



Consommation et demande de l'énergie

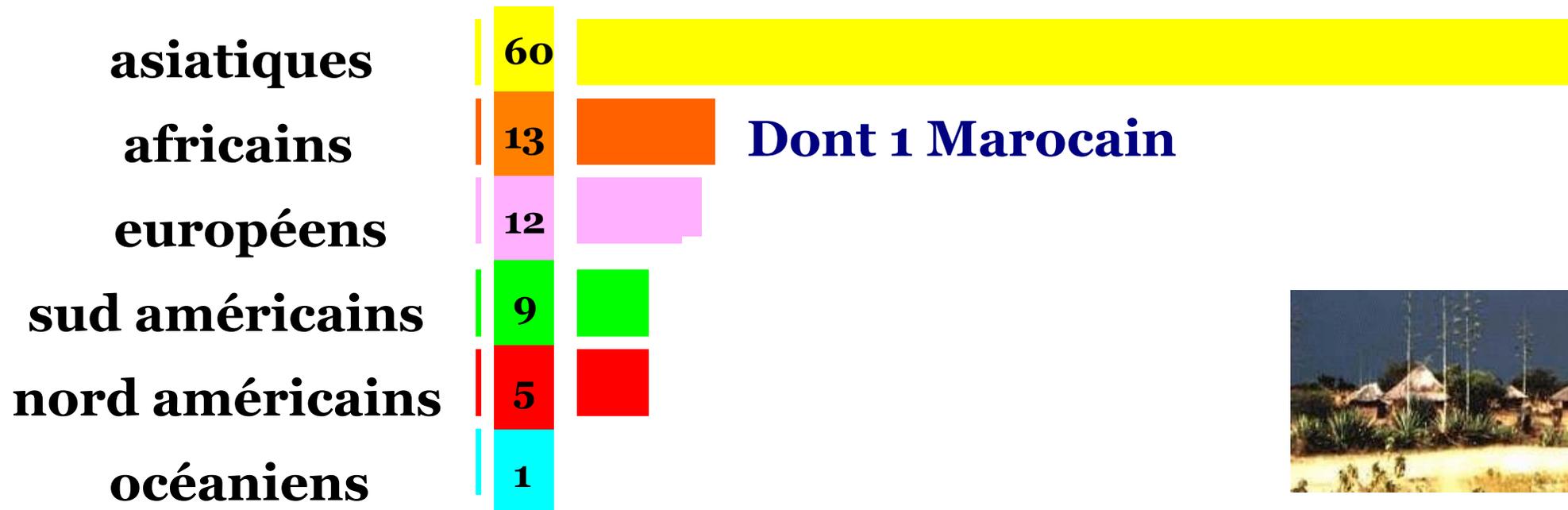
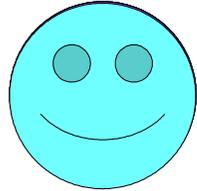
Rapide exercice de style !

Qui et Comment sommes nous sur cette terre ?



Imaginons la population terrestre
à l'image d'un village de **100** habitants

Dans ce village du monde de 100 personnes nous sommes



Dans ce village de 100 personnes



- 83 habitent dans l'hémisphère Nord
- 20 possèdent 86% richesses
- 20 mangent 50 % de la viande et du poisson
- 5 sont obèses
- 20 consomment 84% du papier

Dans ce village de 100 personnes



- 7 ont accès à Internet
- 16 ont un téléphone portable
- 5 ont un ordinateur
- 9 ont une voiture

Dans ce village de 100 personnes



- 21 vivent avec moins de 1€ par jour
- 48 vivent avec moins de 2€ par jour
- 13 sont sous-alimentés
- 18 vivent sans eau au robinet dans la maison
- 38 vivent sans sanitaire dans la maison

Dans ce village de 100 personnes



- 32 vivent sans électricité
- 15 sont analphabètes
- 50 n'ont jamais téléphoné
- 24 n'ont pas de TV

Dans ce village de 100 personnes



- 18 n'ont pas accès à un service de santé
- 32 ne bénéficient pas de médicament comme la péniciline.

Trois milliards de personnes consomment de l'eau de piètre qualité et 30000 personnes meurent par jour de l'ingestion de cette eau.

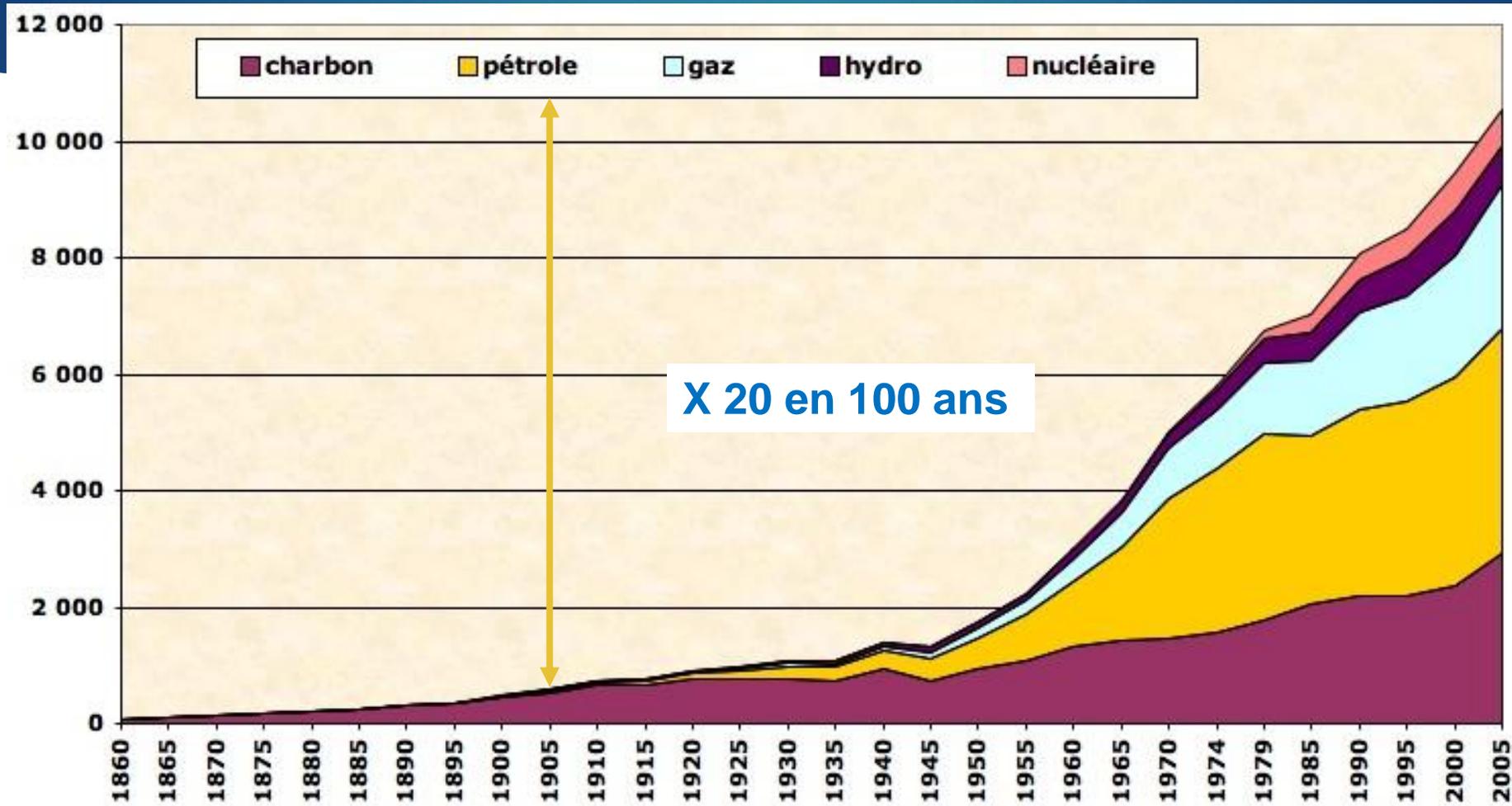
Dans le Monde aujourd'hui

- **Des consommations énergétiques qui augmentent de manière constante**
- **Des réserves en énergies fossiles qui s'épuisent**
- **Des inégalités nord-sud qui s'accroissent**
- **Un réchauffement planétaire qui s'accélère**

Dans le Monde aujourd'hui

- ▶ Les réserves mondiales prouvées d'énergies non renouvelables (fossiles et uranium) pouvaient être estimées en 2015 à 946 milliards de tonne d'équivalent pétrole (tep), Soit 80 ans de production au rythme actuel.
- ▶ Cette durée est très variable selon le type d'énergie : 51 ans pour le pétrole, 53 ans pour le gaz naturel, 114 ans pour le charbon.

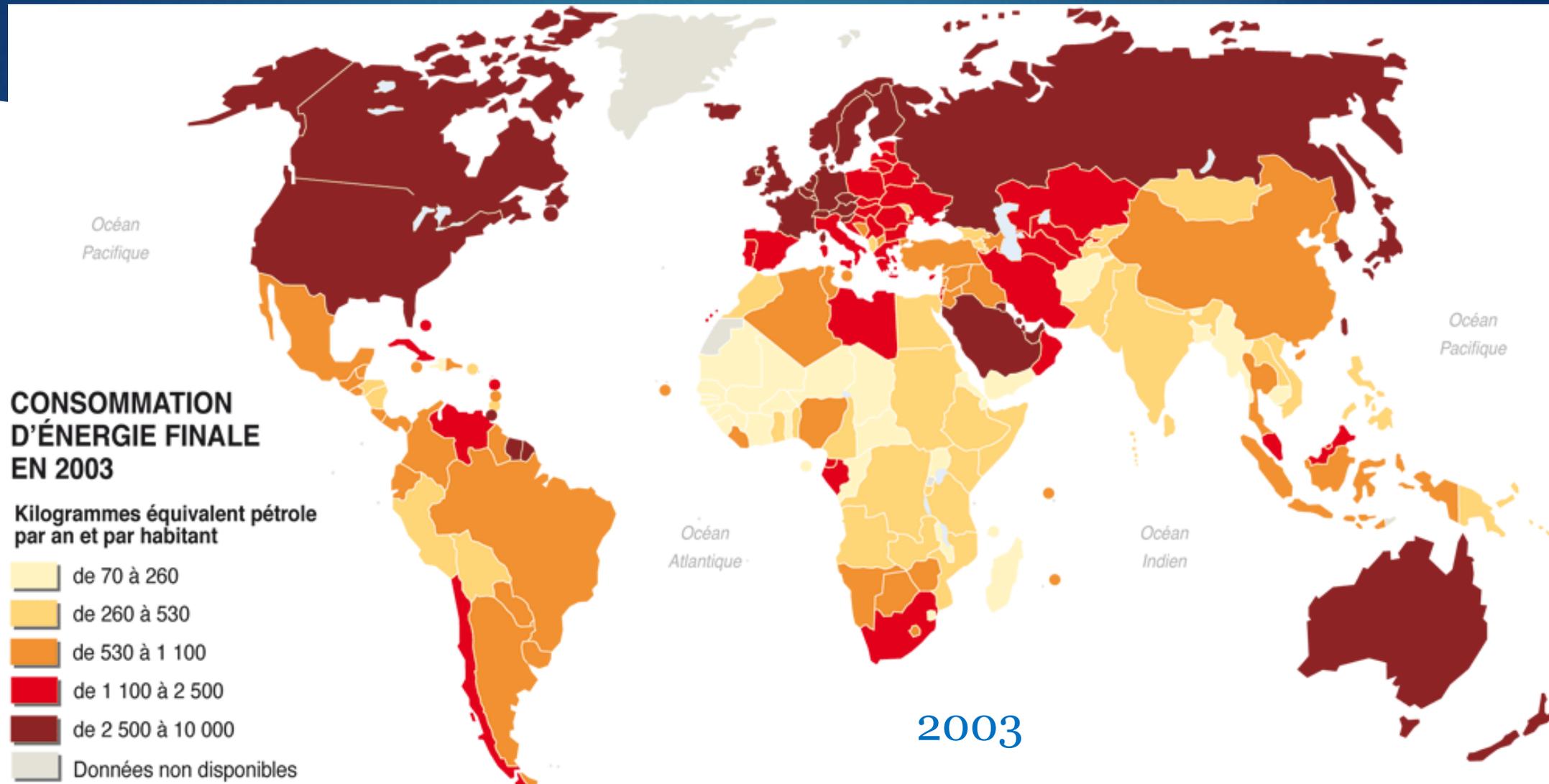
Consommation énergétique mondiale

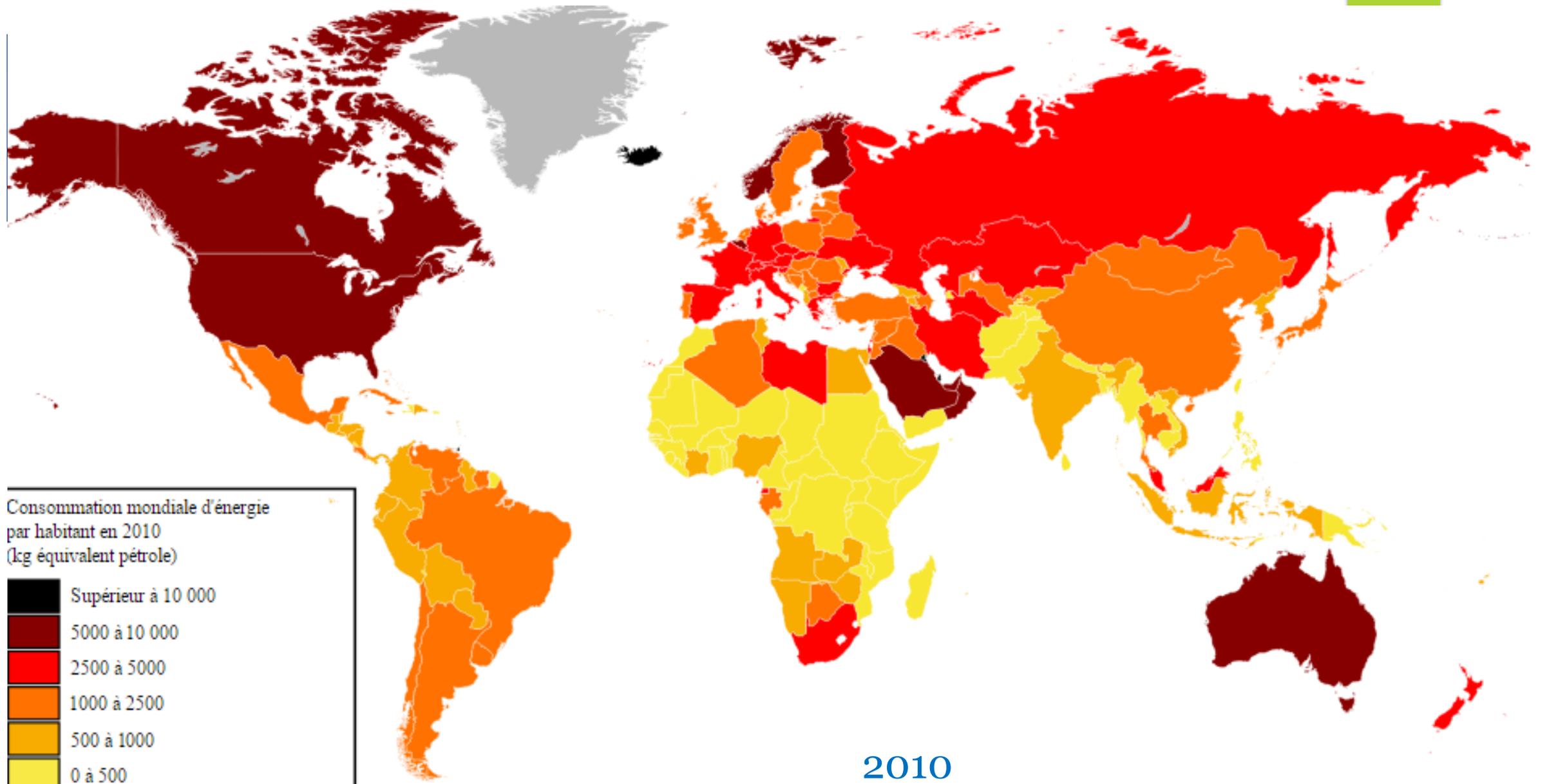


Unité : Mtep, Energie primaire

source : Observatoire de l'Energie

Consommation dans le monde





Consommation mondiale d'énergie par habitant en 2010 (kg équivalent pétrole)

- Supérieur à 10 000
- 5000 à 10 000
- 2500 à 5000
- 1000 à 2500
- 500 à 1000
- 0 à 500

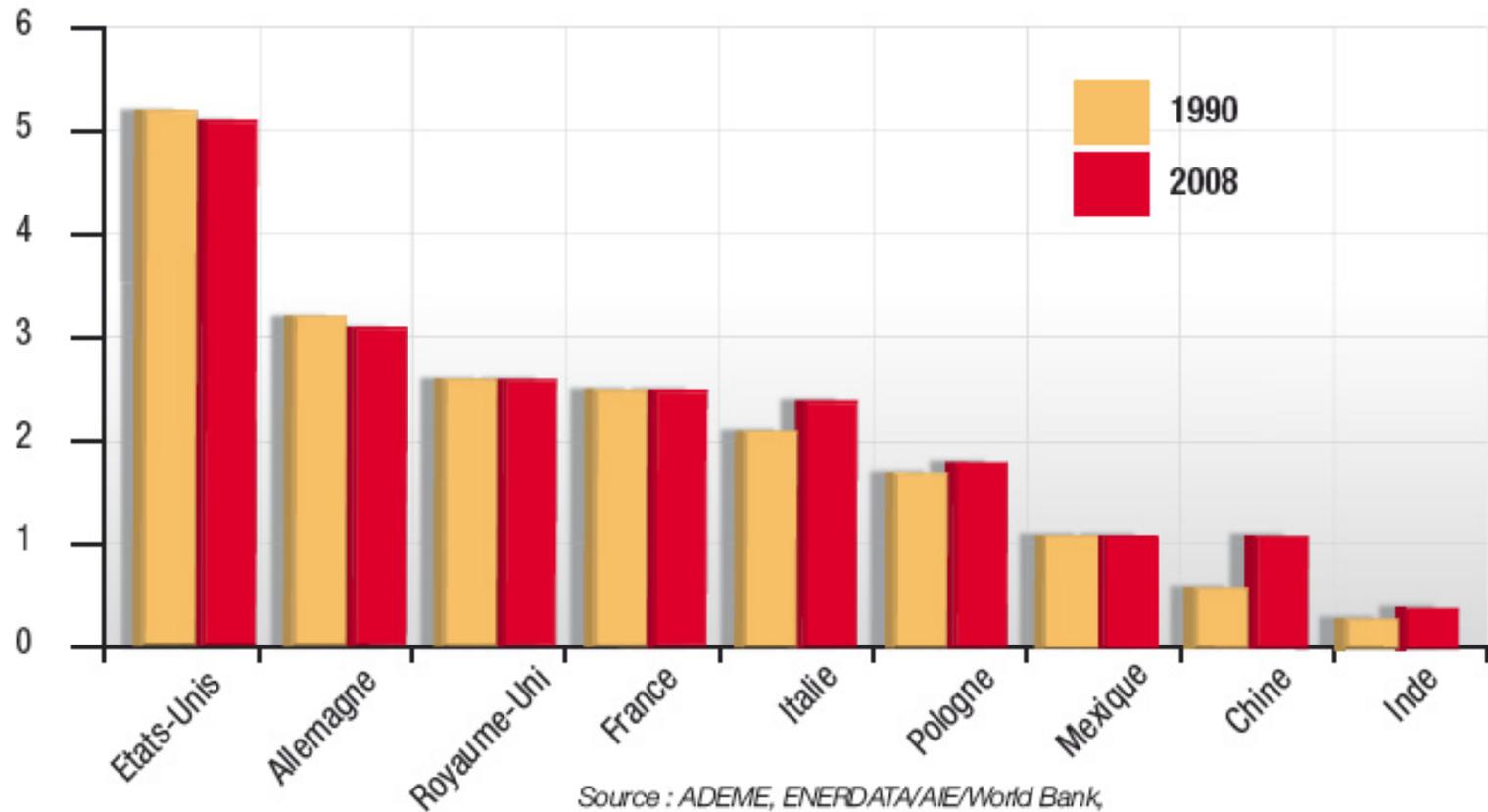
Sources : World Data Bank (2010).
Lorsque les données de 2010 manquent, ce sont celles des années précédentes qui ont été choisies.

2010

Des inégalités nord - sud qui s'accroissent

Les pays les plus « riches » membres de l'OCDE consomment à eux-seuls plus de 75 % de l'énergie.

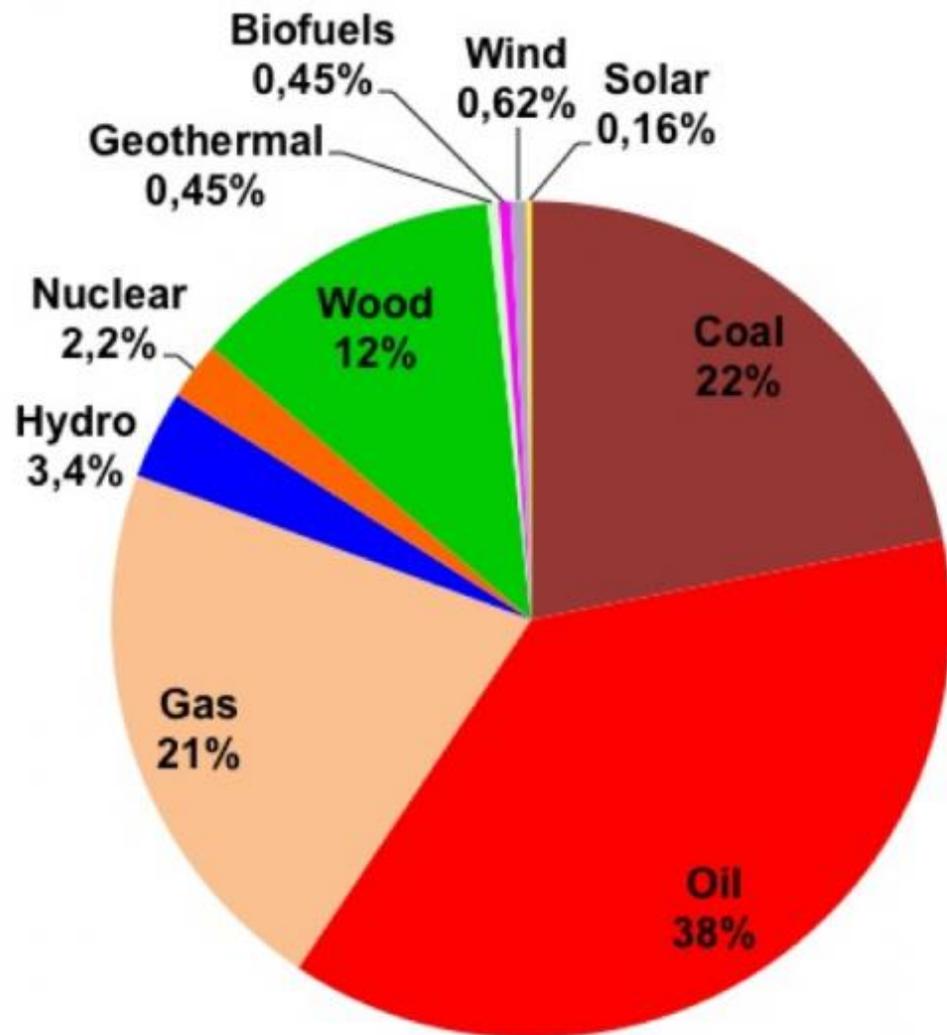
Consommation finale d'énergie par habitant dans le monde (tep/hab)



Source : ADEME, ENERDATA/AIE/World Bank, MEEDDM/SOeS/INSEE

Consommation dans le monde

Final energy consumption by primary source



Répartition de la consommation mondiale d'énergie finale par type d'énergie primaire. Manicore (Jean-Marc Jancovici) sur données BP Statistical Review 2015 & divers

Consommation énergétique mondiale

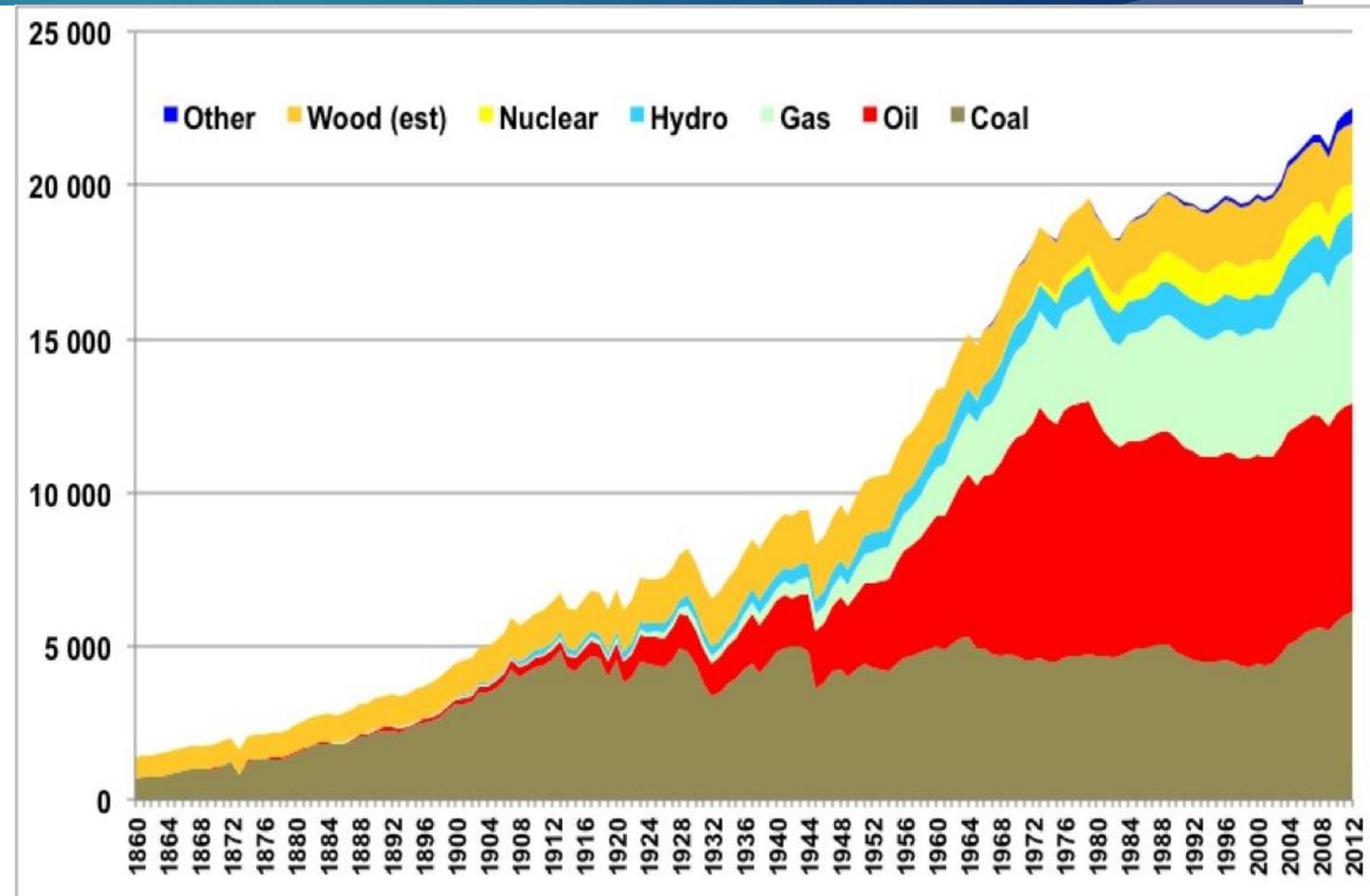
- ▶ La consommation d'énergie n'a cessé d'augmenter. Elle a progressé de 102 % en 41 ans, de 1973 à 2014 (consommation finale)
- ▶ La consommation d'énergie finale dans le monde en 2014 est de près de 9,425 milliards de tonnes d'équivalent pétrole (4,66 en 1973) (*Key World Energy Statistics 2015, AIE*).
- ▶ Les autres estimations place la consommation mondiale d'énergie à 12,2 milliards de tep.
- ▶ La consommation énergétique mondiale va exploser : on estime que les besoins énergétiques mondiaux vont représenter de 570 à 600 exajoules (10^{18} joules) par an en 2020.

- 
- ▶ Selon une étude de l'AIE (Agence Internationale de l'Energie) la génération d'électricité provenant des **renouvelables** représentera 25% du **mix électrique** totale en 2018.
 - ▶ La croissance de la production atteindra 4% entre 2012 et 2018 à 685TW/h soit +6% par an. Elle a déjà progressé de 8.5% en 2012.
 - ▶ Les **énergies renouvelables**, l'hydroélectricité en tête de file, sont 8% du mix électrique (contre 2% à 4% entre 2006 et 2011). L'étude de l'AIE prévoit une augmentation de cette part à 11% en 2018.
 - ▶ Les experts ont élaborés 3 prévisions pour estimer la croissance de la consommation énergétique mondiale.
 - ▶ Les besoins vont au moins doubler et pourrait même quadrupler et serait en 2100 de 830 à 1750 exajoules par an.

Les besoins énergétiques mondiaux

- ▶ Les statistiques varient et ce sont les ordres de grandeur statistiques qui sont importants plutôt que des statistiques précises, impossibles à vérifier et à prouver:

- ▶ La consommation énergétique mondiale a dépassé 12 000 Millions de tep en 2011,
- ▶ La consommation énergétique mondiale a augmenté de 2,5% en 2011,
- ▶ Le pétrole reste la source d'énergie N°1, et représente 33,1% de la consommation énergétique mondiale tandis que la part du charbon atteint 30,3%, un record depuis 1969.



- 
- ▶ La **consommation énergétique mondiale** (énergie finale) était, selon Agence internationale de l'énergie de 9,425 milliards de tep en 2014 (4,7 en 1973), pour une **production énergétique mondiale** (énergie primaire) de 13,306 milliards de tep.
 - ▶ **En 2010, la consommation d'énergie mondiale a augmenté de 5,5 %**, après le déclin de 1 % observé en 2009 soit une croissance de **6 % des émissions de CO₂** liées à l'énergie, un record.
 - ▶ Les pays émergents contribuent pour 2/3 à cette augmentation globale, avec environ 460 Mtep, **la Chine représentant à elle seule 1/4 de la croissance de la consommation** énergétique mondiale en 2010.
 - ▶ Le pétrole, le gaz naturel et le charbon ont contribué de manière égale à cette augmentation de la demande d'énergie en 2010, largement liée à la reprise industrielle.

Evolution de la demande énergétique mondiale

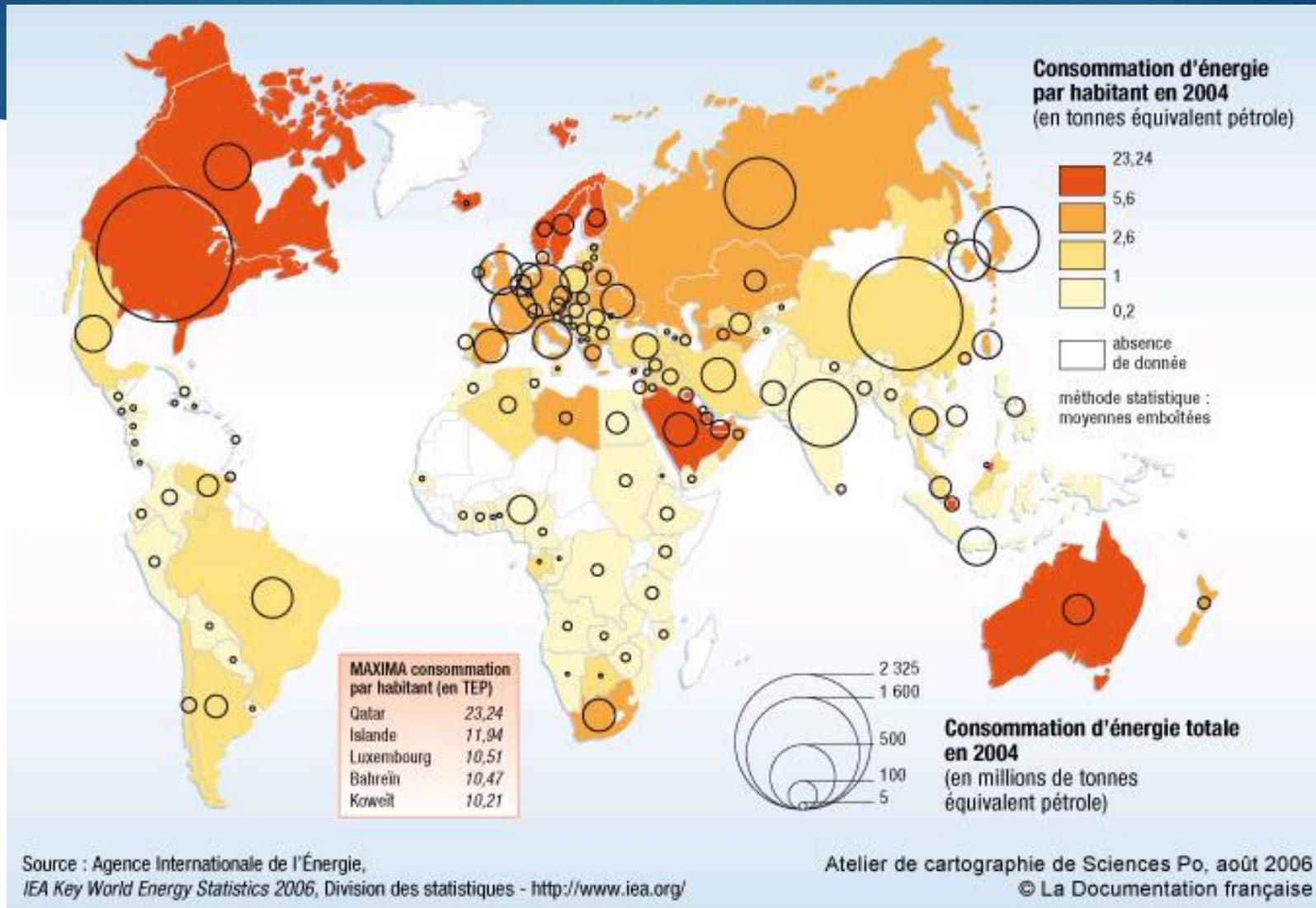
Les facteurs qui pèsent sur l'évolution de la demande d'énergie dans le monde sont :

- ▶ **L'accroissement de la population mondiale** (9 à 10 milliards d'habitants à l'horizon 2050),
- ▶ Des **efforts des pays en voie de développement** pour combler leur décalage économique (croissance de 8 à 10% en Chine et en Inde),
- ▶ Du **maintien d'une légère croissance** de la demande énergétique dans les **pays développés**, la demande d'énergie primaire poursuit sa croissance mais sa répartition géographique se modifie.

En conséquence:

- ▶ la zone Asie-Pacifique absorbe aujourd'hui plus de 30% de la consommation mondiale contre moins de 20% au début des années soixante-dix.
- ▶ Corrélativement, le poids relatif des régions développées diminue (USA de 28 à 20%, Union Européenne de 19 à 15%).
- ▶ Les experts tablent sur une croissance moyenne de l'ordre de 1,7% par an pour les prochaines décennies ce qui conduit à prévoir le doublement de la demande mondiale soit une consommation de 20 milliards de tep dans les années 2040 – 2050.

- Dans cette augmentation de la demande d'énergie primaire, la part des pays en voie de développement (Chine, Inde, Brésil,...) représentera plus de 70%. (source ; .afh2.org/)



Les différentes énergies:

► L'énergie primaire

Toute la consommation d'énergie aux fins de satisfaire les divers besoins de l'homme est issue de formes d'énergies dites **primaires** qui sont **soit épuisables** (énergies fossiles comme le charbon, le pétrole, le gaz naturel, mais aussi l'uranium), **soit renouvelables** (énergies hydraulique, éolienne, géothermique et solaire, y compris la biomasse qui est une concentration d'énergie solaire en carbone dans un végétal).

Les différentes énergies:

► L'énergie secondaire

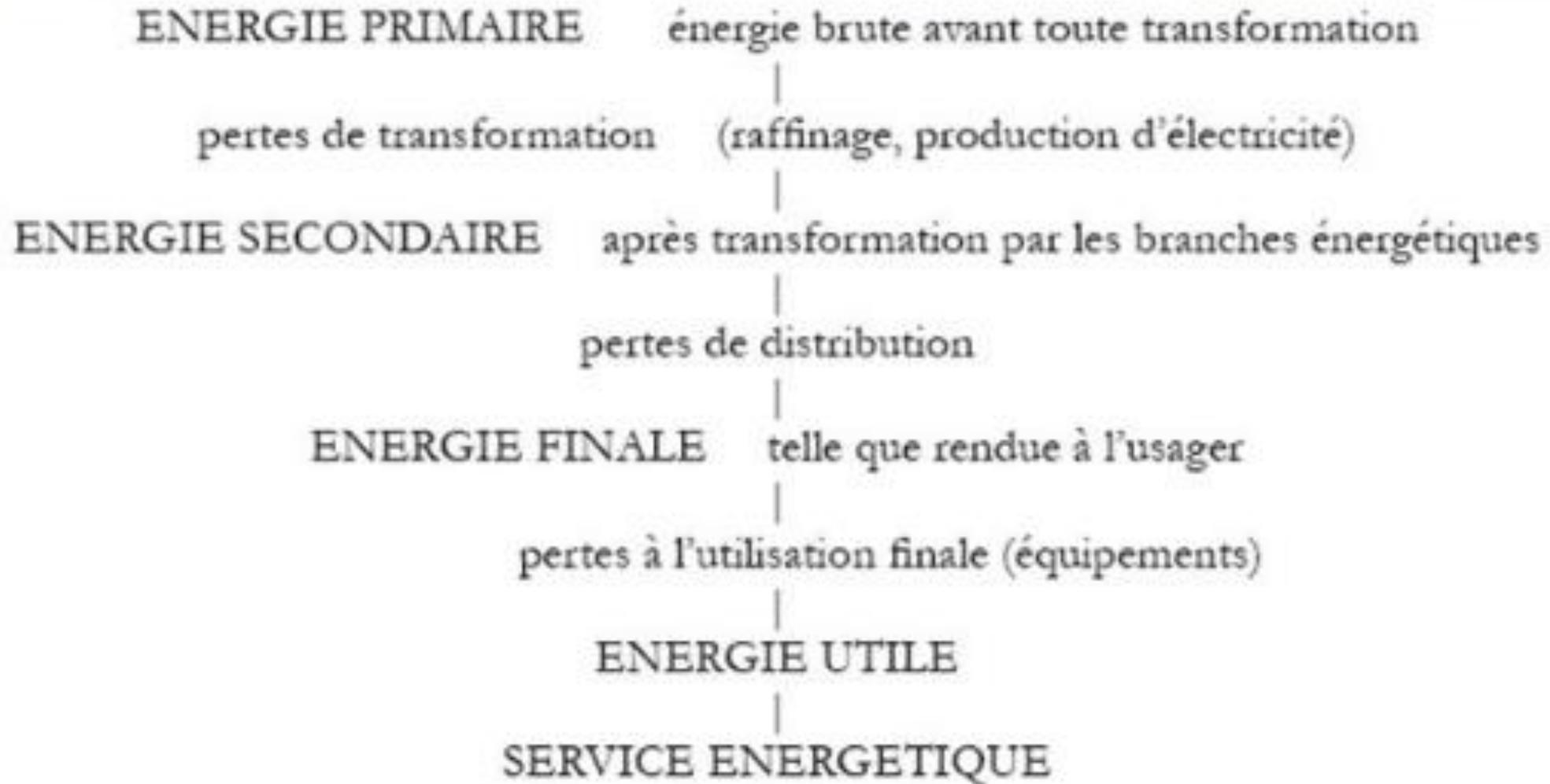
- ❑ Ces énergies primaires **sont transformées en énergies secondaires** : produits pétroliers raffinés dont les carburants automobiles, électricité... Cette transformation d'une énergie en une autre se fait toujours avec une perte d'énergie, si bien que la transformation d'une énergie primaire en énergie secondaire « **consomme de l'énergie primaire** ».
- ❑ Le **ratio** entre l'énergie secondaire produite et l'énergie primaire utilisée s'appelle le « **rendement** » de l'unité de transformation d'énergie.
 - *Par exemple, le rendement d'une centrale électrique qui fabrique de l'électricité en brûlant du gaz et du charbon est de 30 à 50%.*

Les différentes énergies:

► L'énergie finale

- Ce sont celles qui sont utilisées à la satisfaction des besoins de l'homme.
- La satisfaction des besoins peut être directe, si l'énergie est consommée par un être humain au cours d'un usage domestique (se chauffer, travailler sur son ordinateur, se déplacer en voiture),
- ou indirecte si elle est utilisée dans la production de biens ou de services destinés à la consommation humaine.
- La consommation d'énergie finale est soit une **consommation directe d'énergie primaire non transformée**, comme le charbon brûlé sous les chaudières industrielles dans la chimie ou injecté dans les fours des cimenteries, soit **une consommation d'énergie secondaire** comme l'essence ou l'électricité..

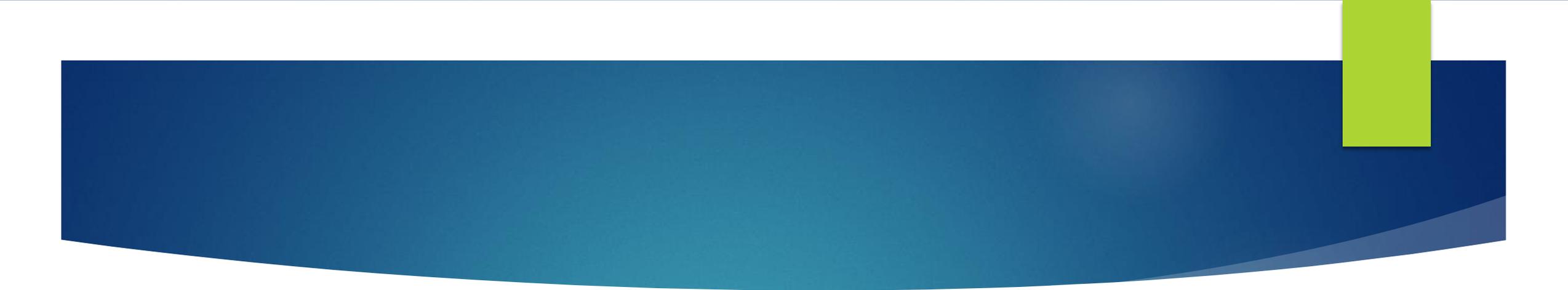
Chaîne énergétique



Production mondiale d'énergie primaire

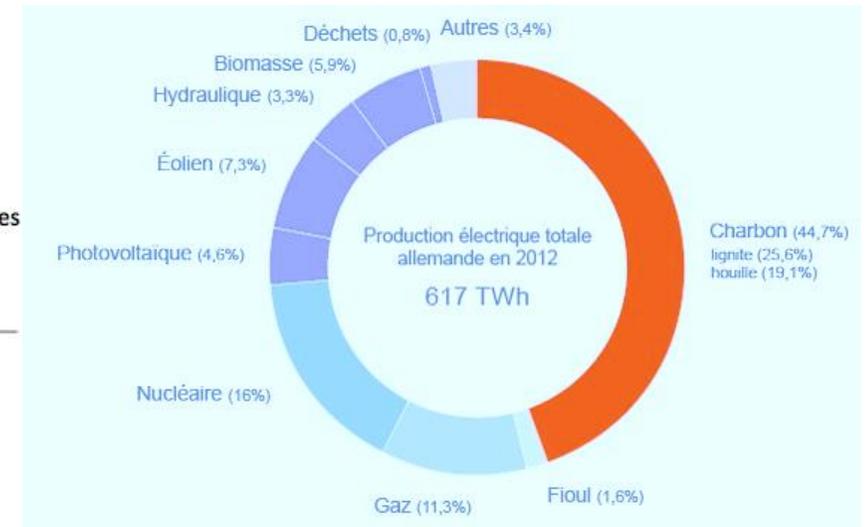
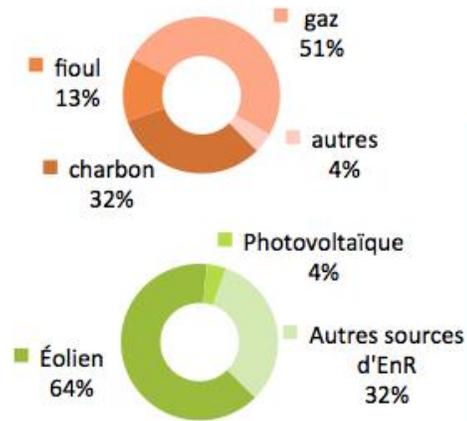
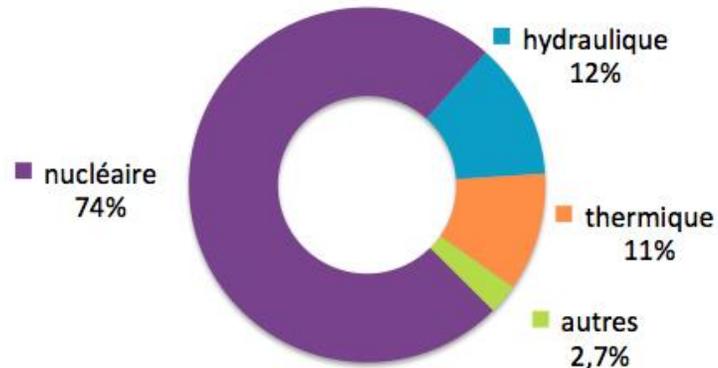
SOURCE PRIMAIRE	Gtep / an	%
▶ PETROLE	4,362	32,8 %
▶ CHARBON	3,83	28,8 %
▶ GAZ NATUREL	3,199	24,0%
▶ NUCLEAIRE	0,583	4,4%
▶ HYDRAULIQUE	0,893	6,7 %
▶ Éolien	0,190	1,4 %
▶ Géothermie, Biomasse	0,117	0,9 %
▶ Biocarburants	0,075	0,6 %
▶ Solaire photovoltaïque	0,057	0,4%
TOTAL	13,306	100 %

- ▶ Dans la **production mondiale d'énergie primaire**, 13,3 milliards de tep/an, le pétrole est la source la plus importante avec 32,8% du total.
- ▶ Le gaz et le charbon ont des poids respectifs de 28,8% et 24% en 2015 (30,3% en 2001). En 2015, 85,6% de la production mondiale d'énergie est basée sur ces 3 combustibles fossiles
- ▶ Si l'on ajoute que l'électricité nucléaire n'utilise actuellement que la fission de l'Uranium 235, 87,4% de la production mondiale d'énergie primaire est basée sur des ressources non renouvelables
- ▶ La production d'énergie qui provient des énergies renouvelables atteint 10,0 % .

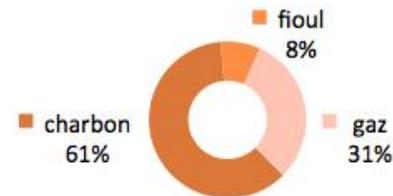
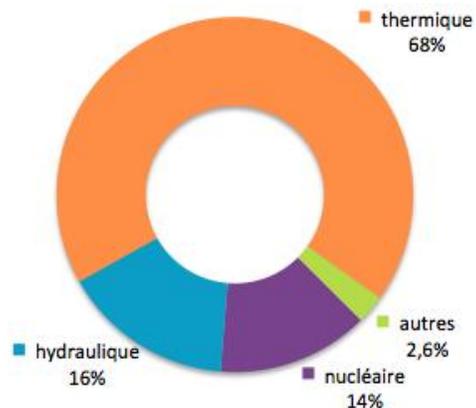
- 
- ▶ Si les énergies renouvelables thermiques (bois, pompe à chaleur géothermique, chauffe-eau solaire, ...) étaient prises en compte, la part des renouvelables serait beaucoup plus importante.
 - ▶ La catégorie "biomasse et déchets" représente 10,3 % de l'énergie primaire consommée en 2014.
 - ▶ Au total, les énergies renouvelables couvrent environ 20 % des besoins mondiaux en énergie.

Production mondiale d'énergie secondaire: exemple électricité

550 TWh
France⁽¹⁾

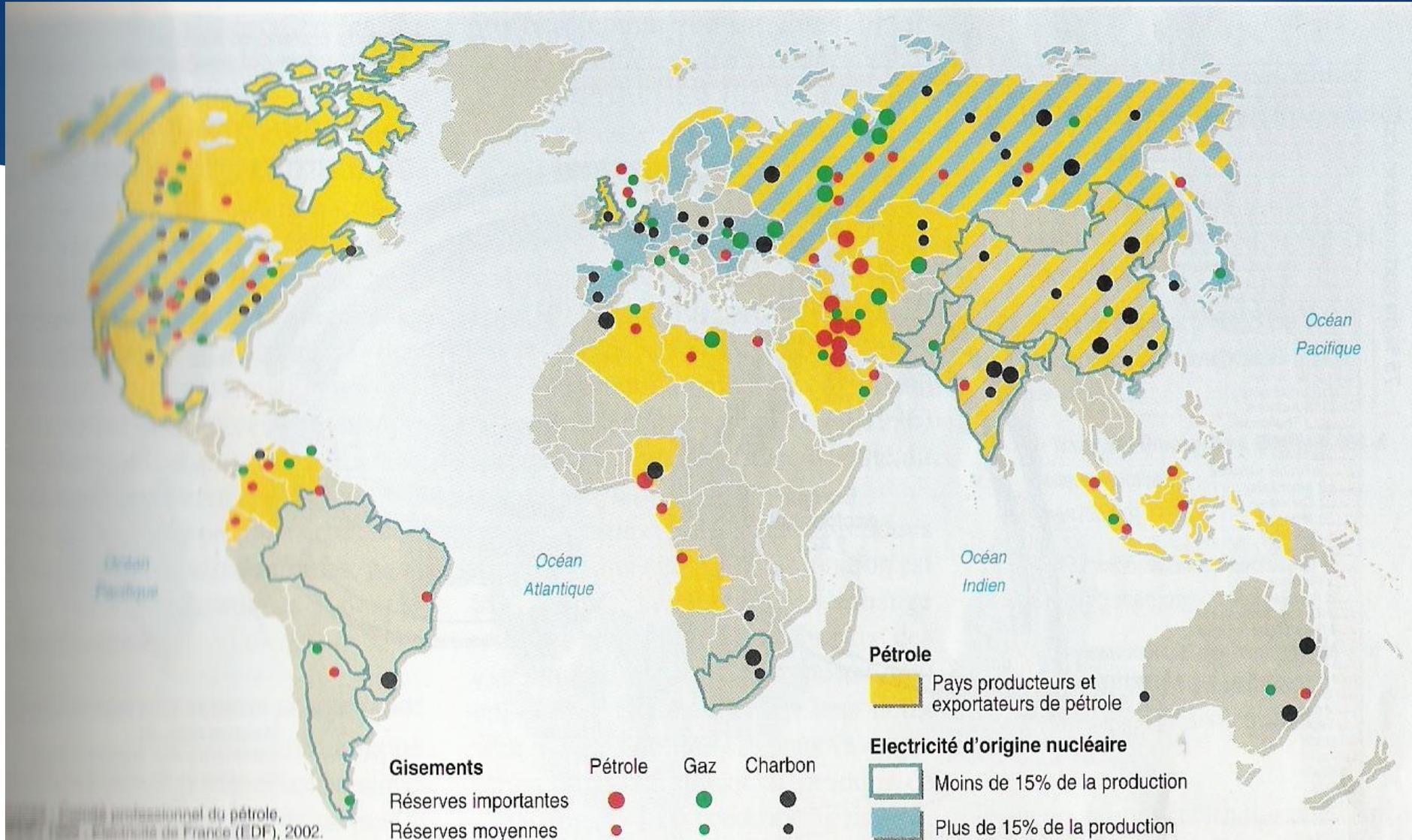


19800 TWh
Monde⁽²⁾



Atlante & Cie
atlante.fr

Les pays développés et industrialisés sont les plus importants consommateurs d'énergie et en partie les plus gros producteurs :



L'épuisement des ressources

Réserves énergétiques fossiles mondiales

Energie	Réserves prouvées (Mtep)	En années (consommations constantes)
Charbon	507.5	227
Pétrole	142.1	40
Gaz	135.1	61

source : Observatoire de l'énergie, 2000

Mais, avec une croissance de la consommation énergétique de 2 % par an :

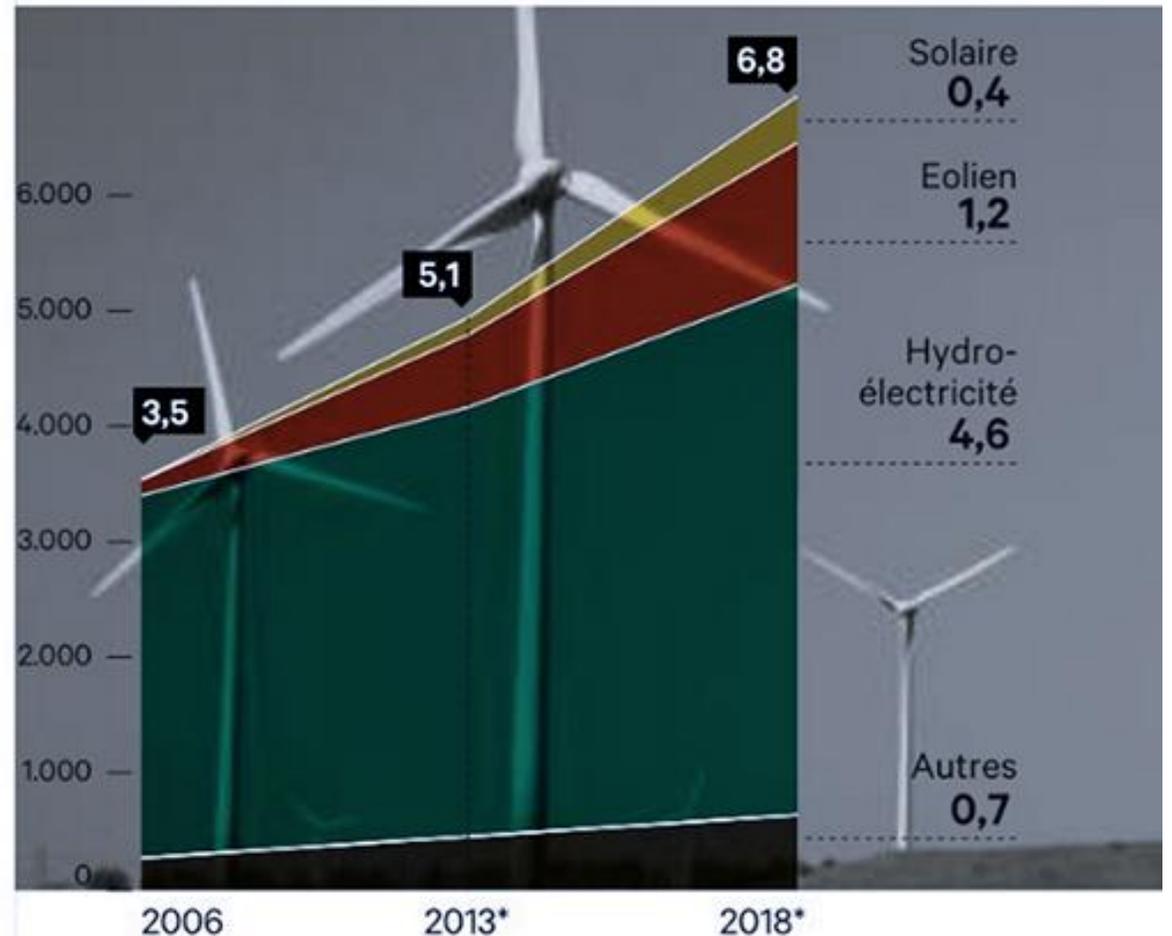
- **50 ans pour consommer les réserves prouvées**
- **115 ans pour consommer les réserves prouvées et supposées**

La production mondiale d'énergie Renouvelable

- Dès 2016, les barrages , centrale biomasse, éolienne ou fermes solaires fourniront plus d'énergie que le gaz et deux fois plus que le nucléaire.

L'essor des énergies renouvelables

Evolution de la production mondiale d'électricité d'origine renouvelable, en milliers de TWh





- ▶ En Europe, L'Allemagne est le pays avec la plus grande capacité de **production d'énergie** renouvelable avec une capacité de 89.1 GW (gigawatt), suivi de loin par l'Italie et l'Espagne.
- ▶ Ces derniers possèdent respectivement une capacité de 52.2 et 51.8 GW .
- ▶ La France se situe en 4ème position avec une capacité de 40.4 GW.

