



AEPN

Le nucléaire, avenir de l'écologie



Orléans

Le 20 juin 2007

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

La vie d'un écologiste - des études scientifiques

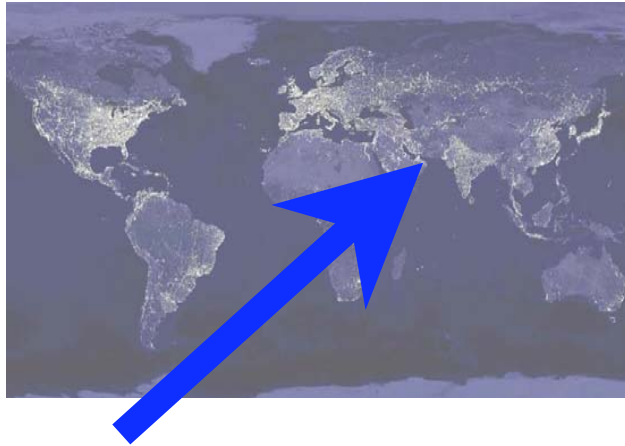


Diplômé de l'Ecole Polytechnique
et ingénieur en génie nucléaire de
l'Ecole Nationale Supérieure de
Techniques Avancées



AEPN

La vie d'un écologiste - le service militaire



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

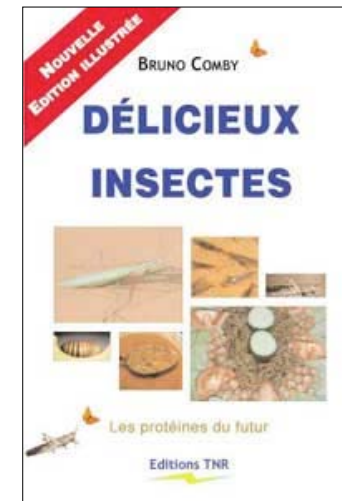
Problème :
Garantir la sécurité des
super-tankers pétroliers



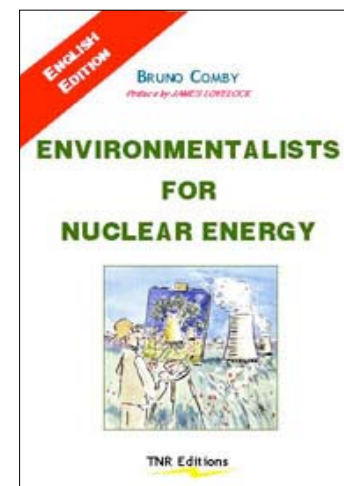
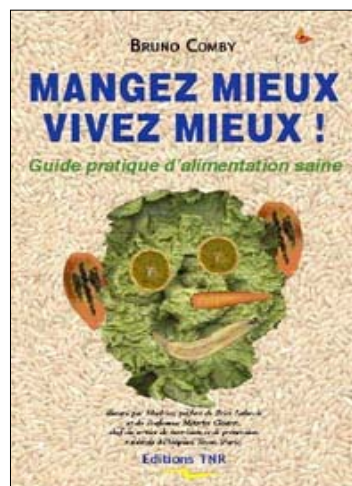
AEPN

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 - Le travail d'un pionnier de l'écologie



Photo rights reserved

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



AEPN

Précurseur de la lutte contre le tabagisme





AEPN

Mangez mieux, vivez mieux !





AEPN

Des graines germées pour la santé

- Un concentré de vitamines bénéfiques pour la santé se développe lors du processus germination





AEPN

Des sources alternatives de protéines



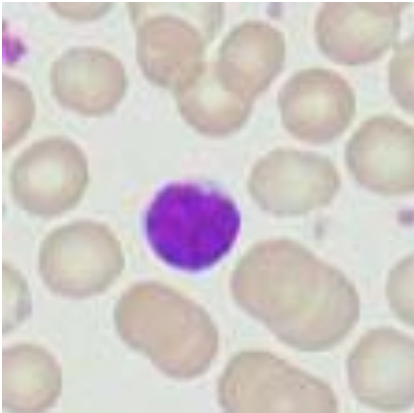


AEPN

Recherches sur l'immunité



- Comment renforcer sa santé



La planète Terre vue la nuit

A satellite image of Earth at night, showing city lights and population density across the continents. The image is a composite of satellite data, showing the outlines of continents and the density of artificial lights. The lights are most concentrated in North America, Europe, and East Asia, with significant clusters in the eastern United States, Western Europe, and East Asia. The oceans are dark, and the overall color palette is dominated by dark blues and blacks, with bright yellow and white lights.

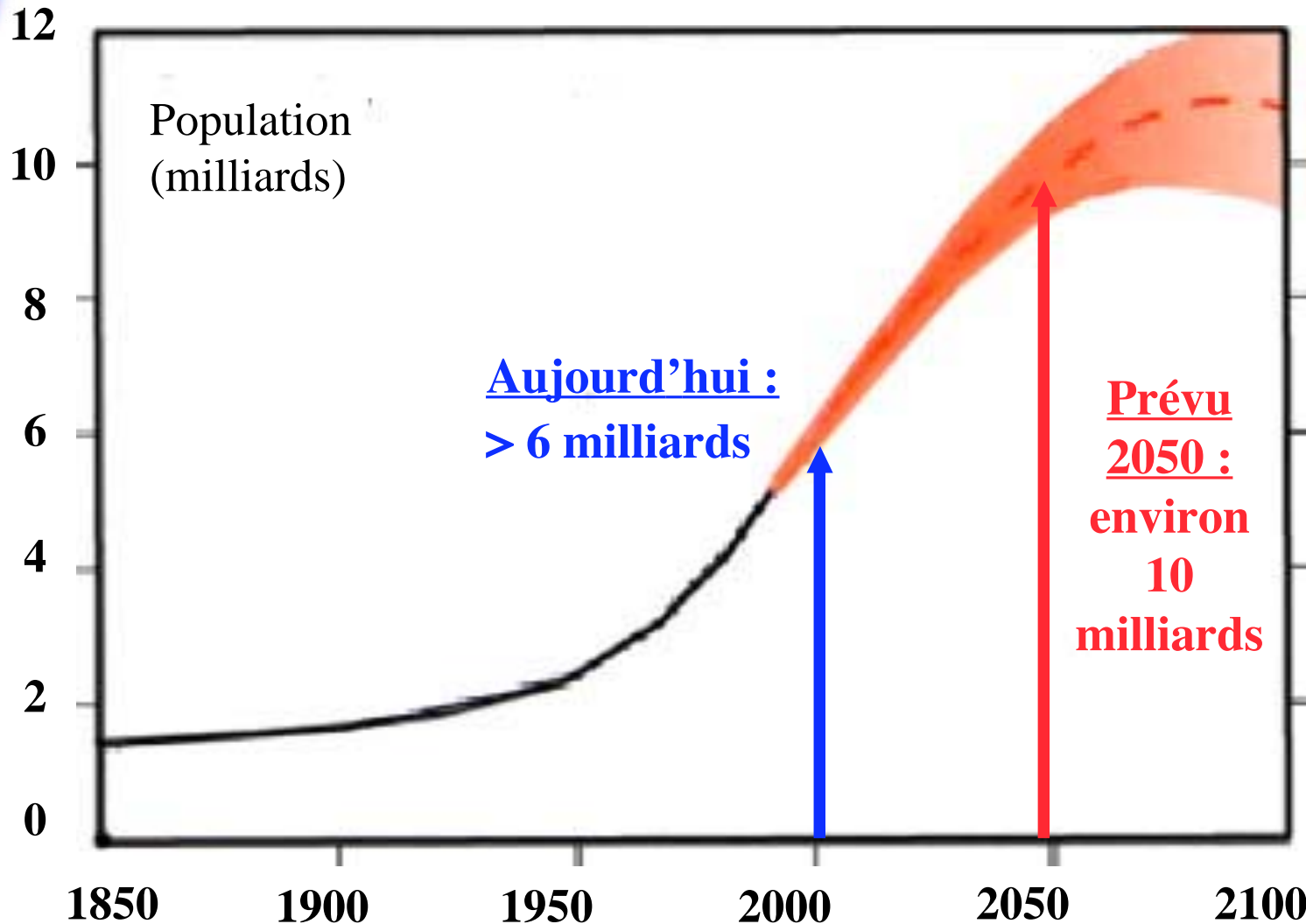
**Actuellement 20% de la population mondiale
consomme 60% de l'énergie**

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



AEPN

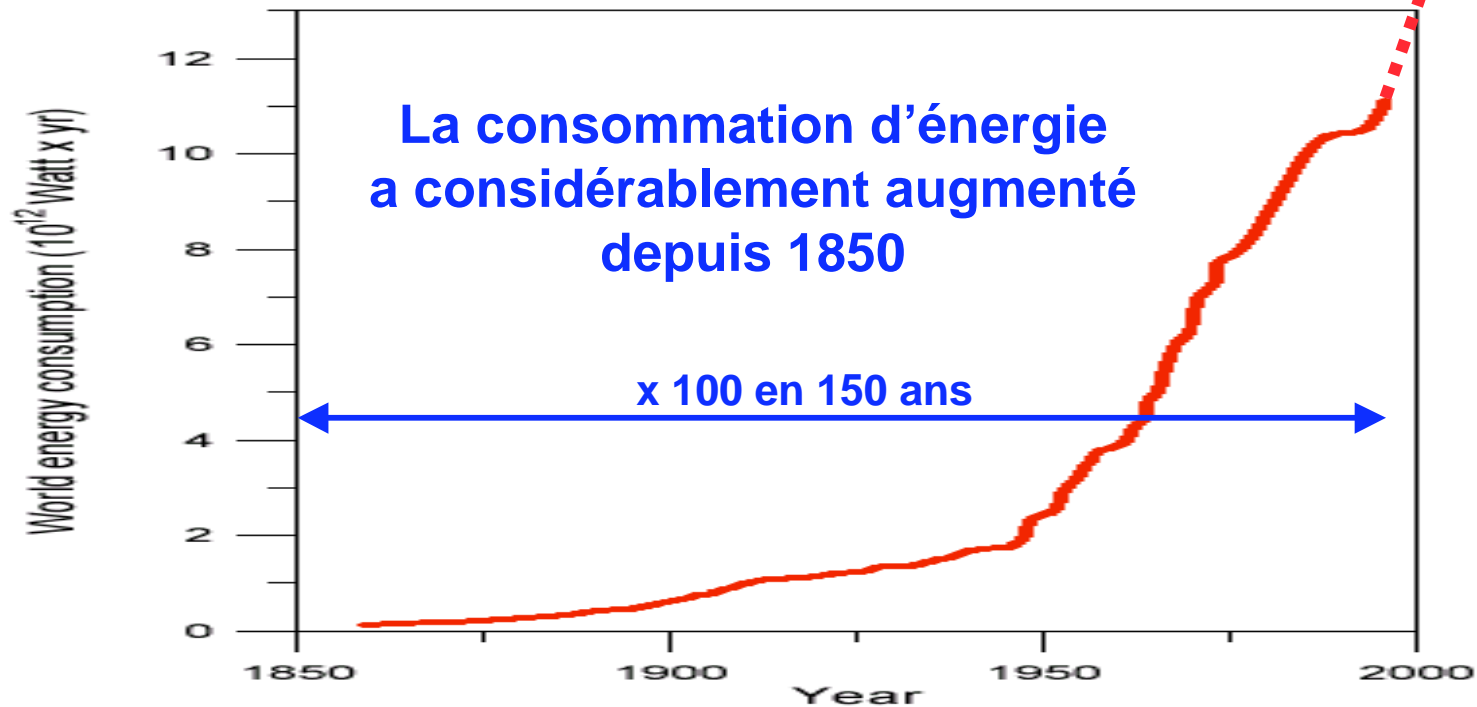
Population mondiale





AEPN

Consommation d'énergie

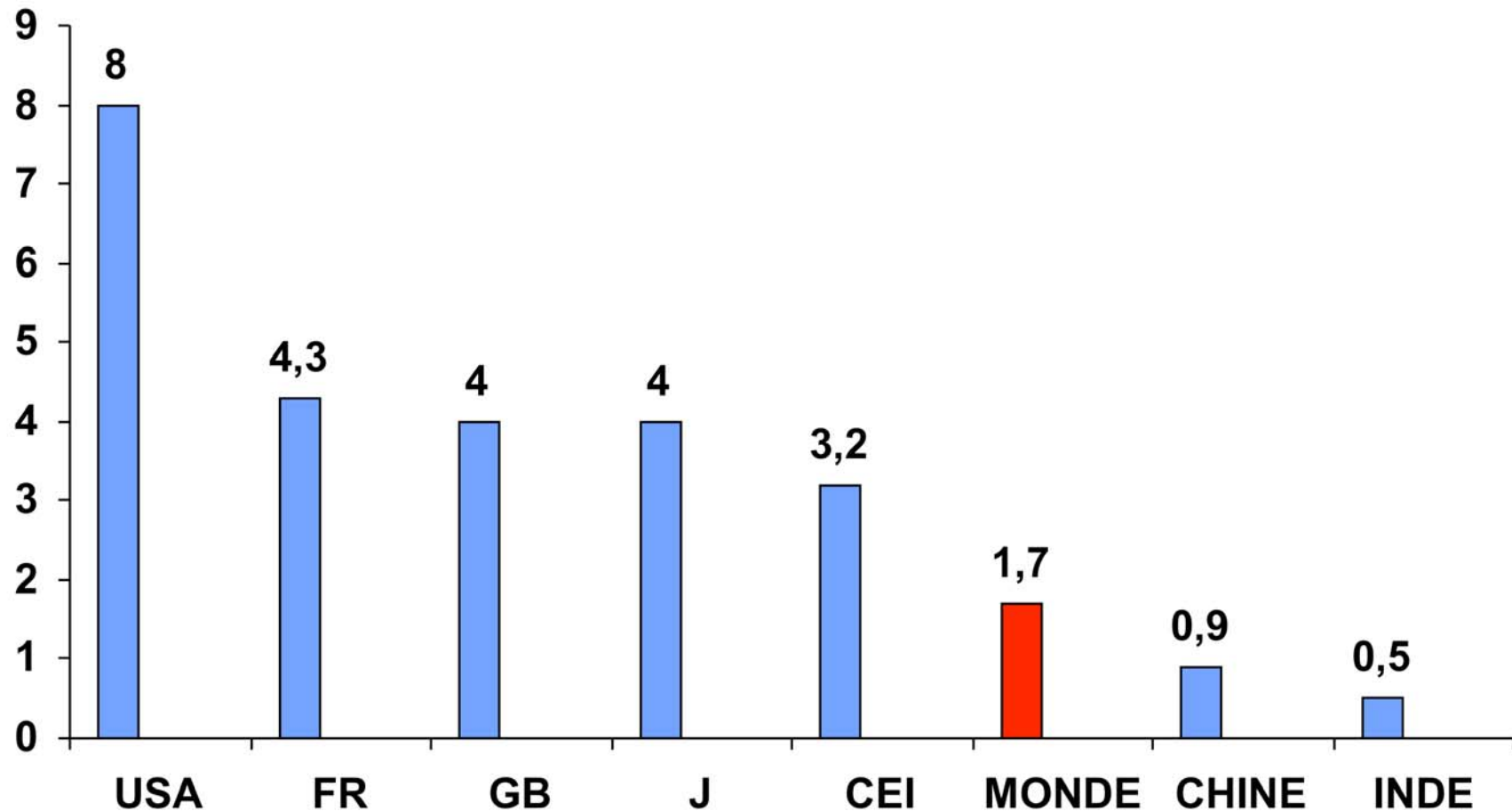


Actuellement, la consommation d'énergie augmente rapidement dans les pays en développement et modérément dans les pays développés.



AEPN

CONSOMMATION D'ÉNERGIE (tep/habitant/an)





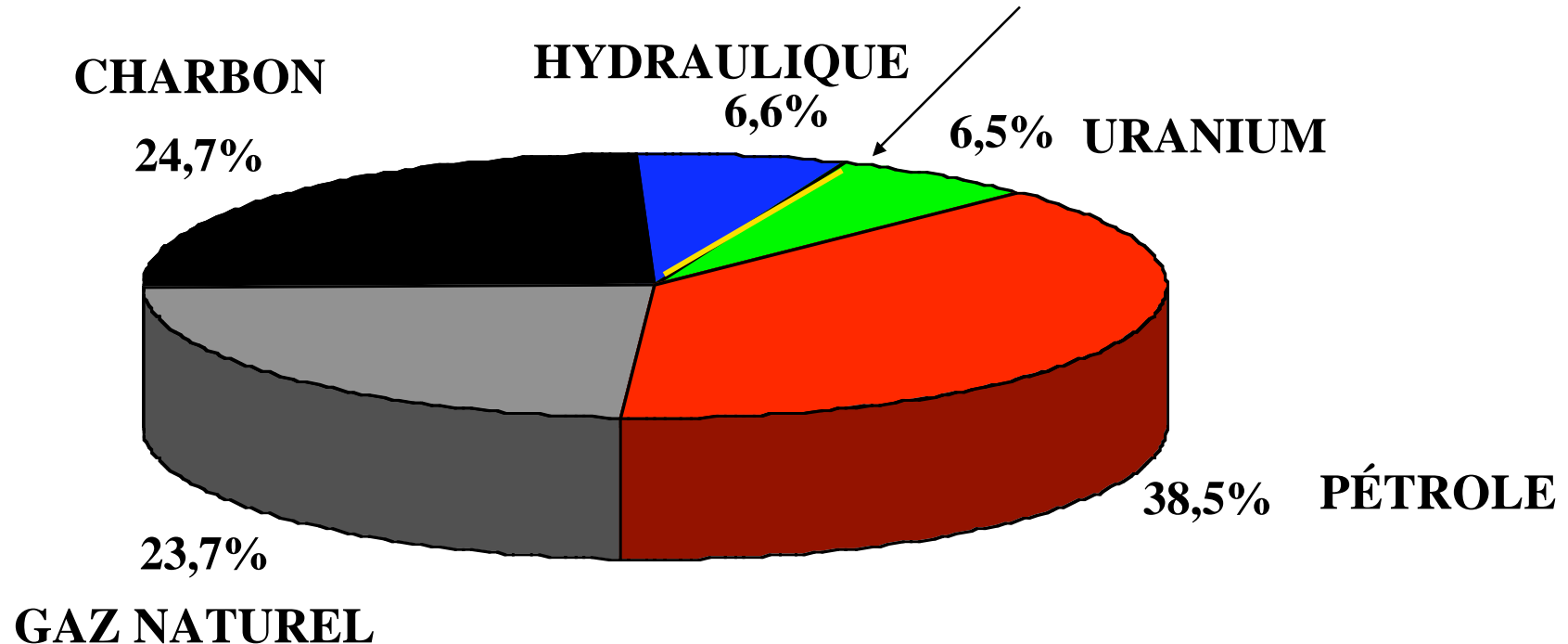
AEPN

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

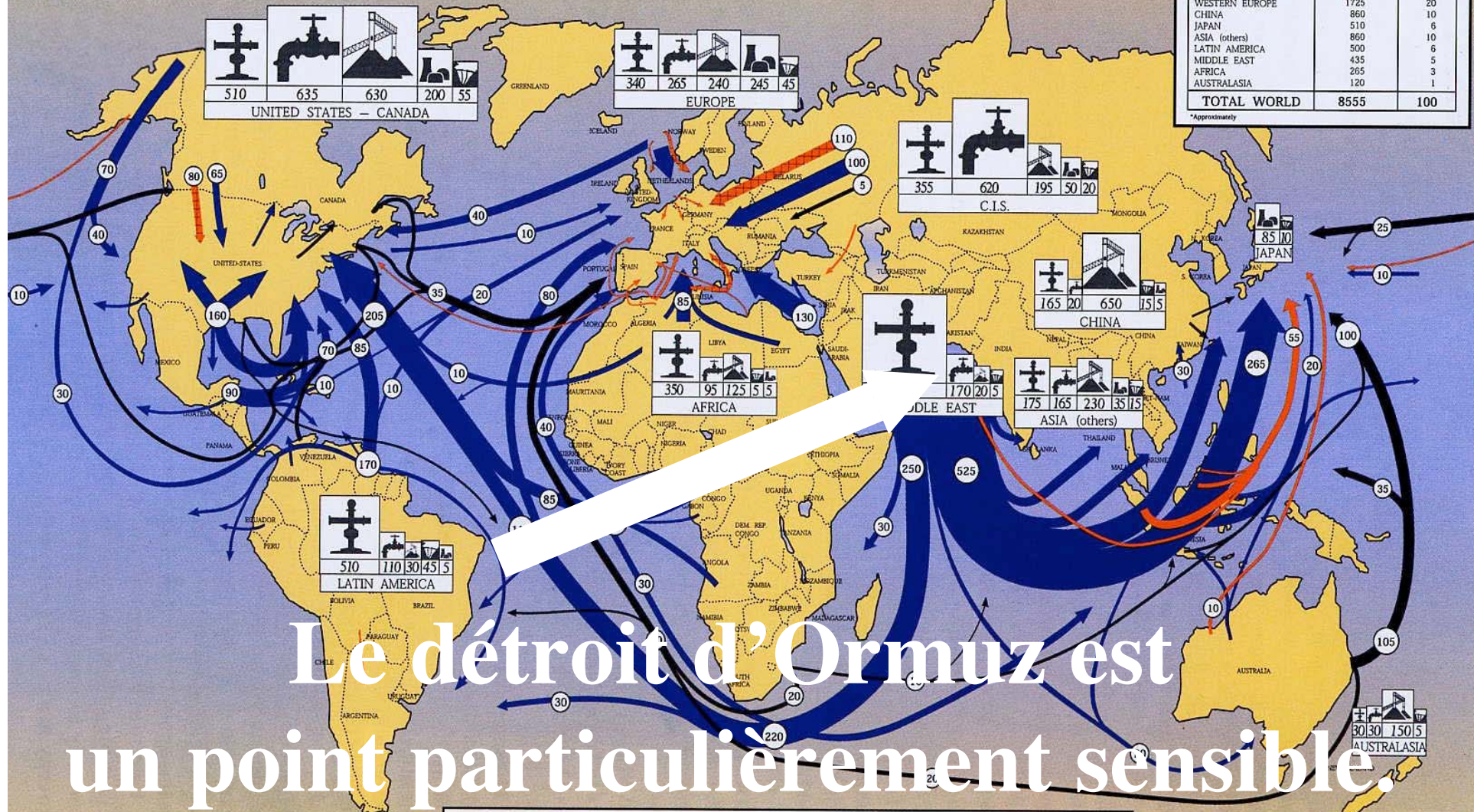
Source : BP 2002

ENERGY WORLDWIDE IN 1998

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

PRIMARY ENERGY CONSUMPTION*		
(Commercial energy only) (Million tonnes oil equivalent)		
Areas	Consumption	Share (%)
UNITED STATES – CANADA	2365	28
CIS – EASTERN EUROPE	915	11
WESTERN EUROPE	1725	20
CHINA	860	10
JAPAN	510	6
ASIA (others)	860	10
LATIN AMERICA	500	6
MIDDLE EAST	435	5
AFRICA	285	3
AUSTRALASIA	120	1
TOTAL WORLD	8555	100

*Approximately



Le détroit d'Ormuz est un point particulièrement sensible.

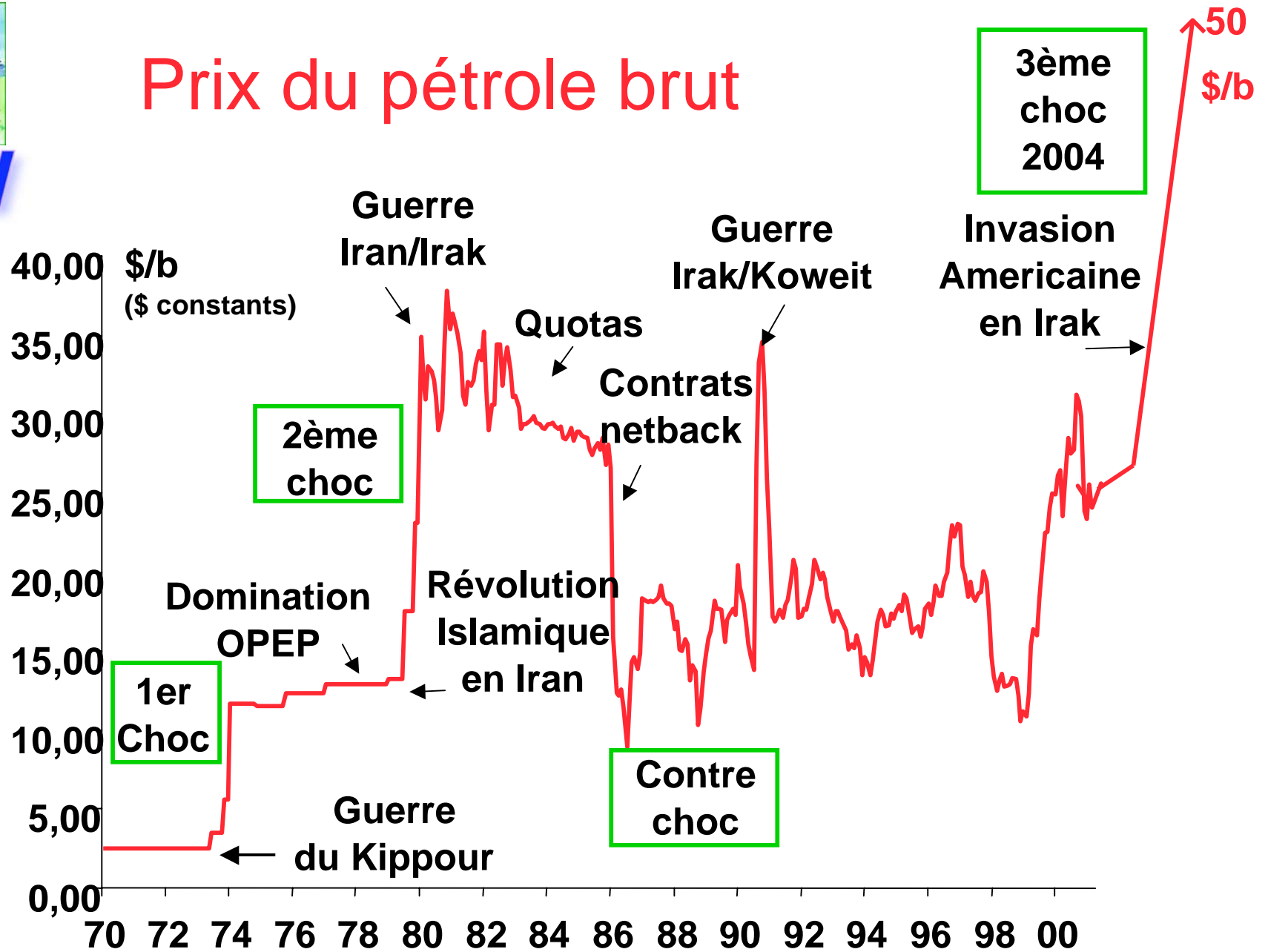
PRIMARY ENERGY PRODUCTION					TRADE FLOWS WORLDWIDE			
(Million tonnes oil equivalent)								
					Petroleum		Natural gas	
								Liquefied natural gas
								Coal

*1000 kWh = 0.26 toe for nuclear production
 **1000 kWh = 0.086 toe for hydroelectricity



AEPN

Prix du pétrole brut

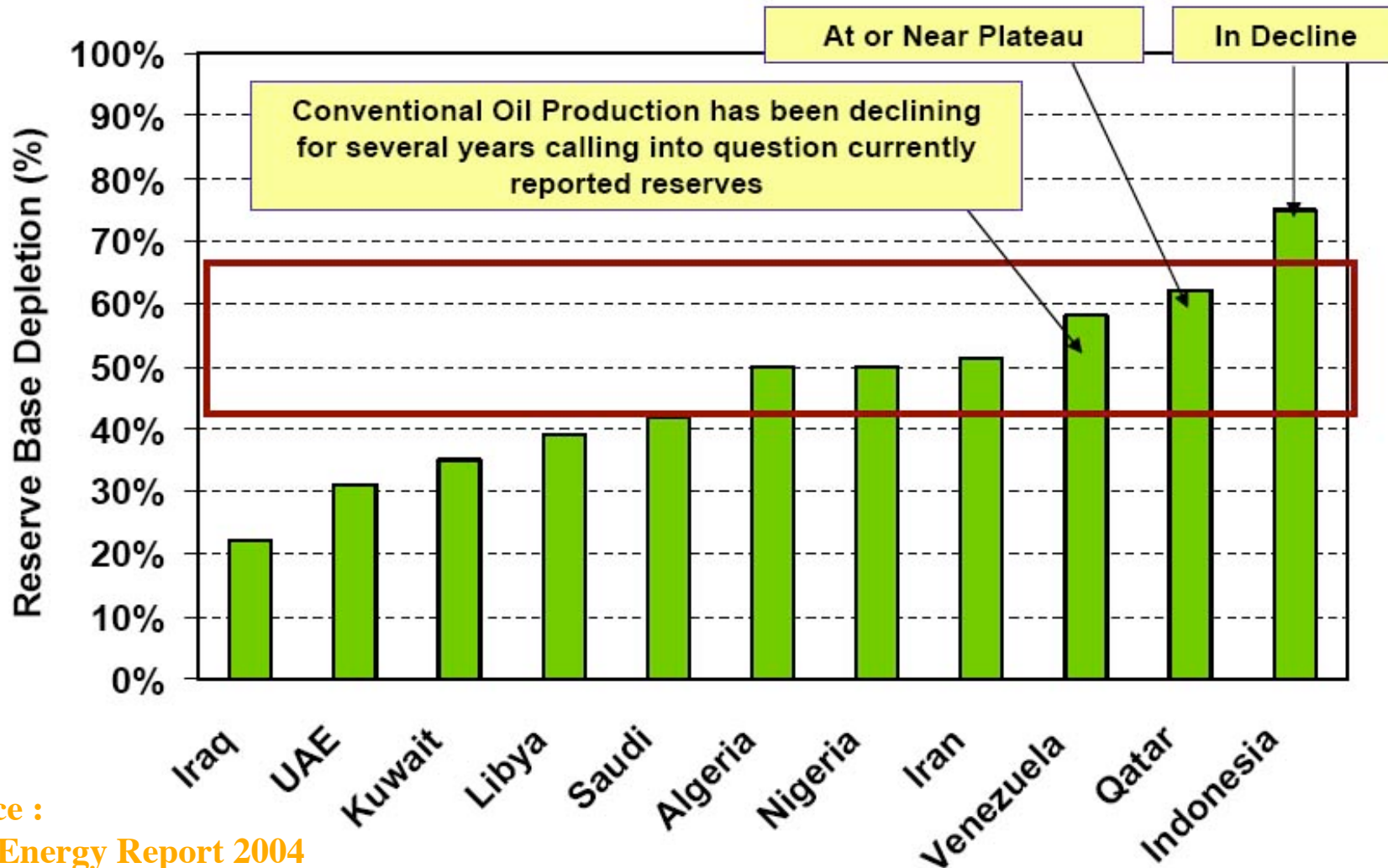


Source : Platt's / IFP



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^{ème} siècle : +0.5 à 1°C

21^{ème} 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 :

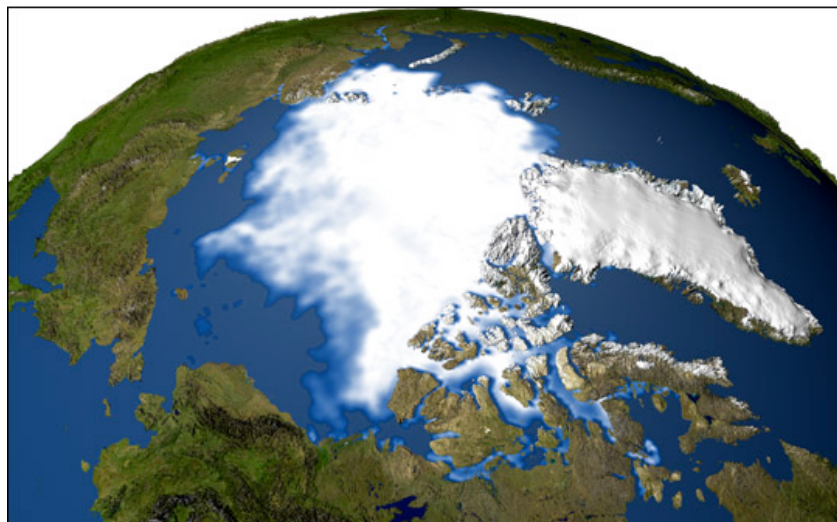
IL EST URGENT D'AGIR



AEPN

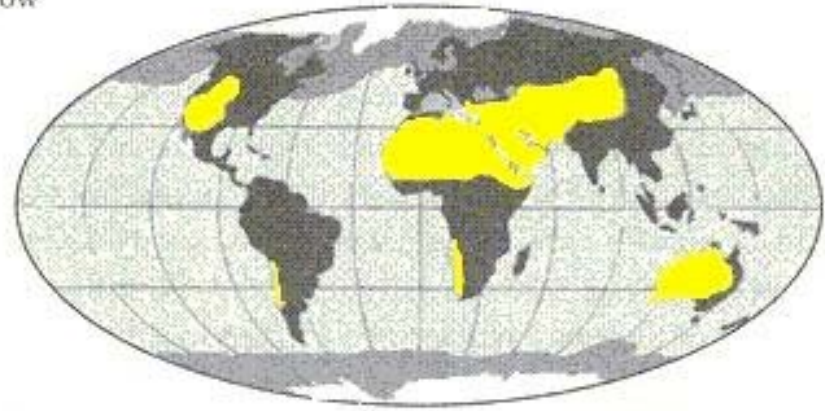


1979 SSMI Composite Data

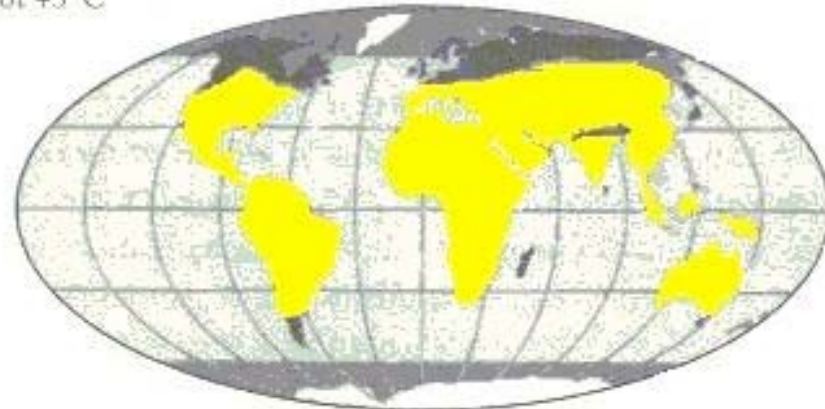


2003 SSMI Composite Data






Now



Hot +5°C



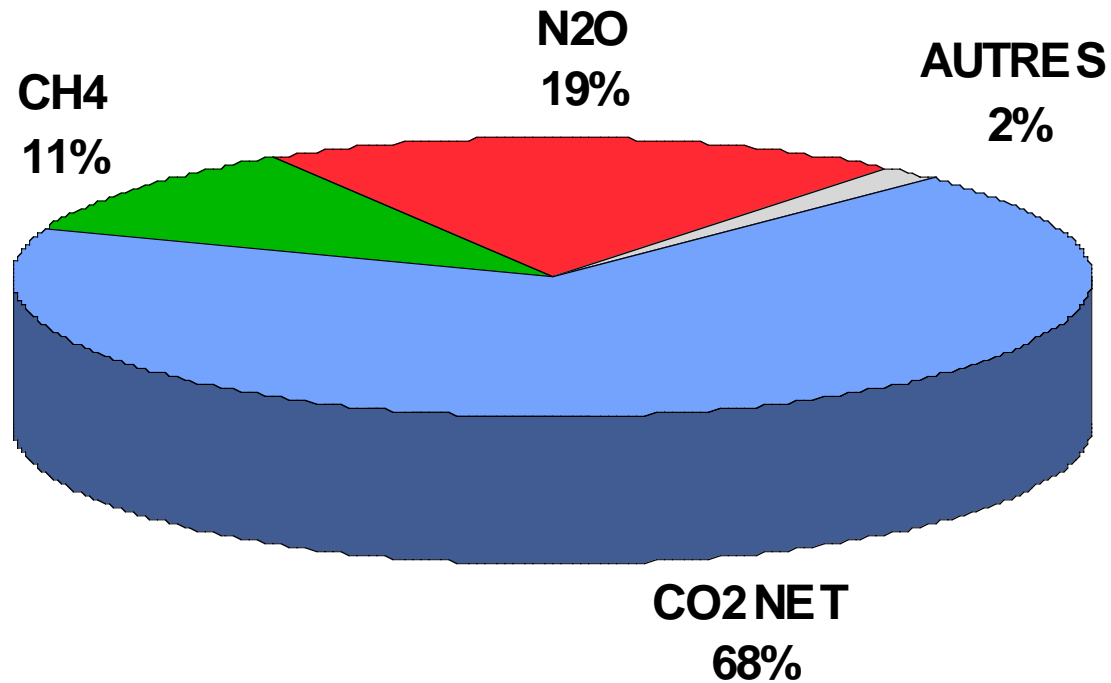
Nature of surface

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



AEPN

CONTRIBUTION AU PRG*



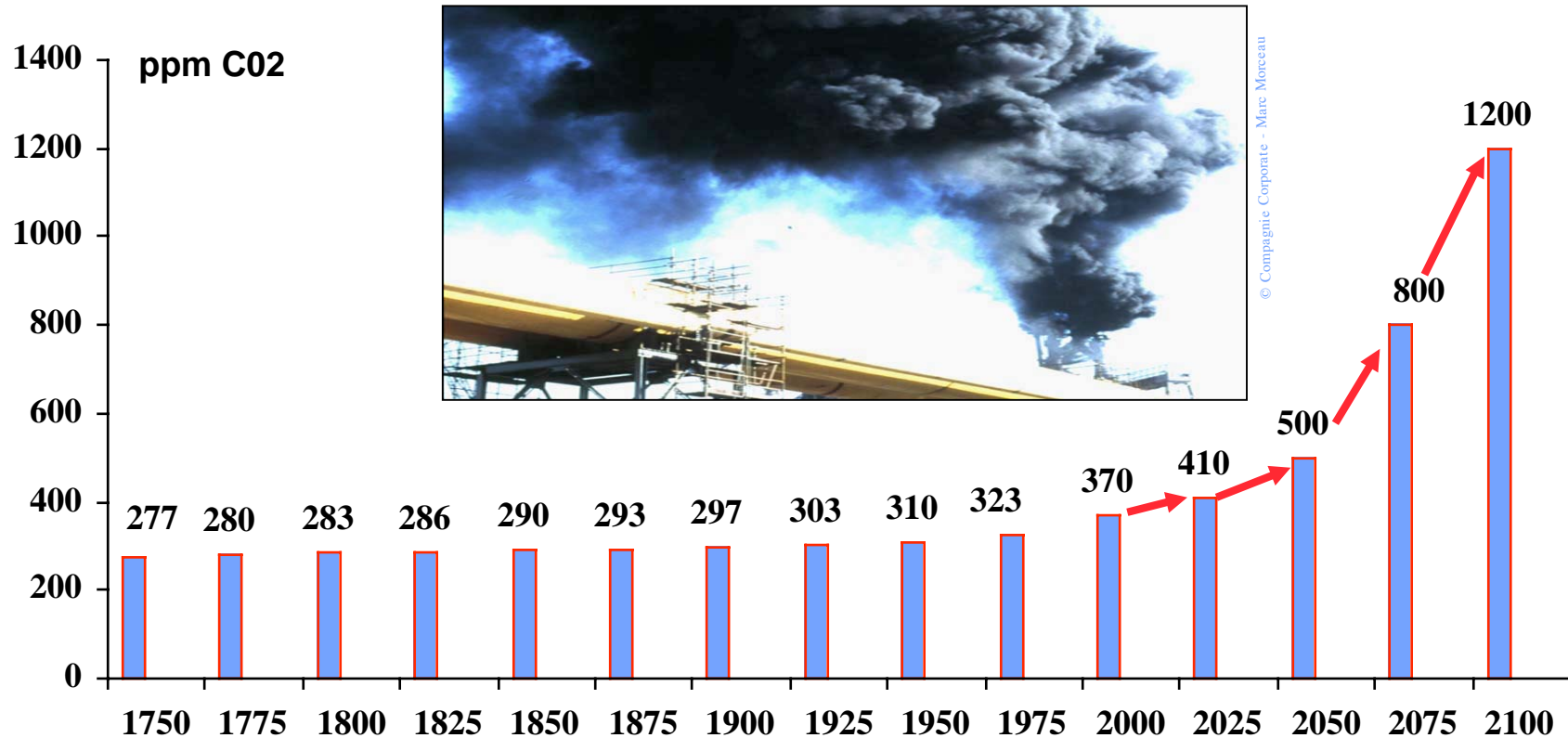
* **Pouvoir de Réchauffement Global**
= part dans l'accroissement de l'effet de serre

Ref: **GIEC 1995-X Environnement**
Chiffres pour la France



AEPN

Taux de CO2 dans l'atmosphère



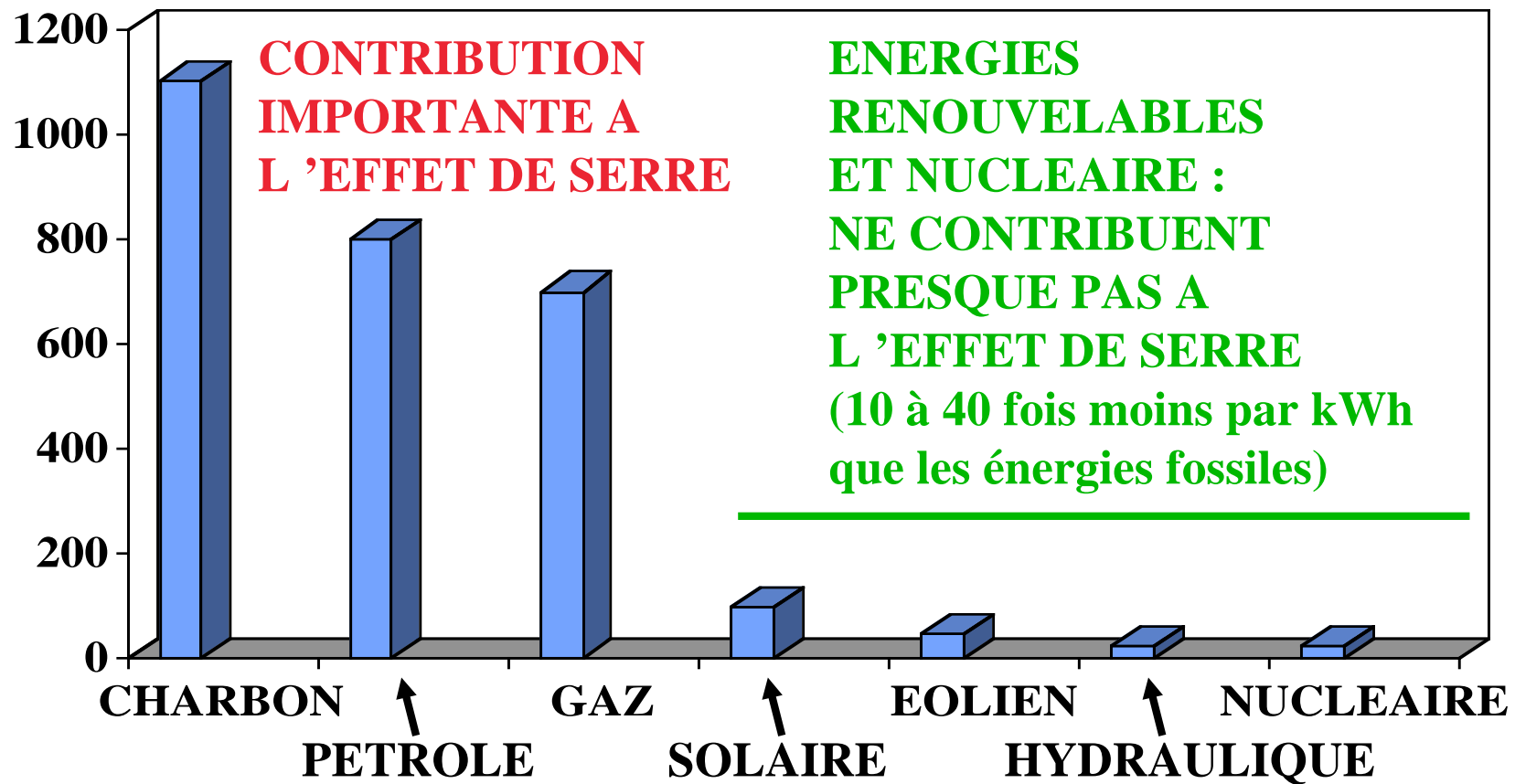
Le taux de CO2 dans notre atmosphère n'a jamais été aussi élevé depuis plus de 400 000 ans, et il continue à croître.



AEPN

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

gr CO₂/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

**Un logement
ordinaire ou
un logement
écologique ?**





AEPN

Techniques de construction :

- Choix matériaux
- Meilleure isolation
- Puits canadien
- Ventil. double-flux
- Pompe à chaleur

-> **Consommation divisée par 10**

-> **Emissions de CO2 divisées par 100**

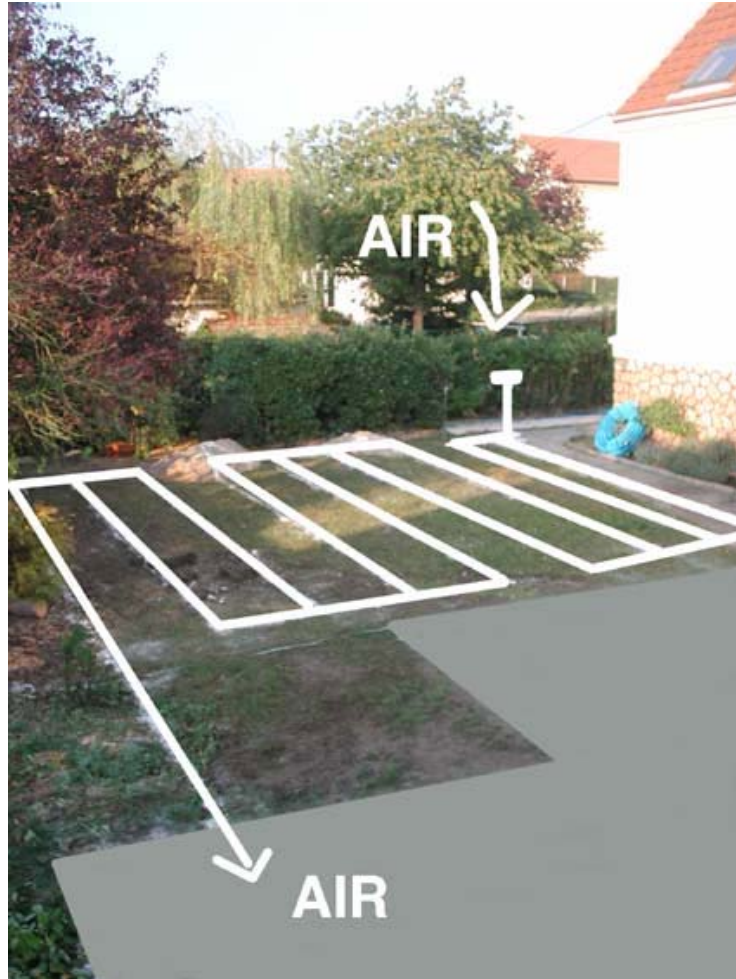
Par rapport à une maison ordinaire chauffée au gaz





AEPN

Construction d'un puits canadien





AEPN

Consommation

- Produire et consommer autrement, moins, mieux et localement
- moins de transports
- moins d'emballages
- des produits durables



👉 **Faire les
bons choix !**



AEPN

Industrie :



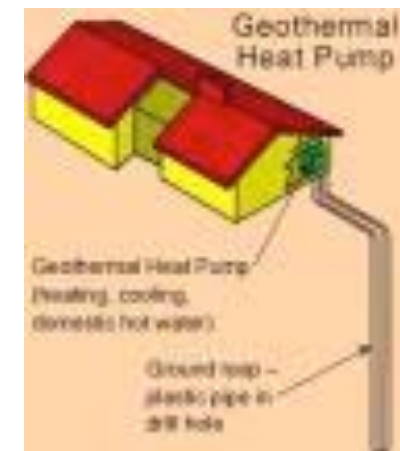
- bannir le carbone
- améliorer méthodes
- électricité (propre)



AEPN

Chaleur et chauffage propre :

- Pompe à chaleur
- solaire thermique
- cogénération
- électricité (propre)





AEPN



Cleanova - L.I. SVE-Dassault-Heuliez -
2007 Tout élect 200 k ou hybride 500 km

Transports propres



Bluecar - Bolloré - LMP(÷3vol÷5kg - 200km)
10 ans - rech 6 h - 20kE - 125 km/h - 2008

**Les bons choix pour
se libérer du pétrole :**

- véhicules électriques
- électricité propre



« I » Mitsubishi - 400 km - 2010

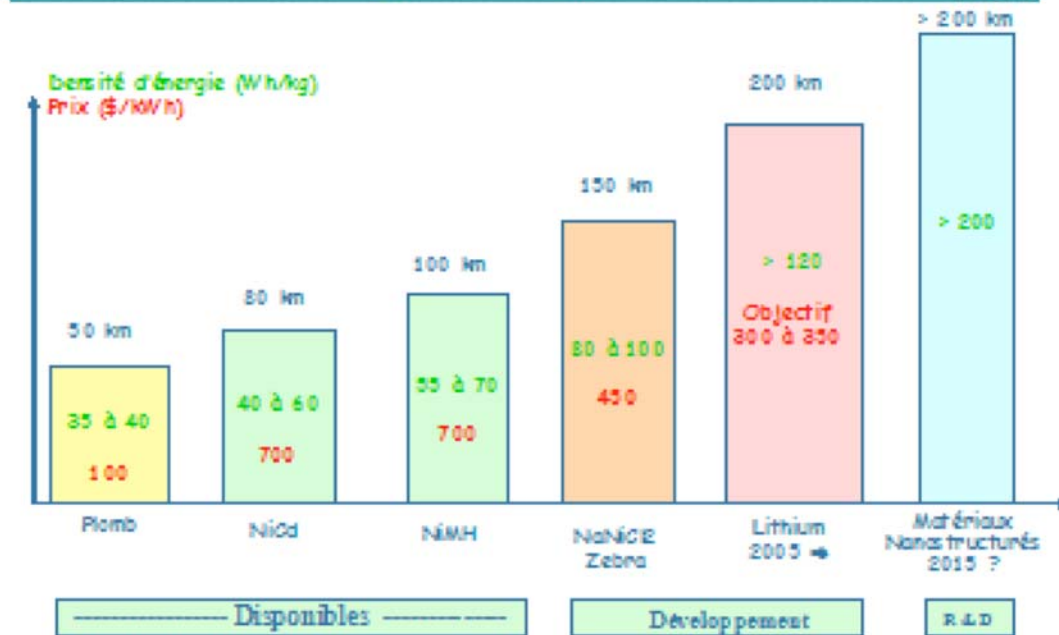


AEPN

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

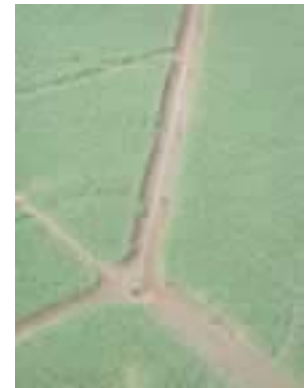


Amélioration des performances des batteries



AEPN

Agriculture propre :



- moins d'engrais
- moins de pétrole et produits phyto-sanitaires
- améliorer les méthodes
- davantage d'électricité.



AEPN

Electricité propre :

- bannir le carbone

il reste :

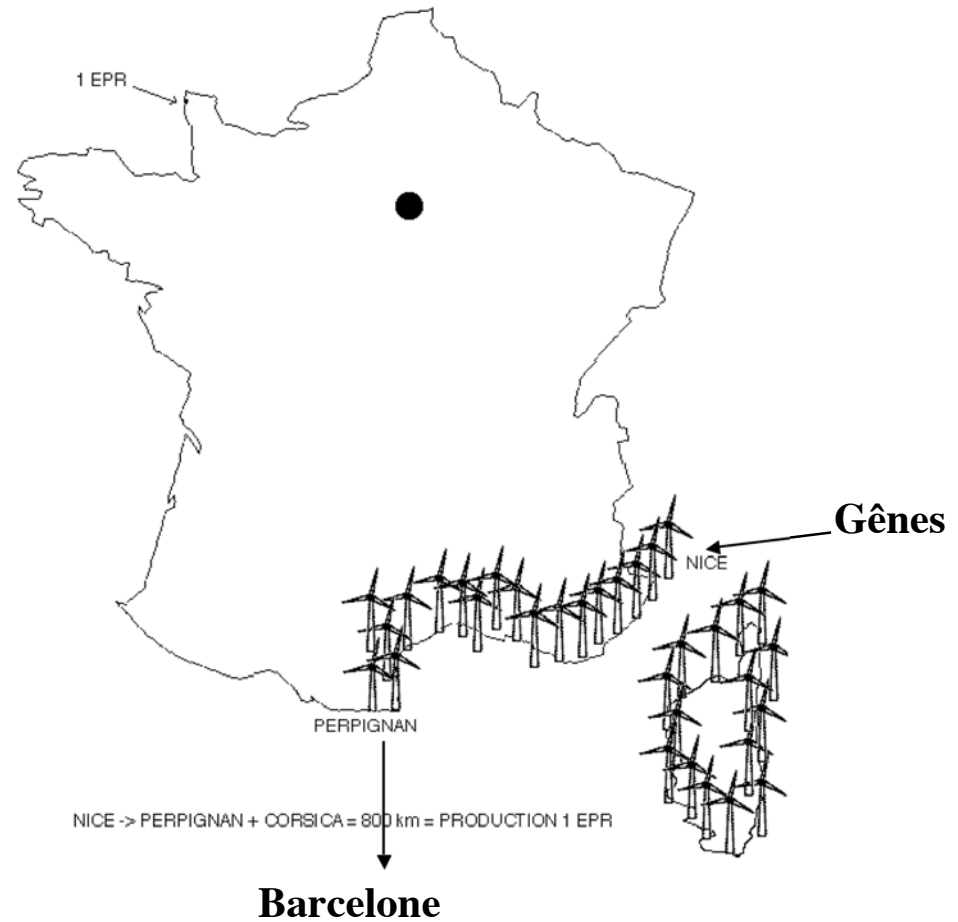
- les renouvelables
- le nucléaire

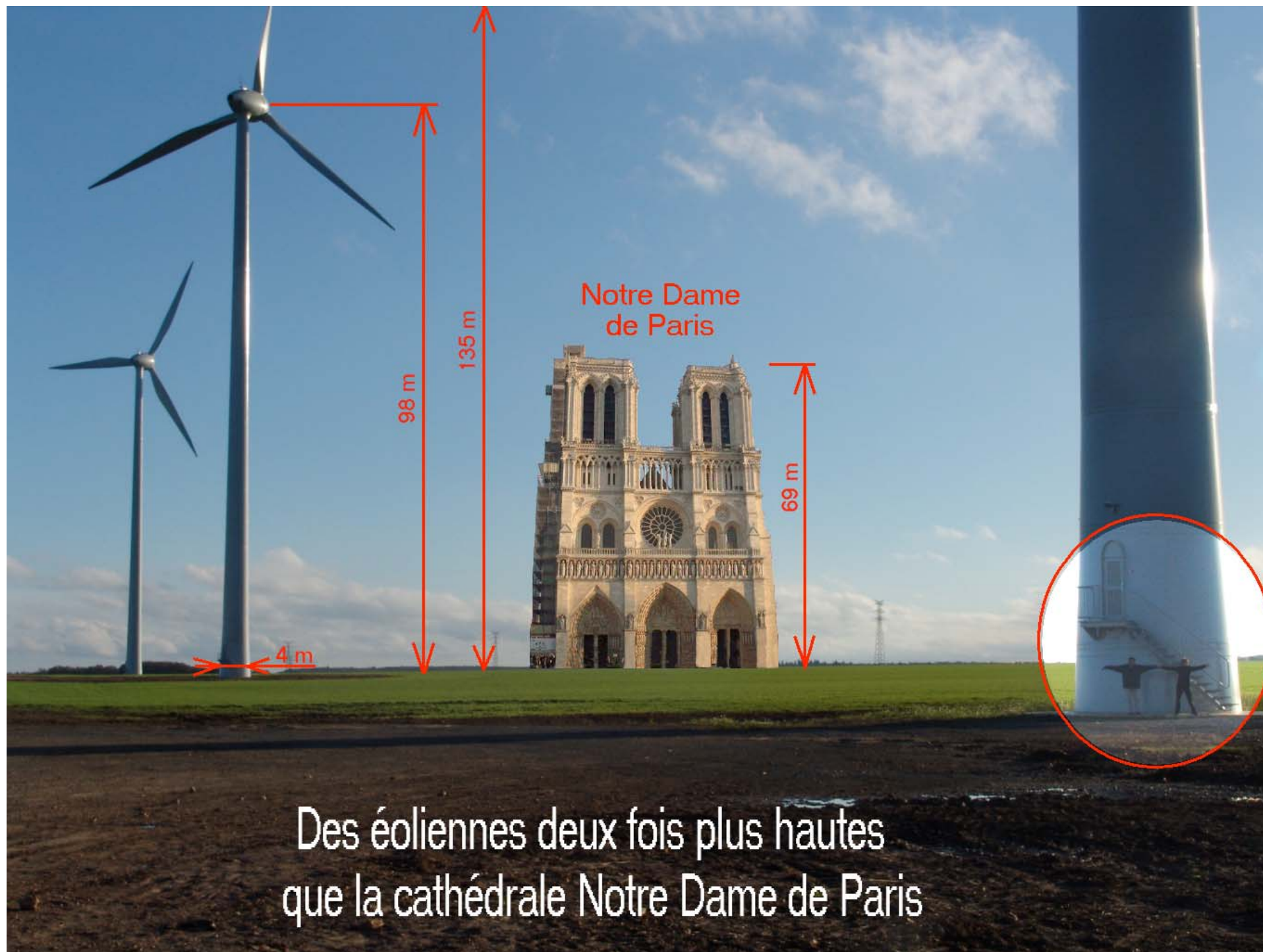




AEPN

L'ENERGIE EOLIENNE PEUT AIDER, MAIS NE SAUVERA PAS LA PLANETE





Des éoliennes deux fois plus hautes
que la cathédrale Notre Dame de Paris

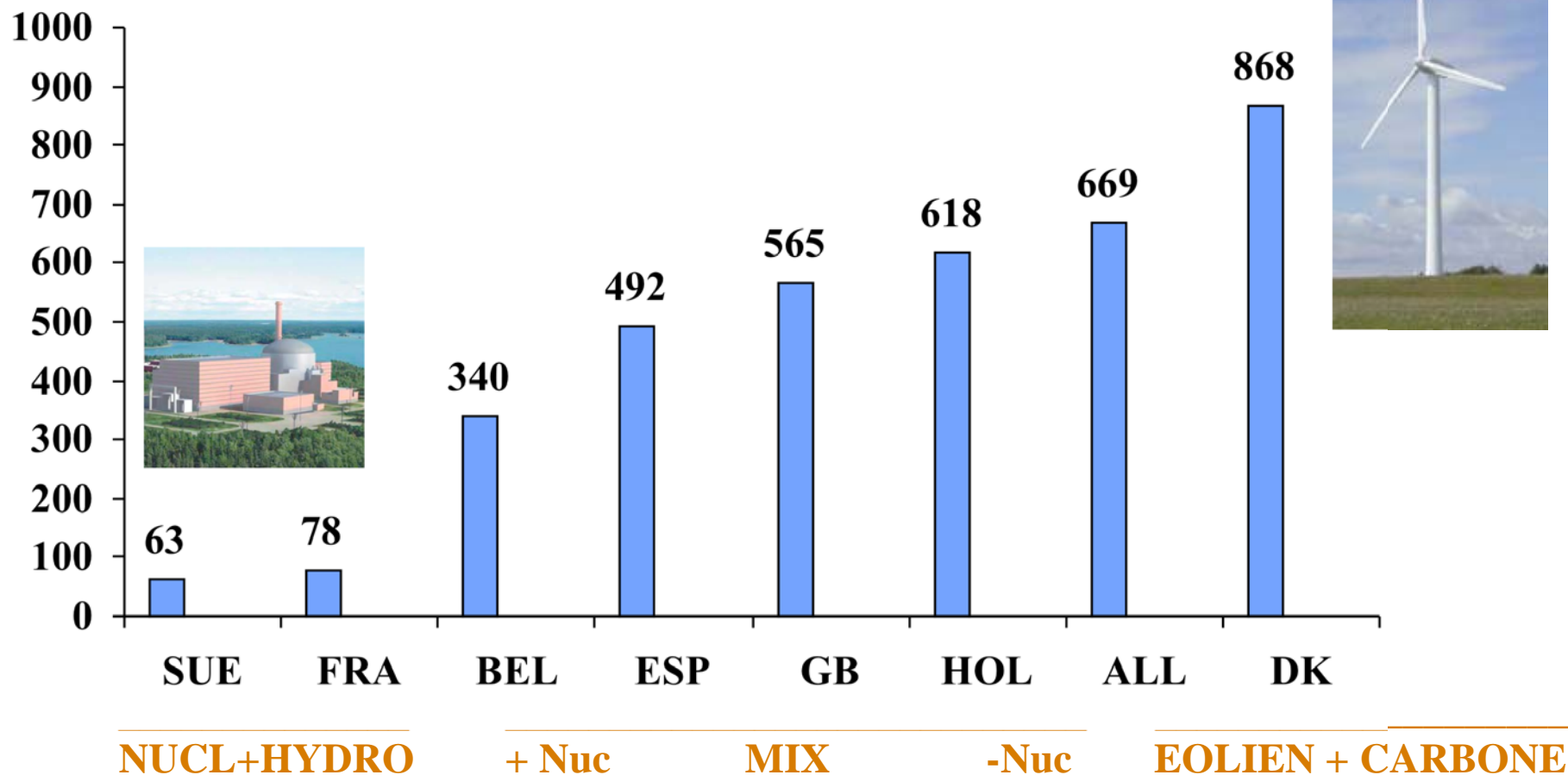


AEPN

REJETS DE CO2 PAR PAYS

TONNES/GWh

1995





AEPN

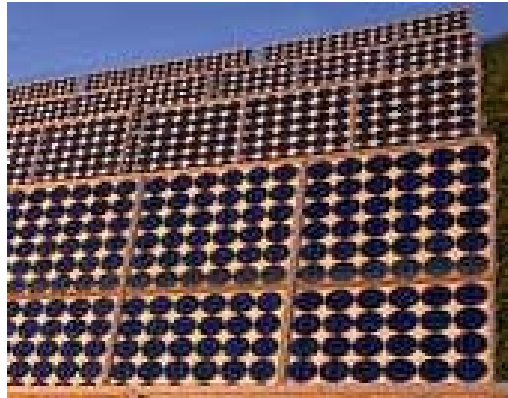
L'ÉNERGIE SOLAIRE PEUT AIDER MAIS NE SUFFIRA PAS





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

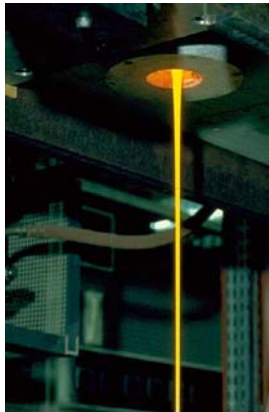


- Est très compacte
- Facteur 1 million
(1g U = 1 tonne pétrole)
- Consomme très peu
d'uranium
(20 T=1m³ par an)
- Produit très peu
de déchets



AEPN

Déchets nucléaires

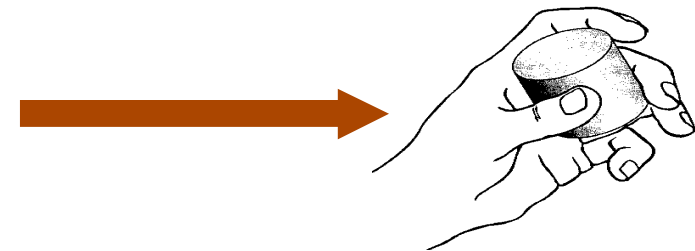
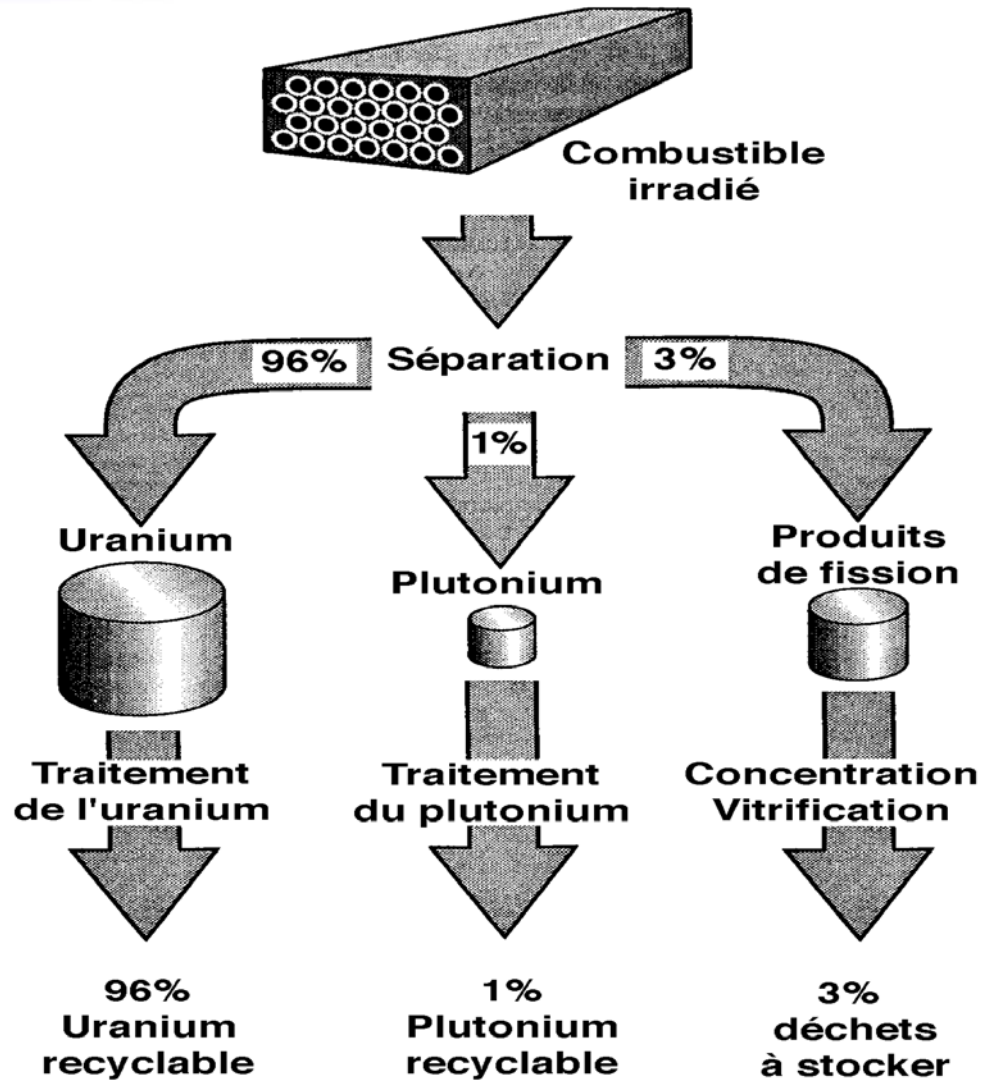


- Leur volume est faible
- Ils sont confinés, pas rejetés dans la nature
- Ils se décomposent spontanément
- Leur toxicité initiale décroît très vite
- Quelques mètres de terre suffisent pour arrêter les rayonnements radioactifs
- Le combustible utilisé peut être retraité.



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 EN EUROPE ET DANS LE MONDE



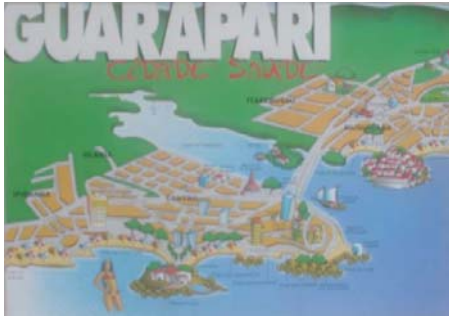
Nouvelles de :

- France
- Allemagne
- Royaume-Uni
- Canada
- Suède
- Japon
- 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)

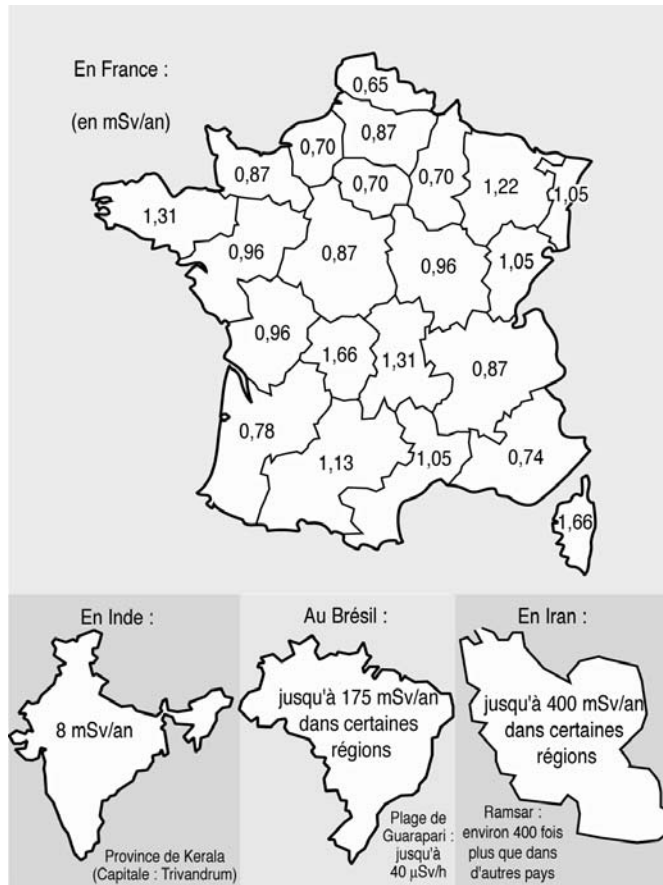






AEPN

CERTAINES REGIONS SONT PLUS RADIOACTIVES QUE D'AUTRES



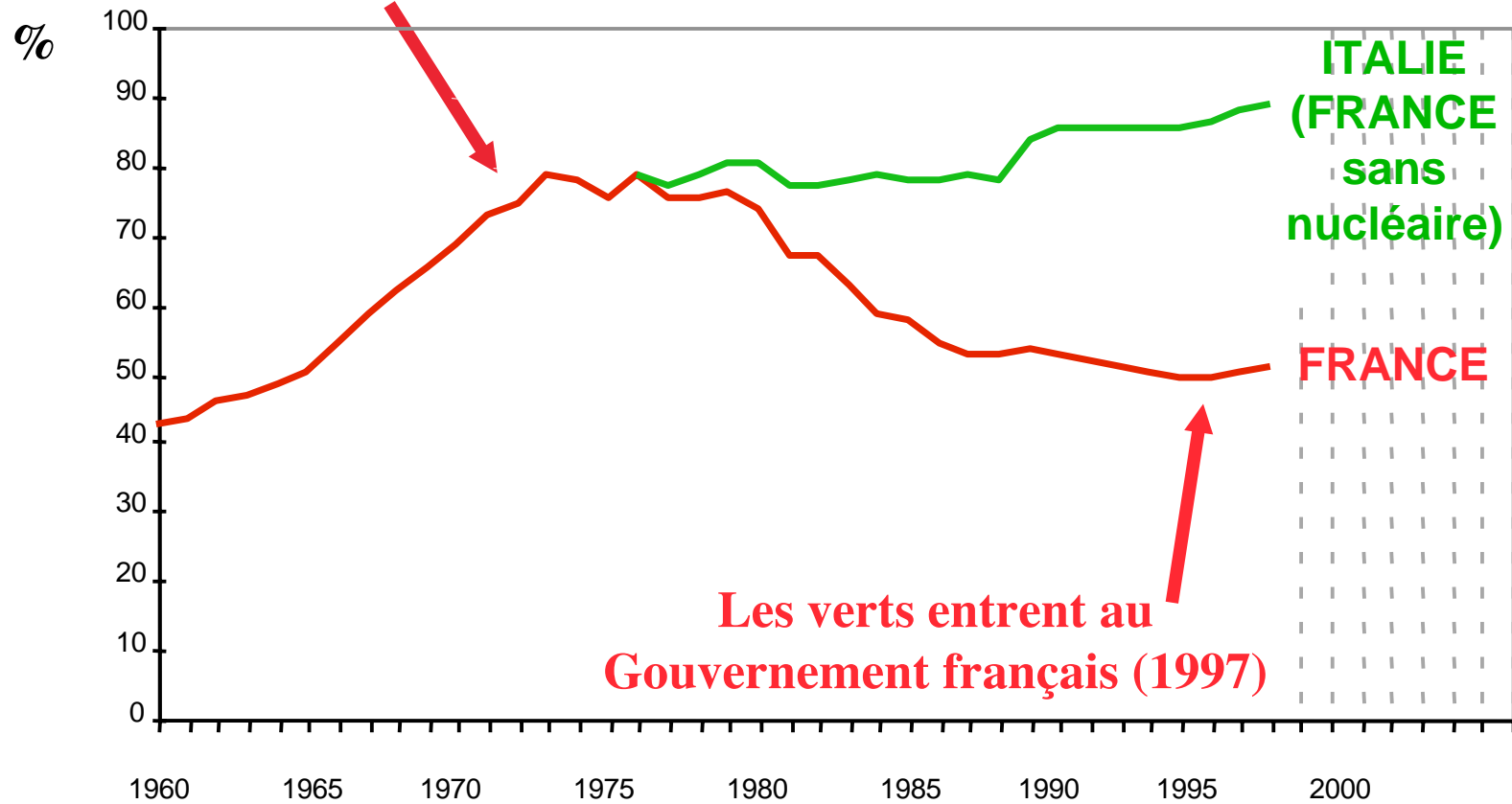
**Centre de la France, Corse, Bretagne : plus qu'à La Hague et ses plages
Faut-il évacuer ces régions? Inde, Iran, ville de Guarapari au Brésil (jusqu'à 400 x plus de radioactivité qu'à La Hague). Faut-il évacuer la planète ?**



AEPN

Dépendance énergétique (%)

Début du programme nucléaire français (1973)



**Les verts entrent au
Gouvernement français (1997)**

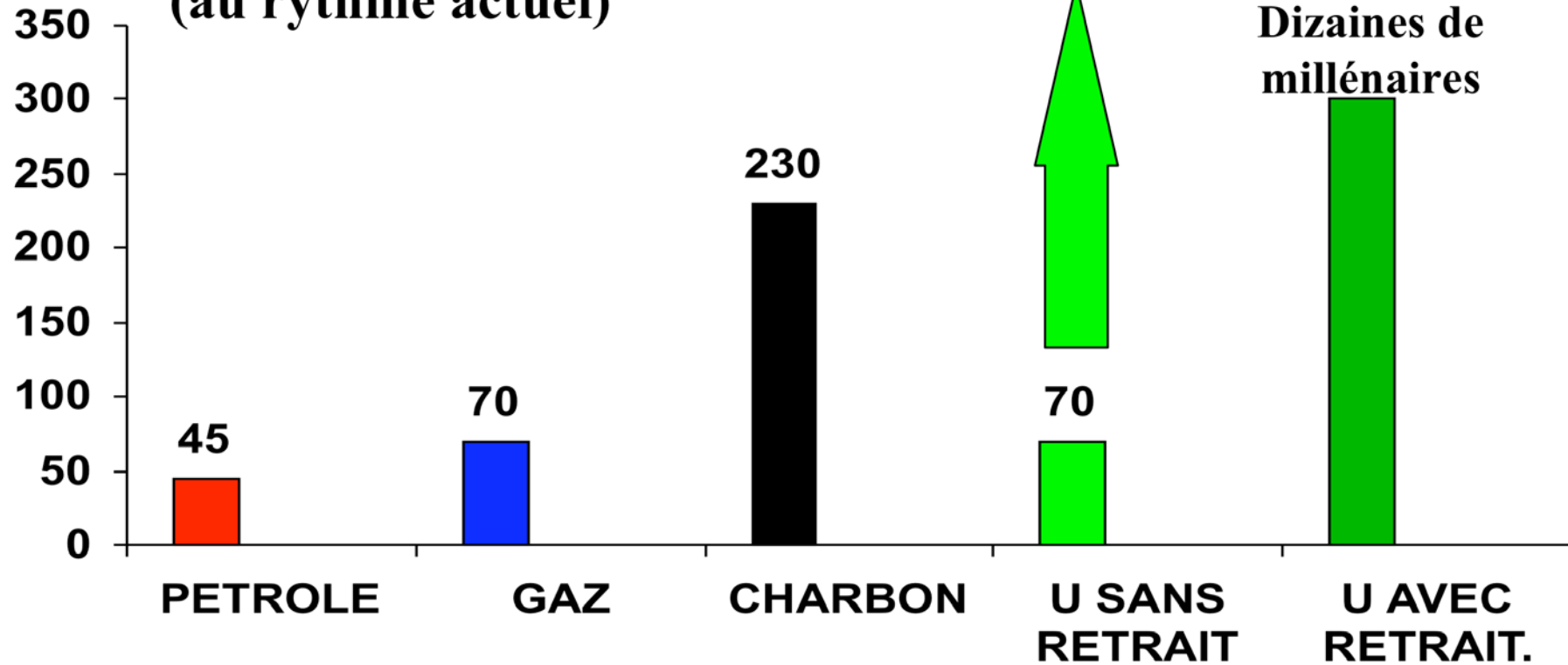


AEPN

RESERVES PROUVEES

Années

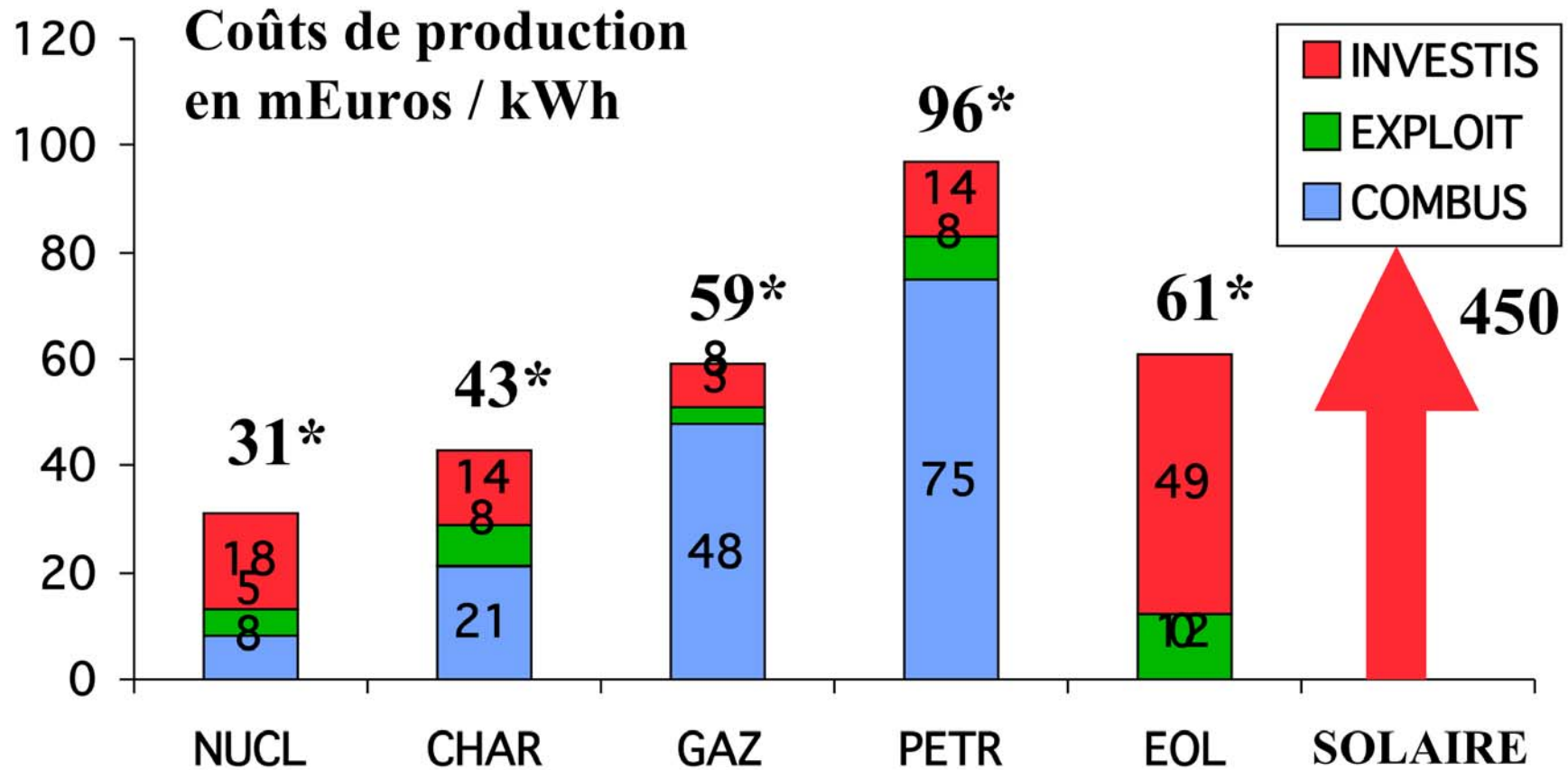
(au rythme actuel)





AEPN

COÛT DE PRODUCTION DE L'ÉLECTRICITÉ EN FRANCE



8 \$/MBTU
1MWh/0,156tep
1α=1,2\$

50\$/bbl;
1MWh/0,26tep
1α=1,2\$

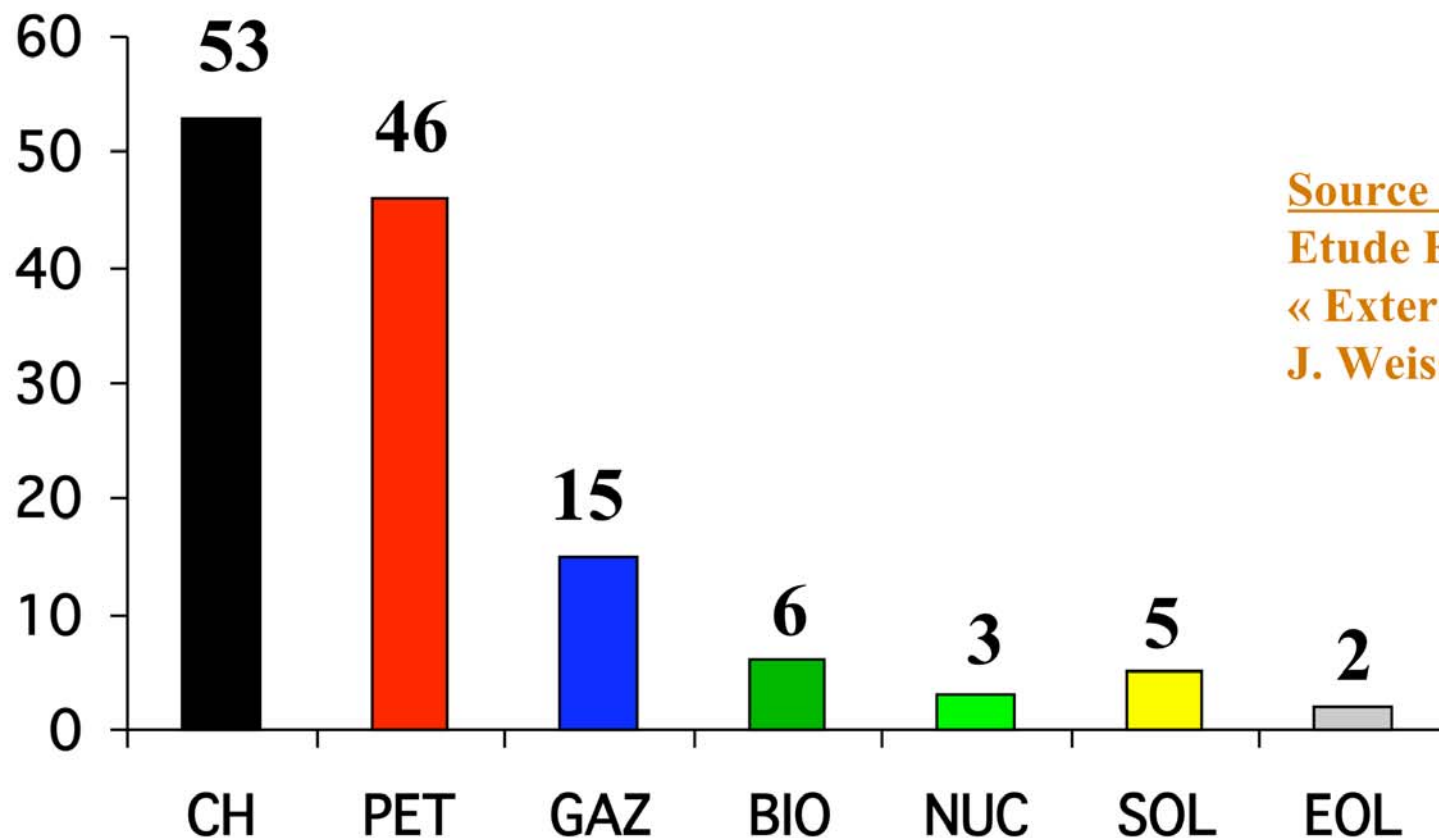
*Ref: Comm. Plan 2010-2020
ajusté par JF sur info DGEMP 09/2004



AEPN

COÛTS SANITAIRES ET ENVIRONNEMENTAUX dits « COÛTS EXTERNES »

mEuros / kWh

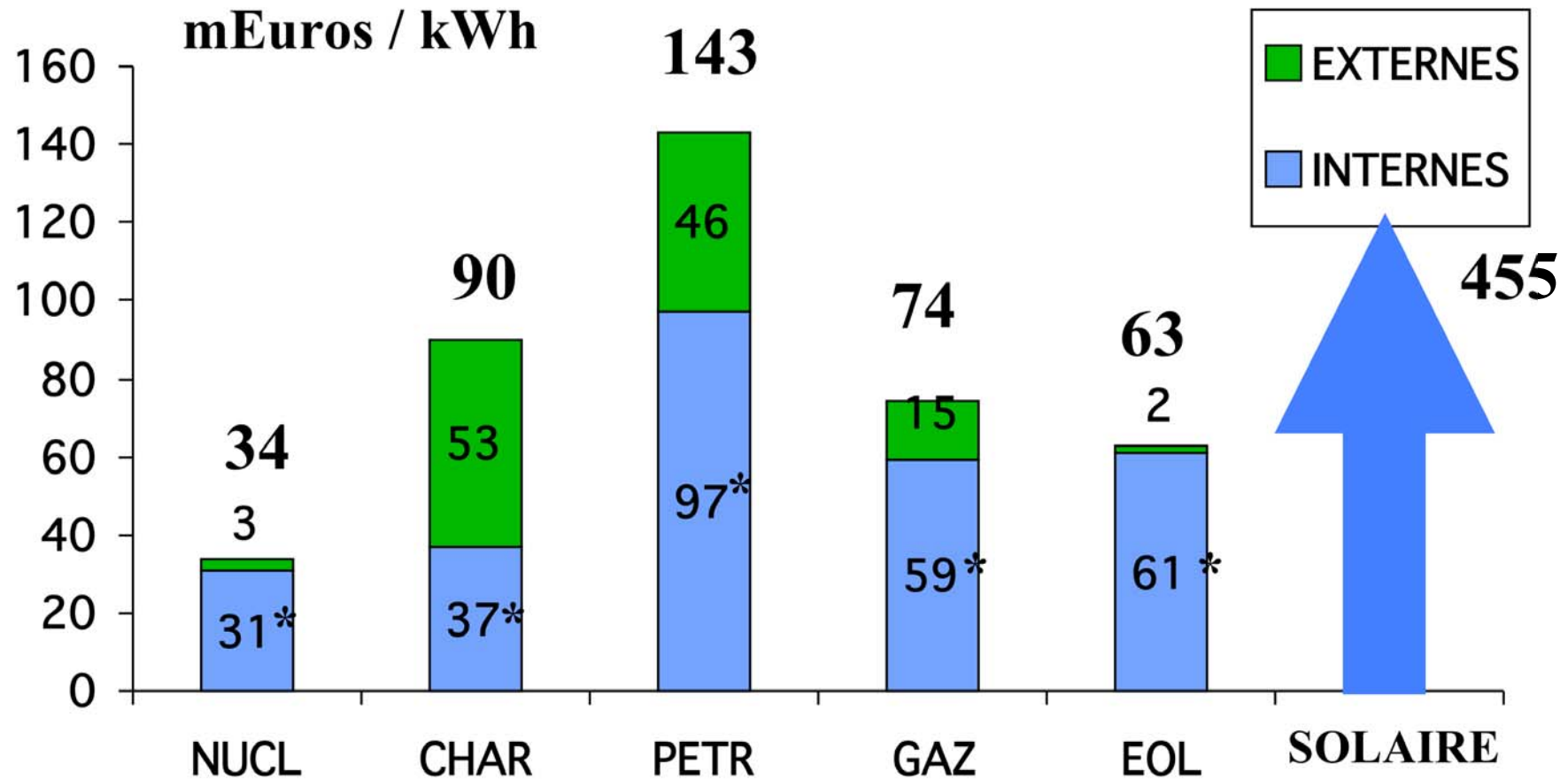


Source :
Etude Européenne
« ExterneE »
J. Weisse Mars 99



AEPN

COÛT TOTAL (direct et indirect) PAR SOURCE D'ÉNERGIE



*Ref: Comm. Plan 2010-2020
ajusté par JF sur info DGEMP 09/2004

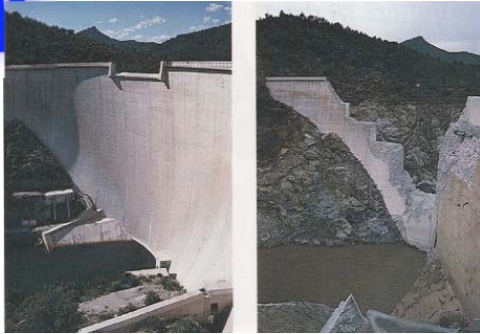
Risques et accidents





AEPN

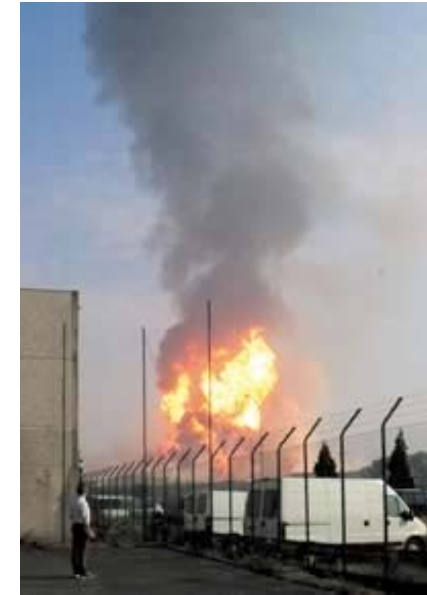
Toute énergie comporte des risques



Malpasset - 423 morts
2 Décembre 1959
Moyenne=centaines/an



Mihama - 5 morts
10 Août 2004
Un accident
INDUSTRIEL



Ghislenghien - 30 Juil 2004
22 morts



Explosion de vapeur - 1865
Mississippi -> 1547 morts

350 000 morts / accidents du travail / an -> un seul dans le nucléaire 60

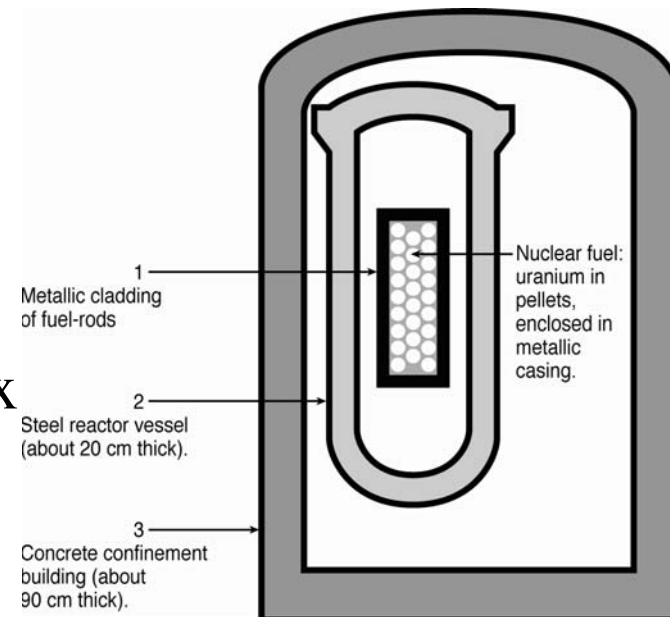


AEPN

Concepts de base de la sûreté nucléaire

Les risques sont minimisés par :

- Systèmes de sécurité redondants
- Sûreté en profondeur et multi-niveaux
- Confinement par barrières multiples
- Discipline - culture de sûreté



Les risques existent, il faut rester prudents. Cependant, l'énergie nucléaire bien construite est particulièrement sûre.



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



AEPN

**WTC
tower**

Risque d'attaque terroriste

Taille relative

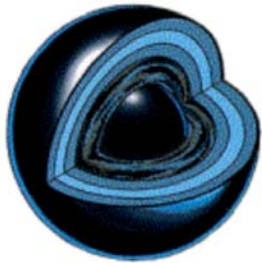


CONCLUSION :
Scénario effrayant
pour les medias,
mais en réalité
PAS UNE CIBLE FACILE



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

H₂

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.

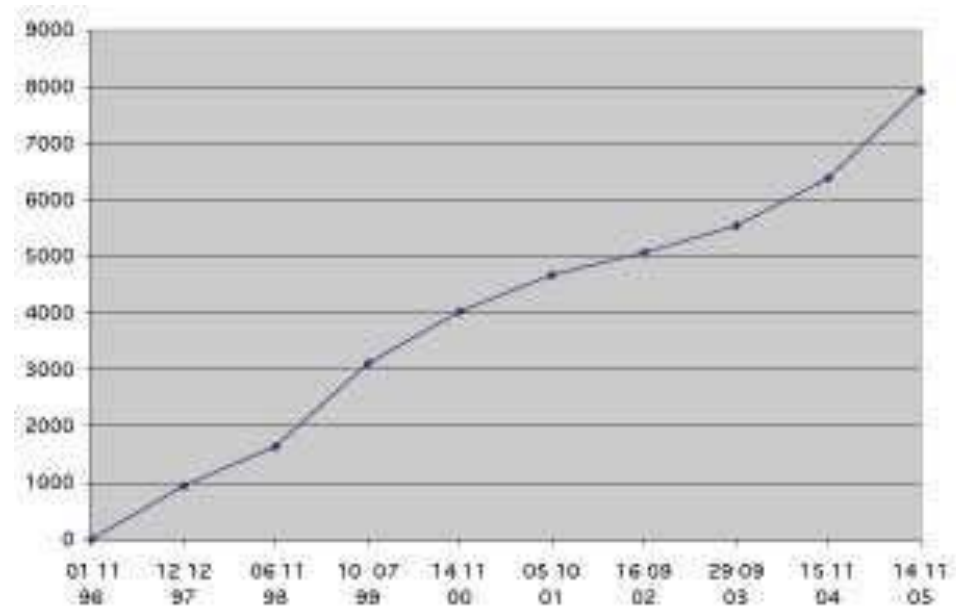




AEPN : Association des Ecologistes Pour le Nucléaire



- Environ 9000 membres et signataires
- En croissance rapide
- Dans 56 pays
- Sur 5 continents.



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



AEPN

Activités de l'AEPN

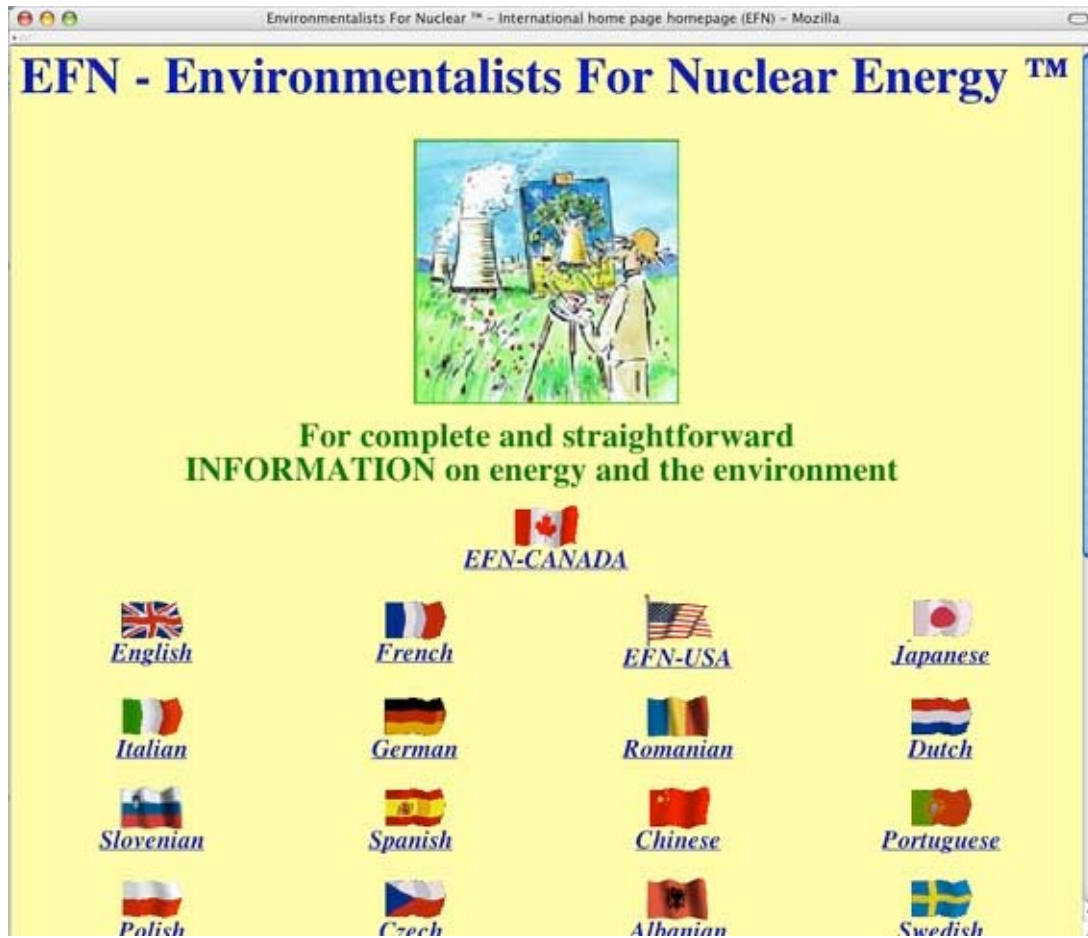
Site web : www.ecolo.org



en 15 langues



Centrale nucléaire de Civaux

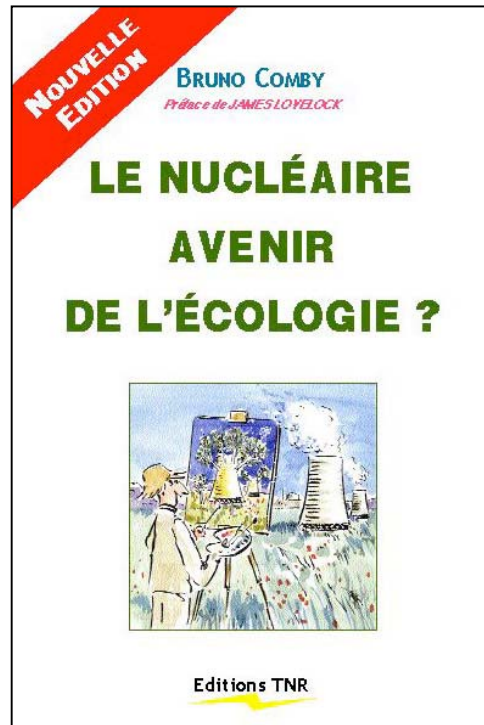




AEPN

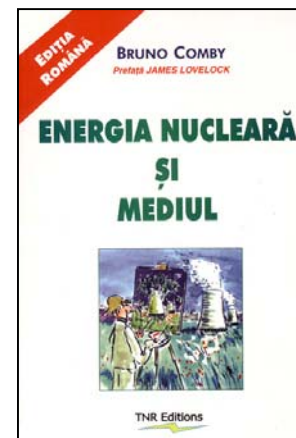
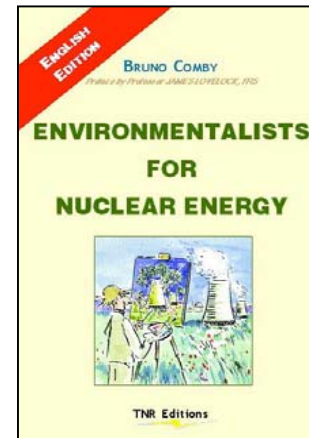
Le livre :

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

-> 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.



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

GuI 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

Le livre : **www.comby.org**

Contact : **bruno@ecolo.org**

© COPYRIGHT - droits réservés