

3.7 milliards d'habitants  
5 milliards tep

6 milliards d'habitants  
9.2 milliards tep

8.2 milliards d'habitants  
15.3 milliards tep



1970

1.35 tep/hab

2000

1.5 tep/hab

2030

1.9 tep/hab

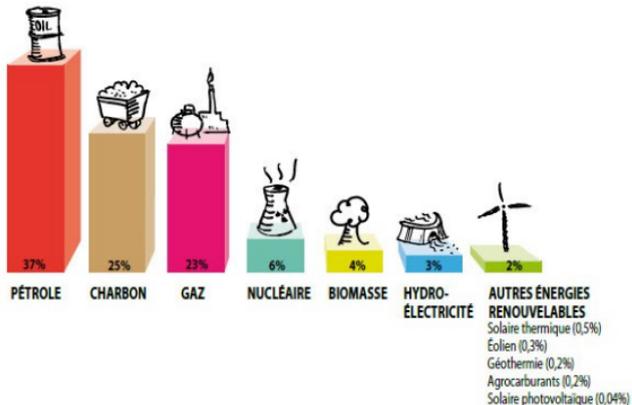
*Croissance de la population et de la demande d'énergie*

# Centrale électrique au charbon



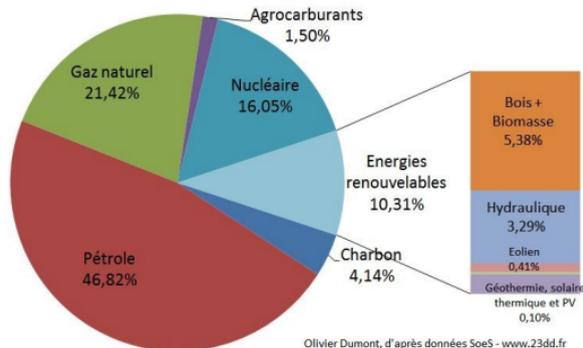
# Sources d'énergie utilisées dans le monde et en France

## SOURCES D'ÉNERGIE UTILISÉES DANS LE MONDE



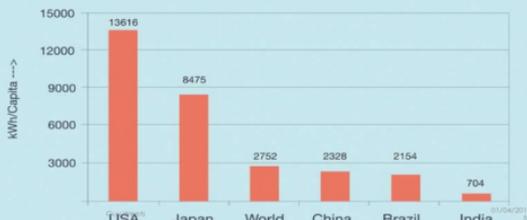
## Sources d'énergie dans la consommation finale totale en France, 2009

(données corrigées du climat)

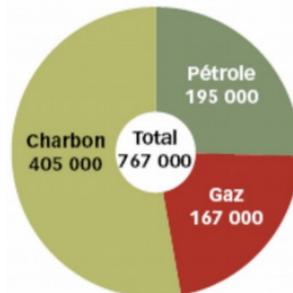


## Une situation très hétérogène

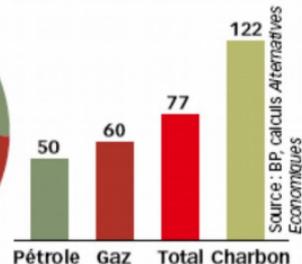
### Per Capita Electricity Consumption in kWh



## Réserves prouvées, en millions de tonnes d'équivalent pétrole



## Nombre d'années de production au rythme actuel



# Contexte nucléaire actuel : France

58 réacteurs / 63 GWe installés

75-77% de la production d'électricité

17% de la consommation totale d'énergie

## Bilan électrique France

	2011 (TWh)	2010 (TWh)	Variation 2011/2010	Part dans la production 2011	Émissions de CO <sub>2</sub> 2011 (en millions de tonnes)
<b>Production nette</b>	<b>541,9</b>	<b>550,2</b>	<b>-1,5%</b>	<b>100%</b>	<b>27,4</b>
Nucléaire	421,1	407,9	+3,2%	77,7%	0,0
Thermique à combustible fossile	51,2	59,5	-13,8%	9,5%	24,4
<i>dont charbon</i>	<i>13,4</i>	<i>19,1</i>	<i>-29,9%</i>	<i>2,5%</i>	<i>12,9</i>
<i>fioul</i>	<i>8,1</i>	<i>8,0</i>	<i>+0,7%</i>	<i>1,5%</i>	<i>2,3</i>
<i>gaz</i>	<i>29,7</i>	<i>29,9</i>	<i>-0,5%</i>	<i>5,5%</i>	<i>9,2</i>
Hydraulique	50,3	67,6	-25,6%	9,3%	0,0
Éolien	11,9	9,7	+22,8%	2,2%	0,0
Photovoltaïque	1,8	0,6	+208,7%	0,3%	0,0
Autres sources d'énergie renouvelables	5,6	4,9	+12,3%	1,0%	3,0

# Une rue à Grenoble ...



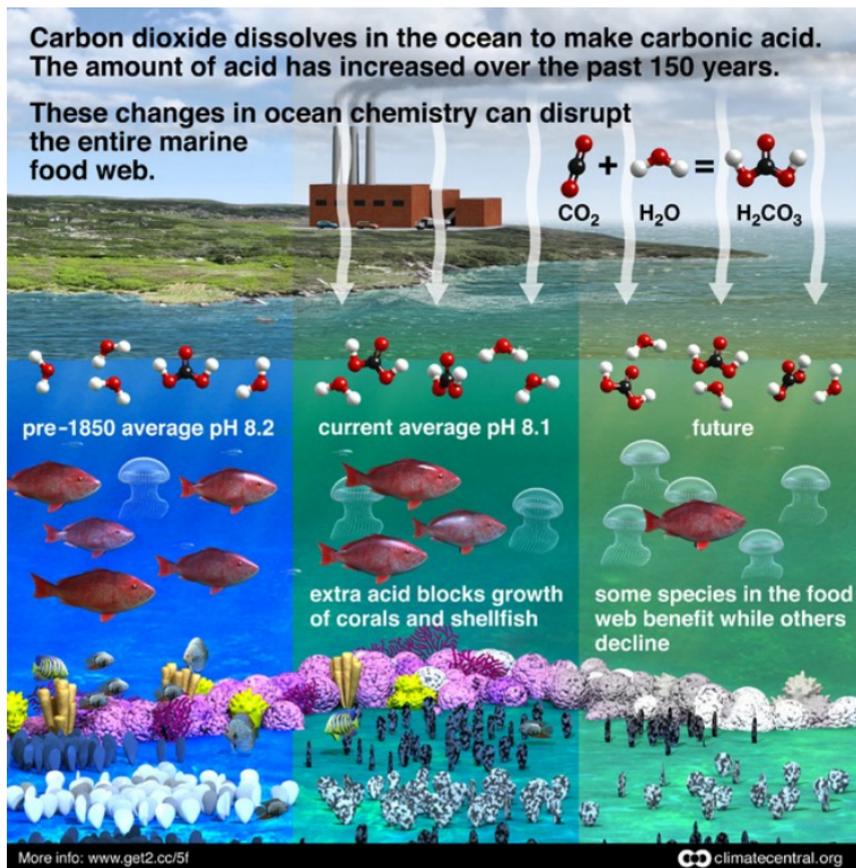
Entre le 1<sup>er</sup> janvier et le 20 août 2015, l'humanité avait déjà consommé toutes les ressources biologiques que la nature est capable de renouveler en une année, soit une surconsommation se situant à un niveau d'environ 156 % !



**Empreinte  
écologique**

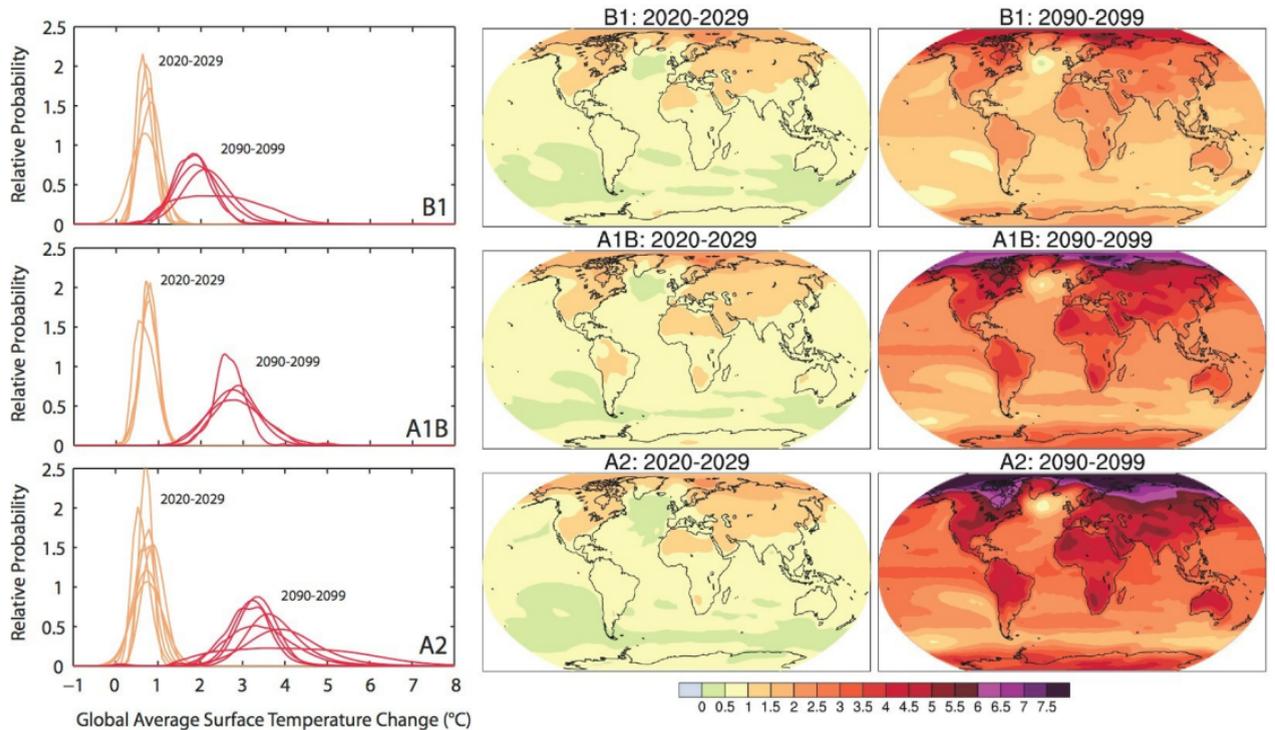
**20 août  
2015 !!**

# Acidification des océans, entraînant un dépérissement de la faune aquatique

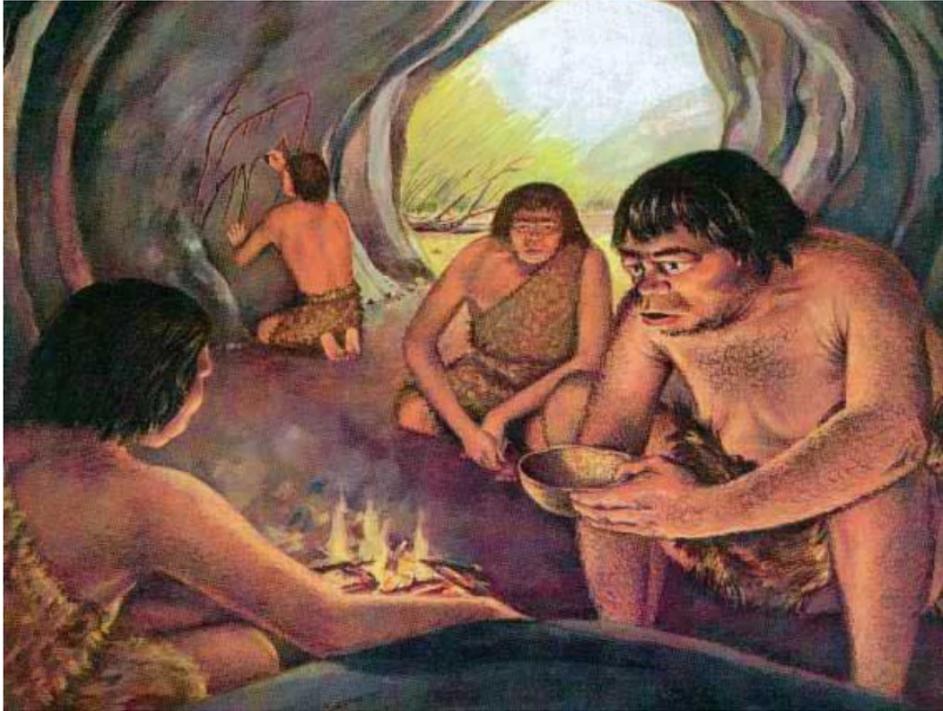


# Réchauffement climatique

## AOGCM Projections of Surface Temperatures



Faut-il en revenir à l'âge des cavernes ?



# Continuer la fuite en avant avec des énergies fossiles non conventionnelles...

Gaz de schiste, fracturation hydraulique



# Sables bitumeux Alberta Canada



01/04/201

# Energies renouvelables ...



Rendement moyen photovoltaïque : 15 %

Taux de retour énergétique  $< 1$  en Europe du Nord !

# Solaire thermique Espagne



# Convertisseurs de courants marins Canada



Guy Weets

01/04/201  
5

# Géothermie Japon

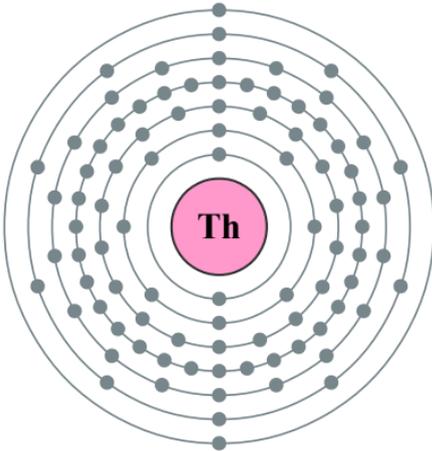


# Energie nucléaire ??

L'énergie nucléaire dispose au plan théorique d'un avantage colossal : sa densité énergétique par unité de masse est plusieurs millions de fois supérieure à celle de l'énergie chimique.

90: Thorium

2,8,18,32,18,10,2



découvert en Norvège en 1829

Bille de 150 g de thorium = plus de 300 tonnes de pétrole