

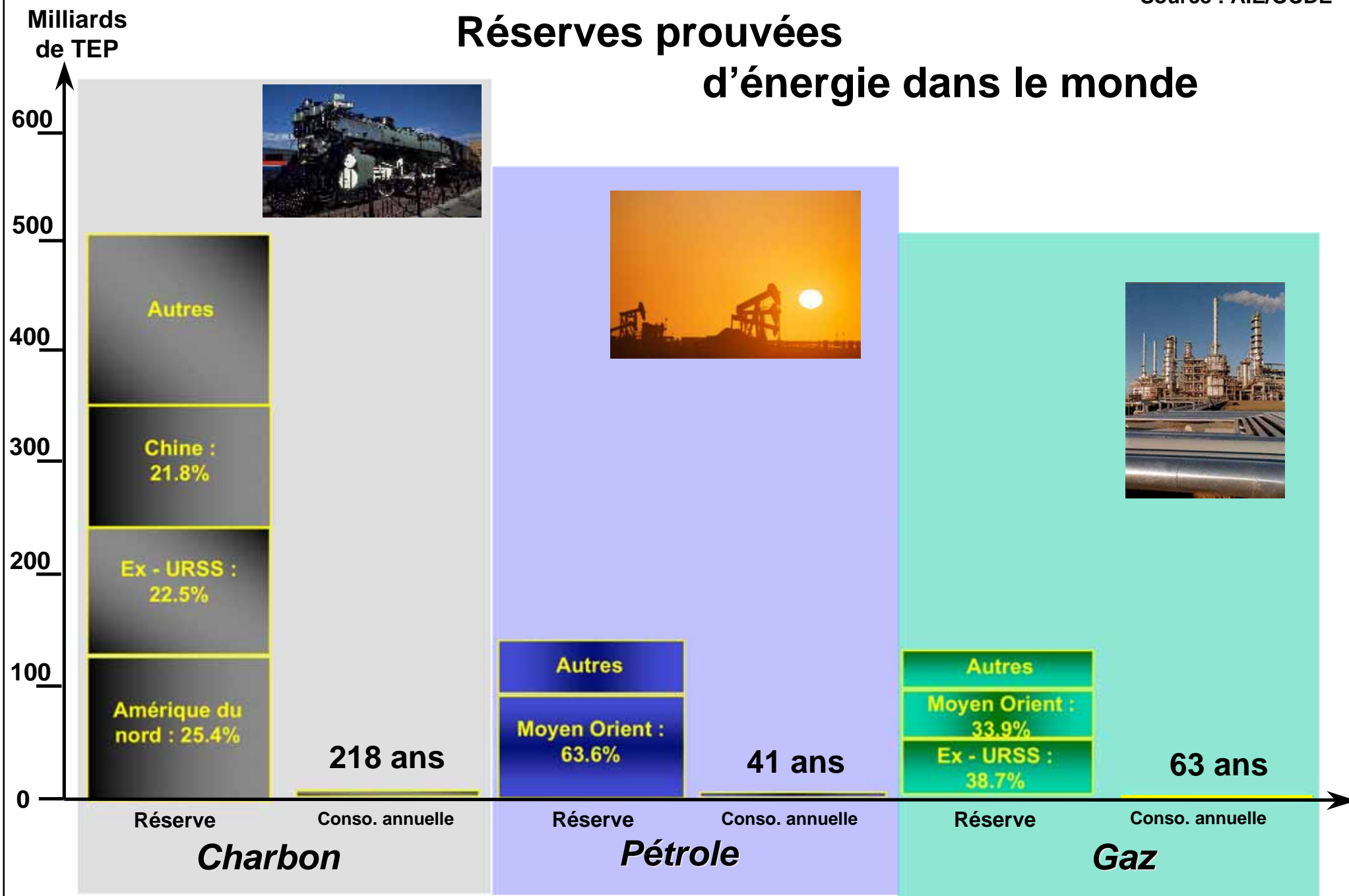
STRASBOURG – 28 mars 2006

2^{ème} Rencontres Energivie

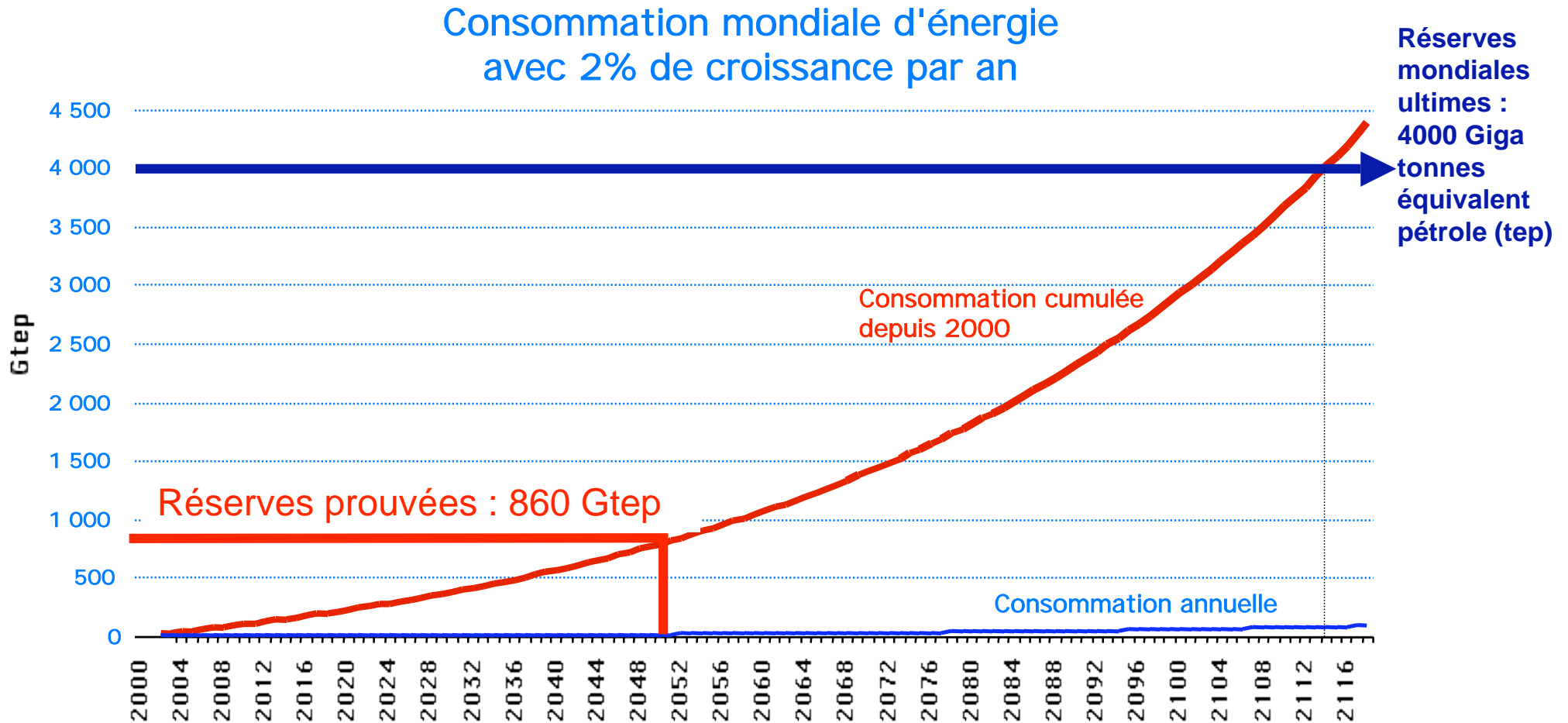
**ENERGIE :
LES GRANDS ENJEUX POUR LE
XXI^{ème} SIECLE**

1 – Des réserves limitées

Réserves prouvées d'énergie dans le monde



En 2100, les réserves d'énergie connues et supposées seront épuisées

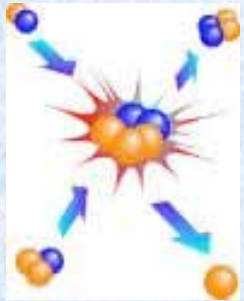


En 2100, 10 milliards de terriens consommeront comme un Américain de l'an 2000 (8 tep / personne)...mais la concentration atmosphérique en CO₂ aura dépassé 2000 p.p.m.v.

Source : Jean-Marc Jancovici

Ce qu'il faut faire dans un délai de 50 à 70 ans :

1 – Réduire la **demande de façon drastique**



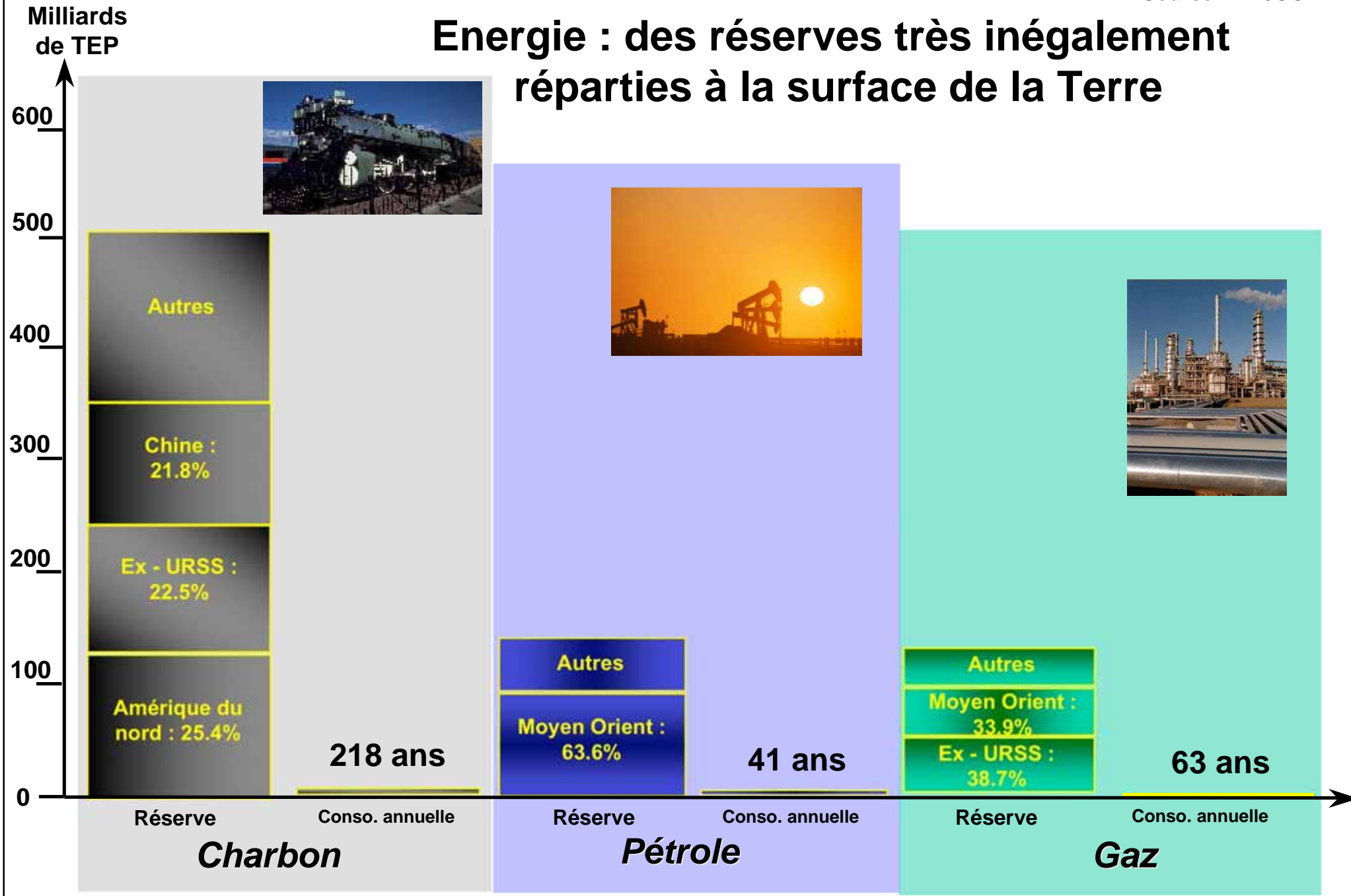
2 – Construire une **offre hors fossiles** :
- fission, fusion?
- enr (soleil : encore 5 MD années)



3 – Vaincre l'**inertie des mentalités**

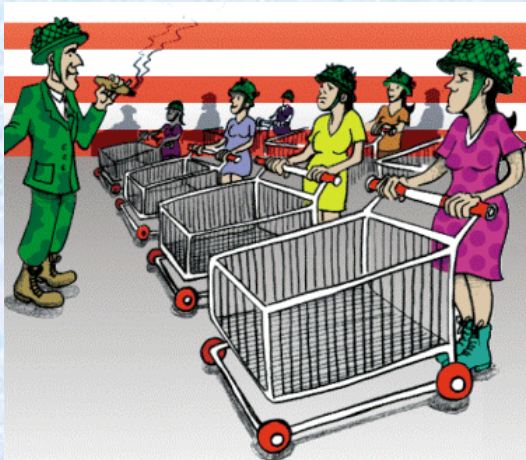
2 – Les tensions géopolitiques

Energie : des réserves très inégalement réparties à la surface de la Terre



Trois types de conflits vont se développer :

1 – Guerres armées pour le contrôle des ressources (ex : guerre d'Irak)



2 – Guerres économiques (USA, Europe, Chine),

3 – Guerres des pauvres (sécheresses, montée des eaux, etc)



3 – De graves menaces pour la planète

A – L'énergie nucléaire

**Réserves mondiales
d'uranium : 71 ans au
rythme actuel de
consommation**

Les risques identifiés :

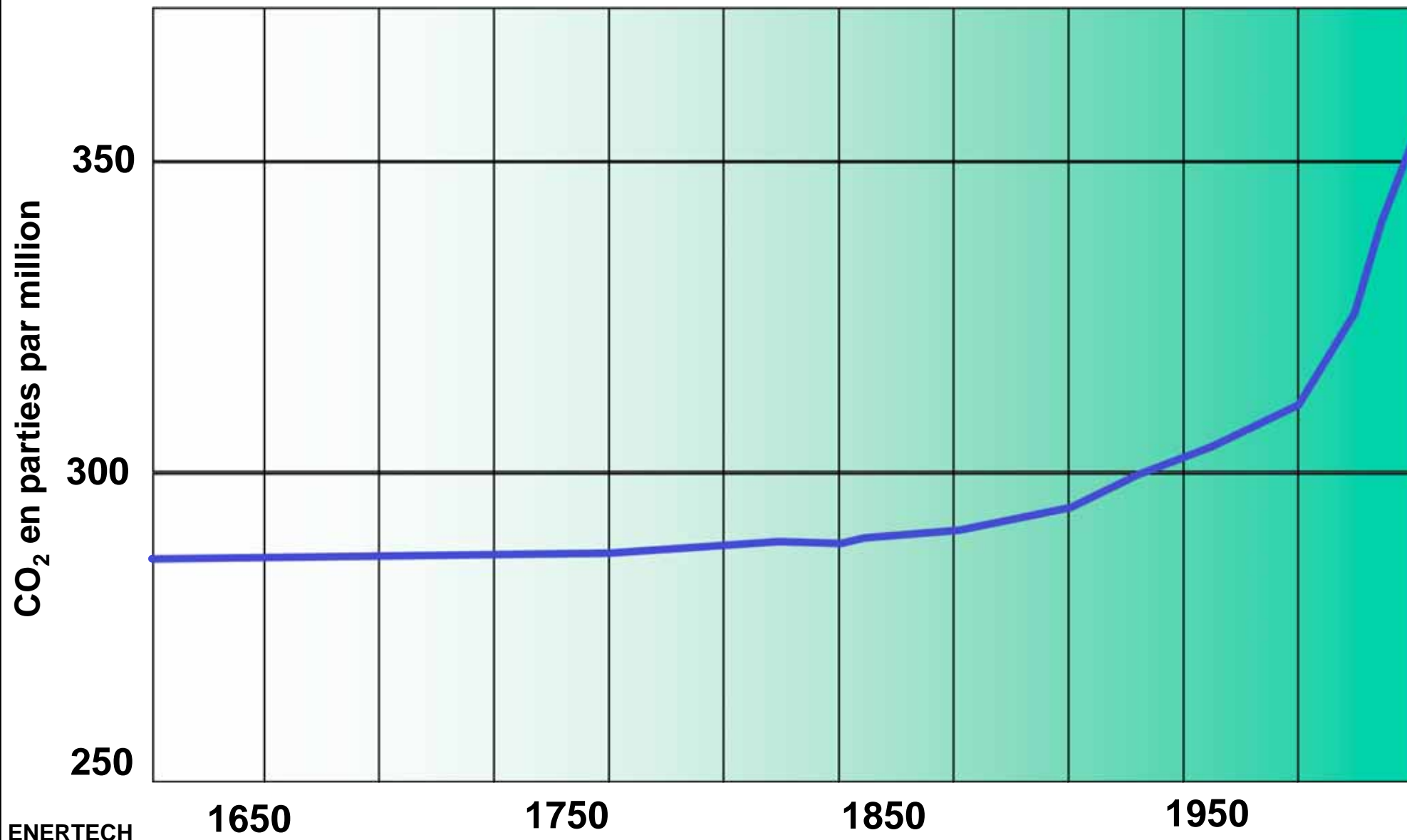
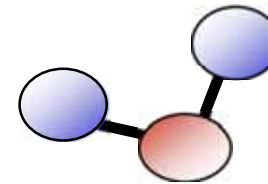
- 1 - accident majeur type Tchernobyl**
- 2 - déchets que l'on ne sait pas retraiter**
- 3 - dissémination de l'arme nucléaire
(voir ex-URSS)**
- 4 - dissémination de radionucléïdes**



B - Le changement climatique

1- Etat des lieux et perspectives

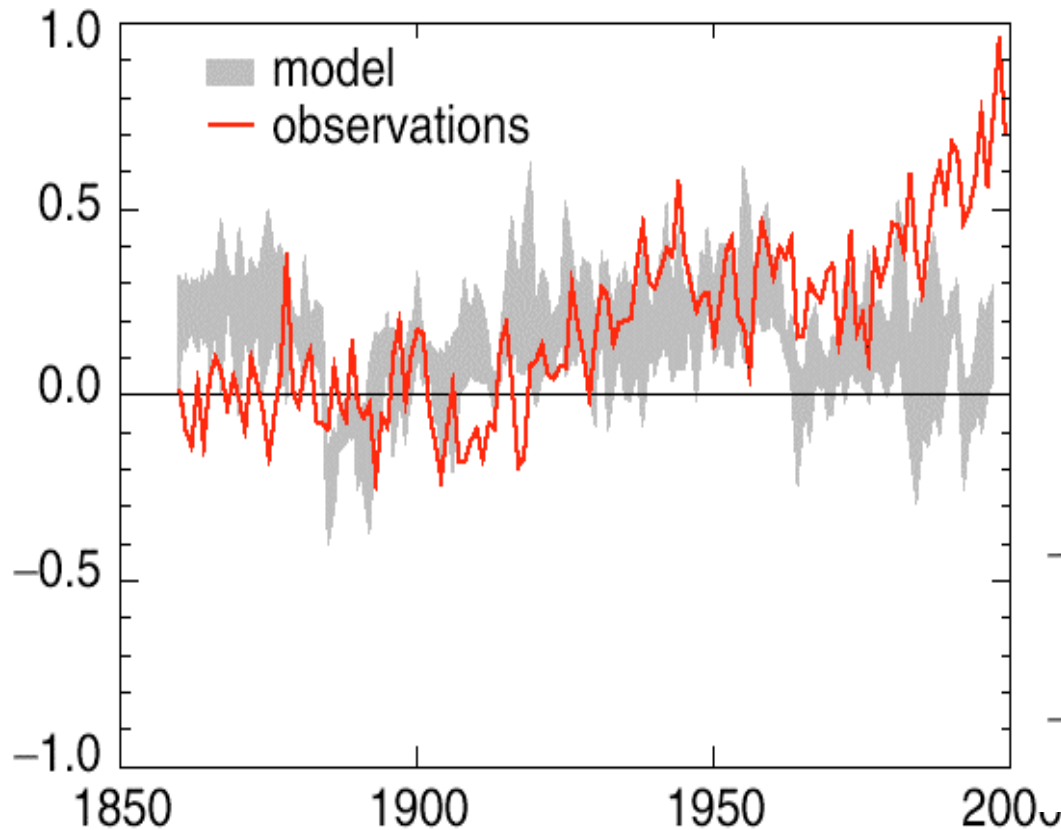
Évolution du taux de CO₂ sur terre



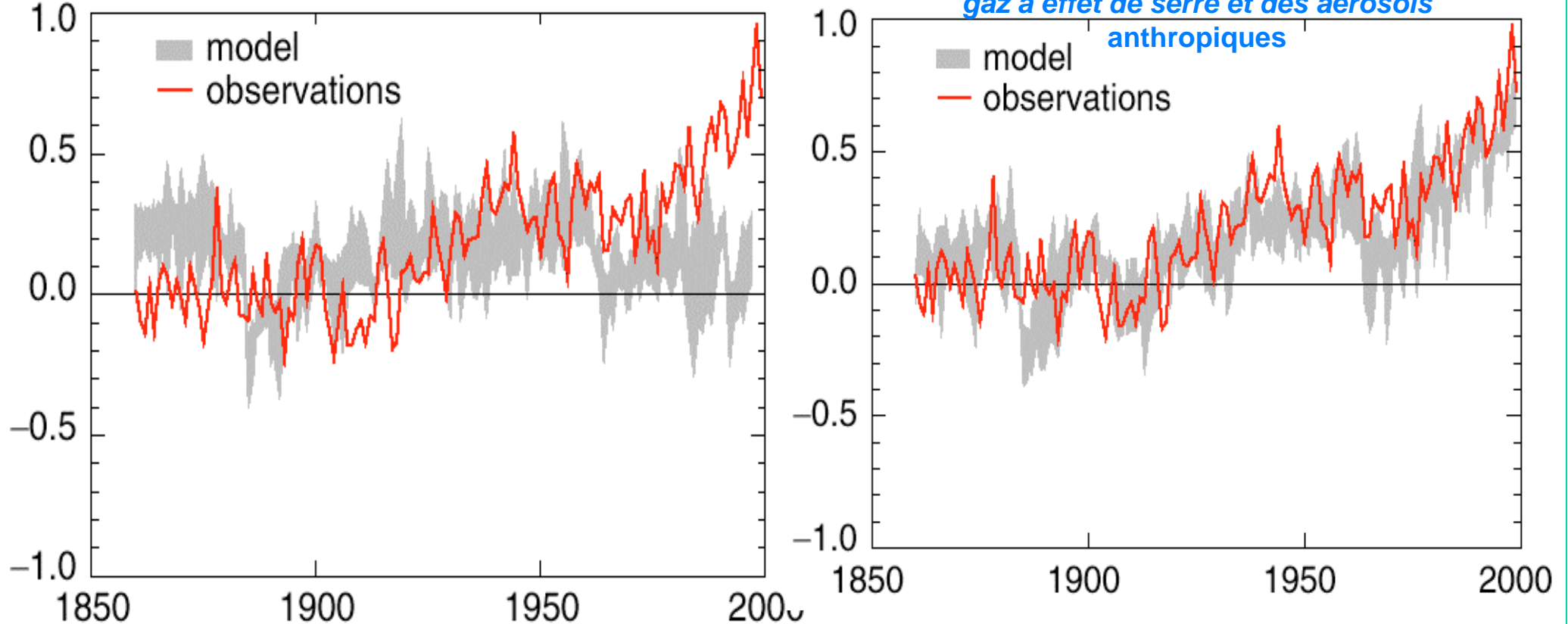
L'homme a-t-il déjà changé le climat ?

Anomalies de température de la surface de la Terre

observée et calculée en prenant en compte
uniquement les perturbations naturelles
(éruptions volcaniques, activité solaire...)

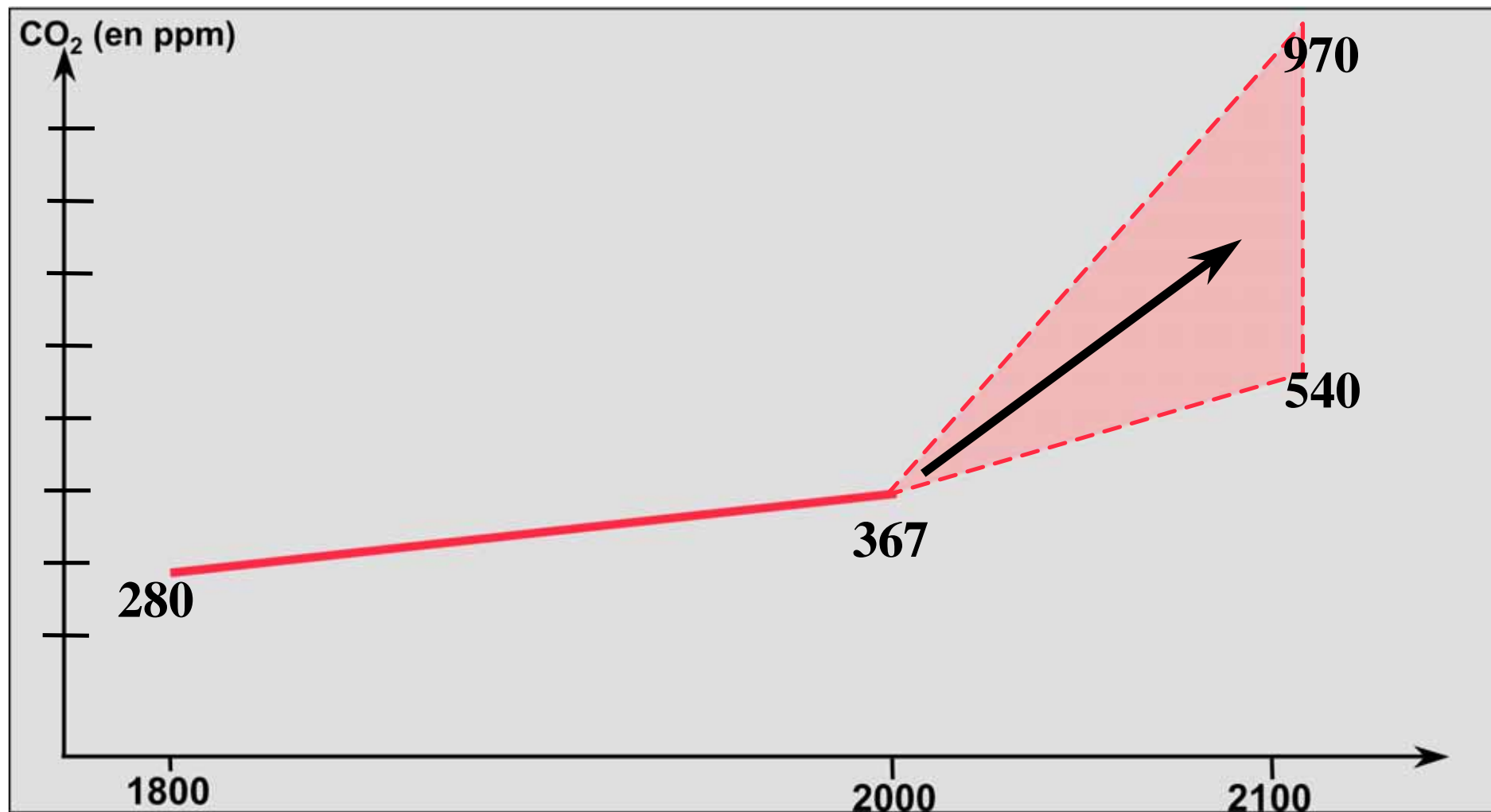


observée et calculée en prenant en compte
les mêmes *perturbations naturelles* et
l'accroissement observé de la quantité de
gaz à effet de serre et des aérosols
anthropiques



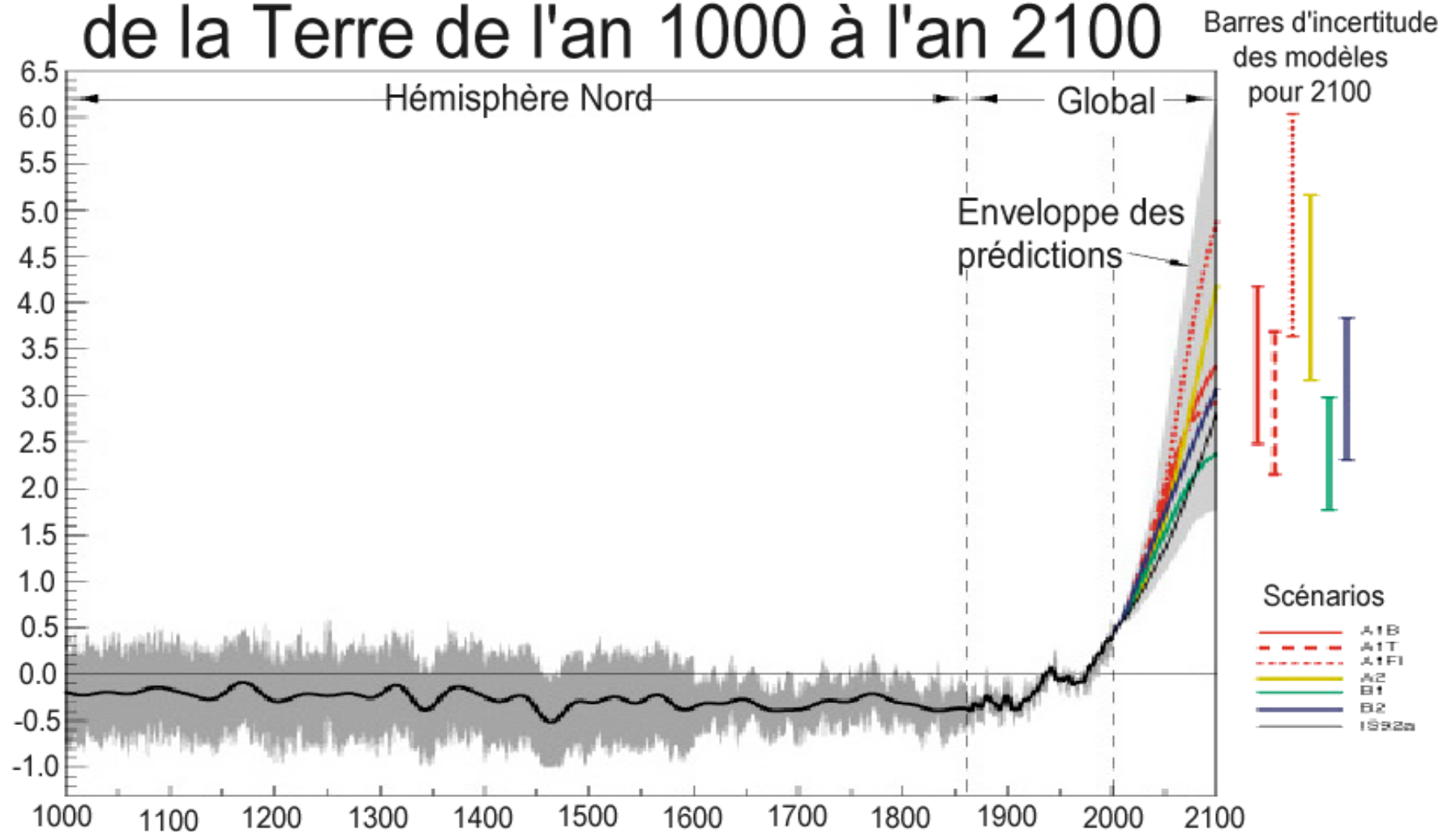
Évolution au cours du 21^e siècle :

Évolution de la concentration en CO₂



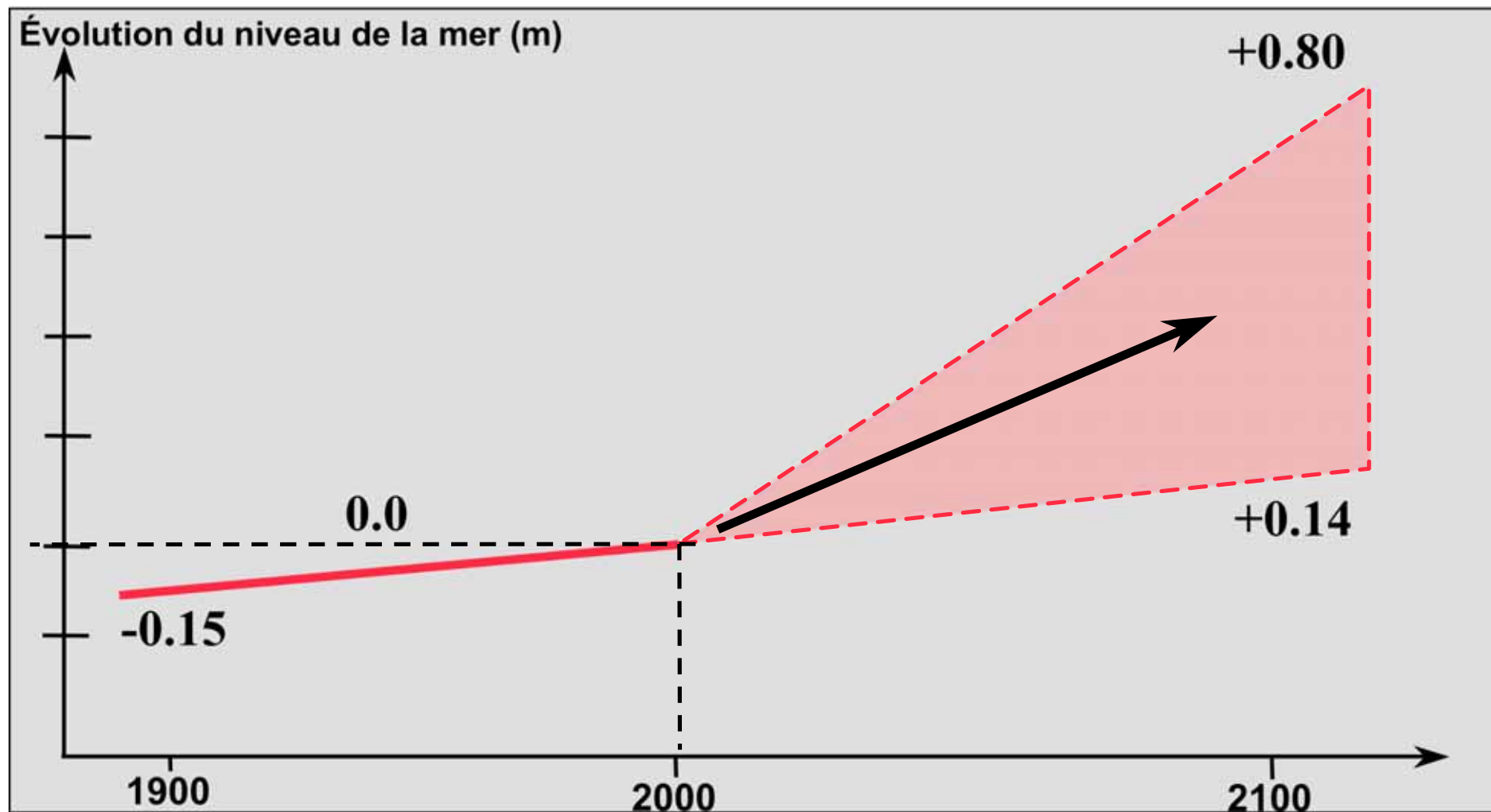
Et dans 100 ans ?

Variations de la température de surface de la Terre de l'an 1000 à l'an 2100



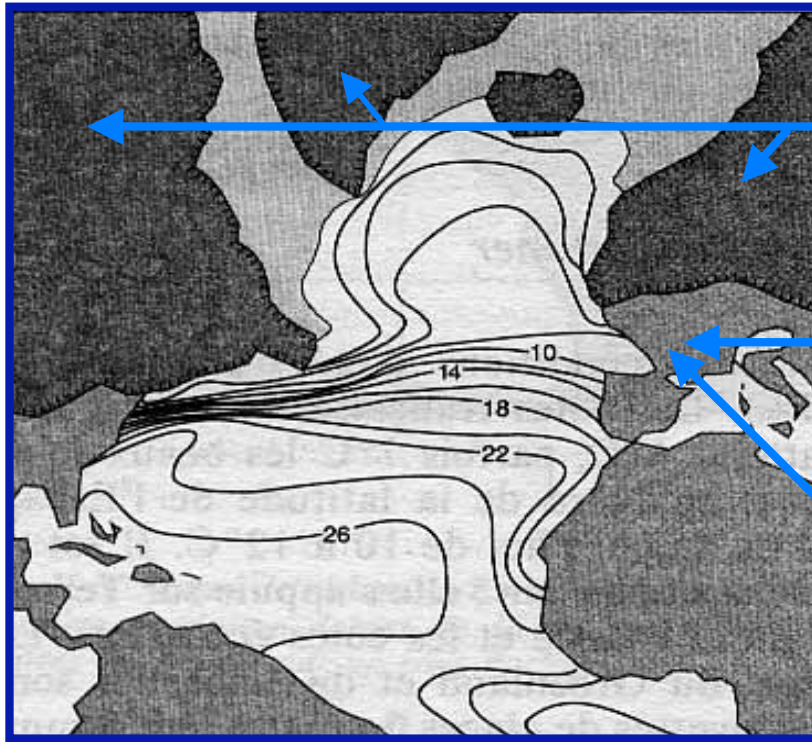
Évolution au cours du 21^e siècle :

Évolution de la hauteur des océans



Quelques degrés en plus, c'est un changement d'ère climatique

Période glaciaire



D'immenses glaciers, épais de plusieurs km, recouvrent l'Amérique et l'Europe du nord. Le sol de la France est gelé en permanence, et inapte aux cultures

On passe à pied sec de France en Angleterre : la mer est plus basse de 120 mètres !

La température de l'Europe est plus basse de 8 à 10 °C mais celle des tropiques a peu varié

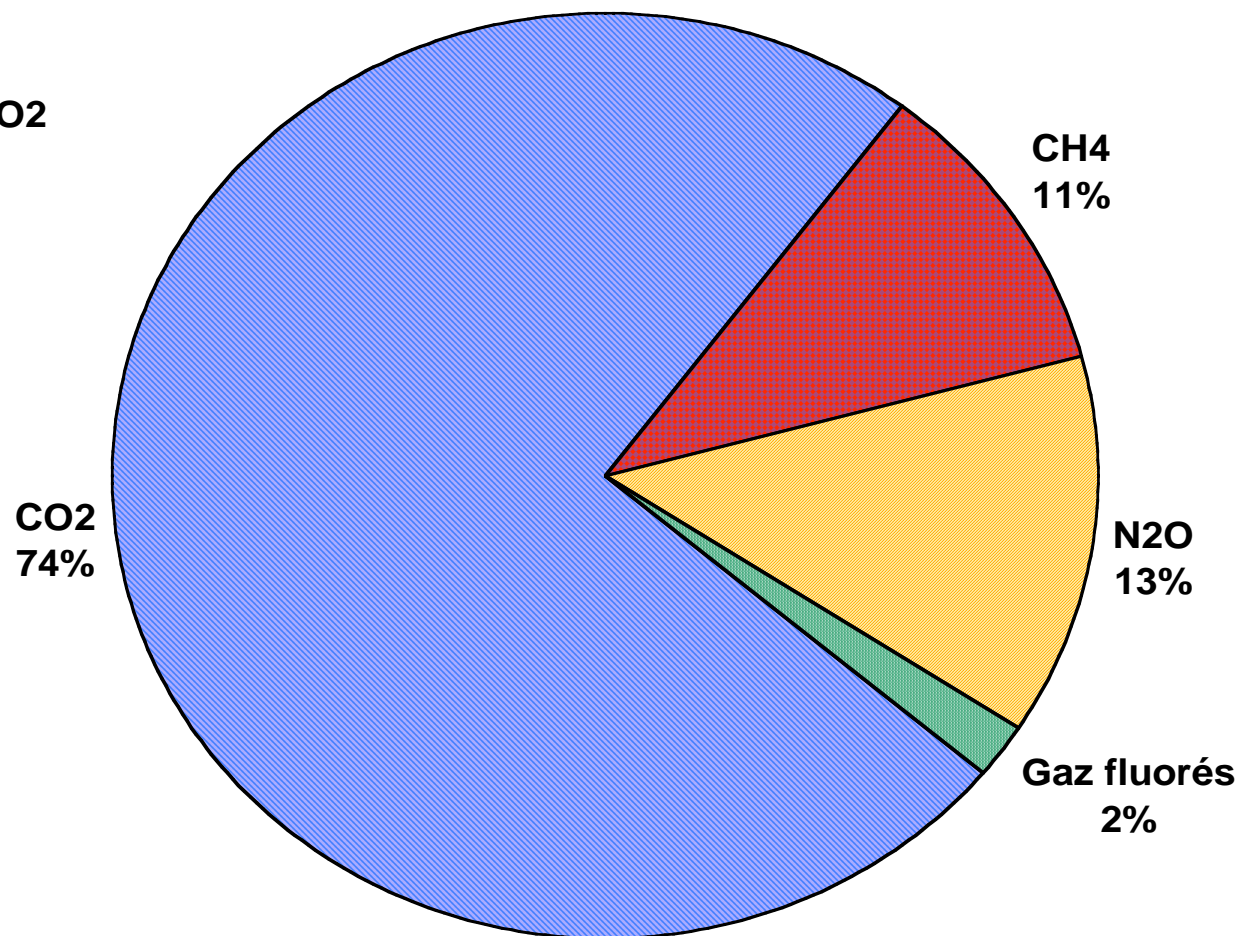
Depuis le dernier maximum glaciaire, il y a 20.000 ans, la moyenne planétaire n'a augmenté «que» de 5°C, mais notre planète a considérablement changé...

B - Le changement climatique

2- L'énergie et le changement climatique

Emissions françaises de gaz à effet de serre par secteur en 2000

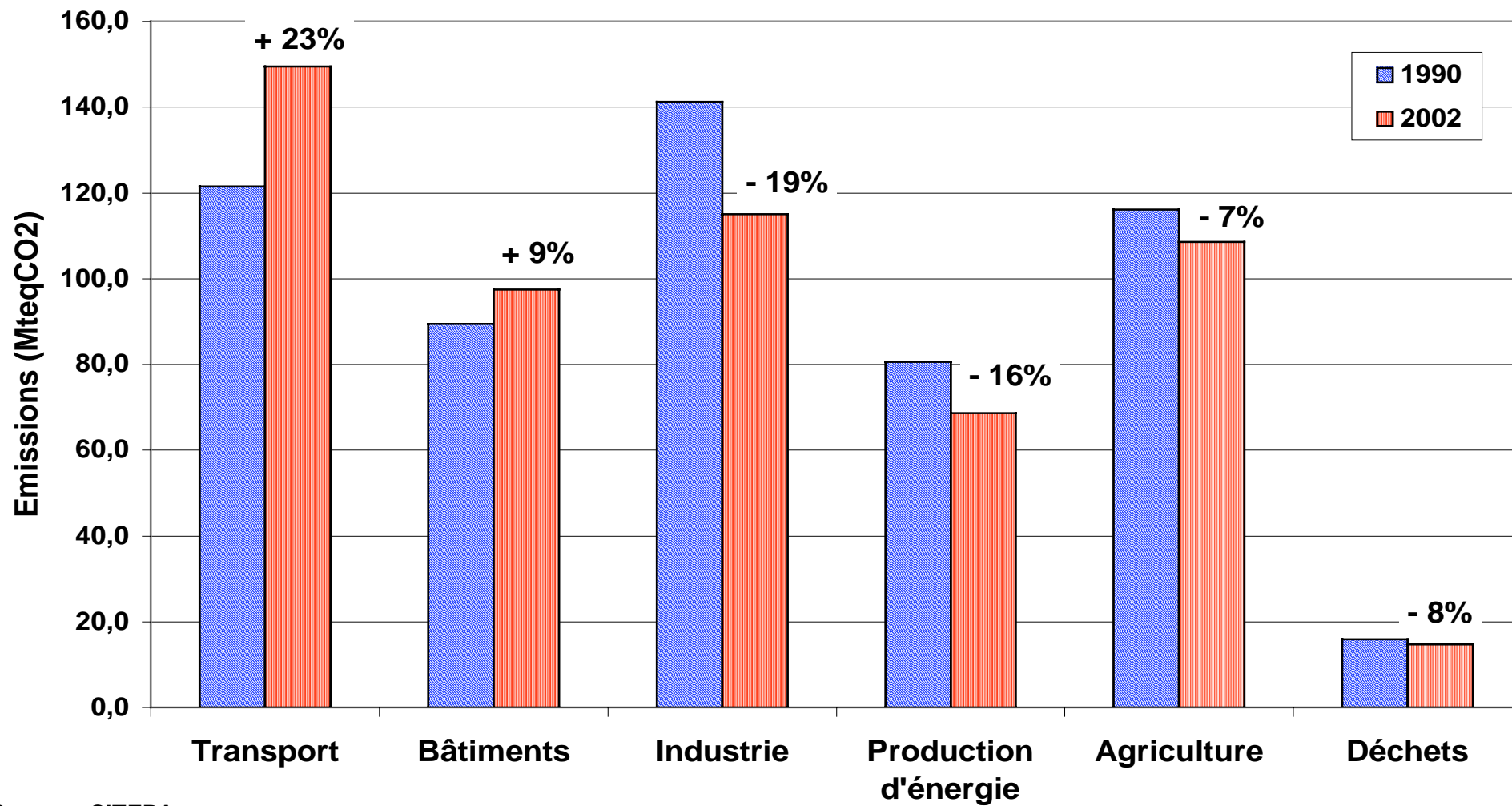
Total : 542,3 MteqCO₂



Source : Citepa

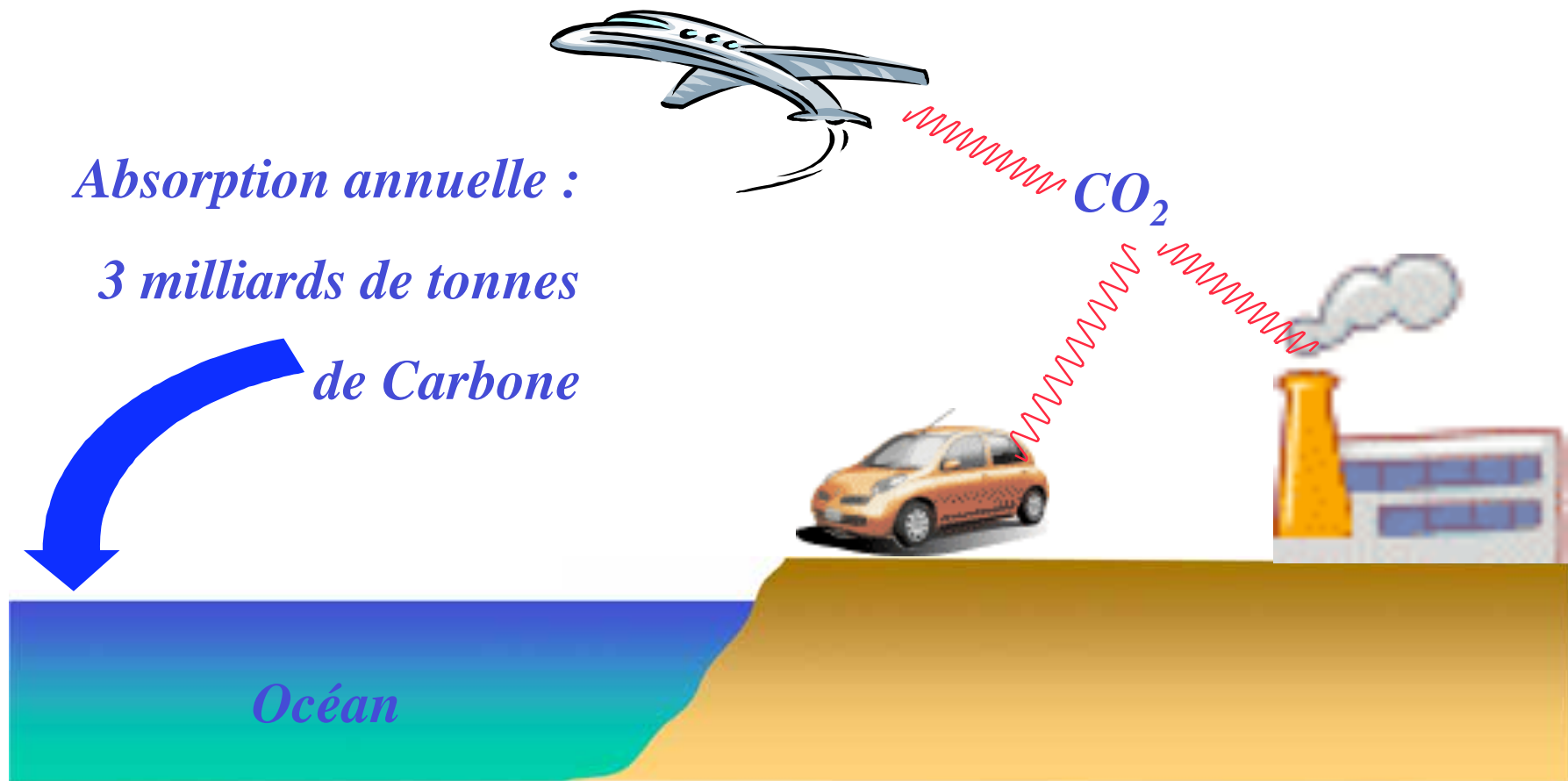
**Conclusion : l'énergie est à l'origine
de 75 à 85% des émissions de gaz à
effet de serre**

Emissions françaises de gaz à effet de serre en 1990 et 2002, hors UTQG



Source : CITEPA

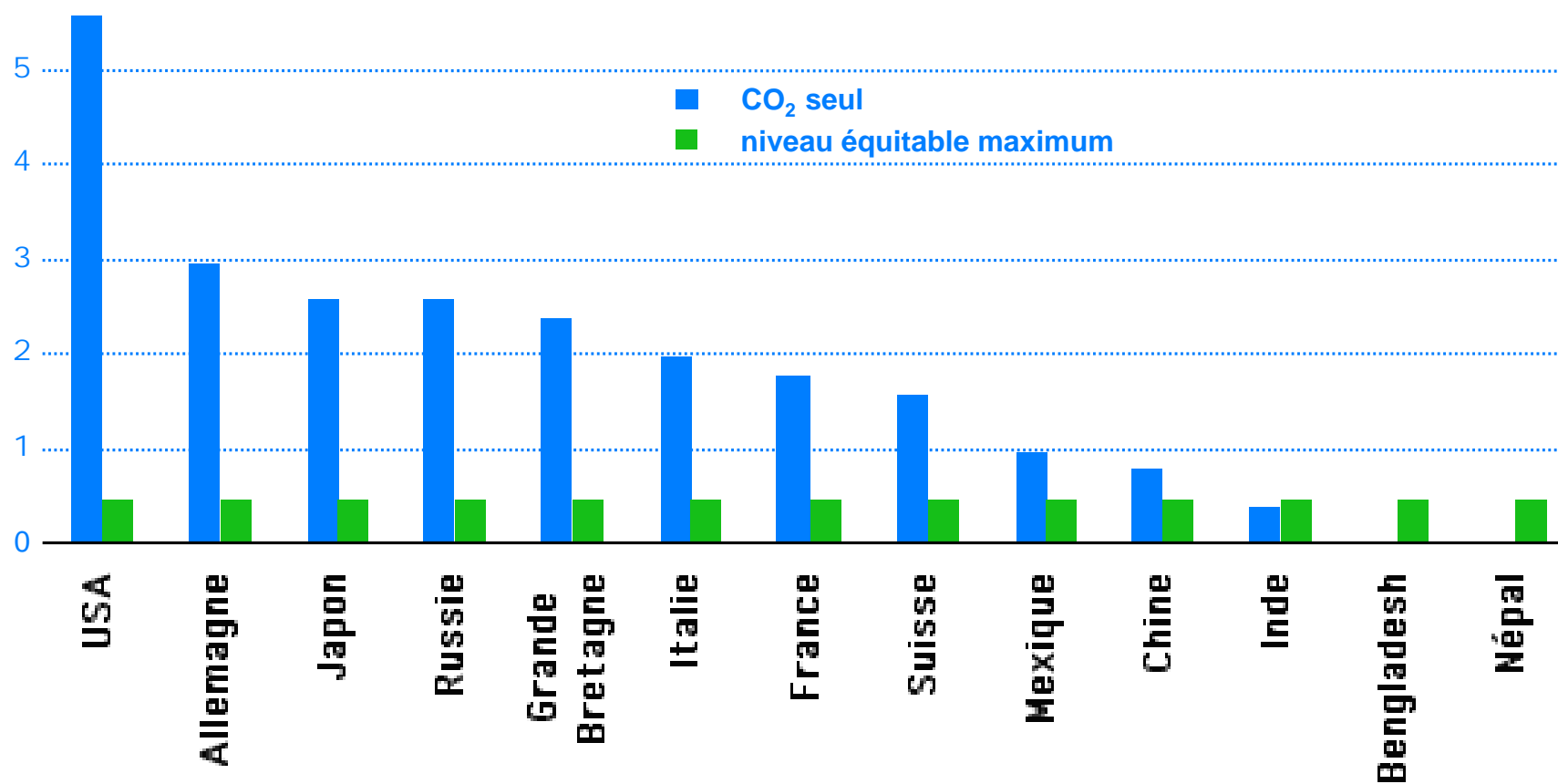
Les conditions de l'équilibre en CO₂ de la planète



Pour une population de 6 milliards d'individus, le rejet annuel ne peut dépasser 0,5 t. de Carbone/pers/an soit 1,8 t. de CO₂/pers/an.

Comment ne plus enrichir l'atmosphère en CO₂ ?

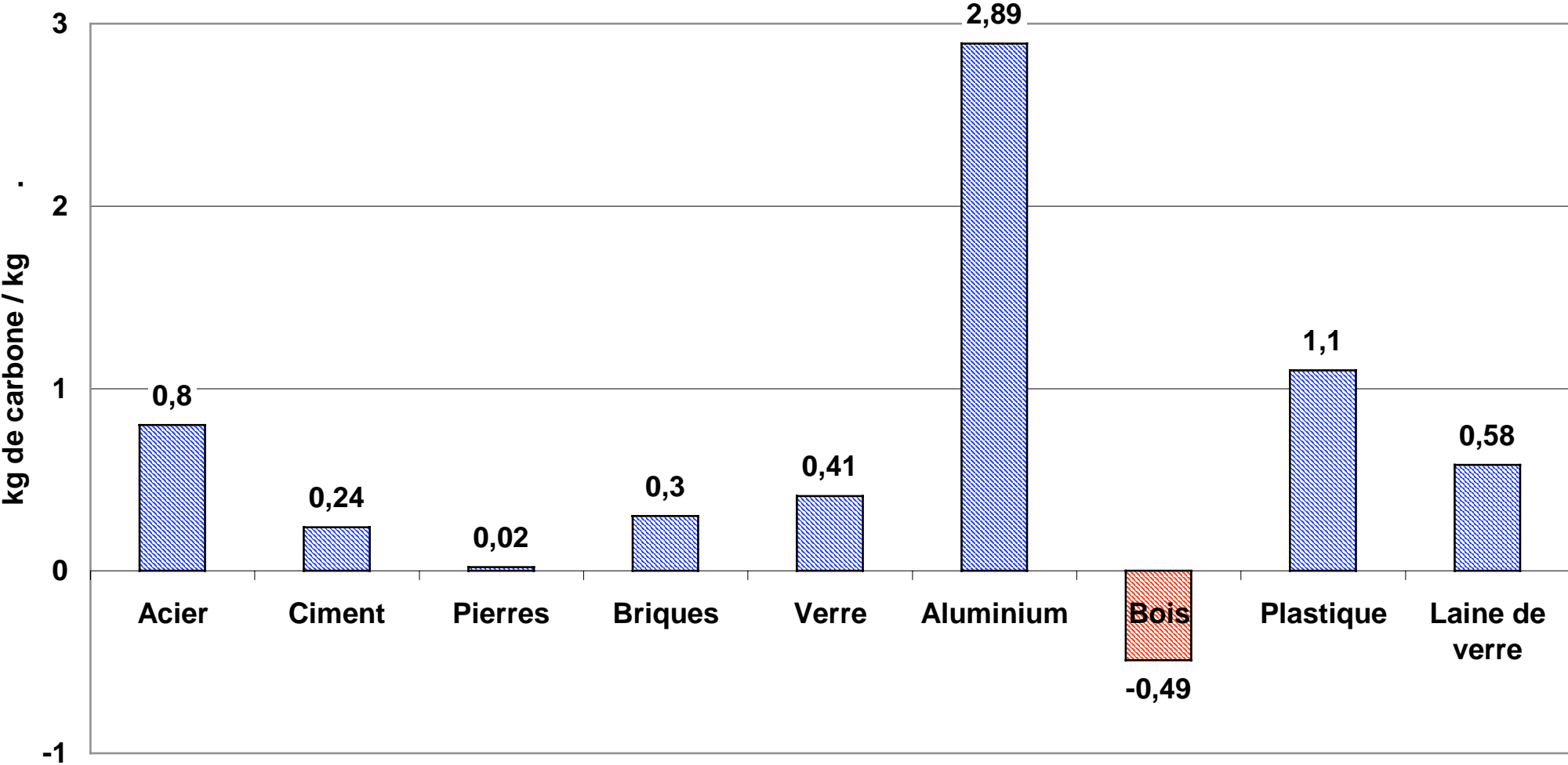
Émissions de CO₂ (en tonnes de carbone / habitant)
et droit maximal à émettre sans perturber le climat



Source : UNFCCC pour les émissions par habitant ; données 1998 .

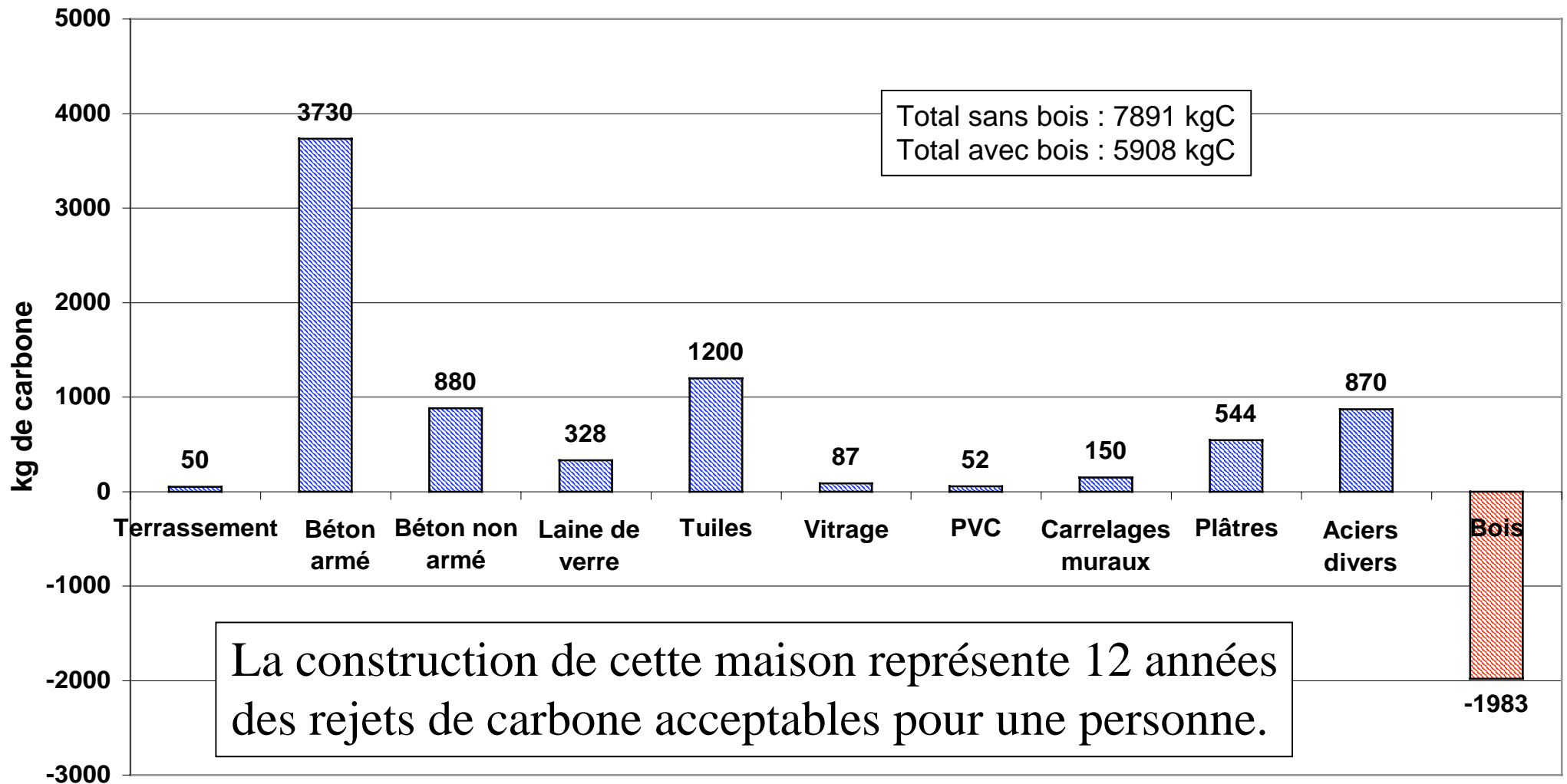
Qu'est ce qui rejette quoi ? Construire...

Contenu en carbone des principaux matériaux de construction



Qu'est ce qui rejette quoi ? Construire...

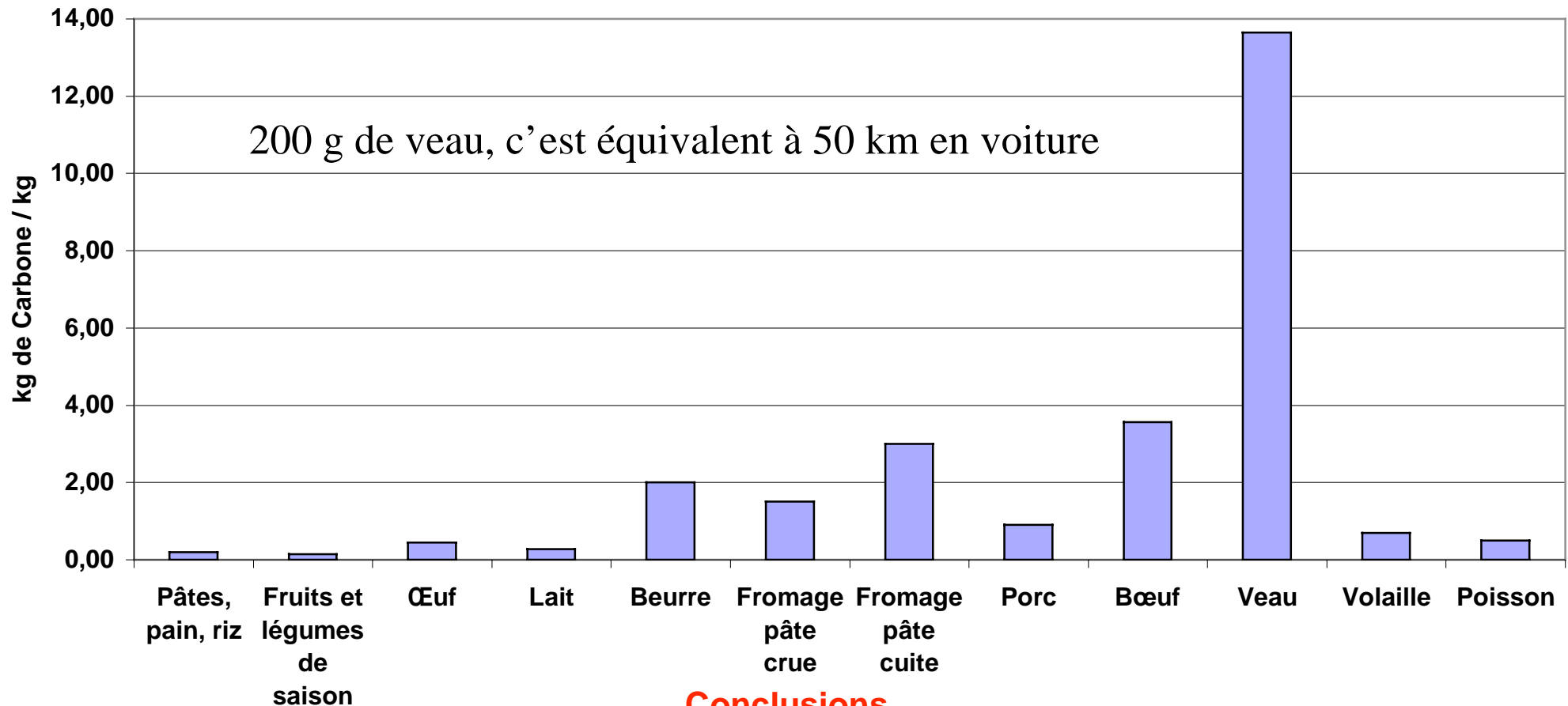
Construction d'une maison d'une surface totale de 100 m² sur 2 niveaux



Qu'est ce qui consomme quoi ?

L'alimentation...

Contenu en Carbone de quelques aliments



Conclusions

1 – Il faudra impérativement réduire la consommation de viande à l'avenir. Ce sera également favorable pour les maladies cardio-vasculaires.

2 – Il faut consommer des produits locaux et de saison (sinon il faut chauffer des serres).

Qu'est ce qui consomme quoi ?

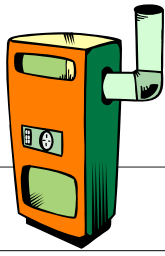
L'alimentation...

Exemple :

1 tonne de fruits

produite	transportée en	représente en kg de Carbone/tonne
localement	utilitaire léger	3
en Espagne	semi remorque	25
en Tunisie	avion	1200
en Afrique du Sud	avion	3200

L'agriculture biologique permet de réduire de 30% l'énergie nécessaire à la production agricole.



Bilan domestique d'une famille de 4 personnes sur une année
Maison de 160 m² construite en 1970 et chauffée au fioul



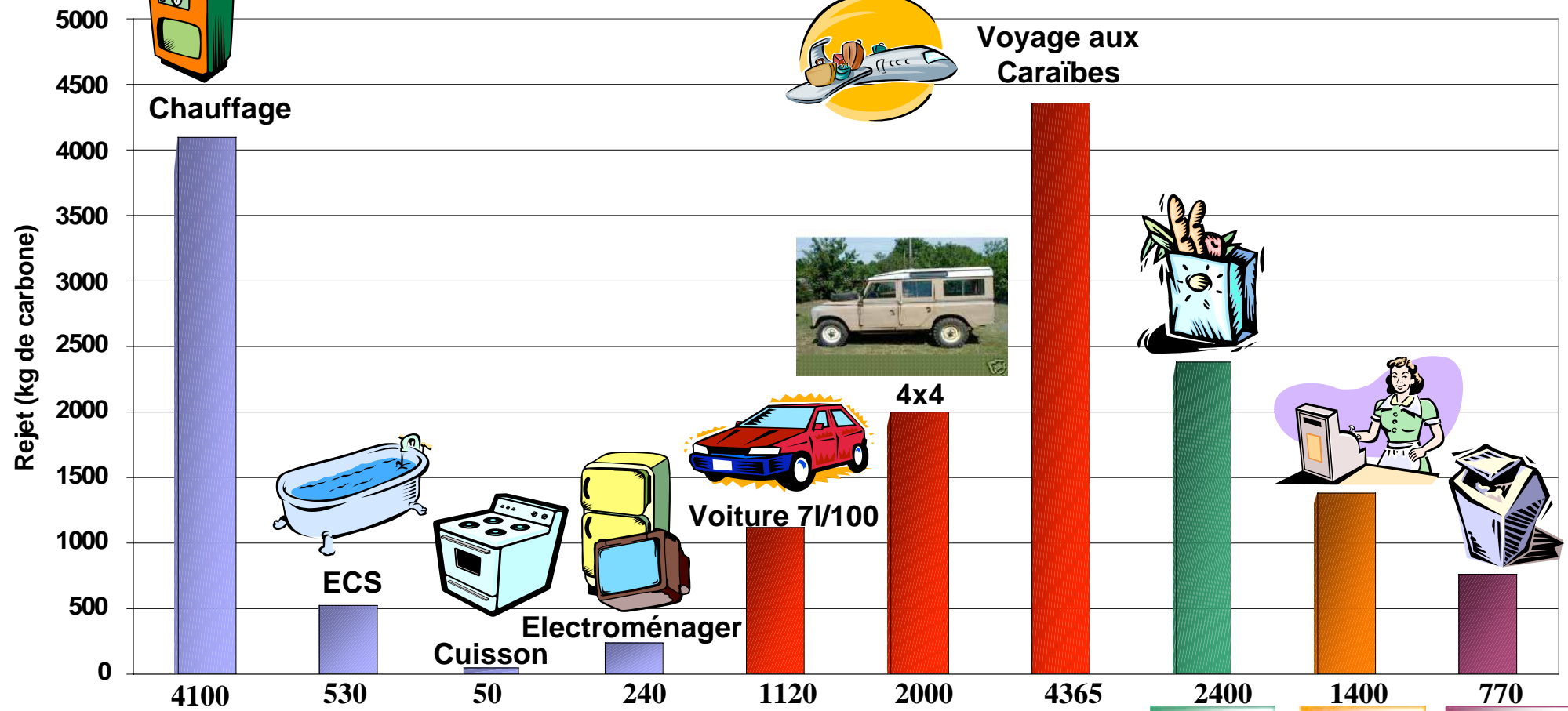
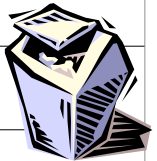
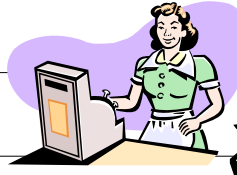
Voyage aux Caraïbes



4x4



Voiture 7l/100



Total : 4920 kg C

Total : 7485 kg C

La maison

Se déplacer

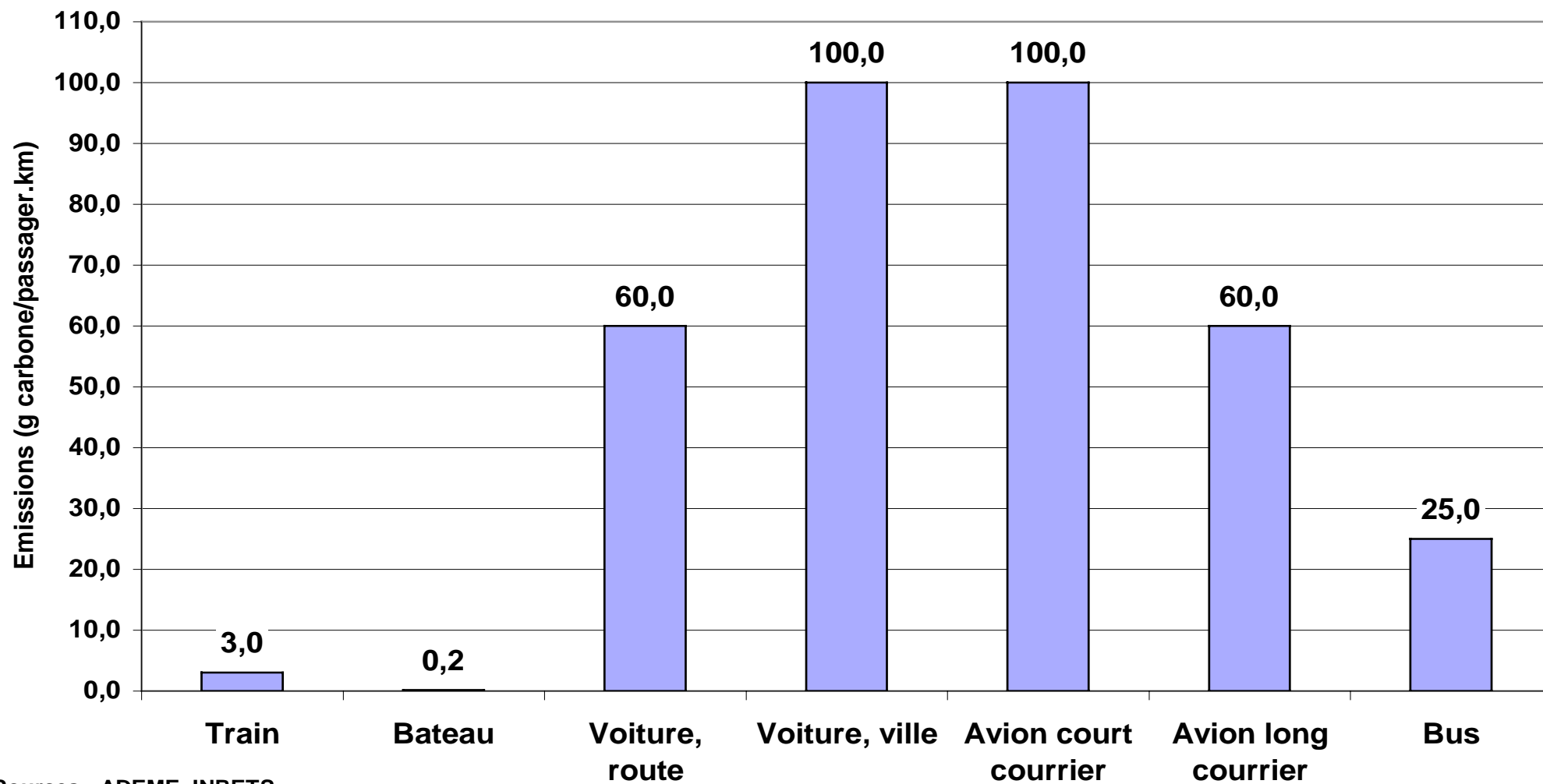
Manger

Achat de Produits manufacturés

Déchets ménagers

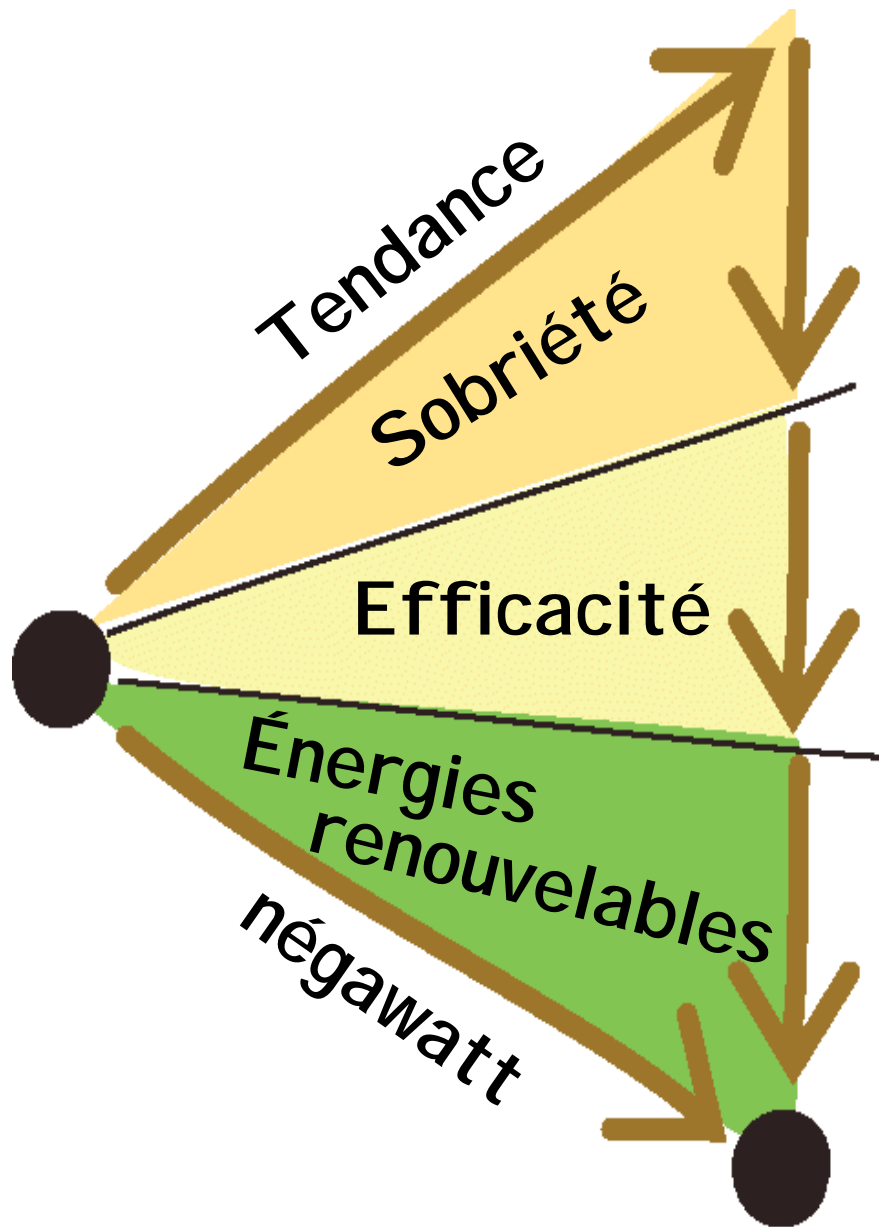
Total : 16975 kgC soit 4244 kgC/pers/an – Dans cette famille il va falloir diviser par 8.5 les émissions de gaz à effet de serre, donc les consommations d'énergie

Emissions de gaz à effet de serre par mode de transport



Sources : ADEME, INRETS

La démarche « Négawatt »



1.

Cela consiste à supprimer les gaspillages absurdes et coûteux à tous les niveaux de l'organisation de notre société et dans nos comportements individuels.

Elle s'appuie sur la responsabilisation de tous les acteurs, du producteur au citoyen.

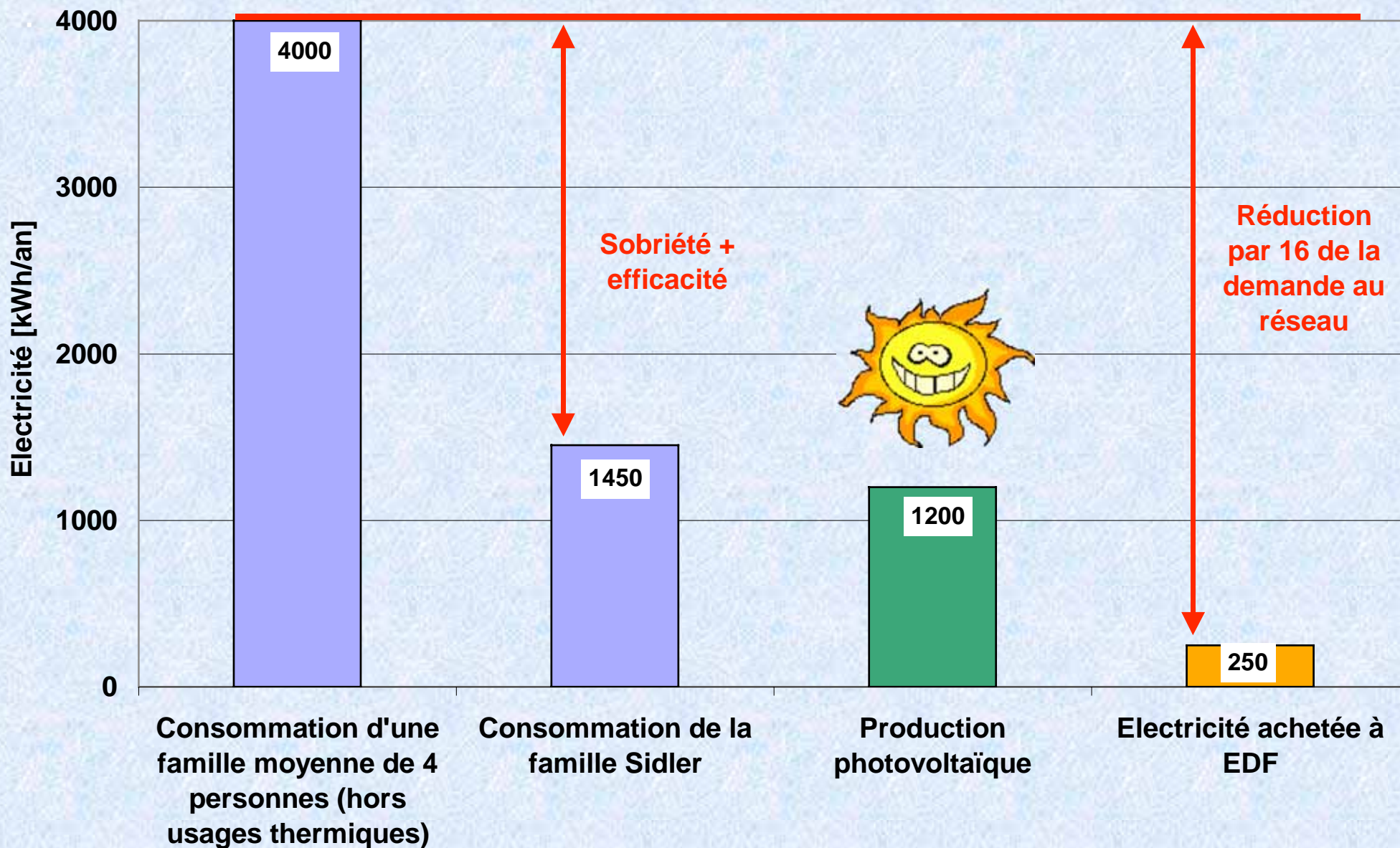
2.

Il faut réduire le plus possible les pertes lorsqu'on utilise ou transforme l'énergie. Il est possible d'ores et déjà de réduire d'un facteur 2 à 5 nos consommations d'énergie avec les techniques existantes.

3.

Le solde énergétique doit maintenant être couvert par les ENR. Elles sont inépuisables et leur impact sur l'environnement est faible. Elles viennent toutes du soleil. Il est encore là pour 5 milliards d'années.

Demande d'électricité de la famille Sidler





Olivier Sidler

ACCORDS INTERNATIONAUX

Première convention internationale sur le climat : Rio 1992

- 175 Etats l'ont ratifié
- ces Etats s'engagent à signer des protocoles de mise en œuvre (ex : Kyoto)
- pays répartis entre « annexe 1 » et « annexe 2 »

Objectif : stabiliser la concentration de CO₂ au double de son niveau pré-industriel (soit 500 ppm).

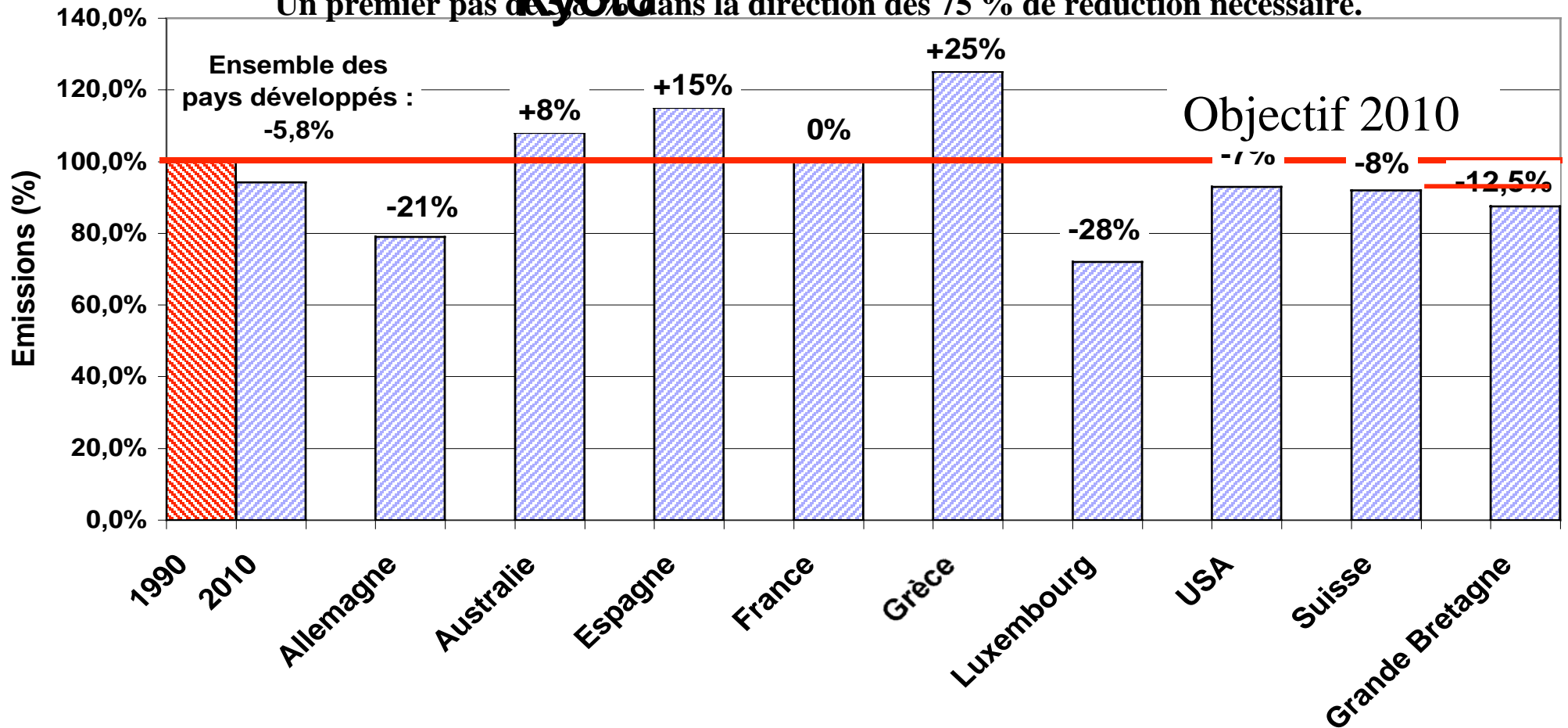
Remarque : cette valeur n'a pas de fondement très scientifique car :

- personne ne sait quelle est la concentration de GES qui empêche toute perturbation anthropique dangereuse,
- il existe un effet retard du réchauffement par rapport aux concentrations.

L'objectif des accords de Kyoto était de donner une impulsion incontournable, mais qui reste insuffisante au regard de ce qu'il faudra bien finir par faire un jour....

Protocole de Kyoto

Un premier pas de 58% dans la direction des 75 % de réduction nécessaire.



Le protocole de Kyoto sera contraignant pour les pays qui l'auront ratifié dès que :

- au moins 55 pays l'auront ratifié (déjà plus de 100 pays en 2003),
- ces pays représenteront au moins 55 % des émissions mondiales,

Or USA + Russie (> 40% des émissions mondiales) n'ont pas ratifié...

Et en France ?.....

Au rythme actuel, la MIES prévoit en 2010 un dépassement d'au moins 10 % des rejets de gaz à effet de serre, par rapport au niveau de 1990...

Pourtant ils ont dit :

« *Kyoto n'est qu'un premier pas. Nous devons aller beaucoup plus loin : diviser par quatre d'ici 2050 les émissions de gaz à effet de serre de l'ensemble des pays développés* »

Jacques CHIRAC – Président de la République – Le 15 février 2005

« *Je rappellerai (...) que nous devons globalement diviser par deux nos émissions d'ici 2050, ce qui devra sans doute se traduire, pour nos pays développés, par une division par un facteur 4 ou 5. C'est notre responsabilité individuelle et collective. Comme vous le savez, l'essentiel des émissions de gaz carbonique provient des consommations d'énergie. Voilà donc le cadre dans lequel nous devons inscrire nos travaux pour élaborer une politique énergétique durable* ».

Jean Pierre RAFFARIN - Ouverture du débat national sur l'énergie - 18 mars 2003.

Et :

« *Pour cesser, à l'horizon 2050, d'augmenter la concentration de gaz carbonique présent dans l'atmosphère, il faudrait diviser par deux nos émissions actuelles au niveau planétaire et donc les diviser par un facteur 3 à 5 dans les pays développés.*

Cet objectif (...) représente pour les différents secteurs producteurs ou consommateurs d'énergie, pour les entreprises comme pour les citoyens un défi considérable, dont ni l'opinion publique, ni les acteurs économiques, à quelques exceptions près, n'ont réellement pris la mesure à ce jour. »

Thierry CHAMBOLLE - Directeur général adjoint du groupe Suez - Membre du MEDEF

Les principes de base d'une action efficace (1)

1 – Comprendre qu'il faut **CHANGER D'ECHELLE** dans l'action : ce n'est pas par 2, 3 ou 4 qu'il faut multiplier les réalisations et les changements. C'est par 100, et il y a **URGENCE**.

2 – Adapter les outils d'intervention à ce changement d'échelle, notamment l'ingénierie financière : création de fonds régionaux co-bonifiés.

➤ **Objectif** : bonifier les prêts qui permettront aux opérations de devenir rentables et de se multiplier.

➤ **Critères d'accessibilité** : seuil minimum requis pour la performance des opérations.

Les principes de base d'une action efficace (2)

3 – Identifier les secteurs prioritaires d'action : le bâtiment, les transports et ... l'agriculture.

- ils représentent 70 à 80 % de nos consommations d'énergie et de nos émissions de gaz à effet de serre,
- favoriser les synergies entre ces secteurs.

4 – Prendre en compte la transversalité de la thématique énergétique :

- Ex : réduire la consommation des transports, c'est aussi une question d'aménagement du territoire,
- Il faut aux décideurs une vision globale de l'action : ils doivent intervenir dans tous les secteurs d'activité. L'énergie est présente partout.

5 – Ne plus penser l'énergie uniquement en termes d'augmentation de l'offre (que les énergies soient renouvelables ou non), mais travailler en priorité sur la maîtrise de la demande (« les économies d'énergie ») : le gisement est considérable.

Les principes de base d'une action efficace (3)

6 – Développer la sobriété énergétique :

➤ en modifiant les comportements individuels et collectifs face à l'énergie (4x4, voyages aux Antilles, piscine individuelle, respect des niveaux de température dans les logements, réduction des quantités de viande, etc),

➤ en recherchant une meilleure organisation spatiale et structurelle des activités (urbanisme et aménagement du territoire),

7 – Faire des Régions des laboratoires d'expérimentation qui permettront à la France d'avancer plus vite.

**Alors, qu'est-ce qu'on peut faire
????**

Il faut REAGIR, et VITE....

Un exemple d'application : le bâtiment

Que signifie et qu'implique de diviser par quatre les consommations actuelles ?

Les objectifs nécessaires pour diviser par 4 les consommations d'énergie dans les bâtiments

1 – Chauffage et eau chaude sanitaire (énergie primaire en kWh/m².an)

Secteurs	Usages	Bâtiments anciens avant 1975	Bâtiments neufs	Ensemble	Valeurs cibles
Résidentiel	Chauffage	328	90 à 100	210	50
	ECS	36	40	37,5	10
Tertiaire	Chauffage	209	155	196	50
	ECS	19	40	29	7.5

2 – Electricité à usages spécifiques

- Résidentiel : 1000 kWh/an/pers. Cible : 250 kWh/an/pers.
- Tertiaire : très variable d'un secteur à l'autre Cible : 10 -100 kWh/an/m²

Les usages les plus consommateurs sont toujours : l'éclairage, la bureautique (les PC), les auxiliaires de génie climatique et.... Les appareils qui fonctionnent alors qu'ils pourraient être arrêtés !

La construction des bâtiments neufs

Objectif : Accélérer le processus réglementaire (RT 2000, 2005, etc) en :

- luttant contre tous les corporatismes qui freinent la marche en avant,
- se fixant des objectifs très ambitieux dans un délai réduit : **40 kWh/m²/an avant 2020.**

Est-ce techniquement faisable ?

- même en France des projets de ce niveau existent déjà.

Rénovation des bâtiments anciens (<1975)

Le cas des logements

Objectif : rénover d'ici 2050 l'ensemble des bâtiments datant d'avant 1975 pour atteindre des consommations de chauffage de **50 kWh/m²/an**.

Est-ce techniquement faisable ?

➤ En Allemagne, le label **Passivhaus** est accordé aux logements neufs consommant moins de **15 kWh/m².an**. Il y a déjà 4000 logements labélisés,

➤ En Suisse, le label **Minergie** fixe la limite des consommations de chauffage+ECS+ventilation à **42 kWh/m².an**. Surface déjà construite : **3.344.000 m²**

➤ En France la réglementation en vigueur est à 90-100 kWh/m².an....

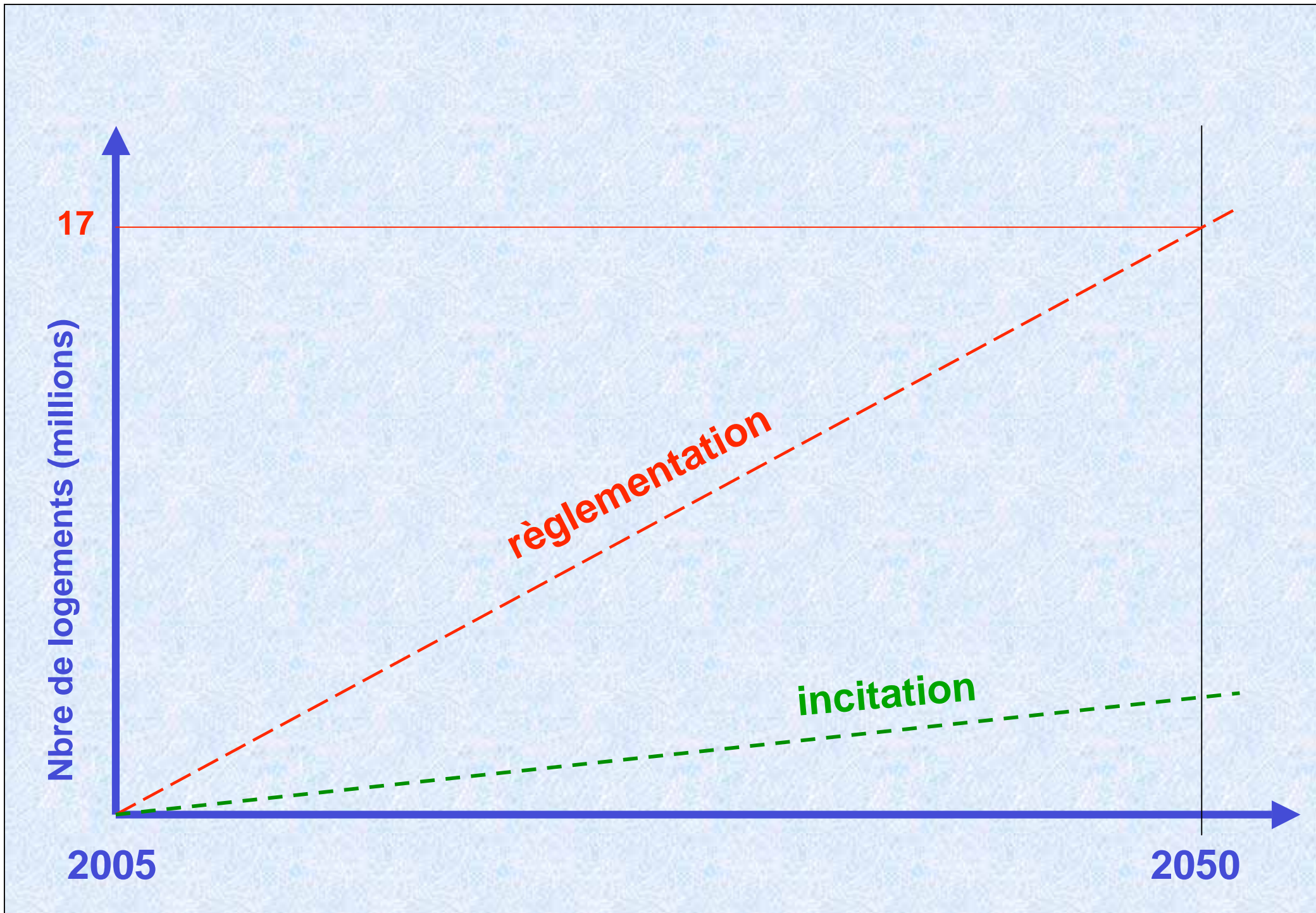
Rénovation des bâtiments anciens (<1975)

Le cas des logements

Principe 1 : il faut pouvoir travailler dans des logements vides, donc en vente.

👉 **Conclusion 1** : Pour rénover 17 millions de logements en 45 ans, il faut rénover 400.000/an. Comme il se vend 450.000 logements anciens d'avant 1975/an, **il faut obligatoirement rénover tous les logements de ce type mis en vente.**

A charge de qui ? De l'acheteur.



Rénovation des bâtiments anciens (<1975)

Le cas des logements

Principe 2 : atteindre 50 kWh/m²/an va demander des efforts. Spontanément, personne ne s'imposera cette cible. Pourtant, faire moins bien c'est détruire définitivement le gisement potentiel d'économie, car il ne sera pas rentable ultérieurement de faire une seconde fois les travaux.

👉 **Conclusion 2** : il faut rendre obligatoire le niveau d'isolation à atteindre.

👉 **Conclusion générale** : c'est par une **réglementation** et non par des incitations qu'on atteindra les objectifs assignés en 2050.

Consommation

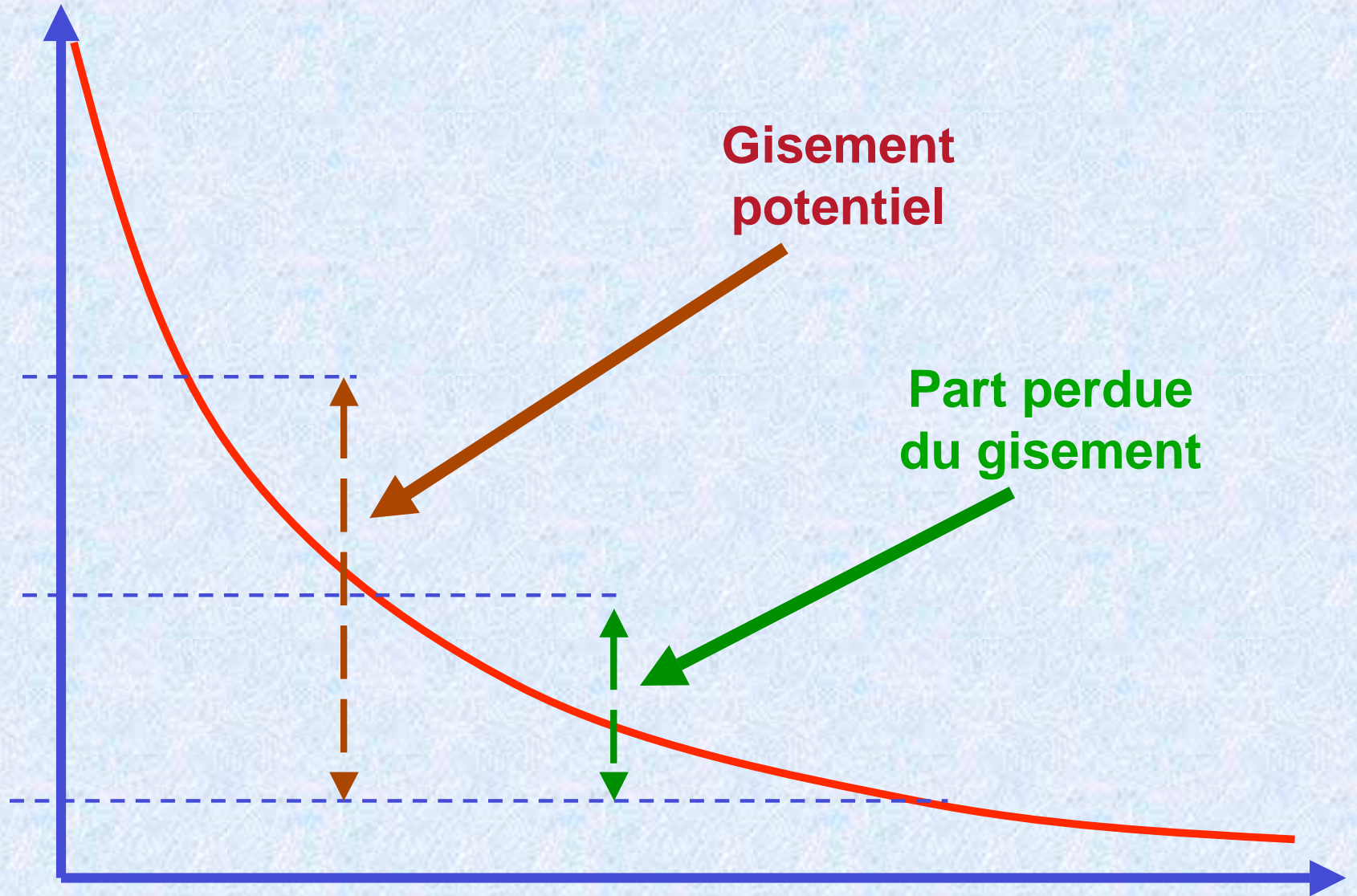
**Bâtiments
anciens**

Incitation

**Bâtiments
à 50 kWh**

**Gisement
potentiel**

**Part perdue
du gisement**



Un exemple d'application : le bâtiment

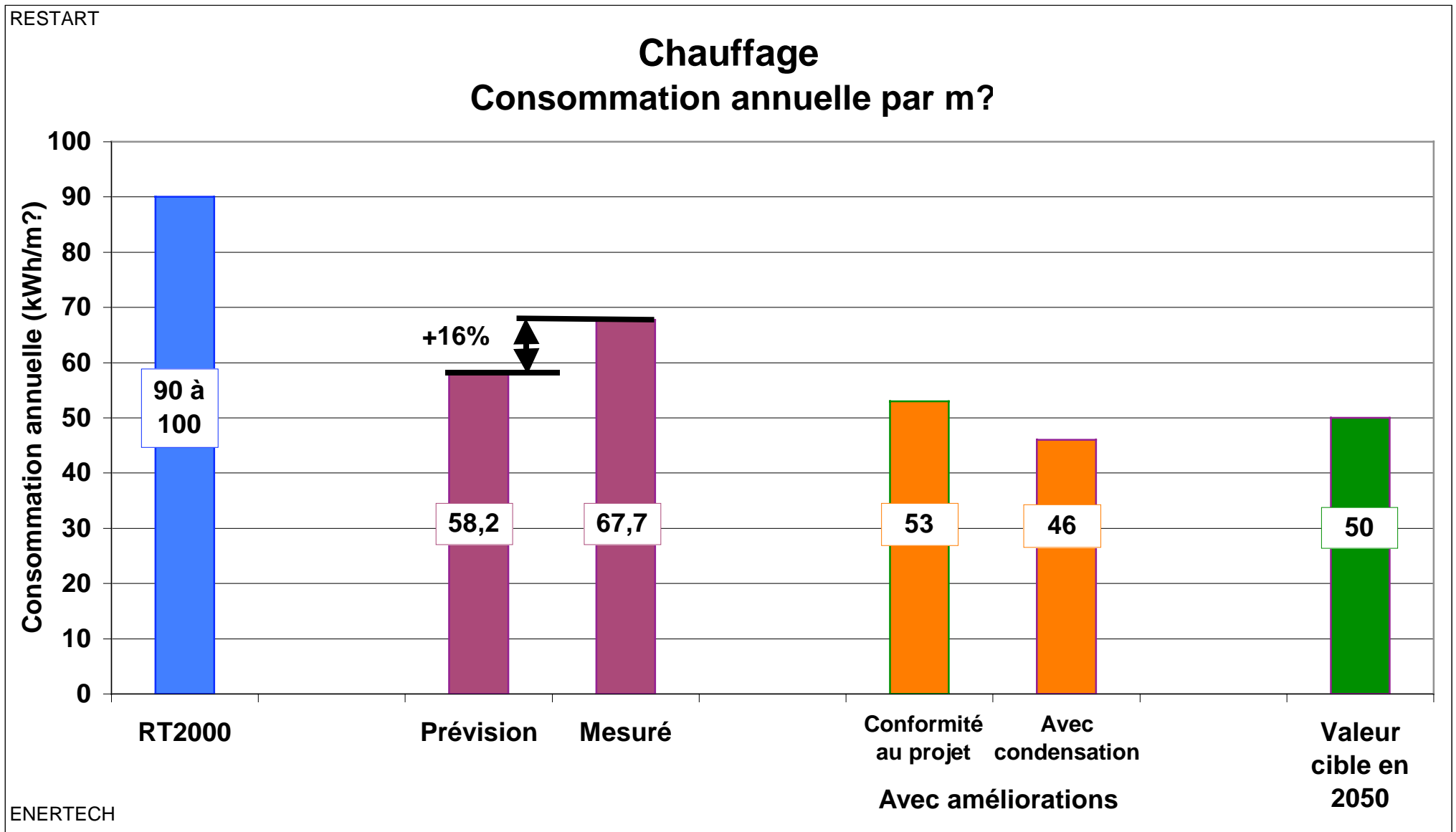
Que fait la France dans le domaine des « 50 kWh/m²/an » ?



RESTART

**Opération Damidot
à Villeurbanne**

Projet RESTART – Opération Damidot



Le programme Européen CONCERTO

Objectif : réaliser à l'échelle de quartiers des constructions consommant très peu d'énergie et recourant massivement aux ENR.

Sur 42 propositions à la Commission, Lyon et Grenoble sortent 1ère et 5ème :

LYON : aménagement de la ZAC **Confluence** – Construction de 75.000 m²
Consommation de chauffage : **60 kWh/m².an** pour les logements et de **40 kWh/m².an** pour les bureaux. Ces consommations seront assurées à 80% par des énergies renouvelables.

GRENOBLE : aménagement de la ZAC « **de Bonne** » - Construction de 70.000 m²
Consommation de chauffage : **50 kWh/m².an** pour les logements et de **40 kWh/m².an** pour les bureaux.

Initiative du collectif d'industriels « **Isolons la Terre contre le CO₂** » :

ramener de 330 à 50
kWh/m².an la
consommation de
chauffage des bâtiments
datant d'avant 1975

**LORSQU'UNE VOITURE
POLLUE, ON VA AU GARAGE.
LORSQUE 30 MILLIONS
DE BÂTIMENTS POLLUENT,
ON VA OÙ ?**

**ISOLONS
LA TERRE
CONTRE
LE CO₂**

En France, 30 millions de bâtiments mal chauffés et mal isolés rejettent chaque année plus de 100 millions de tonnes de CO₂, principal effet de serre. C'est, après les transports, la seconde source de pollution au CO₂, en progression de 14% depuis 1990. La France s'est engagée à réduire en 2010 ses émissions de gaz à effet de serre de 18% (protocole de Kyoto) et à diviser par 4 ses émissions en 2050. Sans remettre la main à l'échelle, la France ne tenait pas ses engagements.

Devant cette situation, nous proposons l'application immédiate d'un plan d'action en 40 ans :

- réduire sous les 5 ans de 15% les consommations des bâtiments existants,
- garantir 400 000 logements par an à une consommation annuelle de 50 kWh de chauffage primaire par m². Attention est portée par la rénovation de la déconstruction circulaire et y associer un dispositif de prêts bonifiés et de déductibles fiscales,
- rendre obligatoire l'affichage des consommations énergétiques des bâtiments et, sous réserve, l'utilisation de produits performants.

Sans ce plan d'action, la pollution due au chauffage des bâtiments sera, en 2015, augmentée de 25 millions de tonnes CO₂. Alors, agissons tout ensemble, dès maintenant, pour préserver l'avenir de nos enfants.

Isolons la Terre contre le CO₂

nos partenaires :

Les opérations expérimentales en cours en France

1 - A Mulhouse (Haut Rhin) :

- Seize maisons de ville de 2 à 4 logements chacune.

Objectif 50 kWh/m²/an

2 - En Région Rhône Alpes :

- programme de rénovation de 150 logements collectifs répartis en huit opérations. Objectifs (50 kWh/m²/an) :

- partage du savoir faire,
- évaluation des problèmes rencontrés et des solutions,
- campagnes de mesure des consommations
- créer un marché pour faire baisser les prix

- programme de rénovation de 100 logements individuels. Aide forfaitaire : 5.000 euros logement.

3 - En Bourgogne : démarrage d'un programme de rénovation

4 - Dans le Nord : programme de rénovation de 16 maisons avec un maître d'ouvrage social

Les opérations expérimentales en cours en Allemagne

Dès 2000 : lancement d'un programme de rénovation de **300.000** logements,

- économie moyenne d'énergie : **335 kWh/m²/an**
- réduction des émissions de CO₂ de **2 millions de tonnes/an**
- création de **200.000 emplois**.

Entre 2003-2005 : Programme « **Niedrigenergiehaus im Bestand** »

- **36 bâtiments représentant 50.000 m² rénovés.**

Objectif < 60 kWh/m²/an,

- **Résultat (en énergie primaire) :**
 - **75 % des bâtiments consomment < 40 kWh/m²/an**
 - **14 % consomment entre 40 et 50 kWh/m²/an**
 - **11 % consomment entre 50 et 60 kWh/m²/an**

En 2005 : démarrage d'un nouveau programme de **110 bâtiments**.

Conclusion générale sur la rénovation à 50 kWh/m²/an

1 - **Rénover les bâtiments à 50 kWh/m²/an ne nécessite aucune rupture technologique, mais** seulement quelques améliorations industrielles déjà disponibles en Allemagne.

2 - Dans le domaine de la rénovation des bâtiments, l'Allemagne nous montre la voie et nous prouve que **c'est d'ores et déjà faisable à grande échelle.**

3 - En la matière, **les Allemands ont au moins 15 ans d'avance** sur la France. Nous devons être :

- plus imaginatifs,
- plus créatifs,
- avoir moins peur du changement.

Face au changement climatique, seule une forte réactivité nous permettra peut-être d'échapper au pire....

Un exemple d'application : le bâtiment

Peut-on, et doit-on, aussi réduire les consommations d'électricité?

Conclusion : l'exemple d'ENERTECH

En moyenne la consommation d'électricité des bâtiments de bureaux, pour **l'éclairage et la bureautique**, est en France, de **1552 kWh/pers/an** (alors qu'elle n'est que de 1 000 kWh/pers/an pour la consommation électrodomestique!).

A ENERTECH :

- la consommation **totale** d'électricité est de **340 kWh/pers/an**.
- La consommation des ordinateurs est de **157 kWh/pers/an**, contre 666 kWh/pers/an en France, soit **4,2 fois moins**. Mais elle va baisser de façon spectaculaire cette année après le passage à des portables (elle devrait atteindre 40 kWh/pers/an, soit 17 fois moins qu'en France)
- La consommation d'éclairage est de **75 kWh/pers/an**, contre 674 kWh/pers/an en France, soit **9,0 fois moins!**

L'augmentation de la consommation d'électricité n'est pas une fatalité !

Pour en savoir plus :

-sur le changement climatique :

<http://www.manicore.com>

-sur les économies d'énergie :

[http:// sidler.club.fr](http://sidler.club.fr)