

PARIS – 28 Septembre 2006

**Rendez-vous du CSTB :
« Vers des bâtiments à énergie positive »**

**LES ENJEUX DE LA
CONSOMMATION ENERGETIQUE
DANS LES BÂTIMENTS**

Olivier SIDLER - ENERTECH

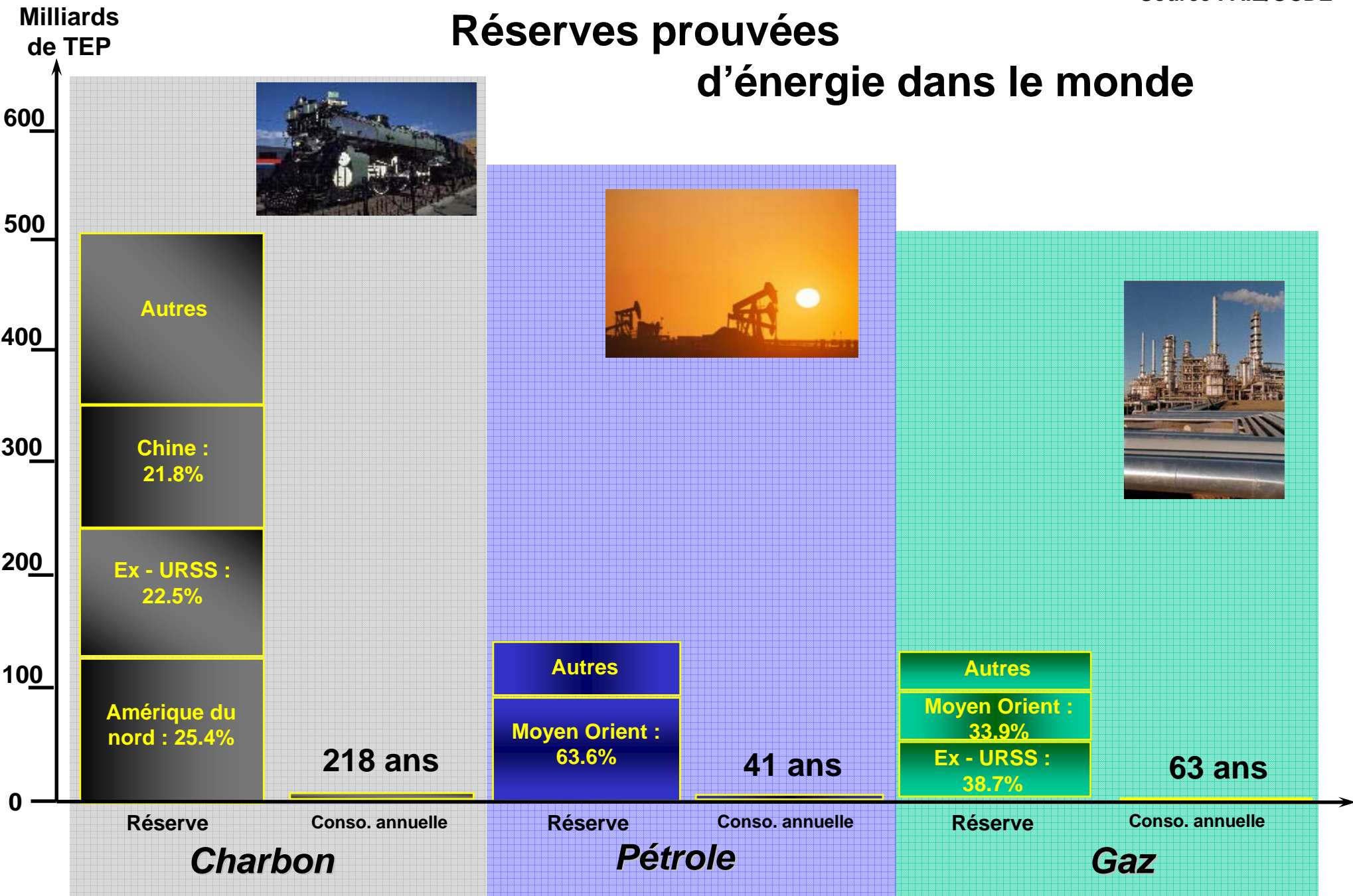
Et d'abord....

les enjeux à l'échelle planétaire :

Il y a trois grands « problèmes » posés à l'humanité en ce début de XXIème siècle

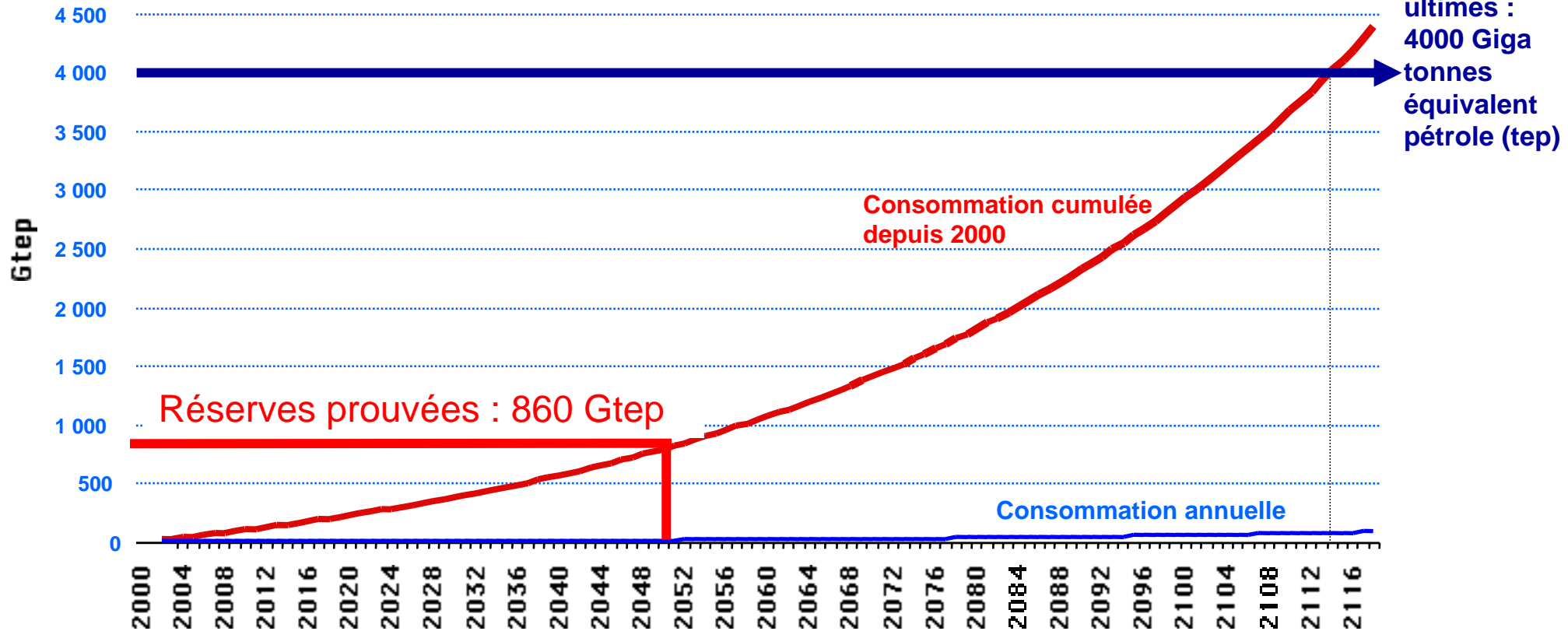
1 – Des réserves limitées

Réserves prouvées d'énergie dans le monde



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

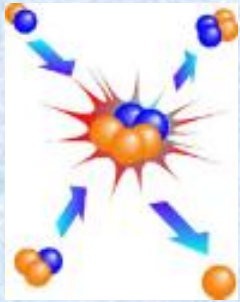
Consommation mondiale d'énergie
avec 2% de croissance par an



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.

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?

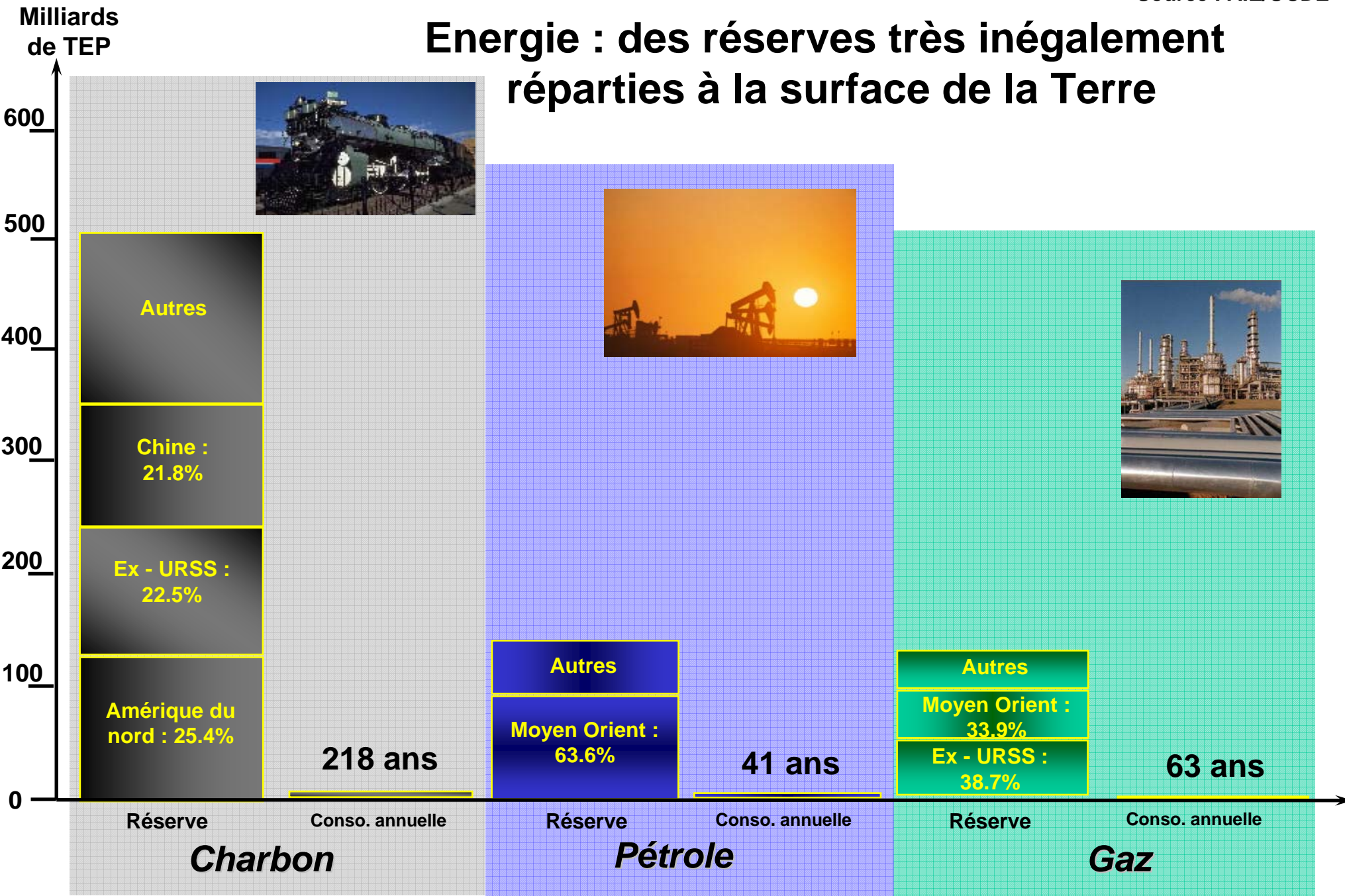
- enr (soleil : encore 5 MD années)



3 – Vaincre l'inertie des mentalités

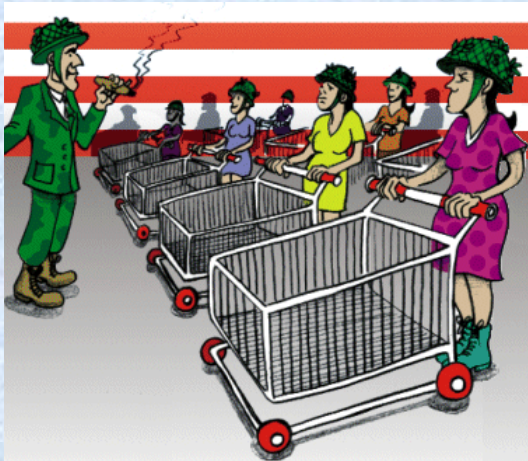
2 – Les tensions géopolitiques

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 :

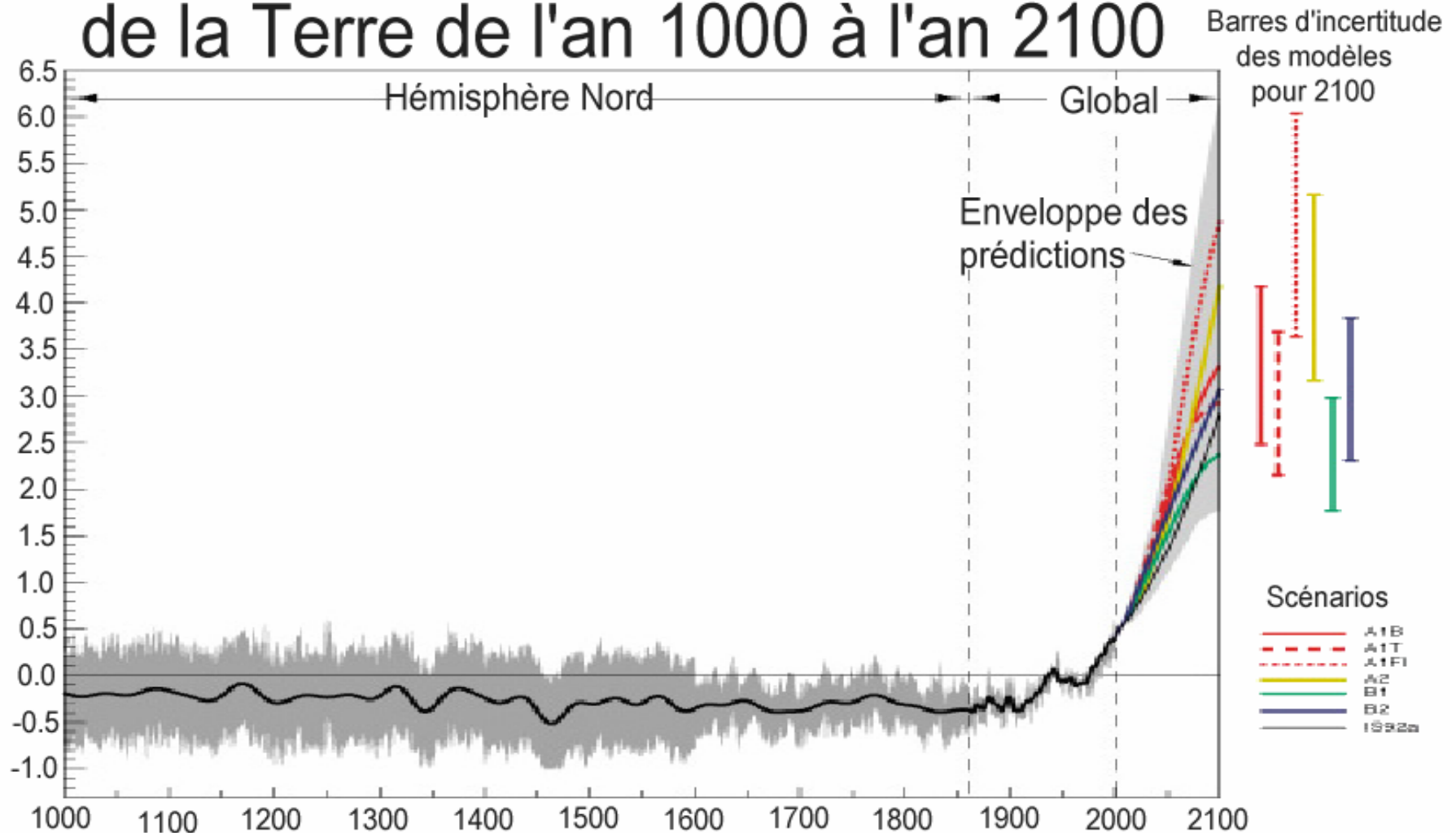
- 1 - accident majeur type Tchernobyl**
- 2 - déchets que l'on ne sait pas retraiter**
- 3 - dissémination de l'arme nucléaire
(voir ex-URSS)**
- 4 - dissémination de radionucléides**



B - Le changement climatique

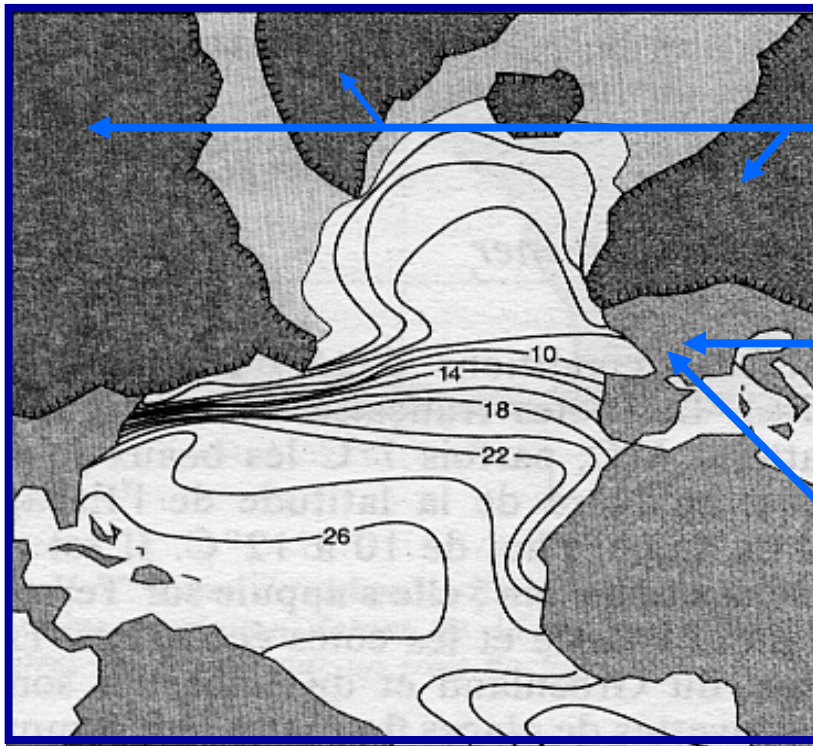
Et dans 100 ans ?

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



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

Période glaciaire



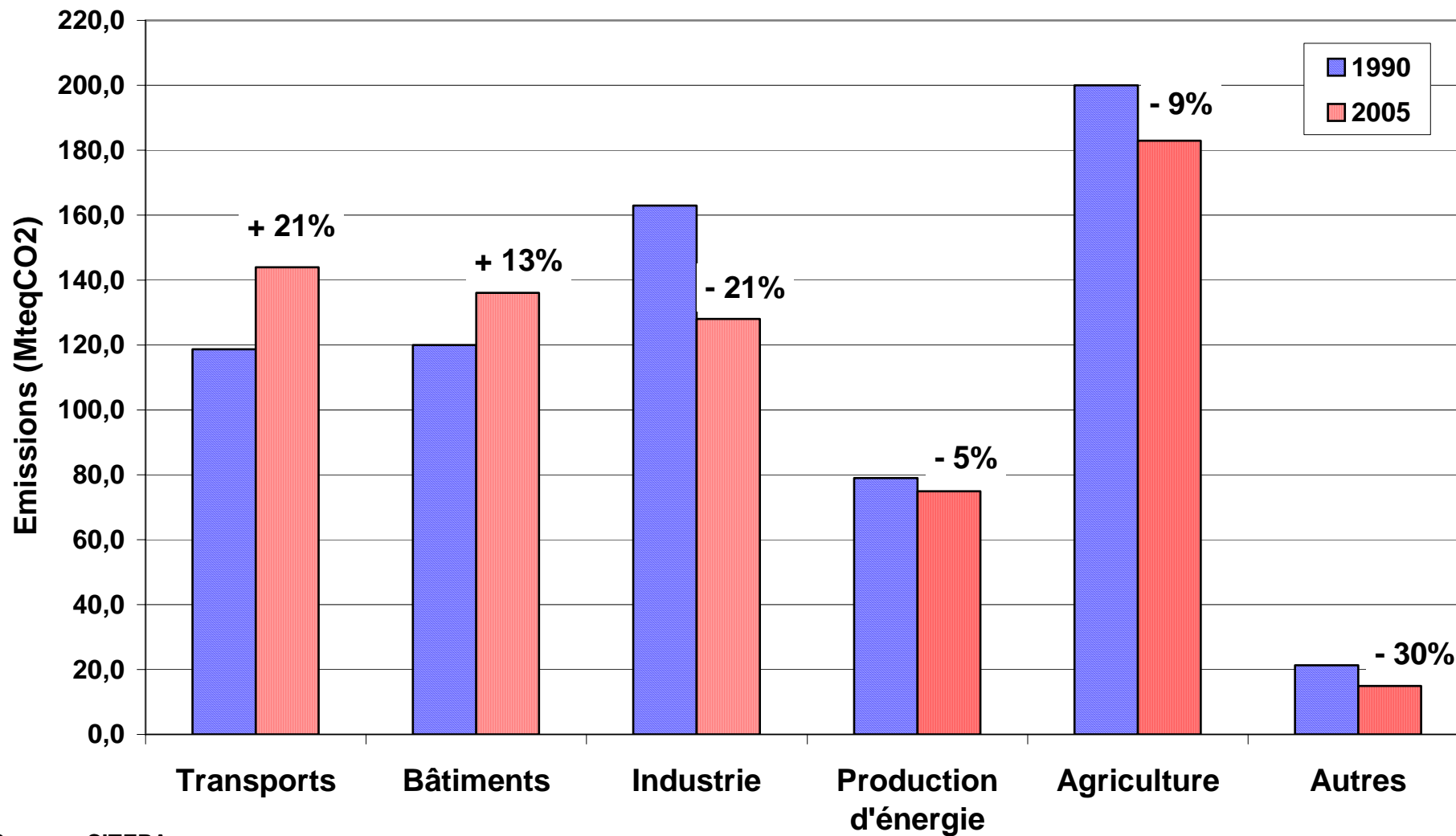
D'immenses glaciers, épais de plusieurs km, recouvrent l'Amérique et l'Europe du nord. Le sol de la France est gelé en permanence, et inapte aux cultures

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

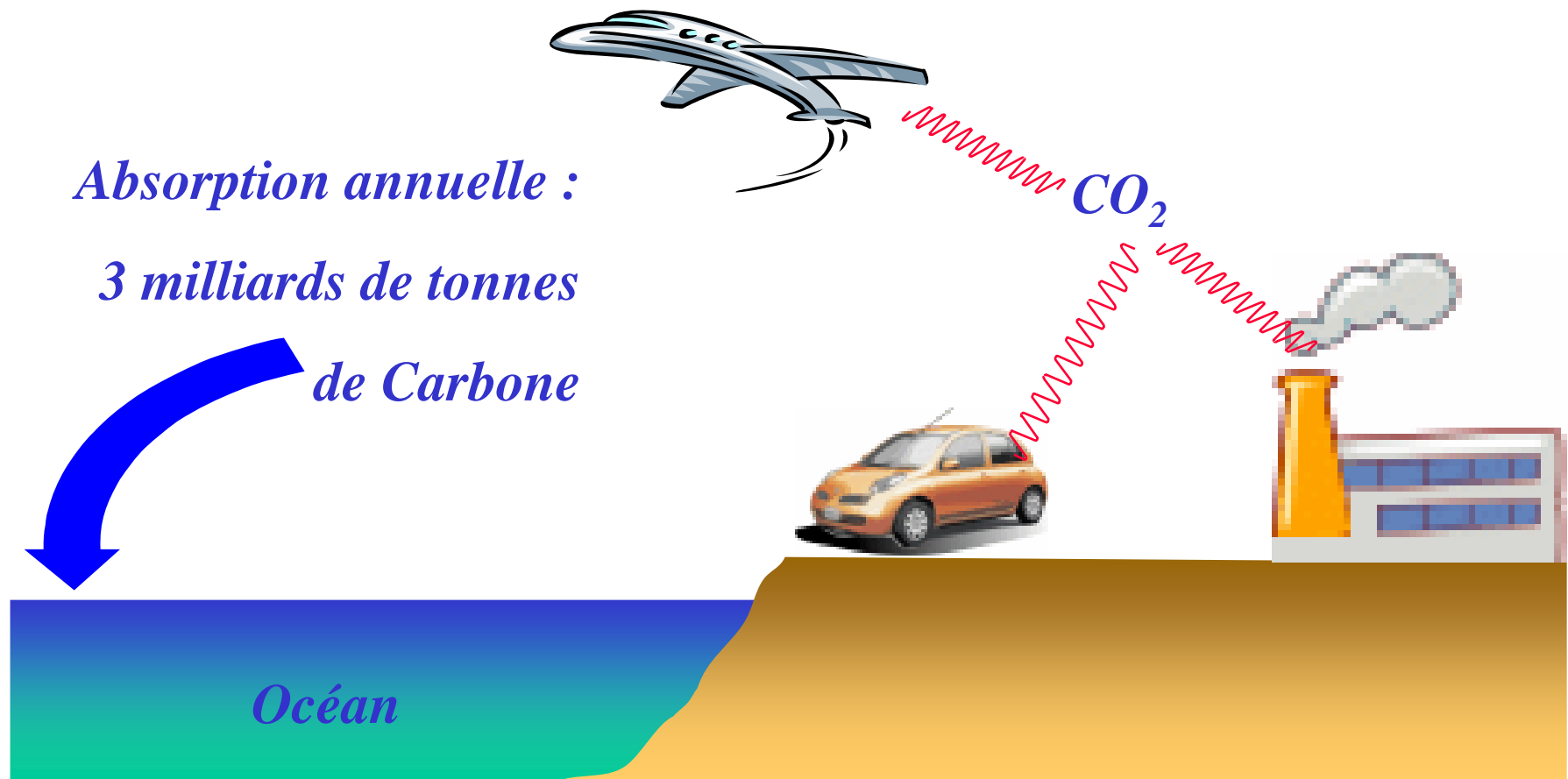
La température de l'Europe est plus basse de 8 à 10 °C mais celle des tropiques a peu varié

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...

Emissions françaises de gaz à effet de serre en 1990 et 2005, hors puits



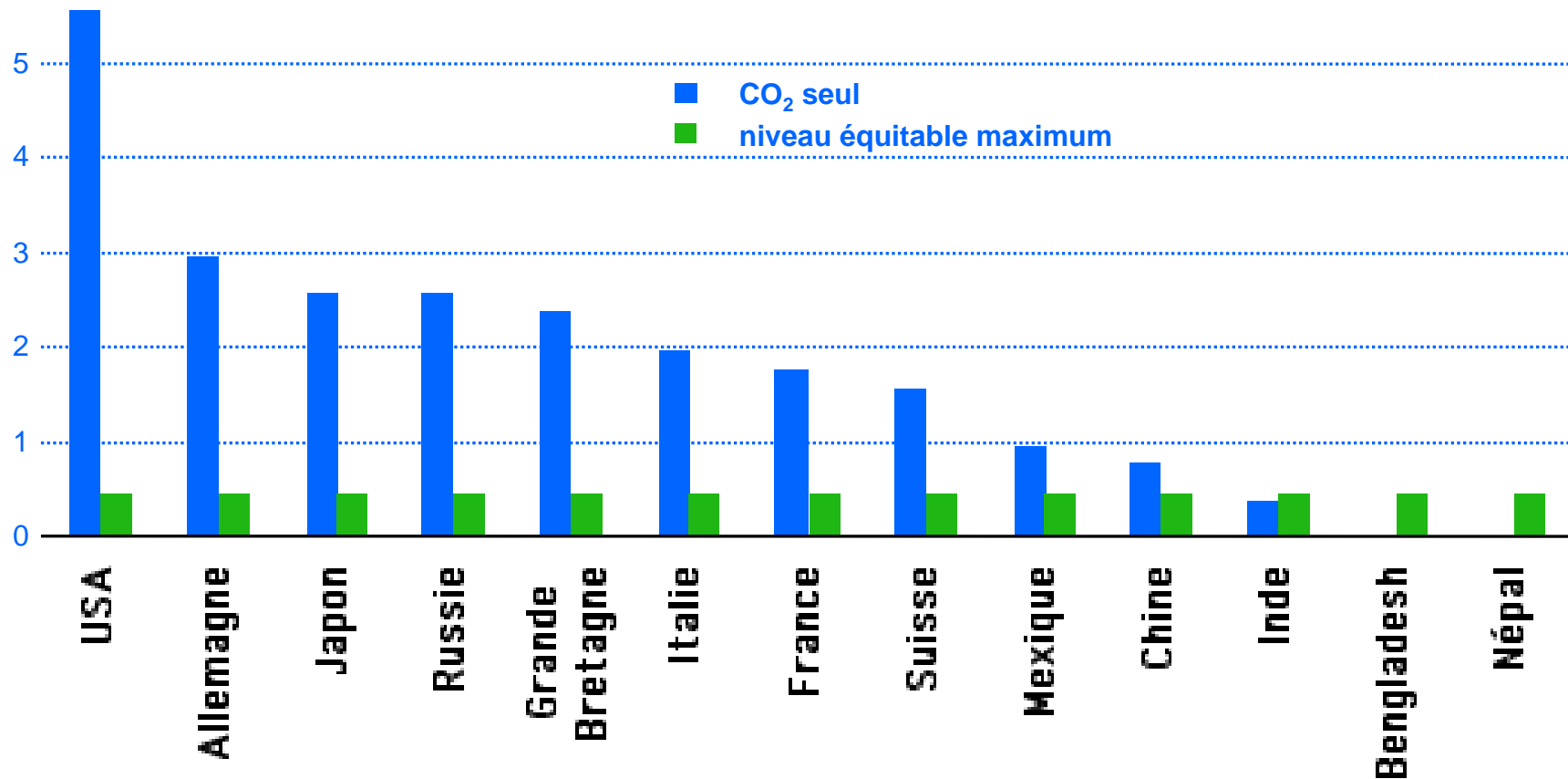
Les conditions de l'équilibre en CO₂ de la planète



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.

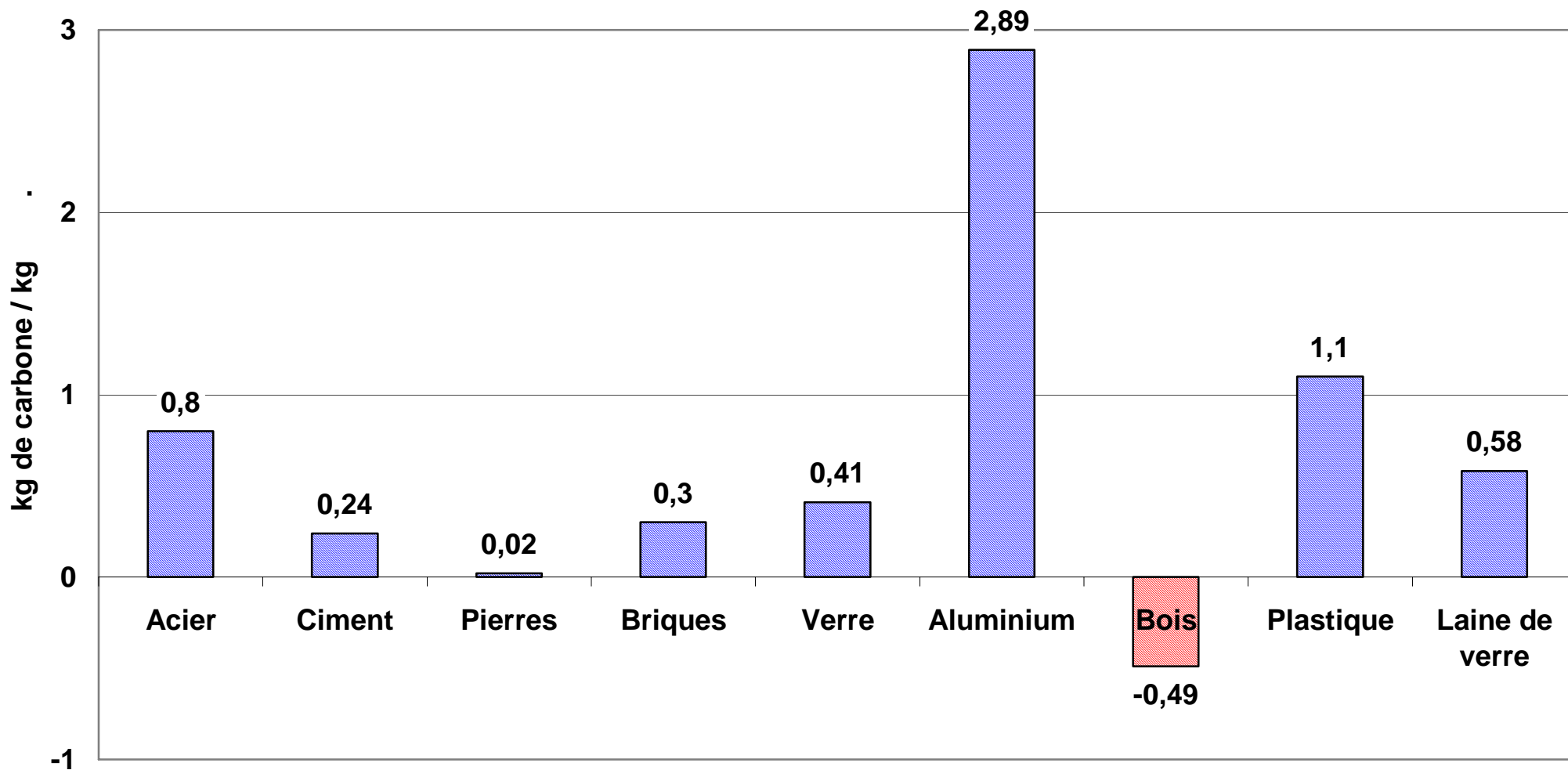
Comment ne plus enrichir l'atmosphère en CO₂ ?

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

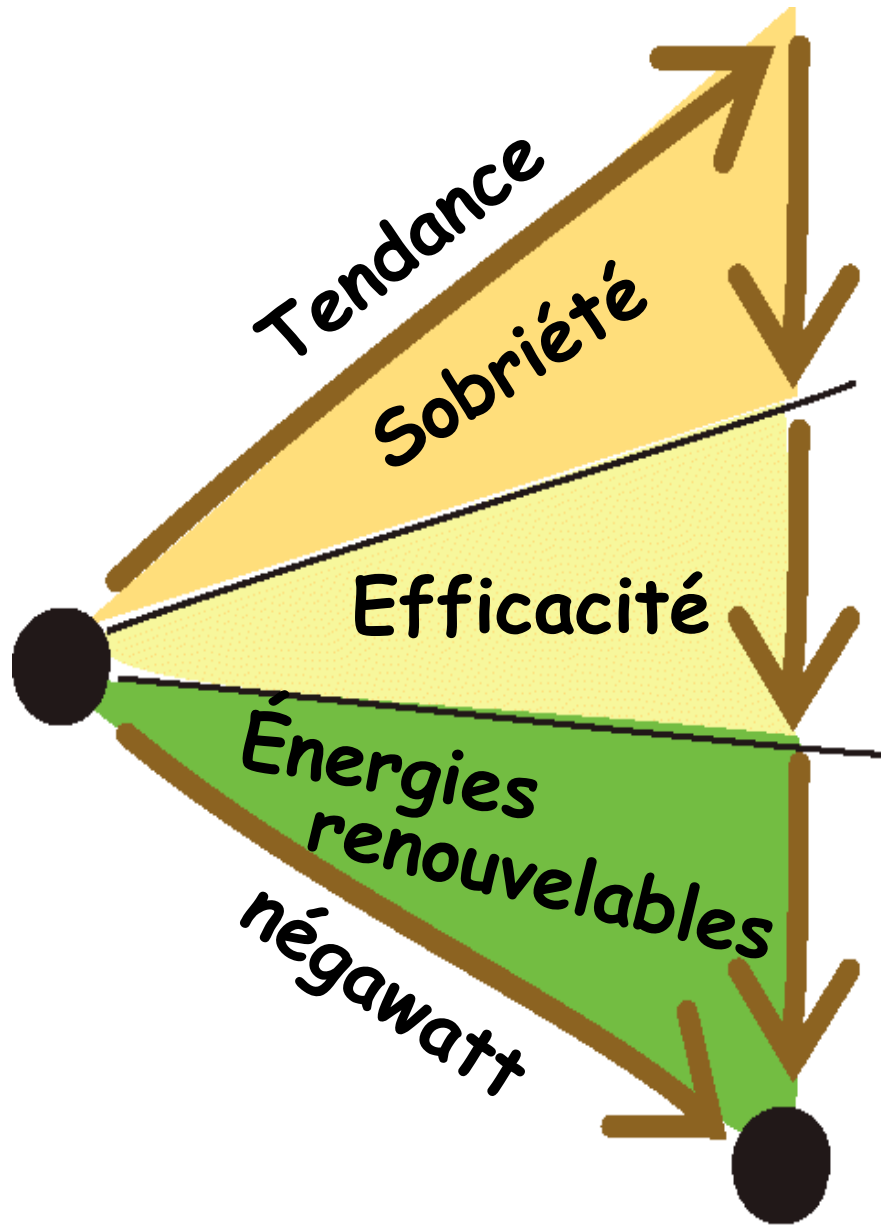


Qu'est ce qui rejette quoi ? Construire...

Contenu en carbone des principaux matériaux de construction



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.

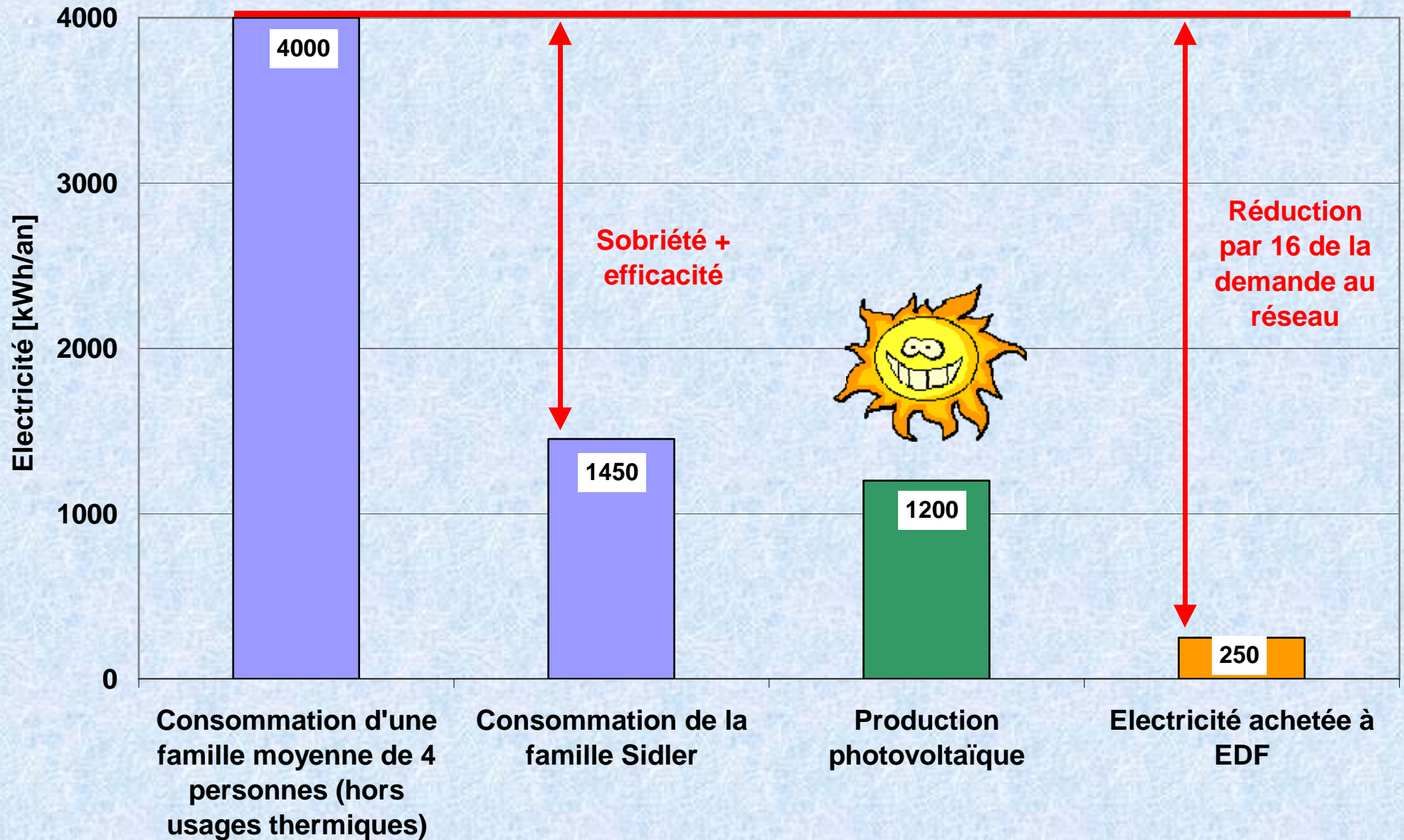
2.

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



Application au cas du 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 -130 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 pour le chauffage et l'eau chaude des objectifs très ambitieux dans un délai réduit : **40 kWh/m²/an (chauffage) et 15 kWh/m²/an (ecs) avant 2020**,

Mais il faut aussi développer le savoir faire sur les bâtiments à énergie positive :

- **pour compenser le déficit inéluctable de certaines rénovations,**
- **car des bâtiments « à 50 kWh/m²/an » résoudront l'équilibre en carbone, mais pas la pénurie des ressources.**

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 80-90 kWh/m².an....

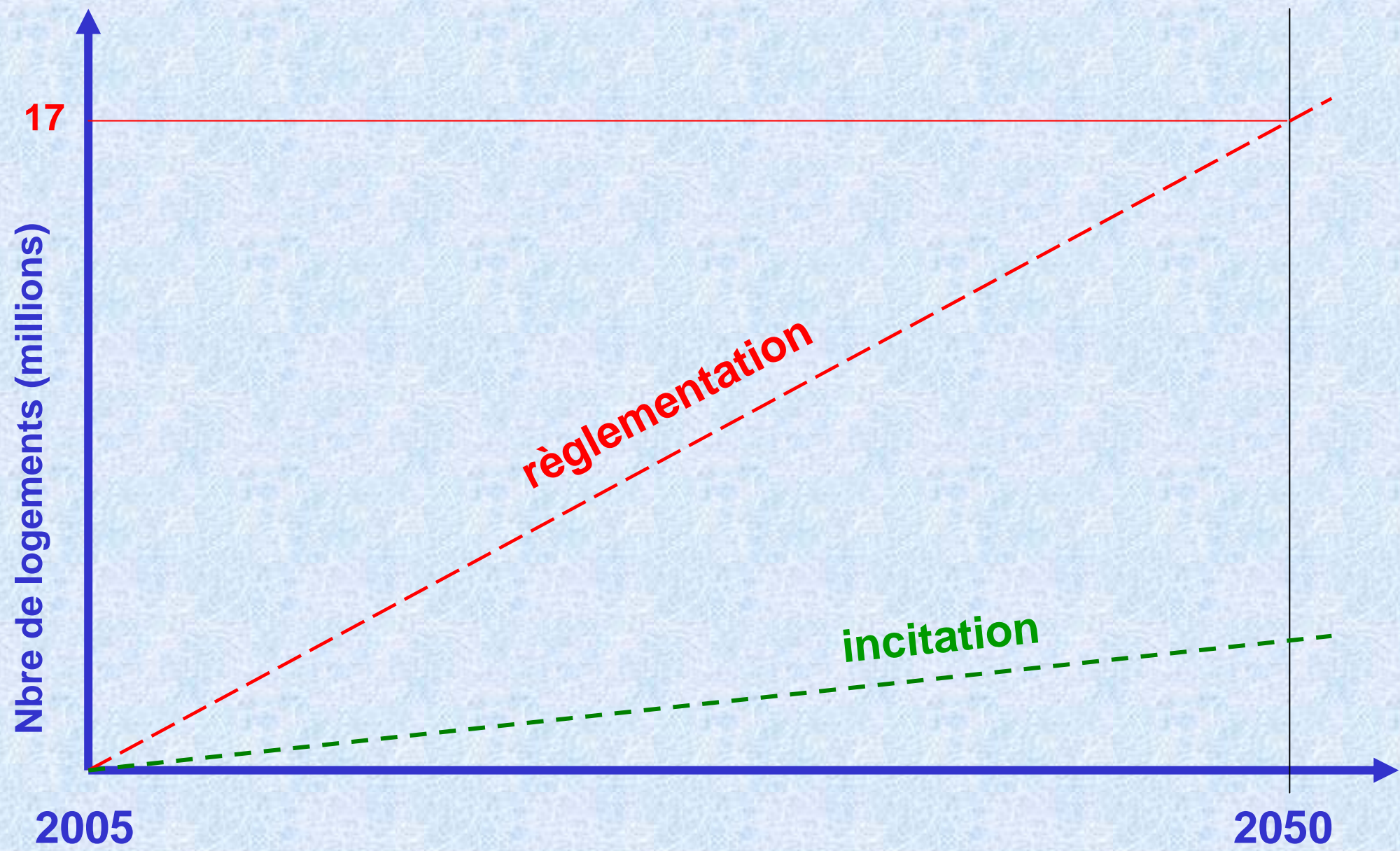
Rénovation des bâtiments anciens (<1975)

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.



17

Nbre de logements (millions)

réglementation

incitation

2005

2050

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.

Application au cas du bâtiment

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

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.

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 (chauffage)

2 - En Région Rhône Alpes :

- programme de rénovation de 150 logements collectifs répartis en huit opérations. Objectifs (50 kWh/m²/an chauffage) :
 - 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 en 2006 d'un programme de rénovation (dont un bâtiment de 102 logts) et de constructions neuves à 50 kWh/m²/an.

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.

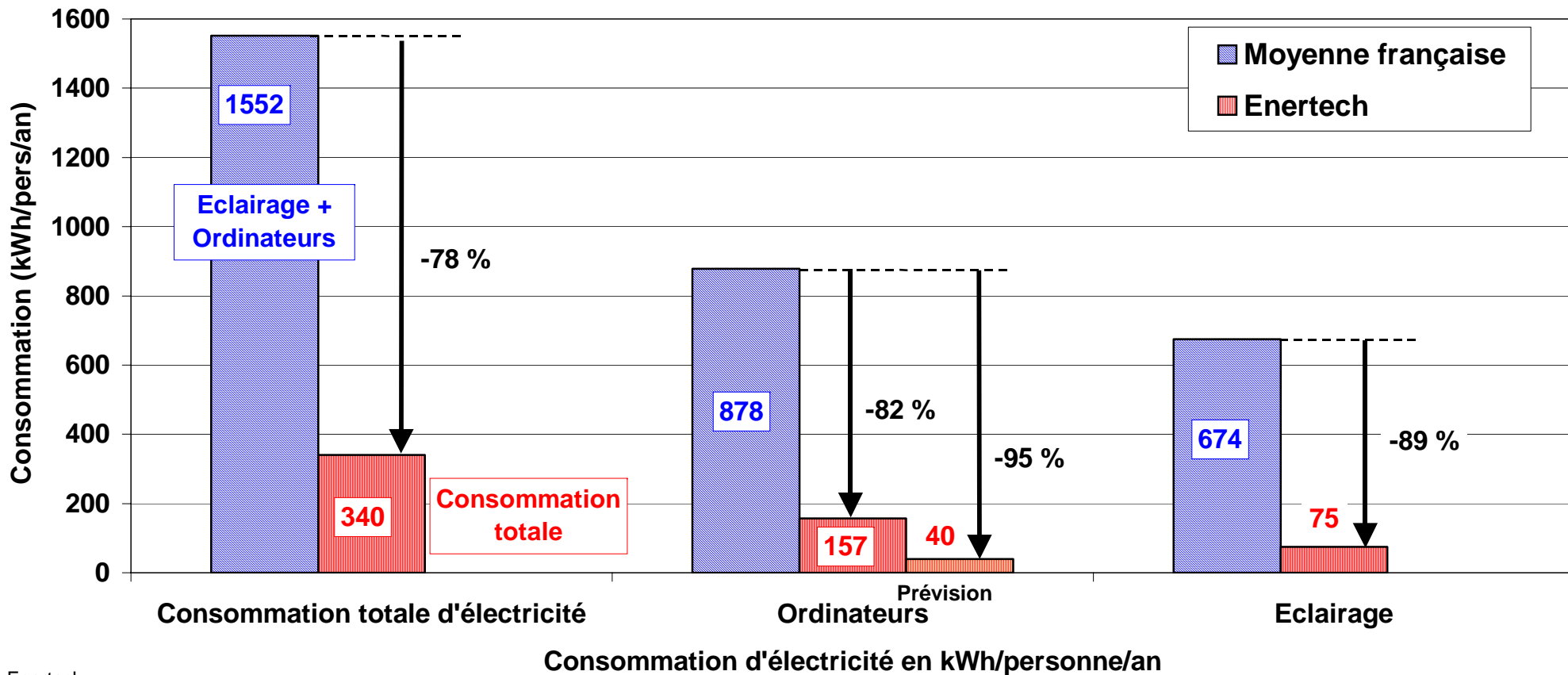
Face au changement climatique, seule une forte réactivité nous permettra peut-être d'échapper au pire....

Application au cas du bâtiment

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

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

Cas du bureau d'études Enertech



En guise de conclusion....

Il faut devenir ambitieux parce que l'avenir ne nous en donne plus le choix.

Après avoir maîtrisé la construction des bâtiments à très faible consommation, il faudra inéluctablement banaliser la réalisation de bâtiments à énergie positive.

Ceci suppose notamment un travail important sur la gestion des réseaux électriques qui vont devenir de véritables plaques d'échange et de transfert d'énergie.