



# Quelques repères sur le problème énergético- climatique



**MENIGOUTE – 3 novembre 2007**

# Le principe de l'effet de serre

## un phénomène naturel

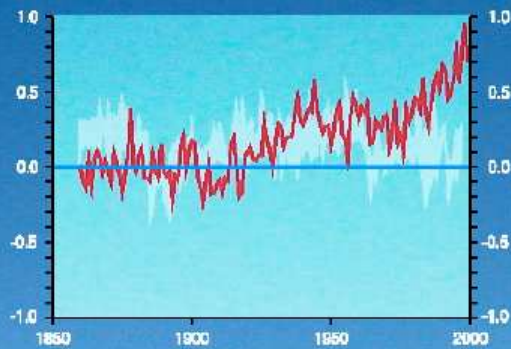
- ① Le rayonnement solaire passe à travers l'atmosphère claire.
- ② Rayonnement solaire entrant.
- ③ Une partie du rayonnement solaire est réfléchi par l'atmosphère et la surface de la Terre.
- ④ L'énergie solaire est absorbée par la surface de la Terre.
- ⑤ Elle est ensuite convertie en chaleur en renvoyant un rayonnement infrarouge.
- ⑥ La surface se réchauffe encore et un rayonnement infrarouge est à nouveau émis.
- ⑦ Une partie du rayonnement infrarouge est absorbée et ré-émise par les molécules de gaz à effet de serre. La basse atmosphère et la surface de la Terre se réchauffent.
- ⑧ Le reste du rayonnement solaire passe à travers l'atmosphère et se perd dans l'espace.



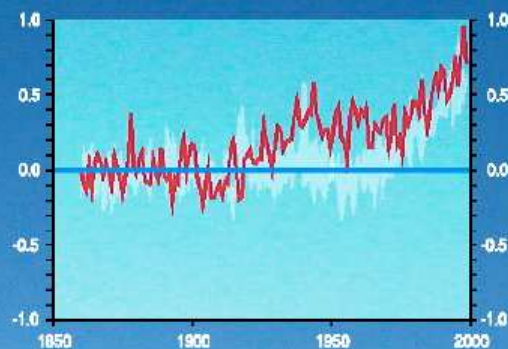
# La preuve de la contribution de l'homme au réchauffement

Confrontation entre les températures obtenues avec les modèles (en blanc) et celles constatées depuis 1850 (en rouge)

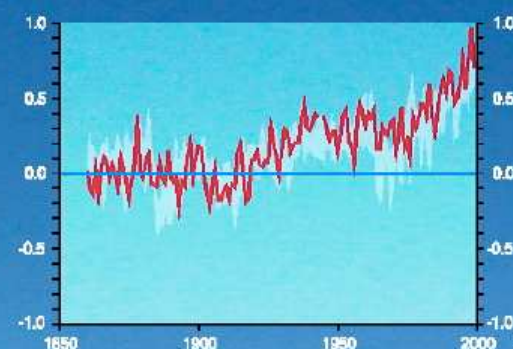
a) variations naturelles du climat (en °C)



b) variations dues à l'homme (en °C)



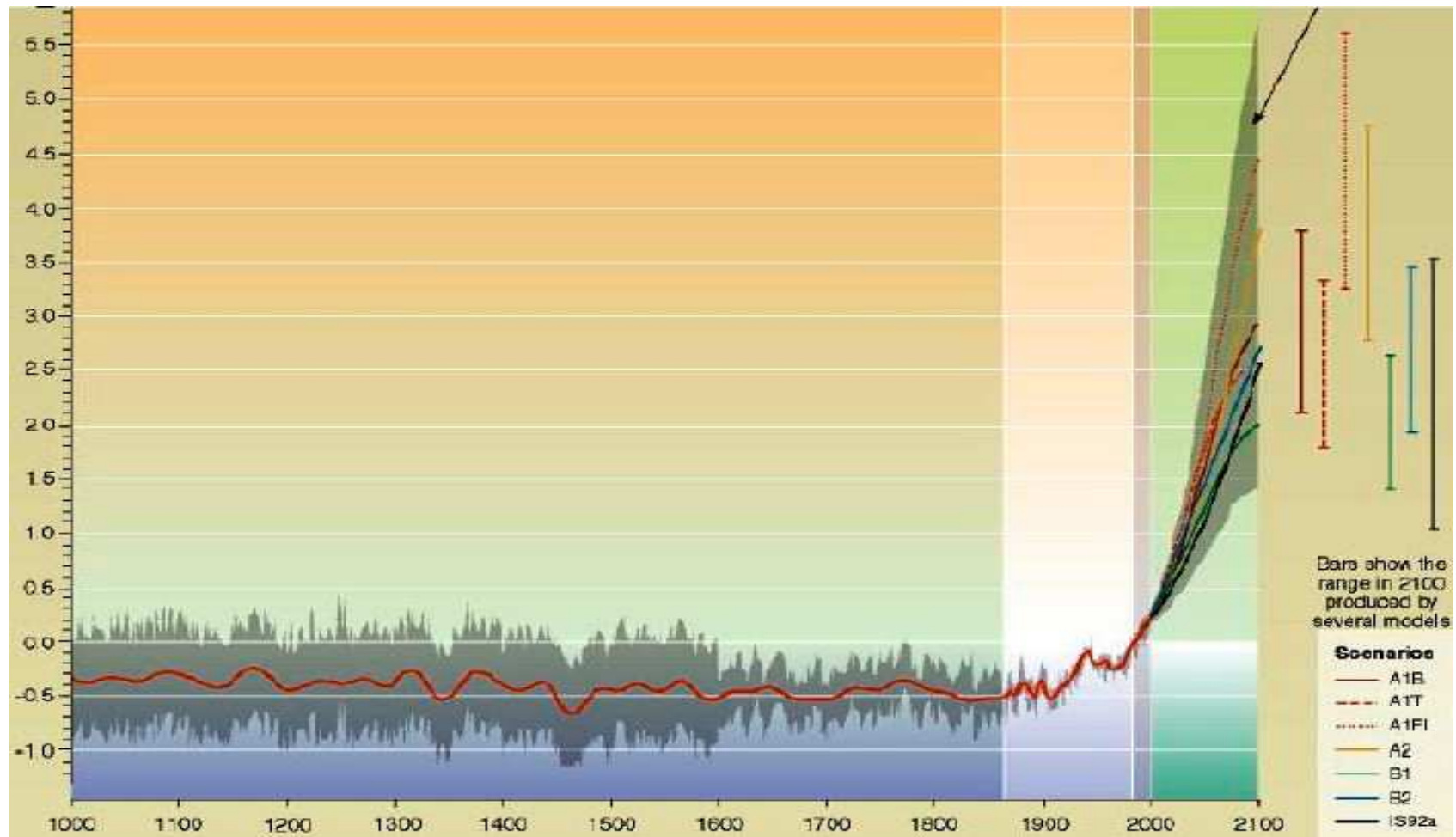
c) combinaison des variations naturelles et dues à l'homme (en °C)



Source : GIEC 3<sup>e</sup> rapport

photo © T. Al. Nothelt / Vfrz / www.MrPhotography.net

# Evolution de la température moyenne de l'hémisphère Nord depuis l'an mil et évolution possible au cours du XXI<sup>e</sup> siècle



# Les sources des gaz à effet de serre émis par l'homme

Tous comptabilisés en  $t\text{éqCO}_2$   
1 tonne équivalent carbone = 3,67 tonnes équivalent  $\text{CO}_2$

## Le dioxyde de carbone : $\text{CO}_2$

- Transports (avions, autos, camions)
- Habitat (chauffage notamment)
- Production d'électricité
- Déforestation
- Combustion énergie fossile
- Activités industrielles, etc.

## Le méthane : $\text{CH}_4$

- Agriculture (élevage)
- Décharges
- Production pétrole, gaz, charbon, etc.

## Le protoxyde d'azote : $\text{N}_2\text{O}$

- Combustion de la biomasse
- Synthèses chimiques industrielles
- Automobiles
- Agriculture (engrais et pratiques agricoles), etc.

## Les 3 types de gaz fluorés : HFC, PFC, $\text{SF}_6$

- Climatisation auto et habitat
- Systèmes de réfrigération
- Industries des semi-conducteurs, etc.

# Les gaz à effet de serre et leurs potentiels de réchauffement

gaz naturel

gaz naturel émis par l'homme

gaz artificiel

1 kg de gaz fluorés

1 kg  $O_3$   
1 kg  $N_2O$  296 kg  $CO_2$   
1 kg  $CH_4$  23 kg  $CO_2$   
1 kg  $CO_2$  1 kg  $CO_2$   
1 kg  $H_2O$   $\approx 0$  kg  $CO_2$

$\approx 2000$  kg  $CO_2$

$\approx 1000$  à  $22000$  kg  $CO_2$

Source : GIEC, 3<sup>e</sup> rapport

Illustration © logicsfmat.com  
photos © Rodrigue Darin / www.rodriguedavid.com /

# France : 16,4 tonnes de CO<sub>2</sub> par an et par ménage

## Fabrication et transport des produits et services

**8,6 t/mén. 53%**

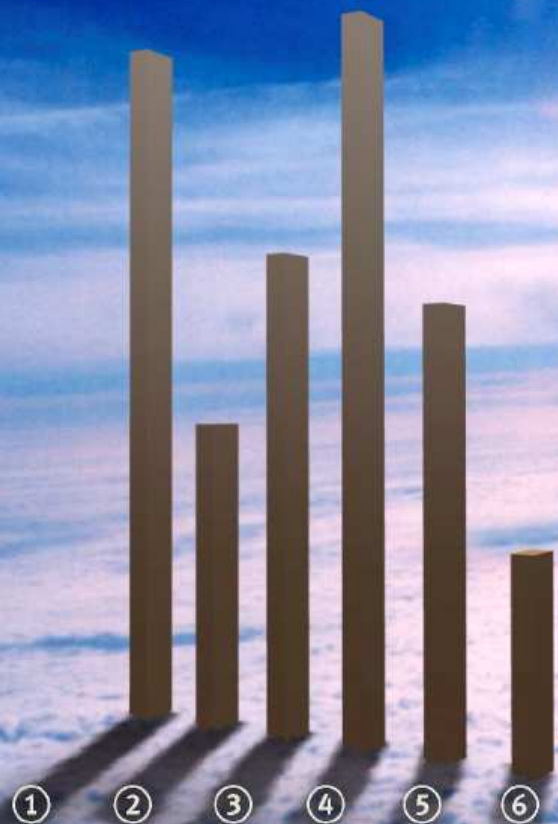
- |   |            |     |
|---|------------|-----|
| ① industrie, agriculture                            | 4,1 t/mén. | 25% |
| ② chauffage et électricité<br>spécifique au travail | 1,8 t/mén. | 11% |
| ③ transport des marchandises                        | 2,7 t/mén. | 17% |

## Usages privés de l'énergie

**7,8 t/mén. 47%**

- |                             |            |     |
|-----------------------------|------------|-----|
| ④ déplacement des personnes | 4,2 t/mén. | 25% |
| ⑤ chauffage des logements   | 2,5 t/mén. | 15% |
| ⑥ eau chaude, électricité   | 1,1 t/mén. | 7%  |

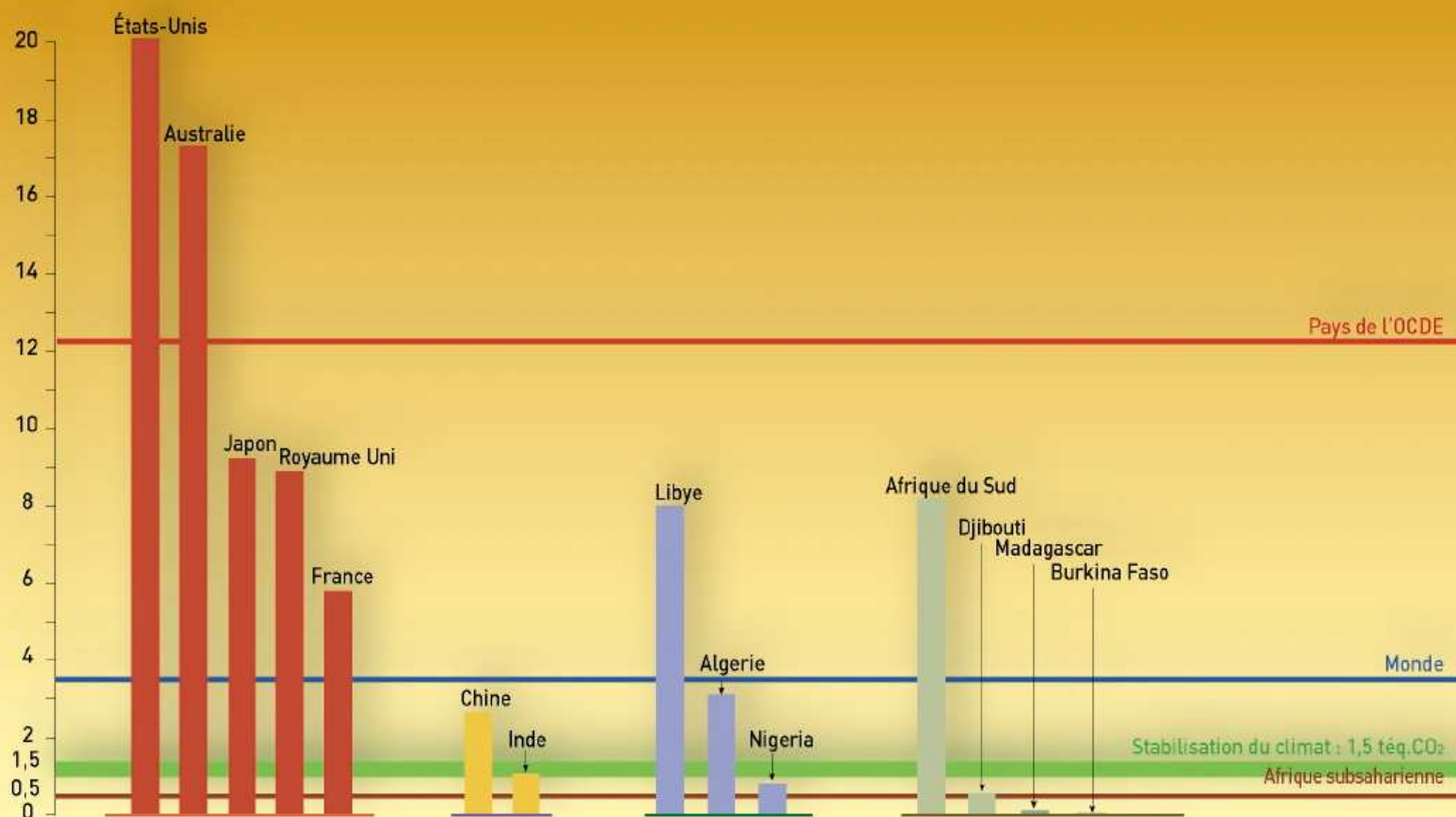
illustration © logrealnot.com



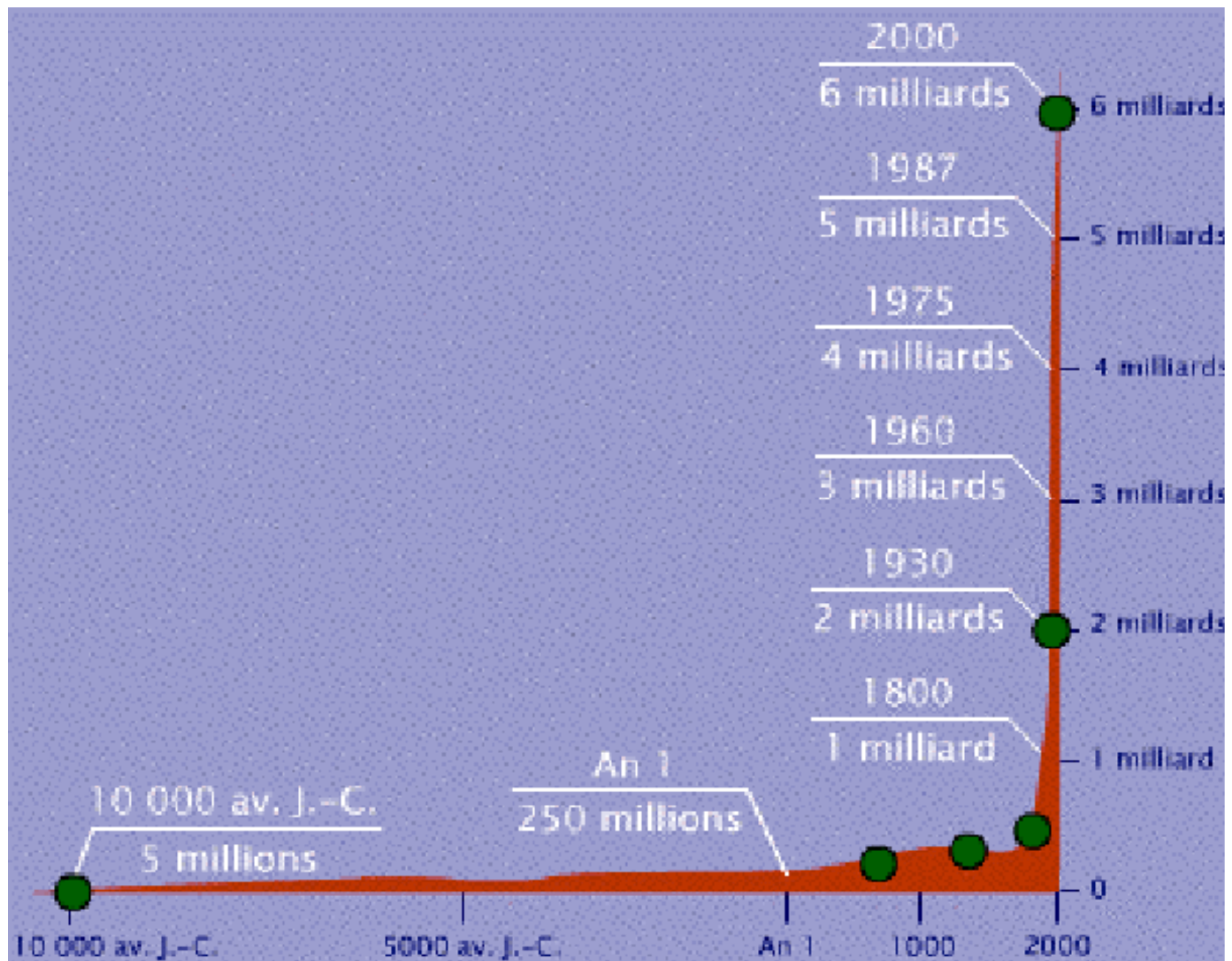
Source : ADEME / MIES

# Emissions de CO<sub>2</sub> par habitant

dans le monde en 1997 (en tonnes équivalent CO<sub>2</sub>)

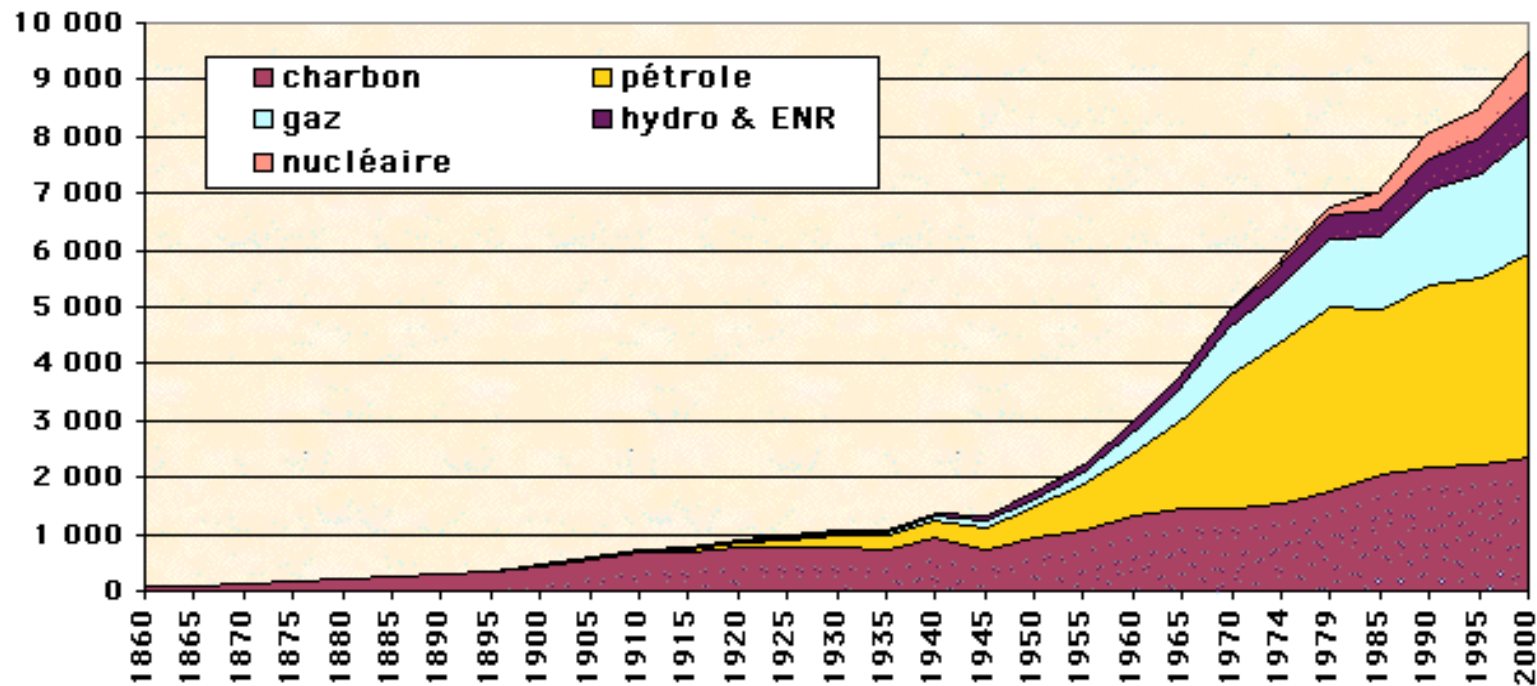


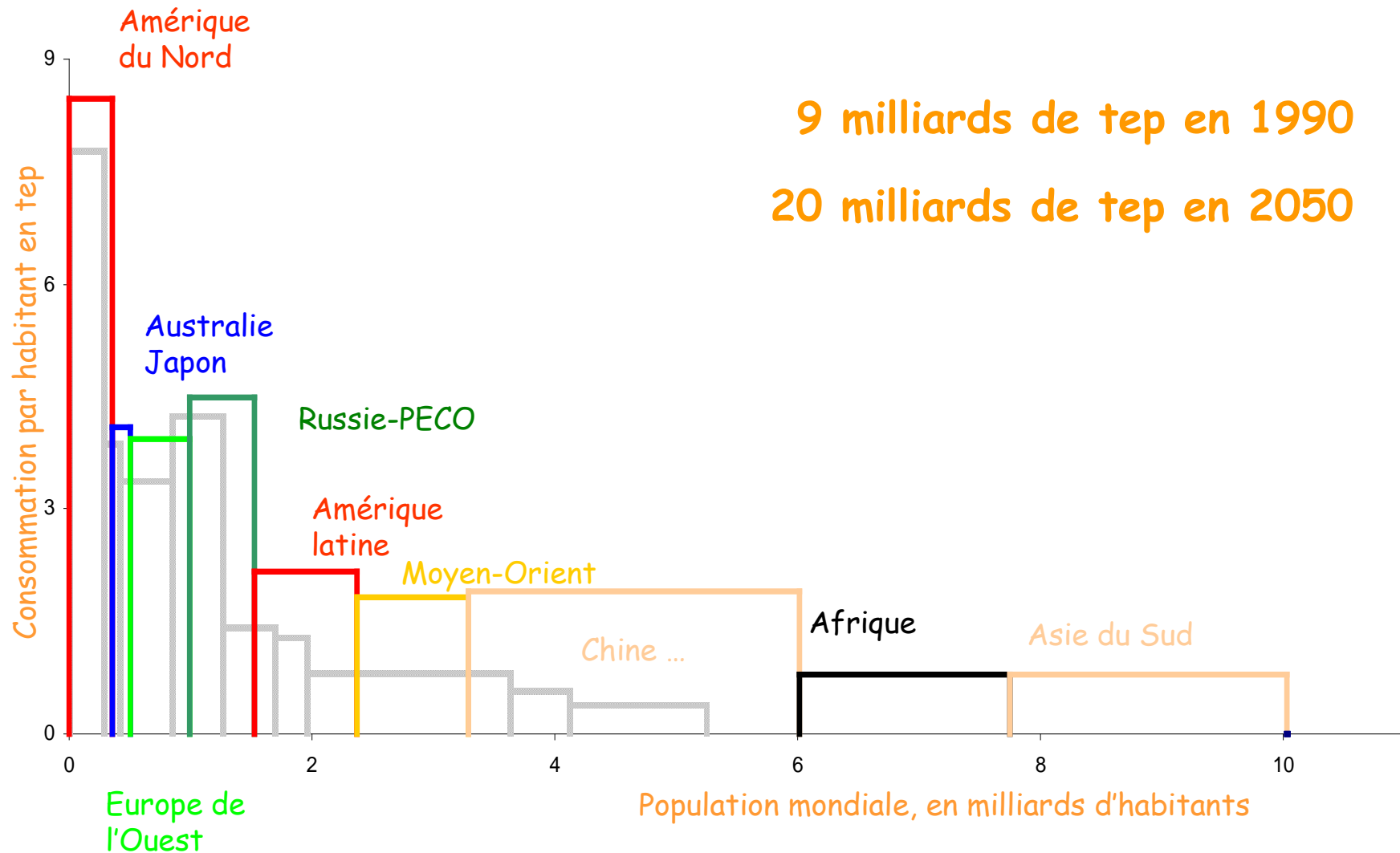
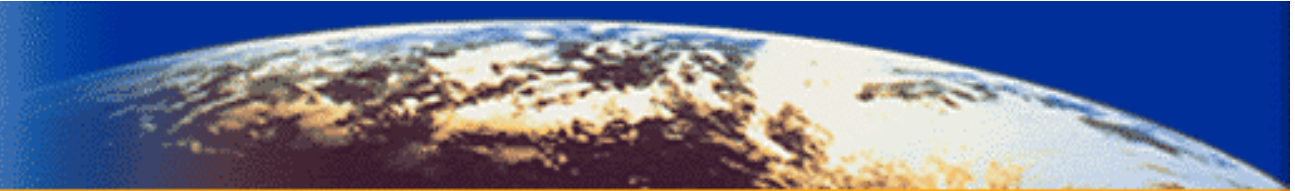
Source : GRID Arendal / UNEP / PNUD, 2001



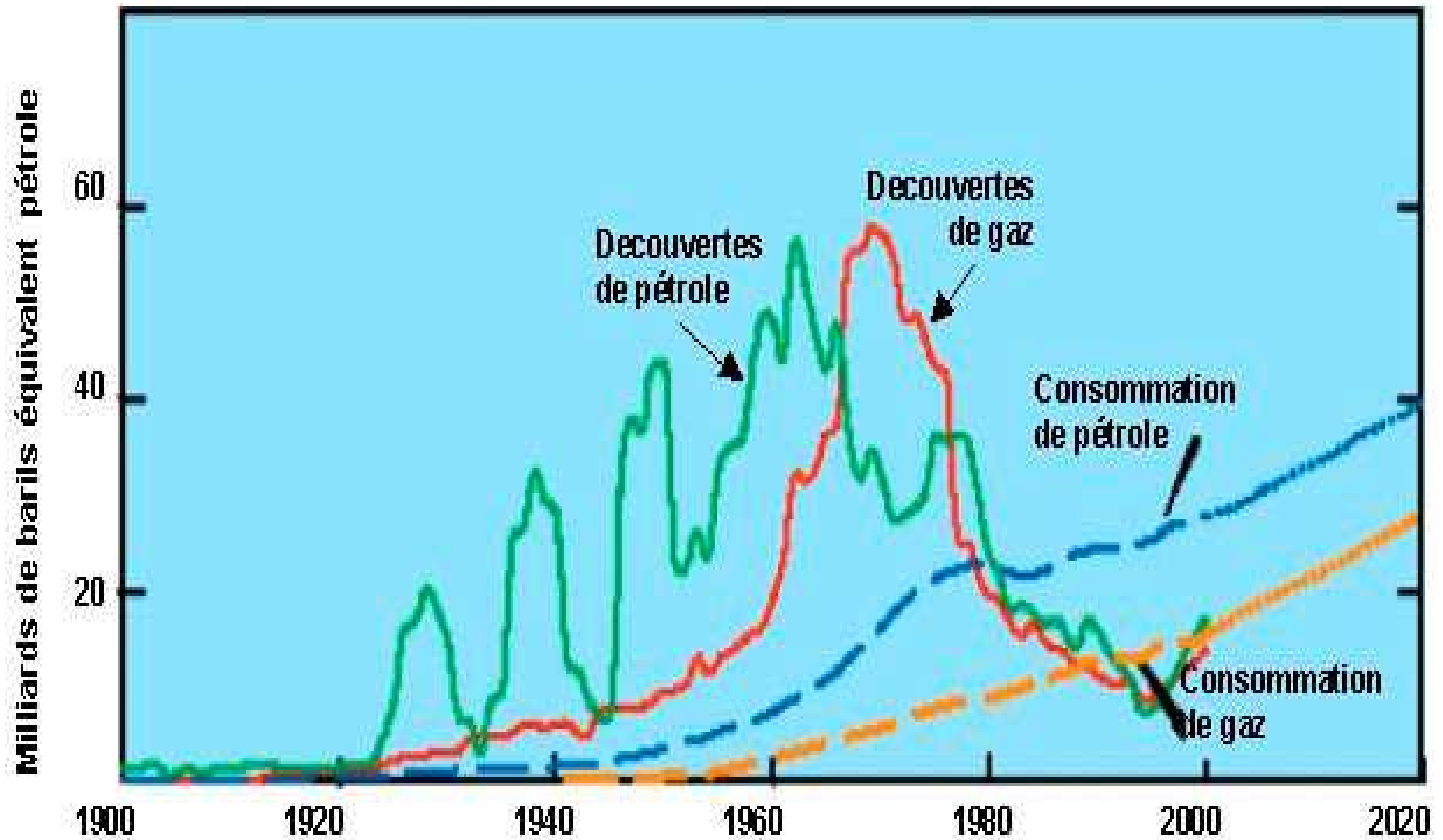


# Contribution historique des diverses sources à l'approvisionnement énergétique mondial depuis 1860

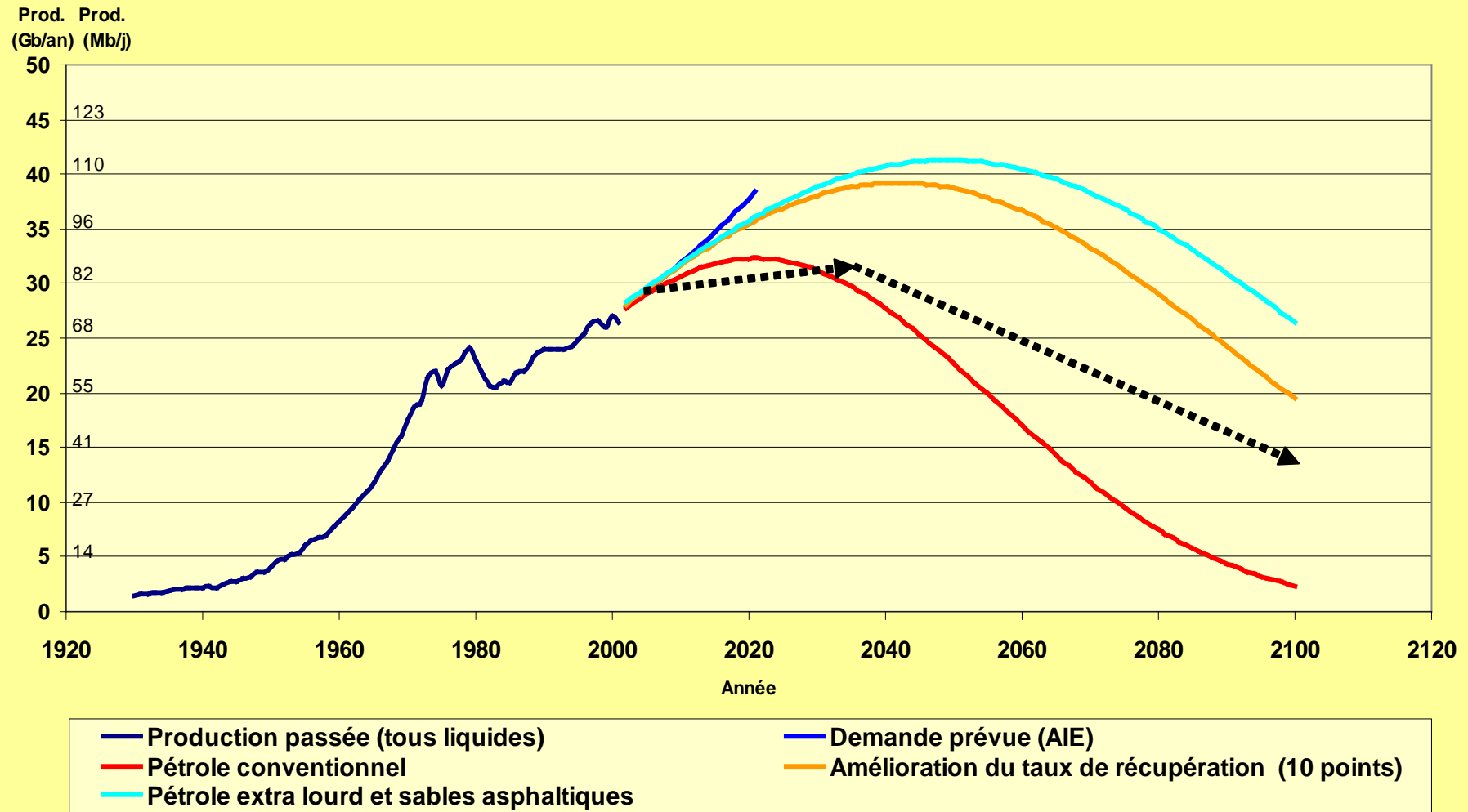




*Découverte et consommation d'hydrocarbures*  
*Exxon Mobil 2002*



# Le débat sur le peak Oil



Source : N. Alazard, DEE, IFP 2004



# Les réponses politiques



Agence de l'Environnement et de la Pénalité

# La nécessité d'agir

## Une prise de conscience internationale

### Forums politiques

- 1988 : Conférence de Toronto
- 1992 : Sommet de Rio
- 1994 : entrée en vigueur de la Convention
- 1995 : Conférence de Berlin : accord sur la nécessité d'engagements de réduction
- 1997 : Protocole de Kyoto
- 2000 : Conférence de La Haye : blocage politique
- 2001 : Bonn et Marrakech : fixation des modalités d'application du Protocole de Kyoto

### Forums scientifiques

- 2001 : 3<sup>e</sup> rapport du GIEC : « Certains aspects de l'évolution climatique sont imputables aux activités humaines. »
- 2000 : rapports intermédiaires
- 1995 : 2<sup>e</sup> rapport du GIEC. « Un faisceau d'éléments suggère une influence perceptible de l'homme sur le climat. »
- 1990 : 1<sup>er</sup> rapport du GIEC : préoccupations sur l'évolution du climat
- 1988 : création du GIEC

# L'adoption du Protocole de Kyoto

décembre 1997

## Protocole adoptant une logique de réduction progressive sur le long terme

- 5% de réduction globale par rapport à 1990 pour 2008-2012
- fixation d'objectifs de réduction pour les pays industrialisés, les « pays de l'annexe I »

## Les gaz concernés

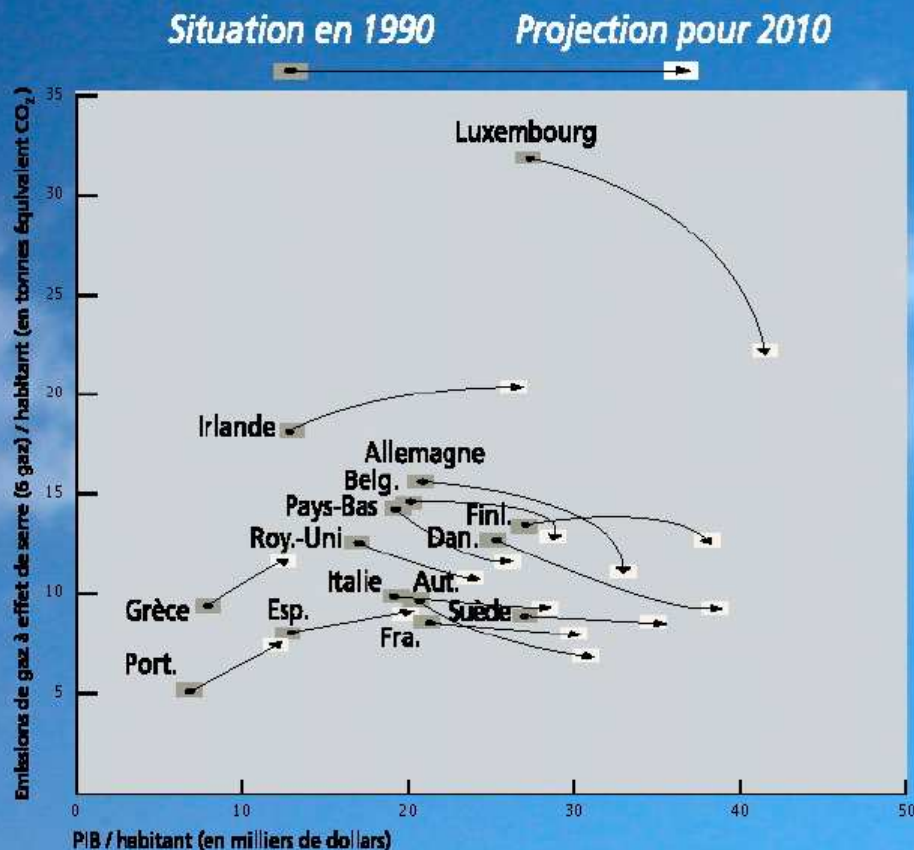
6 gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O et les 3 types de gaz fluorés)

## Contenu du Protocole de Kyoto

- application de mesures nationales de réduction des émissions
- création de mécanismes de flexibilité, fondés sur l'échange de « tonnes équivalent CO<sub>2</sub> » entre les « pays de l'annexe I »
- versement de « ressources financières » aux pays en développement (PED) pour le transfert de technologies propres et l'adaptation aux changements climatiques

# Kyoto dans l'Union européenne (15)

8% de réduction par rapport à 1990

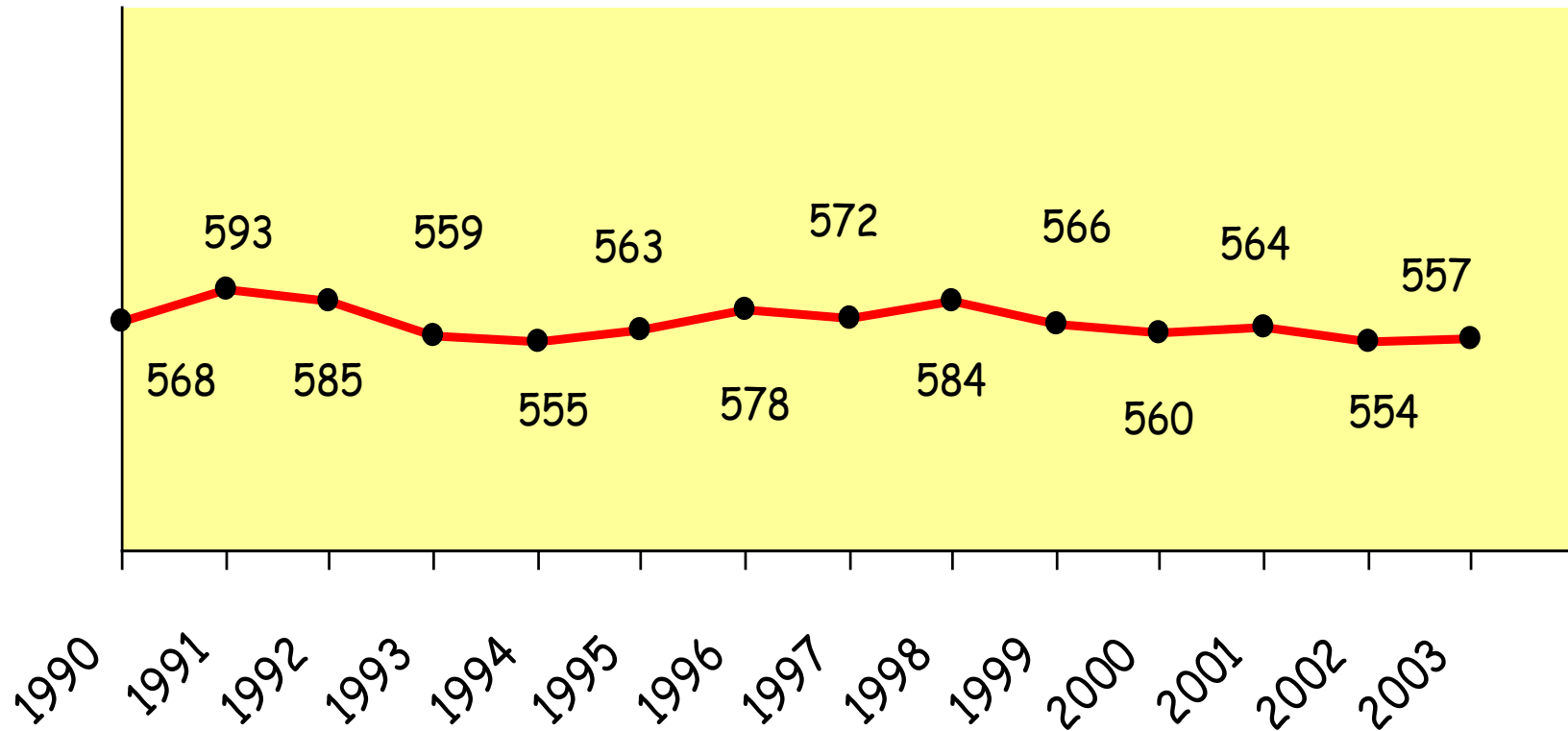


Pays de l'Union européenne (15)	Objectifs de réduction 1990-2010
Allemagne	-21%
Autriche	-13%
Belgique	-7,5%
Danemark	-21%
Espagne	+15%
Finlande	0%
France	0%
Grèce	+25%
Irlande	+13%
Italie	-6,5%
Luxembourg	-28%
Pays-Bas	-6%
Portugal	+27%
Royaume-Uni	-12,5%
Suède	+4%
<b>Communauté européenne</b>	<b>-8%</b>

Source : I.C.E, 1999, d'après décision EU, juin 1998

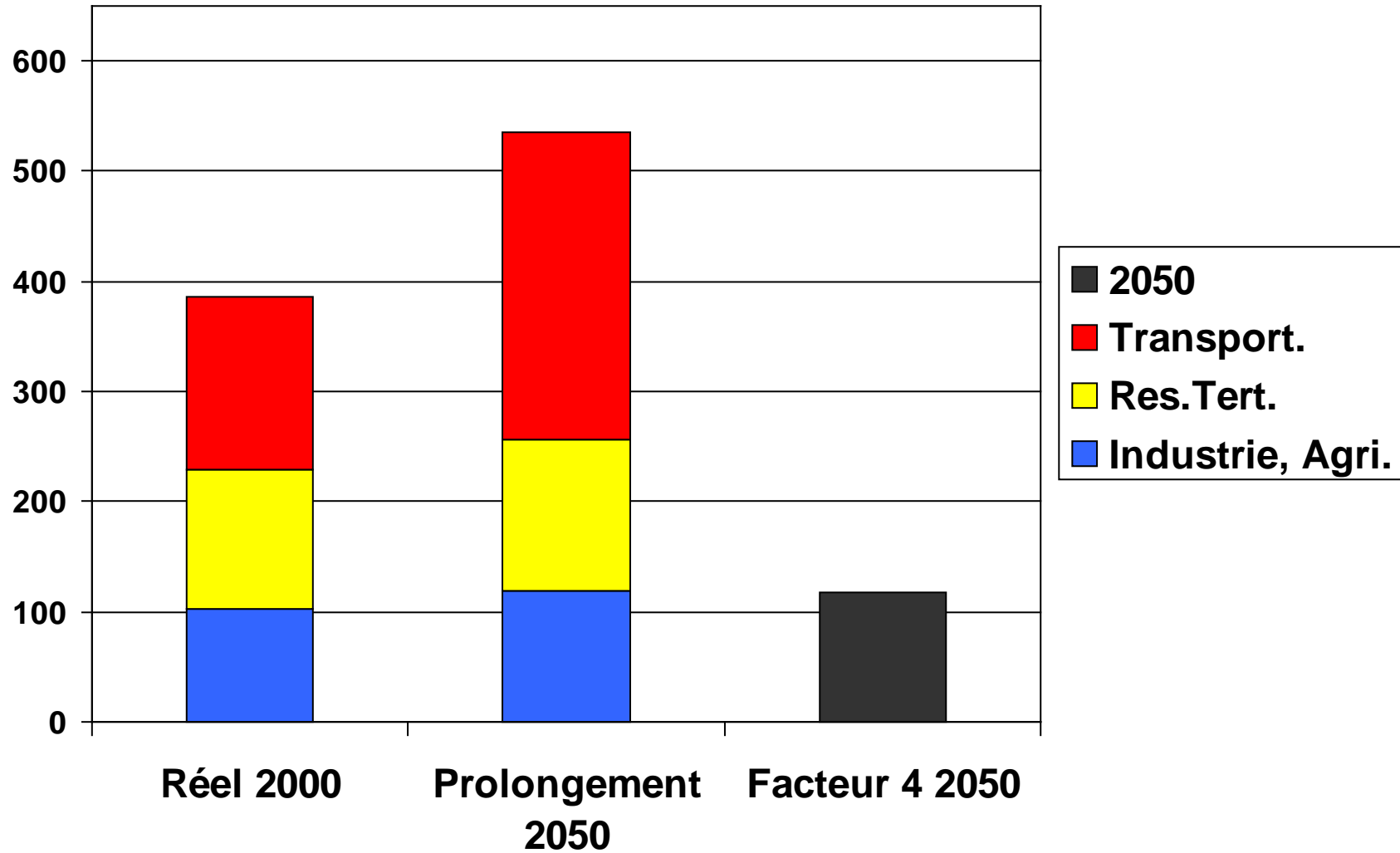
# Evolution des émissions françaises entre 1990 et 2003

Unité : MteCO<sub>2</sub>



# Le dimensionnement du problème « facteur 4 »

En MtCO<sub>2</sub>



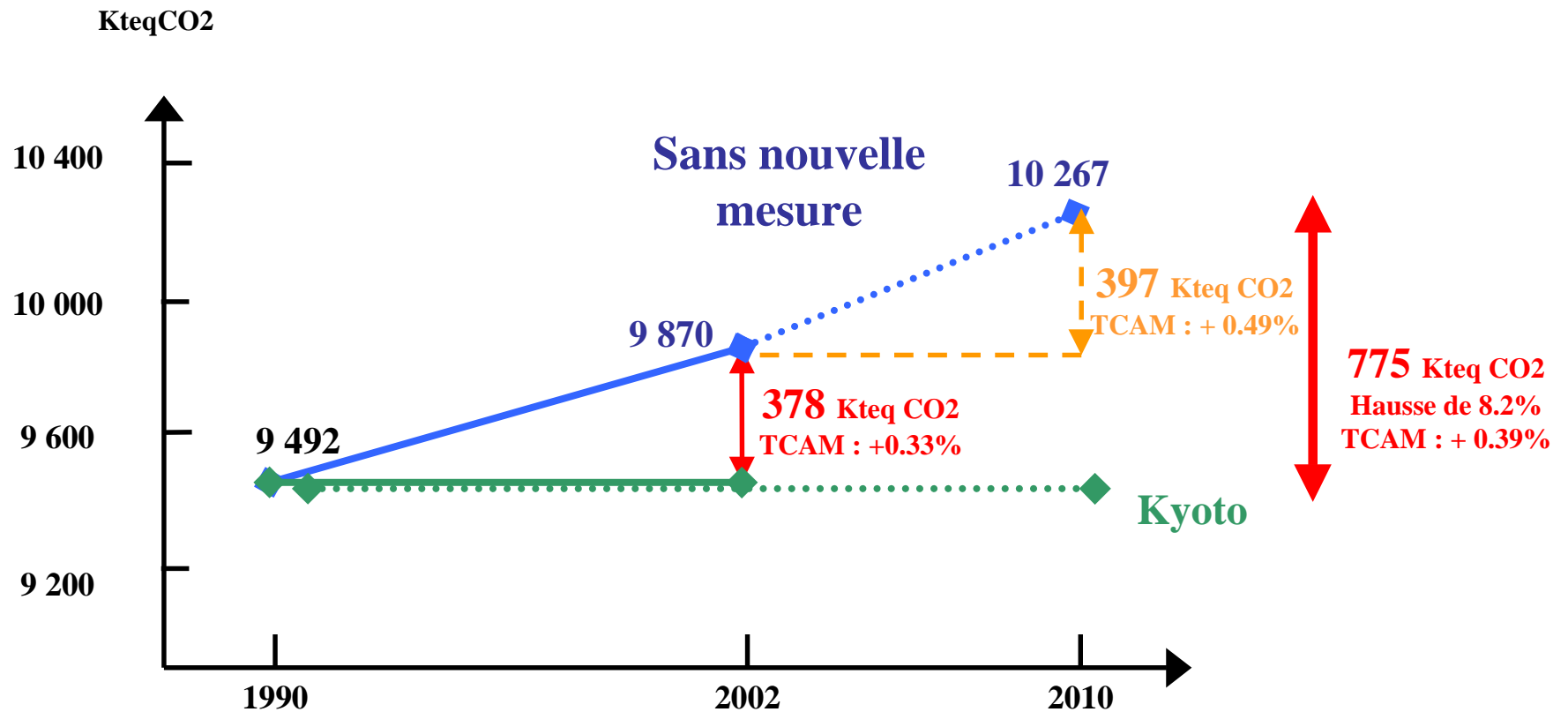
Source : MIES



**Des solutions  
glocales  
(globale et locale)**

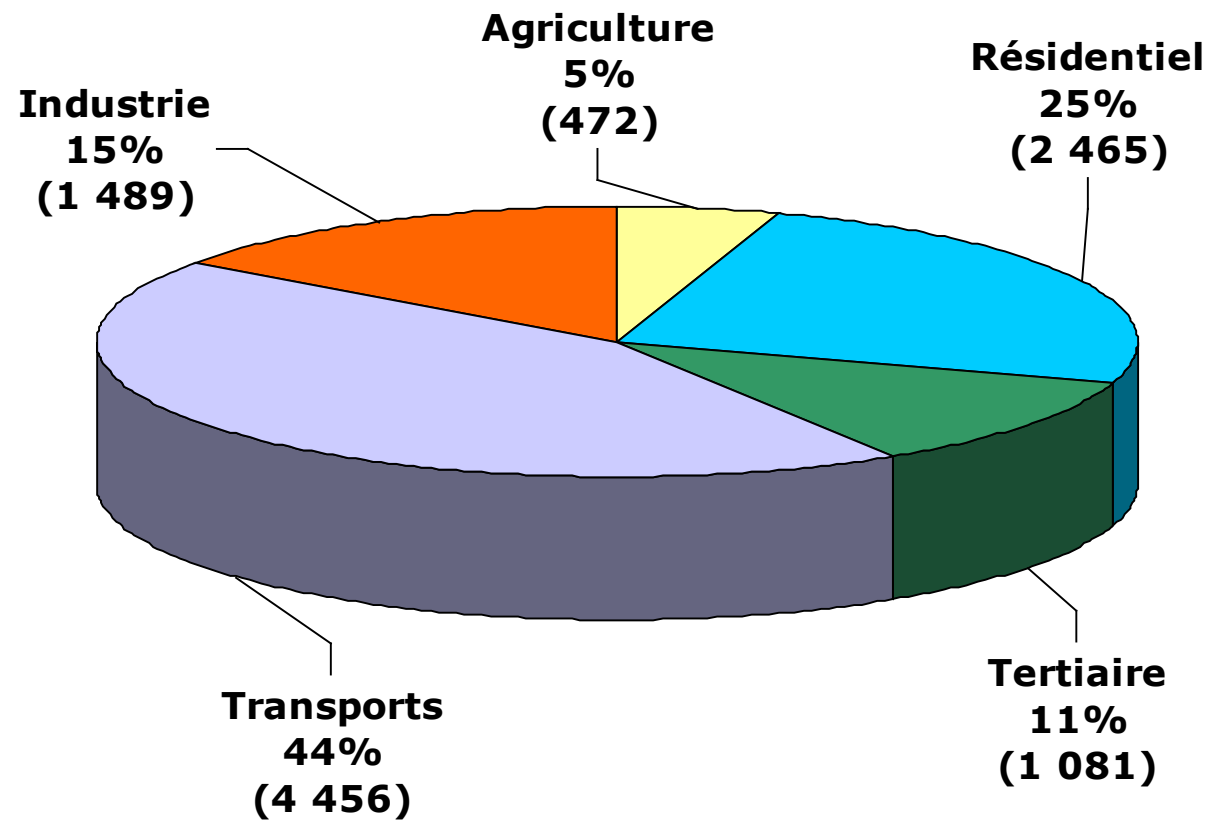


# Prospective émissions énergétiques à 2010



# Répartition sectorielle des émissions régionales en 2003

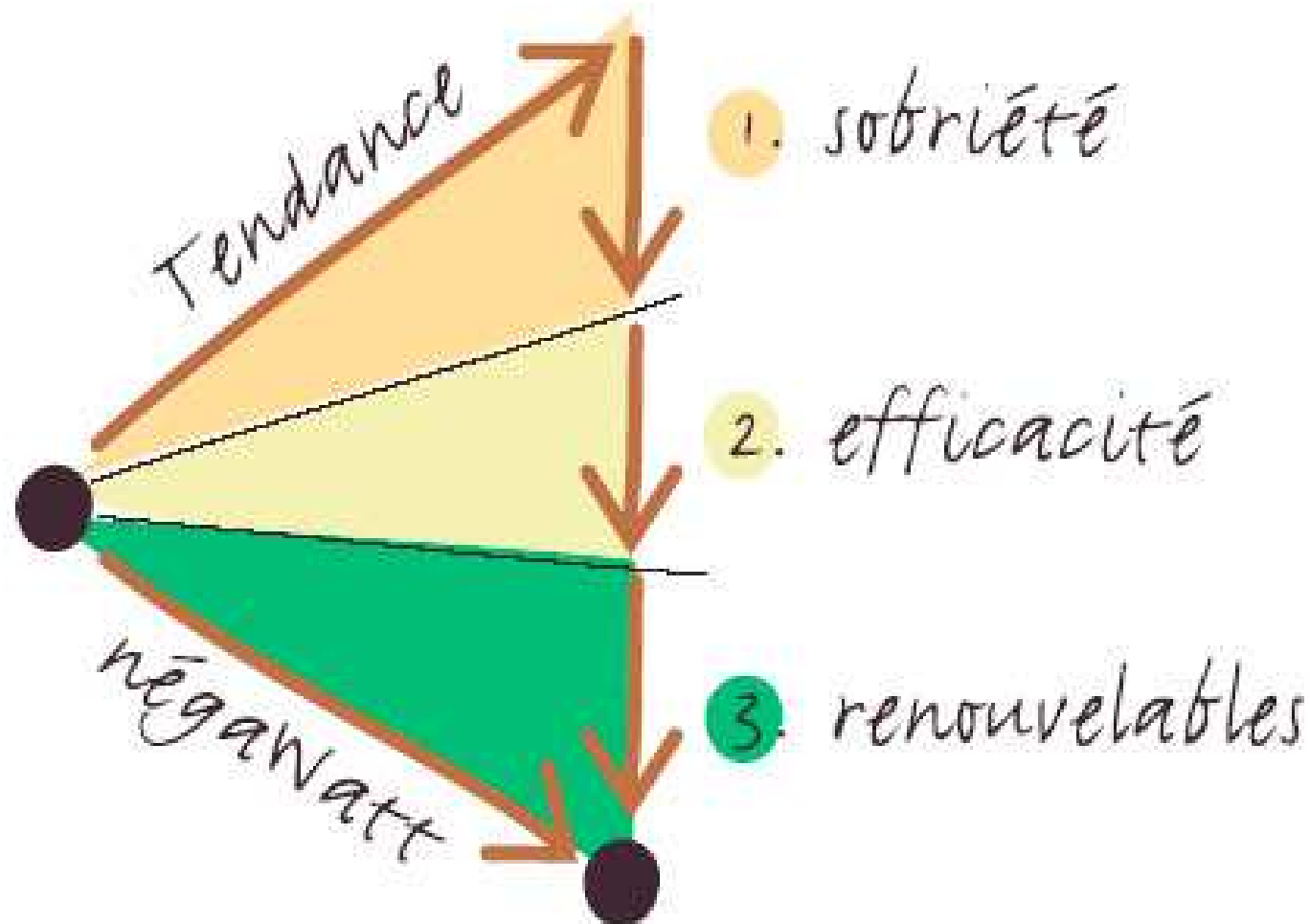
Unité : % et milliers de tonnes équivalent CO2



# Agir pour la réduction des émissions de GES en Région

- Une sensibilisation
- Des forums participatifs
- Un Livre Blanc
- Un Plan d'actions

# Scénario Négawatt

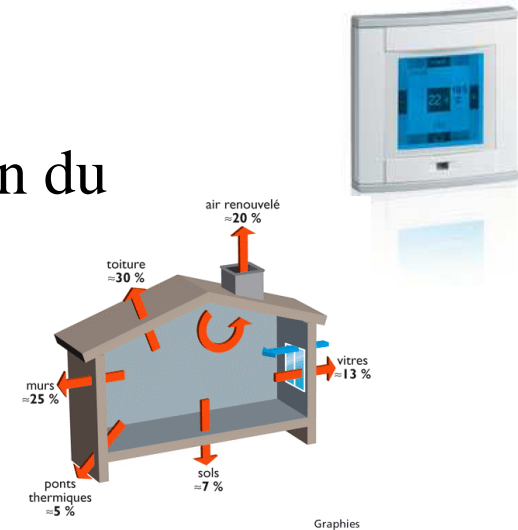


# SOBRIETE : réduire les gaspillages

Appareils en veille



Isolation /  
Optimisation du  
chauffage



Réduction de la vitesse /  
bridage moteurs / Eco-conduite



Aliments de saisons et locaux

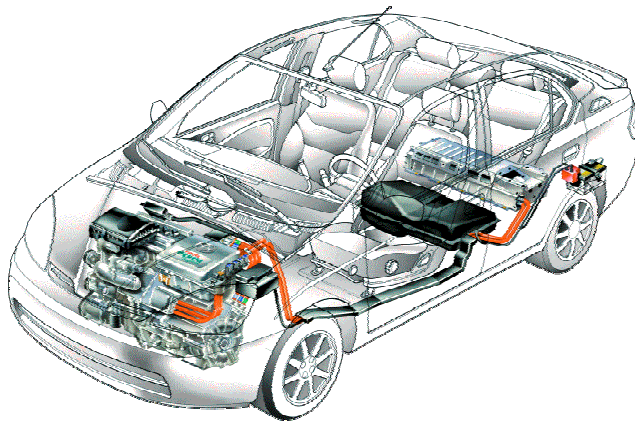


# EFFICACITE : Améliorer les rendements

Electro ménager



Lampes  
fluocompacte

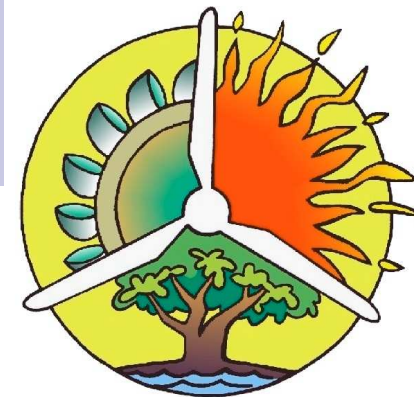


Motorisation économe

Chaudières  
performantes



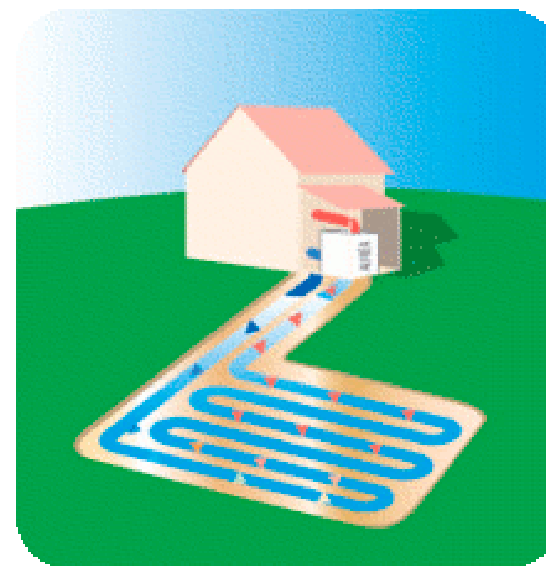
# ENERGIE RENOUVELABLES



Solaire



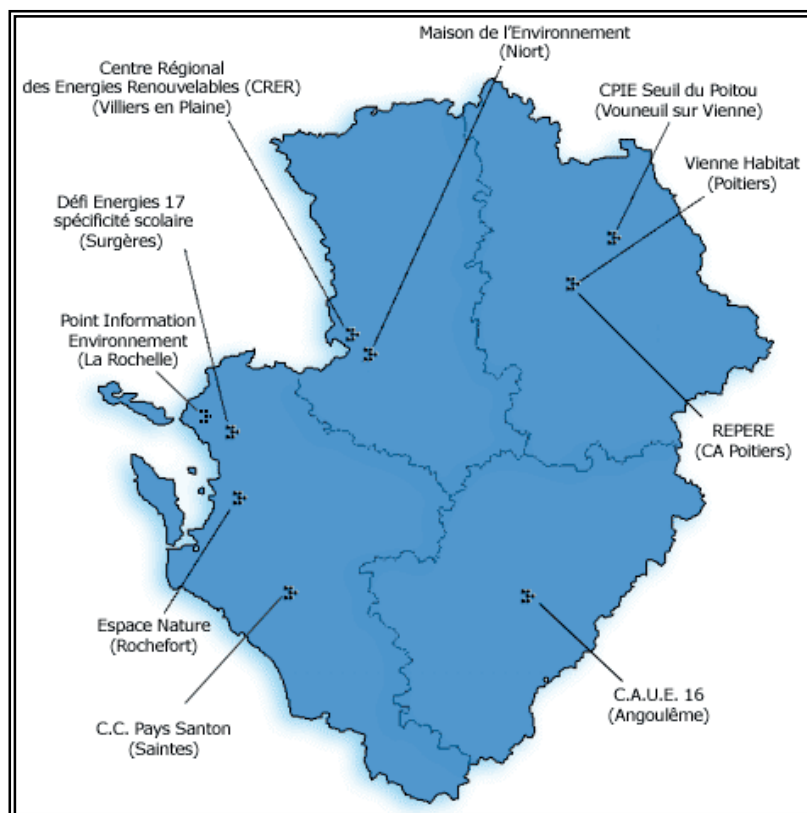
Géothermie



Bois



## Pour des conseils **neutres** et **objectifs** sur votre MDE



0820 200 141 – Coordonnées sur [www.ademe-poitou-charentes.fr](http://www.ademe-poitou-charentes.fr)

Espace particulier