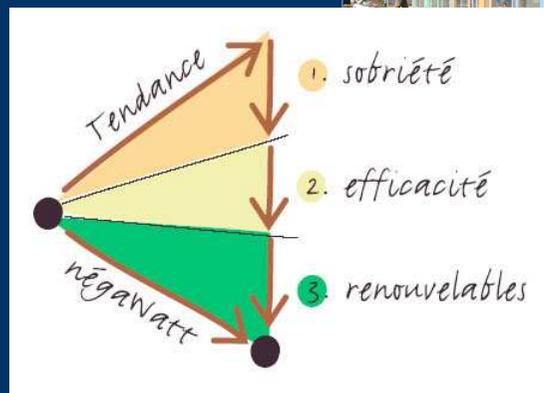
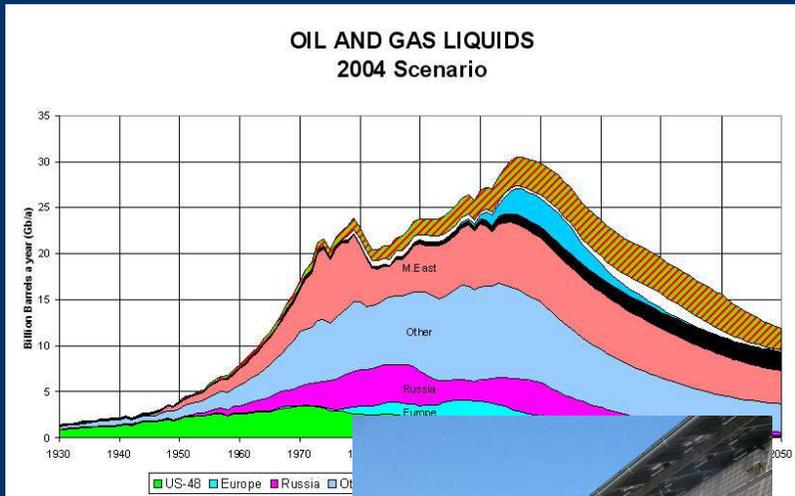


# Changer d'énergies

## Le scénario négaWatt



Vincent LEGRAND

Orvault

25 mai 2011



# Association et Institut négaWatt



Créée en 2001  
Dirigée par 24 experts (compagnie des négaWatts)  
400 membres environ

Animation du réseau  
Réflexion stratégique  
Scénario négaWatt  
Lobbying  
Représentation médiatique



Créé en 2009  
Filiale de l'association

Études  
Recherches  
Formation  
Diffusion (ressources)  
=> Outil opérationnel de l'association

# 1 – Les dérèglements climatiques

2- Le « Pic de Hubbert »

3- L'ébriété énergétique

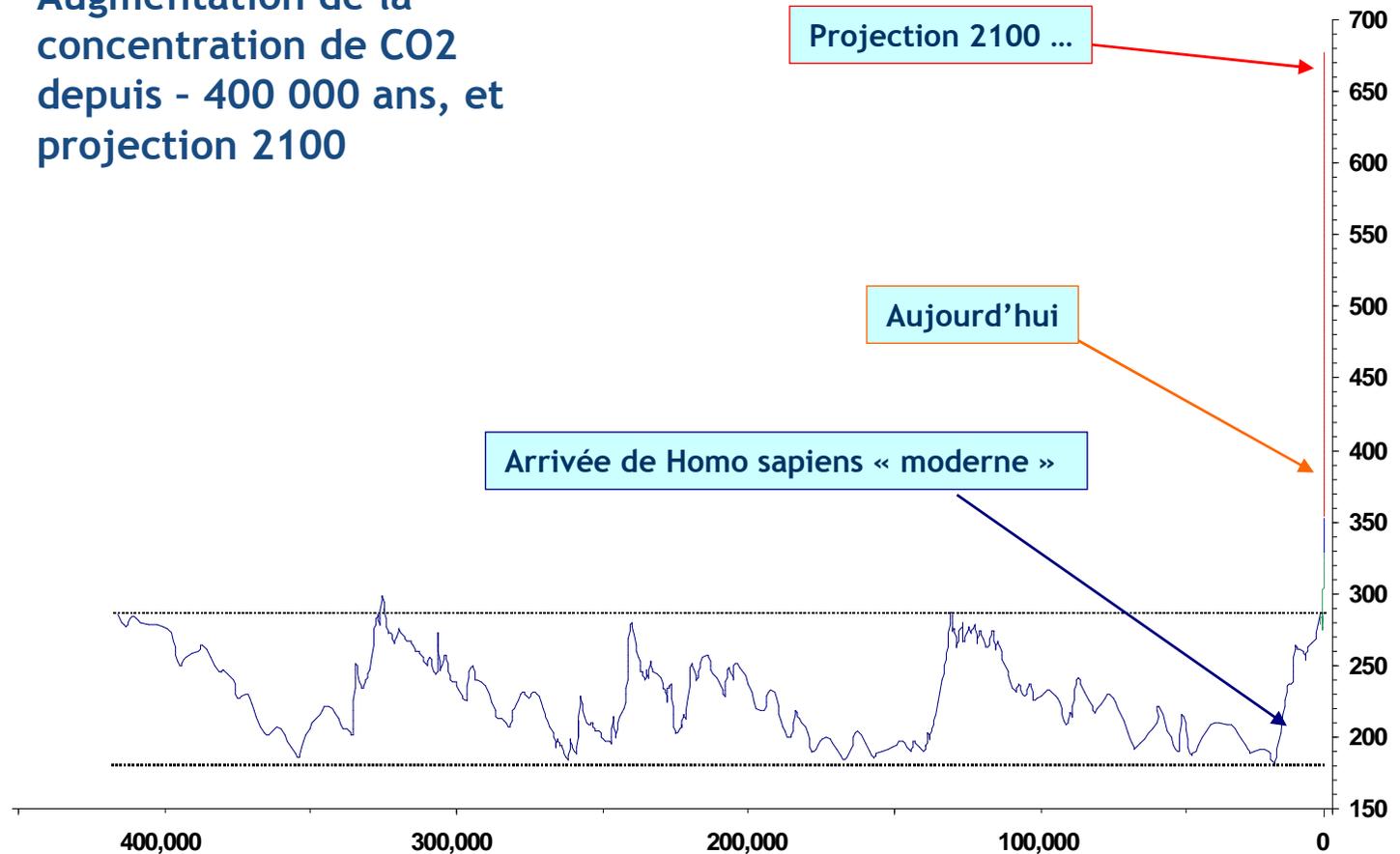
⇒ Un outil, la démarche négaWatt

---

# Augmentation du CO2

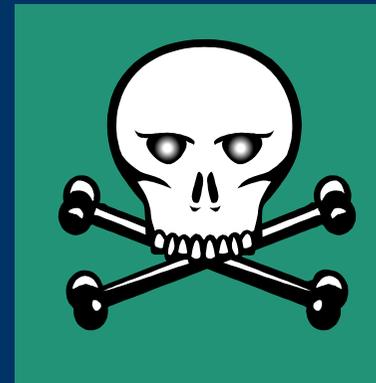
## Un bouleversement sans précédent de notre biosphère

Augmentation de la concentration de CO2 depuis - 400 000 ans, et projection 2100



Source  
Le Treut  
2003

# Dérèglements climatiques



**DANGER**

# Energie : les enjeux

---

1- Les dérèglements climatiques

**2 – Le « Pic de Hubbert »**

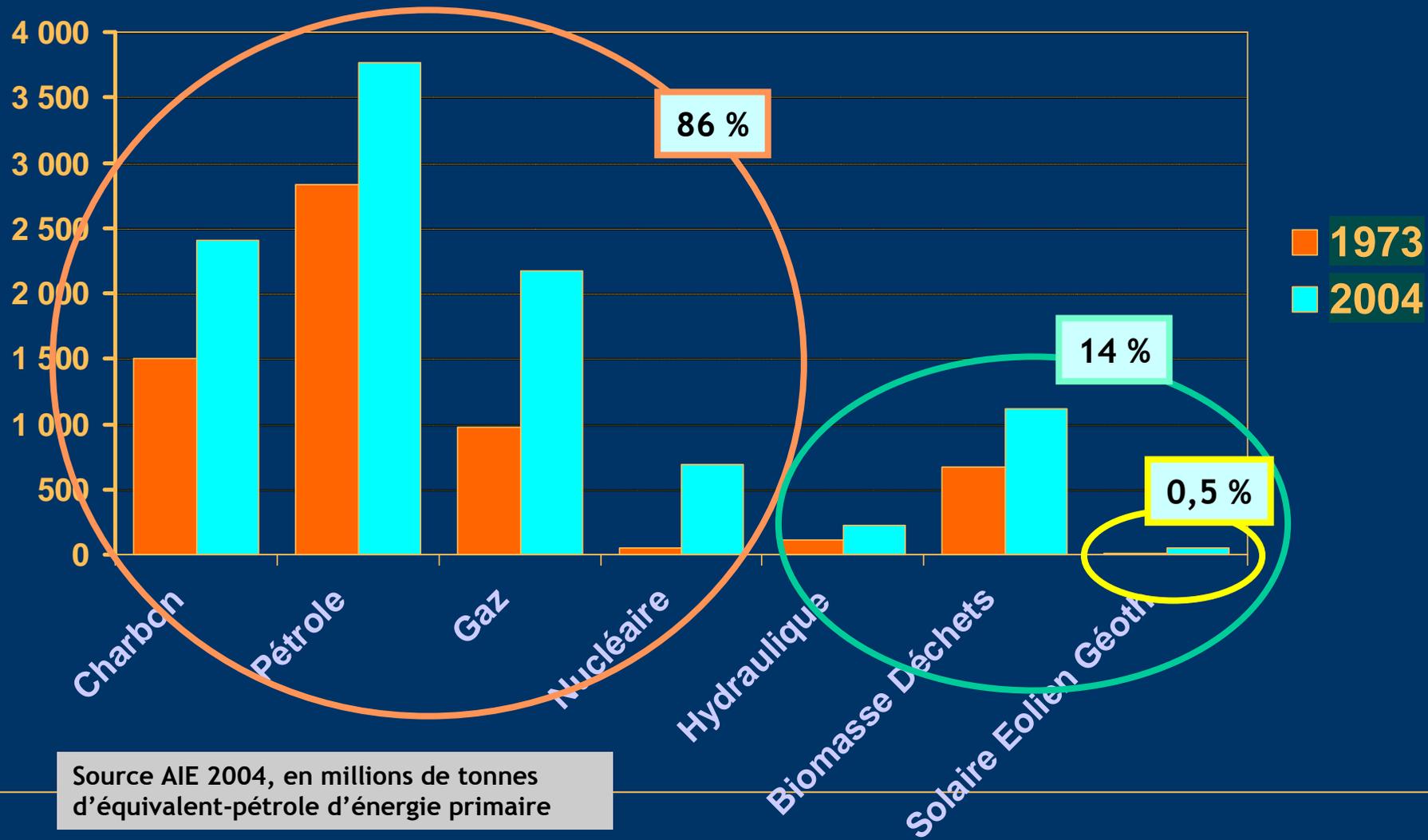
3- L'ébriété énergétique

⇒ Un outil, la démarche négaWatt

---

# Consommation mondiale d'énergie

## Fossile et nucléaire : 86 % de notre énergie



Source AIE 2004, en millions de tonnes d'équivalent-pétrole d'énergie primaire

## L'énergie, demain ?

### Des ressources limitées à quelques générations

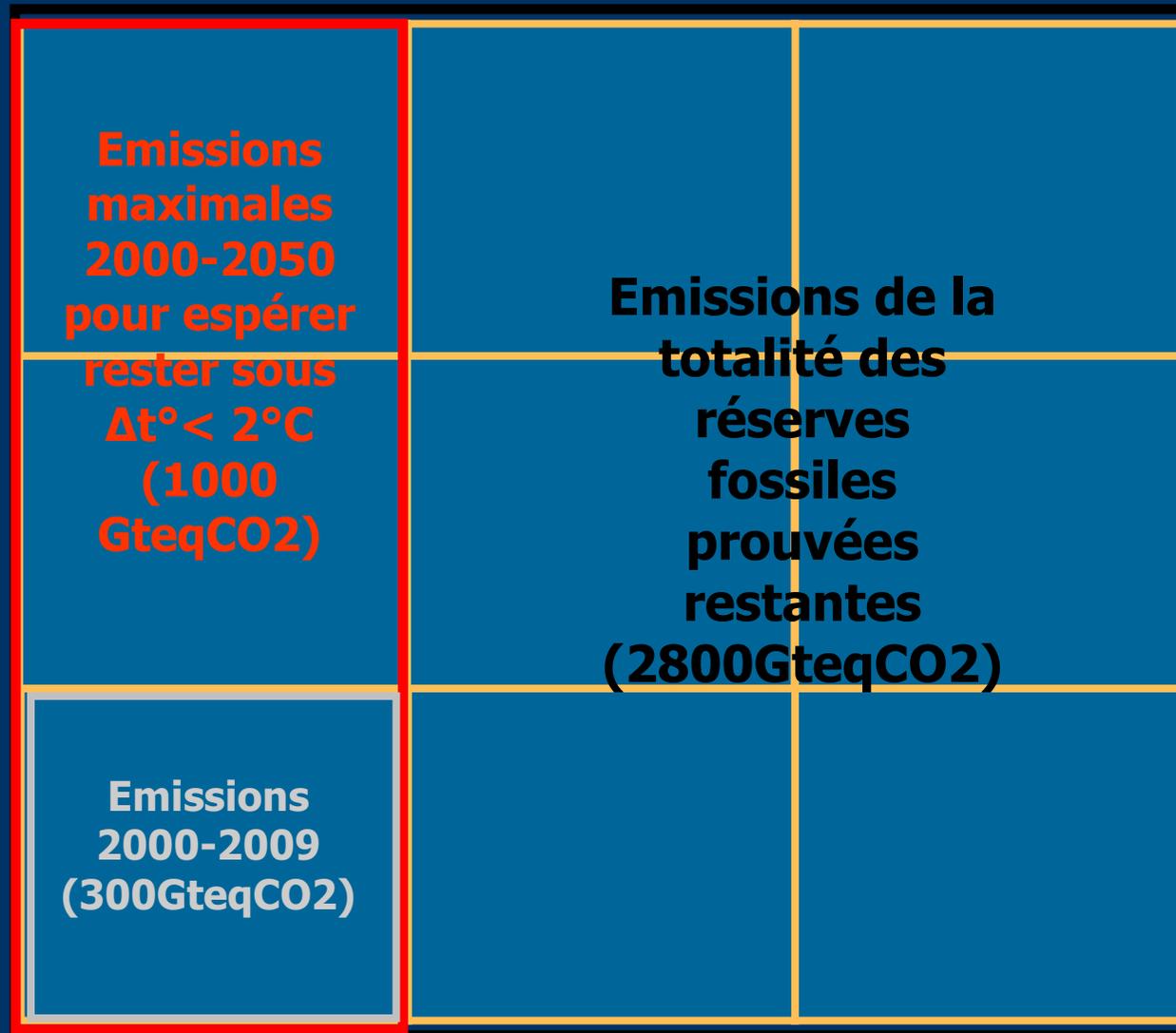
Pétrole	2040
Uranium	2075
Gaz naturel	2085
Charbon	2100 - 2400 ?
Renouvelables	4,5 milliards d'années !



Source : Conférence Mondiale de l'Énergie



# La pénurie des énergies fossiles n'est pas la solution aux dérèglements climatiques!



Source : PIK, *Nature*, avril 2009

# La transition énergétique est une nécessité vitale

Consommation mondiale  
d'énergie

**Croissance** des  
consommations

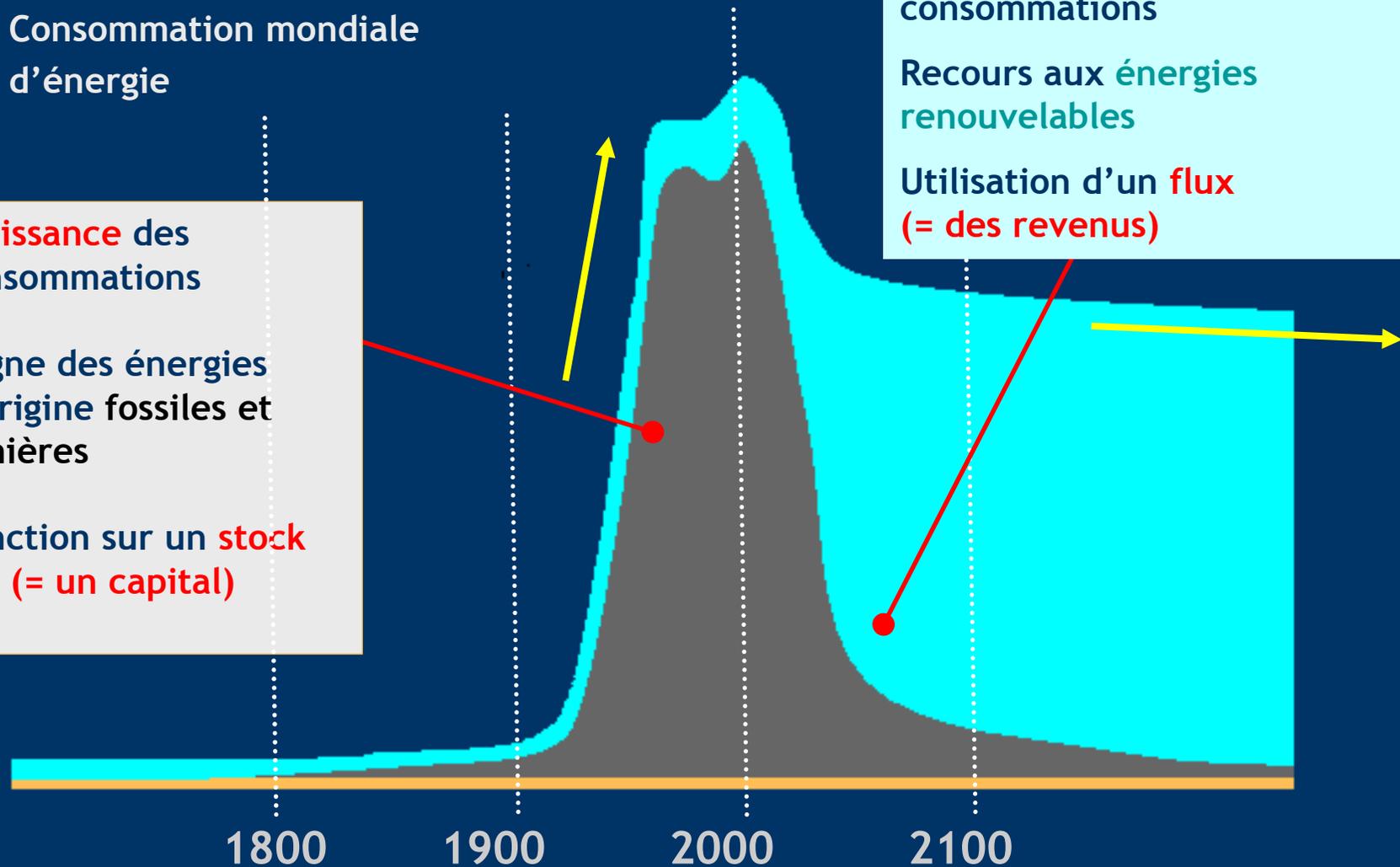
Règne des énergies  
d'origine fossiles et  
minières

Ponction sur un **stock**  
fini (= un **capital**)

**Réduction et stabilisation** des  
consommations

Recours aux énergies  
renouvelables

Utilisation d'un **flux**  
(= des **revenus**)



# Energie : les enjeux

---

1- Les dérèglements climatiques

2- Le « Pic de Hubbert »

## 3- L'ébriété énergétique

⇒ Un outil, la démarche négaWatt

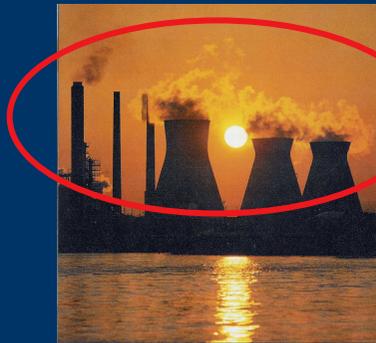
---

# Gaspillage énergétique et éclairage

Le lampadaire-  
boule, où  
comment éclairer  
les étoiles !



# Gaspiilage : exemple sur l'éclairage



Extraction - Transport  
Raffinage - Traitement  
15

Rendement 33 %  
Pertes en chaleur  
57

Pertes en lignes 12 %  
Effet Joule  
3

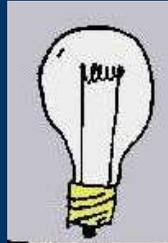
Ressource  
100

Centrale thermique  
85

Electricité  
sortie centrale  
28

Electricité abonné  
25

# Gaspiilage : exemple sur l'éclairage



Chaleur rayonnée 95 %  
23



Pertes  
du luminaire 80 %  
1,6

Lumière mal dirigée  
Lumière naturelle mal utilisée  
Entretien déficient

Éclairages inutiles ?!

Électricité abonnée  
25

Lumière émise  
2

Lumière reçue  
0,4

Lumière utile  
< 0,1 ... ?

# Energie : les enjeux

---

1- Les dérèglements climatiques

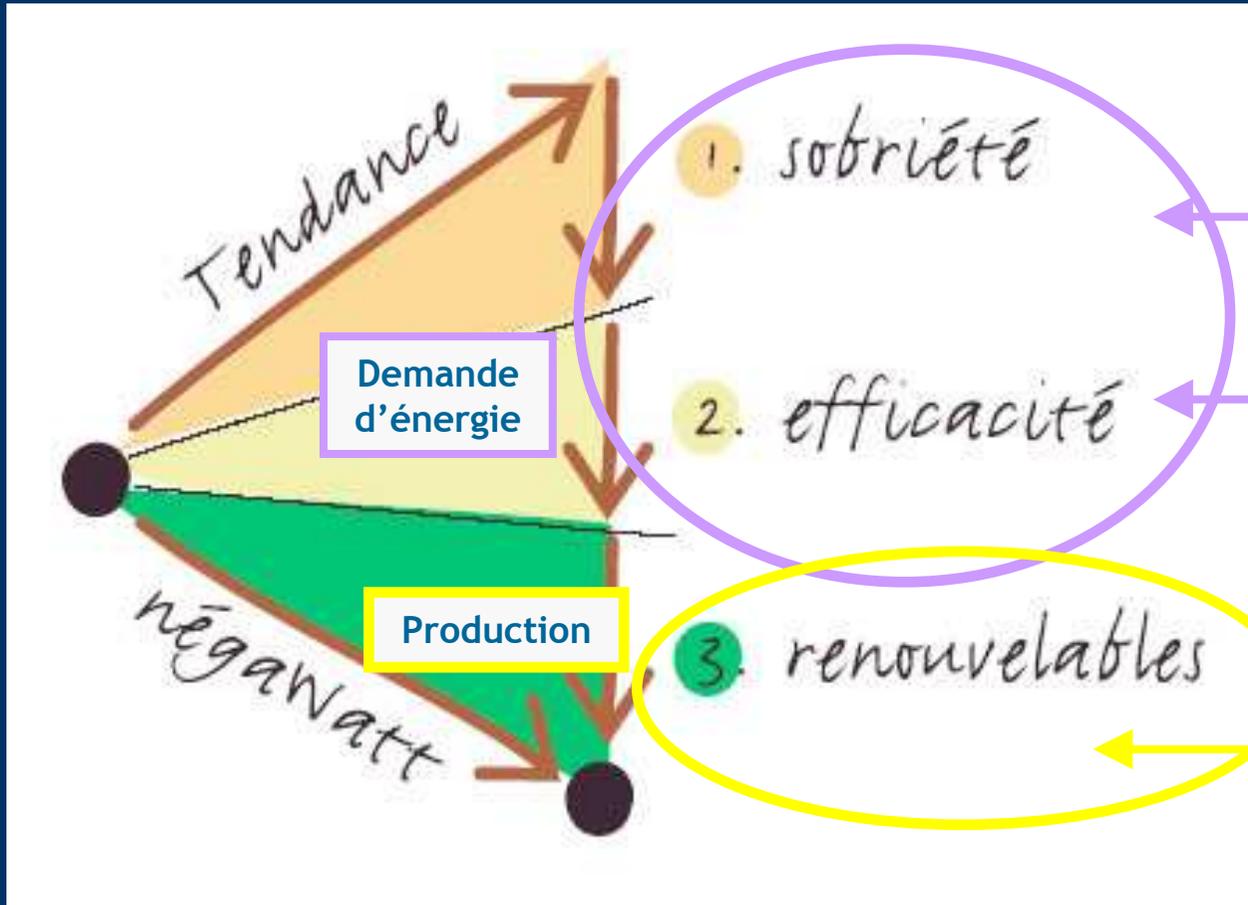
2- Le « Pic de Hubbert »

3- L'ébriété énergétique

⇒ **Un outil, la démarche négaWatt**

---

# La démarche négaWatt

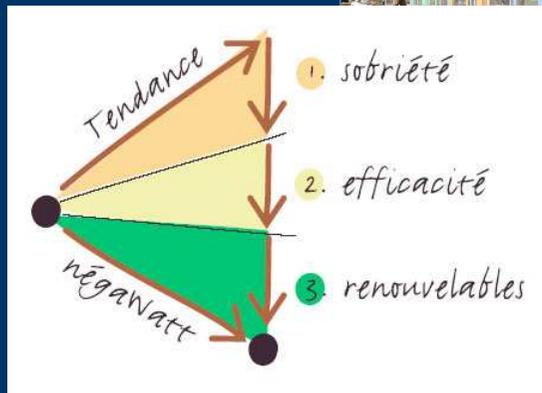
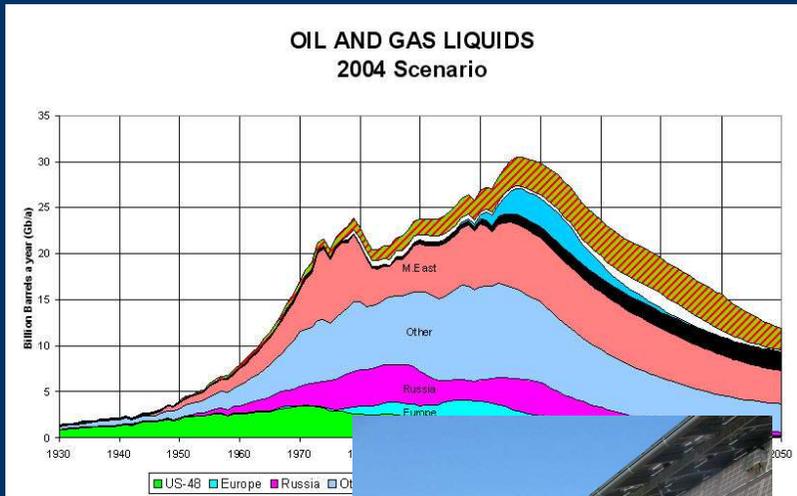


D'abord, prioriser les besoins et les services énergétiques essentiels

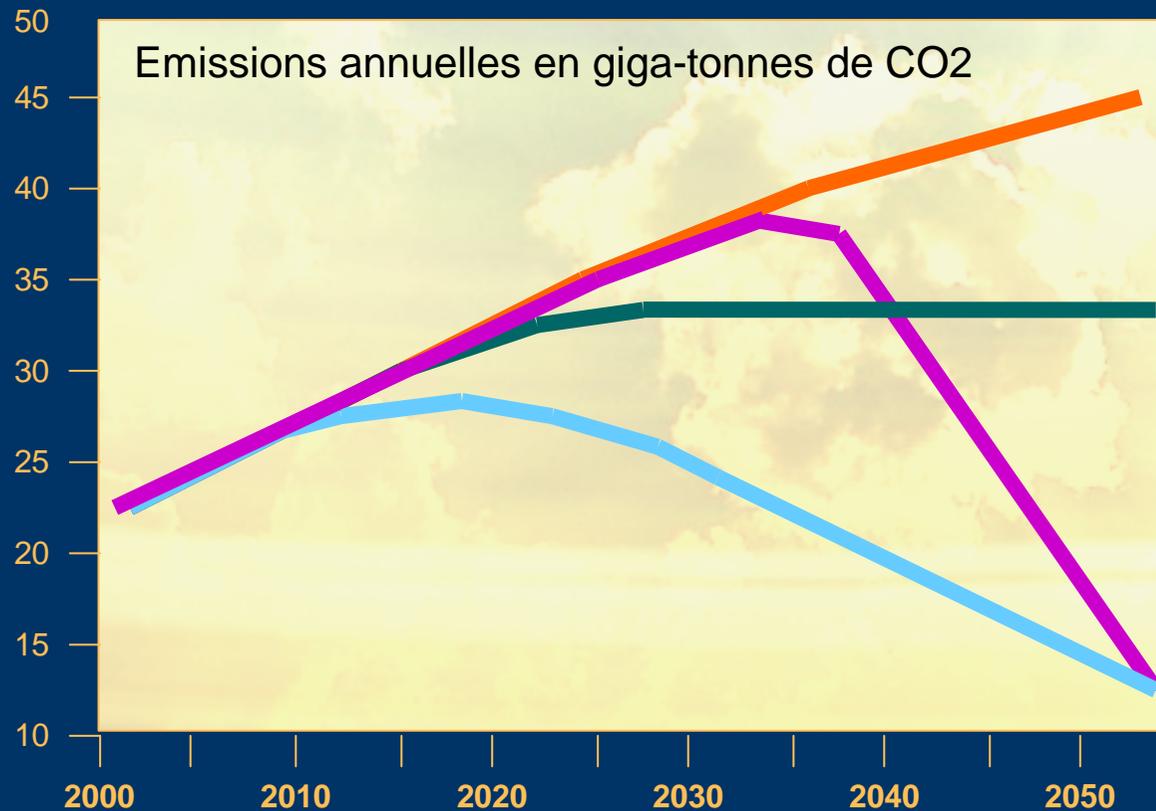
Privilégier les chaînes énergétiques efficaces de la ressource à l'usage

Produire et substituer par des énergies de flux et non de stocks

# La prospective pour comprendre l'urgence et le niveau d'action



# Transition douce ou rupture brutale ?



- Business as usual**
- Business as usual + séquesquation. carbone + substitution fossiles par nucléaire et ENR**
- Priorité, mais en en 2030**
- Scénario Energie-Climat volontariste et immédiat**

## Hypothèses du scénario *néga*Watt

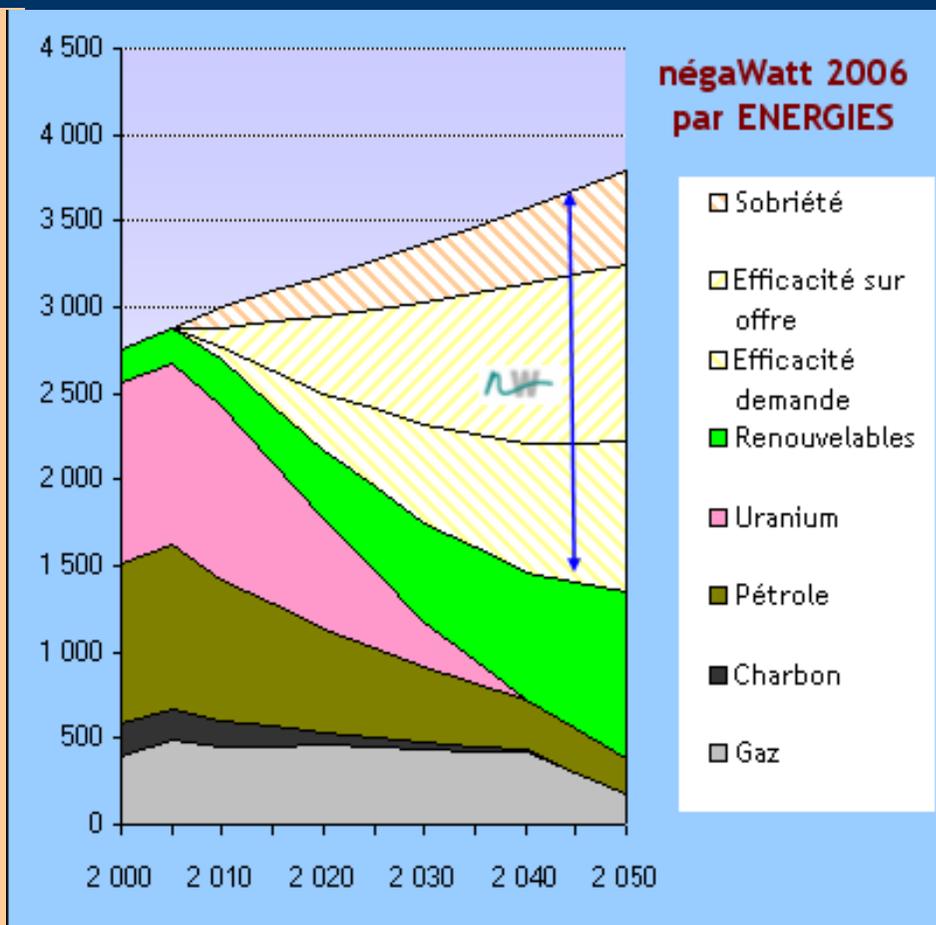
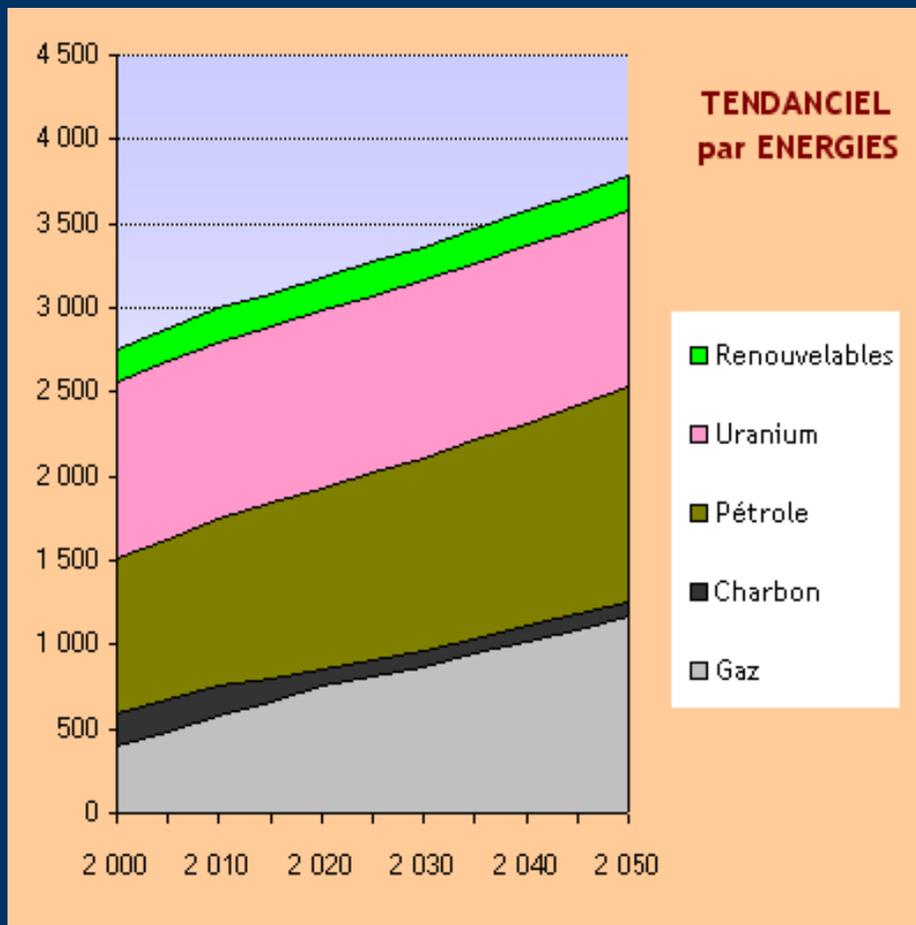
---

Construire un scénario réaliste pour la France de transition vers un système énergétique durable:

---

- Les meilleures techniques aujourd'hui disponibles
- Pas de rupture technologique ni de science-fiction
- Décrire la trajectoire, penser la rupture en s'appuyant sur des politiques et mesures
- Réduire d'un facteur 4 au moins les émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2050...
- Léguer des rentes et non des fardeaux aux générations futures

# Bilan par énergie primaire - tous usages



# Electricité

Mobilité

Chaleur

---

# Scénario négaWatt 2006 - Electricité

## Effacité des appareillages

- Politique d'efficacité très volontariste sur tous les appareillages électriques
- Généralisation de la **visualisation** des consommations
- **Limitation des veilles** à 0,1 W

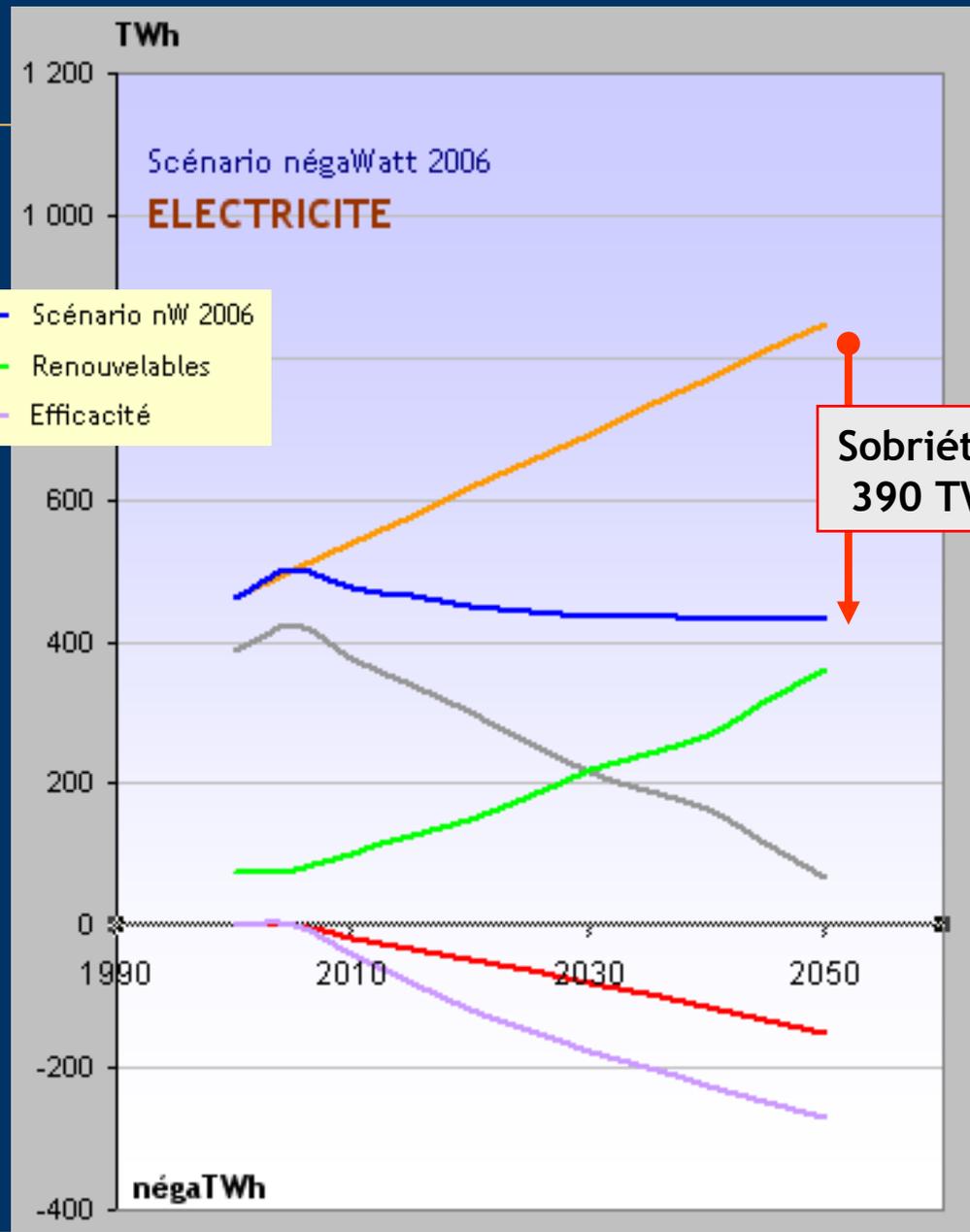
## Réduction des fossiles, abandon du nucléaire

- Recours important à la **cogénération électricité + chaleur**
- **Sortie du nucléaire** par arrêt progressif des centrales existantes
- Recours, sur 2010-2040, à **des centrales gaz à cycle combiné** (rendement 55%)

## Essor des renouvelables

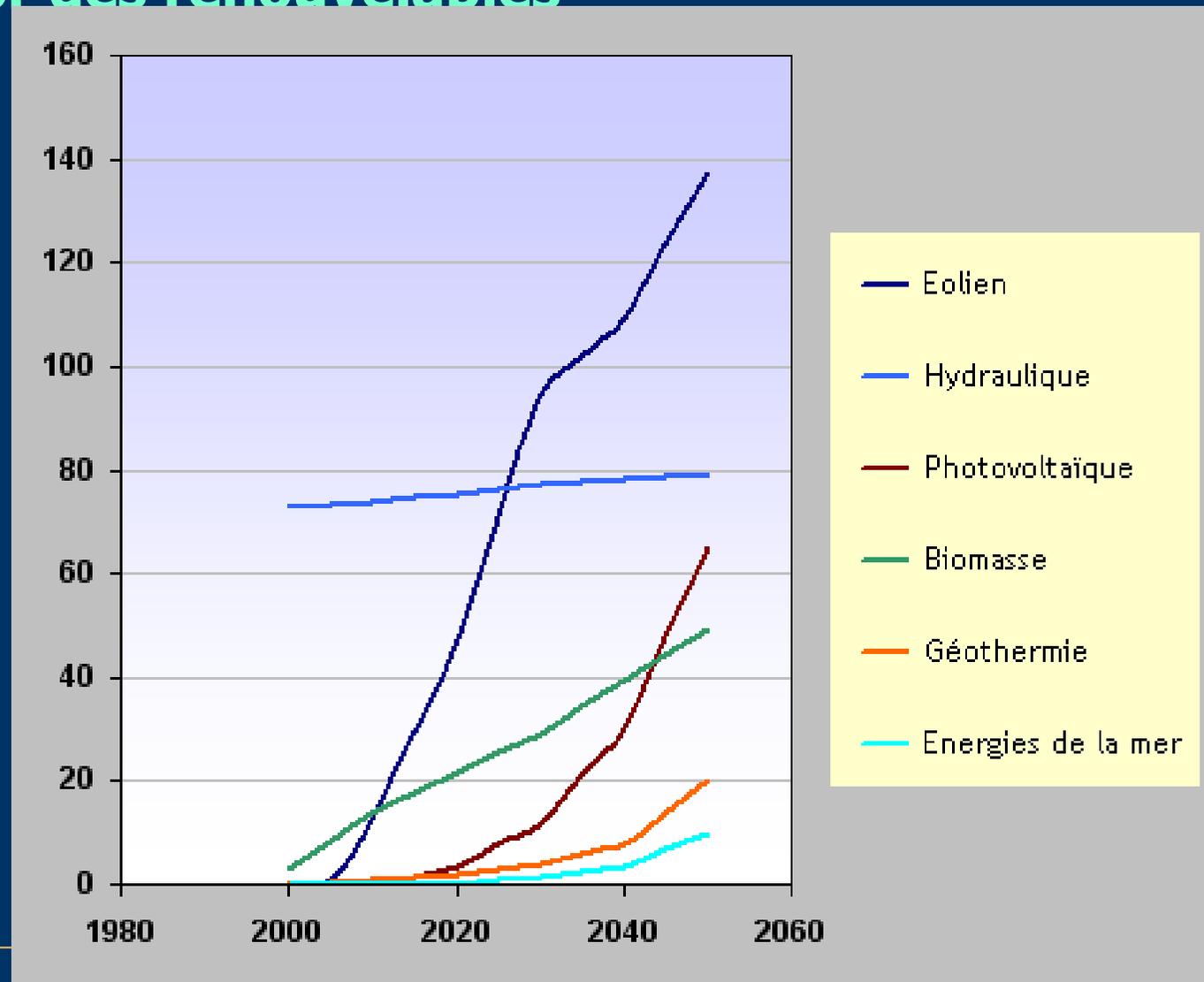
- **Eolien** terrestre puis offshore, 137 TWh en 2050
- **Photovoltaïque** 10 m<sup>2</sup> par pers. en 2050, 2 200 centrales

# Electricité



# Scénario négaWatt 2006 - Electricité

## L'essor des renouvelables

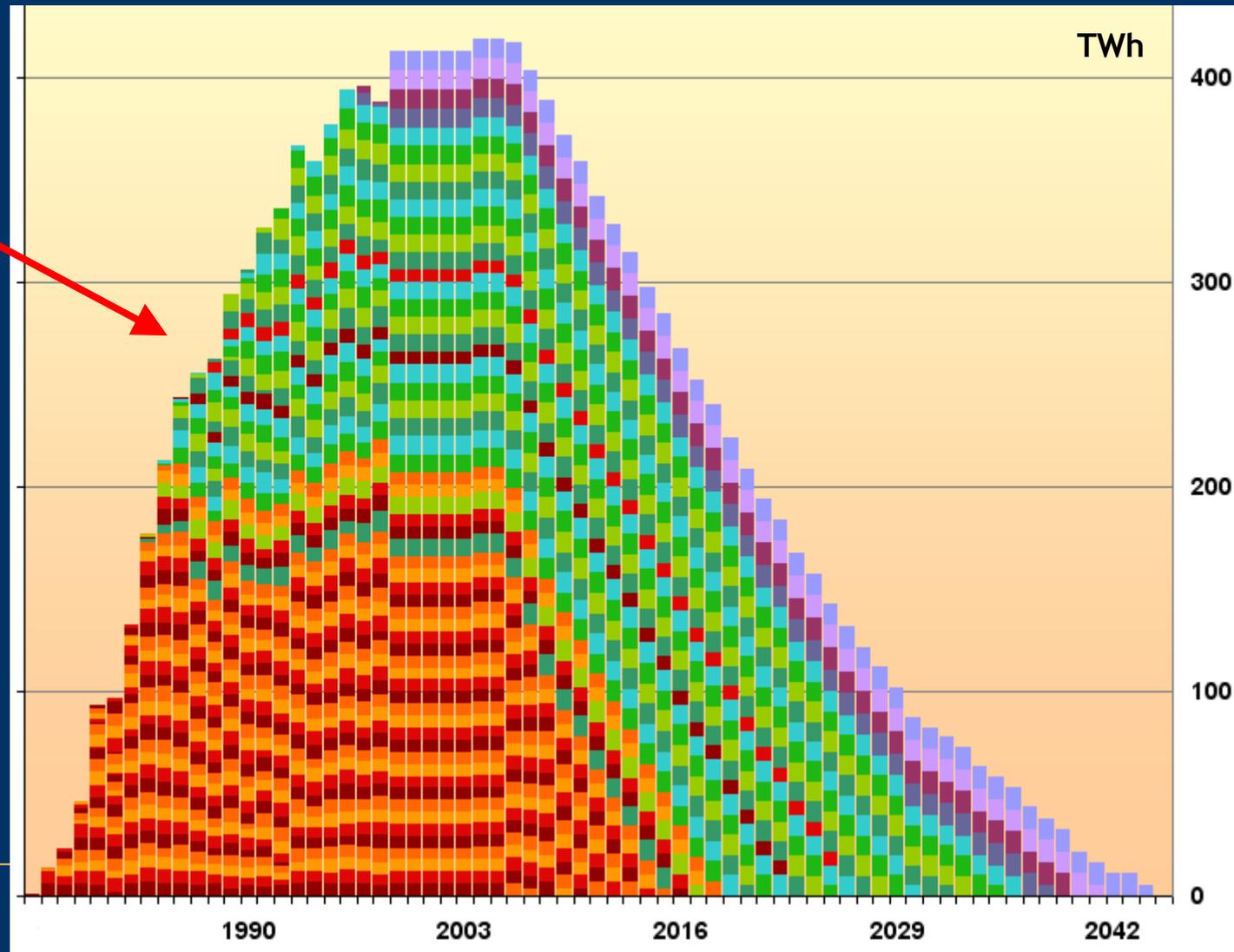


# Scénario négaWatt 2006 - Electricité

## Analyse de l'arrêt progressif du nucléaire

Arrêt progressif des centrales existantes en fin de vie

Sur 2010-2040 transition par des centrales gaz à cycle combiné à haut rendement



# Scénario *néga*Watt

---

2000 - 2050

Électricité  
Mobilité

**Chaleur**

---

# Scénario négaWatt 2006 - Chaleur

## Surfaces chauffées

La population passe à 65 millions en 2050 et le nombre de logements passe de 25 à 31 millions

⇒ Maîtrise de la surface moyenne disponible par personne : de 38 m<sup>2</sup>/pers en 2005 à 45 m<sup>2</sup>/pers en 2050

## Eau chaude

Sobriété sur les consommations d'eau chaude : 30 litres par personne en 2050 au lieu de 50 aujourd'hui

## Enjeu de la rénovation de l'existant

- le neuf : vers des bâtiments à énergie positive
- l'existant : nécessité d'un plan de rénovation thermique des bâtiments à hauteur de 500 000 logements par an à 50 kWh/m<sup>2</sup>/ an (EP) en moyenne

## L'enjeu de la rénovation de l'existant

	Nombre de logements		Moyenne kWhep/m2 (chauffage)	TWh	
Existant 2008	24 070 497		240	508	
dont < 1975	15 871 964	66 %	300	419	82 %
dont > 1975	8 198 533		125	90	

L'enjeu principal porte sur la rénovation énergétique à moins de 80 kWh (primaire) pour le chauffage et l'eau chaude des logements anciens

# Scénario *négaWatt* 2006 Chaleur

## Energies renouvelables

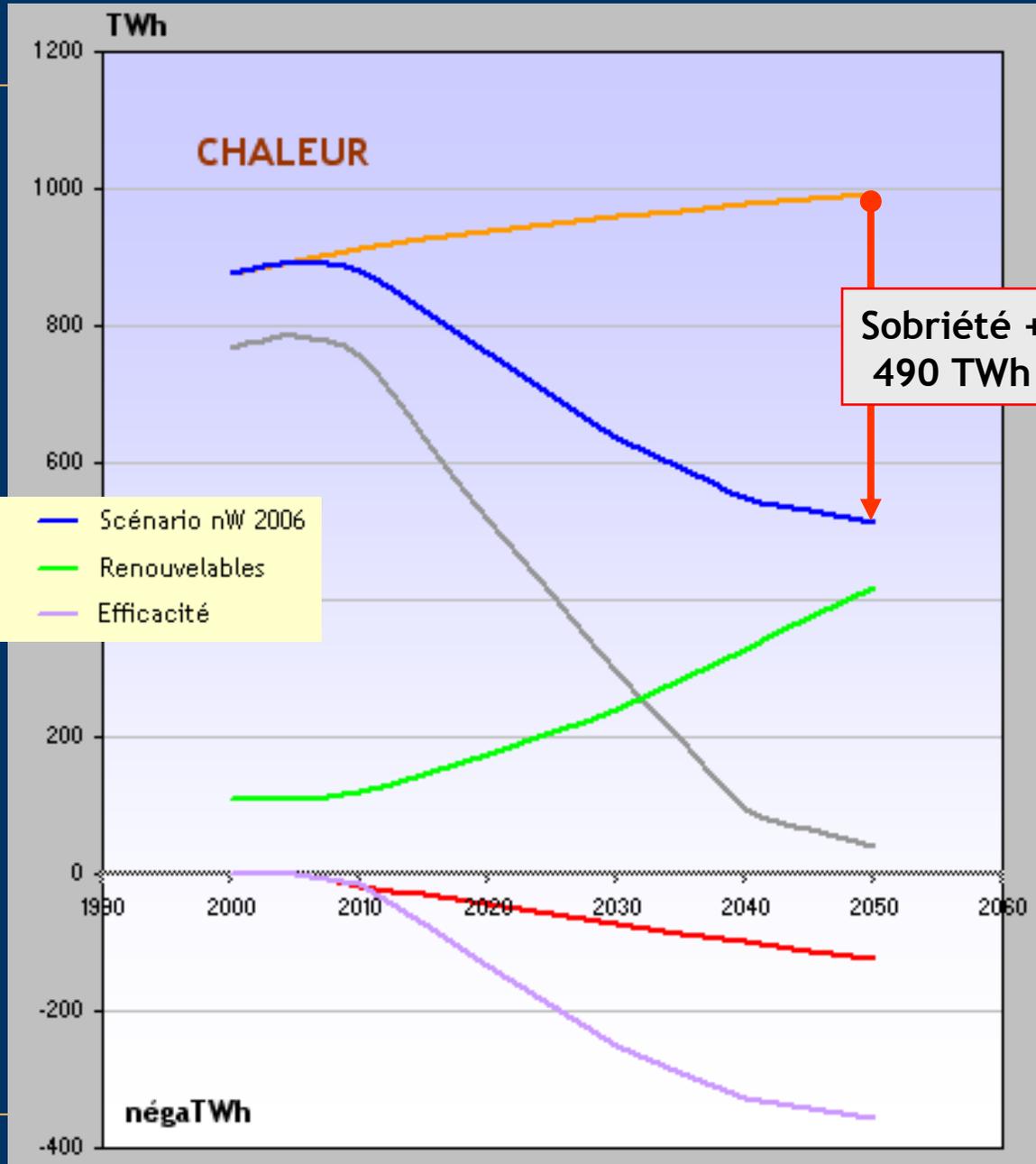
### Généralisation du solaire

- 154 millions de m<sup>2</sup>, soit 11% des surfaces disponibles soit 2,4 m<sup>2</sup>/habitant
- Contribution en énergie finale : 56 TWh (environ 5 % de l'énergie finale totale)

### Forte valorisation de la biomasse

- Triplement de la contribution en énergie finale (313 TWh)
- Développement de nouvelles filières (méthanisation, biogaz agricole, cultures énergétiques,...)
- Développement des chaufferies collectives, dont cogénération

# Chaleur



# Scénario négaWatt 2006

---

Électricité

**Mobilité**

Chaleur

---

# Scénario négaWatt 2006 - Mobilité

## Parc de véhicules

- Voitures 2050 : 3,3 litres d'équivalent-essence au 100 km sur moyenne du parc
- Développement véhicules urbains hybrides
- 10 700 kms/an/véhicule au lieu de 14 000 kms
- Augmentation à 1,75 du taux d'occupation des véhicules

## Transferts modaux (personnes)

- Transfert vers les transports collectifs, le vélo et la marche à pied pour les transports urbains
- Transfert vers les transports collectifs d'une partie des déplacements interurbains

## Mobilité des marchandises

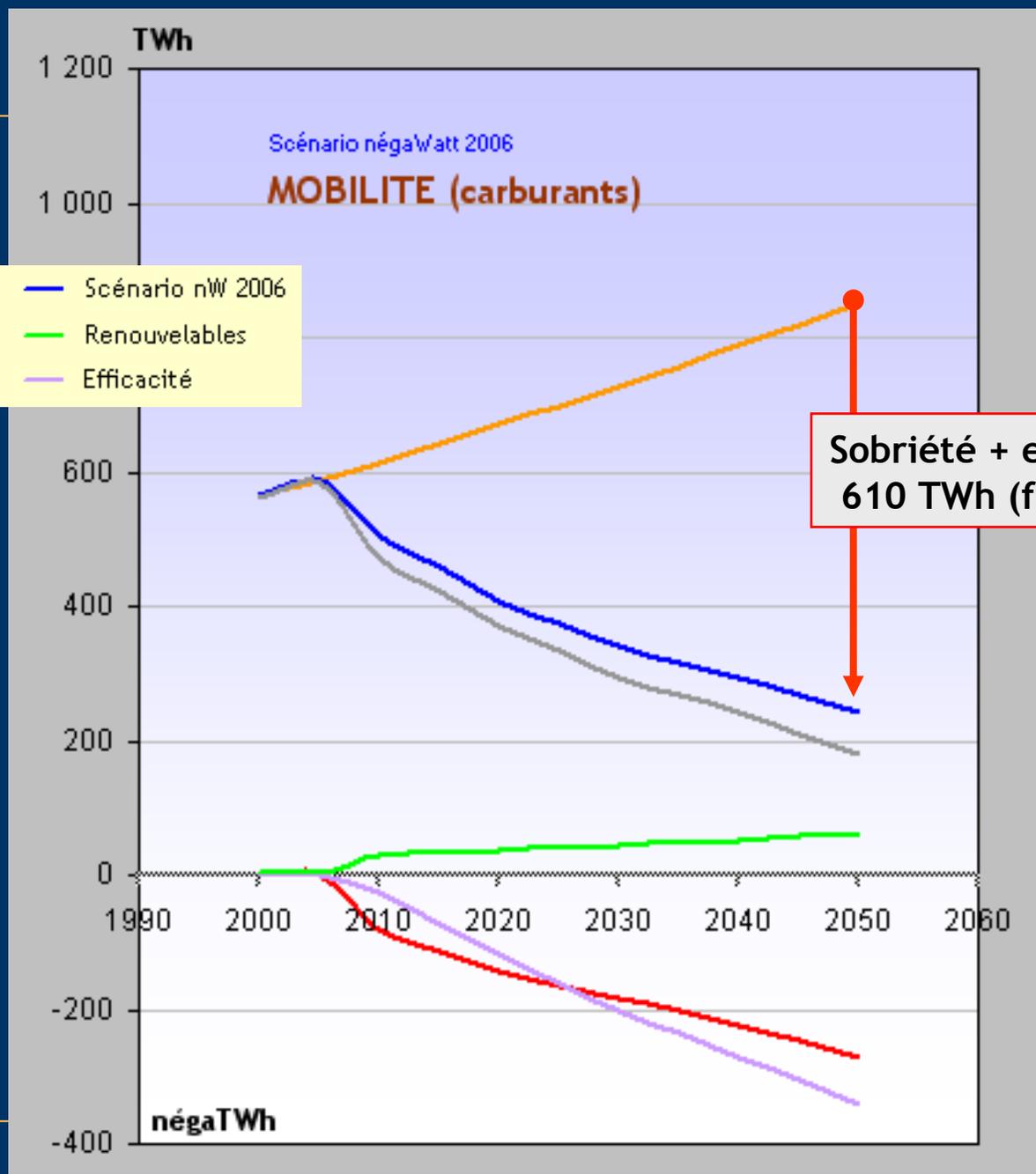
- Transfert partiel du transport poids lourds sur ferroutage
- Efficacité améliorée sur la motorisation poids lourds
- Une modélisation difficile, fortement dépendante de nos choix de société sur les déchets, l'alimentation, la relocalisation de l'économie.

## Biocarburants

- Production à un niveau acceptable (60TWh)

# Mobilité

- Tendanciel
- Fossiles/Fissiles
- Sobriété
- Scénario nW 2006
- Renouvelables
- Efficacité



Sobriété + efficacité =  
610 TWh (final) en 2050

TWh (final)

négaTWh

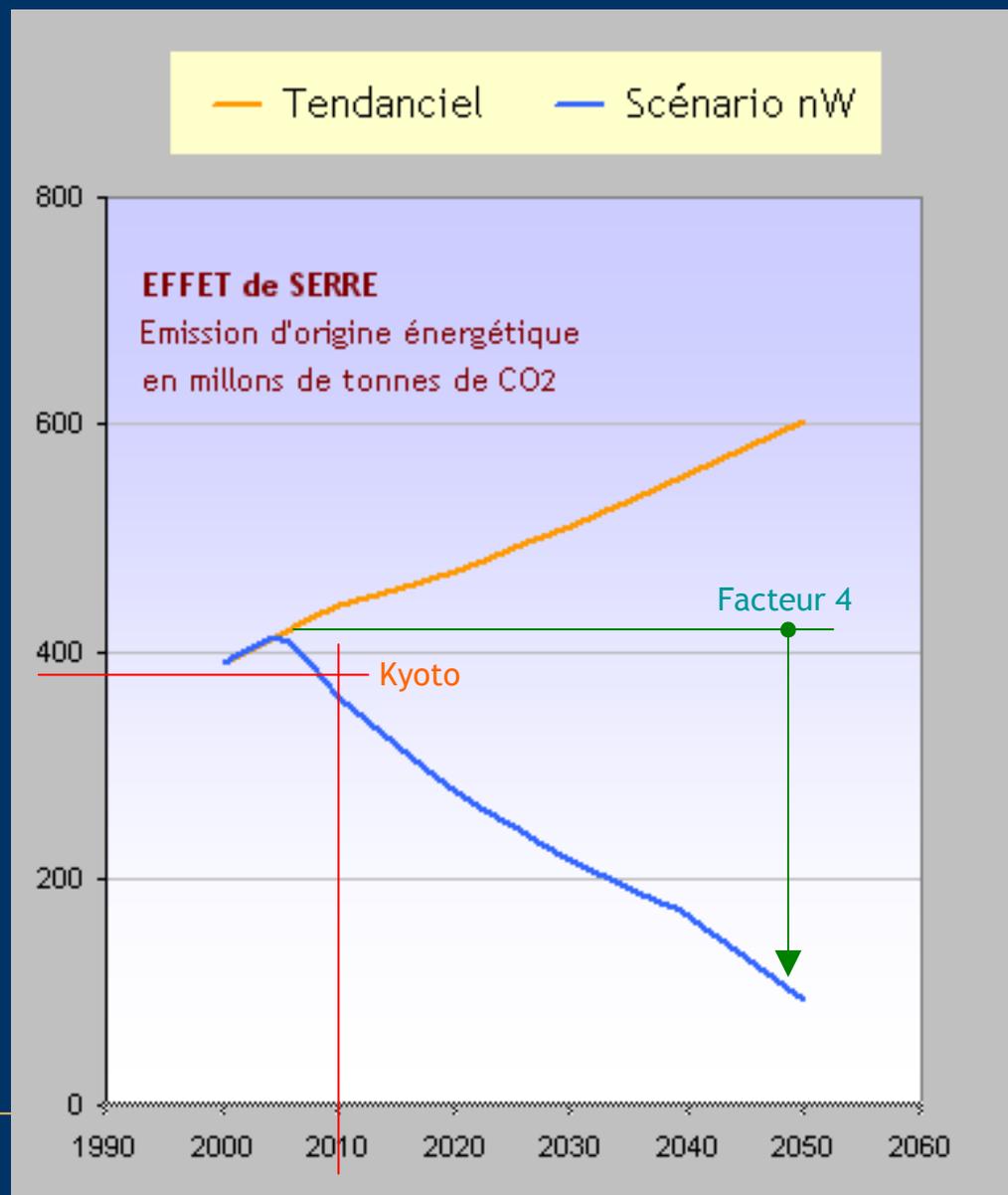
# **Bilan carbone**

Bilan en emplois

Bilan global

# Carbone 2000-2050

## Comparatif global



## Scénario négaWatt 2006

---

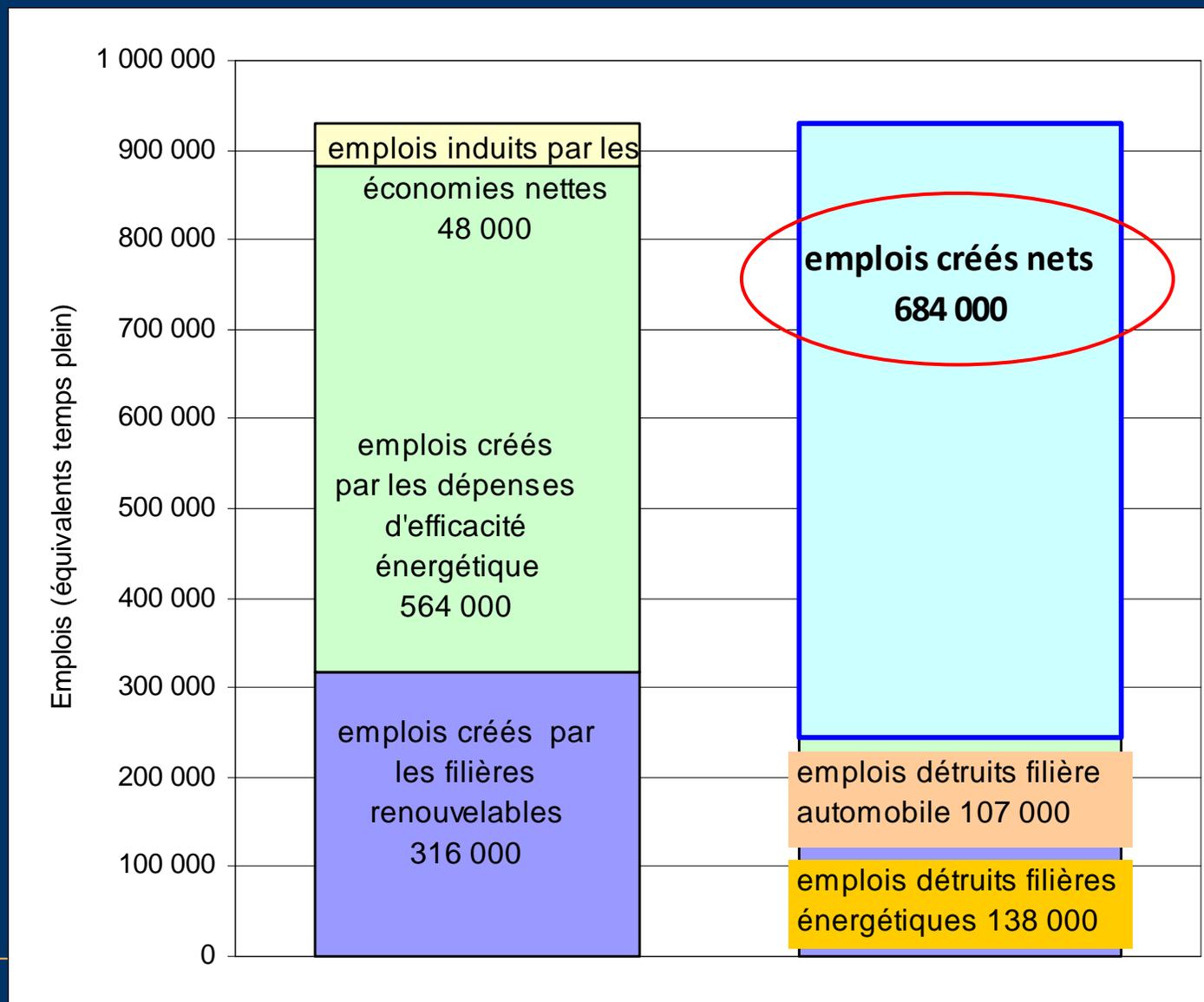
Bilan carbone

**Bilan en emplois**

Bilan global

---

# Scénario nW et emplois : résultats étude CIRED 2020



## Scénario négaWatt 2006

---

Bilan énergie  
Bilan carbone  
Bilan en emplois

**Bilan global**

## La France 2050 du scénario *négaWatt*

- Les gisements de négawatts : 67 % de notre consommation d'énergie tendancielle
- 71 % en 2050 assuré par les renouvelables
- 1,7 tonnes équivalent CO2 par personne au lieu de 6,7 actuellement.
- un excellent rendement de l'utilisation de l'énergie primaire (93 % en 2050 contre 67 % actuellement)

## La France du scénario *négaWatt*

- une indépendance énergétique renforcée
  - Un développement réellement équilibré dans un monde plus apaisé
  - L'indépendance énergétique et la sécurité d'approvisionnement assurées sur le long terme
  - Des centaines de milliers d'emplois non-délocalisables
- .... un scénario de non-regret !

# Comparatif entre objectif européen et négaWatt 2006

	Objectif Européen 2020	Objectif français 2020	Scénario négaWatt 2020
<b>Emissions</b>	- 20 % (-30% si accord international) par rapport à 1990	-17 % pour objectif de - 20 % et -25 % si objectif - 30 % par rapport à 2005	- 29,5 % par rapport à 2000 (émissions énergétiques seules)
<b>Efficacité énergétique (demande)</b>	-20 % en énergie primaire par rapport au tendancier de la Commission Européenne		- 31,9 % en énergie primaire par rapport au tendancier du scénario négaWatt
<b>Energies renouvelables</b>	20 % de la consommation d'énergie finale 2020	23 % de la consommation d'énergie finale 2020	22,4 % de la consommation d'énergie finale 2020

# négaWatt : 400 adhérents, « think tank » et « do tank »

## Association négaWatt

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

[contact@negawatt.org](mailto:contact@negawatt.org)

Twitter : @nWassociation



Parmi les documents téléchargeables :

- Appel négaWatt et Manifeste négaWatt
- Synthèse du scénario négaWatt 2006



## Institut négaWatt

[www.institut-negawatt.com](http://www.institut-negawatt.com)

[contact@institut-negawatt.com](mailto:contact@institut-negawatt.com)