

www.philippecharlez.com

www.youtube.com/energychallenge

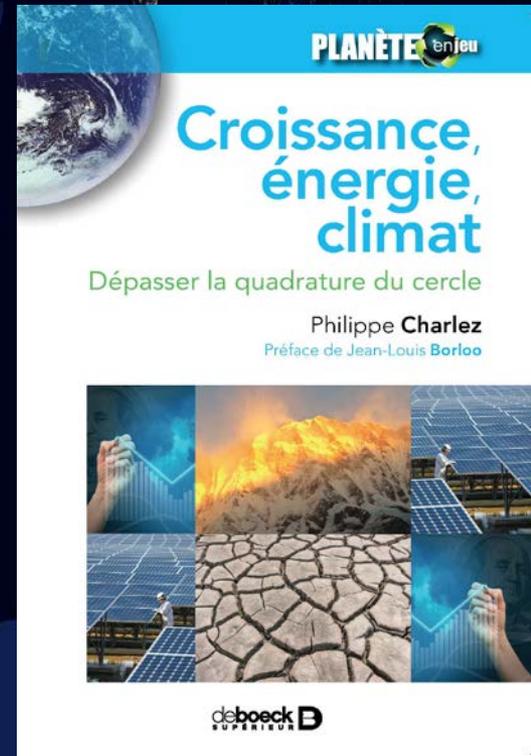
philippecharlez@gmail.com

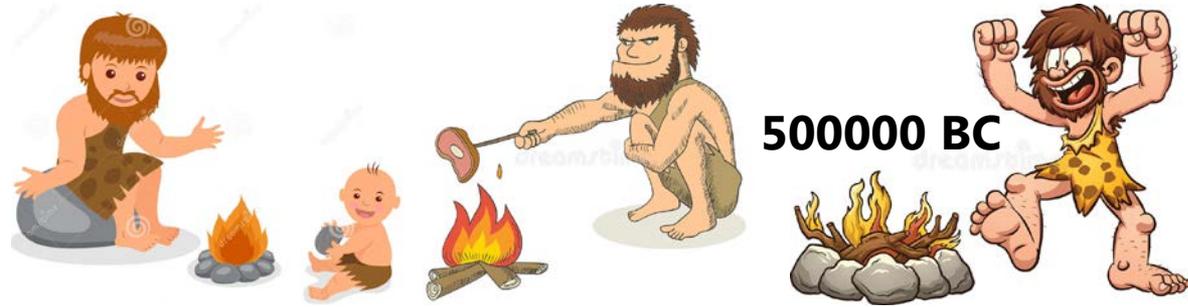
$$L = \sqrt{\pi}$$

π

3,14159...

$$R = 1$$

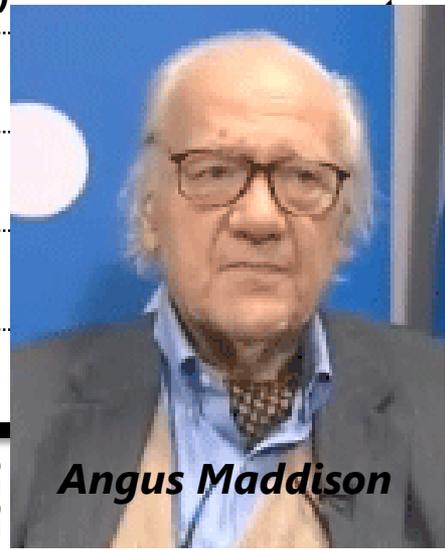
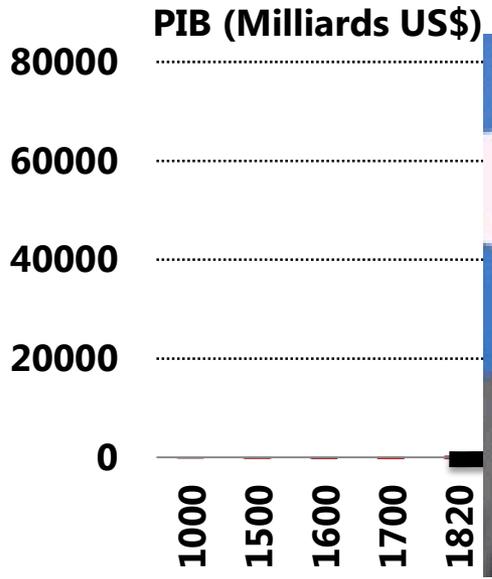




500000 BC



Cuivre : 4500 BC
Bronze : 3000 BC
Fer : 1000 BC



3500 BC

Ramses II 1300 BC



Ben Hur an zero



Fiacre début XIXe



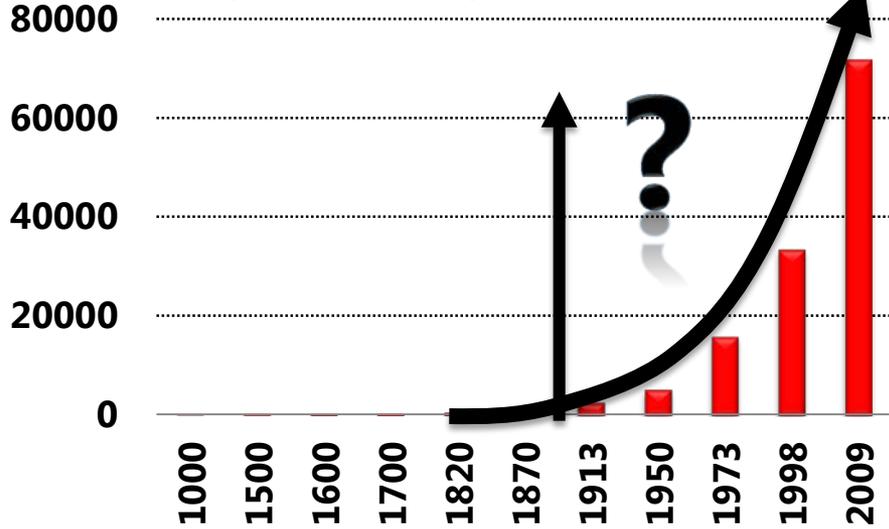
500000 BC



Energie mécanique

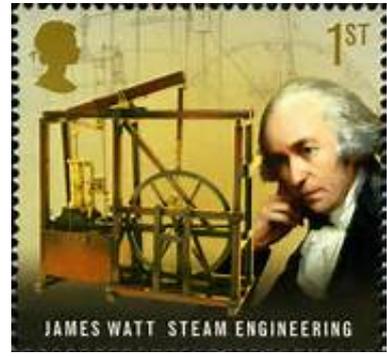
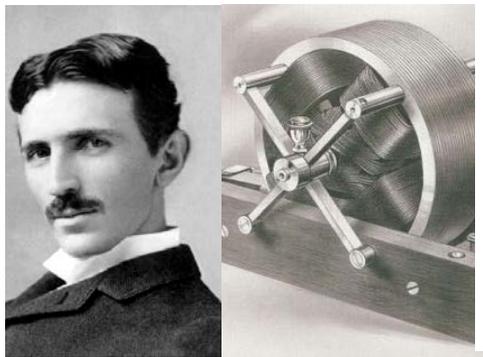
Chaleur

PIB (Milliards US\$)



Nicolas Tesla

James Watt



Moteur électrique

Michel Faraday

Machine à vapeur

Electricité

Energie mécanique



Générateur électrique

Rendement surfacique du bois

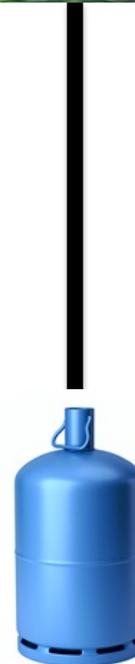
Par hectare sur 20 ans		
Bois	600 MWh	10000
Pétrole	6 TWh	



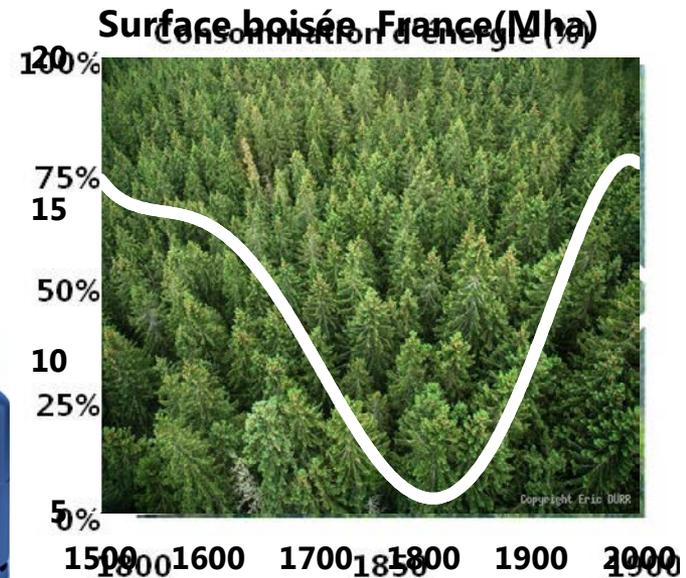
Charbon



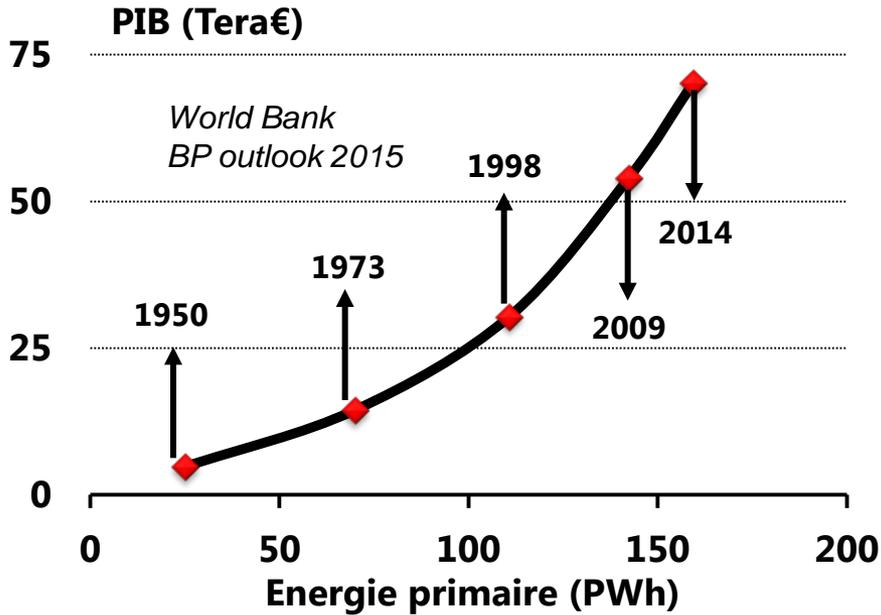
Pétrole



Gaz



La relation croissance / énergie



$$\text{Intensité énergétique} = \frac{\text{Energie}}{\text{PIB}}$$

kWh/€

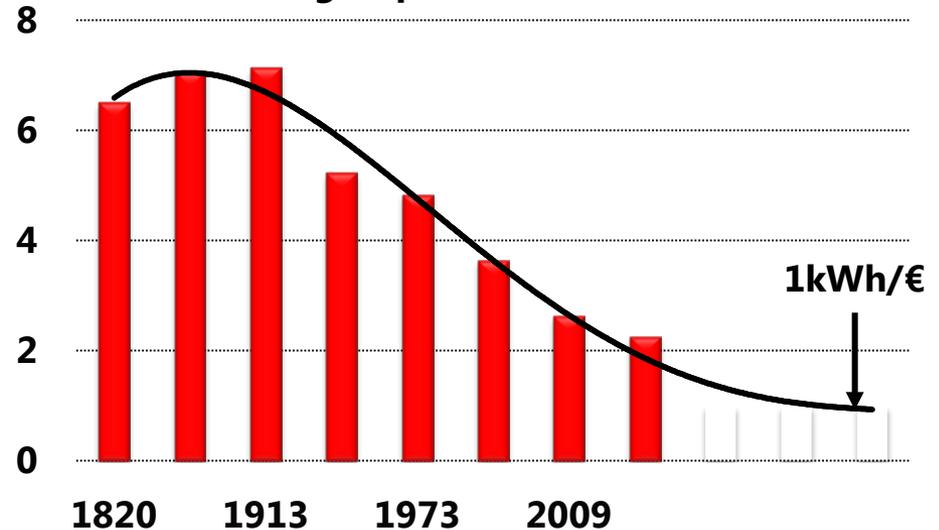
Russie	4,7
Inde	4,0
Chine	3,7
Monde	2,3
Etats Unis	1,7
France	1,1
Allemagne	1,0
Royaume Uni	0,8

kWh/€

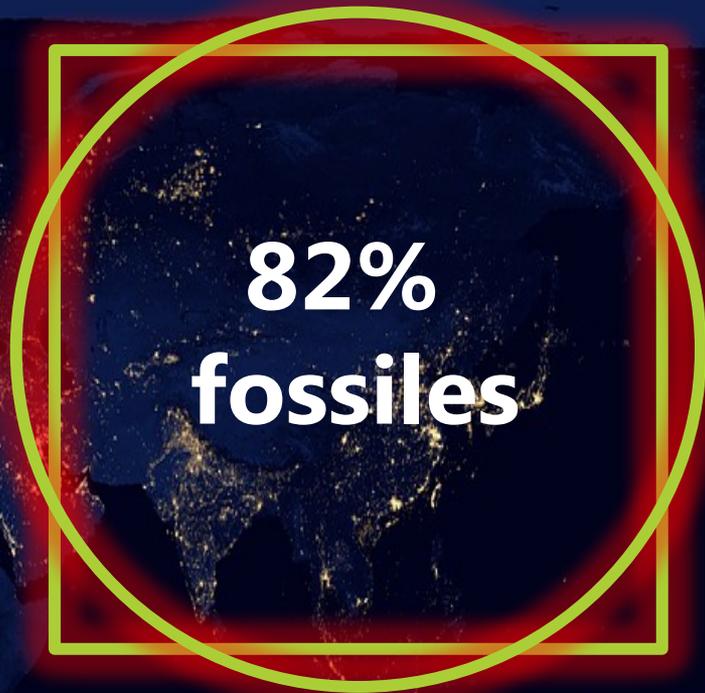
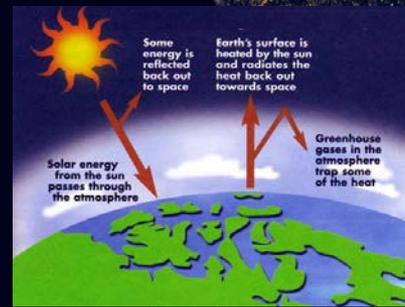


Syndrome
du pauvre

Intensité énergétique mondiale (kWh/€)



La quadrature du cercle



Dépasser la quadrature du cercle?

$$\text{CO}_2 = \frac{\text{CO}_2}{\text{MWh}} \times \frac{\text{MWh}}{\text{k€}} \times \frac{\text{k€}}{\text{hab}} \times \text{hab}$$

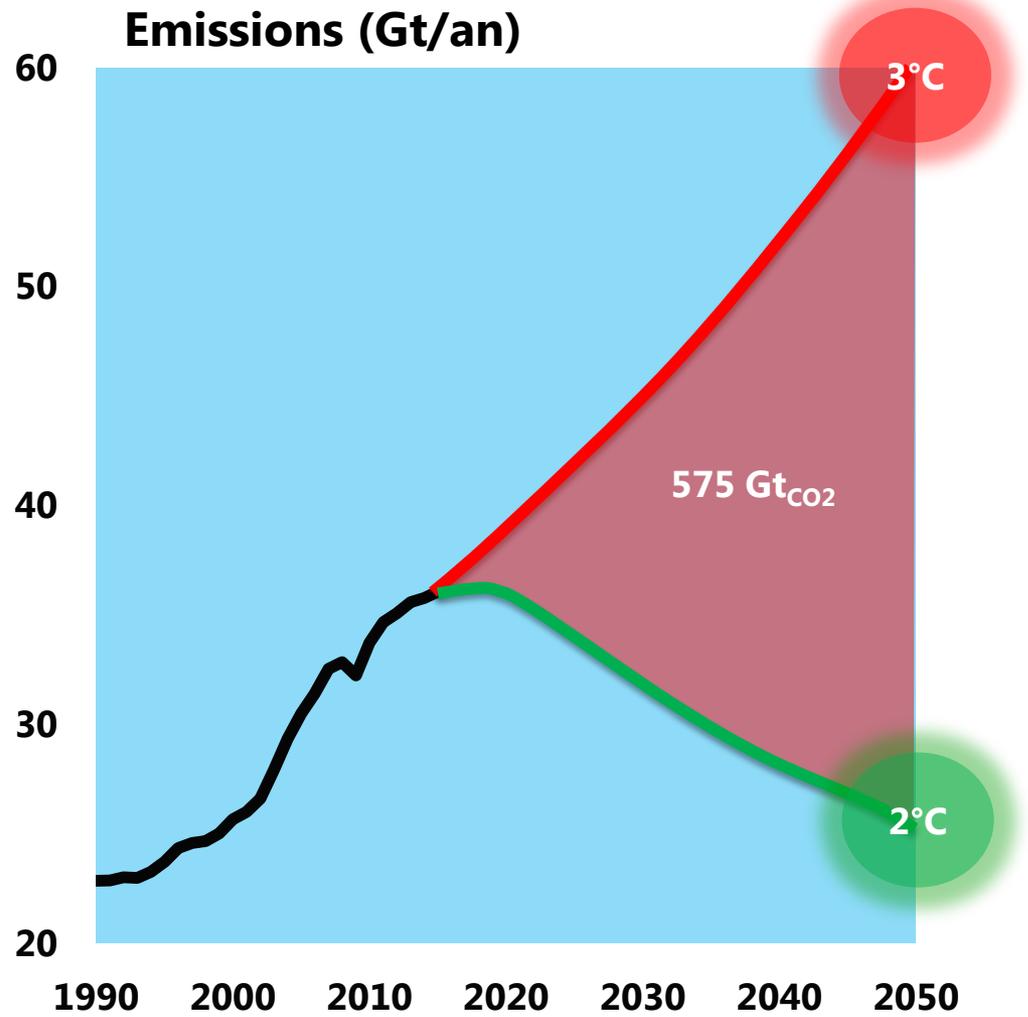
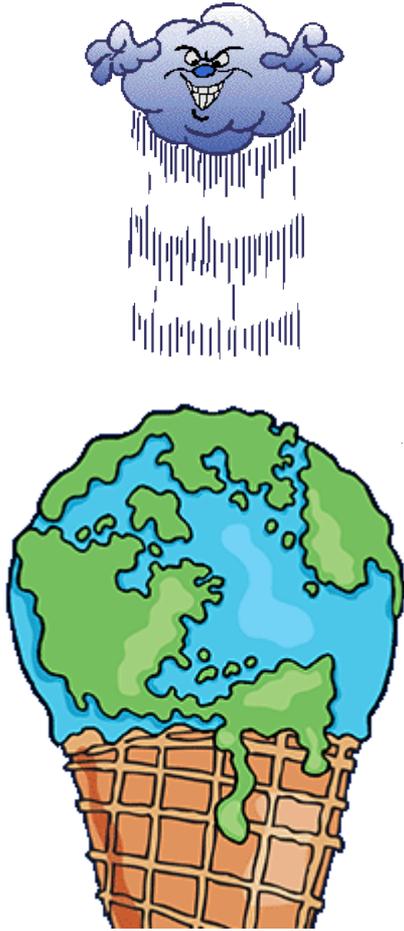
Equation de Kaya

1. Croissance démographique
2. Croissance économique
3. Intensité énergétique
4. Pouvoir d'émission

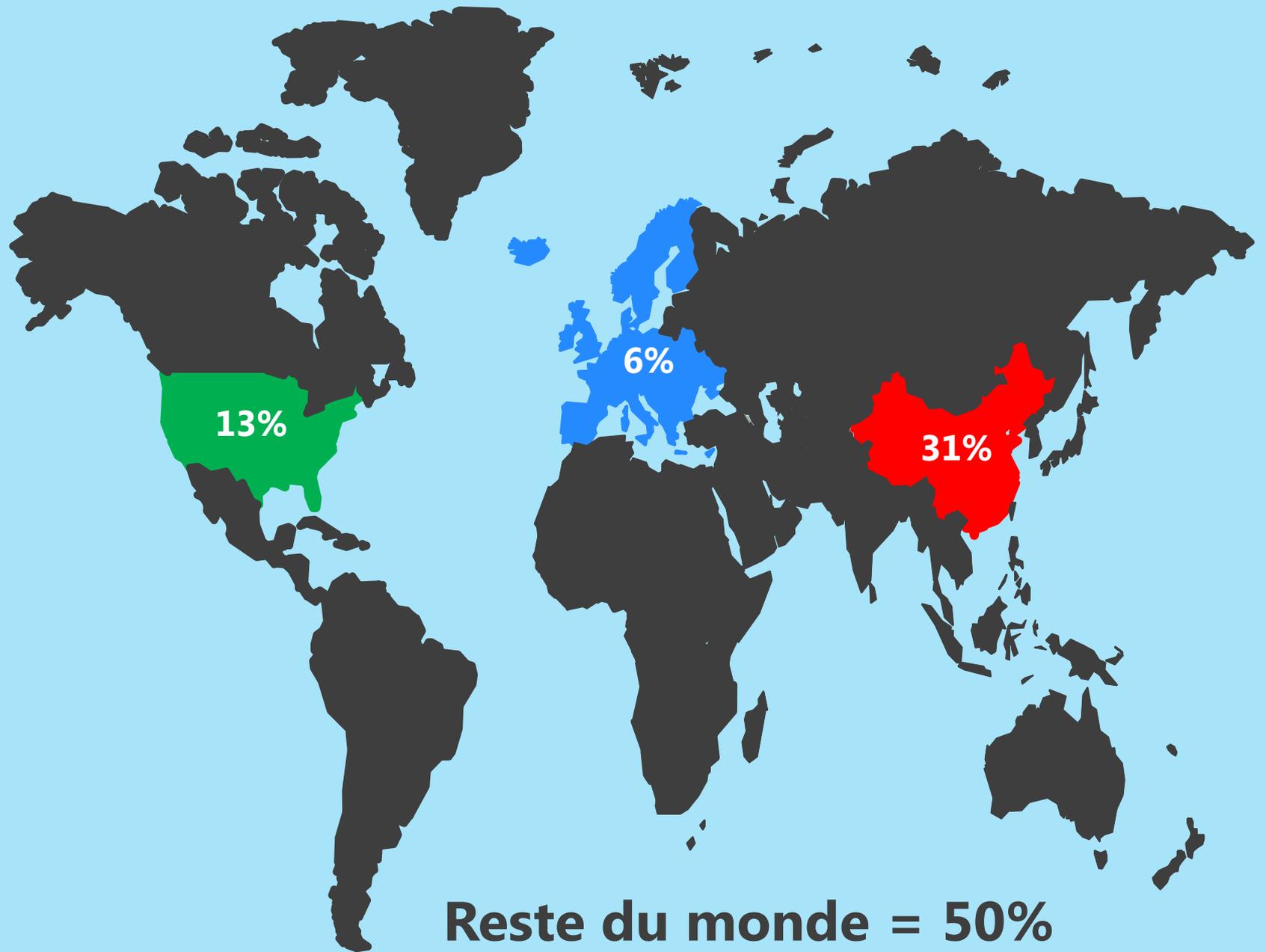
Deux leviers pour réduire les émissions

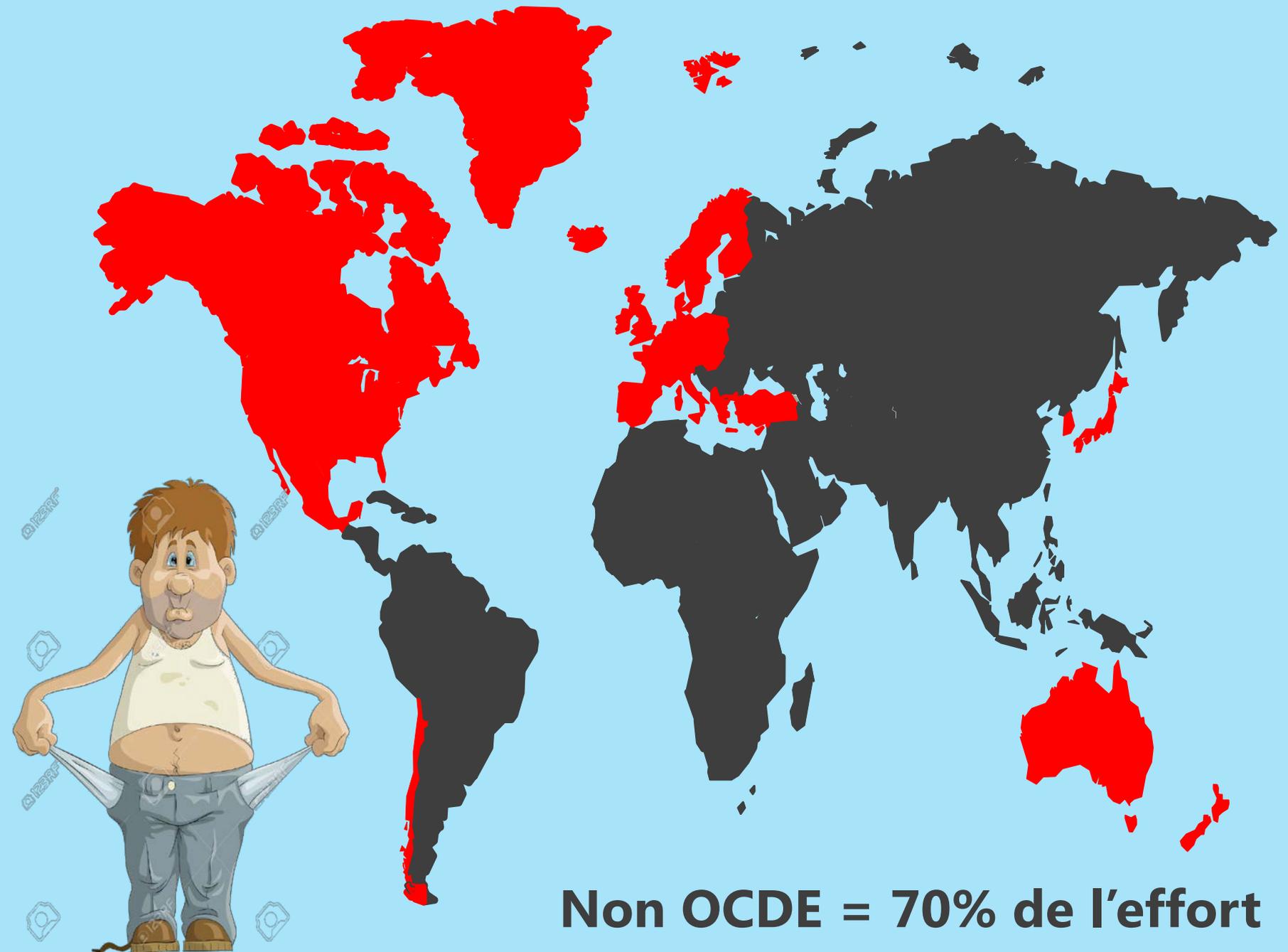
- Déplacer les fossiles vers les énergies décarbonnées
- Réduire l'intensité énergétique

Le syndrome du pauvre



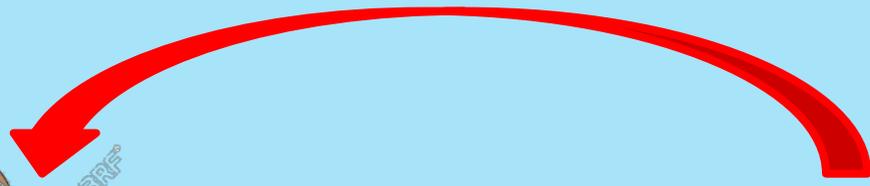
Satisfaire 2°C 2050



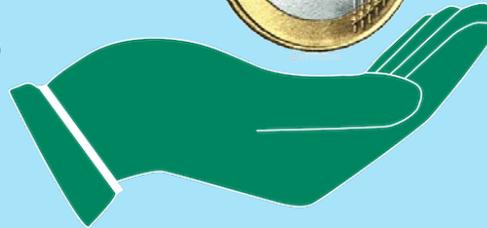


Non OCDE = 70% de l'effort

1500 à 2000 G€/an



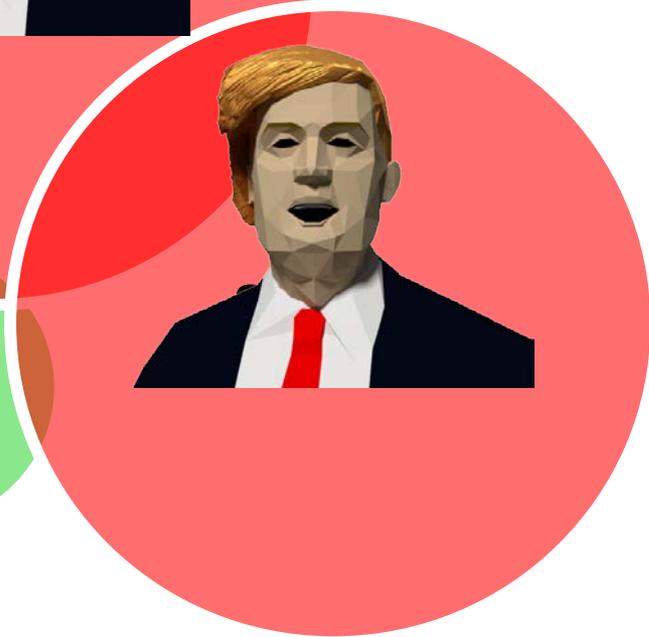
100 G€/an



3 à 4% du PIB



Le « *nationalisme* » pire ennemi de la transition énergétique



Le « *nationalisme* » pire ennemi de la transition énergétique



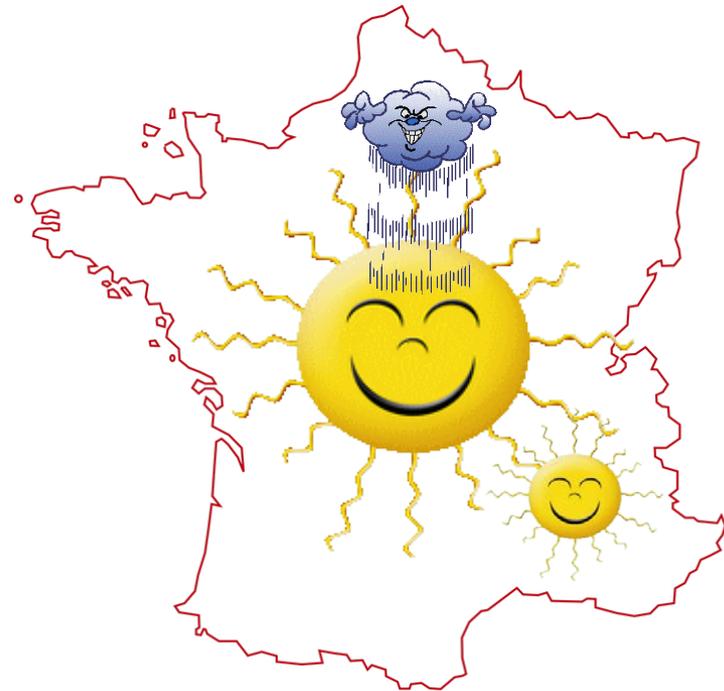
L'utopie de la croissance verte



Thermique et nucléaire c'est
- quand je veux
- où je veux



Renouvelables c'est
- quand « Dame Nature » veut
- où « Dame Nature » veut



L'utopie de la croissance verte

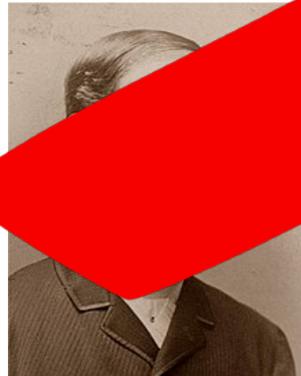


5 millions d'Euros
dispersés sur les plages
française

Les ENRi ne représentent en rien une percée technologique



**Innovation
«destructrice»
J. Schumpeter**



L'utopie de la croissance verte

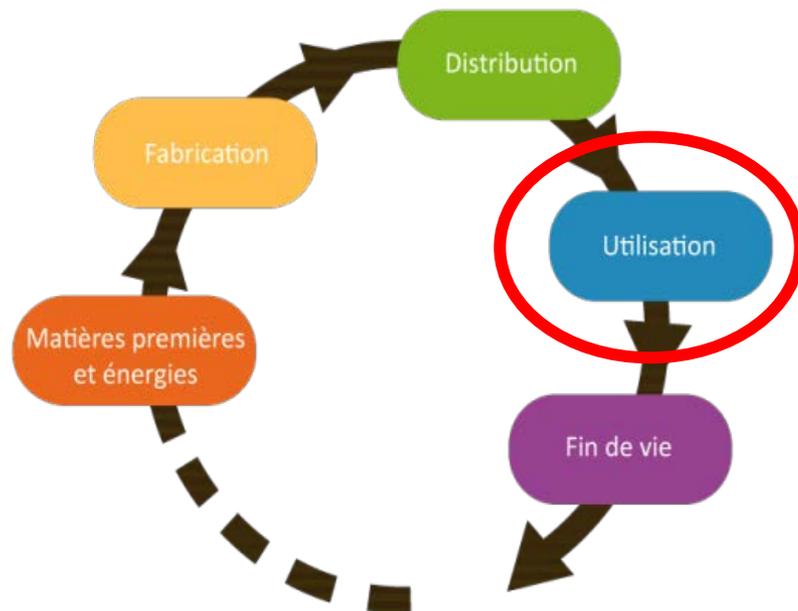


Les ENRi ne sont en rien neutres en carbone



Innovation
«destructrice»
J. Schumpeter

Analyse du cycle de vie



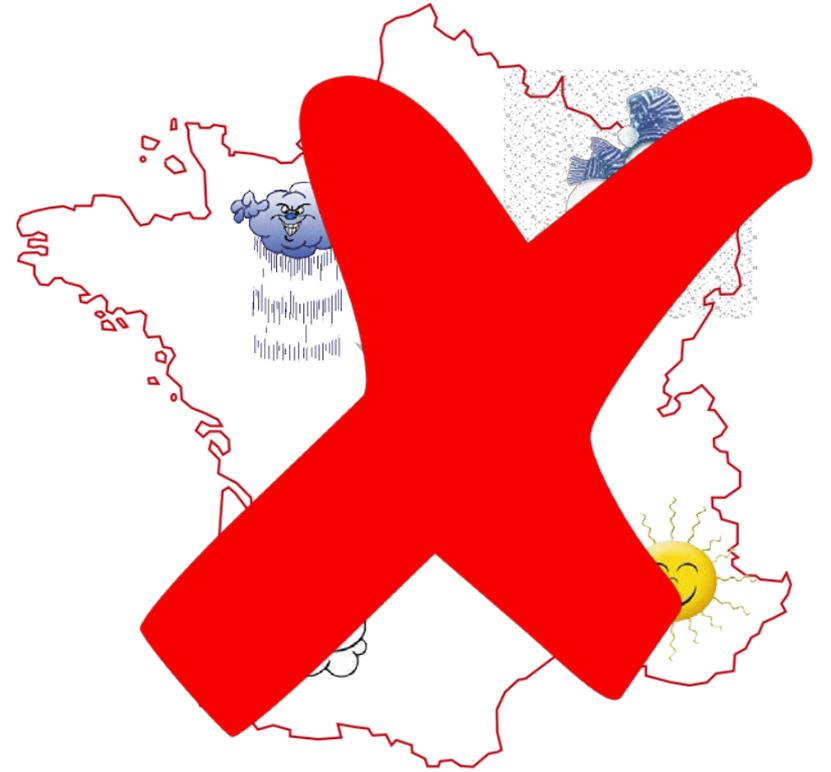
...et pas seulement sur la
partie utilisation



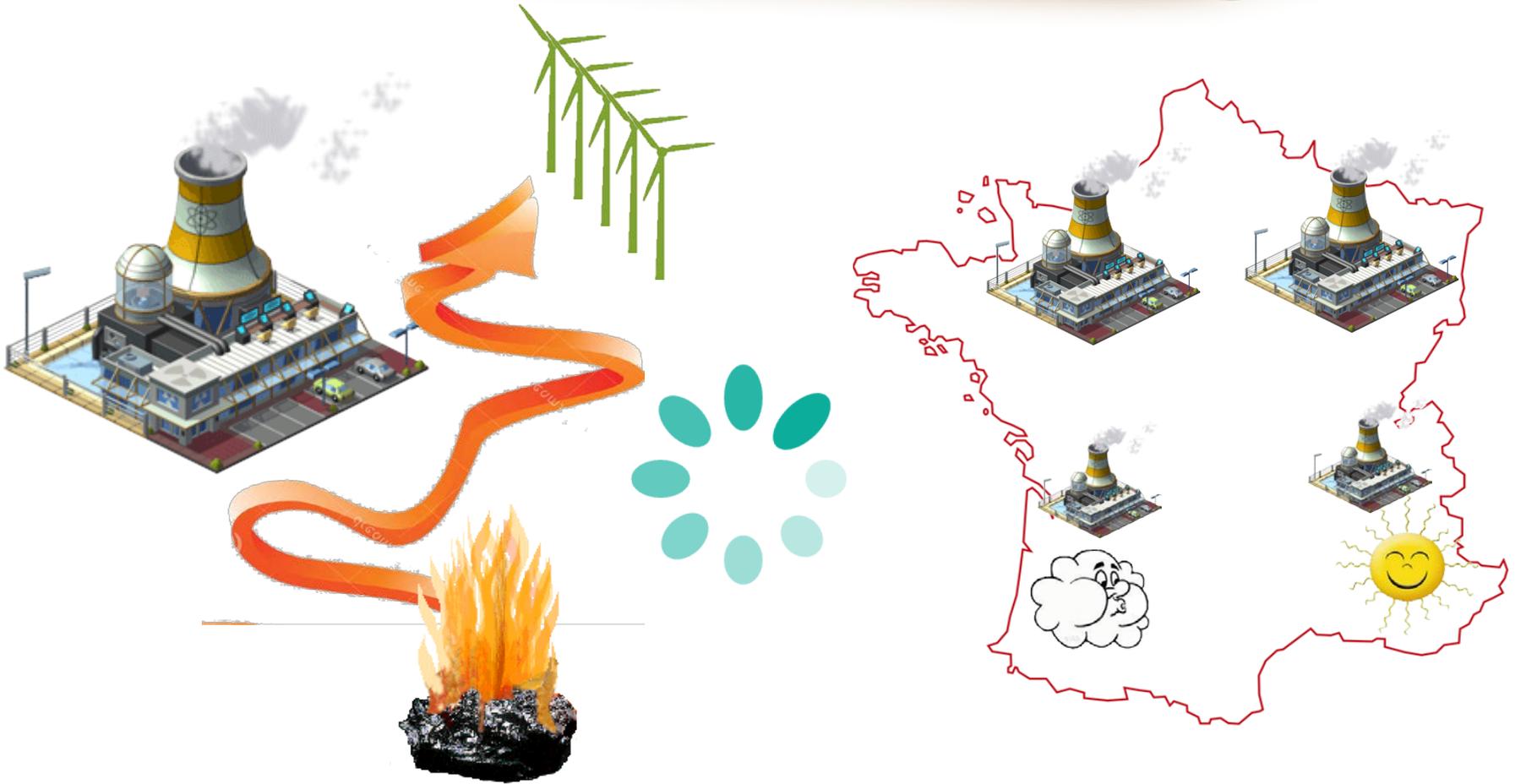
150 tonnes
d'acier

400 m³
de béton

L'utopie de la croissance verte

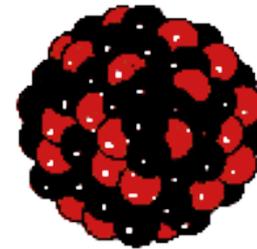


L'utopie de la croissance verte

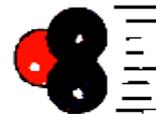
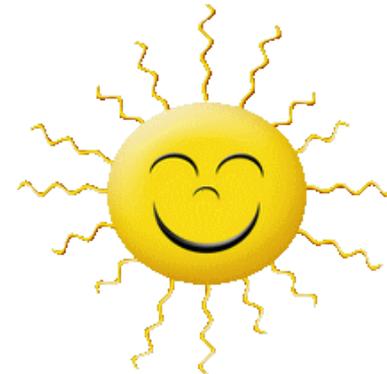


La transition passera par la renucléarisation

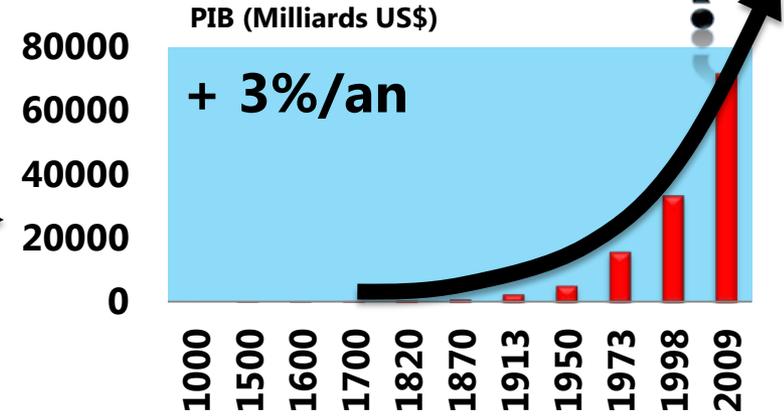
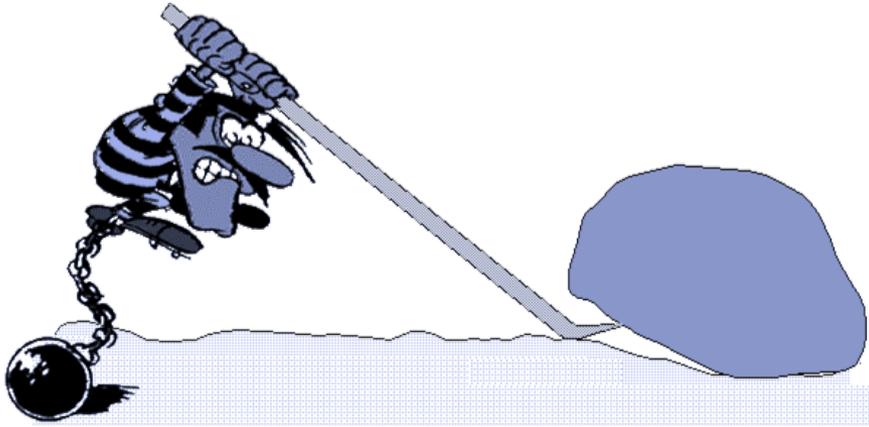
Dans sa version imparfaite
la fission



Dans sa version quasi parfaite
la fusion



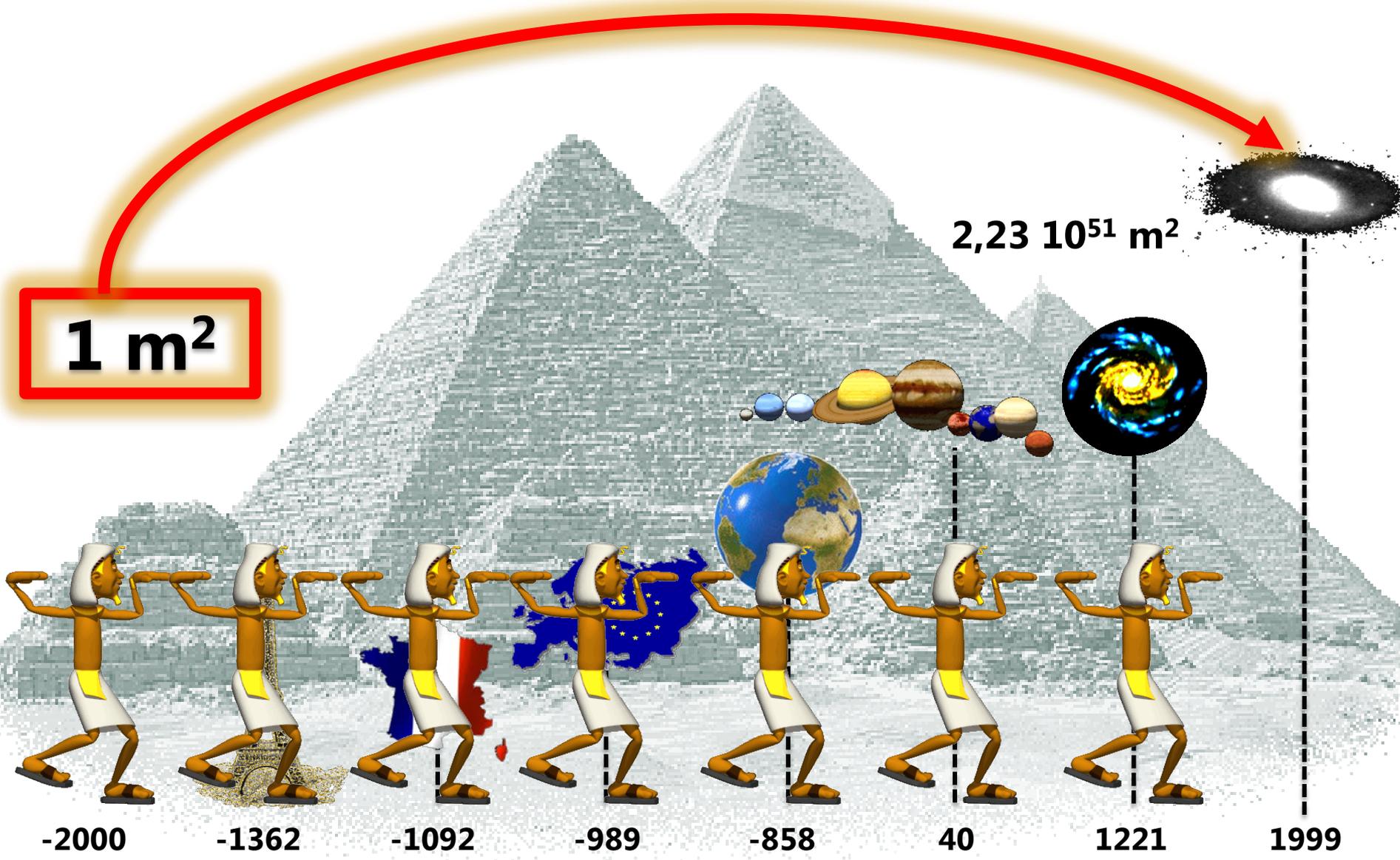
Réduire l'intensité énergétique est bien le levier majeur



$$CO_2 = \cancel{\frac{CO_2}{MWh}} \times \frac{MWh}{k\text{€}} \times \frac{k\text{€}}{\text{hab}} \times \text{hab} \rightarrow + 1\%/an$$



Les illusions perdues d'une société de croissance



1 m²

2,23 10⁵¹ m²

-2000

-1362

-1092

-989

-858

40

1221

1999

