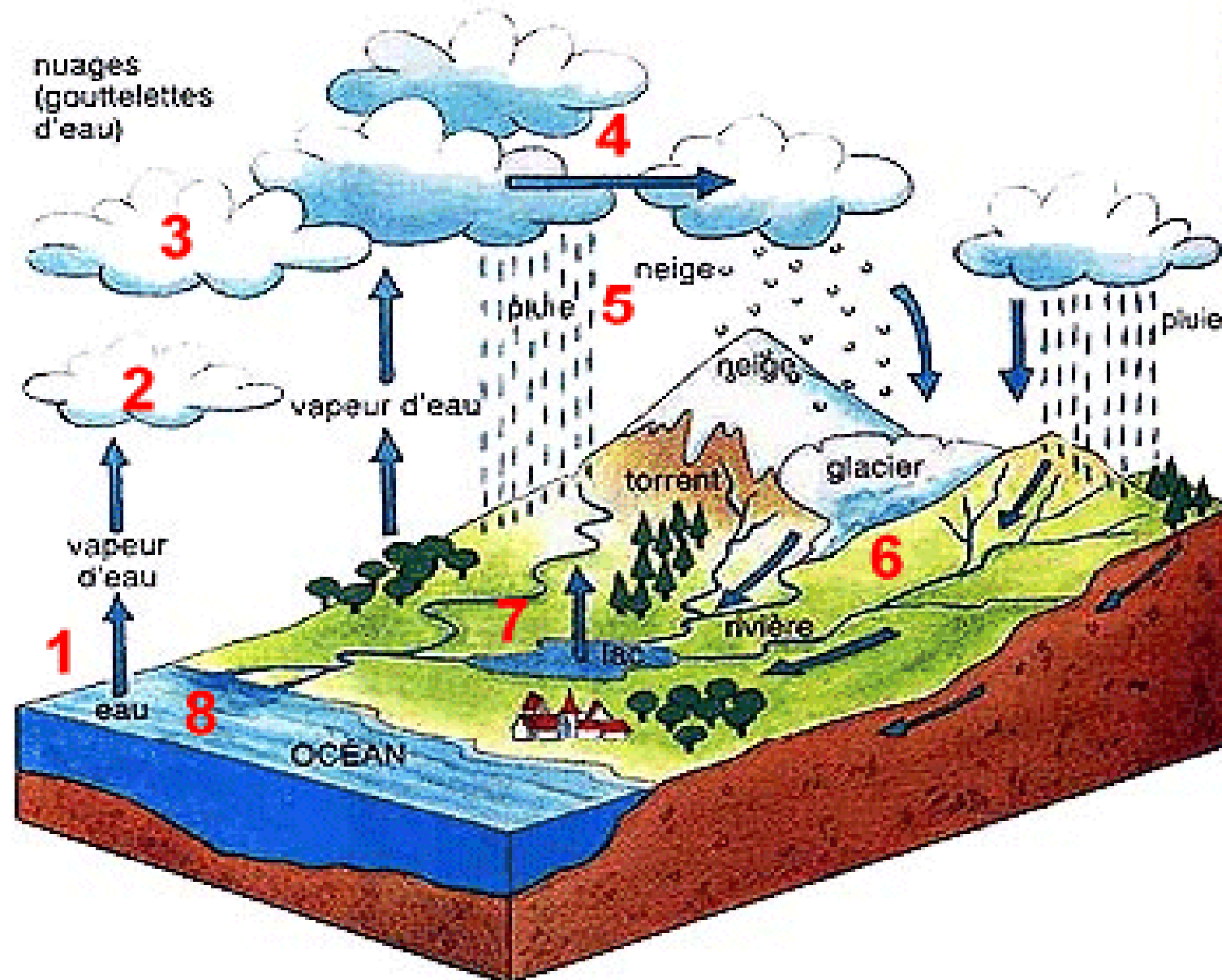
		PRP par rapport au CO ²	
H ² O	est	219	fois plus important
CO ²		1	
CH ₄	est	10	fois moins important
N ² O	est	6	fois moins important
CFC-11	est	107	fois moins important
CFC-12	est	47	fois moins important

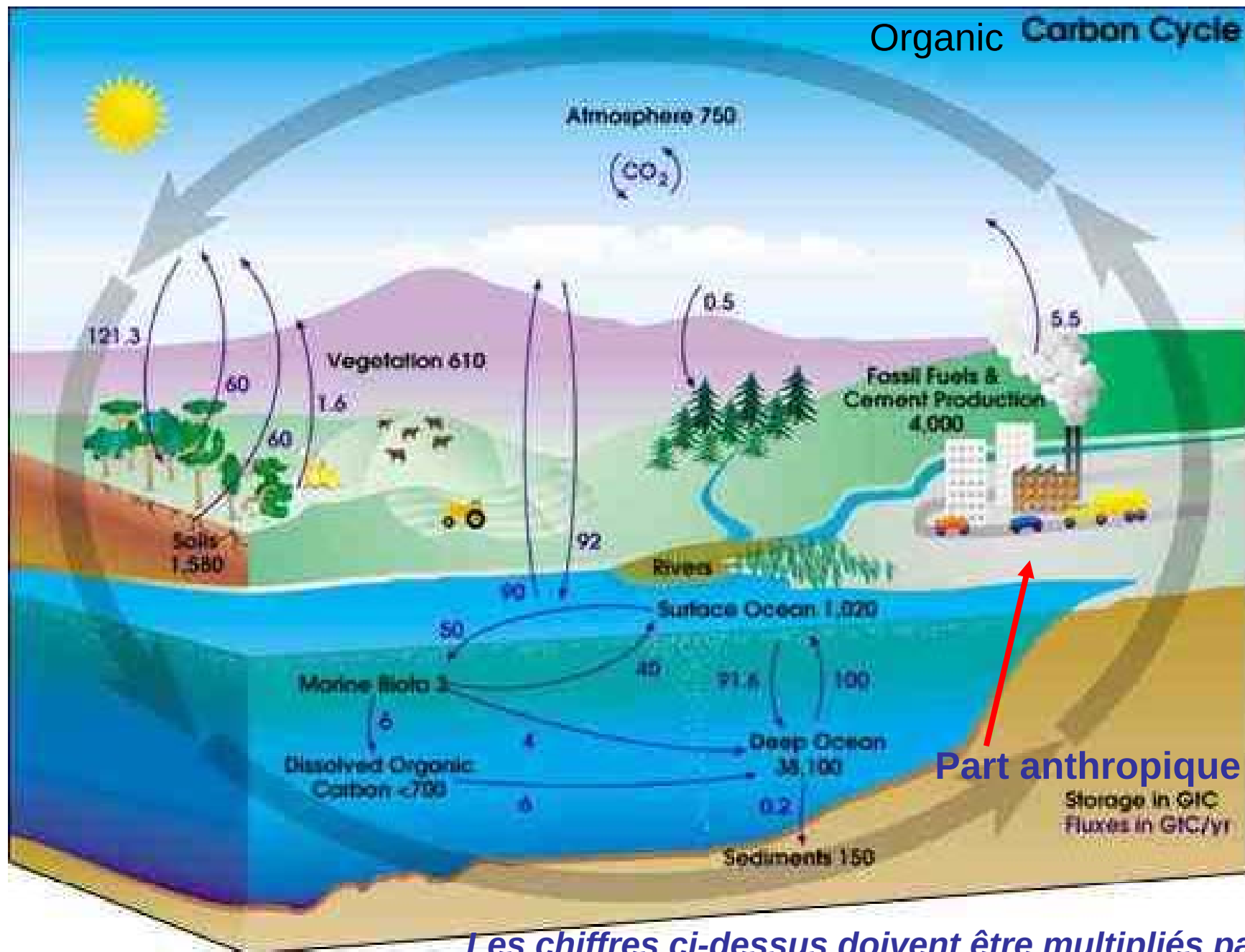
- **Le principal gaz à effet de serre,
est donc bien la vapeur d'eau, 27
fois plus abondante que son
suivant immédiat, le dioxyde de
carbone (CO², ou gaz carbonique),
avec un pouvoir d'absorption des
infrarouges 8 fois supérieur à
celui-ci, ce qui fait qu'au total elle
contribue 219 fois plus que lui au
réchauffement de la planète.**

3) Les cycles des GES

- Tous les GES ont un cycle mais on ne s'intéressera ici qu'au 2 plus importants, celui de la vapeur d'eau incluse dans le cycle de l'eau et celui du carbone qui dans l'atmosphère se manifeste à plus de 99% sous forme de dioxyde de carbone (CO²). Pour ce dernier on a distingué un cycle organique et un cycle inorganique.

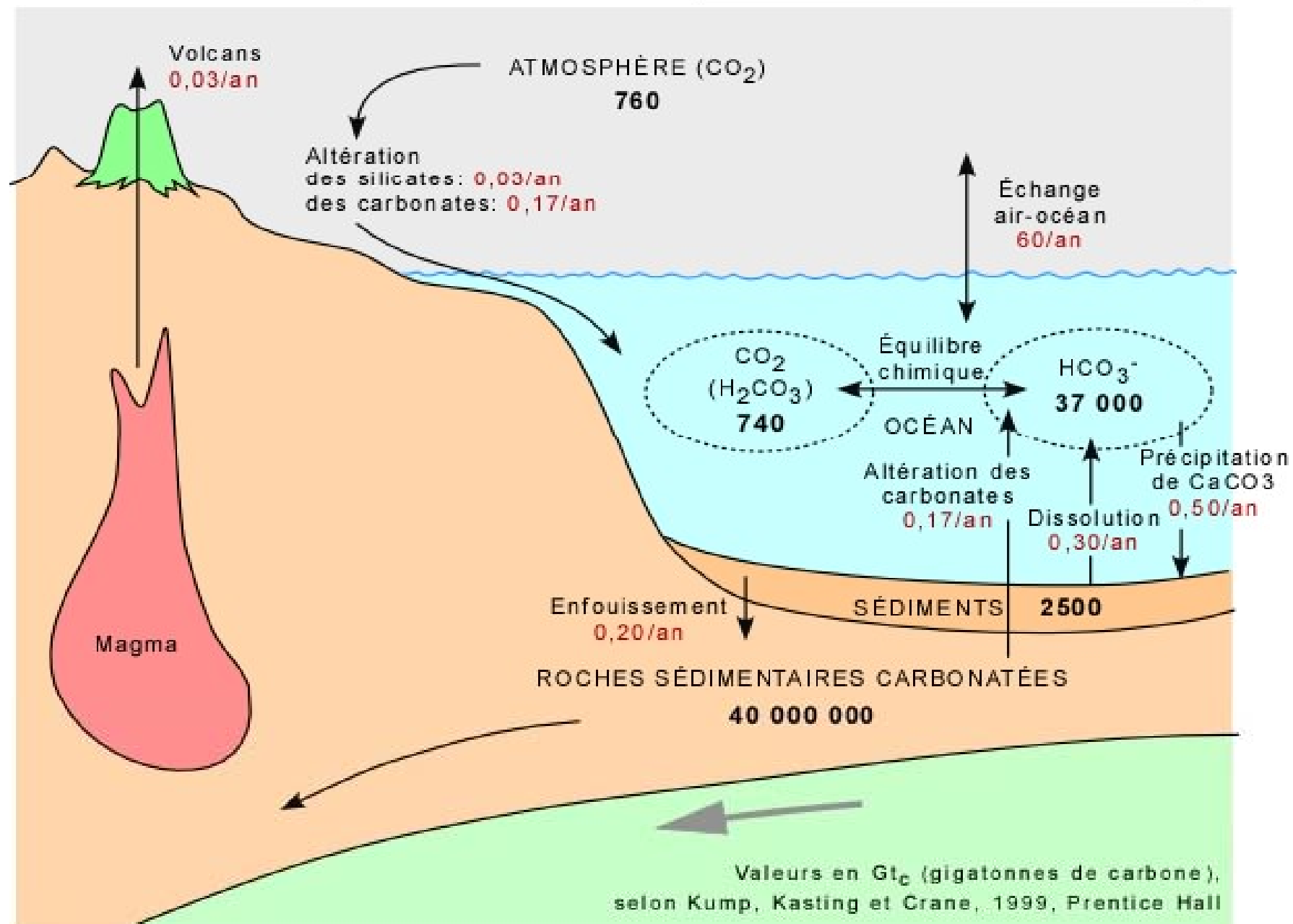
Le cycle de l'eau





Les chiffres ci-dessus doivent être multipliés par 3,66 pour avoir des gigatonnes de CO₂

CYCLE DU CARBONE INORGANIQUE



- **Le dernier schéma montre que les éruptions volcaniques ont un effet global négligeable en tant qu'émetteurs de GES** (environ 1,1 milliards de tonnes/an de CO² (soit ~ 40 ppm de celui contenu dans l'atmosphère). En revanche, lorsqu'elles projettent des km³ de roches dans l'atmosphère, les poussières ainsi générées font écran à la lumière du soleil et avant qu'elles ne retombent au bout d'une ou plusieurs années, elles peuvent refroidir la Terre de quelques fractions ou plusieurs degrés. C'est ce qui s'est produit lors des explosions du Vésuve en 79, du Krakatoa le 27 août 1883 entre Java et Sumatra, du Katmaï le 6 juin 1912 en Alaska et plus près de nous du mont Pinatubo dans les îles Philippines en 1991



Le volcan Katmai, Alaska

4) La part anthropique :

- Réévaluée récemment, elle se situe aujourd'hui entre 26 et 29 gigatonnes suivant les sources consultées. Cette part correspond donc au maximum à 1 % du CO² contenu dans l'atmosphère qui lui même ne représente que 0,45 % du Pouvoir de Réchauffement Pondéré des GES, soit in fine 45 ppm.**

- Autrement dit, LA PART DU DIOXYDE DE CARBONE D'ORIGINE FOSSILE EMIS PAR LES ACTIVITES HUMAINES A UNE INFLUENCE NEGLIGEABLE SUR LE RECHAUFFEMENT CLIMATIQUE !

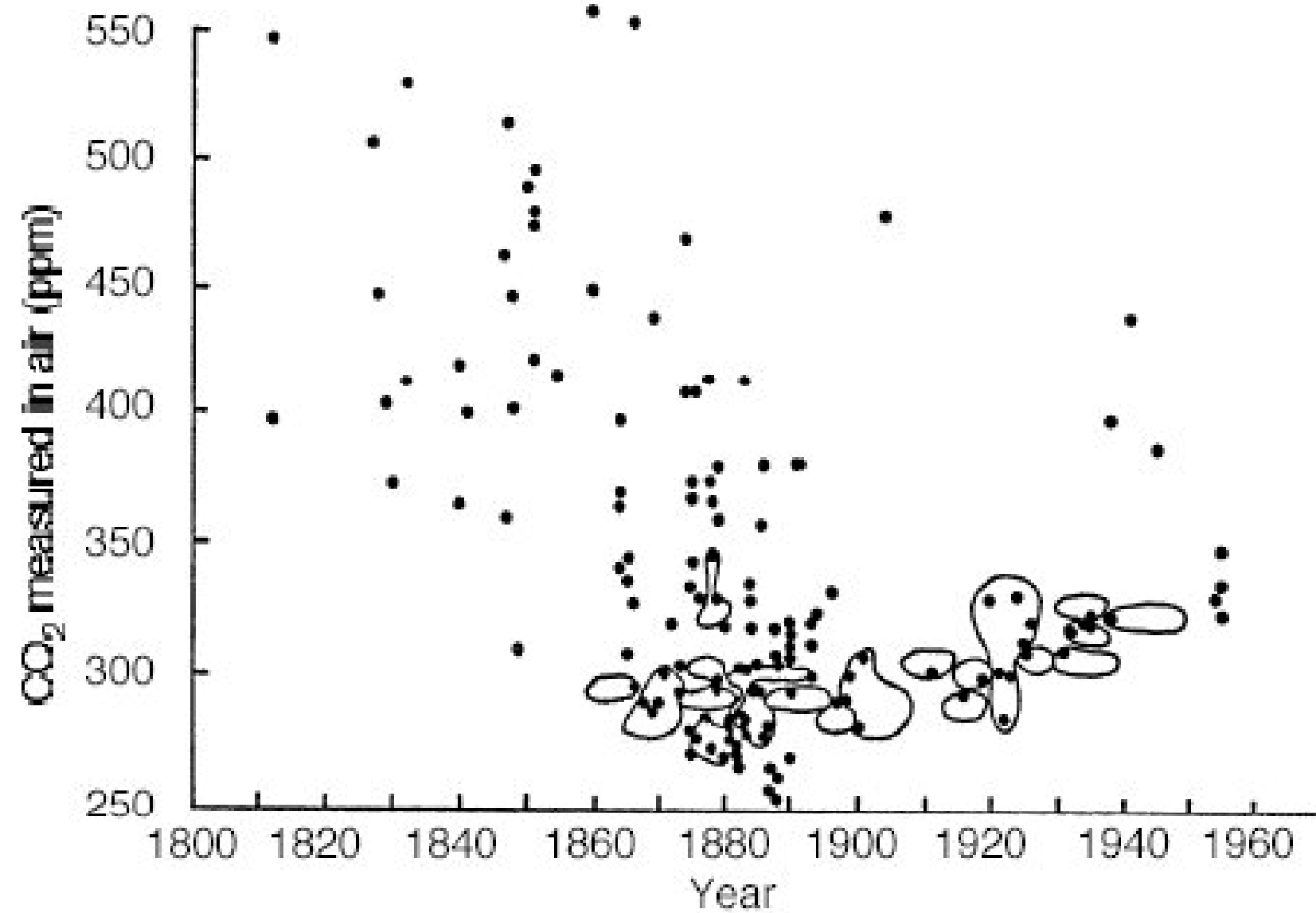
LA MANIPULATION DES DONNEES PAR LE GIEC :

- **Comment le GIEC (« Groupe international des Experts en Climat » constitué par les Nations Unies – IPCC en anglais –) est il arrivé à la conclusion que c'était les activités humaines qui était à l'origine du réchauffement climatique constaté dans l'hémisphère Nord ?**

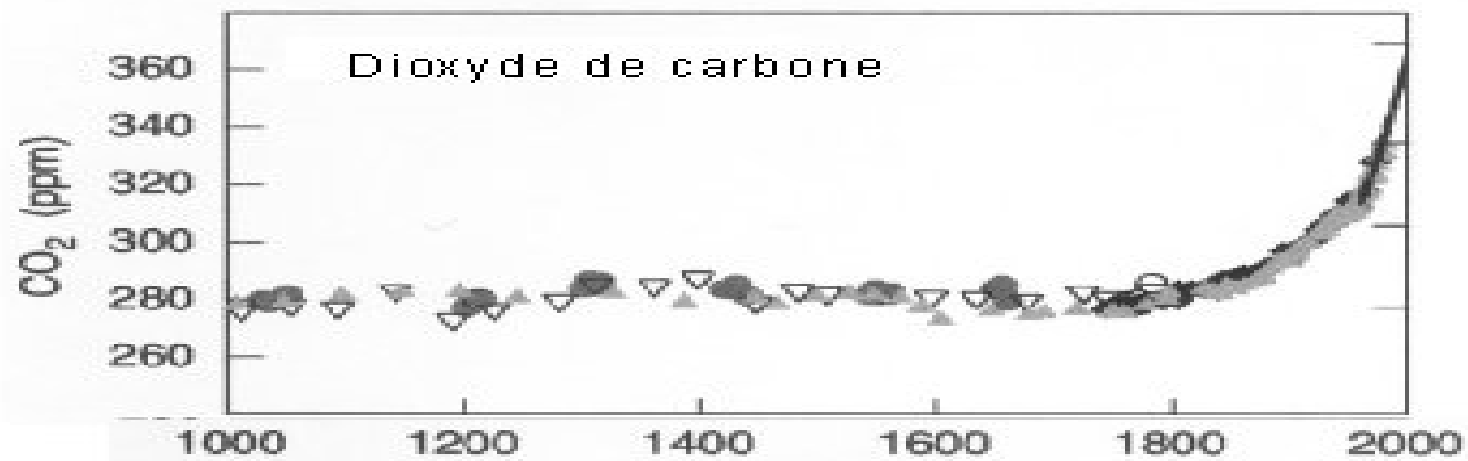
- **Il semble que ses experts (mais pas à l'unanimité) ont épousé la thèse d'un savant suédois - Svante Arrhenius (1859-1927) qui s'était posé la question de savoir si le développement industriel n'allait pas avoir des conséquences sur notre atmosphère et sur le climat. Convaincus de la justesse des vues d'Arrhénius, ils ont cherché à les démontrer.**

- **Pour commencer, quand ils ont diffusé les PRG des GES lors du protocole de Kyoto de 2001, ils ont enlevé celui de la vapeur d'eau qu'ils n'ont d'ailleurs plus retenu par la suite dans la liste des GES car elle ne dépendait pas de l'activité humaine.**
- **Néanmoins, ils n'ont pas complètement occulté cette vapeur d'eau à laquelle ils concèdent, sans explication, un rôle dans l'effet de serre, qui va de 50 à 80 %, (le plus souvent 65 %) au lieu de 99,41 % !**

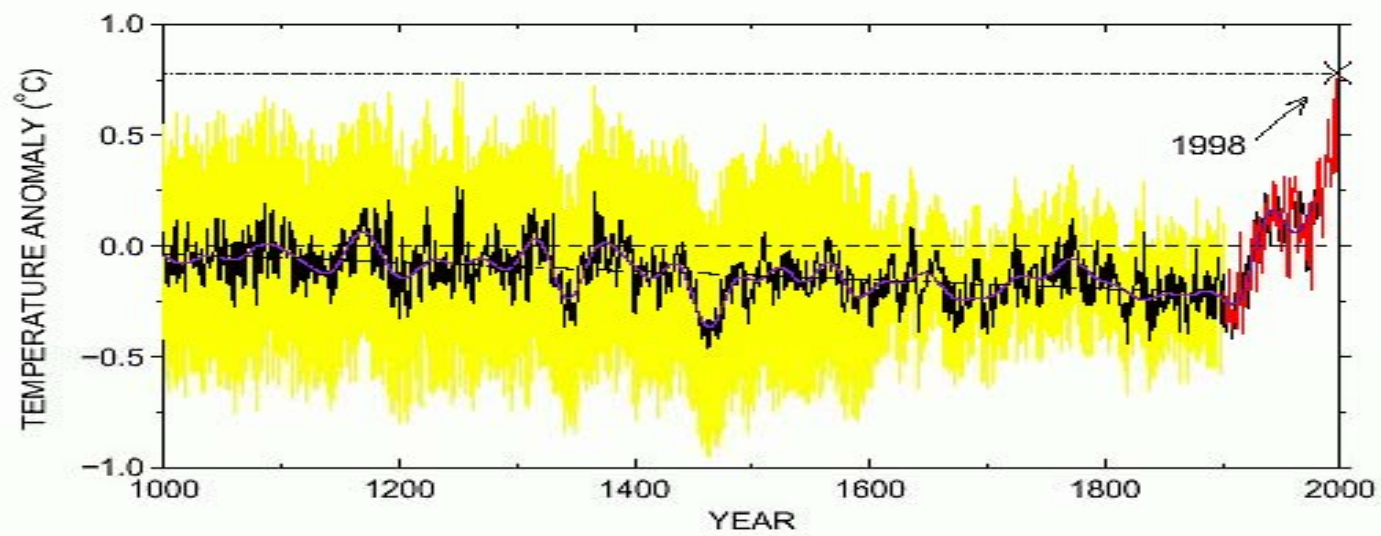
- **Ensuite dans les données dont ils disposaient, notamment celles sur les teneurs en CO² issues des prélèvements de carottes glaciaires, ils ont fait une sélection et n'ont retenu que celles qui sont entourées dans le graphique qui suit, lequel montre un accroissement de 280 à 384 ppm depuis 1800 jusqu'en 1998 soit + 37 % :**



- **En ce qui concerne la température, ils sont partis de la période chaude du moyen âge pour aller vers le petit âge glaciaire afin de montrer une courbe descendante qui remonte ensuite à partir du milieu du 19^{ème} siècle**
- **Sur la base de ces données ils ont rapproché les deux courbes et en ont conclu que le réchauffement commençait avec le début de l'ère industrielle !**
- **Voici ces deux courbes :**



Selon IPCC, rapport 2001



- **D'autres experts, y compris du GIEC, ont vérifié les données utilisées par celui-ci et les ont complétées. Tous ont utilisé des mesures de dendrochronologie pour évaluer les températures dans les périodes où il n'y avait pas d'archives disponibles.**
- **Sur ces bases les courbes obtenues sont quelque peu différentes de celles publiées par le GIEC pour le protocole de Kyoto de 2001 :**

CO₂ -1812 - 2004 Northern Hemisphere , Chemical Measurement

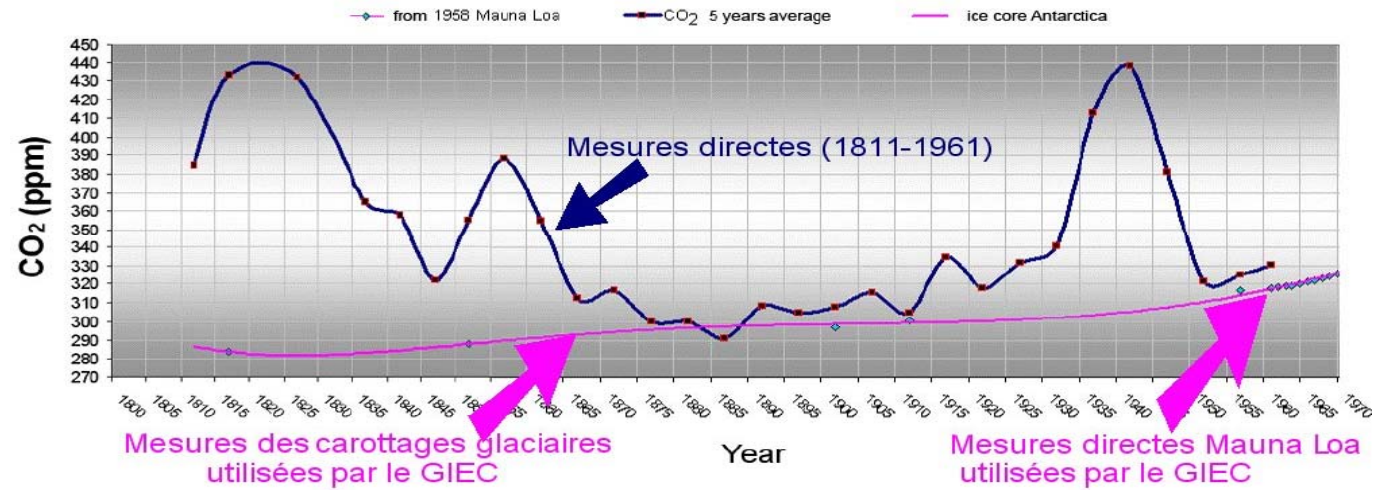
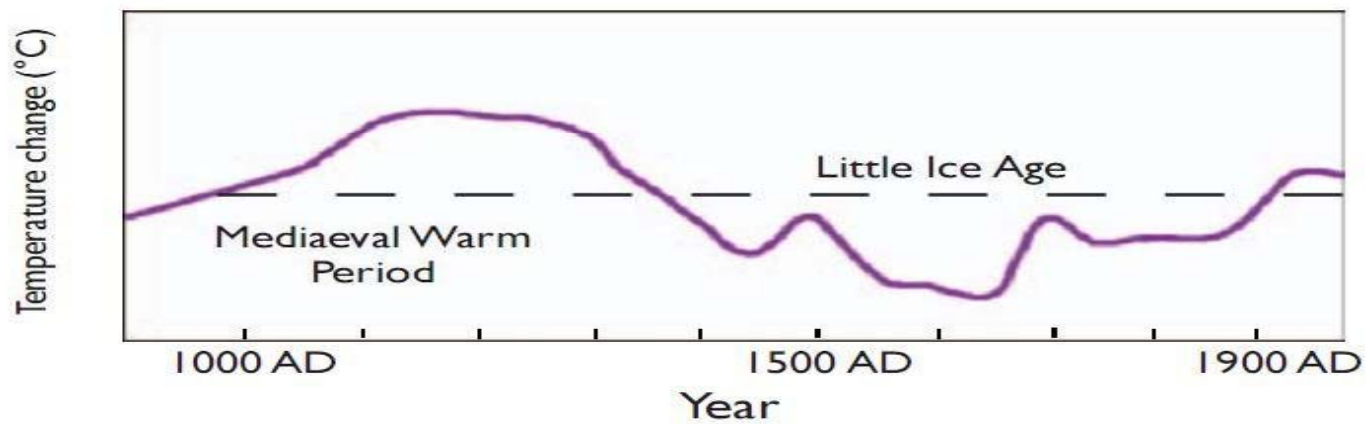


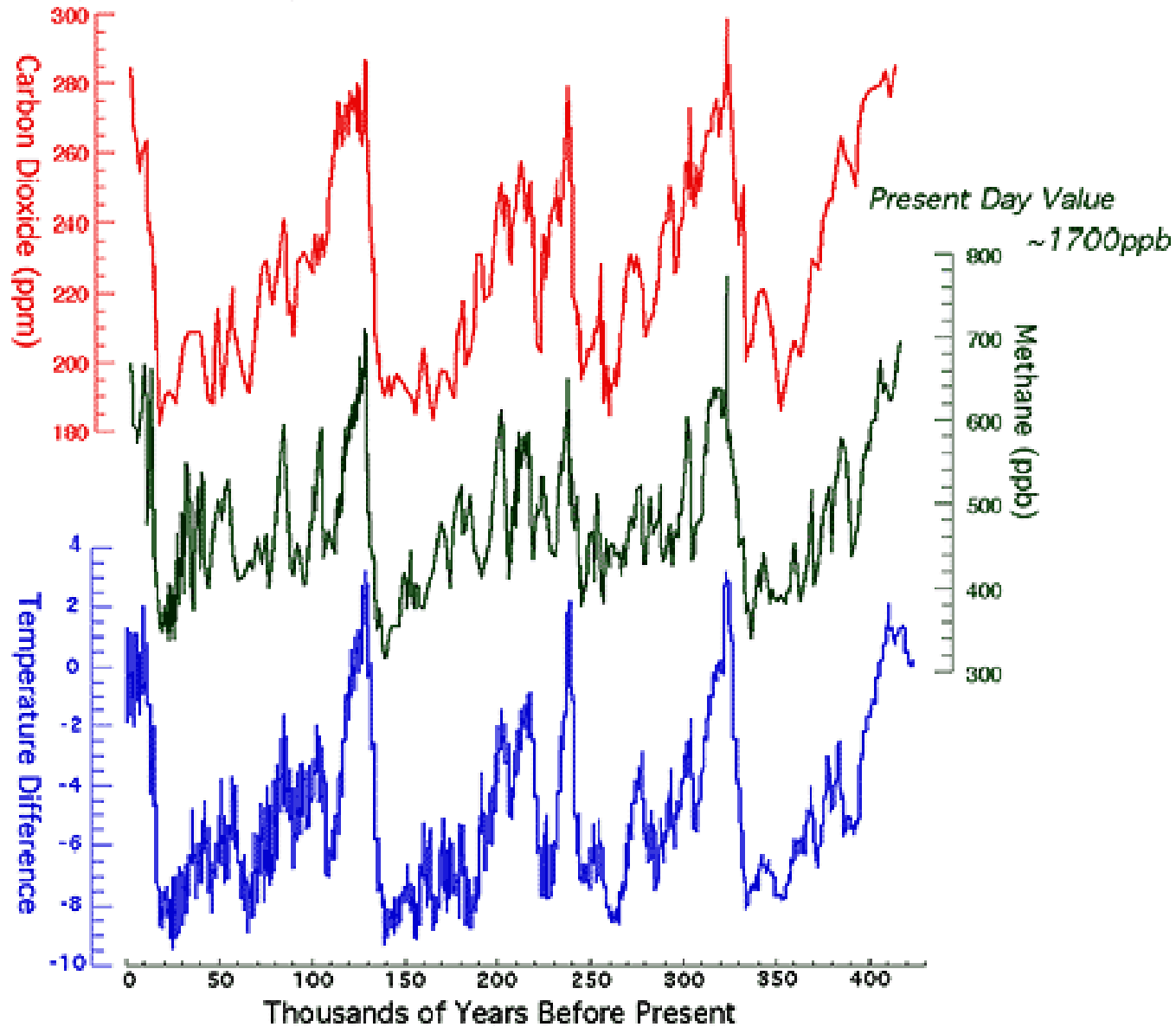
Figure 8: The IPCC's temperature curve in 1990



IPCC 1990

- **Ces graphiques appellent 2 remarques :**
- **1) Les courbes de 1990, du même GIEC, sont plus proches des observations historiques que celles de 2001 qui visiblement ont été manipulées.**
- **2) Il y a une certaine corrélation entre températures et teneurs de l'atmosphère en CO². Cela correspond au fait que la solubilité du CO² dans l'eau décroît avec la température, ce qui amène un dégazage des océans quand la température monte (lesquels océans contiennent d'ailleurs 50 fois plus de CO² que l'atmosphère).**

Present Day Value ~365 ppm



Climate Records from the Vostok Ice Core Covering the Last 420 000 Years

- En résumé, l'époque actuelle est une époque de réchauffement climatique naturel très progressif, en continuation d'un passé au cours duquel la concentration en gaz carbonique de l'atmosphère, sans effet majeur sur l'effert de serre, est la conséquence et non la cause de la variation thermique.

« La pensée unique »

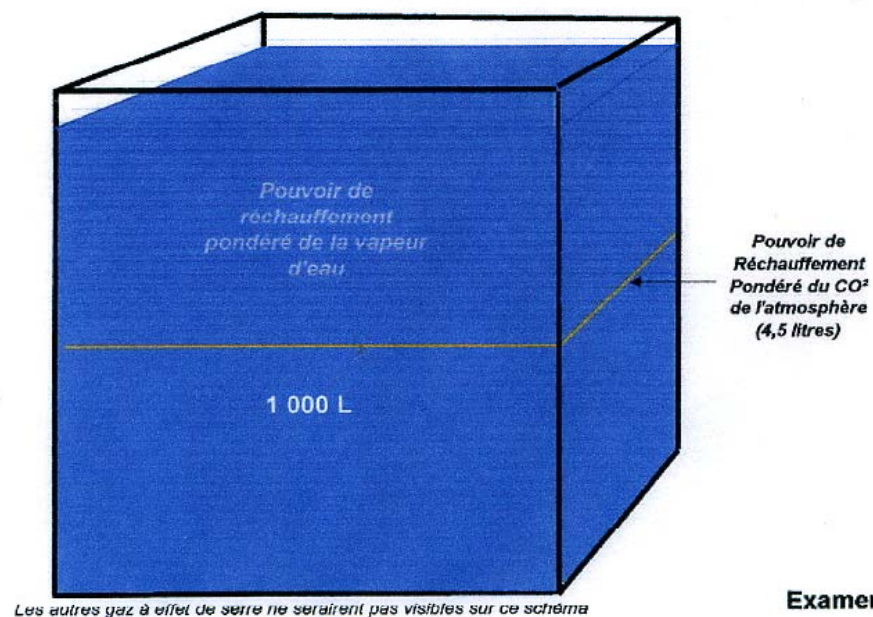
- Malgré ce qui vient d'être démontré et sur la base d'un **RESUME POUR DECIDEURS** publié par le GIEC, les journaux, les radios, la télé, les gouvernements de la planète entière (celui de la France au premier rang mais pas ceux des gros énergivores comme les USA et la Chine ...), les grands chefs d'entreprise, clament partout
« qu'il est urgent de lutter contre le réchauffement climatique » !

- C'est un véritable matraquage médiatique dont voici un exemple tiré de « *Que choisir* »
- [Cette fois, c'est sûr, il faut agir et sans tarder. «**Le réchauffement climatique est sans équivoque** », ont en effet conclu les scientifiques du GIEC, réunis à Paris début février (2007). La faute en revient aux activités humaines, c'est désormais une certitude. «**Les preuves sont réunies sans ambiguïté**», a affirmé le représentant de l'ONU lors de la présentation du rapport. ... Les données accumulées ces dernières années sont accablantes. Les concentrations de gaz à effet de serre dans l'atmosphère augmentent à un rythme qui s'accélère ,... Mais que font les pouvoirs publics ?] etc., etc.

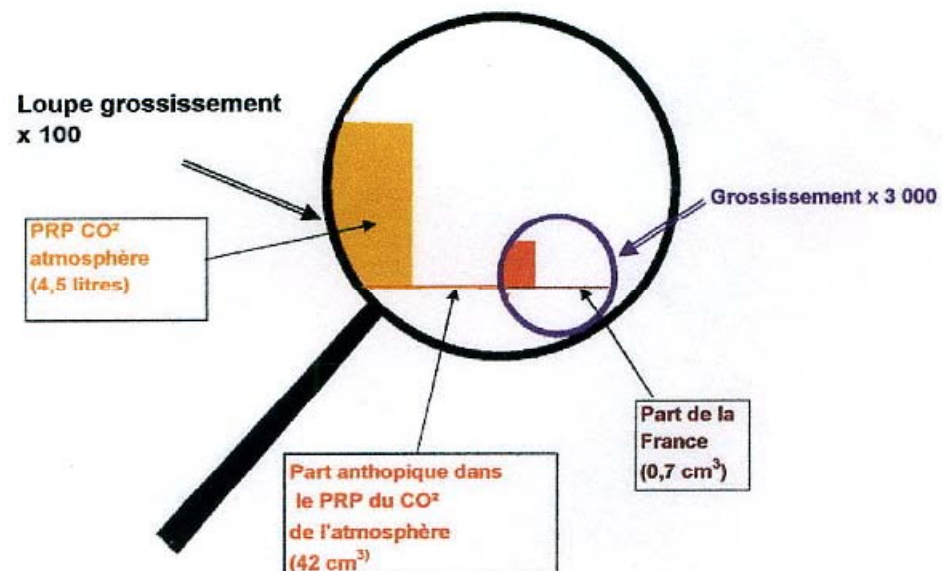
LA FRANCE ET LE FACTEUR 4 :

- Dans ce concert, la France est un des pays qui crient le plus fort derrière la CEE.
- Résumons ce qui a été dit : la vapeur d'eau est responsable pour **99,41 %** de l'effet de serre, le dioxyde de carbone pour **0,45 %**, la part anthropique du dioxyde de carbone pour 1% de ces 0,45 %, soit **45 ppm** (parties par million) et la France avec ses 1,5 % de la masse du CO² d'origine anthropique, pour **0,7 ppm** !
- Une image étant plus parlante que des chiffres, imaginons que la totalité du Pouvoir de Réchauffement Pondéré des GES soit représentée par une cuve de 1 000 litres d'eau :

SCHEMA MONTRANT L'IMPORTANCE RELATIVE DU POUVOIR DE RECHAUFFEMENT PONDERE DES DEUX PRINCIPAUX GES



Examen à la loupe du trait du PRP pour le CO₂ dans la cuve



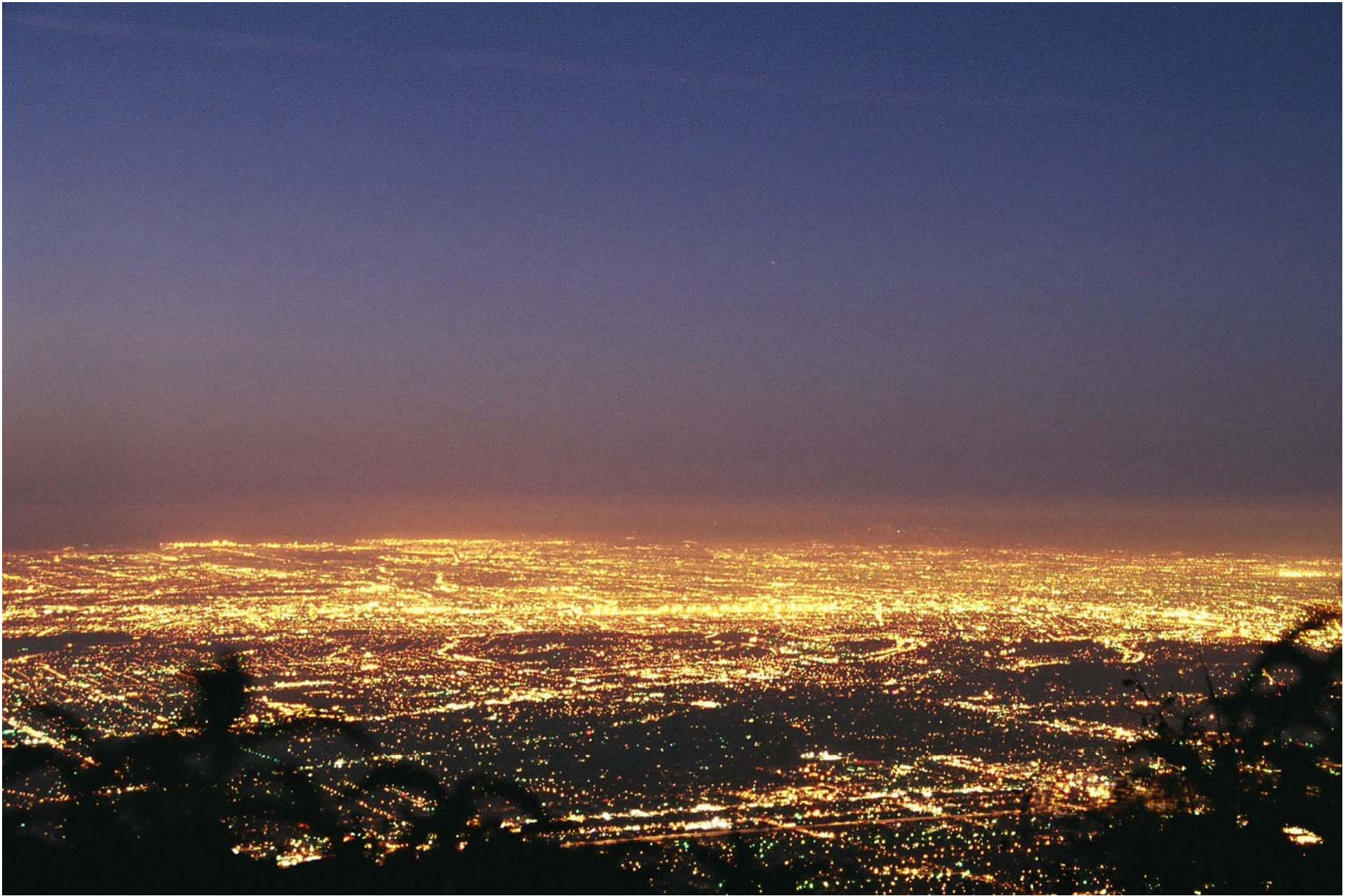
- De cette illustration, il ressort que les mesures que la France est en train de prendre pour limiter le réchauffement climatique de la planète en divisant par 4 ses émissions de GES à l' horizon 2050 auraient le même effet que d'enlever le cinquième du contenu d'une cuillère à café dans une cuve de 1000 litres.
- C'est pourtant en visant cet objectif qu'ont vu le jour des programmes (biocarburant éthanol de première génération, champs d'éoliennes, etc.) qui non seulement ne diminuent en rien nos émissions de CO² mais, dans notre pays, n'ont pas l'ombre d'une rentabilité même à très long terme, et coûtent des milliards d'euros

CONCLUSION

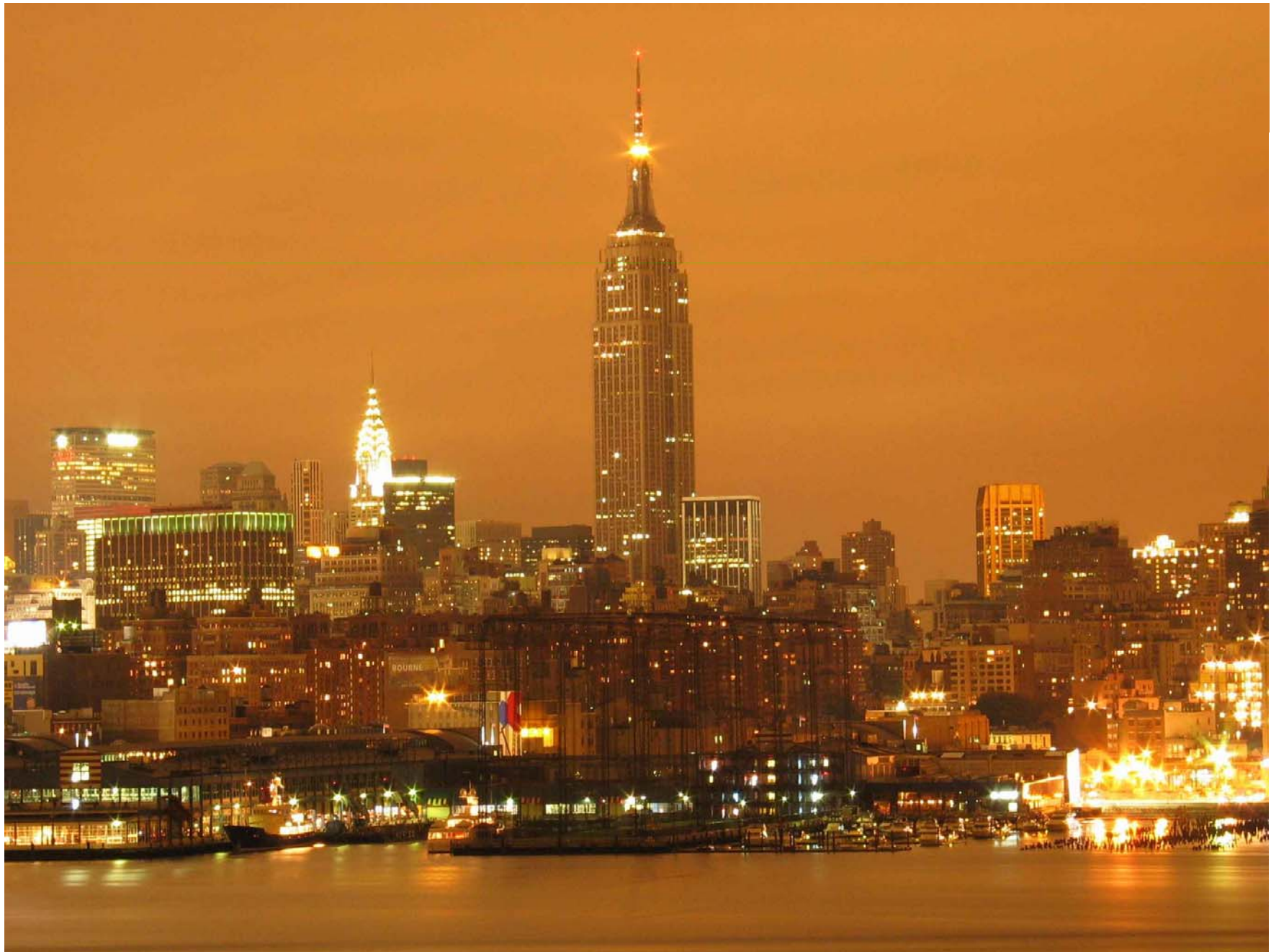
- De ce qui précède, on voit qu'il est absurde de vouloir lutter contre le réchauffement climatique et d'engager des dépenses faramineuses à cet effet.

Essayons seulement de nous y adapter pour le temps qu'il durera.

- Mais il serait tout aussi absurde de dire que l'on peut faire n'importe quoi et que le développement durable est une utopie ! Seulement, il convient d'envisager celui-ci sous un angle nouveau, à la lumière des réalités et, au lieu de chevaucher des chimères, concentrer nos actions sur les vrais problèmes!
- **Ceux-ci ne manquent pas. Citons :**
- La pollution atmosphérique au-dessus des grandes agglomérations qui est une nuisance grave. Voici l'image nocturne de celle stagnante au-dessus de deux grandes villes :



Mexico



New-York



et un ciel de nuit tel qu'il devrait être, ici celui de
Chicago dont la pollution a été balayée par le vent

- **Et outre la pollution des villes, citons encore:**
- **l'épuisement à terme de certaines matières premières et des sources d'énergie fossiles (plus ou moins lointain à l' échelle d'une vie d'homme mais inéluctable),**
- **la pollution des océans, de nos rivières et de nos nappes phréatiques,**
- **l'épuisement des ressources halieutiques,**
- **les déforestations croissantes dans certains pays du Sud,**
- **les atteintes à la biodiversité,**
- **une inquiétante démographie mondiale galopante, etc.**

- **Les problèmes écologiques à résoudre ne manquent pas et la France doit en prendre sa part mais, de grâce, ne nous trompons pas d'objectif et ne livrons pas des batailles donquichottesques aussi ruineuses qu'inutiles.**