

La faim du pétrole

Une civilisation de l'énergie
vue par des géologues



LITTORAL BASQUE
EUSKAL ITSASBAZTERRA

Pierre Mauriaud

L'énergie et la vie



Dioxyde de Carbone + Eau

Sucre + Oxygène



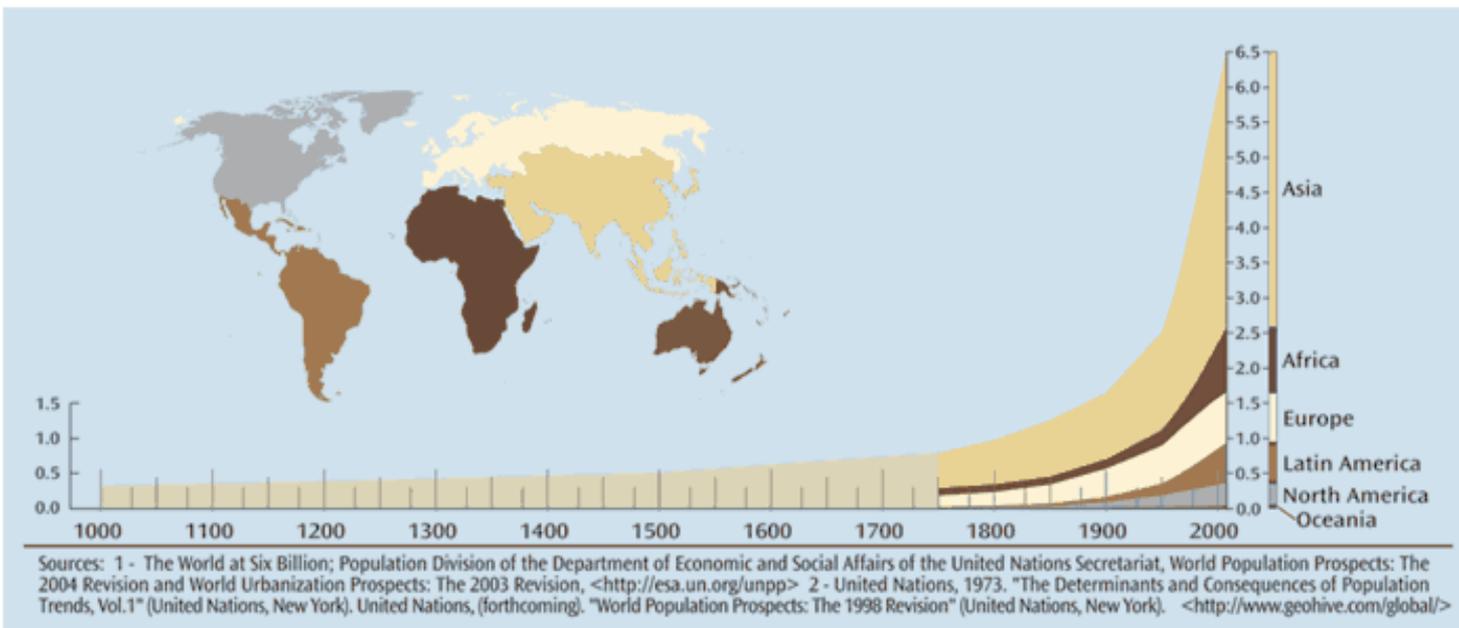
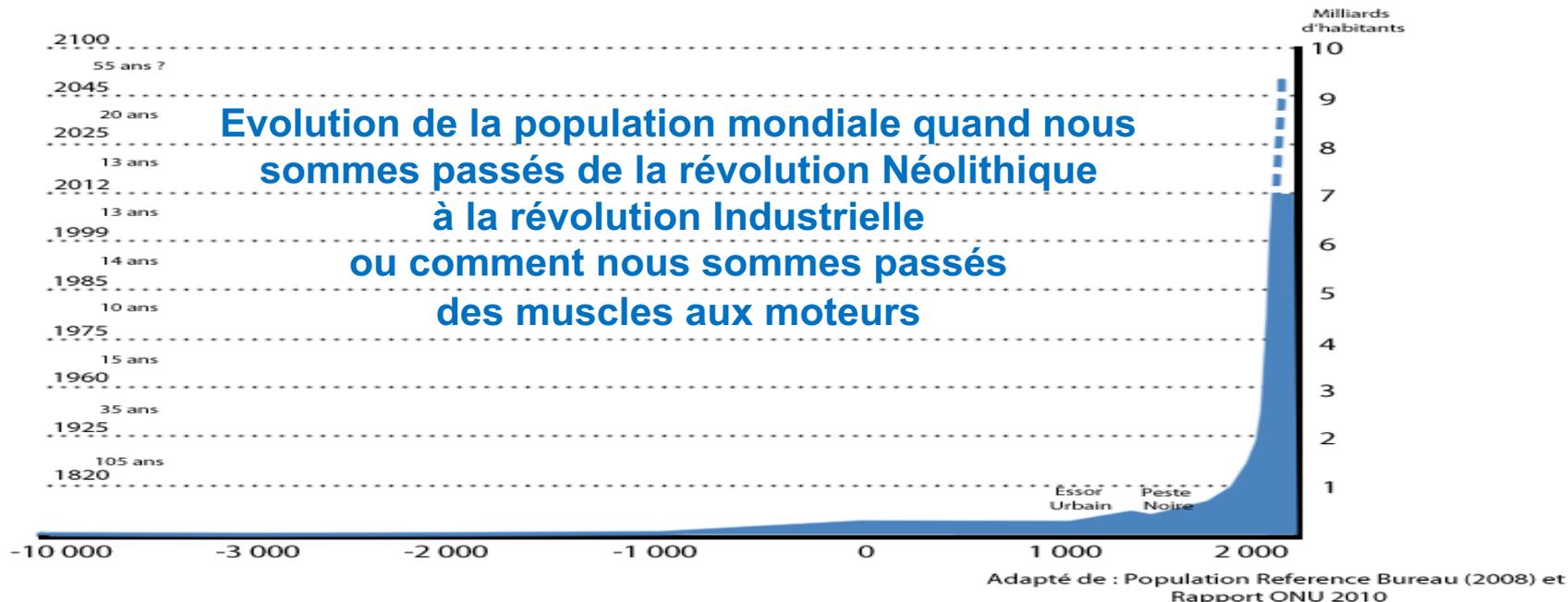
Respiration



Energies Fossiles

Courtesy of A.W. Rutherford - CNRS/CEA/iBiTEC - Saclay

L'énergie est fondamentale dans notre mode de vie



L'énergie, c'est la nourriture des machines... qui produisent vraiment



= 100 W pour les jambes, 10 W pour les bras



= 60 kW \approx **600** paires de jambes



= 100 kW \approx **10.000** paires de bras



= 400 kW \approx **4.000** paires de jambes

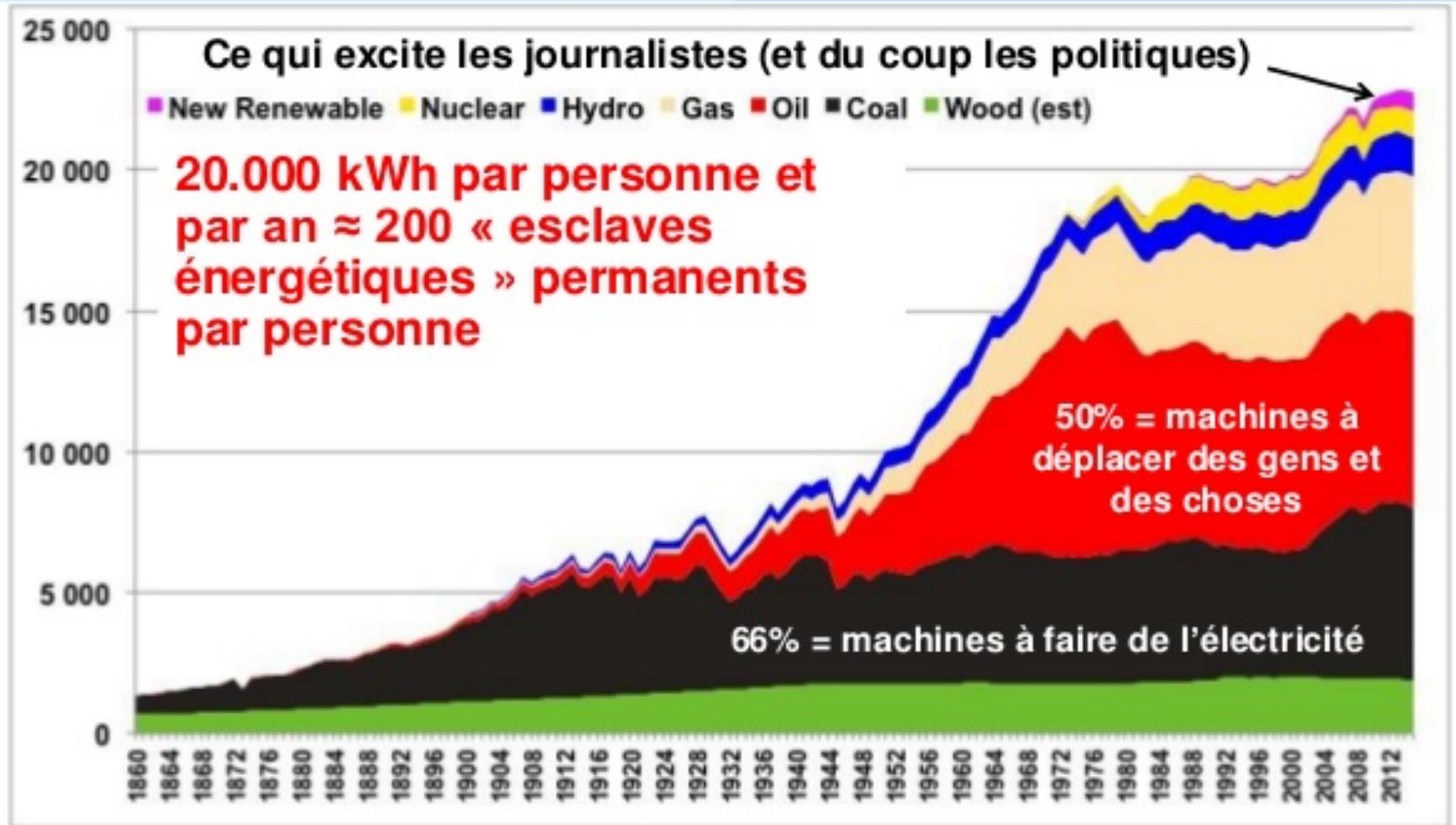


= 100 MW \approx **1.000.000** paires de jambes...



= 100 MW \approx **10.000.000** paires de bras !

Il fut une époque où nous étions renouvelables et durables...

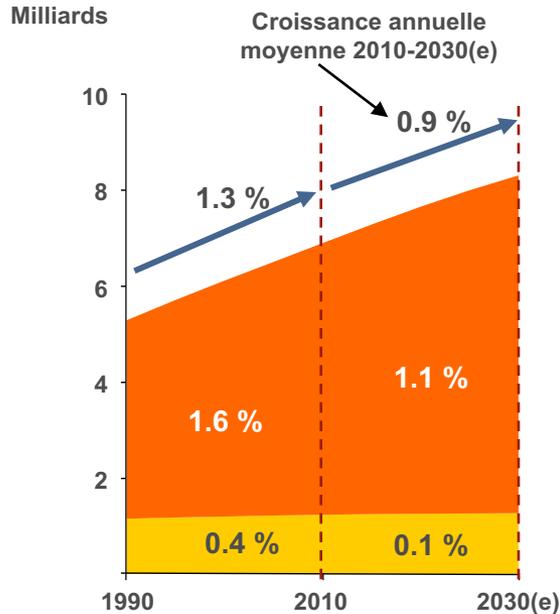


Consommation d'énergie par personne, moyenne mondiale 1860-2014. Jancovici, 2015



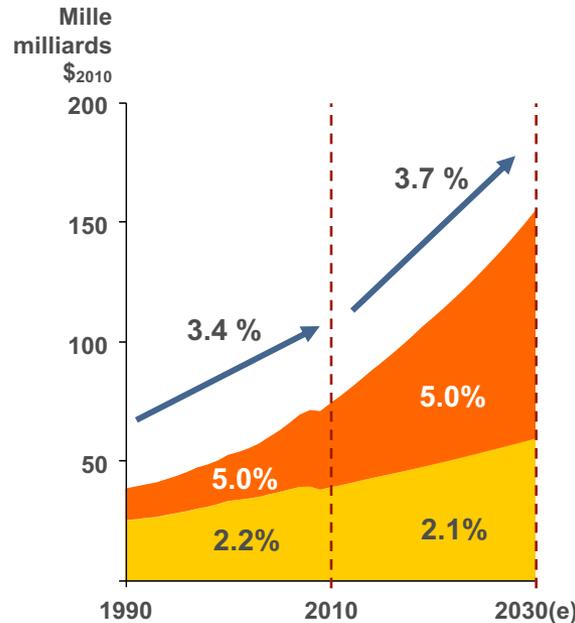
L' énergie et la croissance

Population

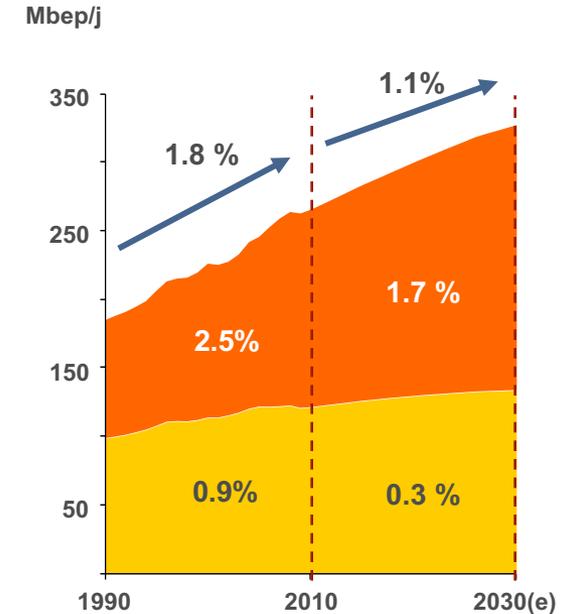


PIB

(parité de pouvoir d'achat)



Demande d'énergie



● OCDE ● Non-OCDE

Demande d'énergie tirée par le développement.

Source : Estimations Total

Mbep/j : Million de baril équivalent pétrole/jour. Demande d'énergie exprimée comme si toute l'énergie était produite en utilisant exclusivement du pétrole

Consommation énergétique par sources entre 2007 et 2050

(petajoules)



Sources: European Renewable Energy Council, Energy Ifj evolution: a Sustainable World Energy Outlook, Bruxelles, June 2010.

Une catastrophe écologique à l'origine de la révolution industrielle

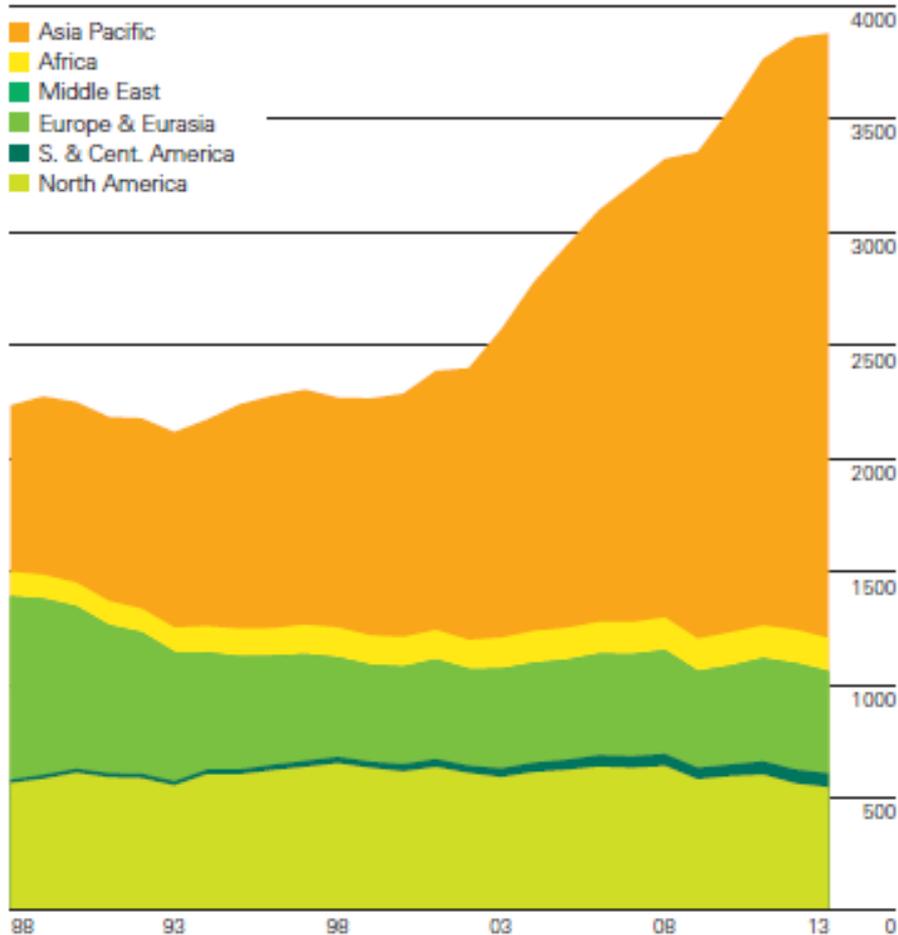


Par Lewis Wickes Hine (1874-1940) — Library of Congress Prints and Photographs Division, Records of the National Child Labor Committee. (Enfants au travail dans les mines de charbon).

Le retour du charbon

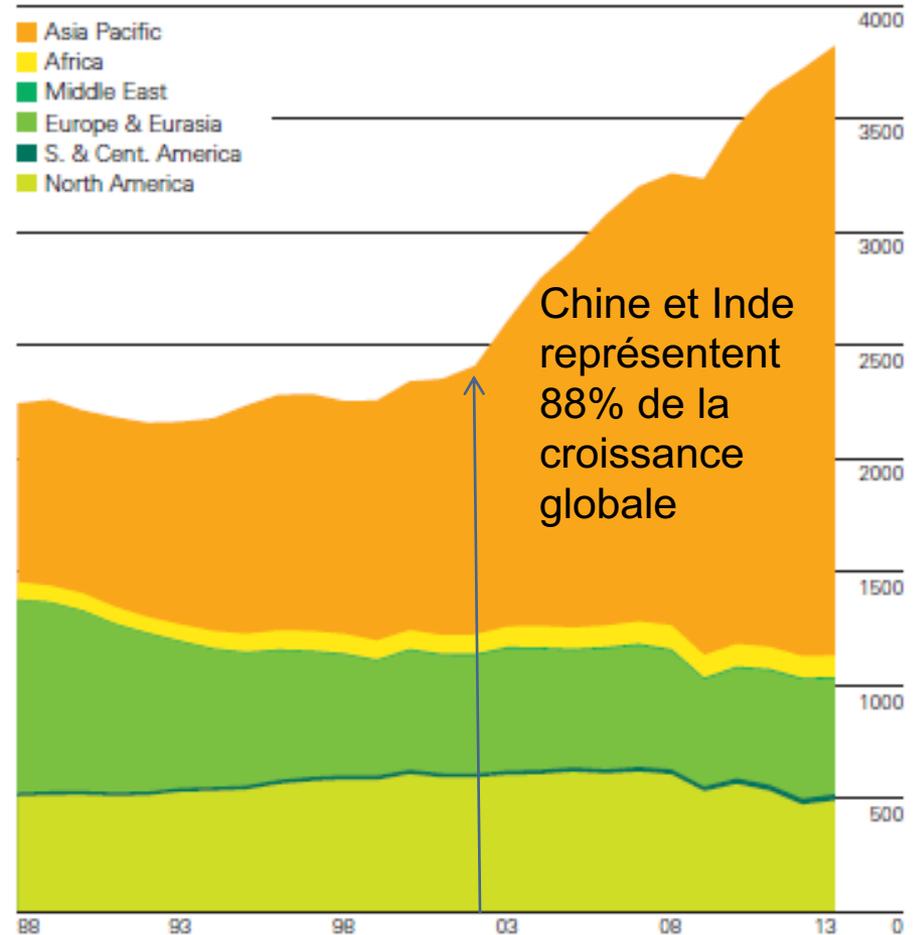
Production par région

million tonnes oil equivalents



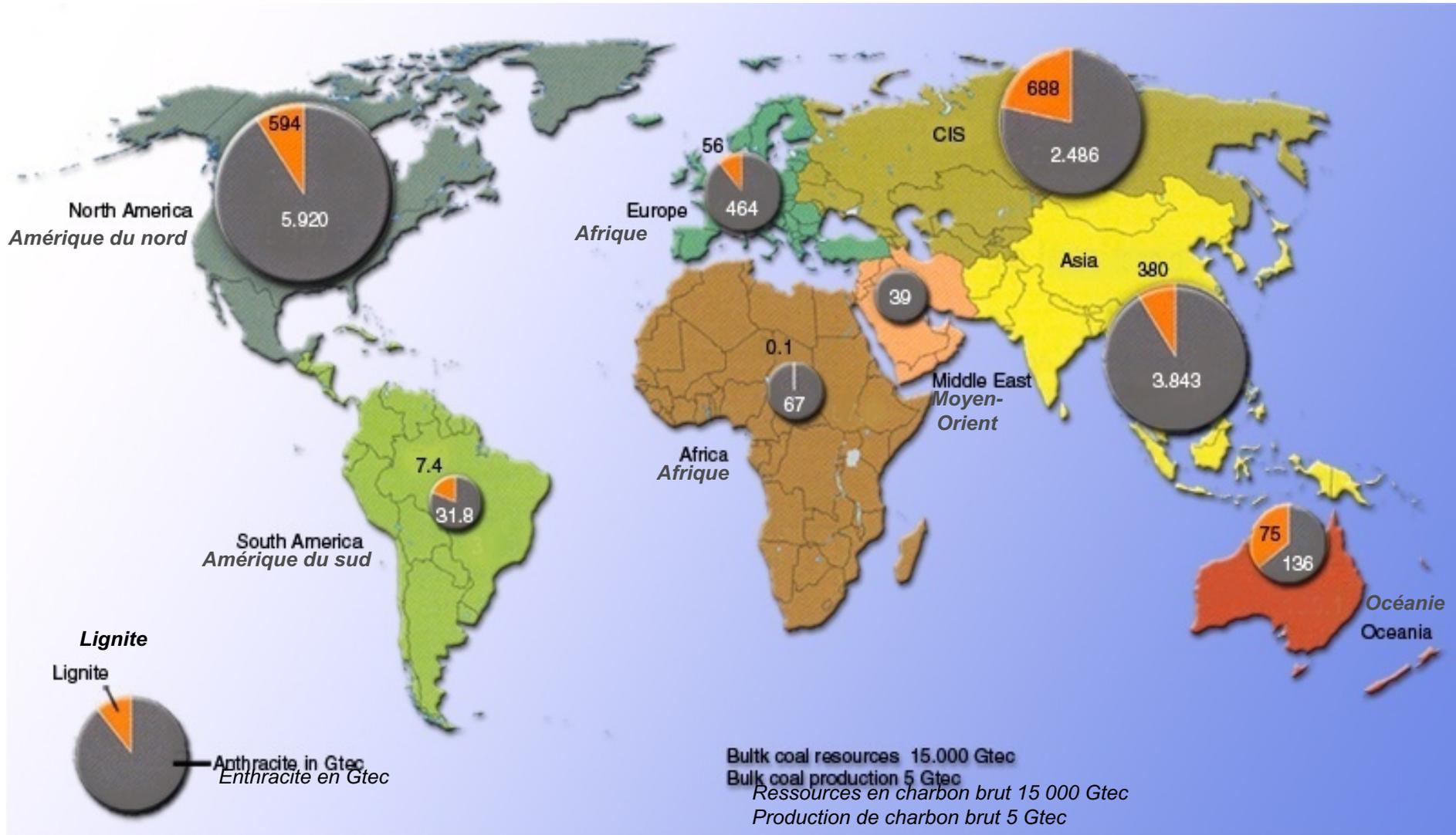
Consommation par région

Million tonnes oil equivalent



World coal production increased by 0.8% in 2013, well below the 3% increase in global consumption. Indonesia (+9.4%) recorded the largest production increment – the first time since 1998 that China did not have the largest growth increment. Global consumption growth was below average but was once again the fastest among fossil fuels. China and India accounted for 88% of global growth.

Ressources en charbon

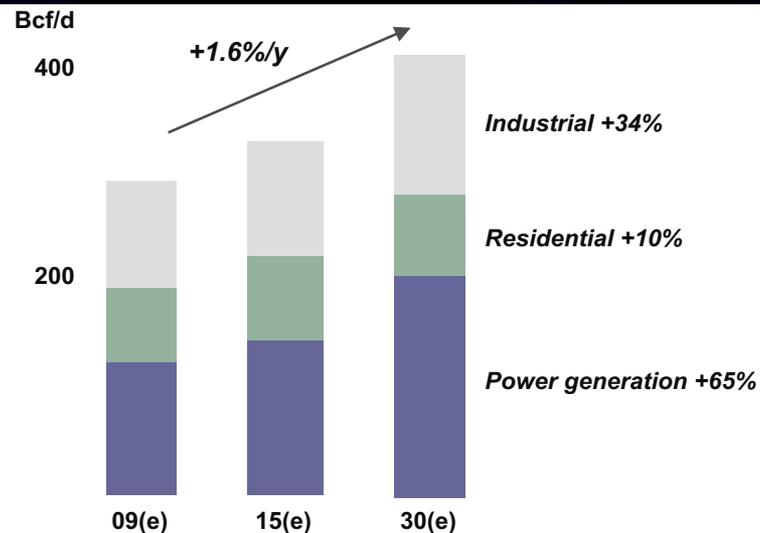
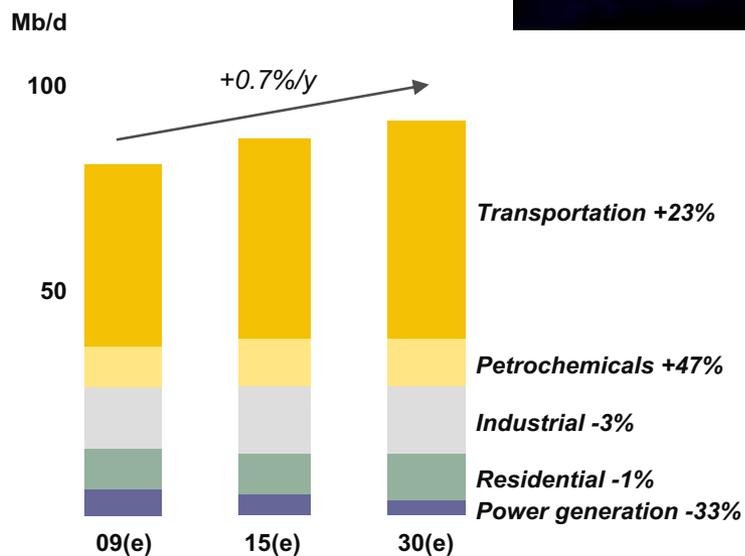


De F.W. WELLMER

Comment les hydrocarbures ont-ils envahi nos vies?



Demandes de pétrole et de gaz contrôlées principalement par le transport et la génération d'électricité



Demande de pétrole par secteur

Demande de gaz par secteur

Les ressources limitées impliquent un prix plus élevé et une utilisation spécifique du pétrole et du gaz.

Mb/d: Million de baril par jour .

Industrial : demande pour les besoins de l'industrie

Residential : demande pour les besoins des ménages (chauffage)



L'éclairage et un désastre écologique à l'origine de la fortune de Rockefeller

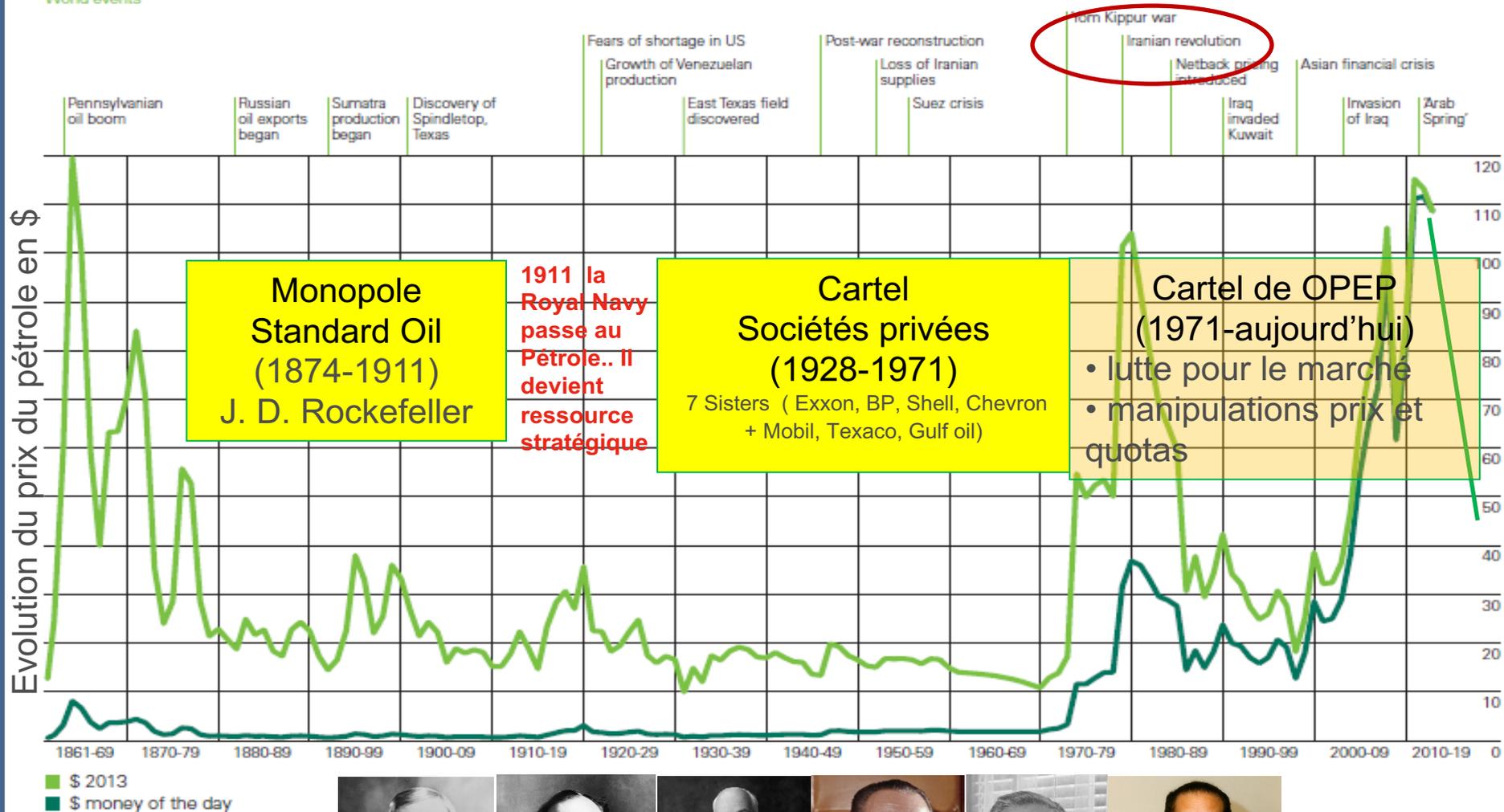


Histoire du Pétrole, prix et crises mondiales.

Crude oil prices 1861-2013

US dollars per barrel

World events



Tout a une fin même le pétrole : le pic pétrolier ou peak oil.



Histoire des découvertes et le pic pétrolier.

Gb : Milliard de baril par an

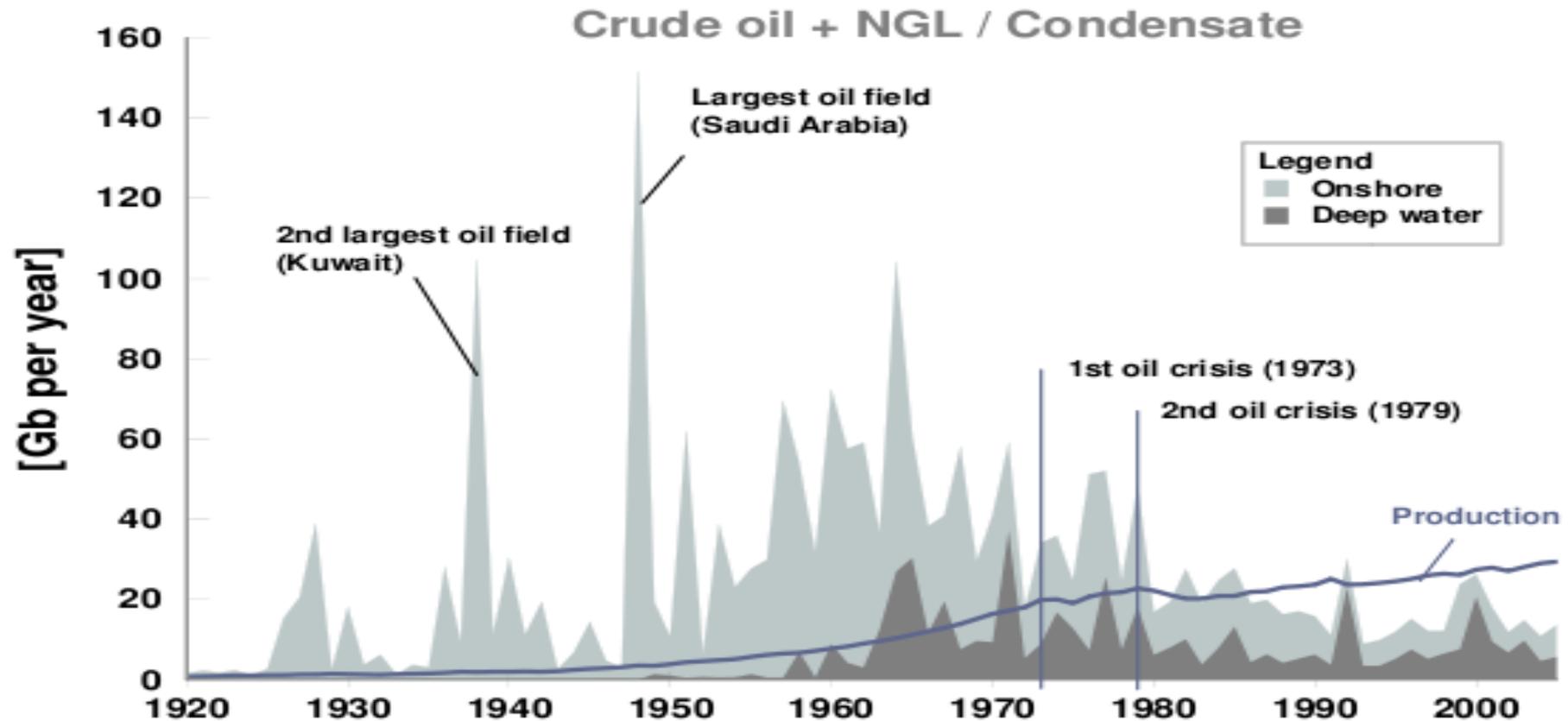
Crude oil : pétrole brut

NGL: liquide de gaz naturel

Condensate : condensat de pétrole

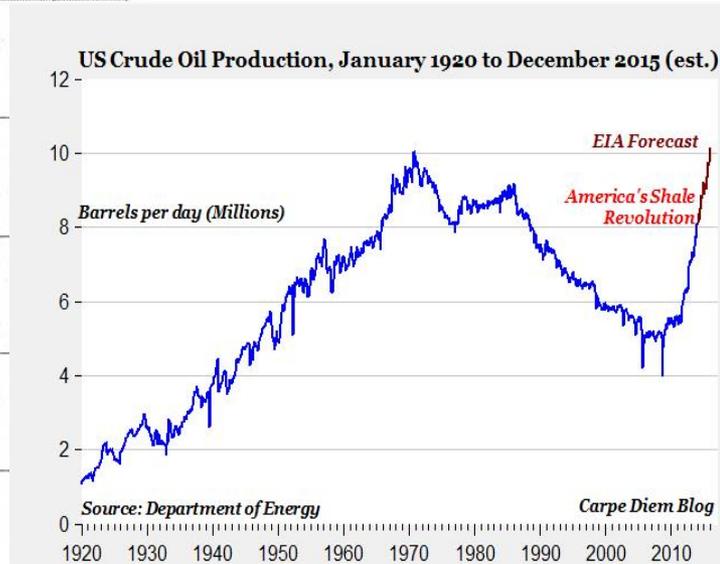
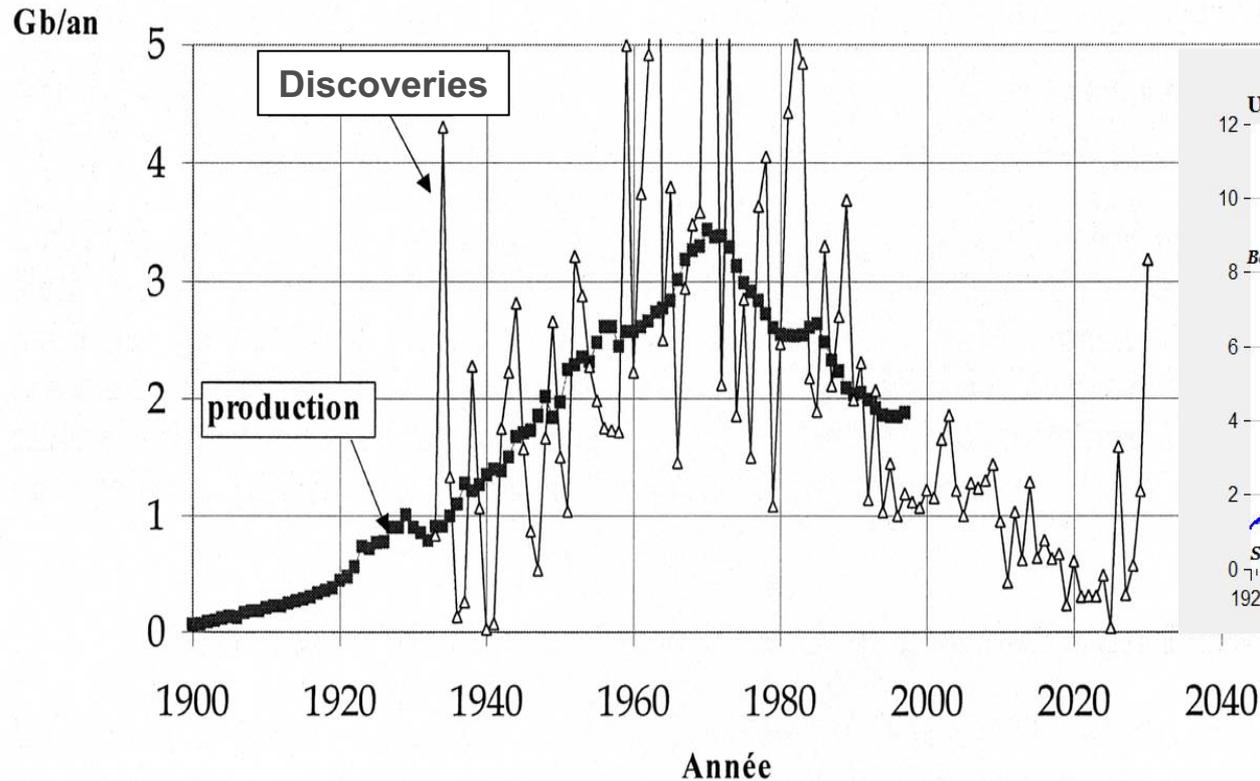
Onshore ; découvertes à terre

Offshore : découverte en mer



Source: IHS Energy 2006

Le pic pétrolier : l' "irreversible" déclin de la production aux USA.



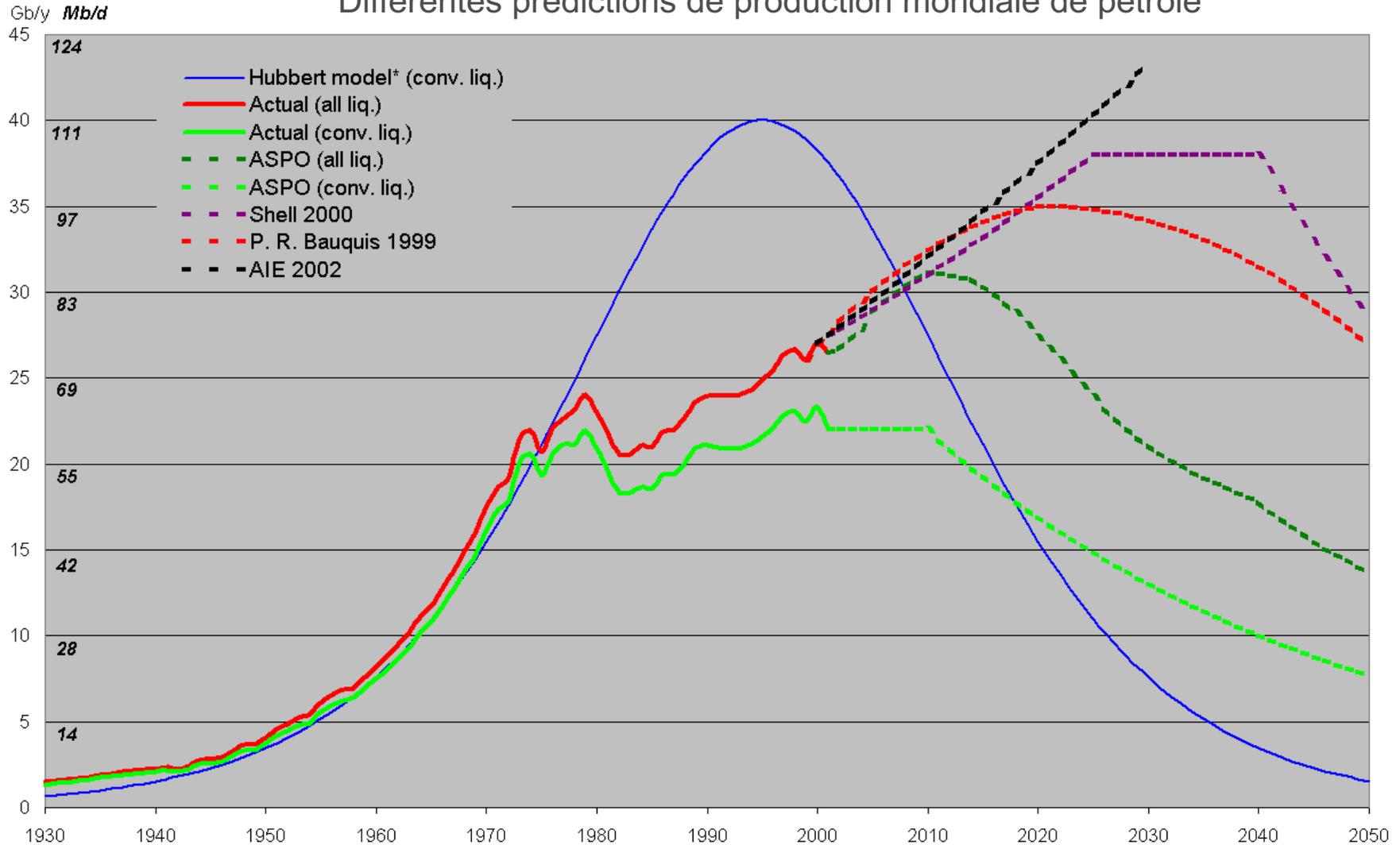
(*) La taille des découvertes est enregistrée comme initialement déclarée et la date de découverte est «avancée» de 33 ans.

Source : King Hubbert 1956 - Updated by Jean Laherrere

Chiffres des découvertes et de la production de pétrole aux USA.

Diverses prévisions mais toutes vont dans le même sens.

Différentes prédictions de production mondiale de pétrole



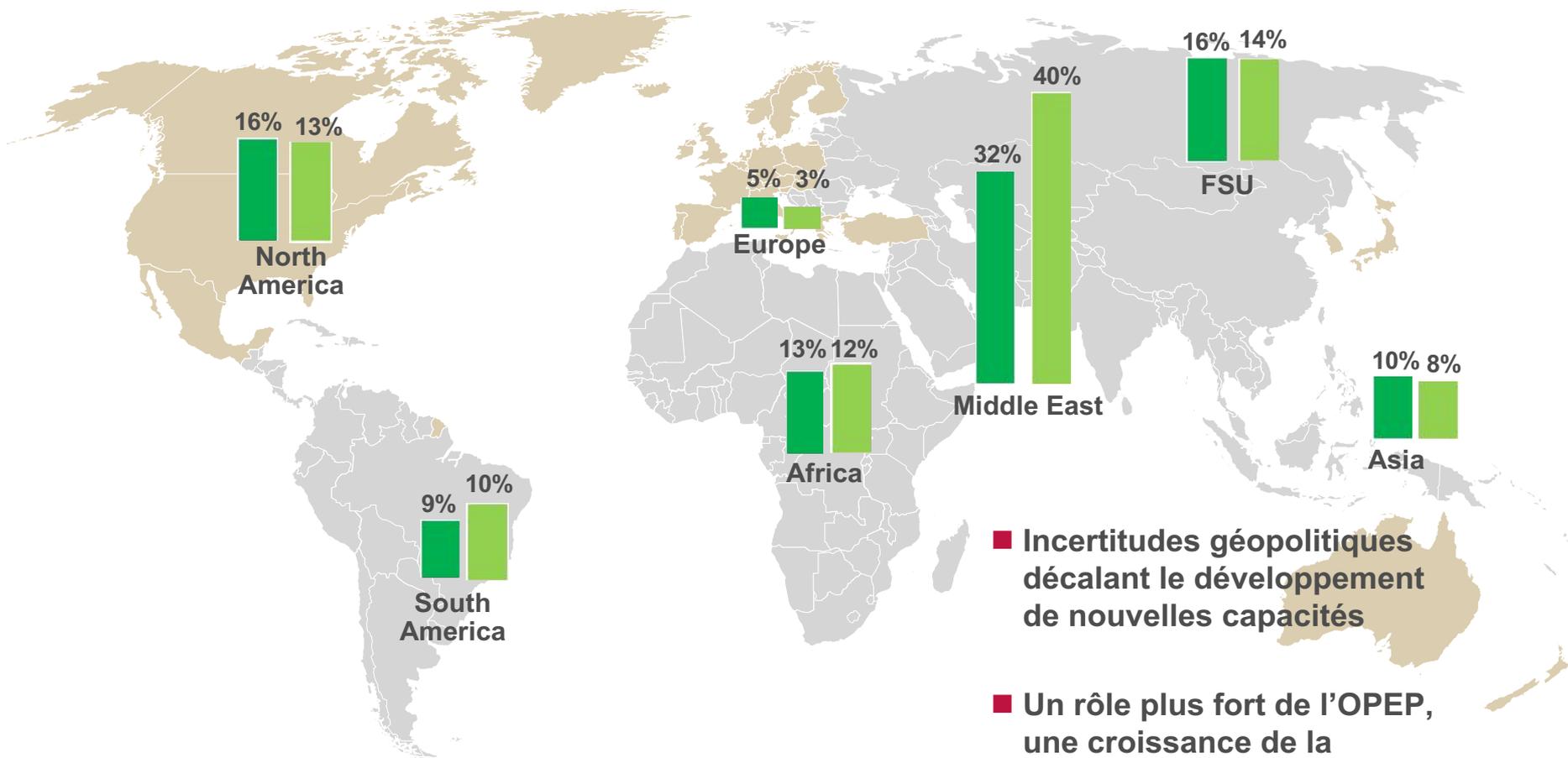
Source : ASPO Uppsala 2002 press release - USGS mean estimates 2000 (Shell) - Author

* Best fit for a Hubbert model based on current ultimate reserves estimates.

PRB/M/L 2003

Répartition de la capacité de production de pétrole

2010 = 85 Mbl/d
2025 = 95 Mbl/d



- Incertitudes géopolitiques décalant le développement de nouvelles capacités
- Un rôle plus fort de l'OPEP, une croissance de la production attendue en Irak et en Iran

Mbl/d : million de baril par jour

● 2010

● 2025

Sources : Total estimates

Les compagnies pétrolières d'état sont au contrôle aujourd'hui et non les sociétés internationales privées.

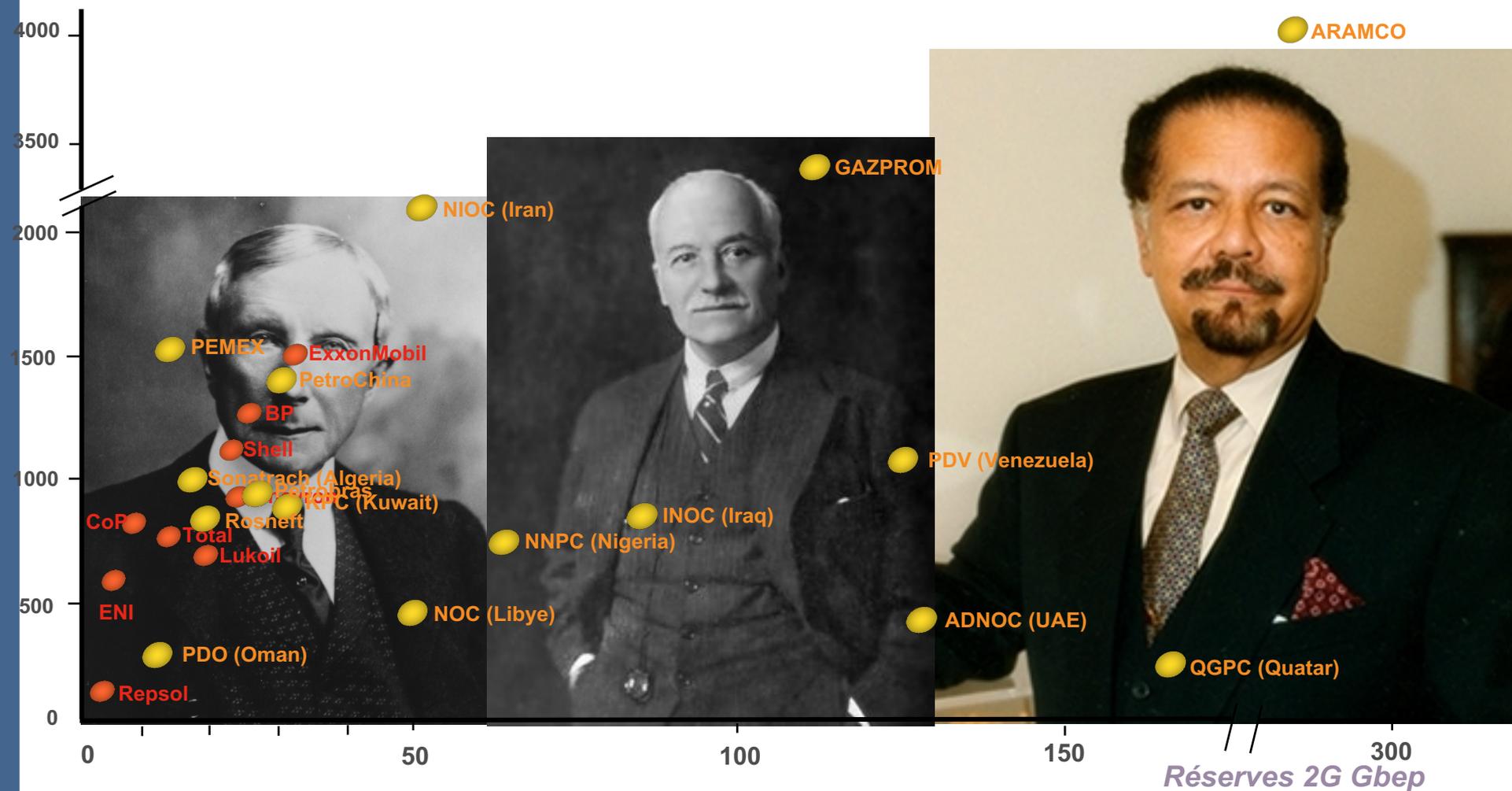
Productions annuelles 2010

Pétrole & Gaz

Millions bep

● Compagnies internationales

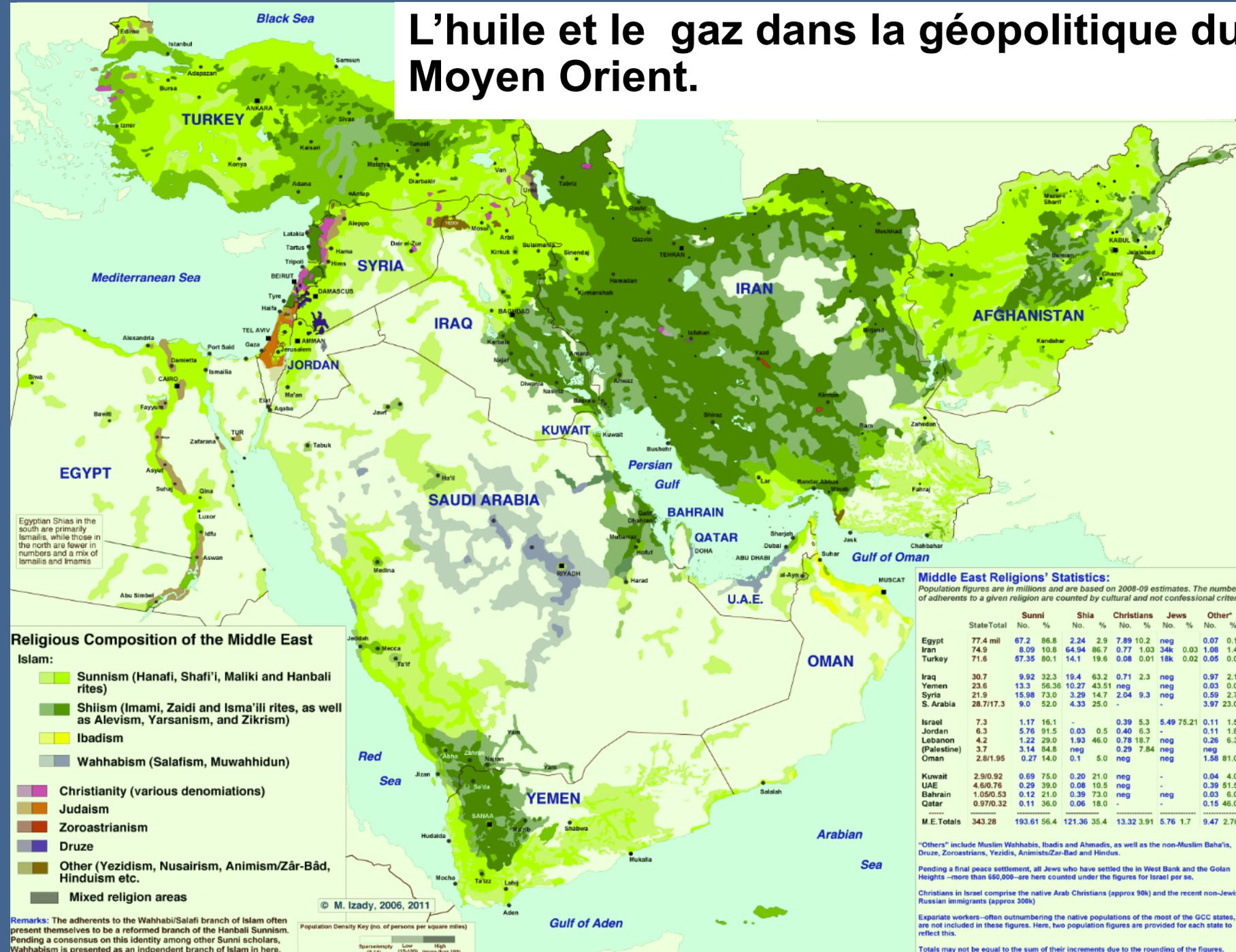
● Compagnies d'état



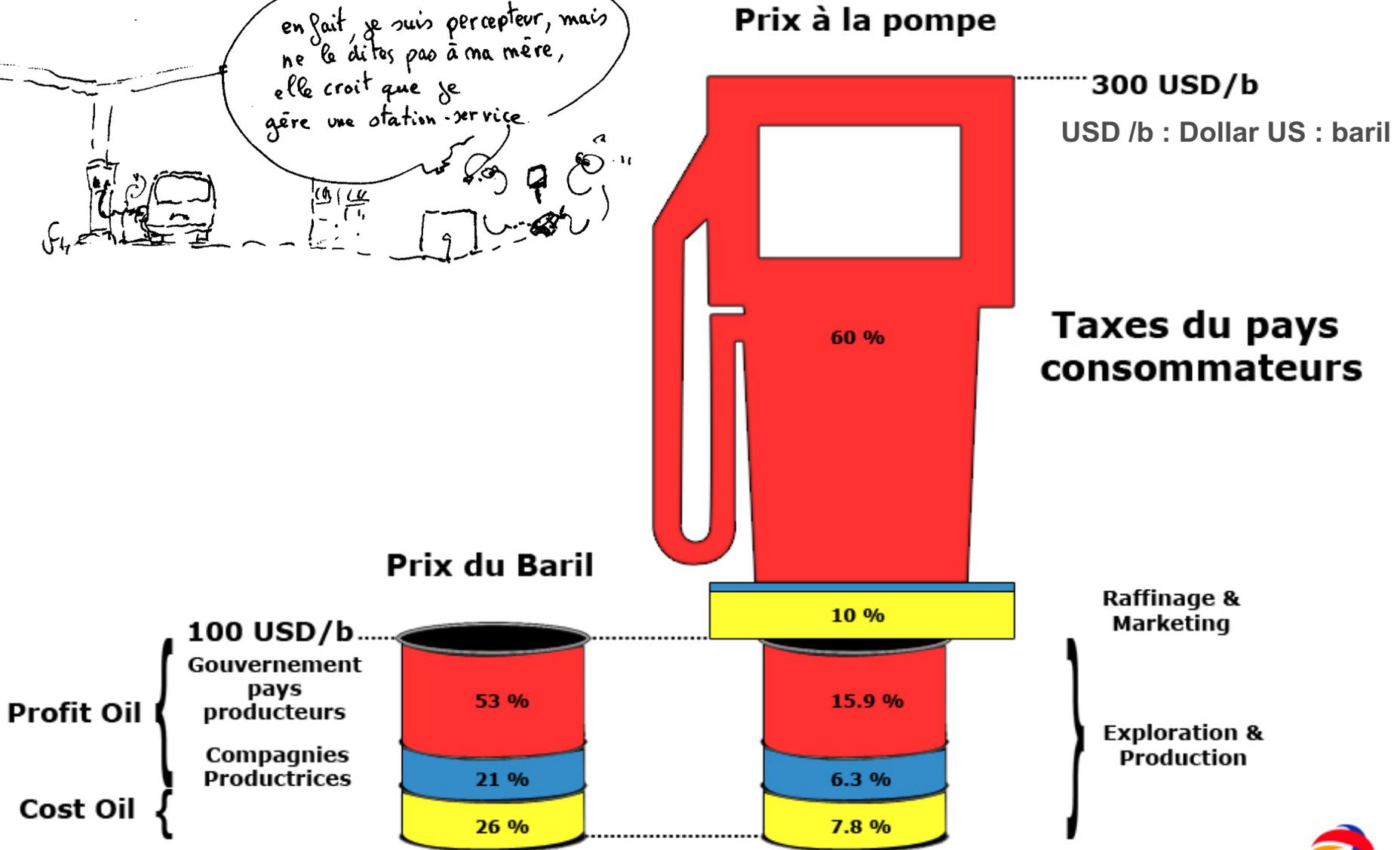
Sources : NOCs 2P = Commercial reserves (entitlement), source Woodmac CAT – avril 2011

IOCs, Energy Intelligence Top 100

L'huile et le gaz dans la géopolitique du Moyen Orient.



Le pétrole n'est pas vraiment cher...



Le gaz

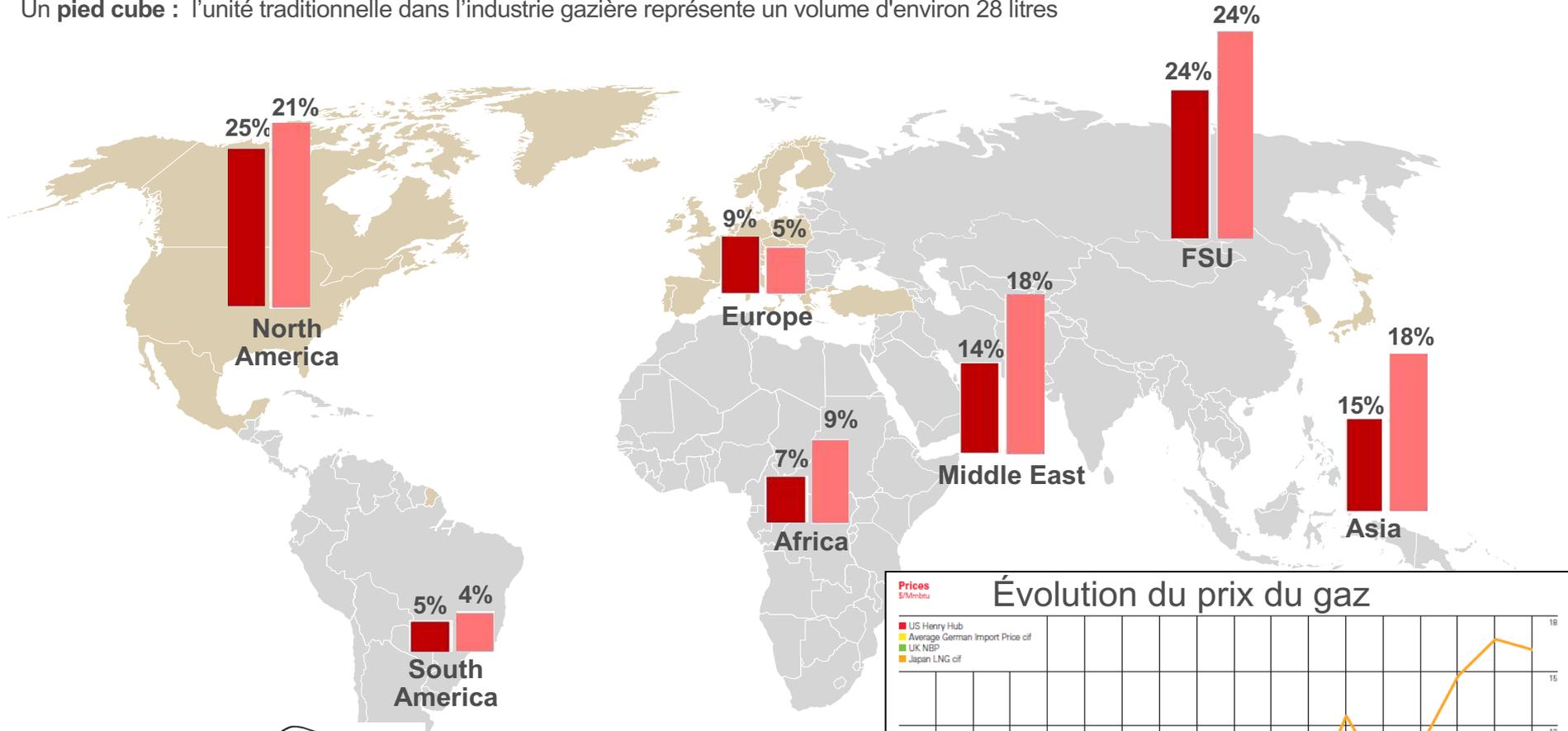


Répartition de la capacité de production mondiale de gaz.

2010 = 320 Bcf/d (Milliard de pieds cube/jour)

2025 = 450 Bcf/d (Milliard de pieds cube/jour)

Un pied cube : l'unité traditionnelle dans l'industrie gazière représente un volume d'environ 28 litres



il ne faut pas dire "gaz de schistes" mais "gaz de roche mère"

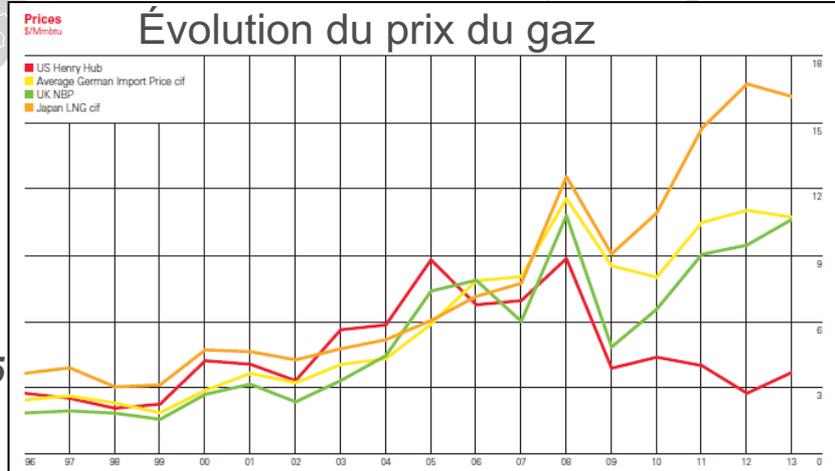
on s'en foot! on n'en veut pas, c'est fout!

Non!

ALLEZ chercher ailleurs

● 2010

● 2025



La révolution industrielle à l'origine de notre bien être mais à quel le prix?

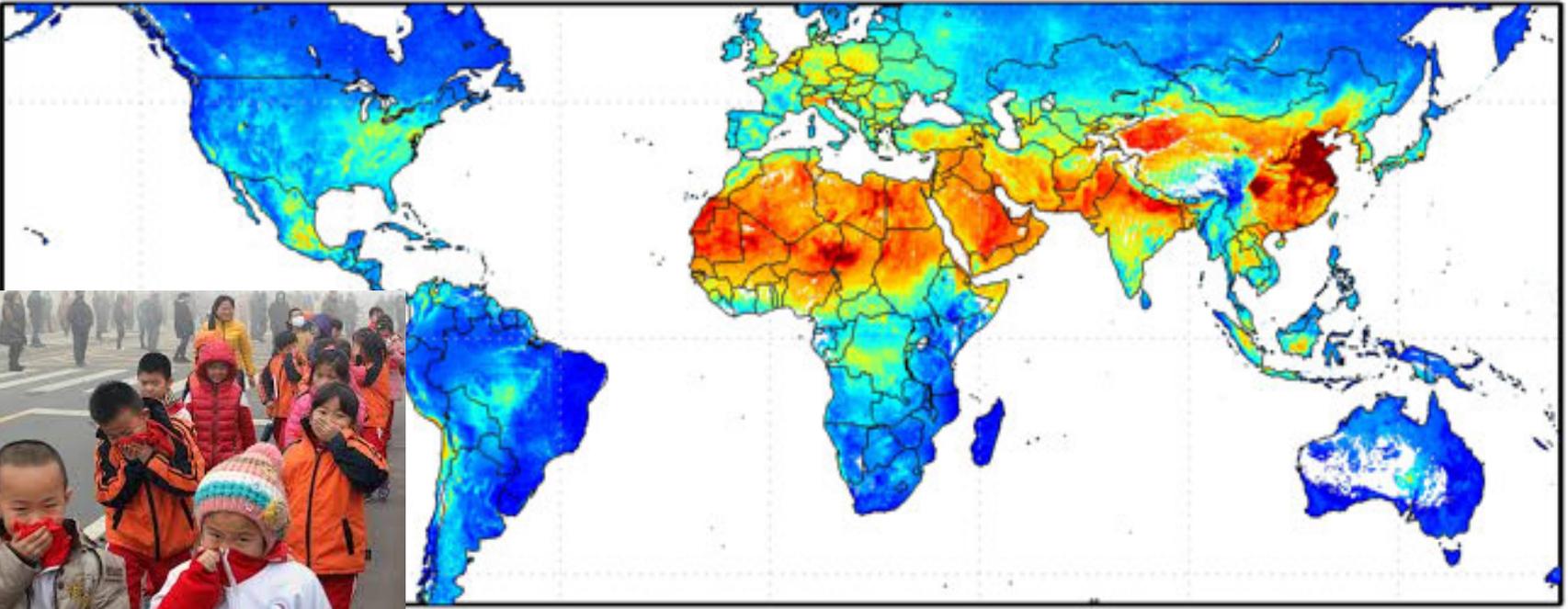


la pollution de l'air.



Table 1
Summary of PM₁₀ and PM_{2.5} loadings at six sites in Nanjing

Site	<i>N</i>	PM _{2.5} (μg/m ³)	PM _{2.5-10} (μg/m ³)
SB	6	153.2–317.9	39.2–56.6
SY	3	348.1–585.7	151.68–371.8
RJ	3	143.0–166.1	45.60–50.8
ZS	3	166.8–238.4	33.4–117.2
FZ	3	154.9–313.2	49.5–62.0
YZ	3	76.1–335.0	14.0–46.6



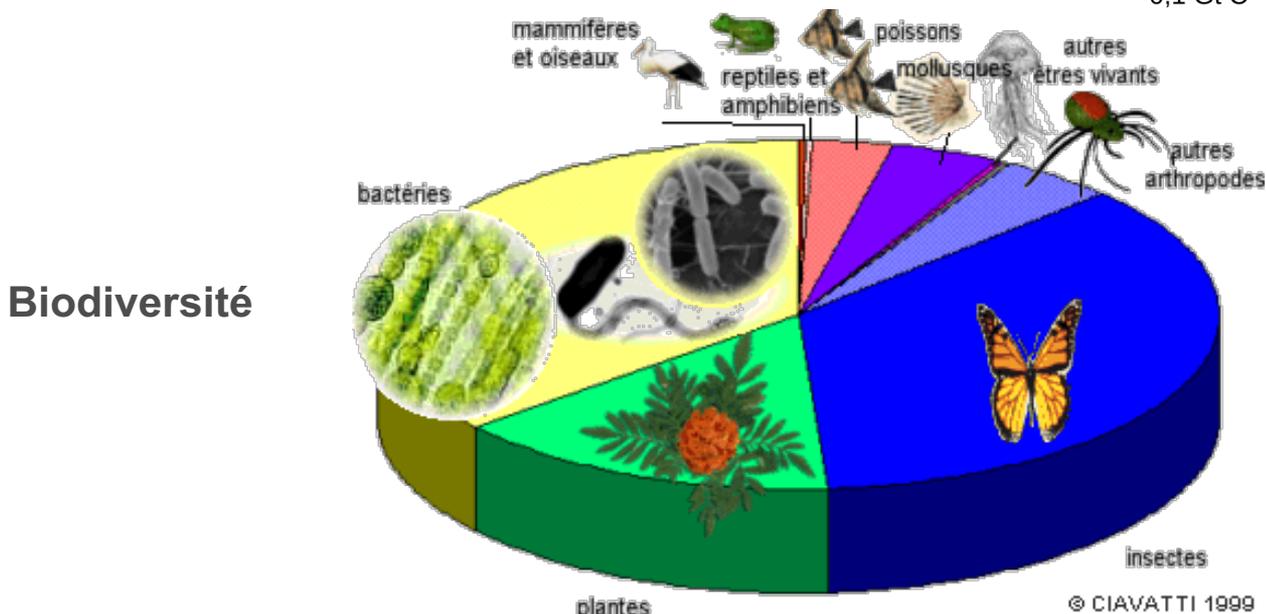
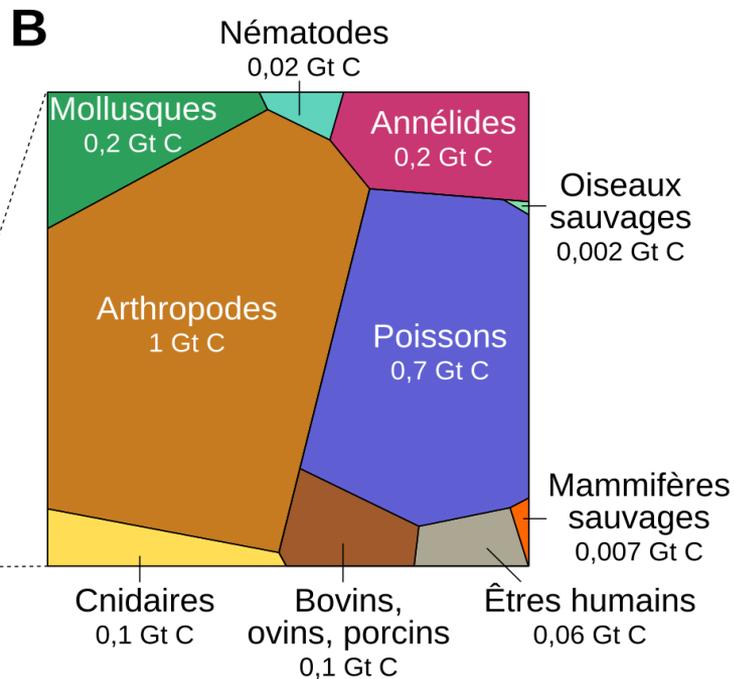
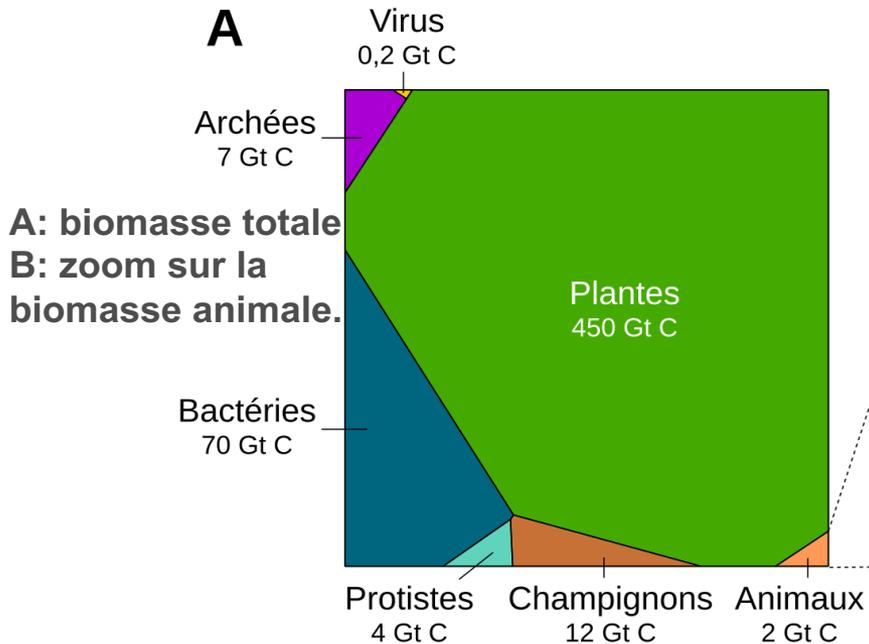
Satellite-Derived PM_{2.5} [μg/m³]

Global satellite-derived map of PM_{2.5} averaged over 2001-2006.

Credit: Dalhousie University, Aaron van Donkelaar

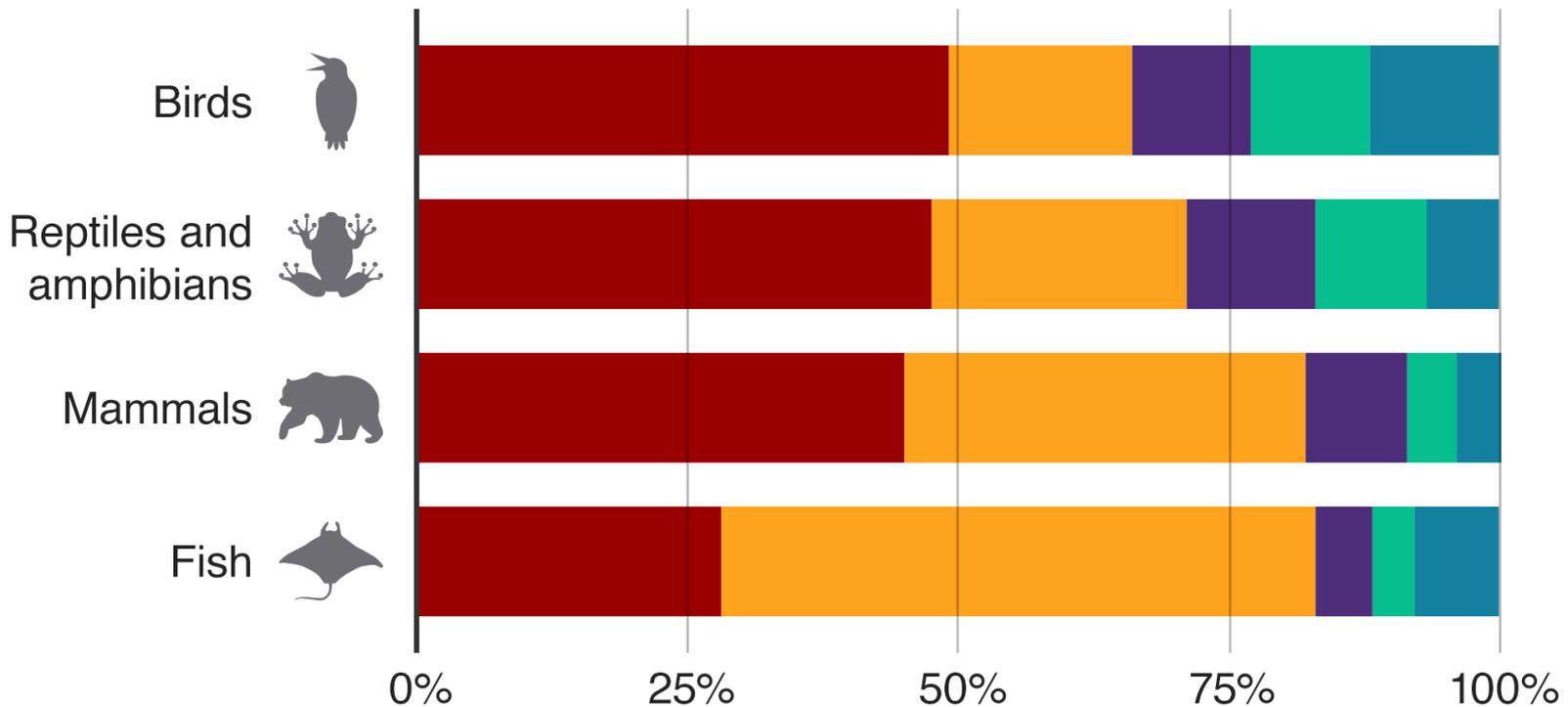
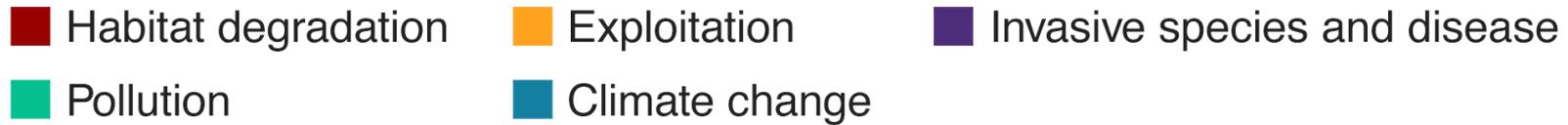


Mais avec encore un autre prix à payer en cas de développement non contrôlé: l'évolution de la biomasse et de la biodiversité.



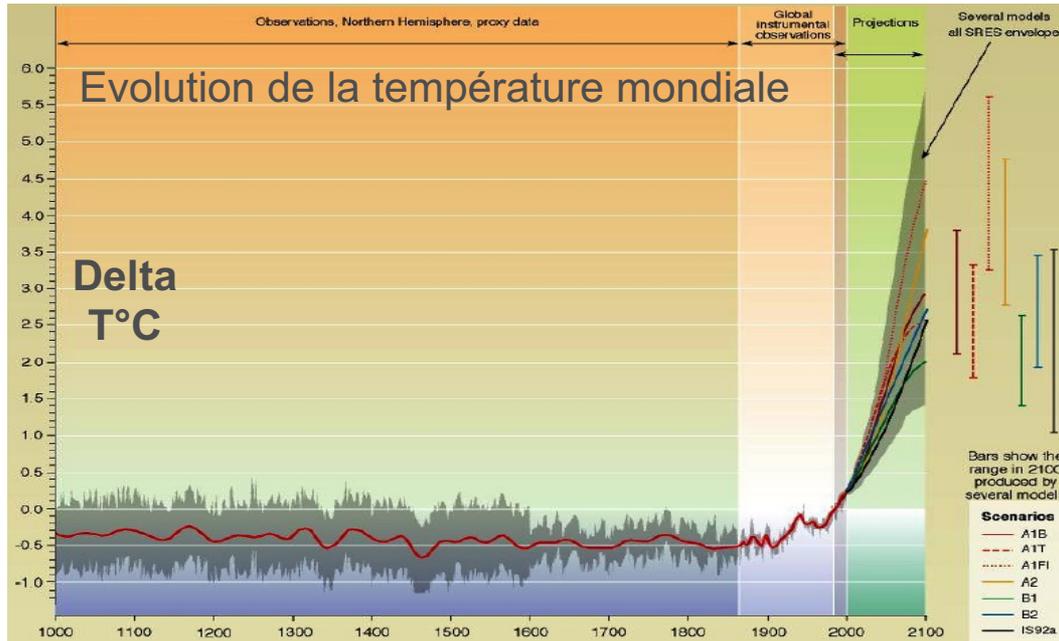
Destruction de la biodiversité

La perte d'habitat est la menace principale pour la biodiversité.

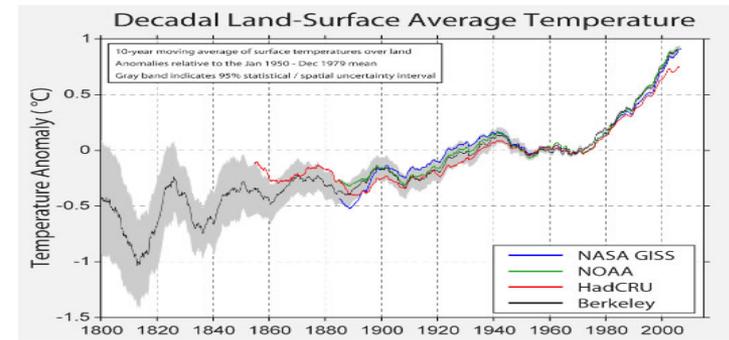


Note: A sample of 3,789 populations evaluated by the Living Planet Index

Et un dérèglement climatique à gérer

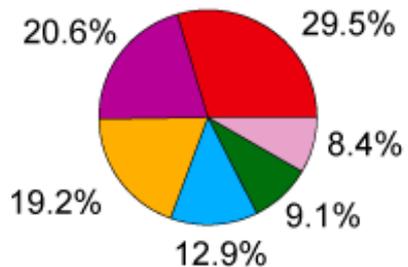
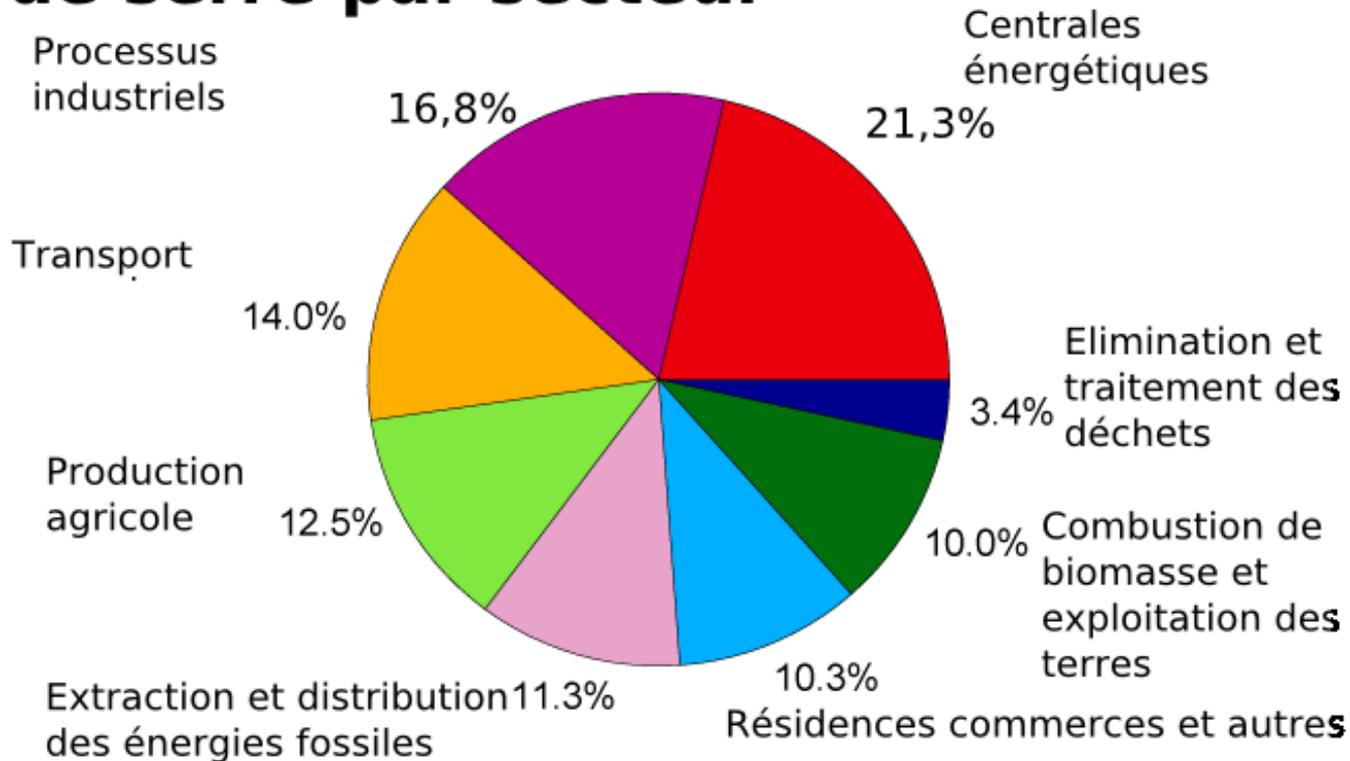


- Les modèles sont bâtis sur les lois naturelles contraintes par les mesures disponibles et « l'history match »

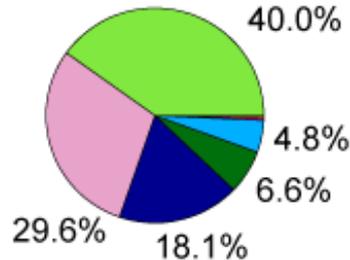


- Les prévisions dépendent des scénarios, mais elles pointent toutes dans la même direction

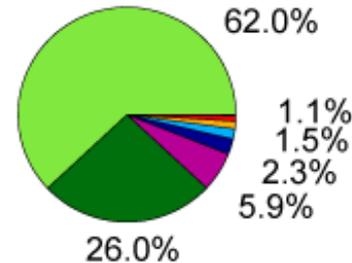
Emissions annuelles de gaz à effet de serre par secteur



Dioxyde de carbone
(72% du total)

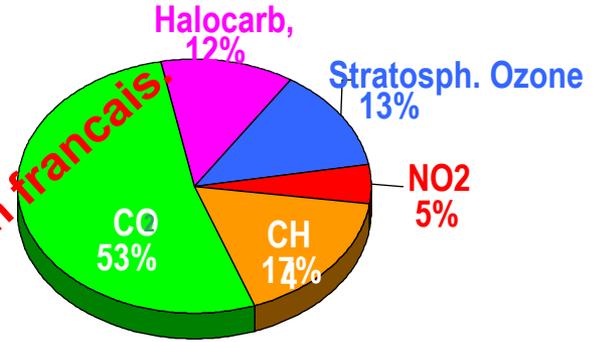
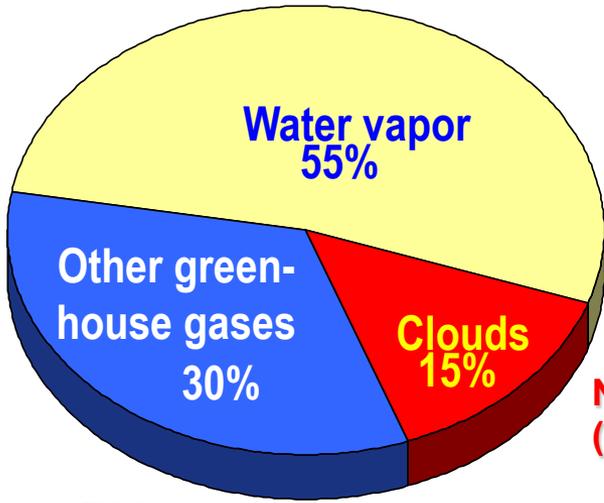


Méthane
(18% du total)

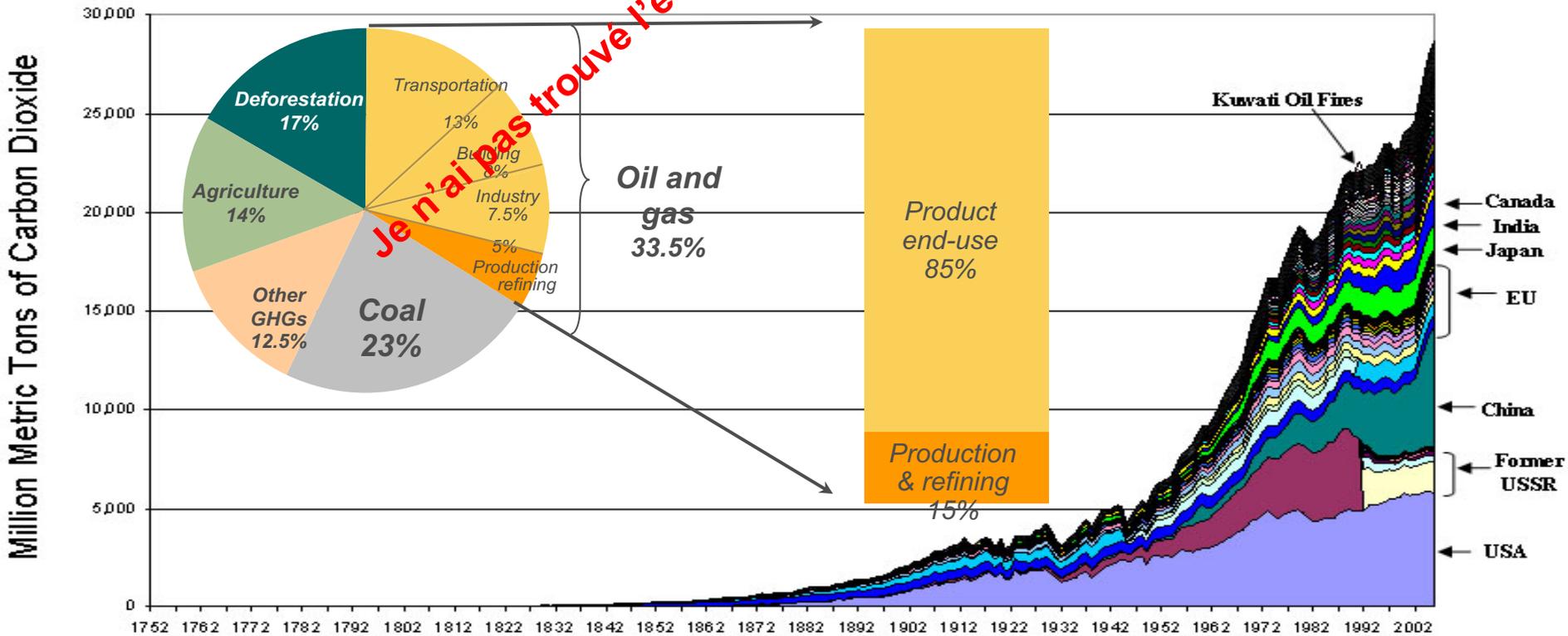


Oxydes d'azote
(9% du total)

Origine anthropique du surplus de gaz à effet de serre.



Je n'ai pas trouvé l'équivalent tout en français.



Les impacts du changement climatique

Les scientifiques du GIEC pointent les effets dramatiques du réchauffement

Une hausse de température de 2.5°C pourrait réduire le PIB mondial de 2% par an



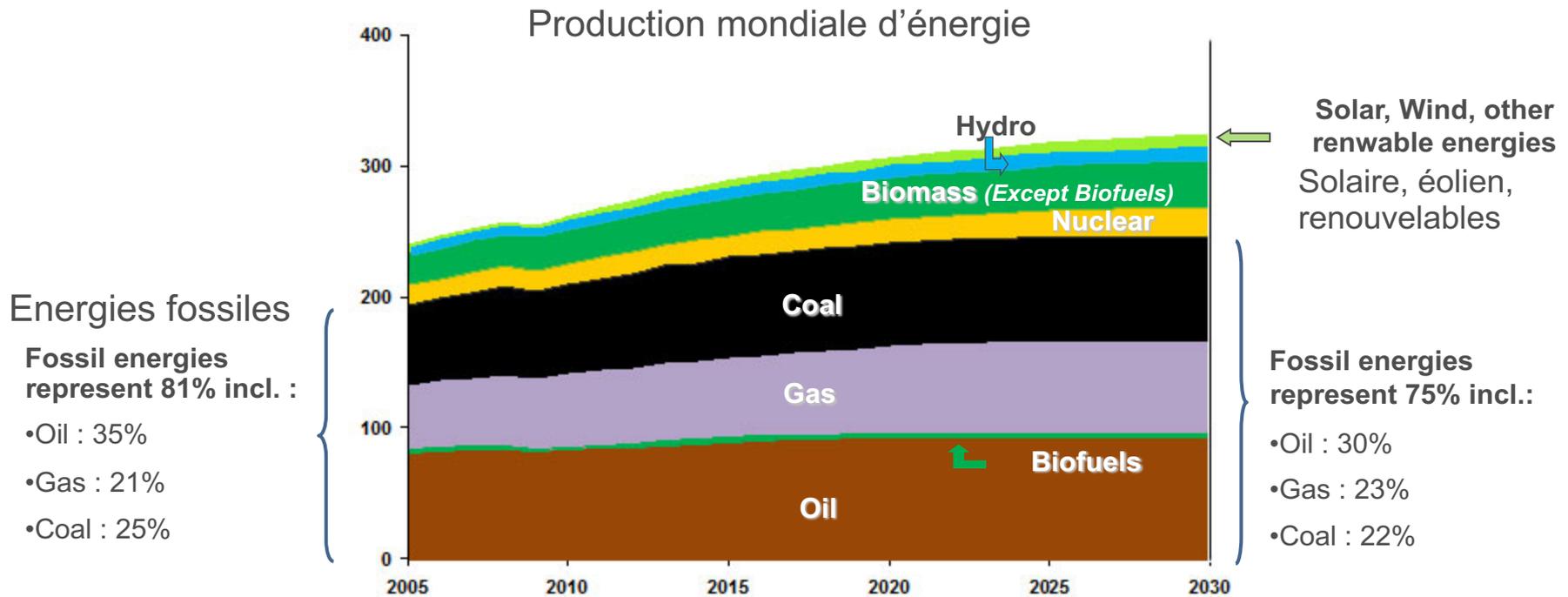
- Pénurie d'eau
- Récoltes en baisse
- Pénurie alimentaire
- Feux
- Santé
- Inondations
- Érosion côtière (infrastructures et habitats)
- Disparition d'espèces

Source : IPCC

La transition énergétique



Les énergies fossiles représenteront encore 75% des besoins énergétiques mondiaux en 2030.

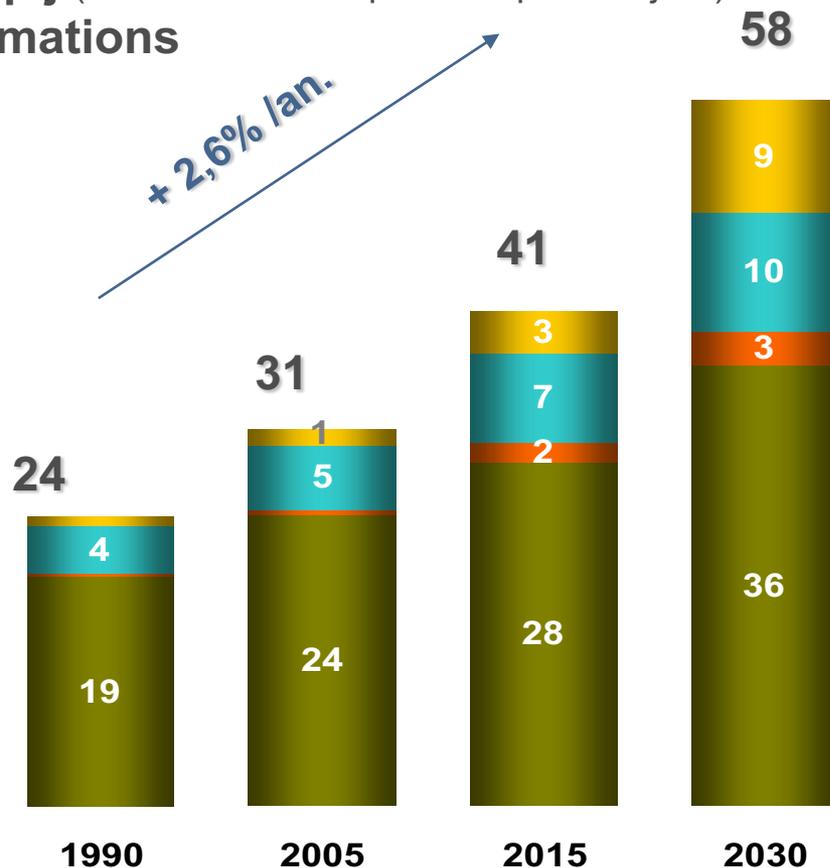


Source : Total estimates.

* Million barrels of oil equivalent per day.

Energies renouvelables, inévitables, nécessaires et utiles

Mbep/j (Million de baril équivalent pétrole /jour)
Estimations



Croissance annuelle
2005 - 2030

■ Solaire, éolien, etc.



■ Hydroélectrique



■ Biocarburants (BtL inclus)

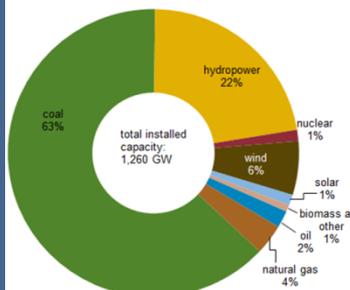


■ Biomasse (dont biomasse forestière dans pays en voie de développement)



La production d'électricité d'origine renouvelable.

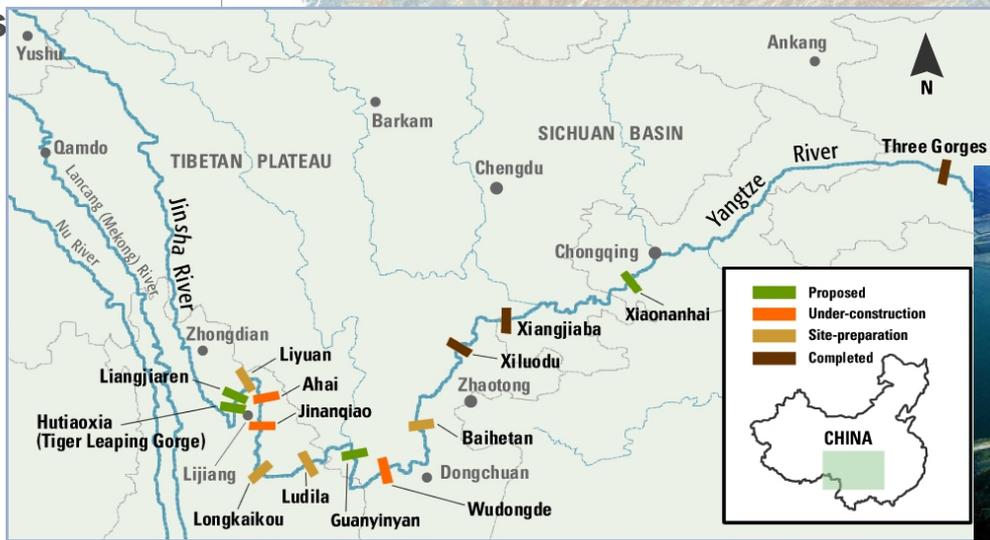
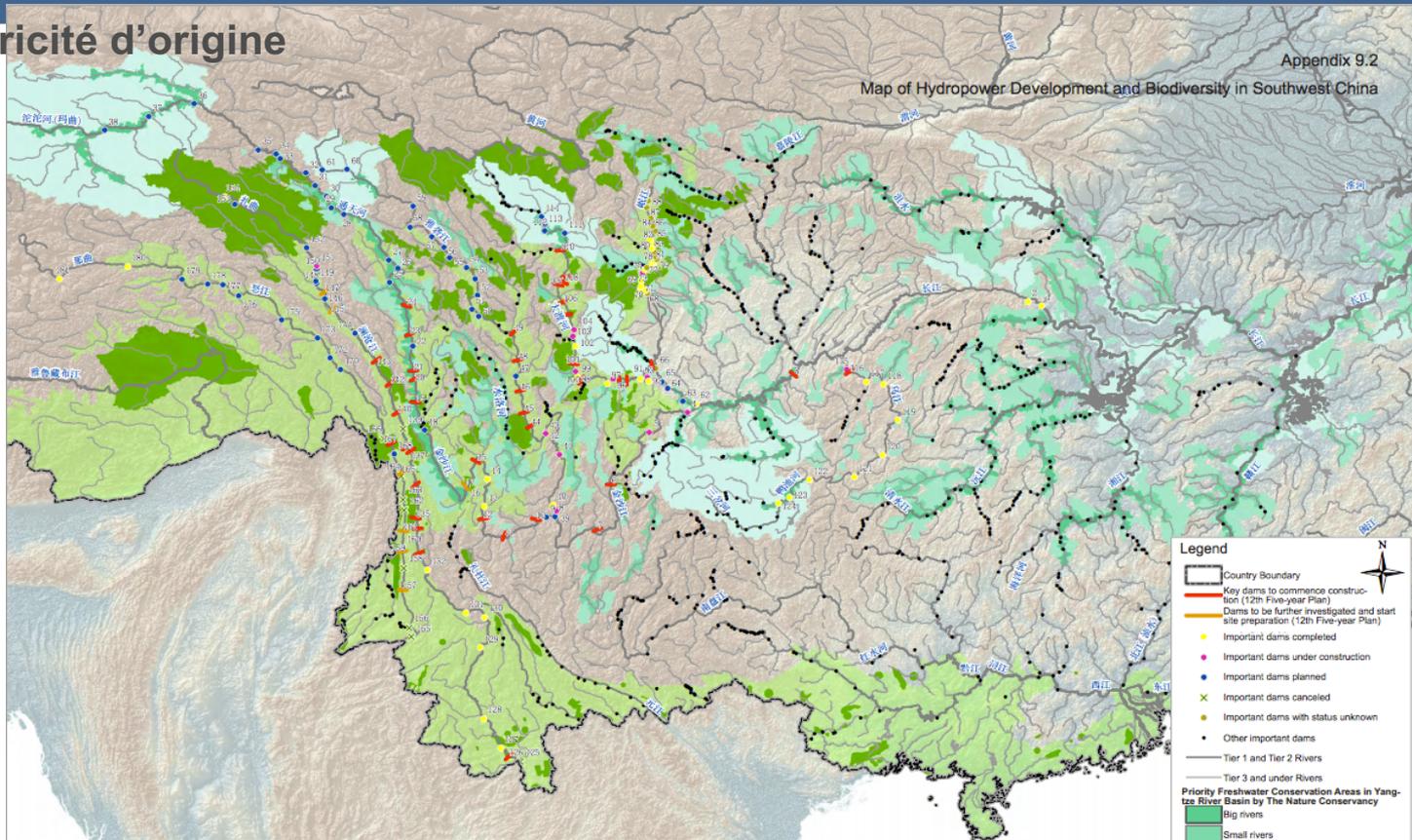
China's installed electricity capacity share by fuel, end 2013

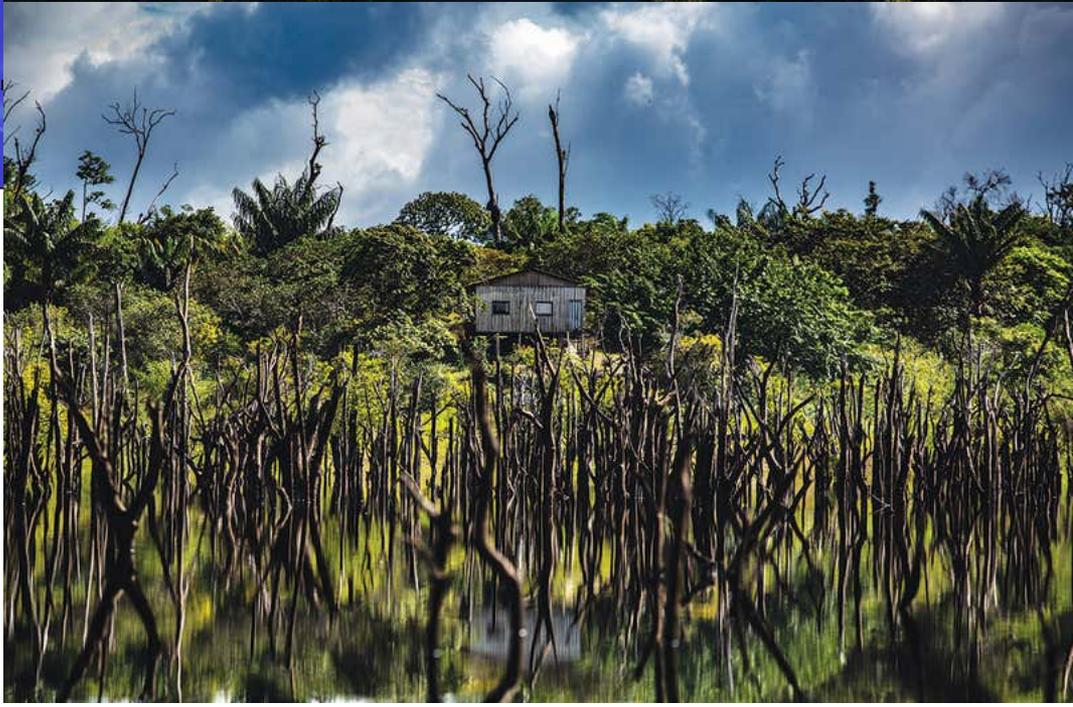


Source: FACTS Global Energy.

En 2020, la Chine prévoit d'avoir installé 430 gigawatts de capacité hydroélectrique soit plus que l'EU et les USA réunis

Map of Hydropower Development and Biodiversity in Southwest China





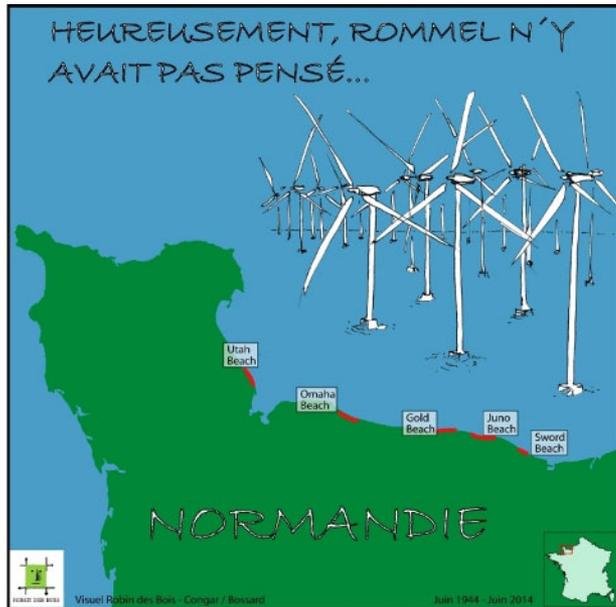
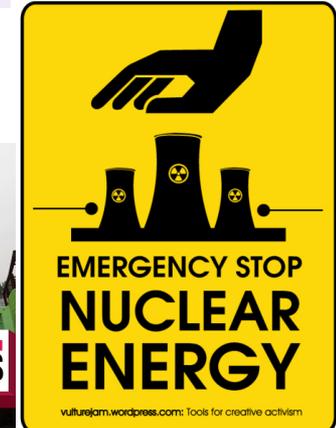
Le barrage de Balbina sur la rivière Uatumã construit en 1989 dans l'état de l'Amazonas. Il n'a jamais produit le quart de l'électricité prévue, tout en inondant quatre fois plus de terres que prévu (2300km²), pour un dénivelé et un débit insuffisants à donner une grande puissance aux usines.

Le Larzac se lève contre un projet géant de centrale solaire

13 mars 2019 / [Lorène Lavocat \(Reporterre\)](#)

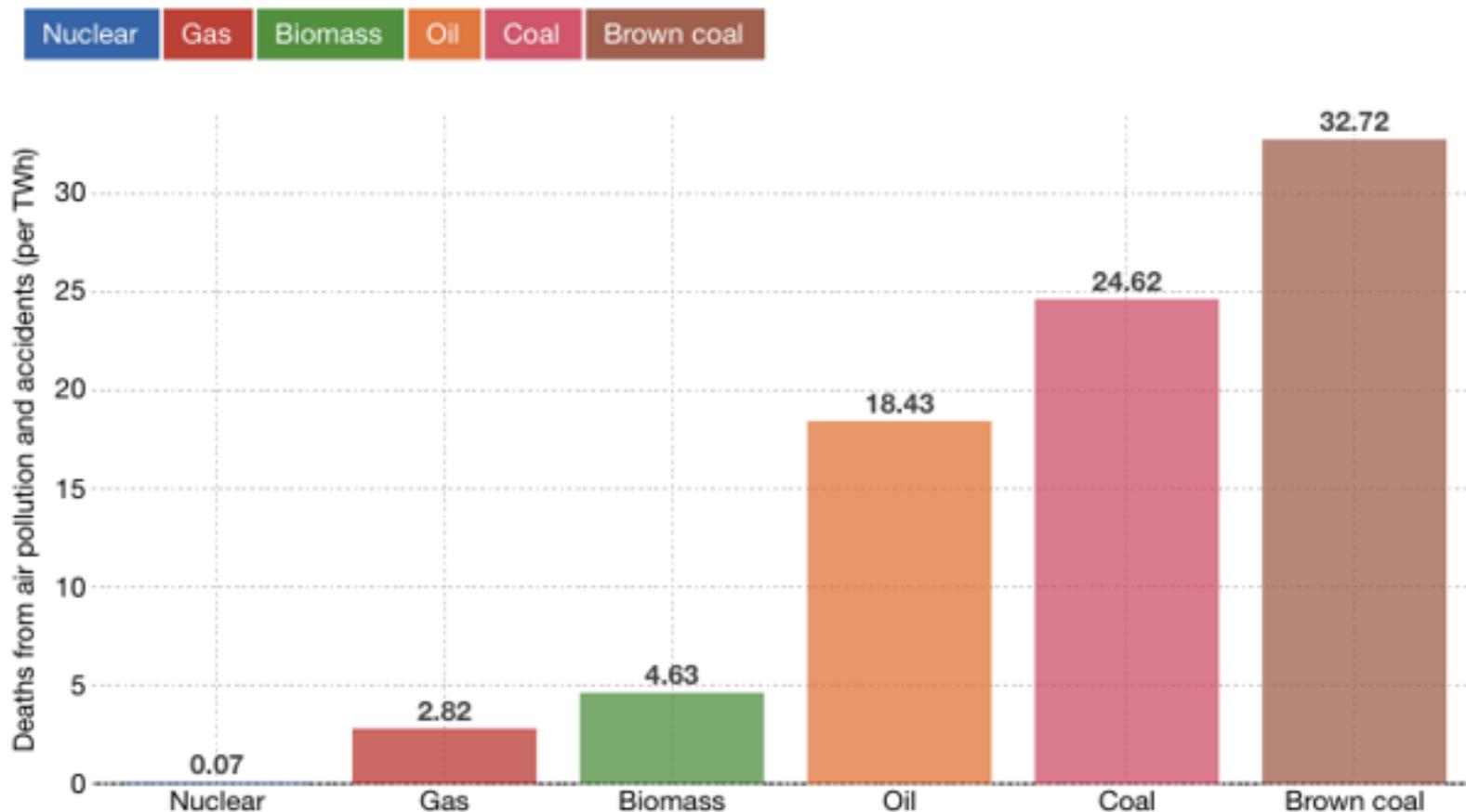
Opposition mapuche aux barrages hydroélectriques: EN DÉFENSE DU RIO SACRE.

Publié le 12 Décembre 2017



Taux de mortalité en fonction de la production énergétique en Téravatts heure

Death rates from air pollution and accidents related to energy production, measured in deaths per terrawatt hours (TWh)



Source: Markandya and Wilkinson (2007)

Note: Figures include deaths resulting from accidents in energy production and deaths related to air pollution impacts. Deaths related to air pollution are dominant, typically accounting for greater than 99% of the total.

OurWorldInData.org/what-is-the-safest-form-of-energy/ • CC BY-SA



United Nations Scientific Committee
on the Effects of Atomic Radiation



World Health
Organization



IAEA

International Atomic Energy Agency

ipcc

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON
climate change

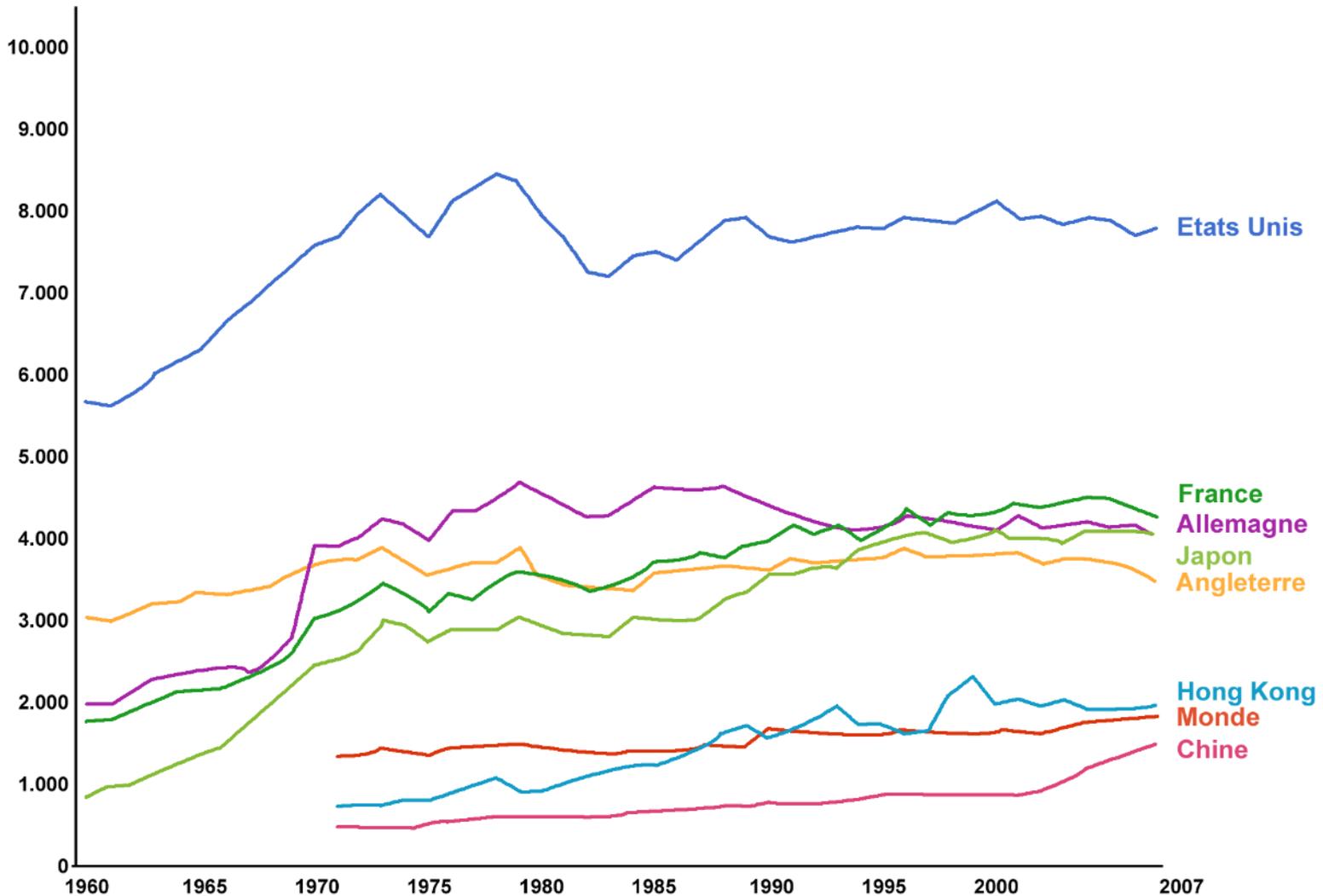


WHO
UNEP

Alors quel type de croissance?

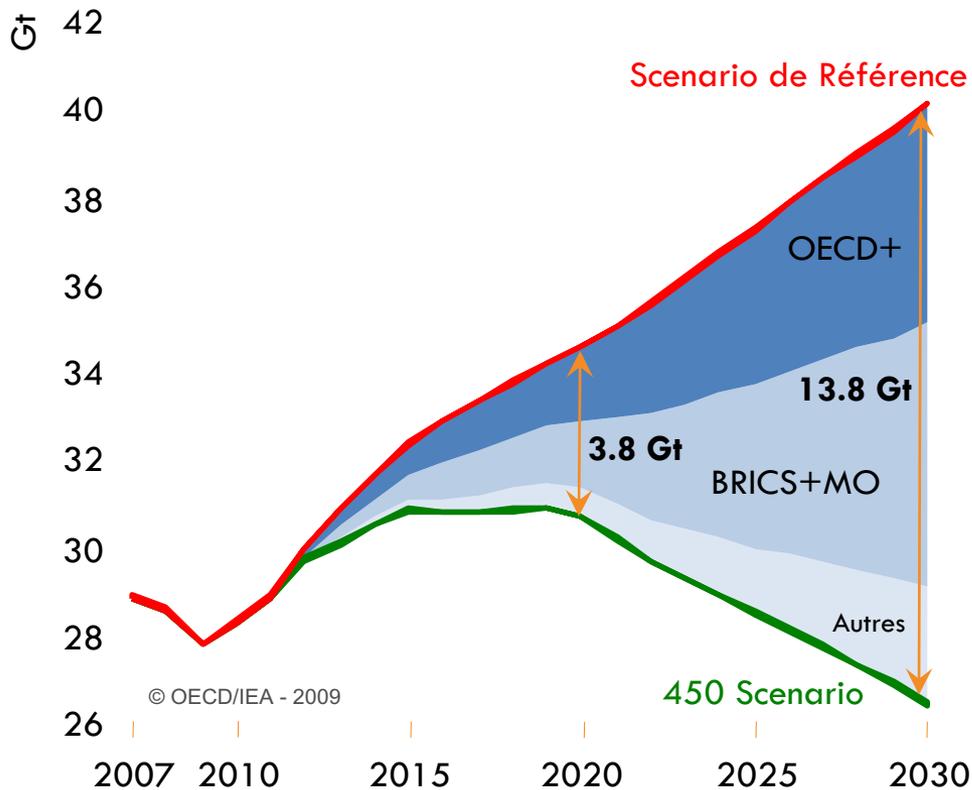
Consommation d'énergie par habitant

Exprimée en Kilogrammes de pétrole équivalent par habitant

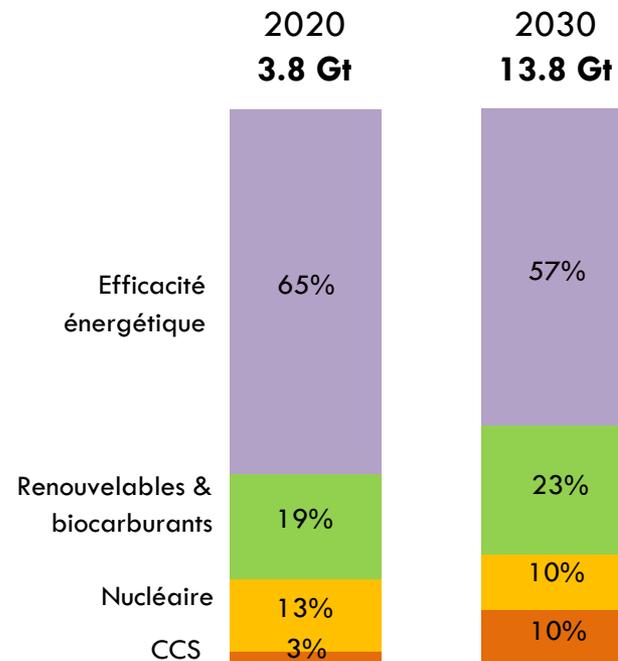


Source: World Bank, World Development Indicators - 7 Mai 2010

Et des comportements à modifier



Réductions par technologie



Réduction mondiale des émissions de CO₂ liées à l'énergie dans le scénario "450 ppm"

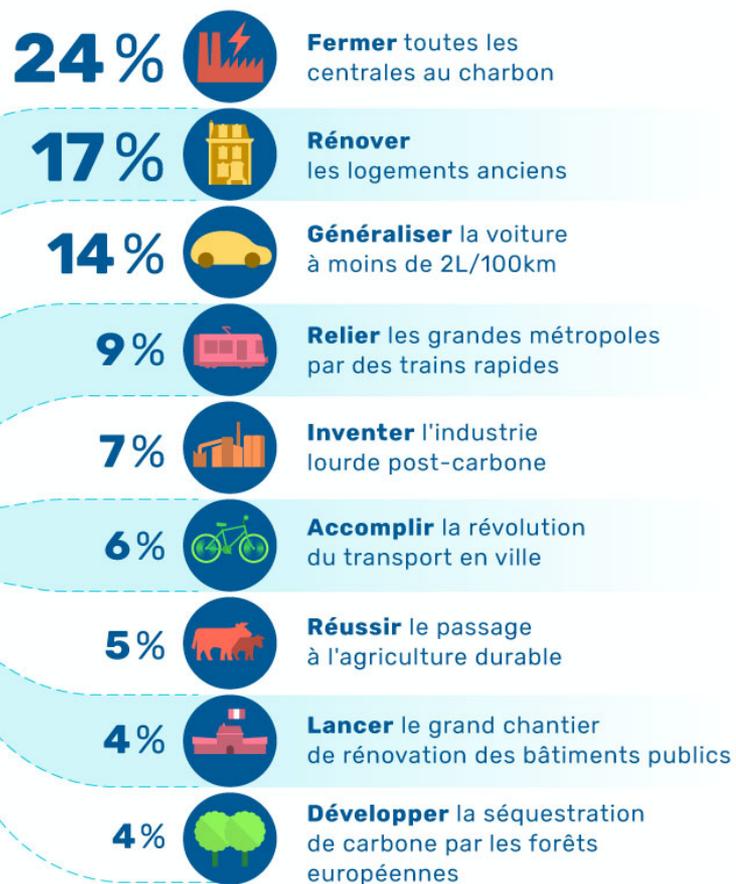
► 10 mille milliards de dollars d'investissements complémentaires pour le scénario 450, l'efficacité énergétique comptant pour plus de la moitié.

DÉCOUVREZ NOS 9 PROPOSITIONS POUR DÉCARBONER L'EUROPE

L'accord de la COP 21 sur le climat engage l'Europe à réduire autant que possible ses émissions de gaz à effet de serre d'ici 2050

Les 9 propositions
permettraient l'essentiel
des réductions d'émissions
nécessaires pour respecter
notre «budget carbone»*

2050



* Chaque pourcentage est une estimation de la part du potentiel de réduction d'émission de chaque mesure afin de respecter notre "budget carbone".
Ce "budget carbone" désigne le plafond d'émissions de gaz à effet de serre visé en 2050, correspondant à une division par quatre des émissions de 1990 des pays européens.
Le potentiel de réduction d'émission de chaque proposition est indiqué toutes choses égales par ailleurs.

9 PROPOSITIONS ÉCONOMIQUEMENT RÉALISTES

Investissement annuel de ces mesures



Rénover les logements anciens

140 à 240 Mds€/an



Lancer le grand chantier de rénovation des bâtiments publics

35 à 60 Mds€/an



Relier les grandes métropoles par des trains rapides

30 à 50 Mds€/an



Généraliser la voiture à moins de 2L/100km

0 à 70 Mds€/an



Fermer toutes les centrales au charbon

10 à 40 Mds€/an



Accomplir la révolution du transport en ville

20 à 30 Mds€/an



Inventer l'industrie lourde post-carbone

10 Mds€/an



Développer la séquestration de carbone par les forêts européennes

2 Mds€/an



Réussir le passage à l'agriculture durable

0 €/an

Des investissements finançables
à l'échelle européenne

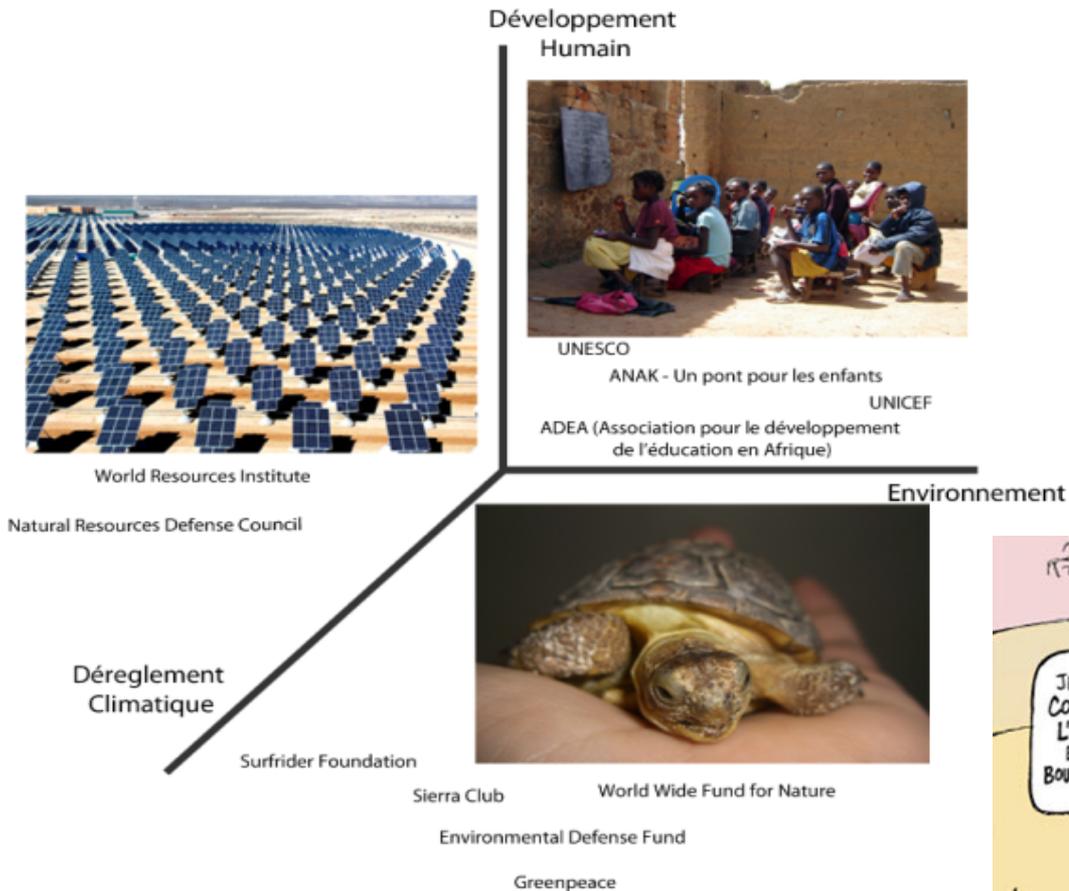


Soit près de 1000€
d'investissements par habitant
chaque année

En résumé...

- ▶ Pas de vie sans énergie, pas de développement humain sans énergie**
- ▶ Utilisation du pétrole pour le transport. Un transport peu onéreux est la base de la mondialisation. Référence du prix de l'énergie.**
- ▶ Les autres énergies primaires (charbon, gaz, nucléaire, renouvelables) sont principalement utilisées pour la production électrique.**
- ▶ Les énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon) représenteront encore 75% de la production énergétique en 2030.**
- ▶ Les énergies fossiles sont responsables de l'essentiel de la pollution de l'air et d'autour de 60% des émissions de gaz à effet de serre.**
- ▶ Les énergies renouvelables sont inévitables, nécessaires et seront utiles au-delà de leurs problématiques.**

Un bel enjeu pour les sciences dures et molles...ainsi que pour toutes les activités culturelles...



Afin de concilier

- ▶ Développement humain
- ▶ Défense de l'environnement
- ▶ Lutte contre le dérèglement climatique





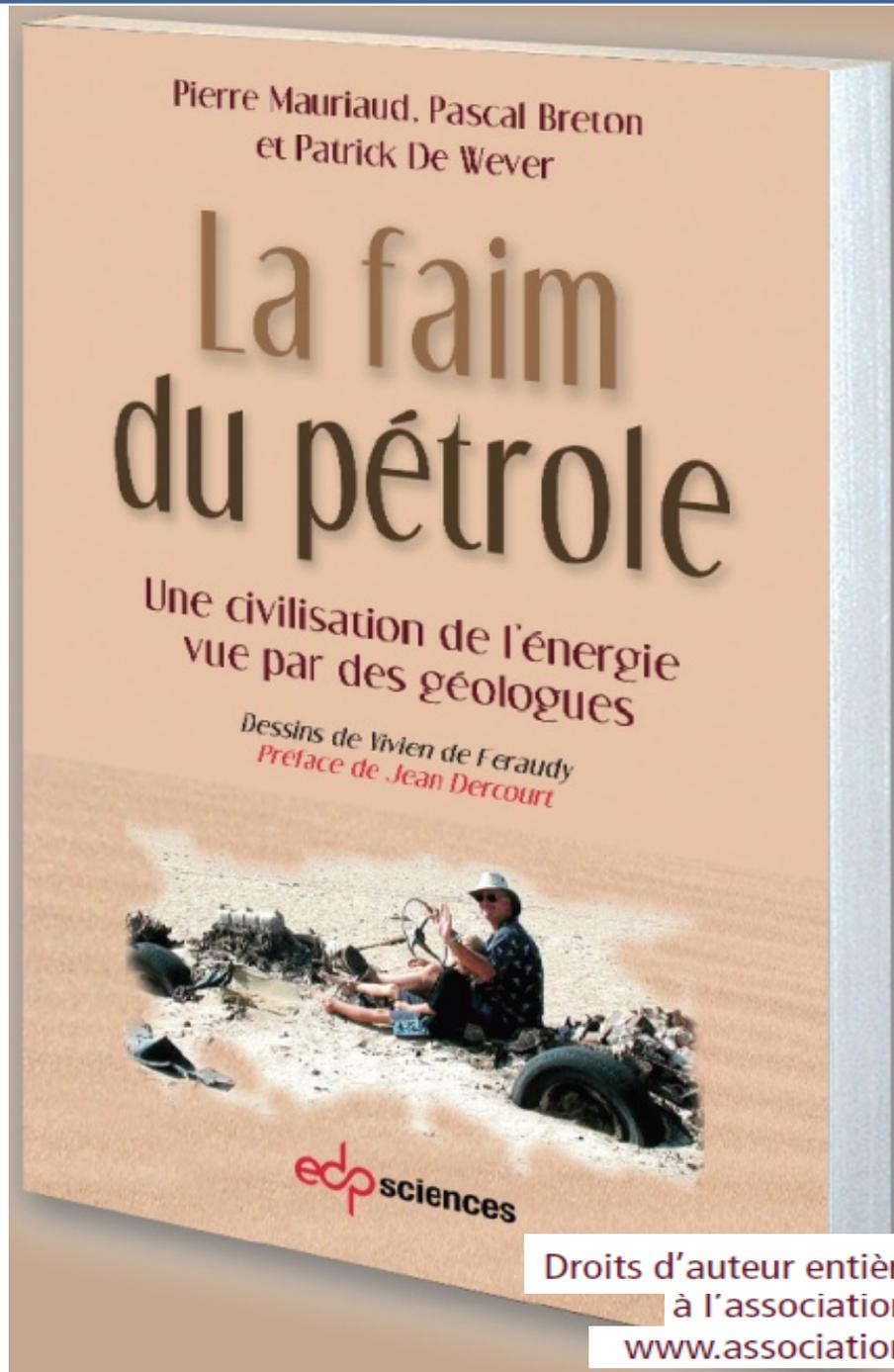
Depuis 1998
nous venons en aide
aux enfants des rues,
des bidonvilles
et de la décharge de
Manille aux Philippines.

**avec vous,
nous pouvons
changer leur vie**



Envoyez vos dons à
ANAK - un pont
pour les enfants,
8 rue des réservoirs
78000 Versailles
ou en ligne sur
www.associationanak.org

Pour tout renseignement,
contactez-nous :
contact@associationanak.org
tél. +33 1 39 51 08 79



Pierre Mauriaud



Pascal Breton



Patrick De Wever

Droits d'auteur entièrement reversés
à l'association ANAK
www.associationanak.org