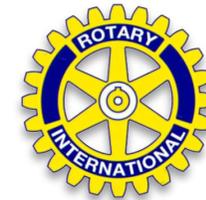


**AEPN**

# Le nucléaire

Rotary de Houilles  
Bezons Sartrouville  
Maisons-Laffitte



Par Bruno Comby



Directeur de l'institut Comby (IBC)  
Fondateur et président de l'AEPN  
(Association des Ecologistes  
Pour le Nucléaire)



**AEPN**



## **Introduction**

**Informations sur l' énergie et la planète**

**L' écologie et le nucléaire**

**L' effet de serre**

**Les économies d' énergie**

**Les énergies renouvelables**

**L' énergie nucléaire**

**L' avenir de l'énergie**

**L' AEPN**

**Conclusion**



**AEPN**

# Informations sur l'énergie et la planète





**AEPN**

# L' enfance d'un écologiste - dans la jungle



**France**



**Gabon**



**Etats-Unis**



**Canada ...**





**AEPN**

## Des études scientifiques

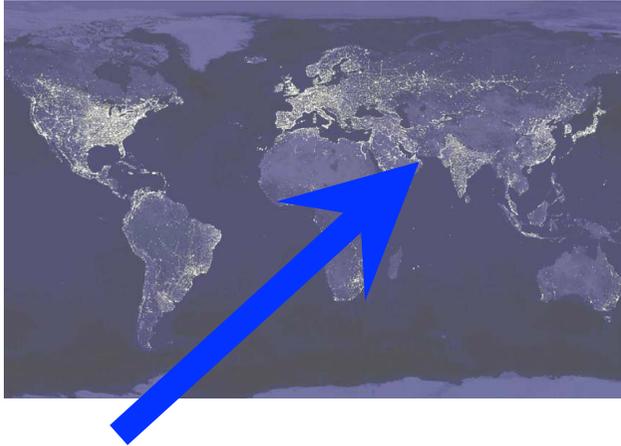


Diplômé de l'Ecole Polytechnique  
et ingénieur en génie nucléaire de  
l'Ecole Nationale Supérieure de  
Techniques Avancées



**AEPN**

## Le service militaire



Zone de guerre en 1981 :  
Golfe Persique  
Détroit d' Hormuz

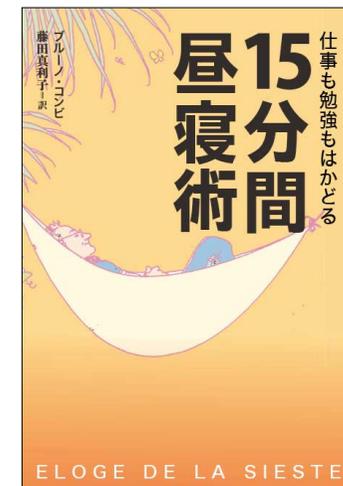
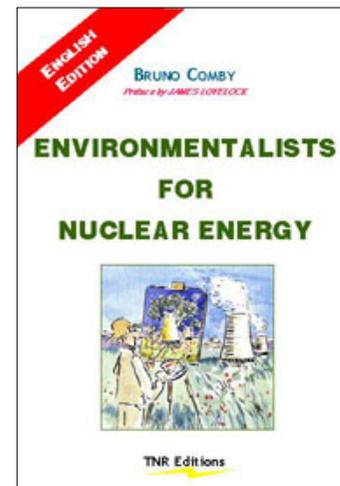
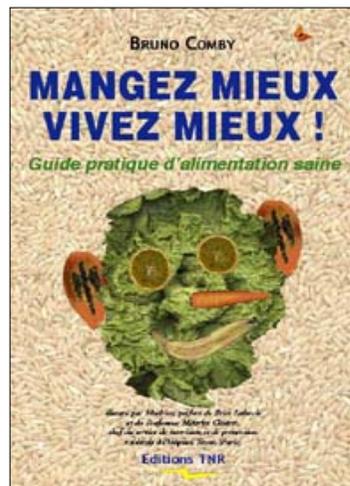
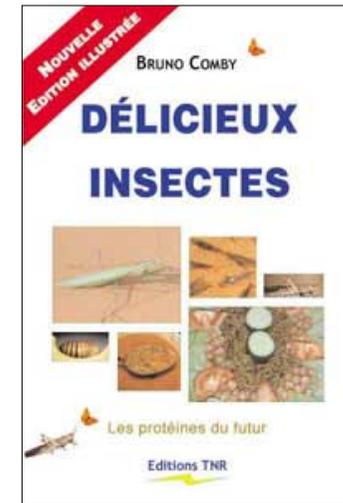
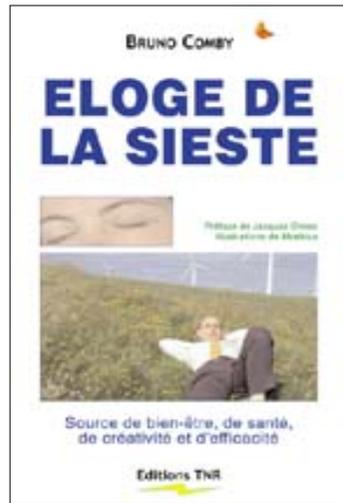
Problème :  
Garantir la sécurité des  
super-tankers pétroliers



**AEPN**

# Les recherches scientifiques d'un écologiste 25 années de recherches pionnières sur la santé, l'écologie et la protection de l'environnement

10 livres publiés en 12 langues - 1 million de lecteurs



Plus de 1500  
émissions de radio,  
TV et articles de  
presse



**AEPN**

# Bruno Comby

## Un travail de pionnier



25 années de recherches pionnières au service de la santé préventive et de la protection de l'environnement.

Photo rights reserved



**AEPN**

# Précurseur de la lutte contre le tabagisme



# La planète Terre vue la nuit



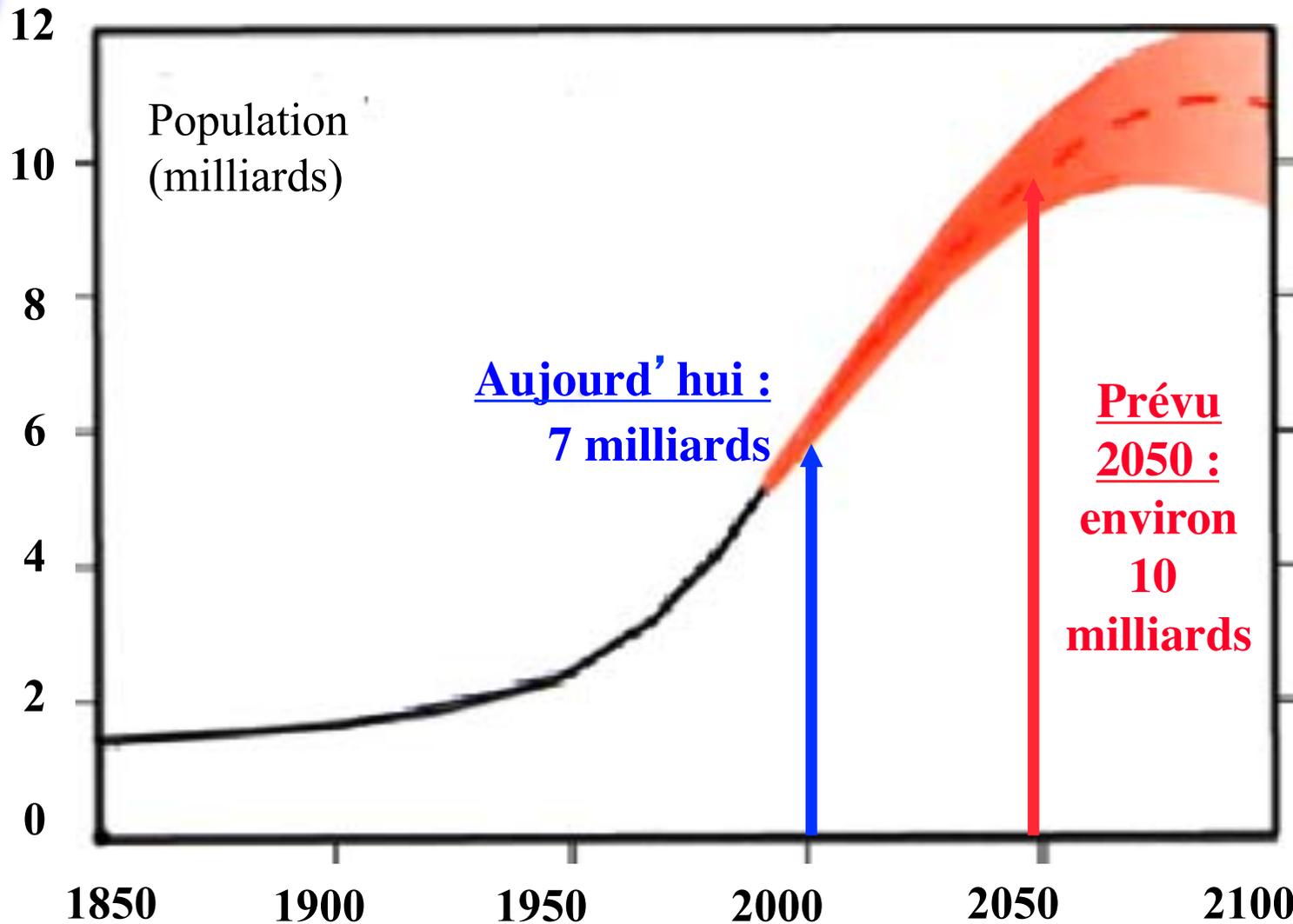
**Actuellement 20% de la population mondiale  
consomme 60% de l'énergie**

Planète Terre vue la nuit depuis l'espace (image reconstruite) - © Nasa 2000



**AEPN**

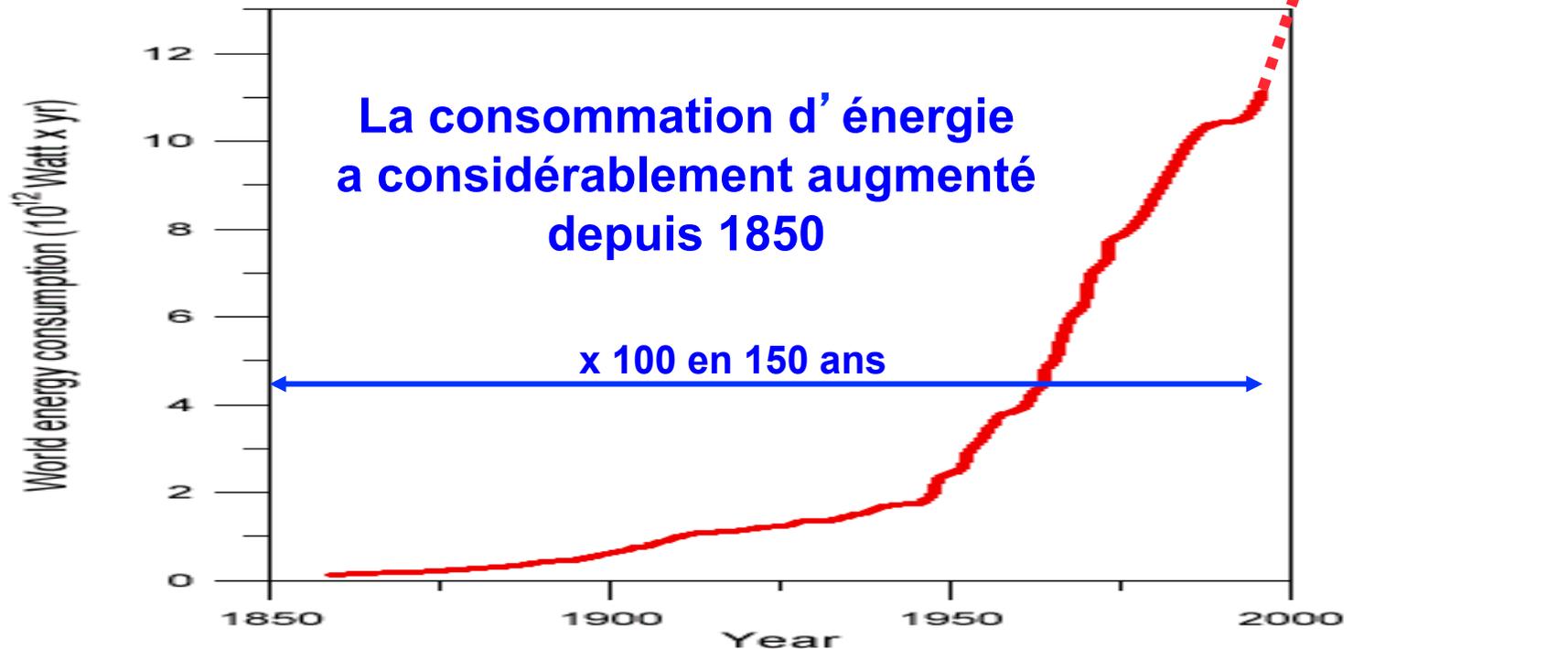
# Population mondiale





**AEPN**

# Consommation d'énergie

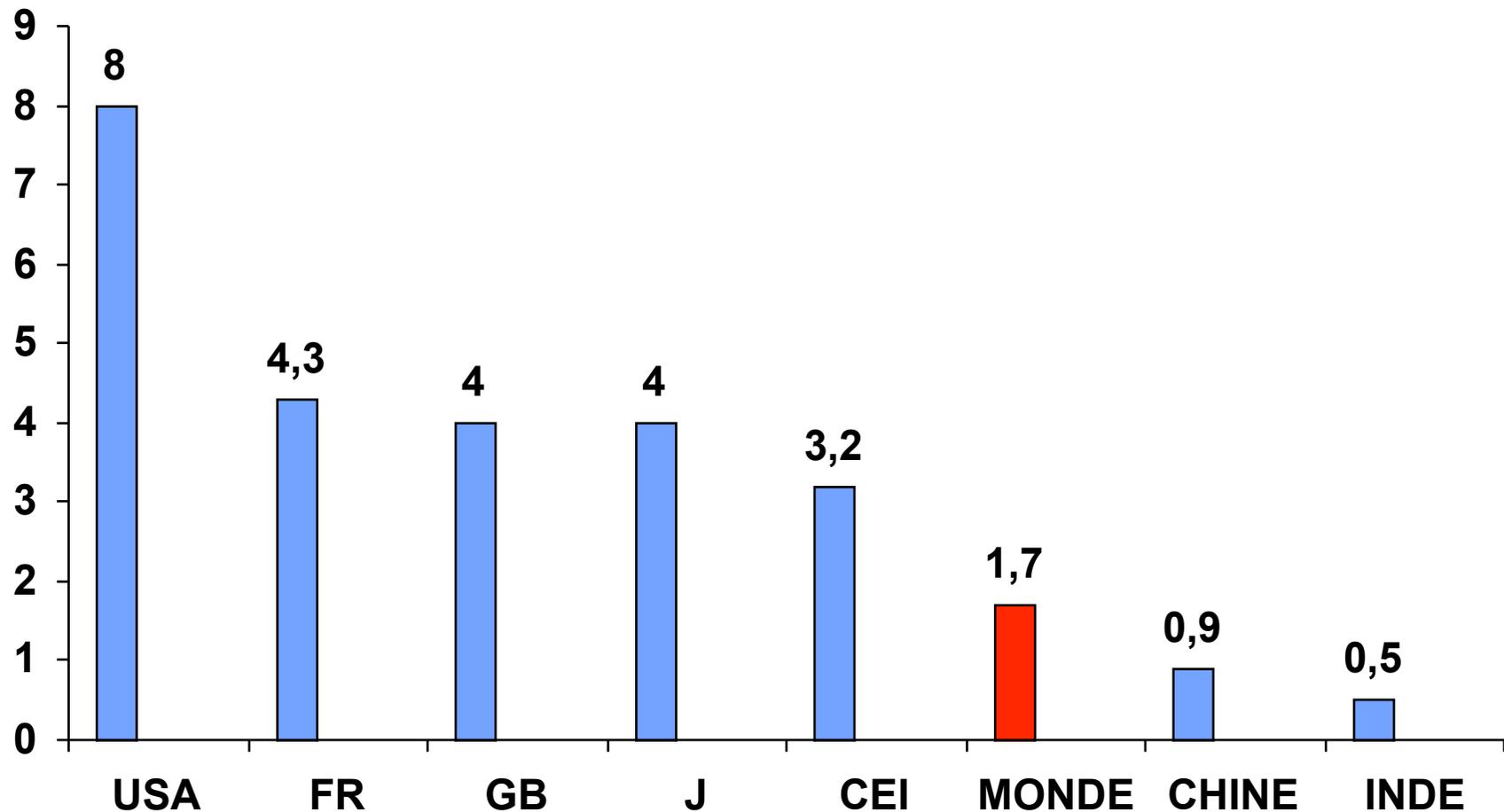


**Actuellement, la consommation d'énergie augmente rapidement dans les pays en développement et modérément dans les pays développés.**



**AEPN**

# CONSOMMATION D'ÉNERGIE (tep/habitant/an)





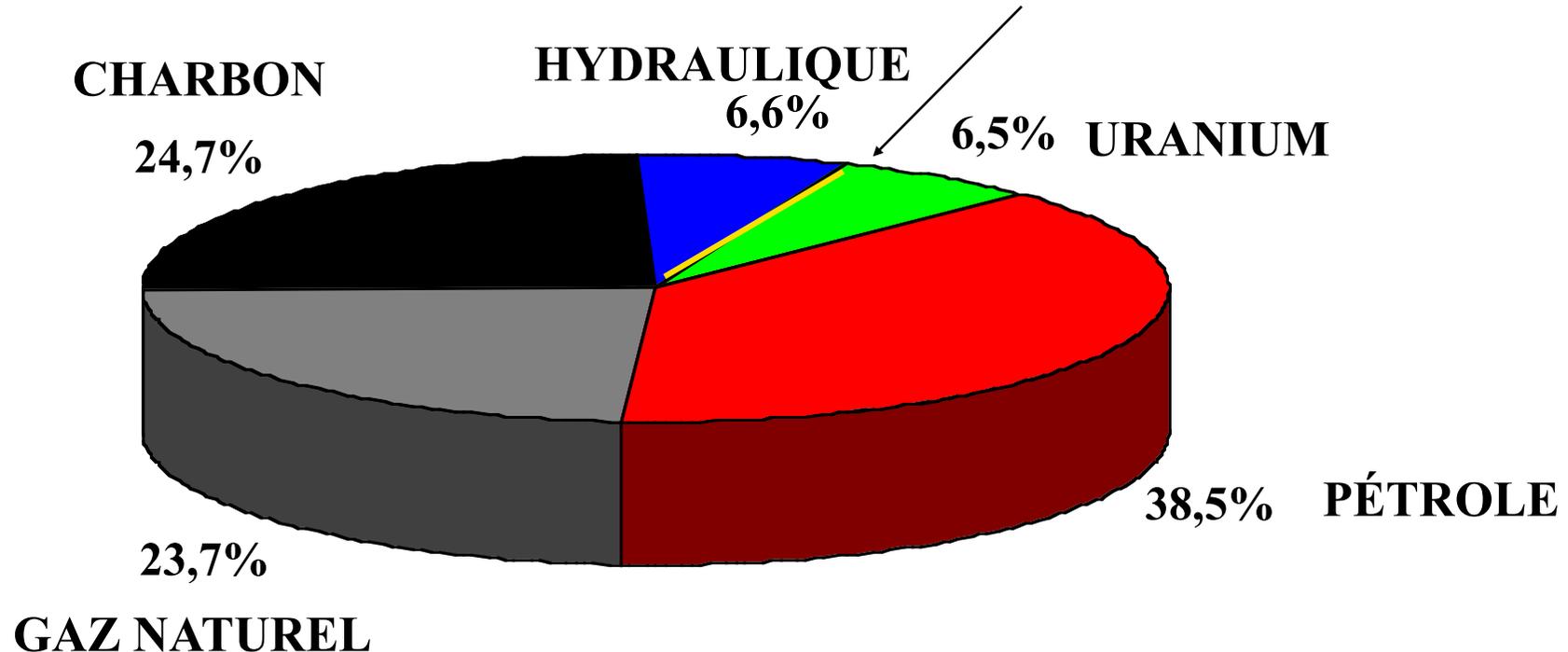
**AEPN**

# SOURCES D'ÉNERGIES

**hors biomasse et bois (MONDE 2002)**

**87% de l'énergie est carbonée (charbon, pétrole, gaz) et contribue à l'effet de serre**

Solaire + éolien + géothermie  
= moins de 1%



**9,1 Gtep/an + biomasse ~> 10 Gtep/an**

Source : BP 2002

# ENERGY WORLDWIDE

Le monde dépend pour 70% de son approvisionnement en pétrole du Moyen Orient : source de tensions et de guerres

PRIMARY ENERGY CONSUMPTION*		
Area	Consumption	Share (%)
UNITED STATES - CANADA	2365	28
CIS - EASTERN EUROPE	918	11
WESTERN EUROPE	1725	20
CHINA	860	10
JAPAN	510	6
ASIA (others)	860	10
LATH AMERICA	300	4
MIDDLE EAST	425	5
AFRICA	295	3
AUSTRALASIA	120	1
<b>TOTAL WORLD</b>	<b>8555</b>	<b>100</b>



Le détroit d'Ormuz est un point particulièrement sensible.

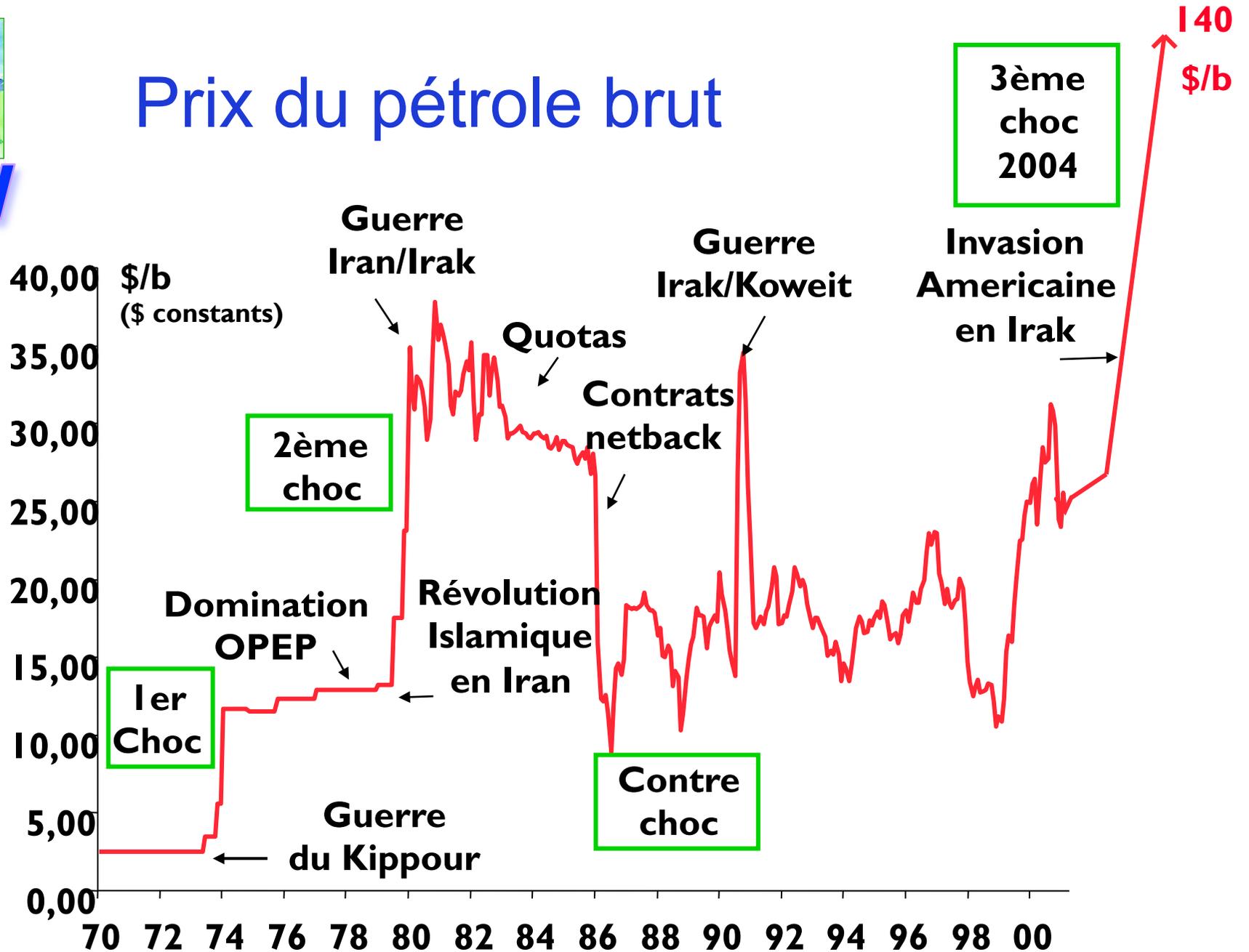
PRIMARY ENERGY PRODUCTION					TRADE FLOWS WORLDWIDE			
(Million tonnes of equivalent)								
					Petroleum		Gas line	
					Natural gas		Liquefied natural gas	
					Coal			

\*1998 LHV + 0.25 for nuclear production  
 \*\*1998 LHV + 0.05 for hydroelectricity



**AEPN**

# Prix du pétrole brut

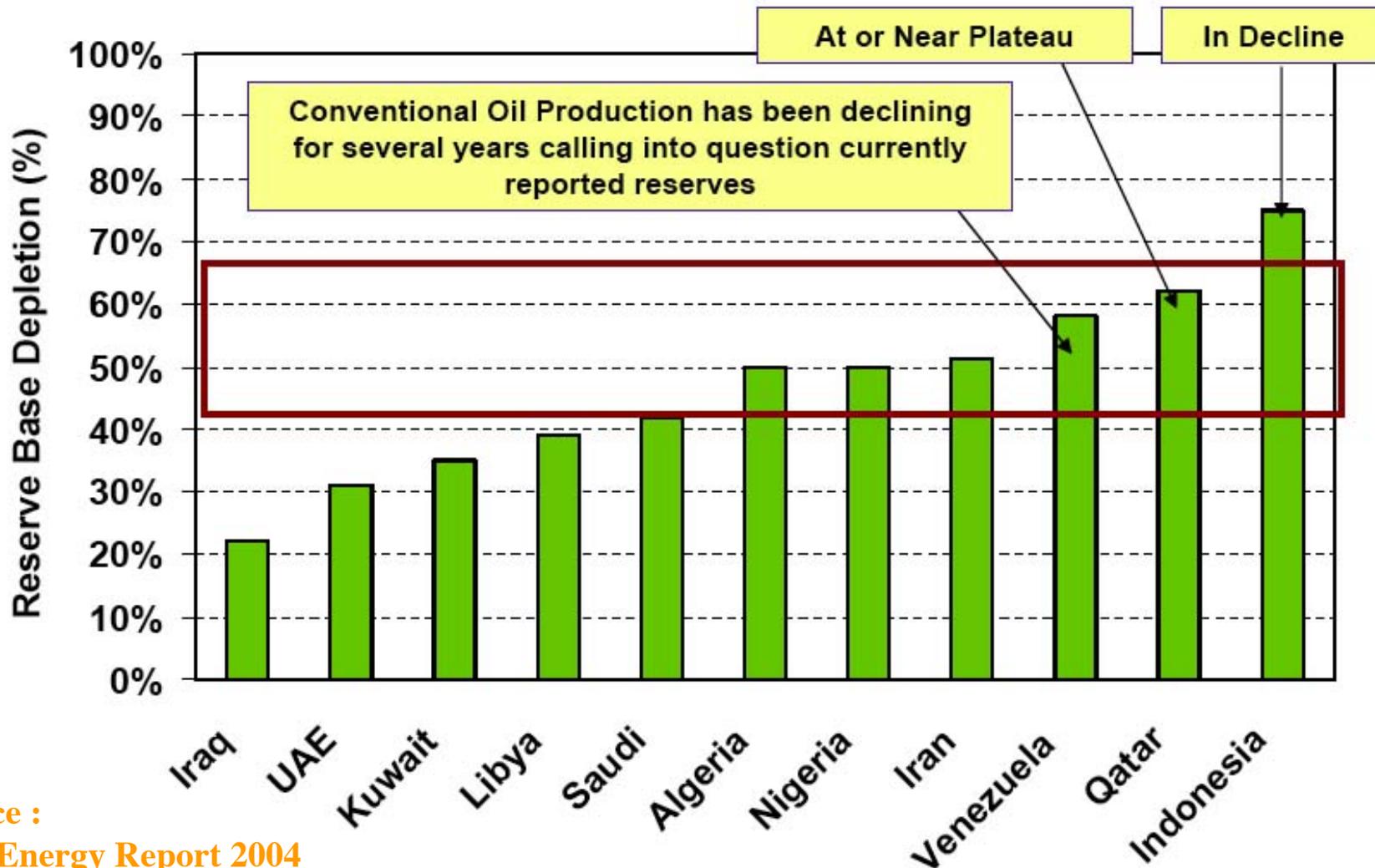


Source : Platt's / IFP



**AEPN**

# LE PIC DE PRODUCTION DE PETROLE EST IMMINENT - LA PRODUCTION VA BIENTOT DECROITRE



Source :  
PFC Energy Report 2004

# Le CO2 est un gaz à effet de serre

20<sup>ème</sup> siècle : +0.5 à 1°C

21<sup>ème</sup> siècle : +3 à 6° C

Imaginons... : que nous arrêtons soudain d'émettre des gaz à effet de serre, le réchauffement climatique va-t-il cesser ?

**UN EFFET DEJA GLOBAL**

**avec une longue constante de temps :**

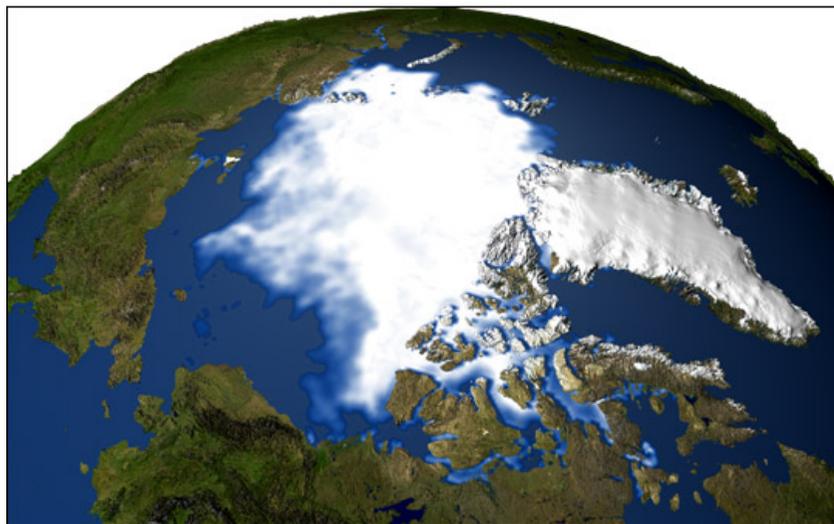
**IL EST URGENT D'AGIR**



**AEPN**

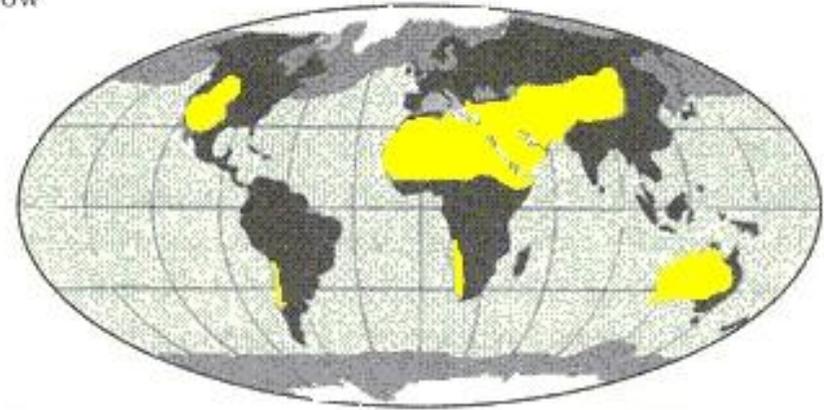


1979 SSMI Composite Data

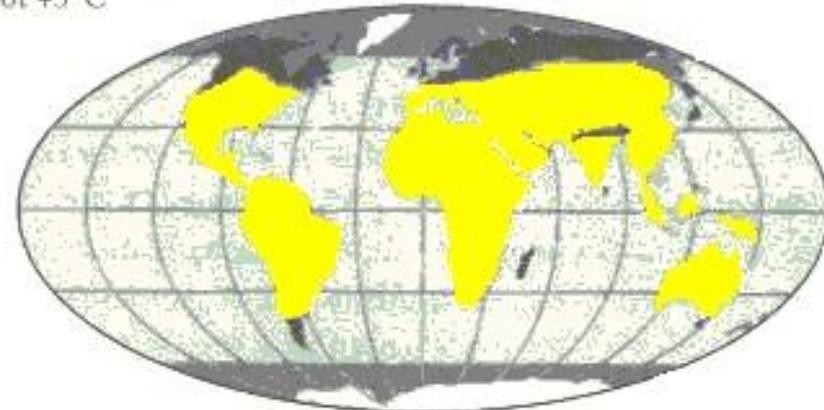


2003 SSMI Composite Data

Now



Hot +5°C



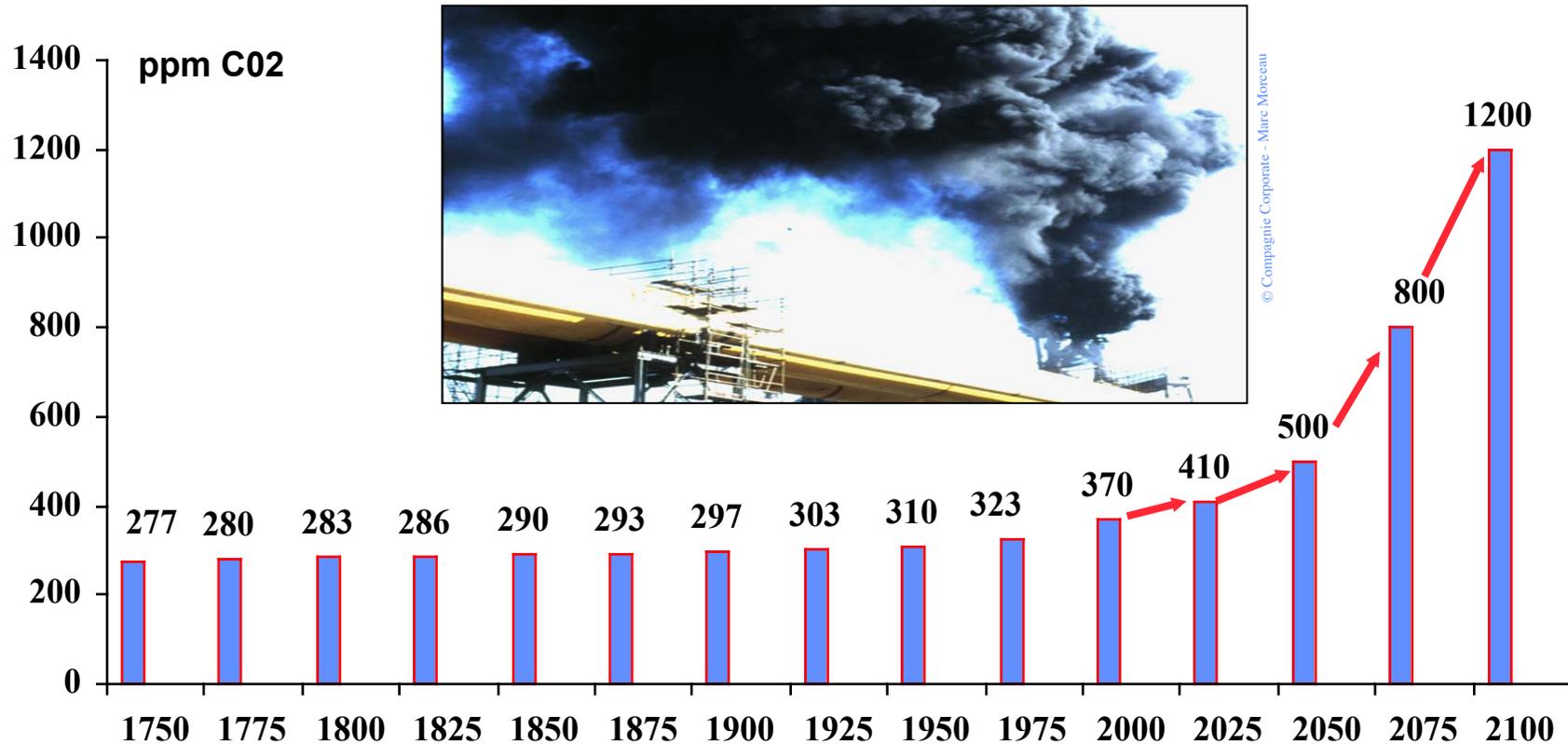
Nature of surface

-  Ice
-  Ocean with life
-  Ocean desert
-  Forests
-  Scrub and desert



**AEPN**

# Taux de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère



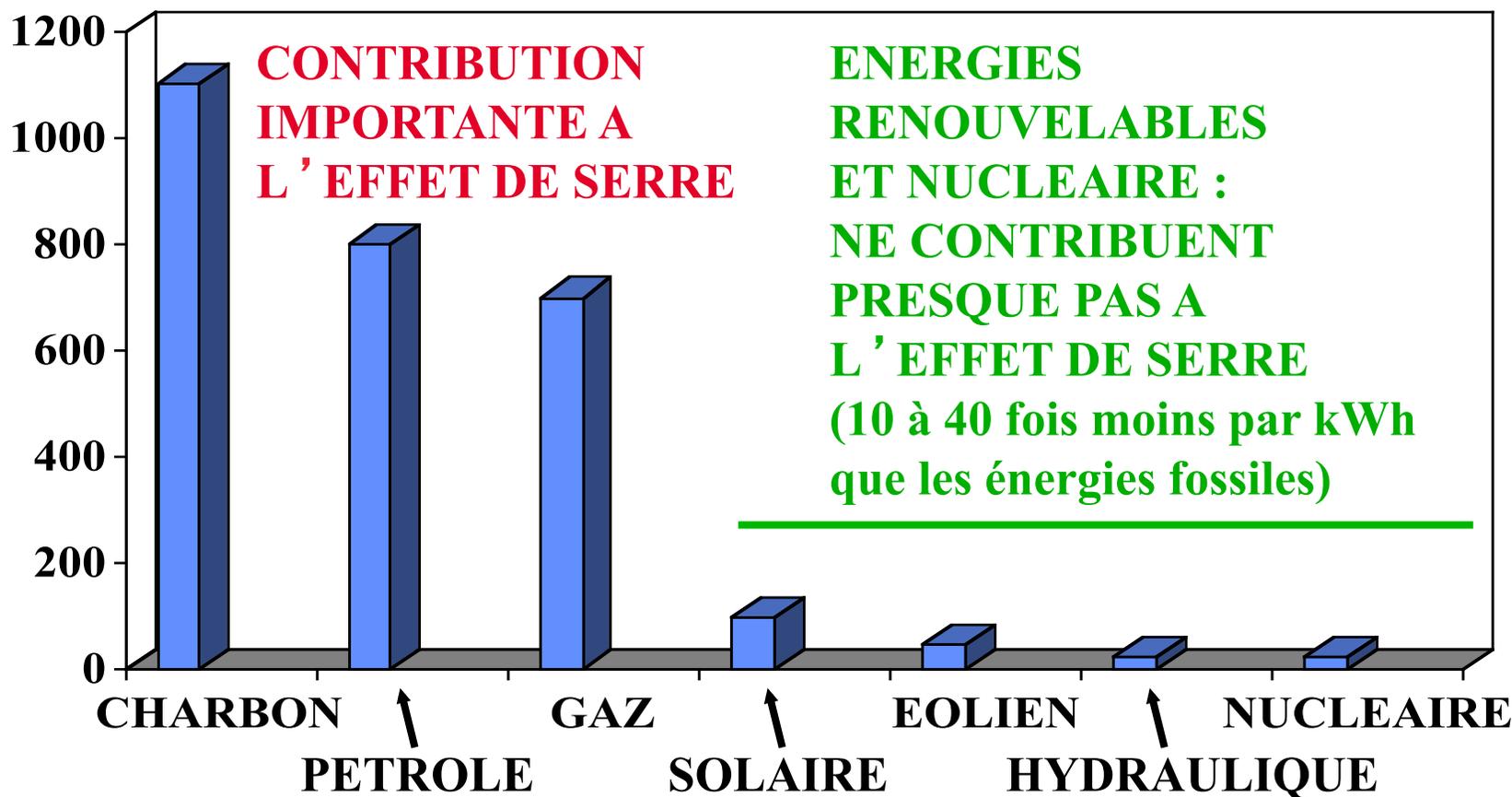
**Le taux de CO<sub>2</sub> dans notre atmosphère n'a jamais été aussi élevé depuis plus de 400 000 ans, et il continue à croître.**



**AEPN**

# PRODUCTION DE GAZ A EFFET DE SERRE SELON LE TYPE D'ENERGIE

gr CO<sub>2</sub>/kWh



**ENERGIES FOSSILES**

Ref: NEW 01/96



**AEPN**

# QUE FAIRE ?

**1 - ECONOMIES D'ÉNERGIES**

**2 - EFFICACITE  
ENERGETIQUE**

**3 - ENERGIES PROPRES**

**Objectif (nécessaire et réaliste), diviser :**

**- la consommation d'énergie par 2**

**- les gaz à effet de serre par 4**

**Habitat - industrie - transport agroalimentaire - électricité**





**AEPN**

# Un exemple concret : la construction écologique

- 20 fois moins d'énergie
- 400 fois moins de CO2

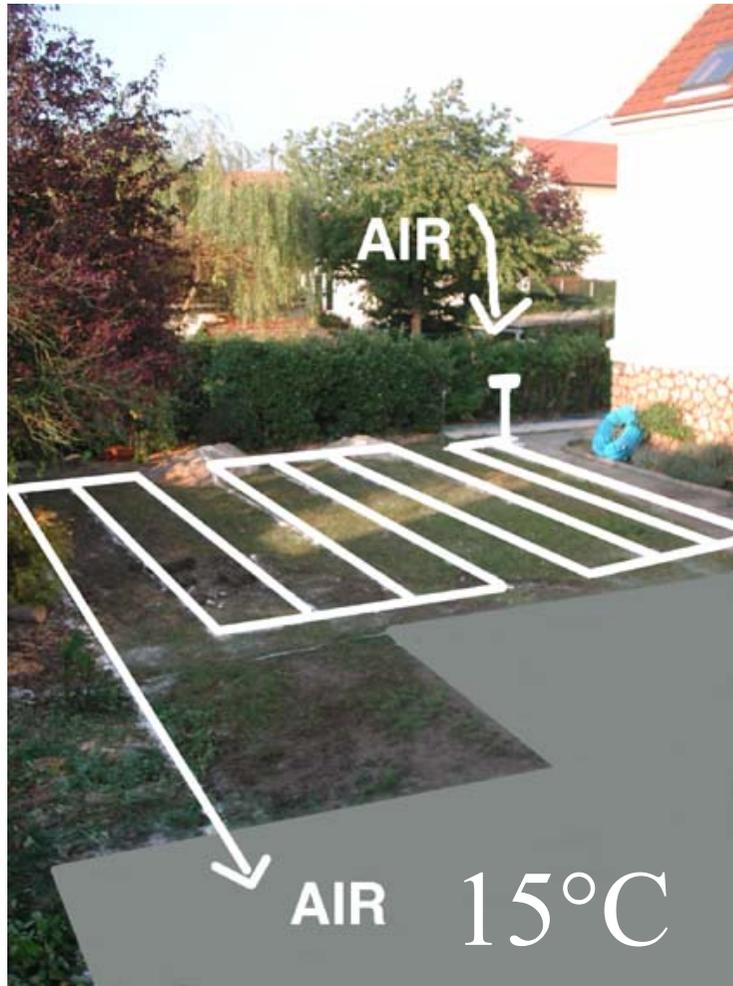
**Par rapport à une maison ordinaire chauffée au gaz**





**AEPN**

# Puits canadien Géothermie



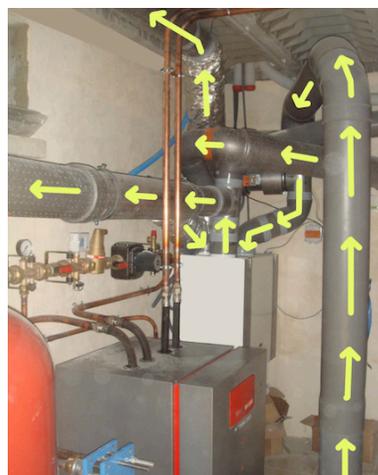


**AEPN**

# Techniques de construction :

- Matériaux isolation renforcée
- Isolation « passive »
- Conception bioclimatique
- Ventilation double-flux + puits canadien
- Pompe à chaleur
- **Récupération 80% chaleur eau chaude / douches**

<http://maison.ecolo.org>



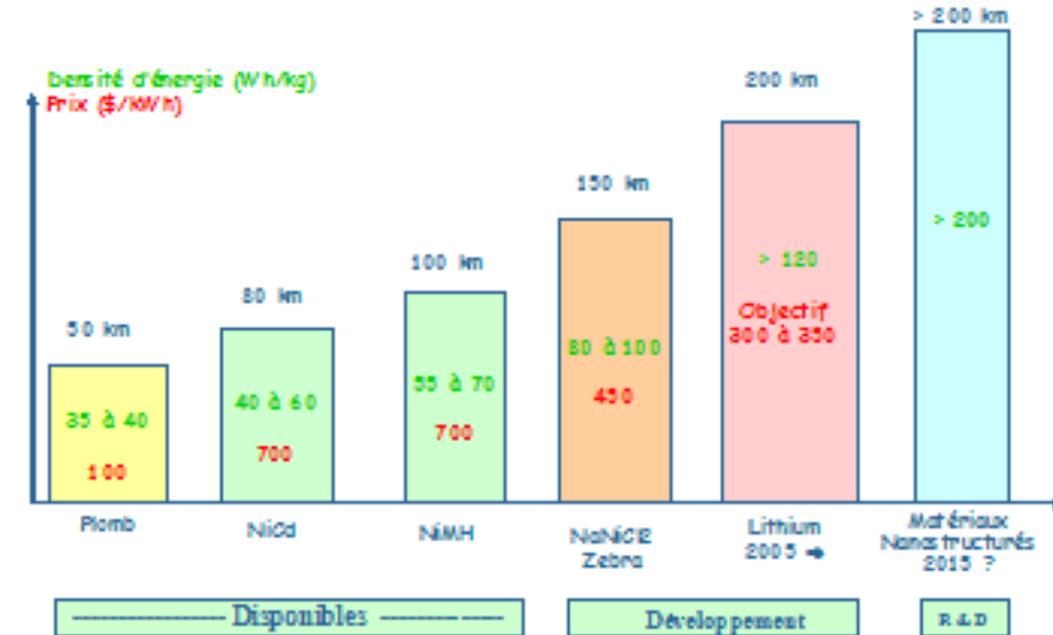


**AEPN**

# Transports propres

Pb : 35 Wh/kg 50 km  
Ni-Cd : 50 Wh/kg 80 km  
NiMH : 60 Wh/kg 100 km  
NaNiCl : 100 Wh/kg 150k  
Lith : 120 Wh/kg 200 km  
Nano : 200 Wh/kg 320 km

Le stockage d'énergie :  
vers des batteries plus compétitives

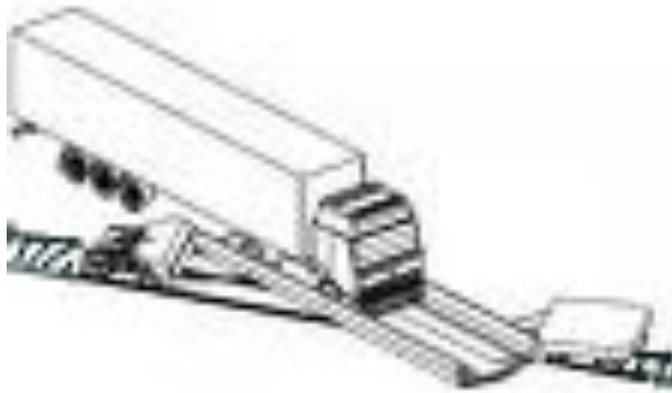


Amélioration des  
performances des batteries





**AEPN**



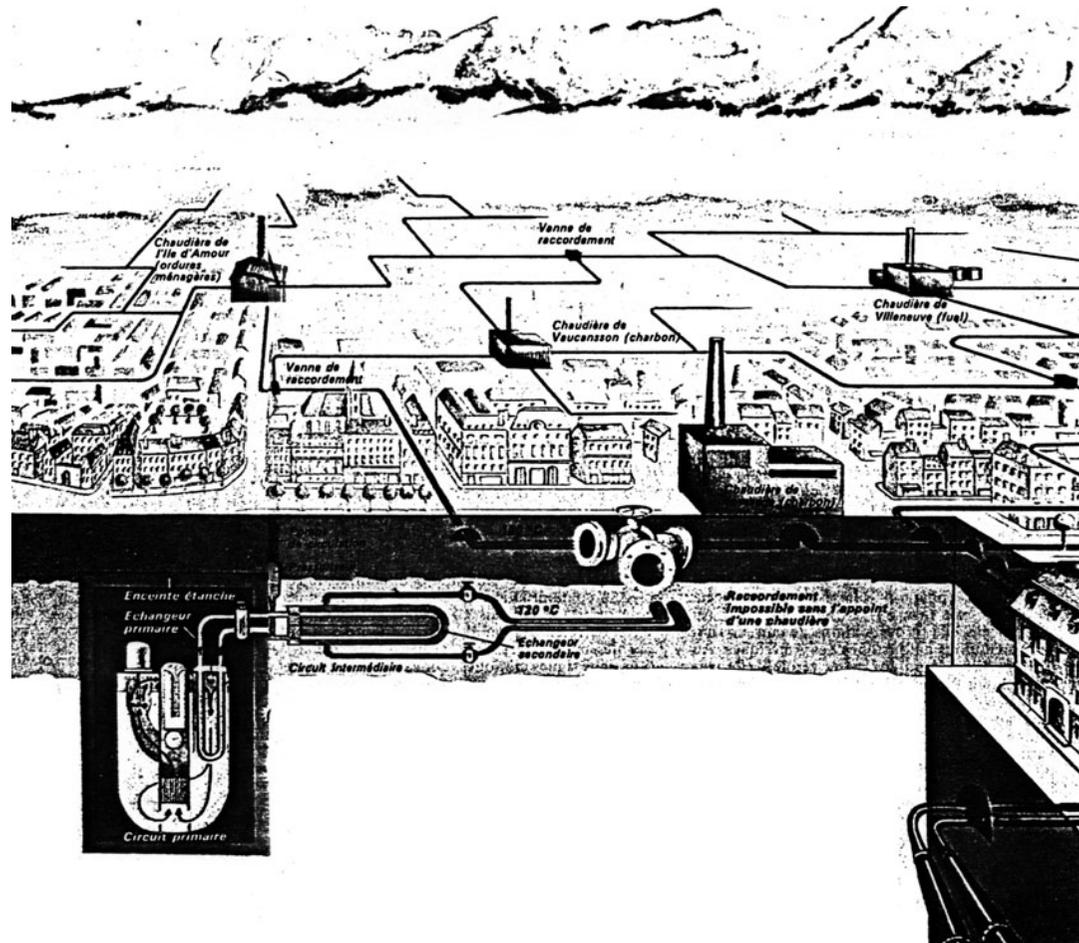
# Autoroutes ferroviaires





**AEPN**

# Réseaux de chaleur et cogénération nucléaire





**AEPN**

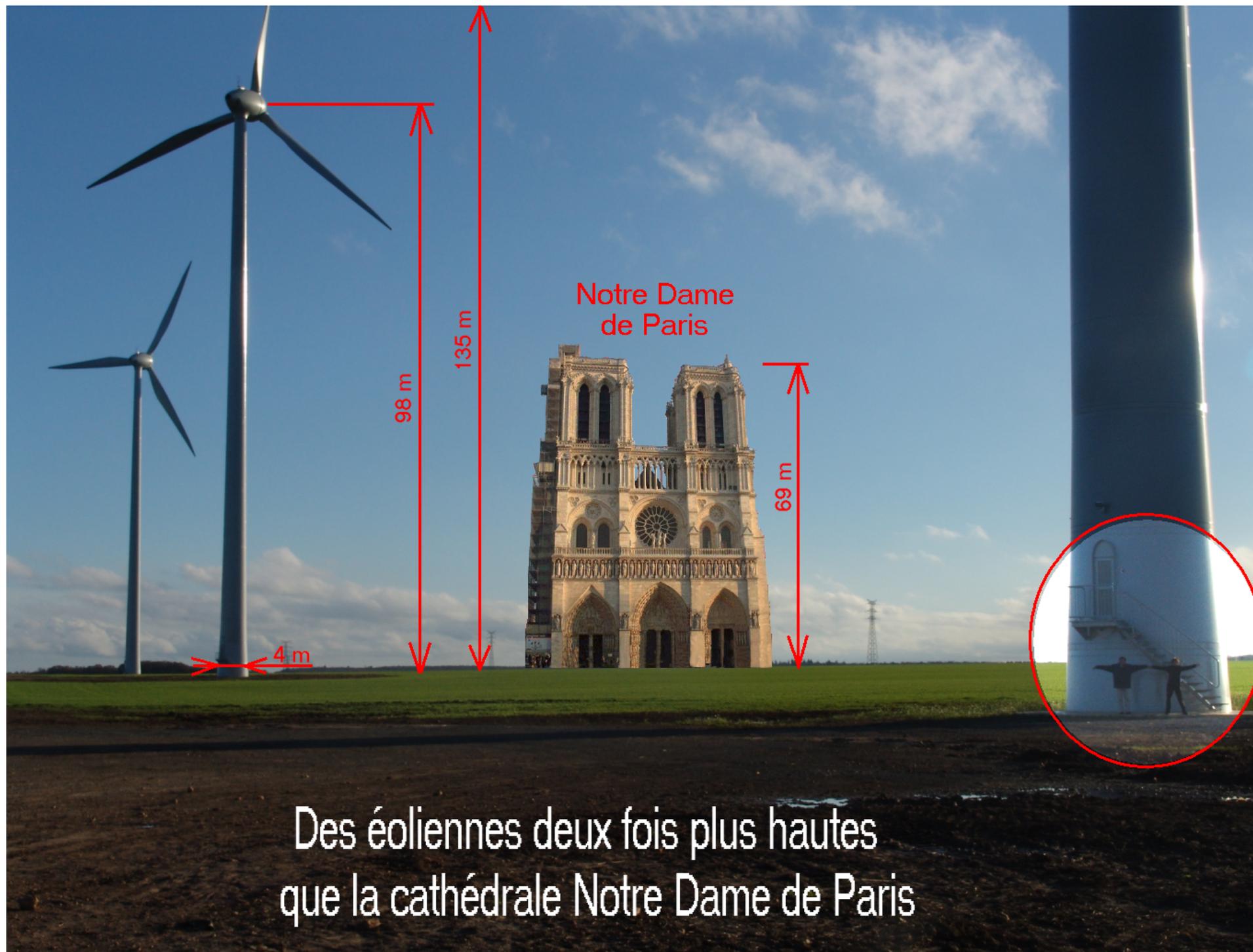
# Electricité propre :

- bannir le carbone

il reste :

- les renouvelables
- le nucléaire

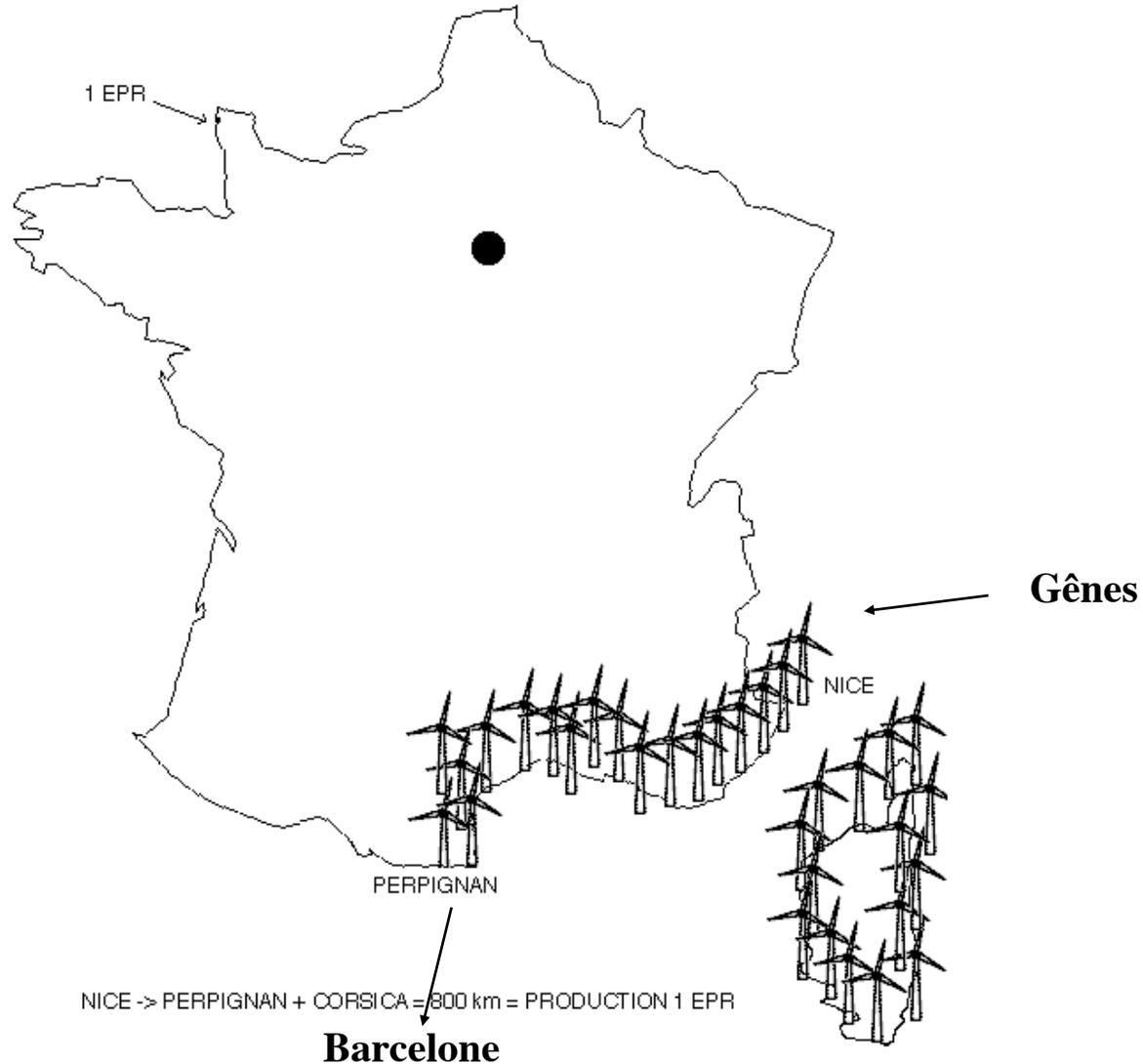






**AEPN**

# L'ÉNERGIE ÉOLIENNE PEUT AIDER, MAIS NE SAUVERA PAS LA PLANÈTE



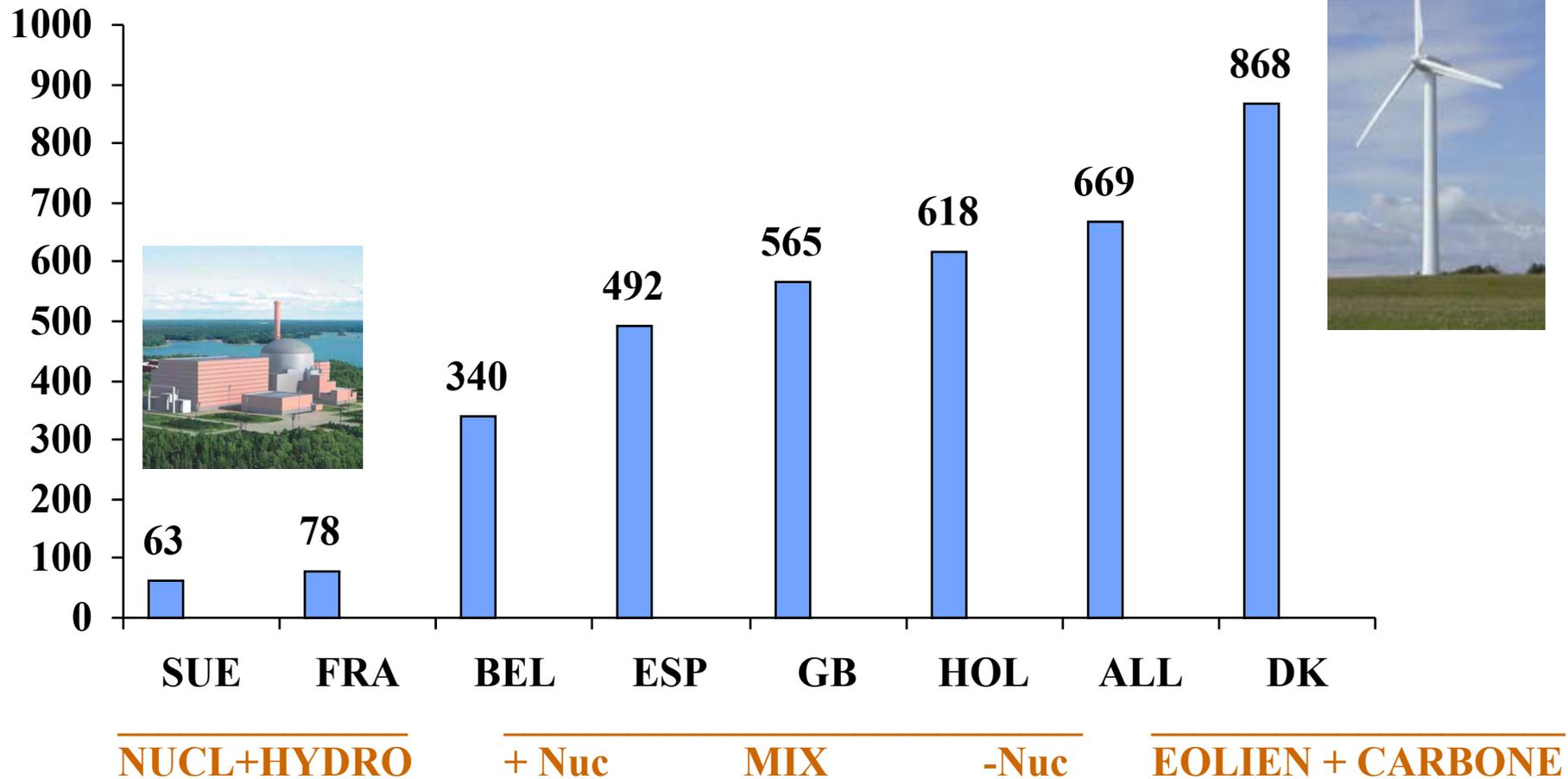


**AEPN**

# REJETS DE CO2 PAR PAYS

TONNES/GWh

1995





**AEPN**

# L'ENERGIE SOLAIRE PEUT AIDER MAIS NE SUFFIRA PAS





**AEPN**

# **TOUTES les énergies propres sont nécessaires**



**Le monde va manquer d'énergie**

**Il n'y a aucune contradiction  
entre les économies d'énergie  
l'énergie nucléaire et les énergies renouvelables.**

**Toutes les énergies propres doivent être développées.**



**AEPN**

# L'ENERGIE NUCLEAIRE

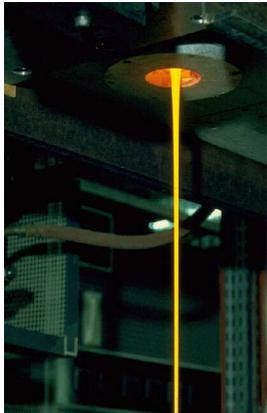


- Est très compacte
- Facteur 1 million  
(1g U = 1 tonne pétrole)
- Consomme très peu  
d'uranium  
(20 T=1m<sup>3</sup> par an)
- Produit très peu  
de déchets



**AEPN**

## Déchets nucléaires

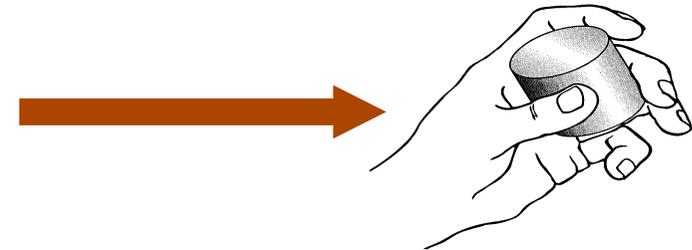
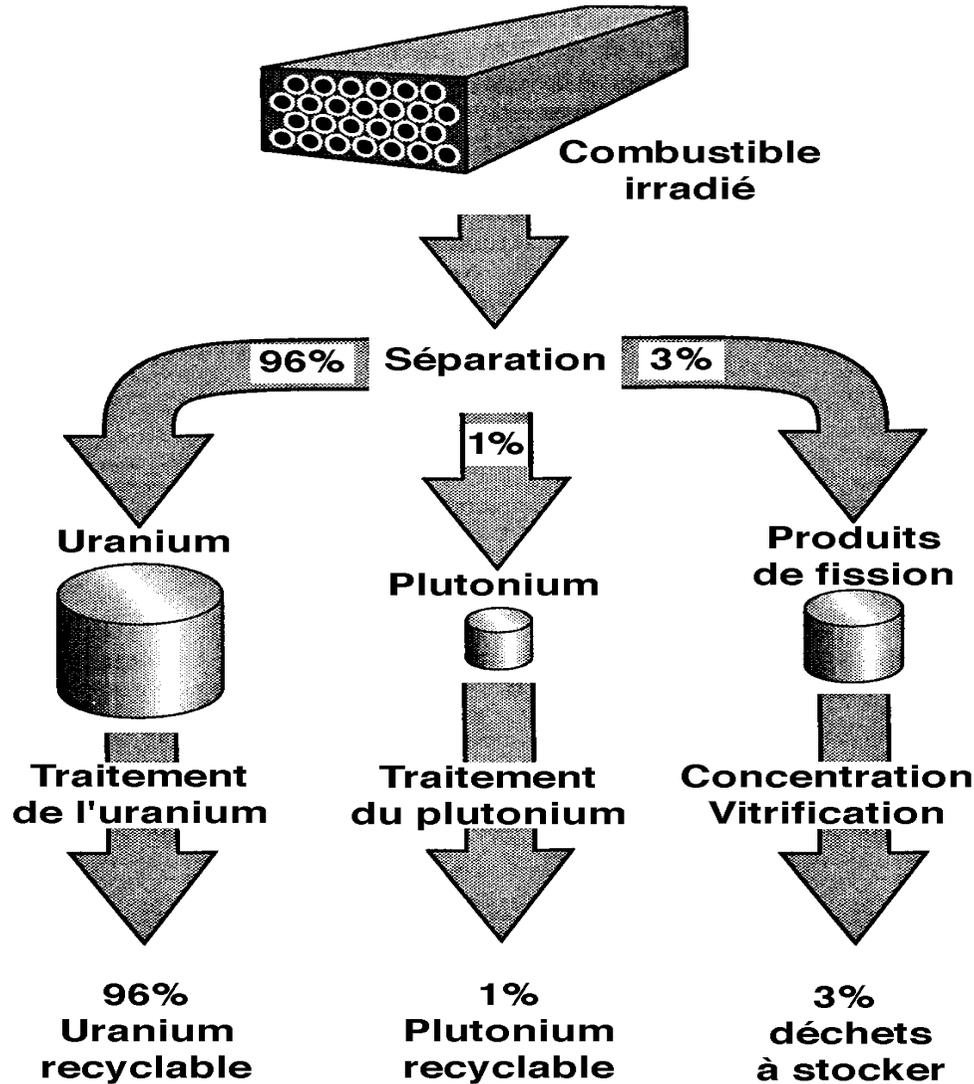


- Leur volume est faible
- Ils sont confinés, pas rejetés dans la nature
- Ils se décomposent spontanément
- Leur toxicité initiale décroît très vite
- Quelques mètres de terre suffisent pour arrêter les rayonnements radioactifs
- Le combustible utilisé peut être retraité.



**AEPN**

# LE RETRAITEMENT DES DECHETS NUCLEAIRES EST ECOLOGIQUE



Volume de déchets nucléaires vitrifiés  
produit par une famille française  
« tout électrique » en 30 ans



**AEPN**

# L'ENERGIE NUCLEAIRE CONTINUE DANS LE MONDE



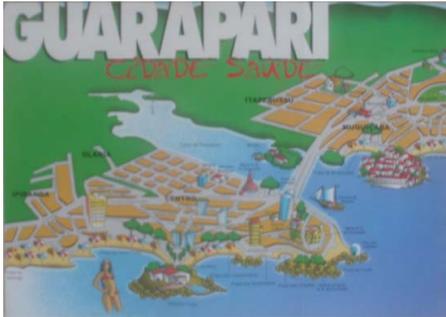
## Nouvelles de :

- France
- Royaume-Uni
- Etats-Unis
- Chine Inde
- Canada
- Pologne
- Turquie, Bulgarie
- Finlande...



**AEPN**

# La radioactivité, c'est naturel !



Partout : 0,1  $\mu\text{Sv}/\text{heure}$

En avion : 5  $\mu\text{Sv}/\text{heure}$

A Guarapari (Brésil) :

jusqu' à 50  $\mu\text{Sv}/\text{hr}$  (plage)

A Ramsar (mer Caspienne):

150  $\mu\text{Sv}/\text{hr}$  (maisons)

La Hague ou autour d'une

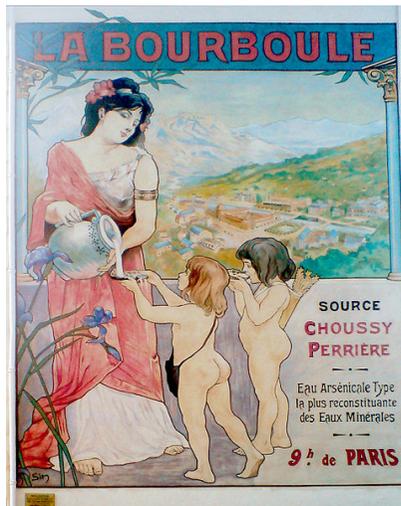
INB (exposition maximum

ajoutée): 0.001  $\mu\text{Sv}_{\text{eq}}/\text{heure}$

La Bourboule : 0,2 à 3  $\mu\text{Sv}/\text{h}$

U jardin = 10 kg/mètre

(3 ppm)



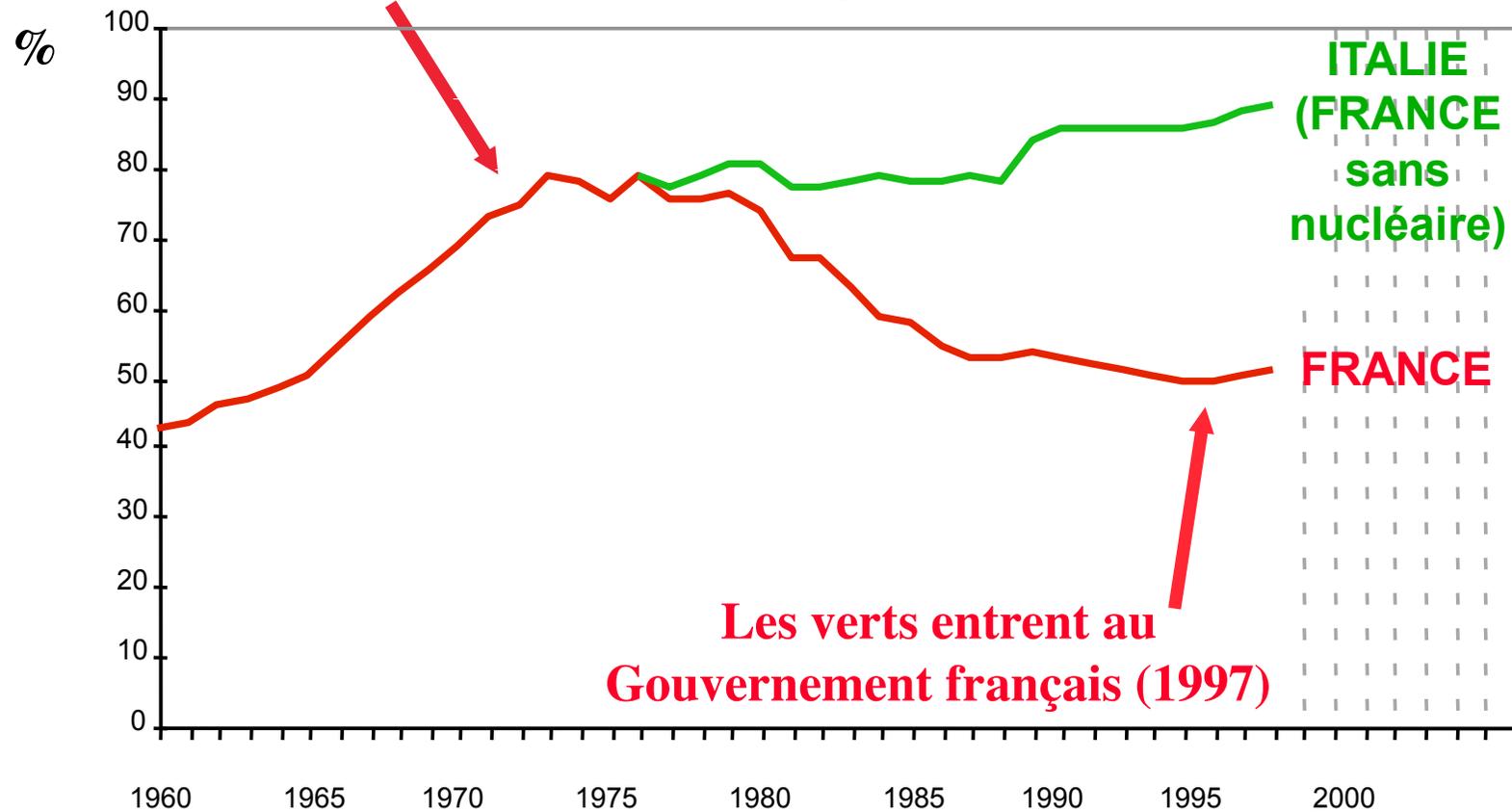




**AEPN**

# Dépendance énergétique (%)

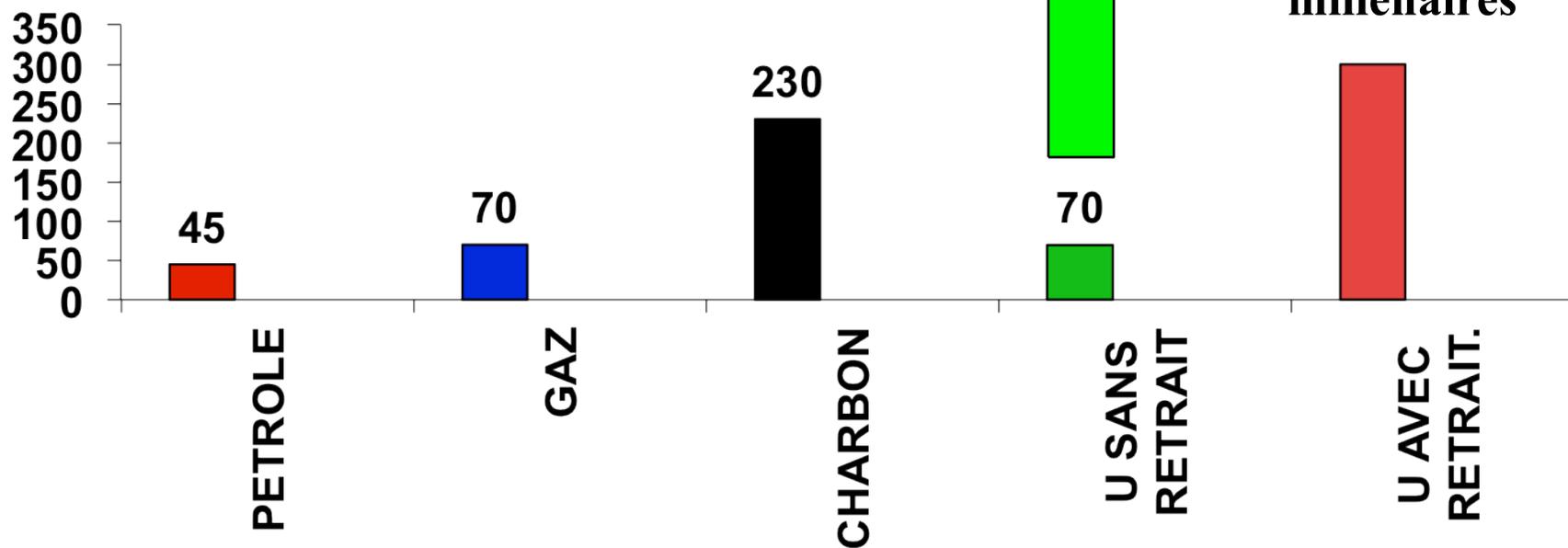
**Début du programme nucléaire français (1973)**





# RESERVES PROUVEES

**Années**  
(au rythme actuel)





**AEPN**



# Tchernobyl



- Une catastrophe résultant d'erreurs graves à tous les niveaux : conception instable, fonctionnement...
- UN TEL ACCIDENT EST MAINTENANT BIEN MOINS PROBABLE MÊME EN EX-URSS, MAIS CETTE PROBABILITE EST TOUJOURS TROP GRANDE
- ABSENCE D'ENCEINTE DE CONFINEMENT
- DANS UN PWR/BWR : confinement, pas de graphite -> TMI/Fukushima (aucun mort par irradiation)



# FUKUSHIMA



**AEPN**

- A NATURAL disaster
- 28 000 died from TSUNAMI (only 4 in NPP)
- All reactors stopped (as they should)
- 4 reactors destroyed, 3 melted cores, H2 explosions
- Evacuation before 15/3/2011: no public health impact
- 4 deaths in NPP workers (none from radiation)
- <10 workers exposed above authorized limit: 250 mSv

## Lessons learned : nuclear will be even safer

- Tsunami predictions inadequate (wave 5.7m -> 14 m)
- Emergency cooling systems were not sufficient
- Safety is improved around the world



**AEPN**



**WTC  
tower**

# Risque d'attaque terroriste

**Taille relative**

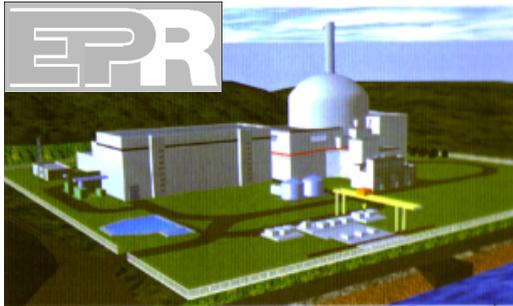


**CONCLUSION :  
Scénario effrayant  
pour les medias,  
mais en réalité  
PAS UNE CIBLE FACILE**



**AEPN**

# Réacteurs du futur



## Réacteurs avancés :

EPR, AP600-1000, ABWR, ACR

## Réacteurs HTR :

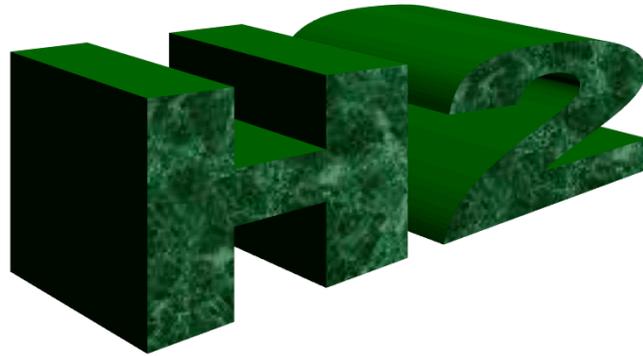
- Petits, modulaires, très sûrs
- Pour pays en développement
- Pire accident non dangereux

## Génération IV :

- Ressources x100
- Réduction des déchets
- 6 concepts (SFR, LFR, GFR, VHTR, MSR, SCWR)



**AEPN**



L' AEPN visitant une usine avancée de production d'hydrogène par le procédé « Soufre-Iode » à Tokai au Japon (où se trouve aussi le HTR le plus avancé du monde). Ce procédé permettra bientôt de réduire dans l'avenir le prix de fabrication de l'hydrogène d'un facteur 3 environ. Le Japon est actuellement leader mondial dans ce domaine.



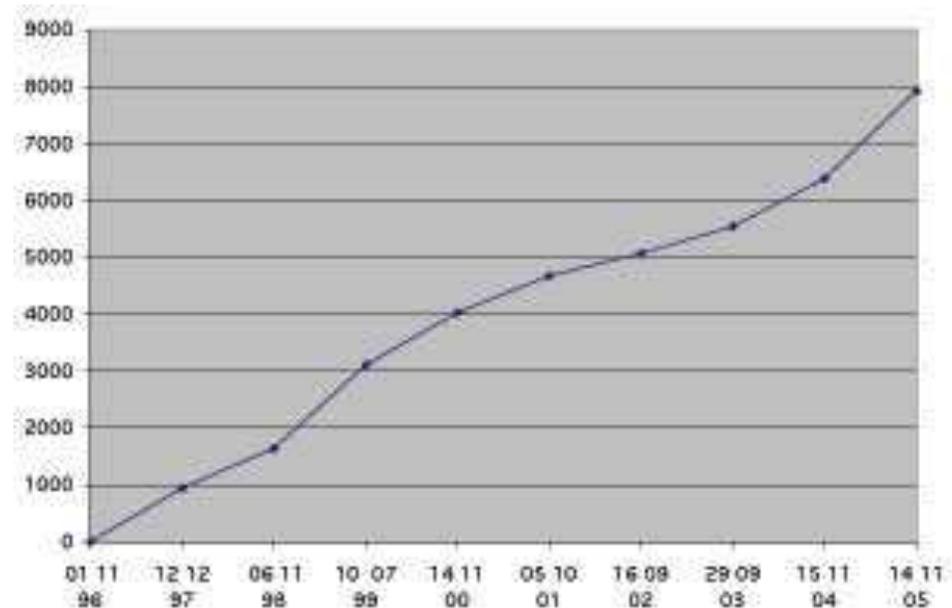


**AEPN**

## AEPN : Association des Ecologistes Pour le Nucléaire



- Plus de 10 000 membres et signataires
- En croissance rapide
- Dans 60 pays
- Sur 5 continents.



**Objectif : pour une information complète et objective du public sur l'énergie et l'environnement**



**AEPN**

# Activités de l' AEPN

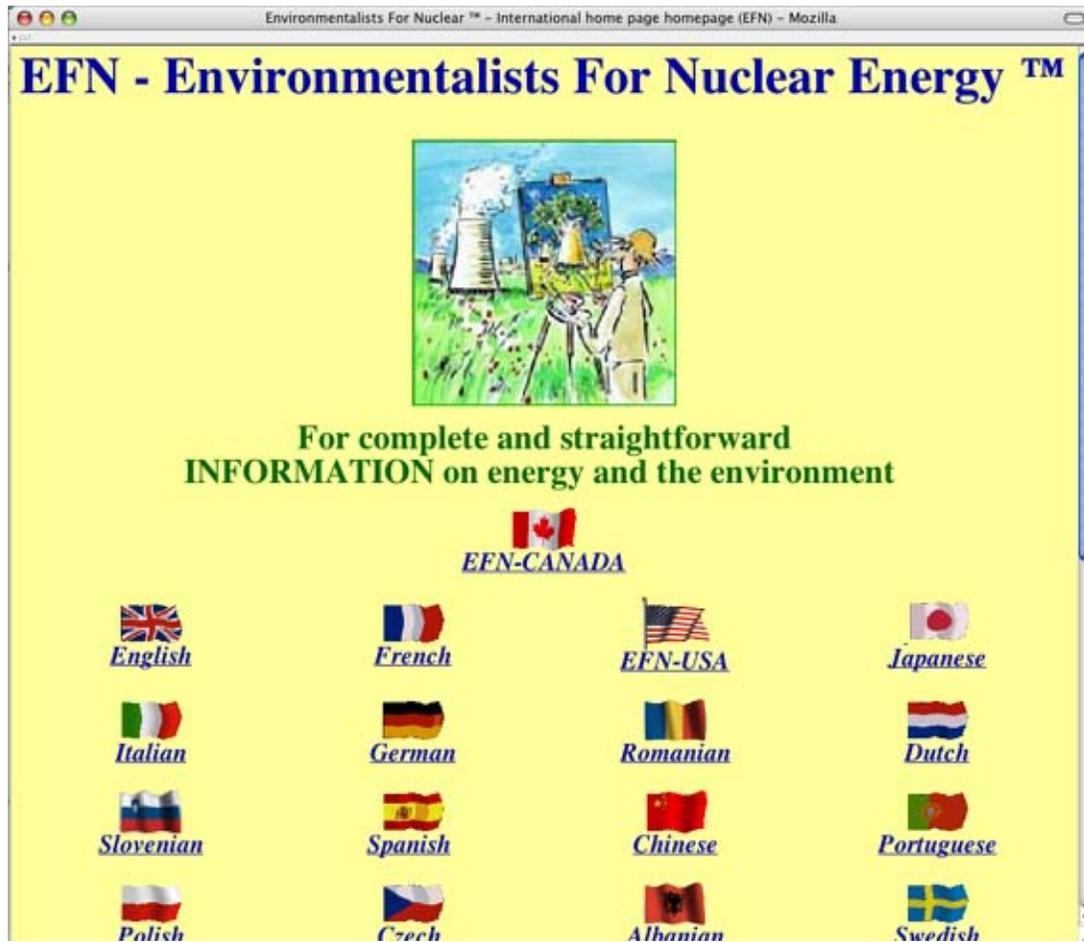
Site web : [www.ecolo.org](http://www.ecolo.org)



en 15 langues



Centrale nucléaire de Civaux

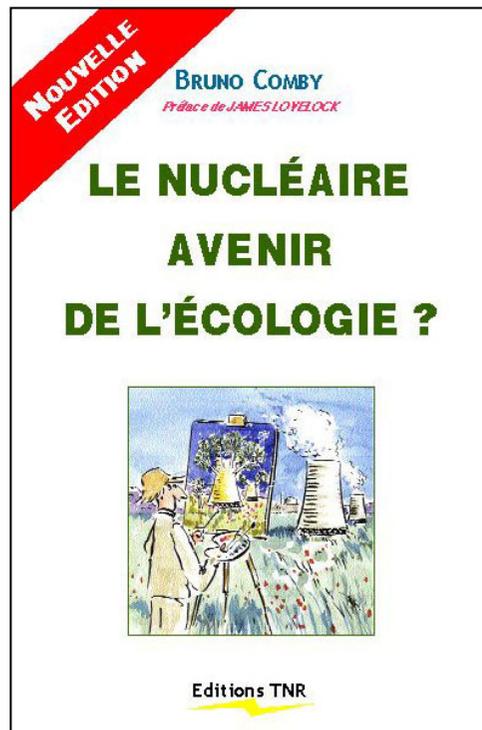




**AEPN**

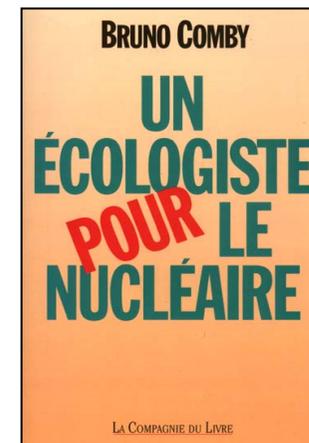
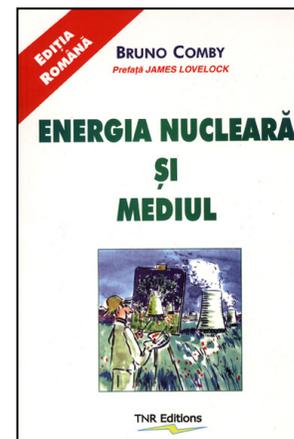
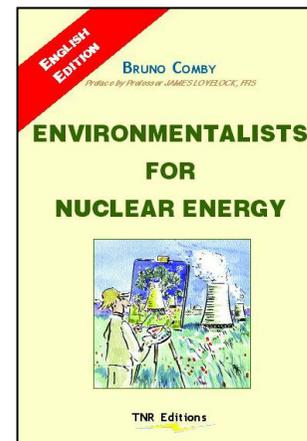
# Le livre :

Les livres de Bruno Comby, publiés en français, anglais, allemand, espagnol, japonais, chinois... ont informé plus d'un million de lecteurs dans le monde sur l'écologie.



**Edition  
française  
aux  
Éditions  
TNR**

**Préface du Pr.  
James Lovelock**



[www.comby.org](http://www.comby.org)

-> cliquer sur « livres »



**AEPN**



**Nous n'avons  
qu'une planète**



© Luc Massart/ IBC



**AEPN**

# Une planète habitable



**pour nos enfants**

**... et pour les  
générations  
Futures ...**



**AEPN**

# Pr. James Lovelock



© Institut Bruno Comby

- **Fondateur historique de la pensée écologique depuis les années 1960**
- **auteur de la théorie de Gaia**
- **membre de l' AEPN**

**« L' énergie nucléaire est la seule solution écologique »**



**AEPN**

# Quelques autres écologistes pour le nucléaire

## Patrick MOORE, EFN-Canada

Fondateur et ancien directeur de Greenpeace international durant 7 ans, fondateur et ancien  
Président de Greenpeace-Canada durant 9 ans

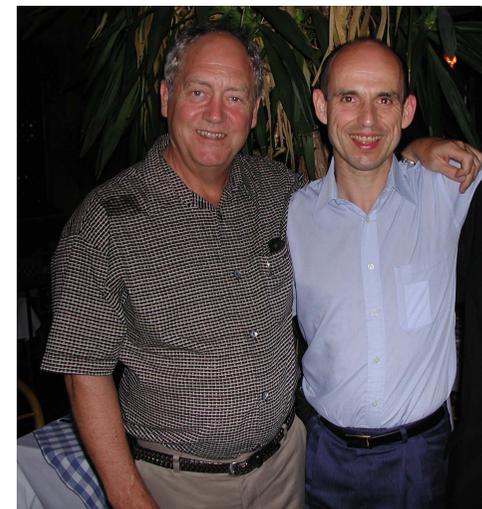


Photo D.R.



## Bishop Hugh MONTEFIORE, EFN-UK

Ancien membre du Bureau de Friends of the Earth UK



## Yumi AKIMOTO, EFN-JP



Survivants d' Hiroshima



## Gul GOKTEPE

Black Sea Medal (distinction envi-  
ronnementale des Nations Unies)



A photograph of a nuclear power plant with two large cooling towers, set against a blue sky with light clouds. In the foreground, there is a field of bright yellow sunflowers. The text is overlaid on the image.

**L'ENERGIE NUCLEAIRE**

**BIEN CONCUE,**

**BIEN CONSTRUITE,**

**BIEN EXPLOITEE EST**

**PROPRE, SURE, ABONDANTE,**

**ECOLOGIQUE, ECONOMIQUE**

**INDISPENSABLE POUR NOTRE**

**AVENIR ET POUR LUTTER**

**CONTRE L'EFFET DE SERRE.**



**AEPN**



Plus d'information :  
[www.ecolo.org](http://www.ecolo.org)

Le livre : [www.comby.org](http://www.comby.org)

Contact : [bruno\[at\]ecolo.org](mailto:bruno[at]ecolo.org)

© COPYRIGHT - droits réservés