

# Université d'été du Parti Communiste Français

Les Karellis, 26 Aout 2011

***Quelle énergie pour le 21<sup>ème</sup> siècle : Négatep,  
auteurs : Claude ACKET et Pierre BACHER***

Gérard PIERRE

Président de la section Bourgogne et Franche-Comté de  
l'association « Sauvons Le Climat ».

Professeur émérite de physique à l'université de Bourgogne



11

Université d'été 2011 du PCF



# Contexte mondial

- Démographie : 9 milliards d'habitants vers 2050
- Ressources : épuisement des ressources mondiales de pétrole puis de gaz.
- Écologie : changement climatique lié aux rejets de gaz à effet de serre.

# Les objectifs de la loi d'orientation sur l'énergie de 2005.

- Indépendance énergétique.
- Prix compétitif de l'énergie.
- Préserver l'environnement, en particulier en luttant contre l'aggravation de l'effet de serre.
- Garantir la cohésion sociale en assurant l'accès à tous à l'énergie.

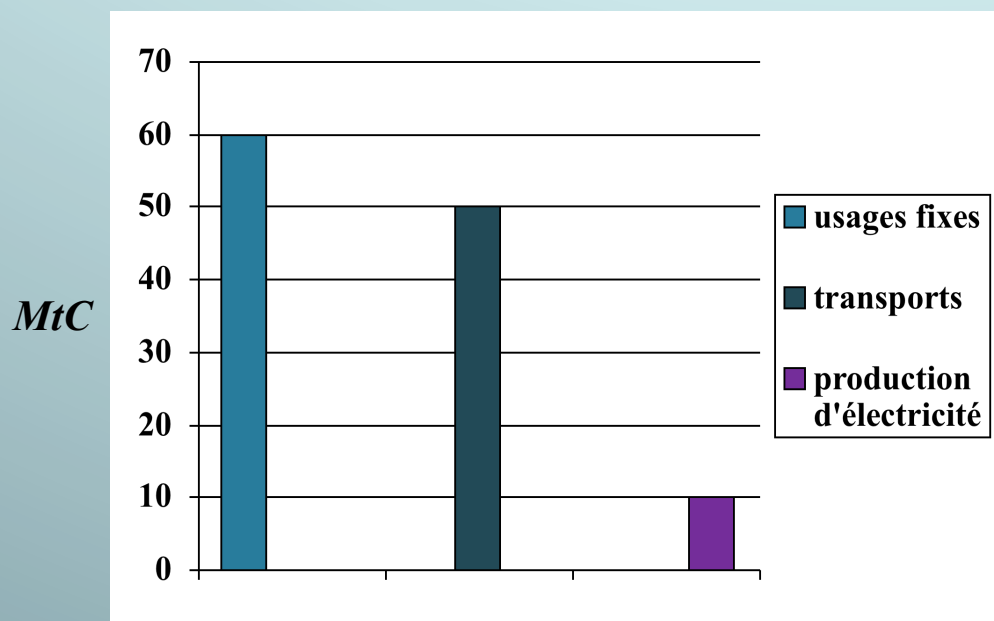
# Energie : classification

- Energie primaire : celle que l'on extrait de la nature.
- Energie finale : celle que l'on achète.
- Energie utile : celle qui est liée à l'usage.

# Objectifs de négatep

- La teneur en CO<sub>2</sub> est restée depuis plus de 400 000 ans inférieure à 280 ppm (partie par millions), elle dépasse aujourd'hui 380 ppm.
- Seule la moitié des 30 milliards de tonnes que nous émettons par an est absorbée par la nature.
- Il faut donc diviser les émissions mondiales d'un facteur 2 (<2 tonnes par personne).
- Les pays développés sont les plus gros émetteurs de CO<sub>2</sub> et doivent diviser leur rejet d'un facteur 4.
- L'objectif du scénario négatep est d'atteindre le facteur 4 d'ici à 2050.

# Le défi énergétique 2020 – 2050 : Qui émet du CO2 en France ? En Europe?



*Les efforts doivent donc porter sur les **usages fixes** et les **transports**, sans augmenter les rejets dus à **l'électricité**.*

*En Europe: 25 % de plus par habitant, Du fait de l'électricité « fossile »*

*Le scénario Negatep s'attaque en priorité aux usages des combustibles fossiles (charbon, pétrole et gaz) émetteurs de CO2:*

- Efficacité énergétique*
- Substitution d'électricité au pétrole*

# Quantités de carbone rejetés par les diverses énergies fossiles

Tonne (*)	Contenu en carbone	Quantité de CO2 rejetée
Charbon	1,17	4,27
Pétrole	0,87	3,17
Gaz	0,74	2,7

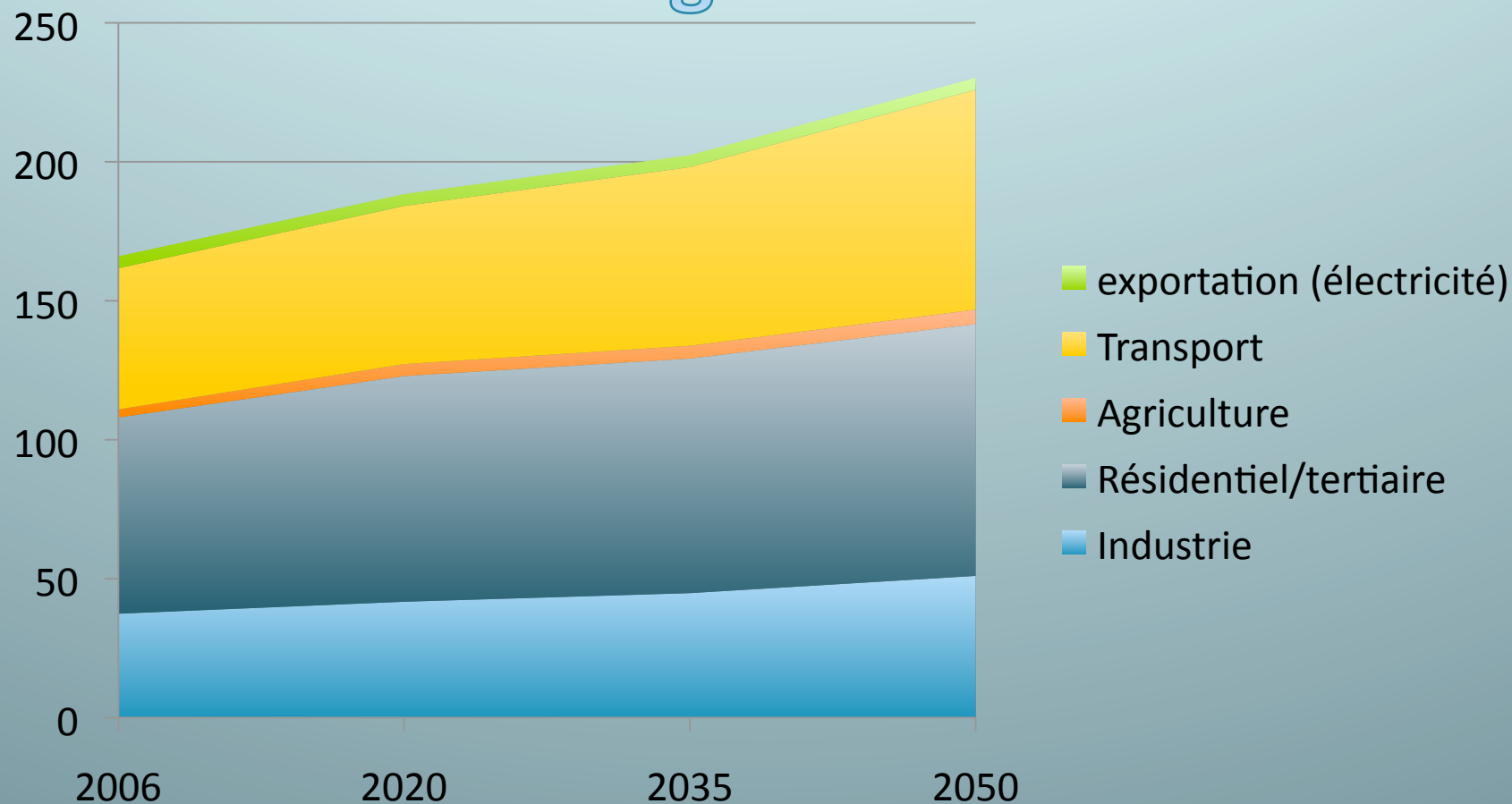
(\*) pour calculer les rejets de CO2, il faut utiliser les quantités de combustible effectivement utilisées qui sont supérieures aux quantités finales : par exemple pour le pétrole il faut prendre en compte les quantités consommées lors du raffinage, et de l'acheminement jusqu'au consommateur final.

# Quantité de CO2 rejeté par habitant en 2007

Pays	Tonnes par habitant et par an
Etats-Unis	20,40
Allemagne	10,20
Danemark	9,70
Espagne	8,20
France	6,20
Suisse	5,80
Suède	5,60

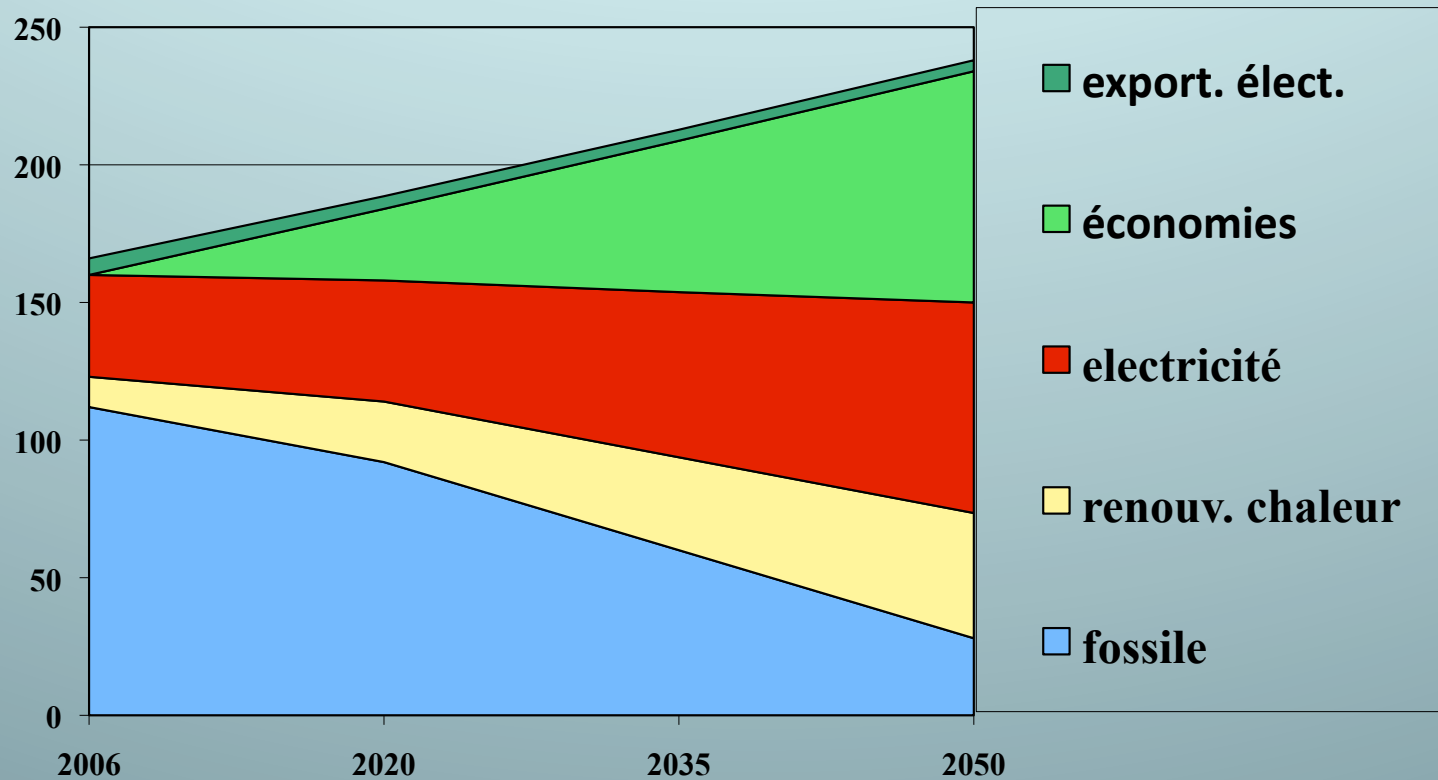


# Scénario de référence (DGEMP\* extrapolé en 2050) en Mtep. Energie finale



\*DGEMP : Direction Générale de l'Énergie et des Matière Premières

# Scénario Négatep

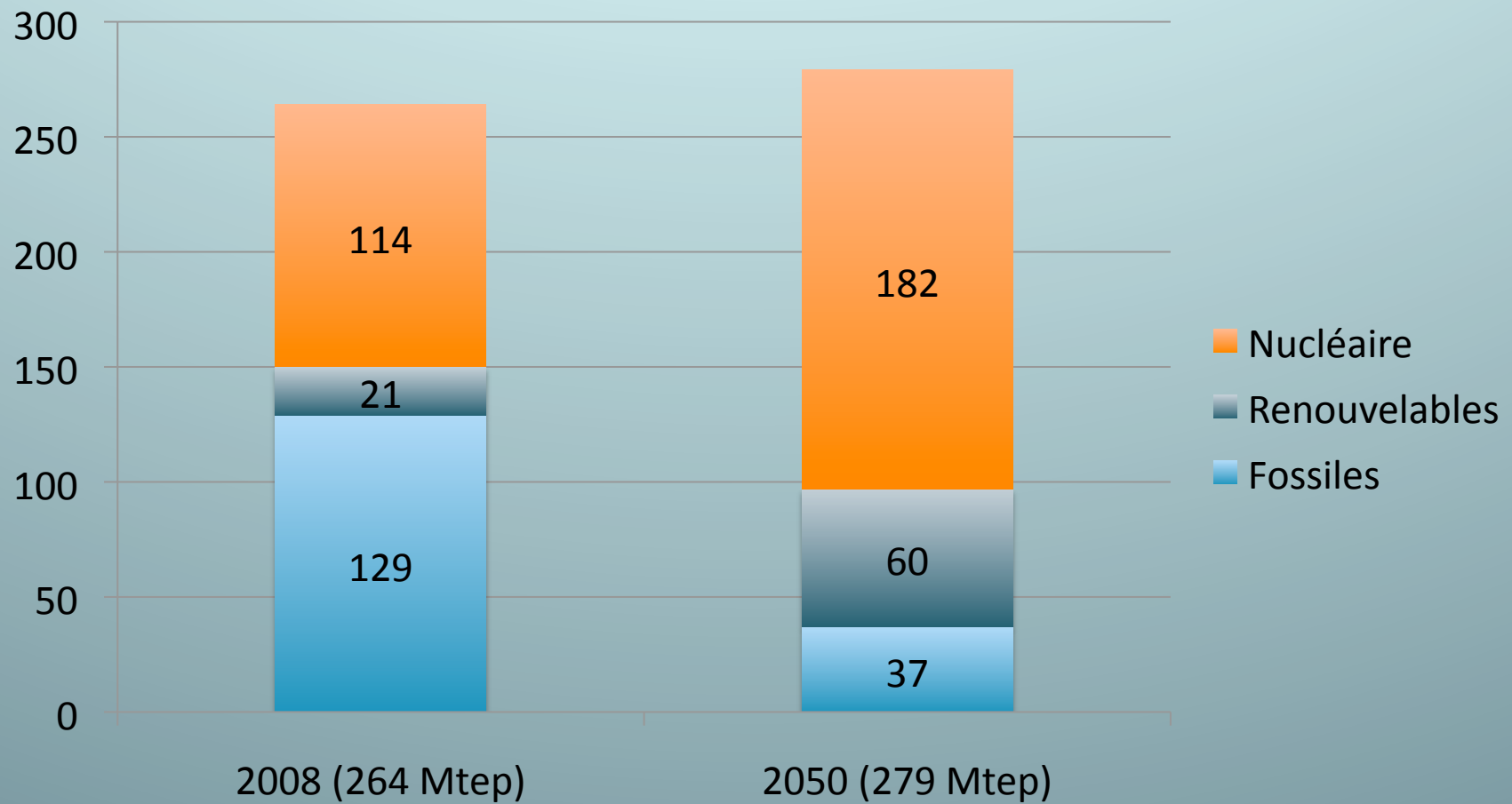


**Rejets CO<sub>2</sub> (MtC) 115**

**90**

**32**

# Négatep 2050 en énergie primaire (Mtep)



# Negatep : le facteur 4, action dans le résidentiel

- **Supprimer pratiquement l'usage du pétrole et du gaz en combinant l'isolation, les énergies renouvelables thermiques associées ou non aux pompes à chaleur.**

Les politiques publiques doivent rechercher systématiquement les voies les moins coûteuses permettant de favoriser la tonne de CO2 évitée la moins chère au détriment des opérations de communication onéreuses : bâtiment à énergie positive...

Pour l'ancien passer de 300 à 100 kWh/m<sup>2</sup> coûte aussi cher que de passer de 100 à 50 kWh/m<sup>2</sup>.

***Il faut pour chaque opération estimer le coût de la tonne de CO2 évitée et favoriser celle dont le coût est le plus faible.***

# Negatep : le facteur 4, action dans les transports

- Réduire très fortement le pétrole pour les transports.

Trois voies :

1. Transport en commun, fret..
2. Remplacer autant que possible le pétrole par l'électricité : véhicules hybrides rechargeables ou tout électrique.
3. Apporter tout ou partie de l'énergie nécessaire à la synthèse des biocarburants de seconde génération.

# Negatep : le facteur 4, action dans l'industrie.

- Limiter fortement l'utilisation des combustibles fossiles dans l'industrie.

Cela implique des investissements lourds, car il faut modifier les procédés de fabrications.

# Negatep : le facteur 4, renforcer l'usage de l'électricité.

- Renforcer la part de l'électricité dans le mix énergétique.
- Développer la part du nucléaire dans la production d'électricité, tant que les moyens économiques de stockage n'auront pas été développés.
- Limiter la part de la production intermittente d'électricité à un niveau que le réseau électrique peut supporter sans augmenter les capacités des centrales à gaz.

# Utilisation des renouvelables thermiques

- Le bois et les déchets agricoles et ménagers peuvent produire 30 à 35 Mtep (10 actuellement).
- Solaire thermique peut produire entre 3 et 5 Mtep.
- Les pompes à chaleur peuvent apporter de la géothermie de surface et de l'aérothermie à la hauteur de 9 Mtep.
- La géothermie profonde ou semi profonde peut encore se développer : 1 à 3 Mtep (0,2 tep actuellement).

**Au total on peut espérer que les renouvelables contribuent à la hauteur de 45 Mtep.**

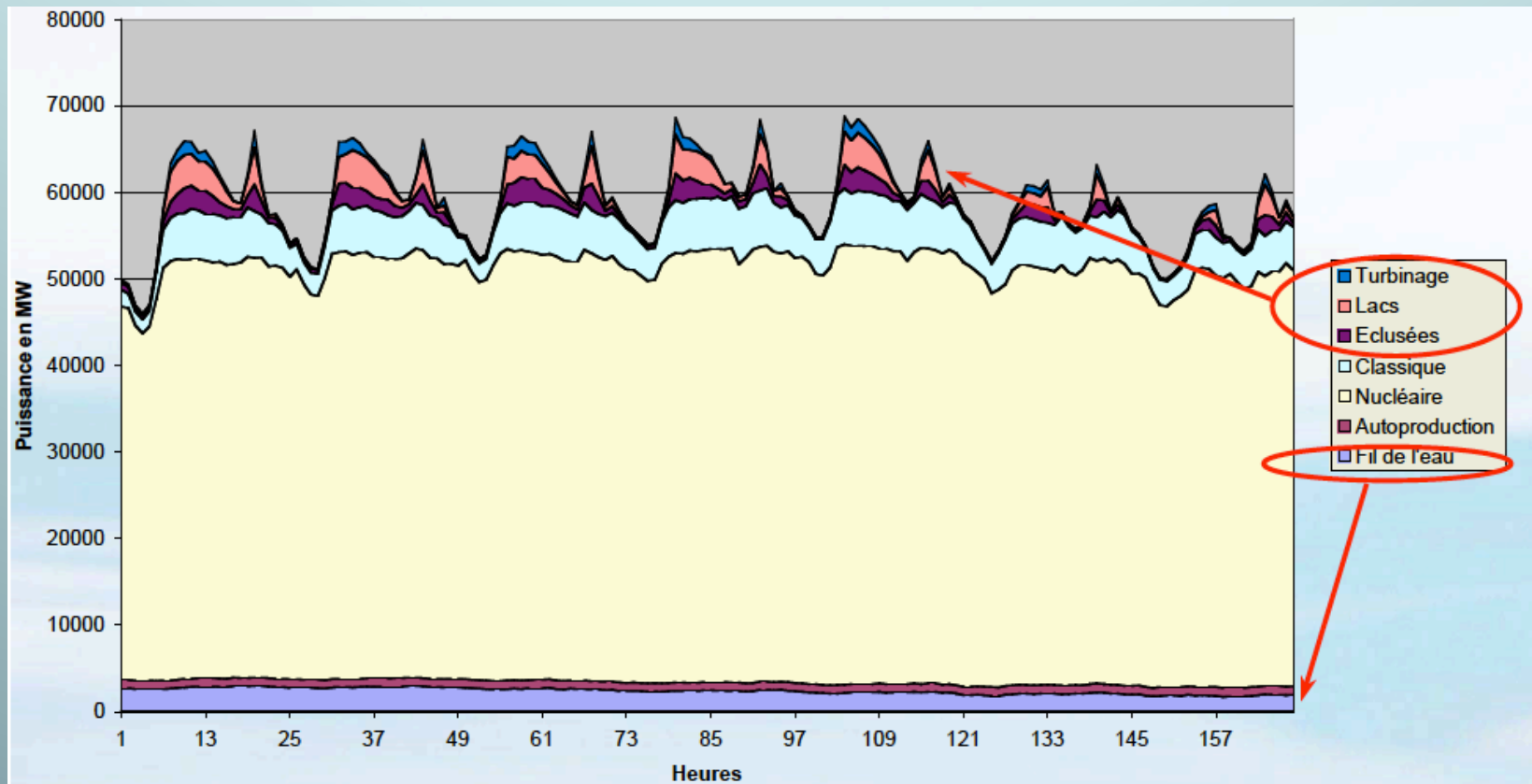


# Energies renouvelables dans la production d'électricité.

- La source la plus importante est l'hydraulique (6 Mtep), elle ne devrait que très peu évoluer.
- Le bois et les déchets carbonés peuvent contribuer en utilisant la cogénération : 1Mtep.
- L'éolien peut contribuer à la hauteur de 6 Mtep (Coût, intermittence, fossile indispensable en complément).
- Le photovoltaïque peut au mieux produire 2 à 4 Mtep en 2050.

**Au total le renouvelable peut produire entre 12 et 14 Mtep dont un tiers grâce à l'hydraulique.**

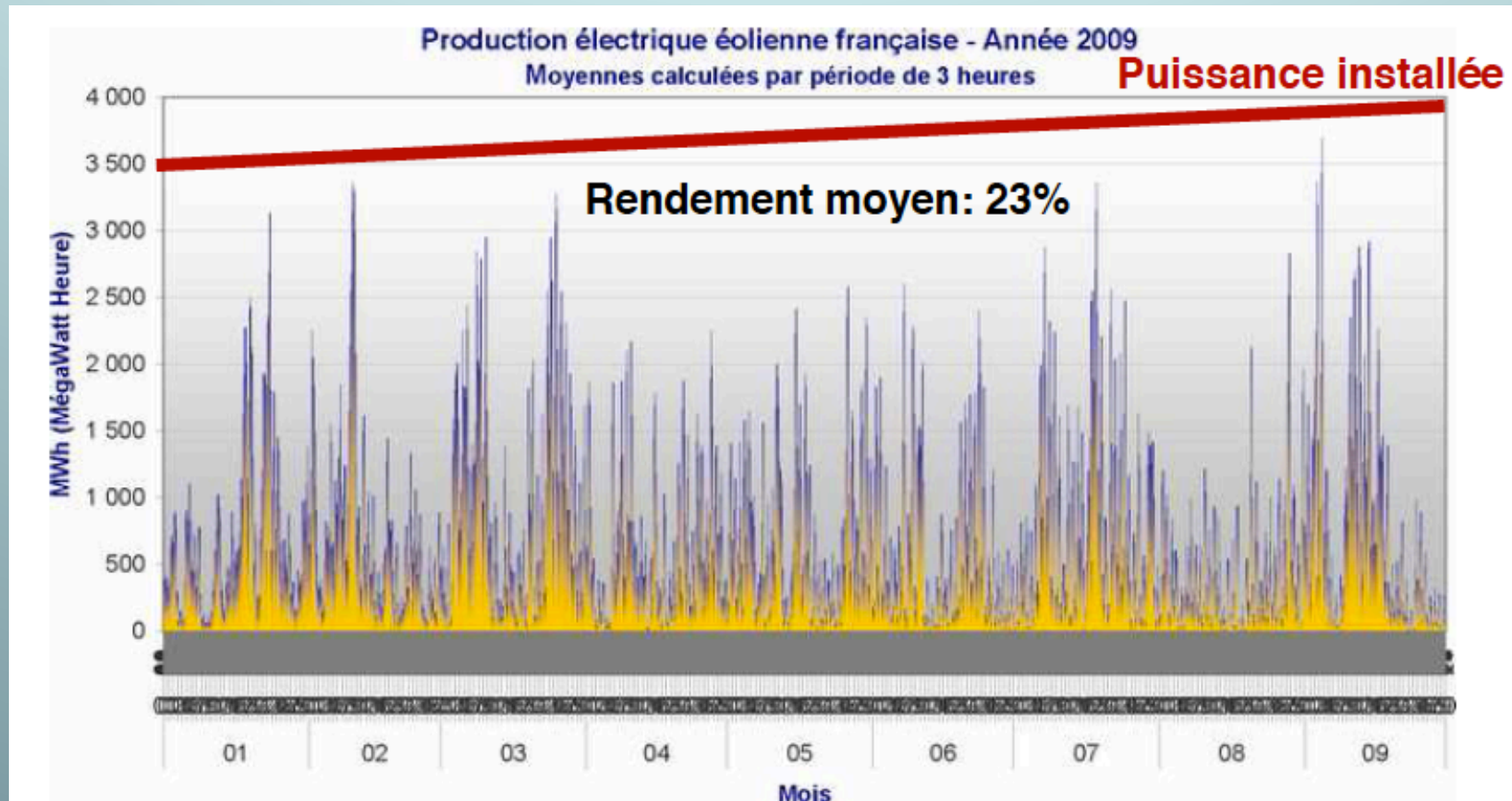
# QUELLE ÉNERGIE POUR LES POINTES



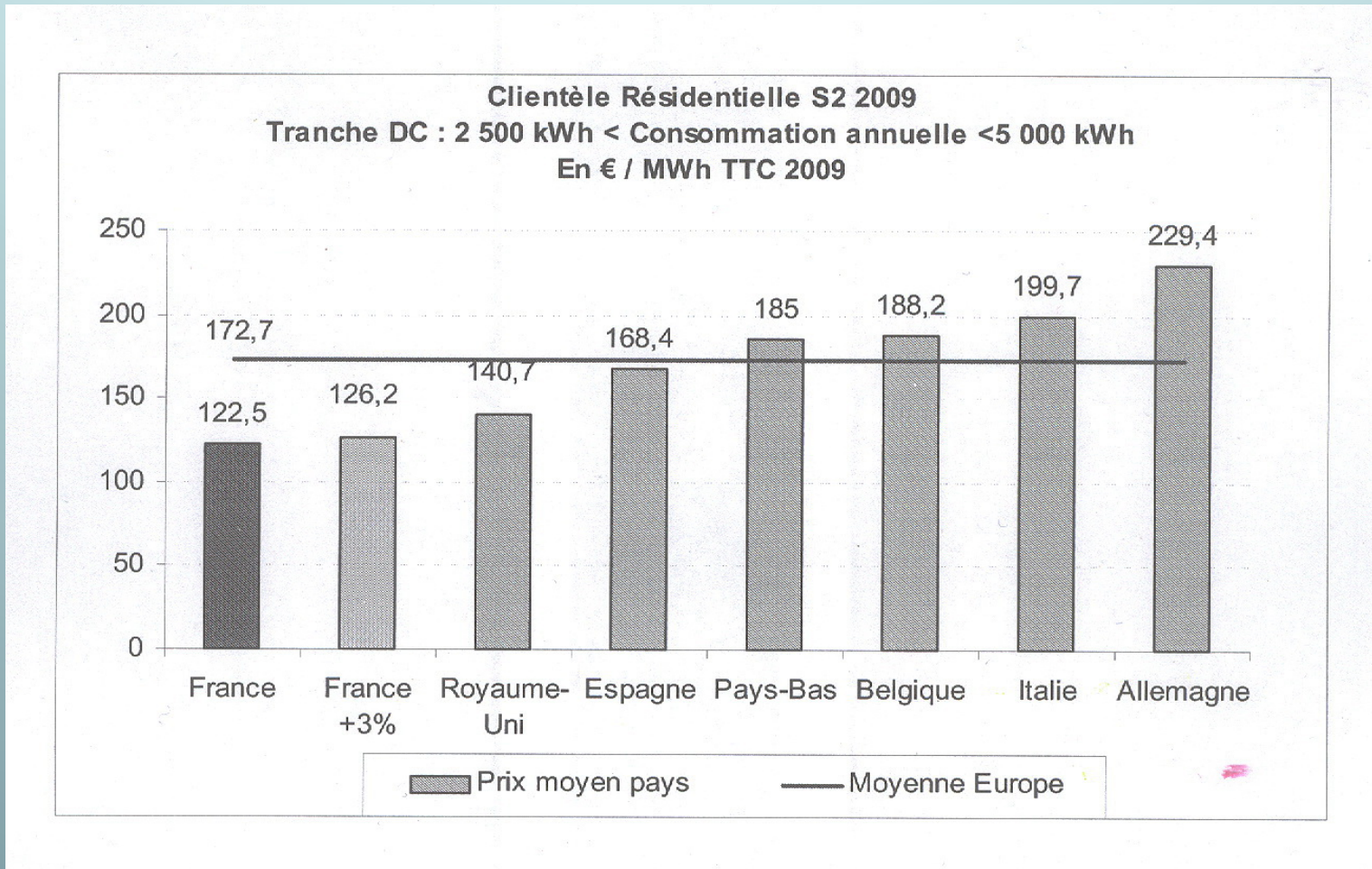
**Contribution de chaque moyen de production à l'alimentation du réseau en France sur une semaine d'hiver.**

**Source : EDF**

# PRODUCTION ÉOLIENNE FRANÇAISE EN 2009

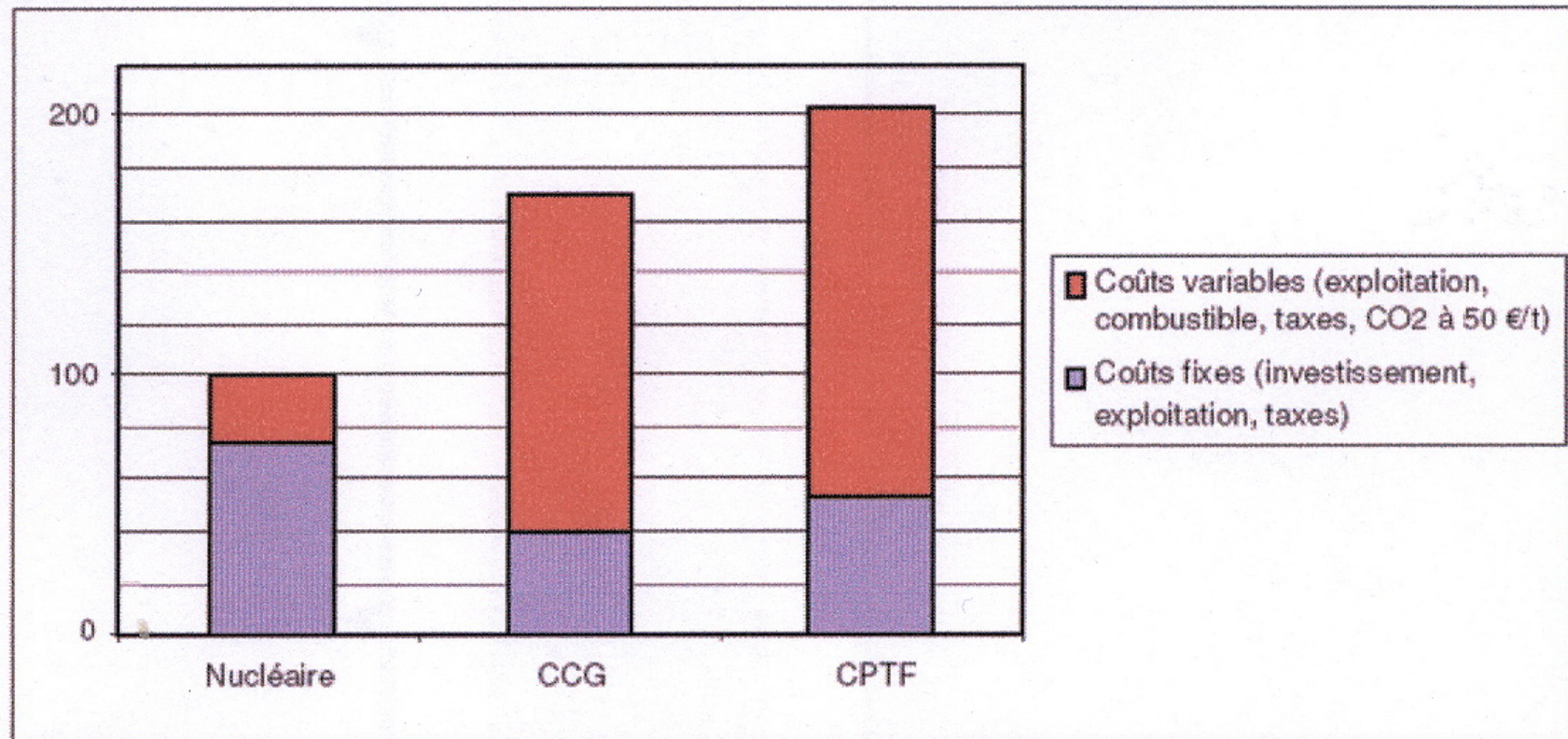


# Tarifs européen pour les particuliers





# Structure des coûts de productions

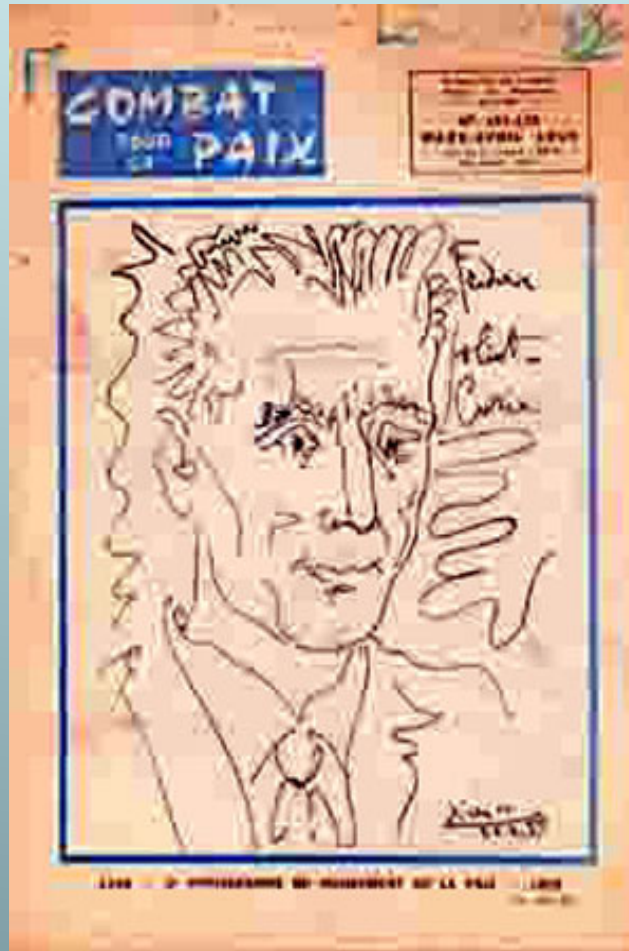


*Remarque : CCG = Cycle Combiné à Gaz / CPTF = Charbon Pulvérisé avec Traitement aval des Fumées*

# AU MOINS 3 POSSIBILITÉS POUR L'AVENIR.

- Continuer à utiliser les énergies fossiles, c'est un scénario de développement mais pas durable...
- Utiliser uniquement les renouvelables et les économies d'énergie, c'est un scénario de non développement durable...
- Utiliser le renouvelable, développer le nucléaire, et faire des économies d'énergie restent la seule solution pour avoir un peu de développement sur le moyen et long terme...

# Couverture de « COMBAT POUR LA PAIX », portrait de Fred par Picasso.





**Pierre AUGER, Irène CURIE, Frédéric JOLIOT, Francis PERRIN, Lew  
KOWARSKI, Bertrand GOLDSCHMIDT, Pierre BIQUARD, Léon  
DENIVELLE et Jean LANGEVIN**  
*au conseil scientifique du CEA*



Académie le 12 janvier 2011



# Inauguration de la première pile atomique ZOE (Zero, Oxyde d'uranium, Eau lourde)



Académie le 12 janvier 2011

25