

Effet de serre et Ressources énergétiques

Sommaire 1/3

- **Pollution de l'air :**
 - **locale, régionale et globale**
- **Effet de serre naturel :**
 - **ses variations**
- **Effet de serre anthropique :**
 - **ses causes et conséquences**
 - **la part des transports**
 - **les accords de Kyoto**

Effet de serre et Ressources énergétiques

Sommaire 2/3

- **Ressources énergétiques fossiles :**
 - **Peak-oil**
- **Scénario *néga*Watts ! :**
 - **économies d'énergie**
- **Énergies renouvelables**
- **Transports & Énergies : utopies ?**
- **Empreinte écologique**

- **Conclusion :**

- **Prise de conscience de la situation actuelle et de ses conséquences pour les générations futures**

Pollution de l'air ^{1/3}

Locale :

Type	Effets nocifs	Moyens de lutte	% dû aux transports
NOx : oxydation N de l'air	bronches : asthme enfants : bronchiolites	pots catalytiques : gain essence 80%, diesel 50% baisse de la teneur de soufre	80%
COV : stations-services conduite urbaine	facteur d'allergies et de sensibilisation aux pollens irritations voies respiratoires maux de tête	pots catalytiques captation vapeurs en station- service	45%
Poussières fines : usure pneus et freins remise en suspension poussières	rhinite allergique bronchite chronique sensibilise aux pollens s'incrument dans les poumons	Filtres à particules (FAP) : coalesce surtout les plus grosses particules	40%

Pollution de l'air ^{2/3}

Régionale :

Type	Origine	Effets nocifs	Moyens de lutte
O ₃ : Ozone troposphérique (basse altitude)	Polluant secondaire réactions photochimiques NO _x , CO et COV	irritation oculaire, bronchique altération des fonctions pulmonaires altération de la végétation (tâches nécrotiques, baisse des rendements)	baisse des polluants originels

Pollution de l'air ^{3/3}

Globale :

Type	Origine	Effets nocifs	Moyens de lutte
CO₂ : gaz carbonique	Toutes combustions de produits carbonés	taux augmenté dans la troposphère participe à l'augmentation de la T° du globe	diminution de la consommation de produits fossiles carbonés
Produits fluorés : CFC, HFC, PFC	climatisation des véhicules	pouvoir de réchauffement global (PRG) et durée de vie très supérieurs à celui du CO₂	baisse des emissions

Pollution de l'air par les transports 1/3

• **Que puis-je faire ?**

- privilégier les Transports publics et les modes doux
- choix du lieu d'habitat, du mode de transport, du type de véhicule
- conduite souple, respect des limitations de vitesse, entretien du véhicule, pression des pneus
- regroupement des déplacements, co-voiturage / PDE, utiliser les P+R
- réduire les déplacements en avion
- achat de produits locaux
- sensibiliser son entourage, militer

Pollution de l'air par les transports 2/3

• **Que fait la France ?** 1/2

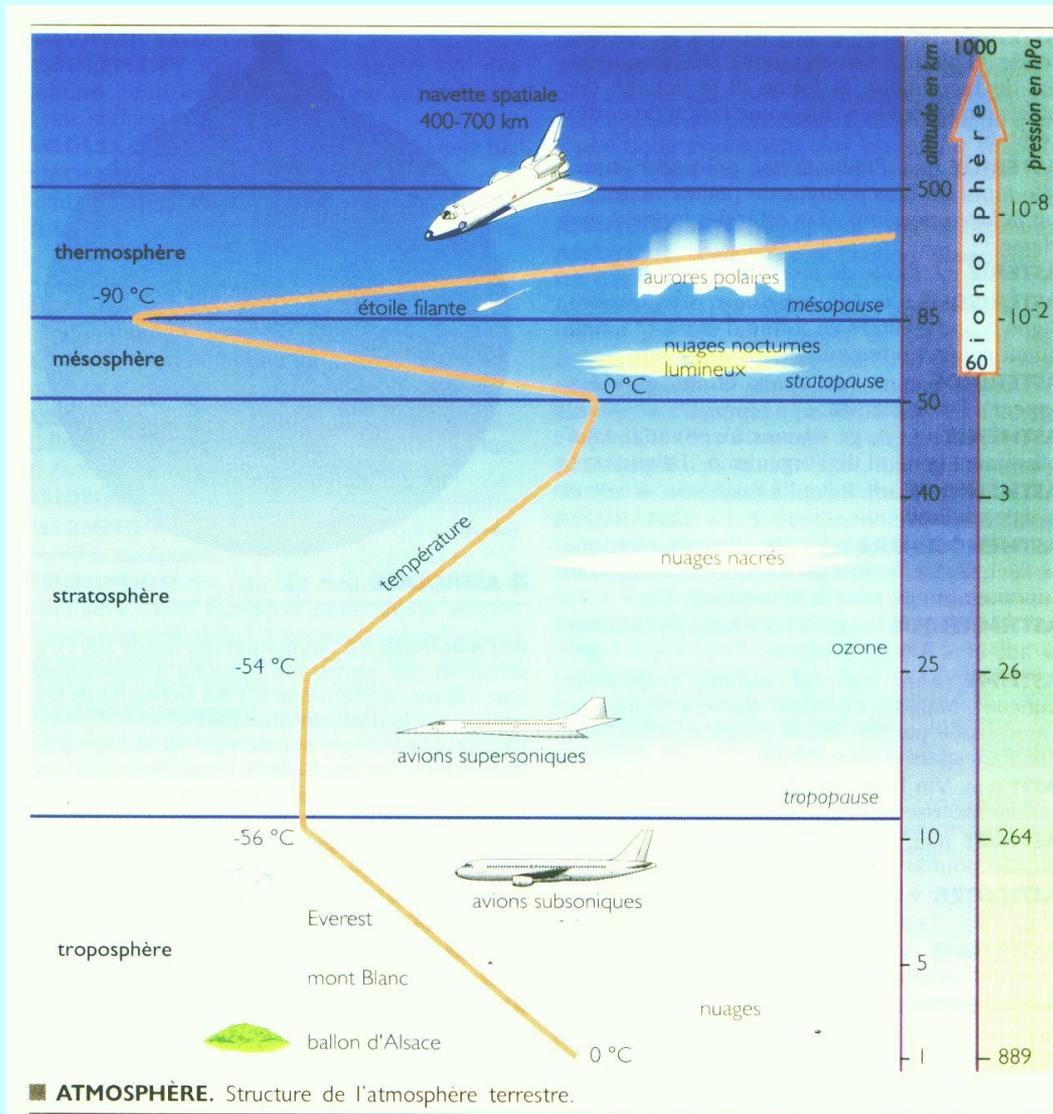
- **des lois : Plan Climat – Loi d'Orientation sur l'Énergie**
- **EPR (nucléaire) prioritaire sur ENR (énergie renouvelable)**
- **soumission aux lobbies : Pétrole, Routiers, T.P., Automobile**
- **Inertie pour prise en compte prospective**
 - **Projets basés sur le pétrole à 30\$ le baril ou sur extrapolation du passé, sans intégration des exigences du Plan Climat – Facteur4 :(DTA – VRAL – Autoroutes...)**
- **timidité pour les changements d'orientation**
 - **RPLP – vitesses sur routes et autoroutes – taxation carbone**
- **Privatisation de l'énergie; priorité au profit à court terme**

Pollution de l'air par les transports 3/3

• **Que fait la France ?** 2/2

- application à minima des directives européennes
- Nelly OLIN lutte pour le “Zéro retard”
- selon la D.G. Environnement de la Commission Européenne, la France a 42 cas d'infraction dans le domaine Environnement
- France = 3ème mauvais élève après l'Espagne et l'Italie

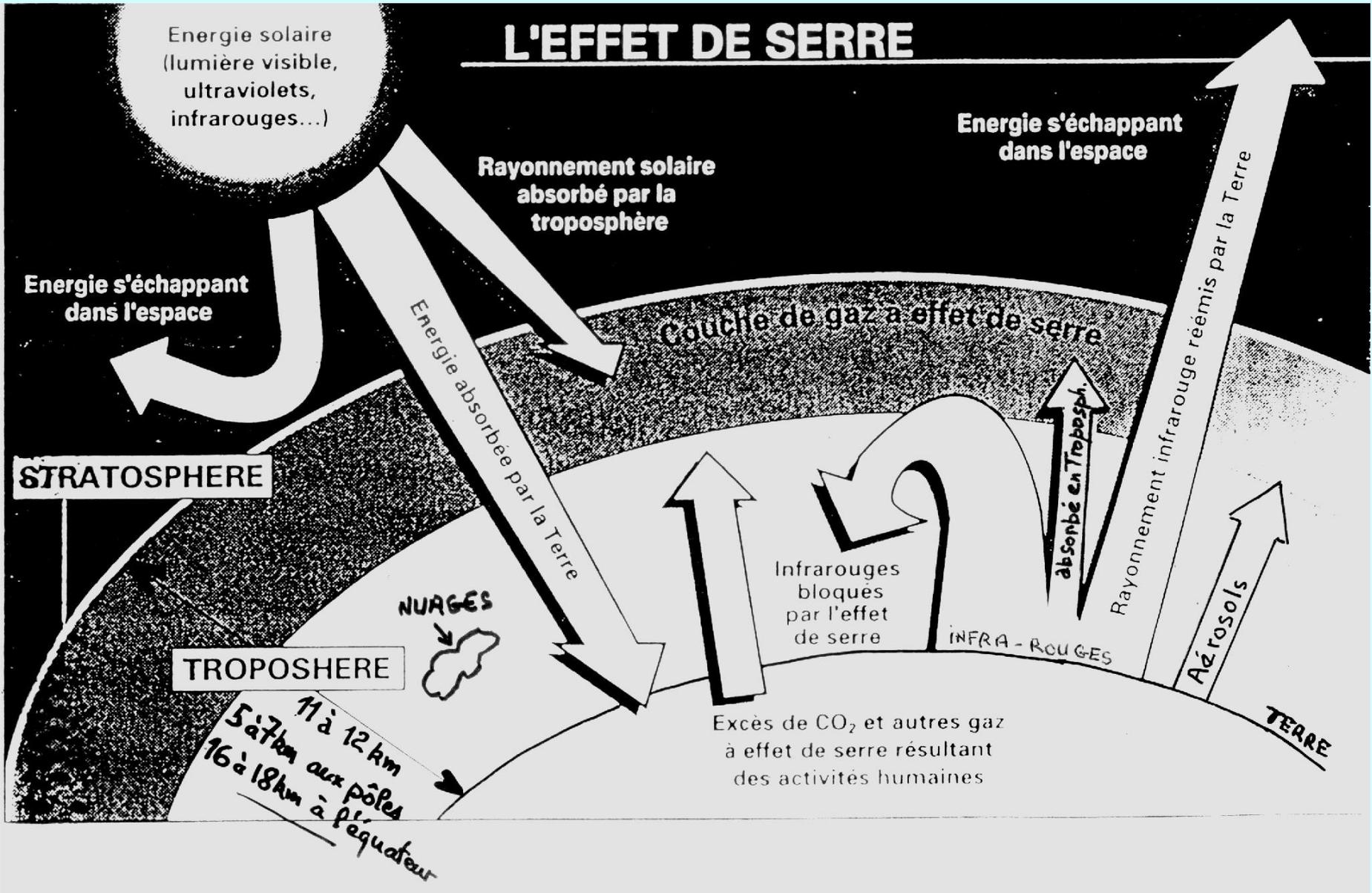
STRUCTURE de l'ATMOSPHÈRE TERRESTRE



Couche d'Ozone :
(stratosphérique) écran
aux UV venant de
l'espace

Ozone troposphérique :
écran aux infra-rouges
venant de la terre,
participe à l'effet de
serre,
non retenu par les
accords de Kyoto

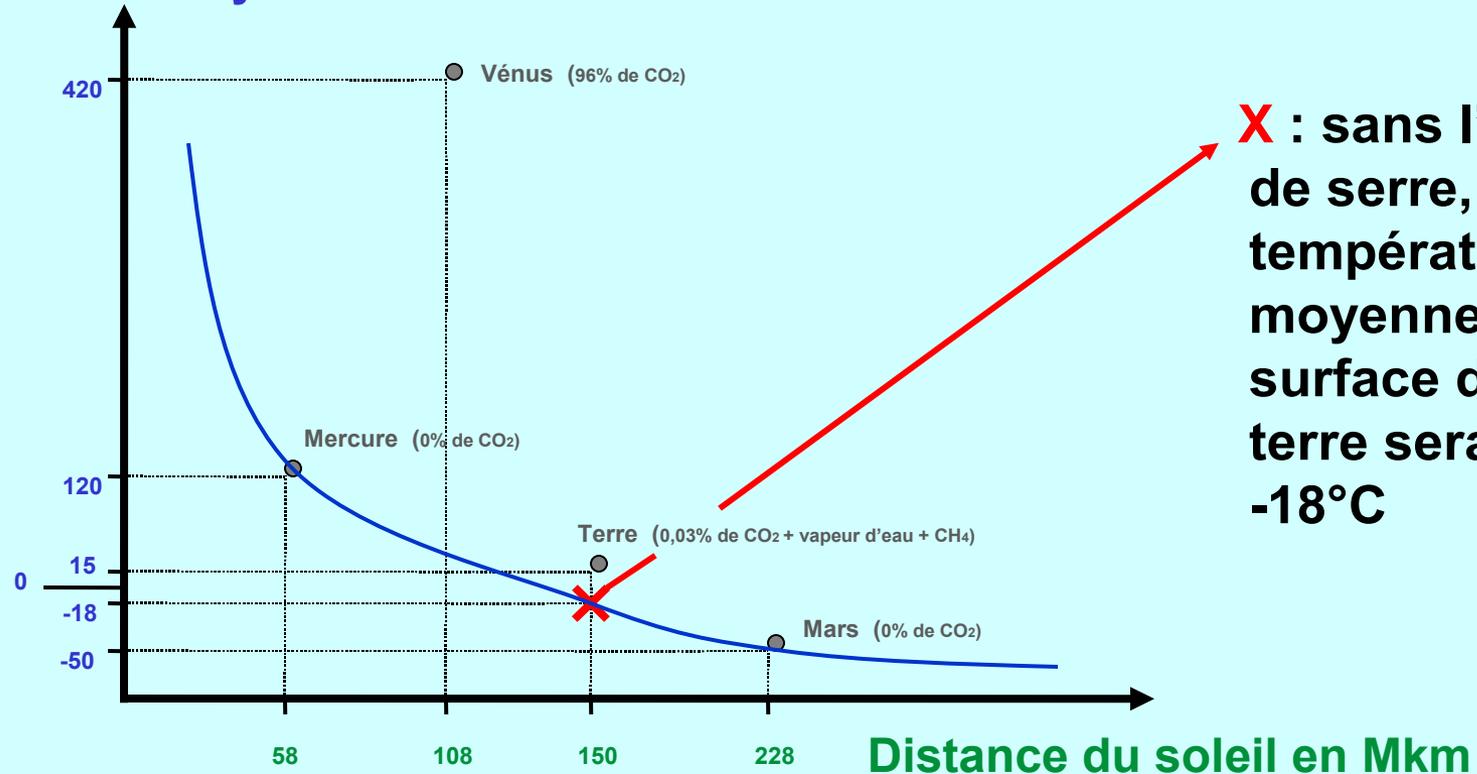
(Extrait Du Petit Larousse grand format éd. 2001)



EFFET de SERRE NATUREL

Température des planètes

Température moyenne en °C



CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Effet de serre naturel :** ^{1/2}

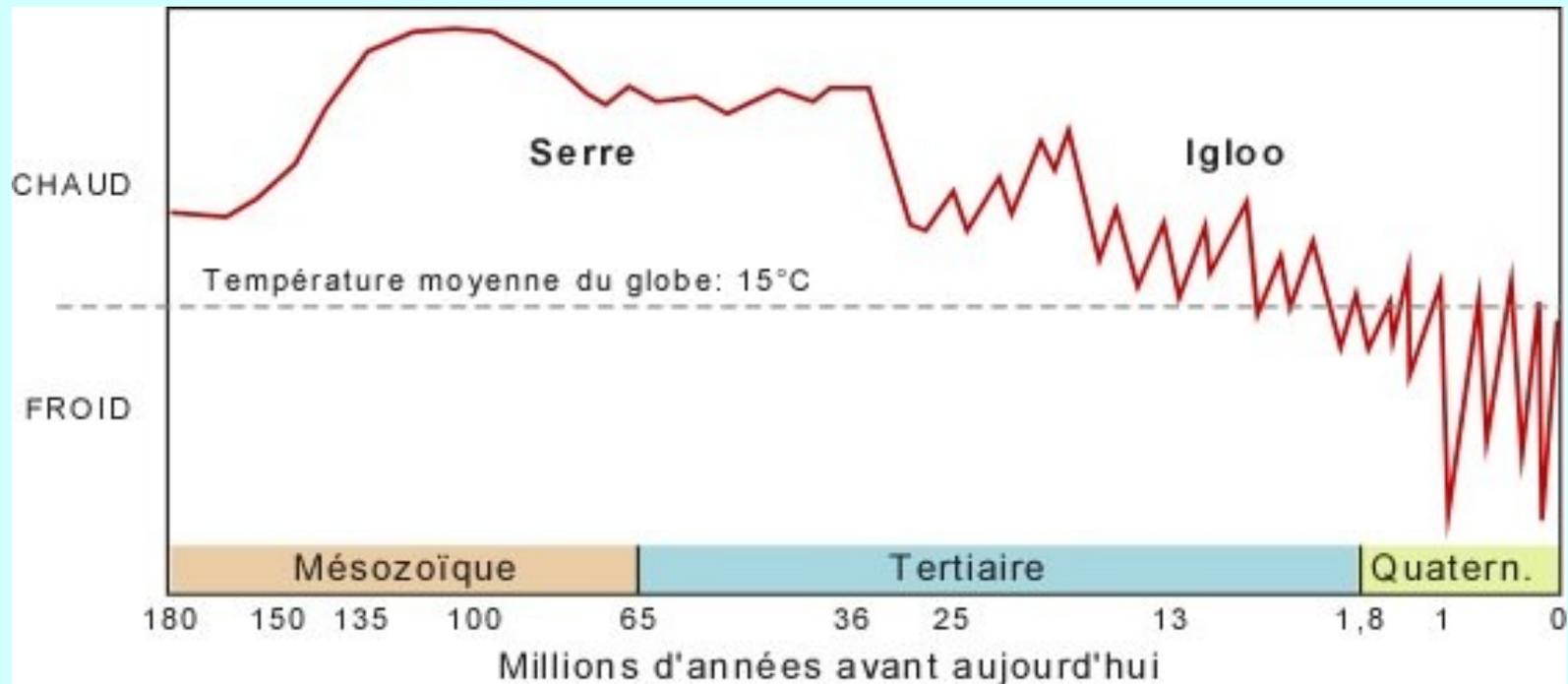
➤ $T^{\circ} = +15^{\circ}\text{C}$ au lieu de -18°C

engendré par le “cocon” atmosphérique
(CO_2 , CH_4 , vapeur d'eau, ...)

Fortes variations dans le passé lointain

CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Effet de serre naturel :** 2/2



Trouvés en Languedoc :

fossiles de coraux, de fougères, de palmiers et de crocodiles

CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Variations naturelles du climat :** 1/5

de 100 000 ans environ

variation de l'excentricité orbitale de la terre autour du soleil

- variation de $0,5\text{W/m}^2$, soit de 0,2% de la chaleur reçue
- périodes interglaciaires $+2$ à $+5^\circ\text{C}$ / T° moyenne actuelle
- périodes glaciaires -3 à -6°C / T° moyenne actuelle

fin cycle chaud il y a 120 000 ans - océans à $+6\text{m}$ / niveau actuel

fin cycle froid il y a 20 000 ans - océans à -120m / niveau actuel

(Angleterre reliée au continent, grottes de COSQUER :

dessins de pingouins et de phoques)

CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Variations naturelles du climat :** 2/5

de 42 000 ans ~ :

Variation de l'inclinaison de l'axe de la terre

de 25 000 ans ~ : non expliquées

Variation due à la rotation de l'axe de la terre

de 80 ans : non expliquées

40 ans d'↗ de T° (1895 / 1935), puis 40 de ↘ (1935 / 1975)

CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Variations naturelles du climat :** 3/5

de 11 ans environ

Cycle de tâches solaires observé depuis le début du 17^{ème} avec des périodes sans tâche, qui correspondent à une grande partie du “petit âge glaciaire” :

Moyen âge chaud ; ▲ fin du 12^{ème}, puis de 1450 à 1860 ;

T° moyenne < 1°C à celle de nos jours

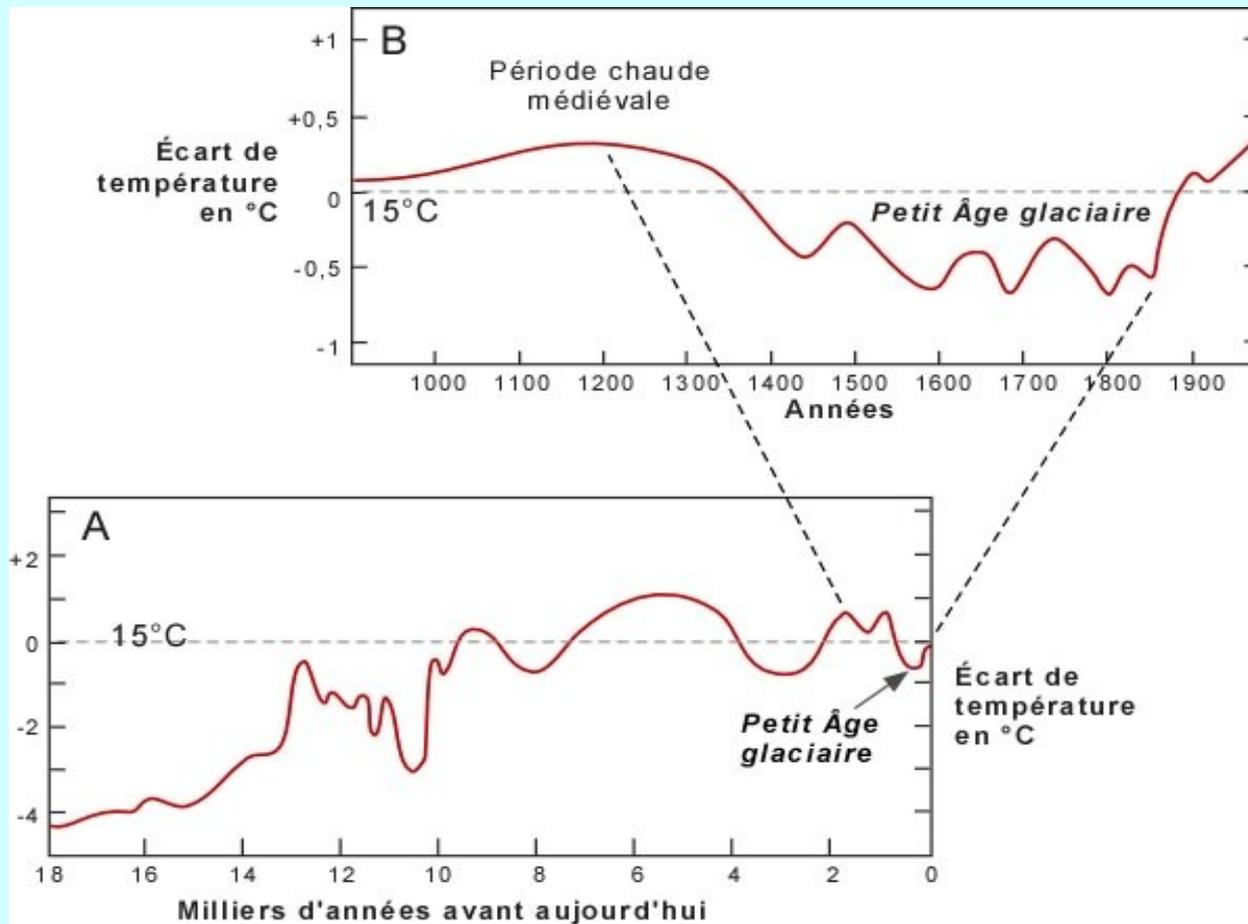
Au 10^{ème} siècle : Vikings au Groenland, blé cultivé en Islande

Fin 19^{ème} siècle : début du recul des glaciers alpins

20^{ème} siècle : retour au climat doux du moyen âge

CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Variations naturelles du climat :** 4/5



CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Variations naturelles du climat :** 5/5

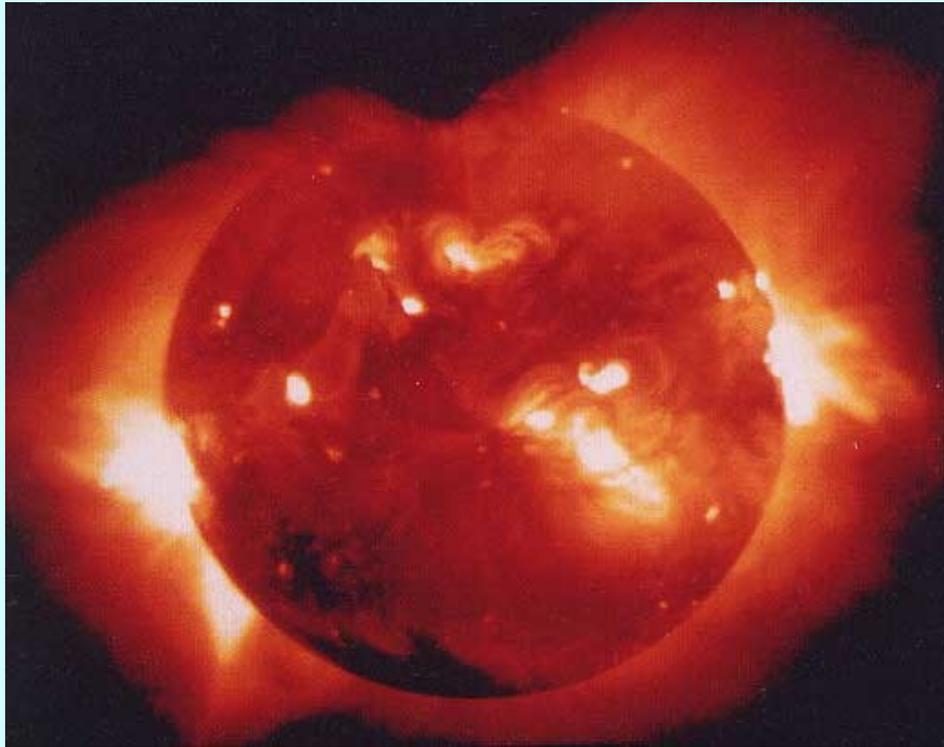
aléatoires et de courte durée :

“aérosols” (poussières fines) dus aux éruptions volcaniques cataclysmales :

- LAKI - Islande 1783
- TAMBORA - Indonésie 1815
- PINATUBO - Philippines 1991

CLIMAT & EFFET de SERRE

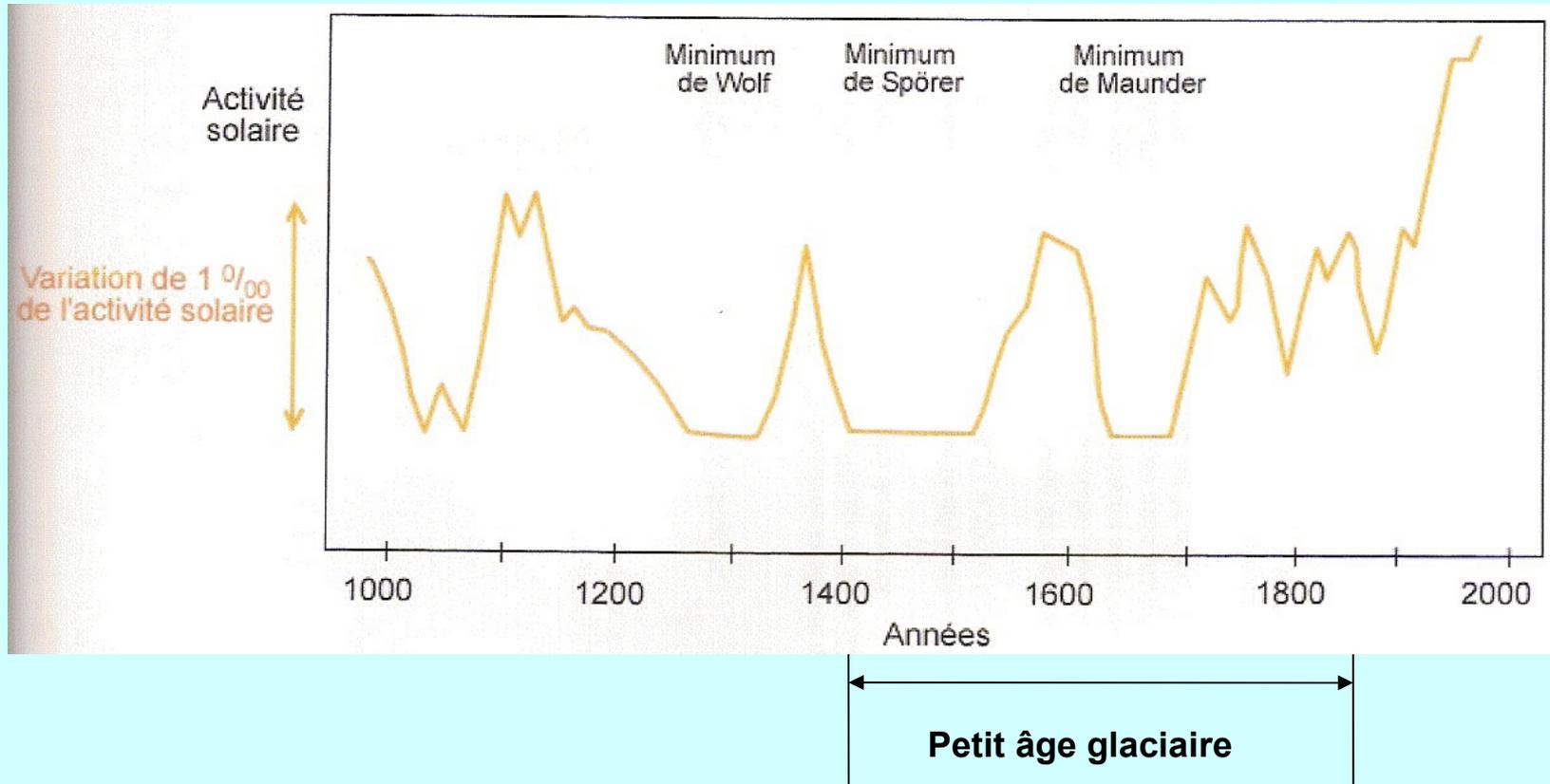
Variation de l'activité solaire ^{1/2}



Protubérances et éruptions solaires vues en rayons X par le satellite Yohkoh

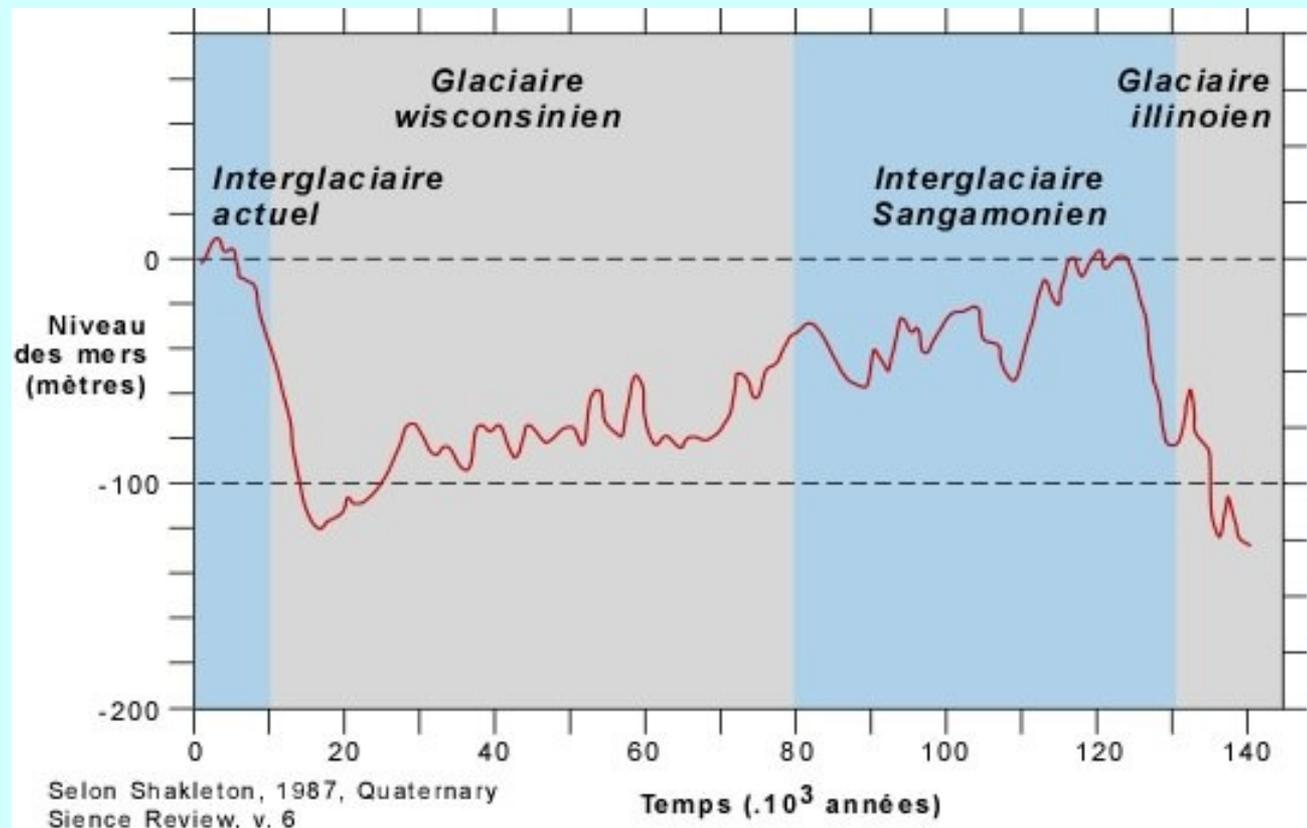
CLIMAT & EFFET de SERRE

Variation de l'activité solaire 2/2



CLIMAT & EFFET de SERRE

- **Variation du niveau des mers**



Hausse du niveau :

½ dû à la fonte des glaciers

½ dû à la dilatation (1°C de + ⇒ 25 cm)

CLIMAT & EFFET de SERRE 6/6

- **Principaux moyens d'étude :**

- **Carottage des glaciers** - permet de remonter jusqu'à 640 000 ans
 - isotopes 16 et 18 de O₂ = paléo thermomètre
 - bulles de gaz incluses ➤ composition de l'air
- **C14 dans les végétaux**, # quantité de rayons cosmiques reçus (cercles de croissance des arbres)
- **cahiers de bord des baleiniers** de 1931 à 1987 en Antarctique
recul de 25% de la banquise, + accentué entre 1950 et 1987
- **depuis 1957** : analyse de l'air à 3600m à Hawaï - sommet Mauna Loa
- **depuis 1973** : analyses et relevés par satellites
- **étude des sédiments marins** et des massifs coralliens

Les GAZ à EFFET de SERRE 1/2

- Poids relatif actuel :

60 % Vapeur d'eau H₂O

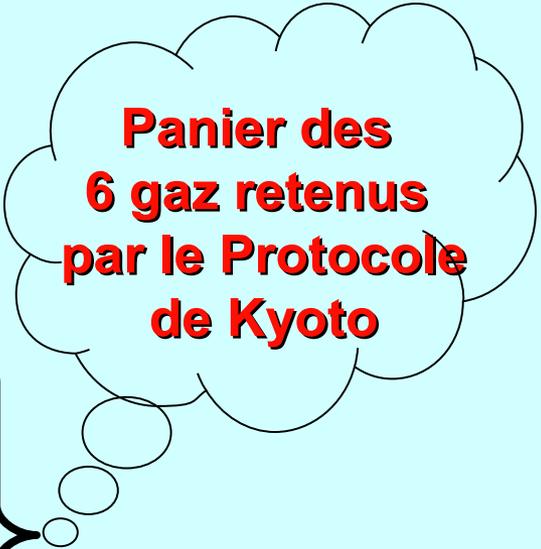
30 % Gaz carbonique CO₂

2 à 3 % Méthane CH₄

6 à 8 % Protoxyde d'azote N₂O

Produits fluorés HFC, PFC, SF₆

ε % Ozone troposphérique O₃ et divers



Panier des
6 gaz retenus
par le Protocole
de Kyoto

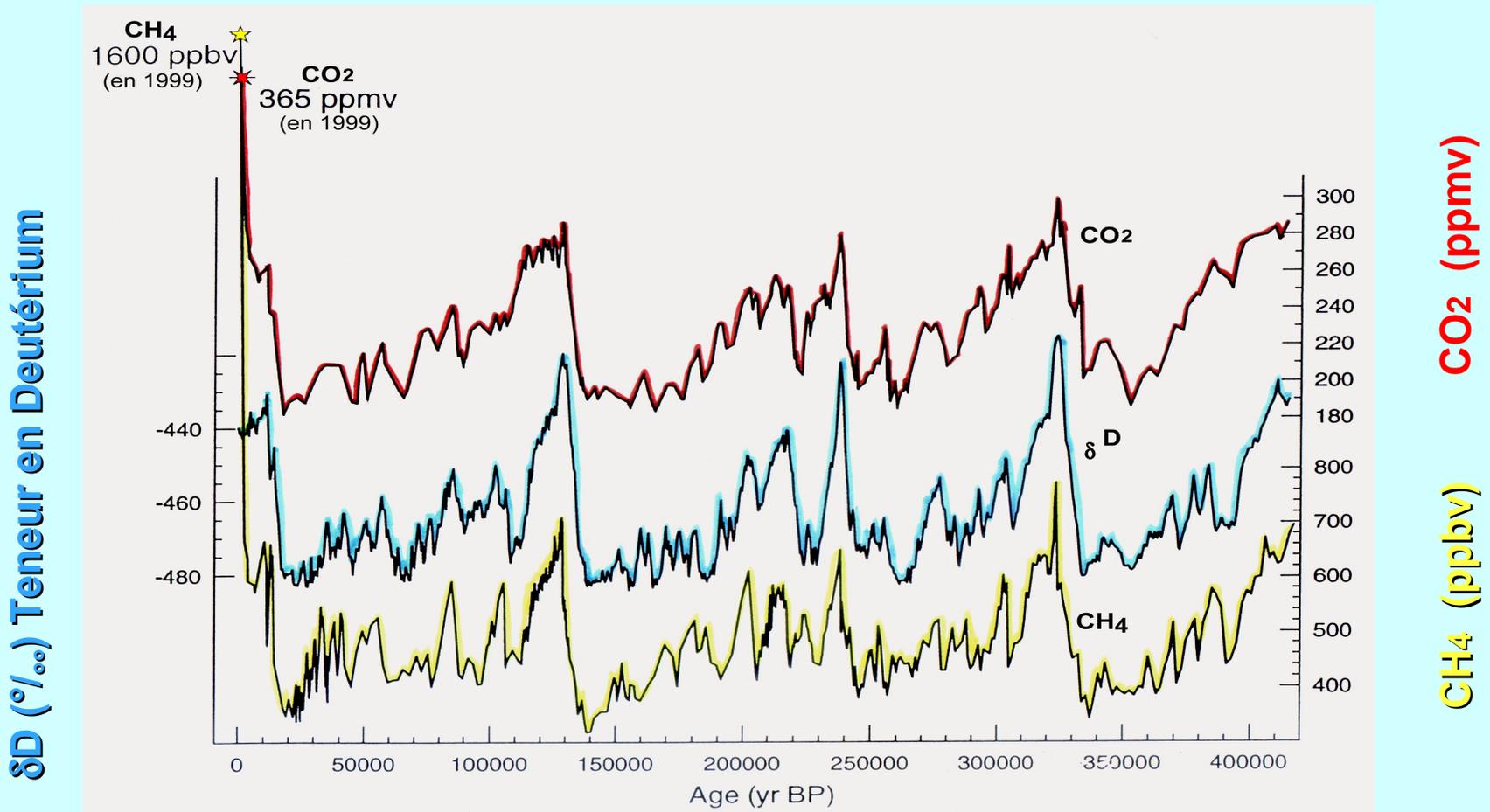
Les GAZ à EFFET de SERRE 2/2

Gaz	Durée de vie dans le Troposphère (ans)	Pouvoir de réchauffement global (PRG, base 1 pour le CO ₂)
CO ₂	50 à 200	1
N ₂ O	150	310
CH ₄	12 à 17	21
HFC	~ 100	1500 *
PFC	~ 100	6350 *
SF ₆	~ 100	23900

Source : MIES

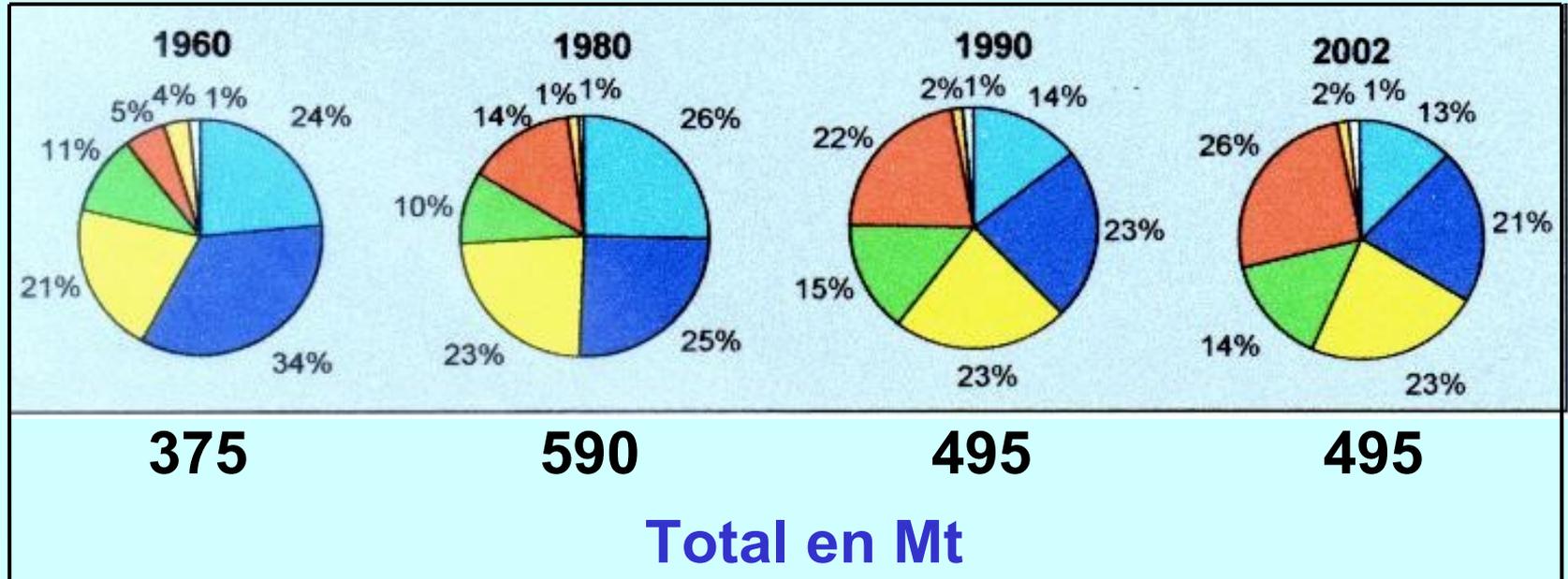
* variable selon la part relative des différentes molécules

CLIMAT & GAZ à EFFET de SERRE



Laboratoire de Glaciologie de St Martin d'Hères
Adapté du Petit et al, Nature - 1999

Émissions de CO₂ dans l'air en France

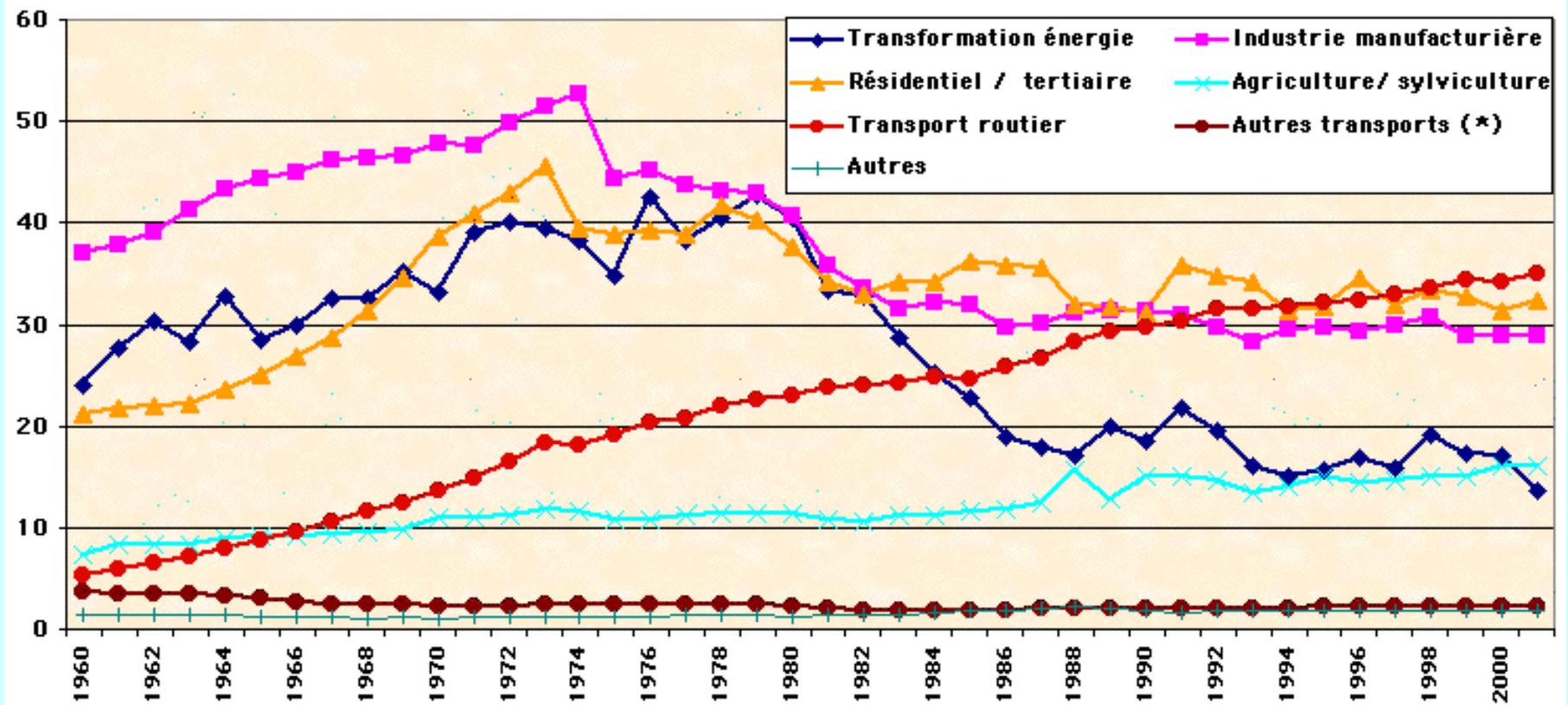


- Transformation énergie
- Industrie manufacturière
- Résidentiel / tertiaire
- Agriculture/sylviculture
- Transport routier
- Autres transports
- Autres

5% de 375 = 19
 26% de 495 = 129
Soit 7 fois + en 42 ans

Source : CITEPA février 2004

Émissions de CO₂ dans l'air en France, par activités



en MteC

Source : CITEPA

CLIMAT & EFFET DE SERRE

Facteur 4 :

Pour diviser par 4 les émissions d'ici 2050

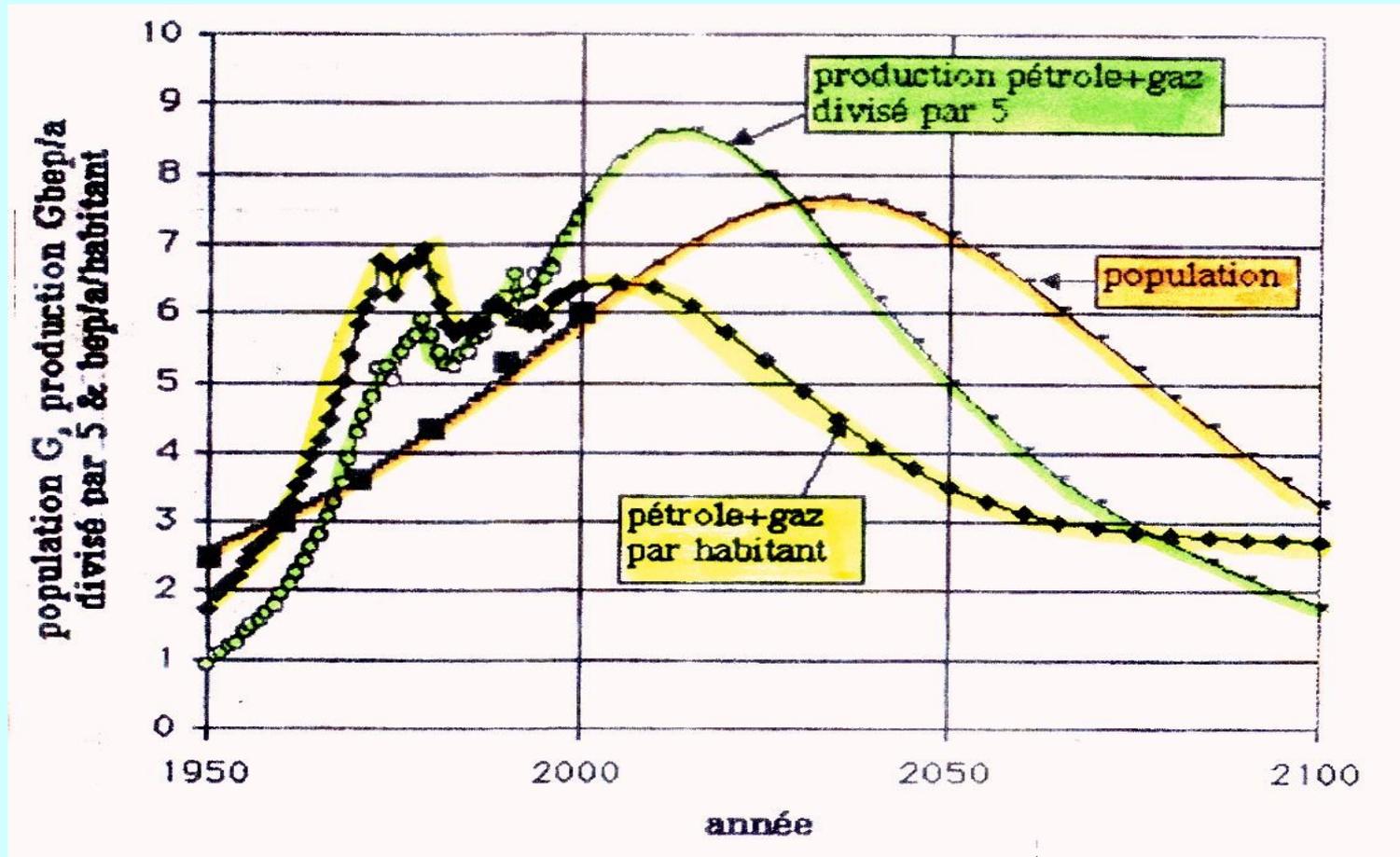
Il faut diviser :

- par 3 celles de l'industrie
- par 4 celles du résidentiel/tertiaire
- par 7 celles des transports

Groupe de travail « Facteur 4 » = 32 experts

créé en 09/2005 par Nelly OLIN Ministre de l'Écologie et
François LOOS, Ministre délégué à l'Industrie

Monde : scénario "population & production pétrole+gaz par habitant"



Sources : Laherrere

Transport & Énergie : utopies ? 1/2

- **Si par Biomasse :**
 - toutes les terres cultivables
- **Si par électricité nucléaire :**
 - centrales nucléaires x 2,5 !
- **Si par Hydrogène / PAC :**
 - centrales nucléaires x 8 !!

Quelle solution pour l'avenir ?

À quel prix de revient ?

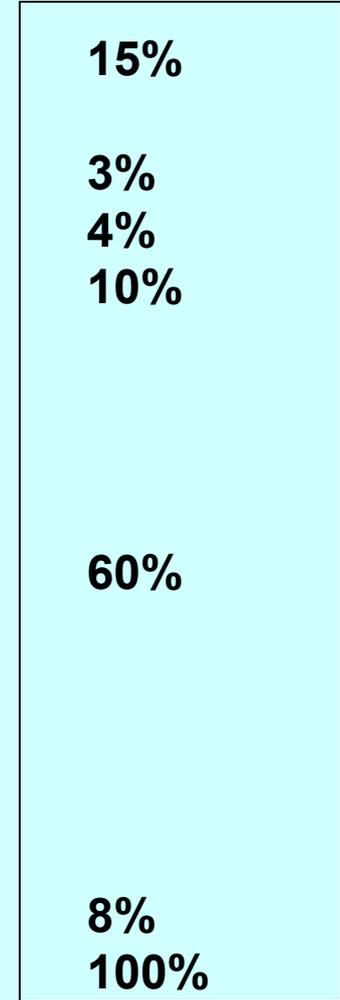
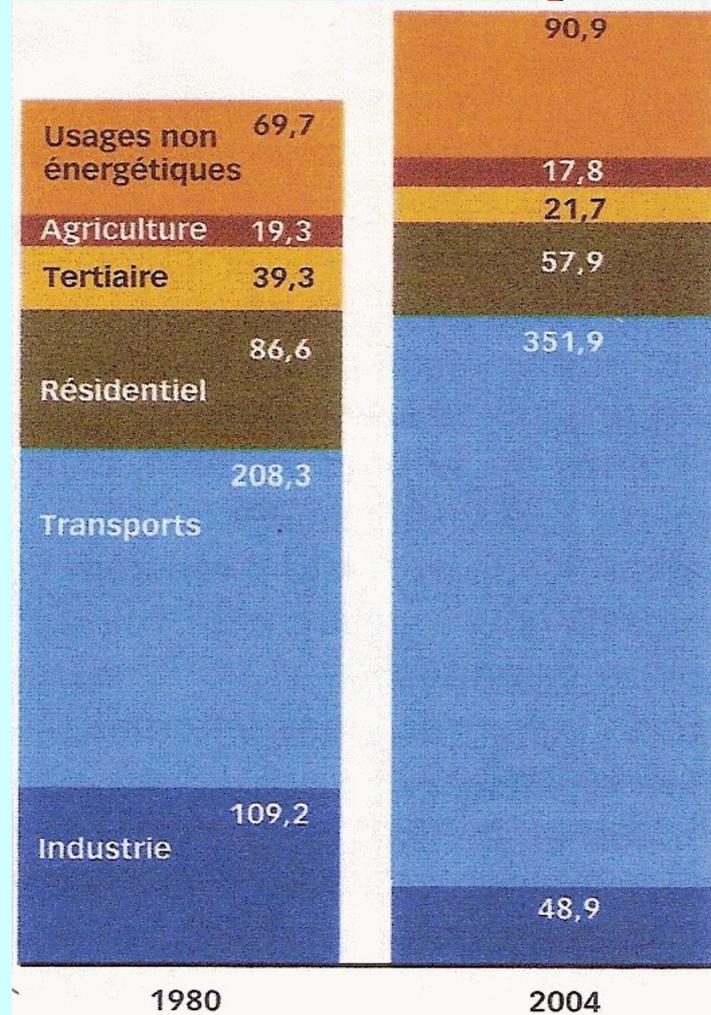
Transport pétrolivores

Consommation finale de pétrole dans l'UE

en millions de t

Source
Enerdata

39%



Prix du Baril: Prospective ou utopie

Le prix a doublé en 2 ans.

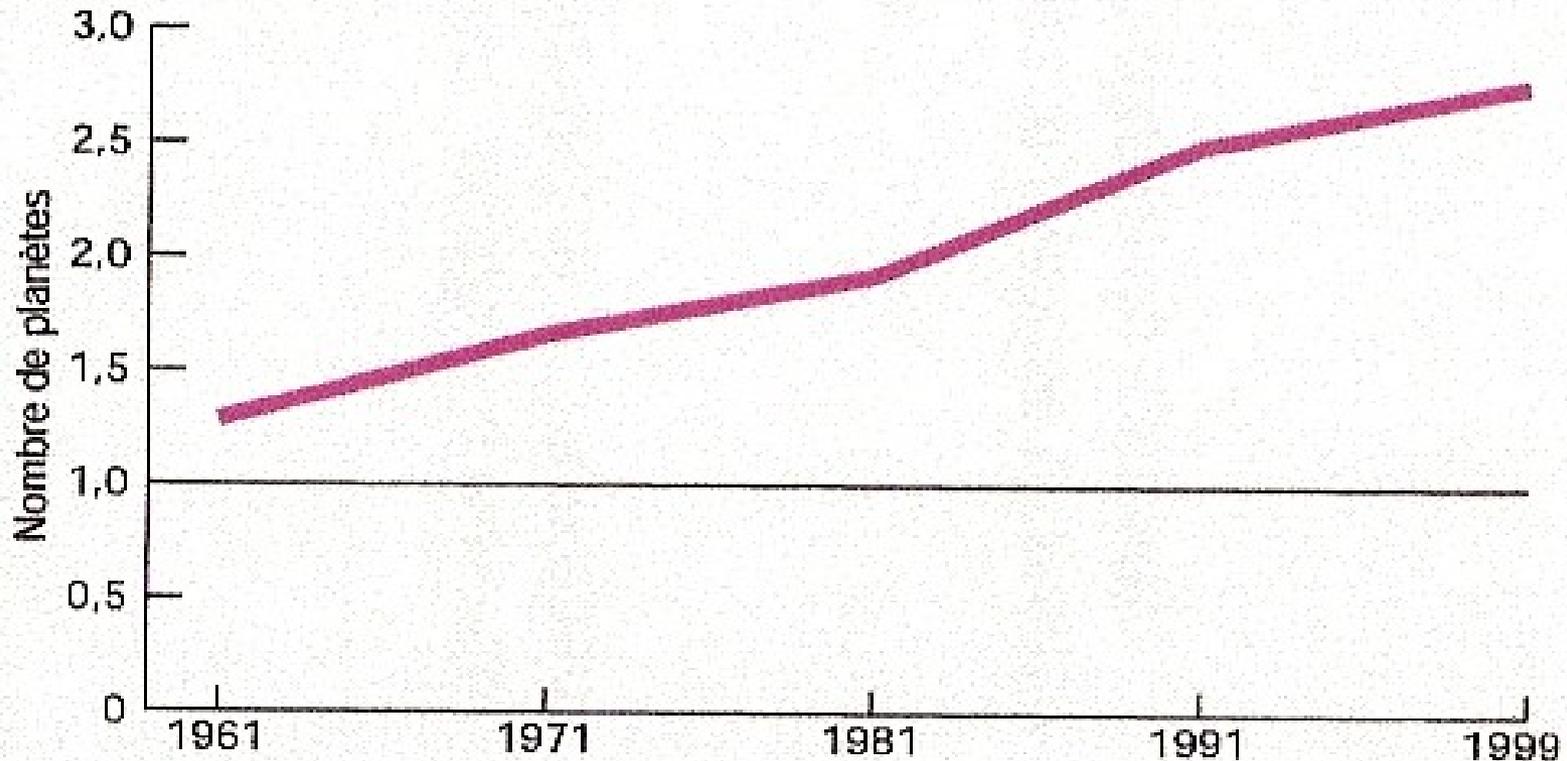
Une étude d'avril 2005 du groupe bancaire CDC-IXIS-Asset-Management (grpe Caisse d'épargne) envisage un prix de 380\$ le baril en 2015.

**Le Conseil Général des Ponts & Chaussée,
(Approche du volet énergie de la prospective des transports pr 2050)
envisage 4 scénarios entre 60 et 180\$ le baril en 2050 !...**

Quelle crédibilité?...

L'empreinte écologique en France :

Figure 3 : **NOMBRE DE PLANÈTES** nécessaires si tout le monde vivait comme un Français



« La mise en place d'une politique visant à limiter consommation et pollution permettrait un ajustement difficile mais non catastrophique de la pollution et des ressources terrestres, ainsi que de la biosphère »

Géographie de Seconde, Bordas 1981

Collection Jacques Berthemont