



Crise énergétique: catastrophe ou opportunité



Apéro débat PERWEZ: 17 octobre 2023





Présentation ne prendra en compte que l'énergie et un peu le CO2
le 7 et le 13

OBJECTIFS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE





La valeur d'un bien matériel...?

- La valeur d'usage (utilité)?
- Le travail qu'il a fallu faire pour le produire?
- Le temps de travail pour pouvoir l'acheter?
- Offre – demande?
- Le prix à dépenser +/- €?





Conclusions...

- La valeur d'une chose est le prix que je suis prêt à dépenser pour l'acquérir...
- On fait attention à la facture et plus du tout au travail ou à l'énergie qu'il a fallu

<https://youtu.be/8I5Zf0jppO4>

•



Energie: Le pouvoir de décision est dans les mains

- Chez nous: ...
- En Russie: ...
- En Chine: ...

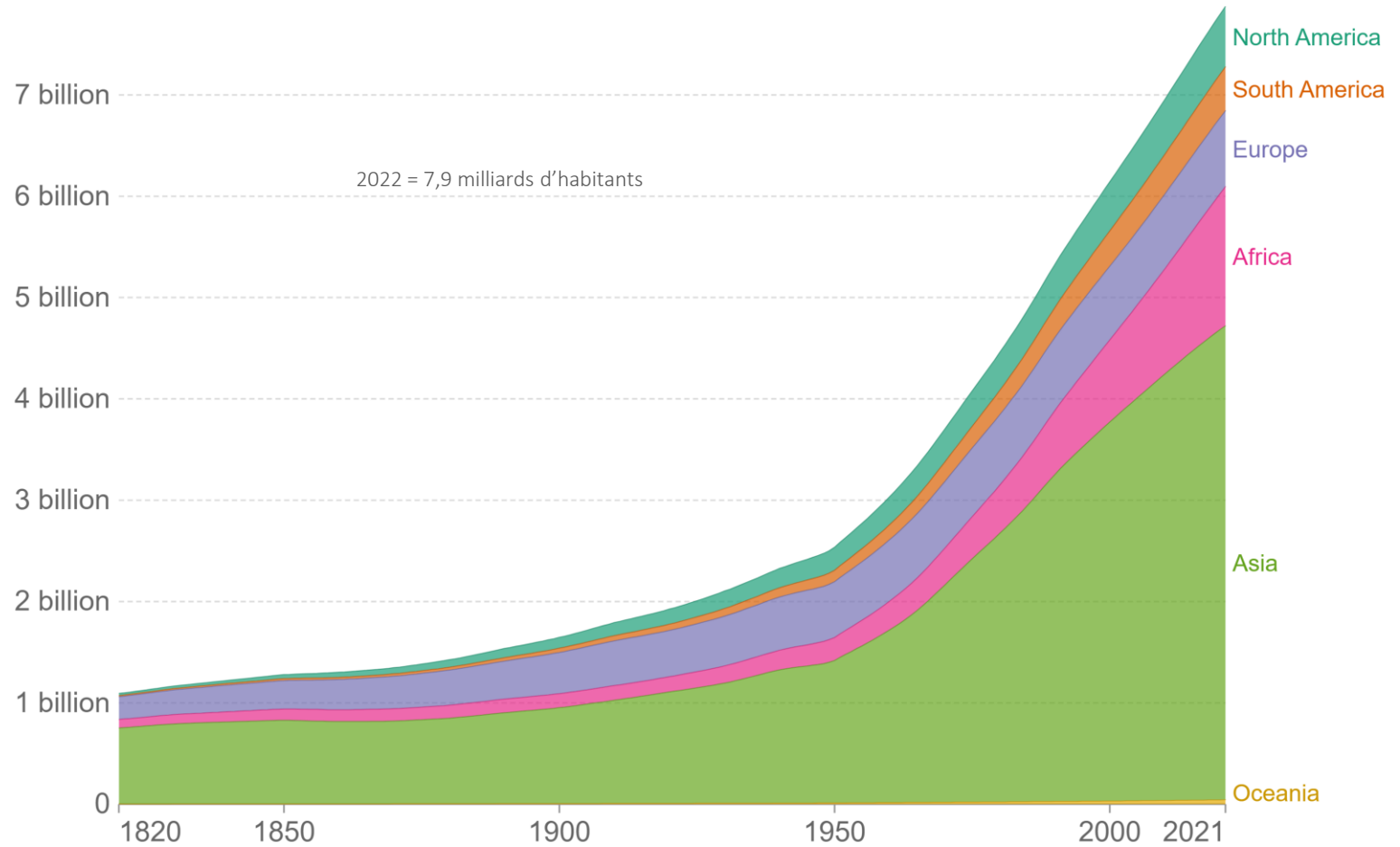


Consommations primaires et réserves au niveau mondial



World population by region

Our World
in Data

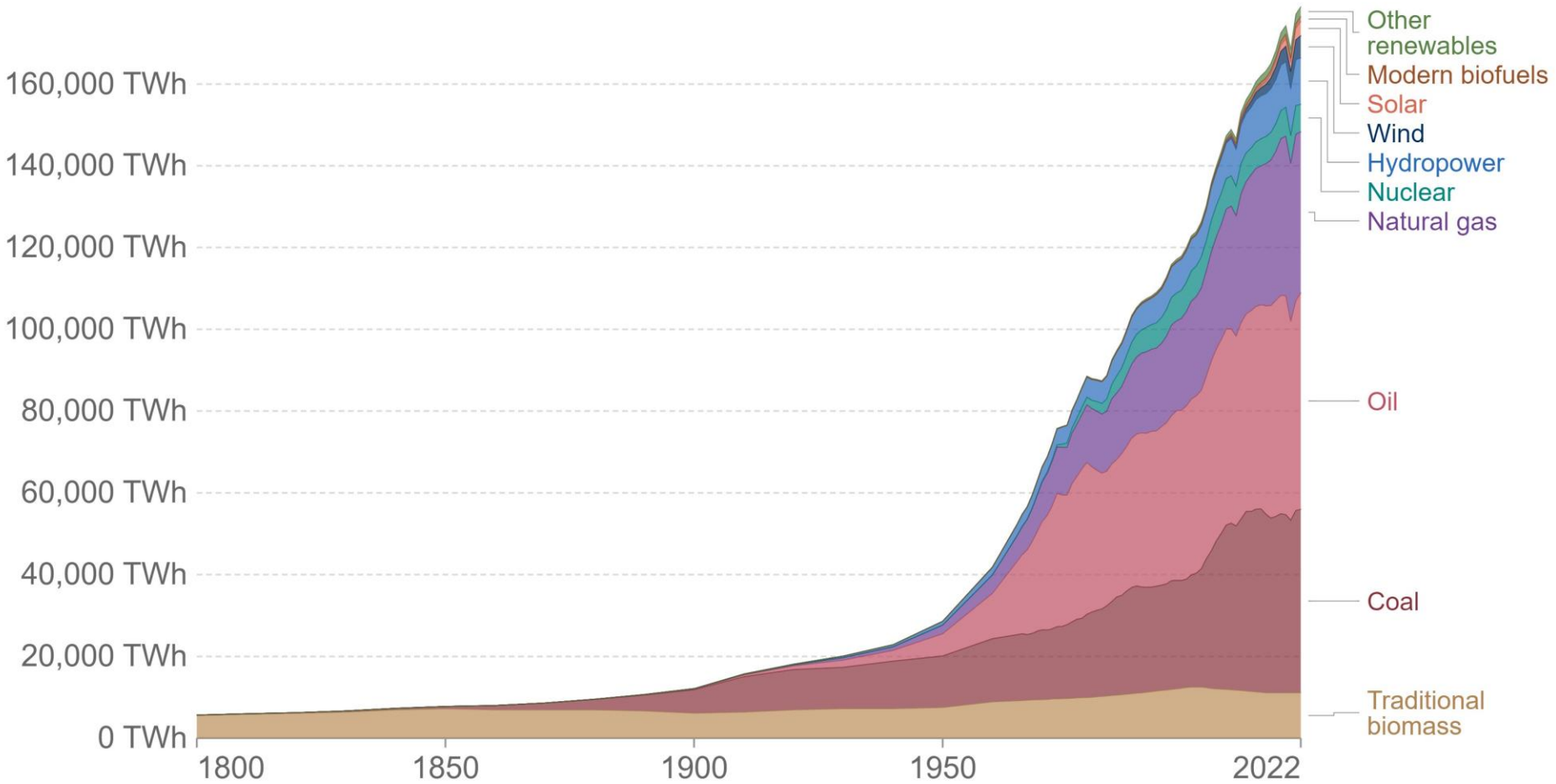


Source: Gapminder (v6), HYDE (v3.2), UN (2019)

OurWorldInData.org/world-population-growth/ • CC BY

Global primary energy consumption by source

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.



Data source: Energy Institute Statistical Review of World Energy (2023); Vaclav Smil (2017)
OurWorldInData.org/energy | [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

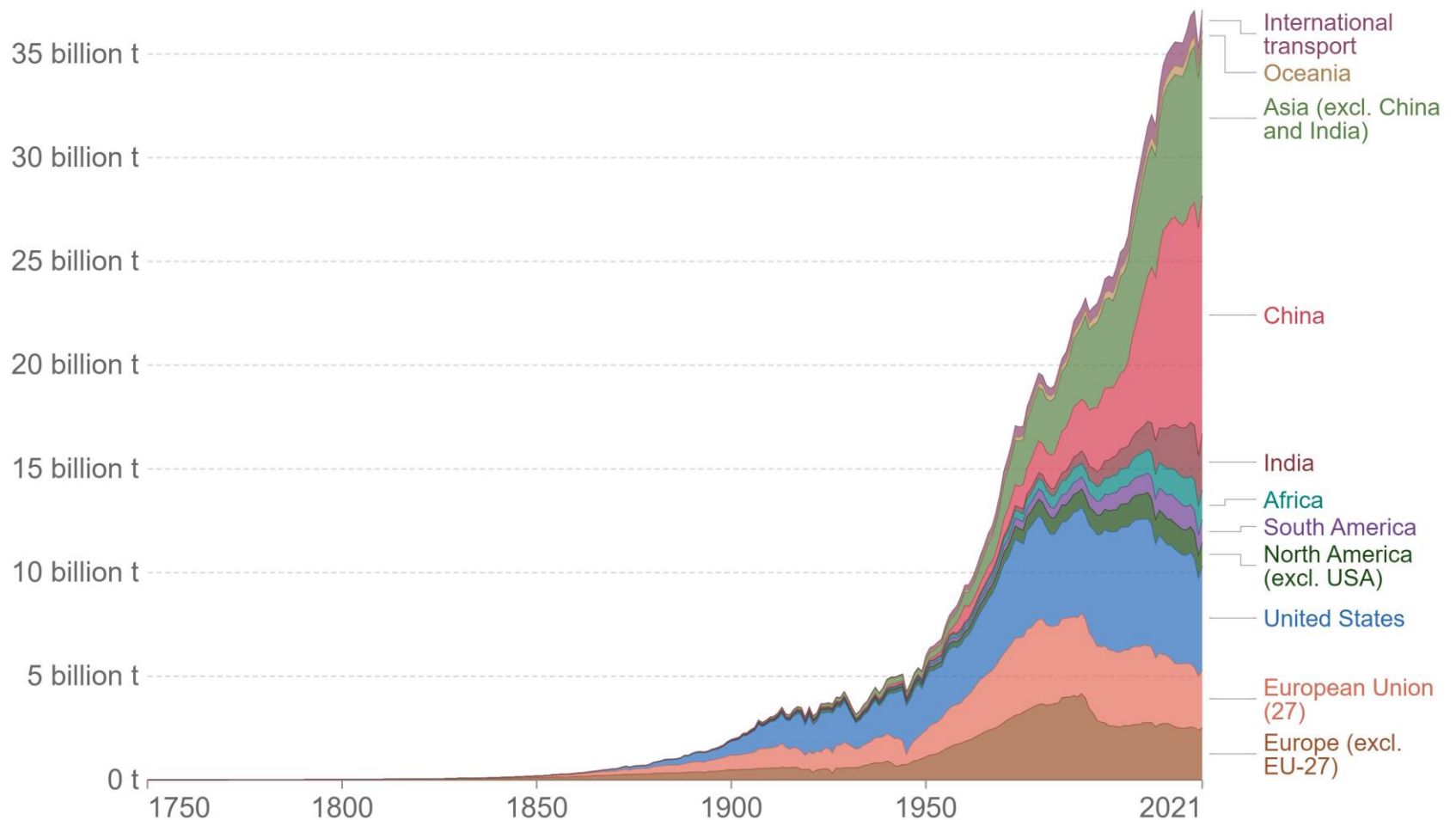


Hypothèse comptable

- L'énergie primaire produite par les énergies renouvelables et le nucléaire sont comptabilisées en prenant leurs **productions électriques** et en les multipliant par un facteur **2,5**
- Ceci pour tenir compte du fait que produire de l'électricité à partir du mazout du charbon et du gaz naturel a un rendement « moyen » de 40%

Annual CO₂ emissions by world region

This measures fossil fuel and industry emissions¹. Land use change is not included.



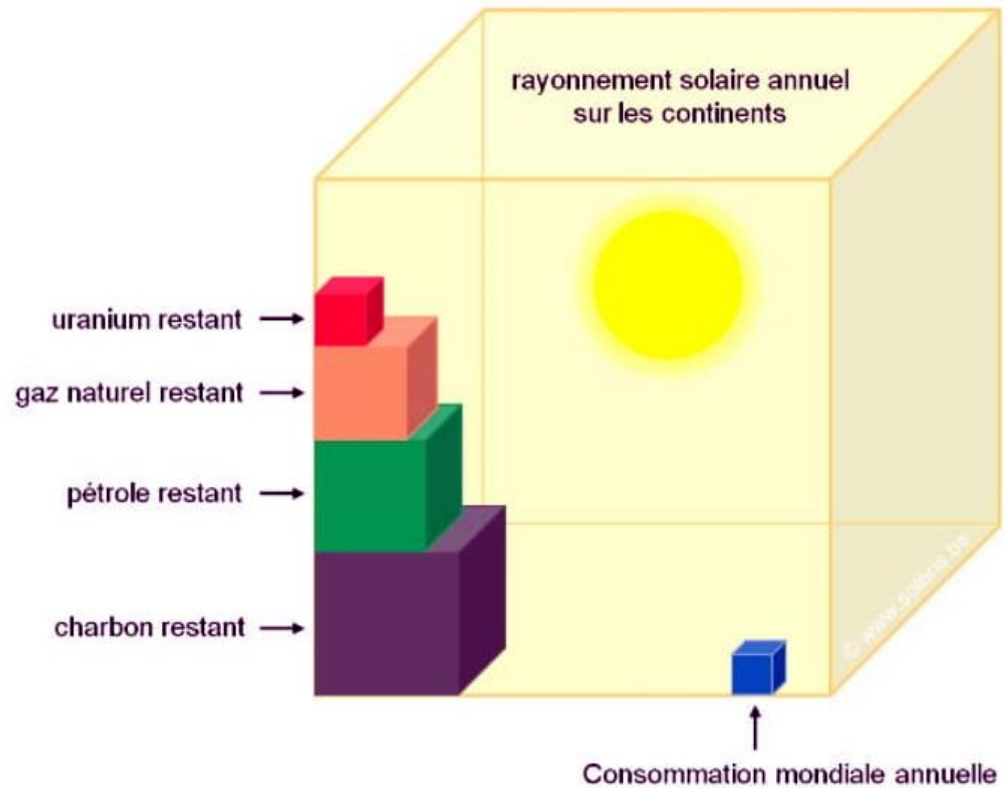
Data source: Global Carbon Project (2022)

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | CC BY

1. Fossil emissions: Fossil emissions measure the quantity of carbon dioxide (CO₂) emitted from the burning of fossil fuels, and directly from industrial processes such as cement and steel production. Fossil CO₂ includes emissions from coal, oil, gas, flaring, cement, steel, and other industrial processes. Fossil emissions do not include land use change, deforestation, soils, or vegetation.



Une image de ce qui est encore disponible et de ce que nous recevons du soleil chaque année...





UNE CONSOMMATION EN CROISSANCE EXPONENTIELLE

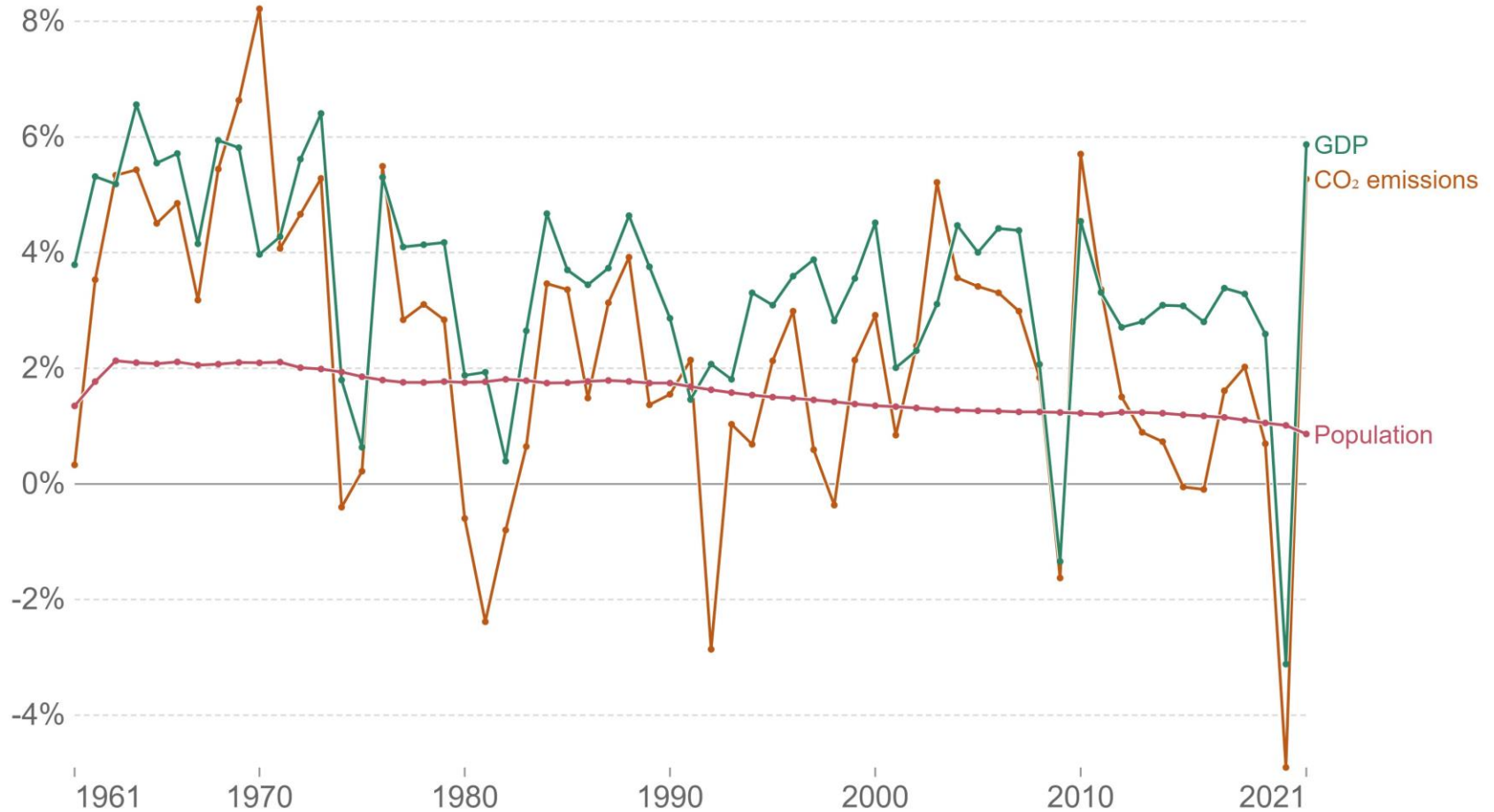
Produced before 2000	2000– 2025	2050–2075
2025–2050		
<p>This amount of gas must be discovered and produced between the years 2075 and 2100 if the world's gas consumption continues to grow at the current rate of 2.8 percent per year.</p>		

Source: Limits to growth



Annual change in GDP, population and CO₂ emissions, World

Percentage change in gross domestic product (GDP), population, and carbon dioxide (CO₂) emissions



Data source: Data compiled from multiple sources by World Bank; Global Carbon Budget (2022)

Note: GDP figures are adjusted for inflation.

OurWorldInData.org/co2-and-greenhouse-gas-emissions | [CC BY](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



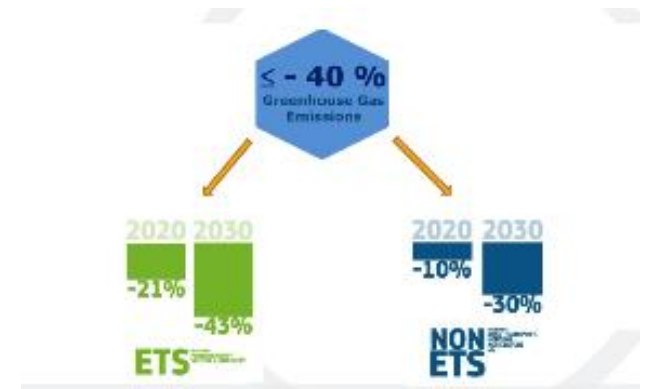
Contexte énergie

Niveau UE, Belgique et Wallonie



Le contexte européen

- Libéralisation du marché de l'électricité
- Le Paquet Energie-Climat 2020 (dit 3*20)
 - Emissions de GES: - 20% en 2020 par rapport à 1990 ;
 - Part d'énergie renouvelable: 20% en 2020 ;
 - Efficacité énergétique améliorée de 20% en 2020
 - Création du système ETS (Emission Trading System): -21% par rapport à 2005

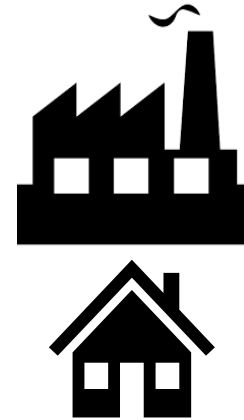


Source : ICEDD



Objectif de la libéralisation du marché de l'électricité: faire baisser les prix!

Nouvelle Structure du marché de l'électricité



Production
« commodity »

En concurrence

Engie, Luminus,
Coopératives
citoyennes,...

Gestionnaire du
Réseau de Transport
GRT
ELIA
Contrôlé par
CREG
de 400 à 30kV

Gestionnaire du
Réseau de Distribution
GRD
ORES, RESA, ...
Contrôlés par
CWapE
À partir de 70kV

Fourniture
En concurrence
Luminus, Engie,
Cociter,...



Les flux énergétiques de l'Union Européenne et de la Belgique

Pour l'Europe des 27

https://ec.europa.eu/eurostat/cache/sankey/energy/sankey.html?geos=EU27_2020&year=2020&unit=GWh&fuels=TOTAL&highlight=_&nodeDisagg=111111111111&flowDisagg=true&translateX=539.7416159116474&translateY=151.85016881407444&scale=0.5&language=En

Pour la Belgique:

https://ec.europa.eu/eurostat/cache/sankey/energy/sankey.html?geos=BE&year=2020&unit=GWh&fuels=TOTAL&highlight=_&nodeDisagg=111111111111&flowDisagg=true&translateX=0&translateY=0&scale=1&language=EN



L'Union Européenne a début 2020

- Libéralisé le marché de l'électricité
 - Transfert des moyens de production vers le privé, la reprise économique, la guerre en Ukraine,... ont montré les limites de ce choix
- Favorisé les aides aux investissements favorables à l'environnement (accord de branche, CV,...)
 - A permis un BOOM des ER
- Mis en place un marché du carbone (ETS)
 - Le marché du CO2 pour les grosses industries ne s'est pas fait sentir avant 2022. Le prix de la tonne CO2 approche maintenant 100€ (+ 0,25€ pour 1 litre de mazout)

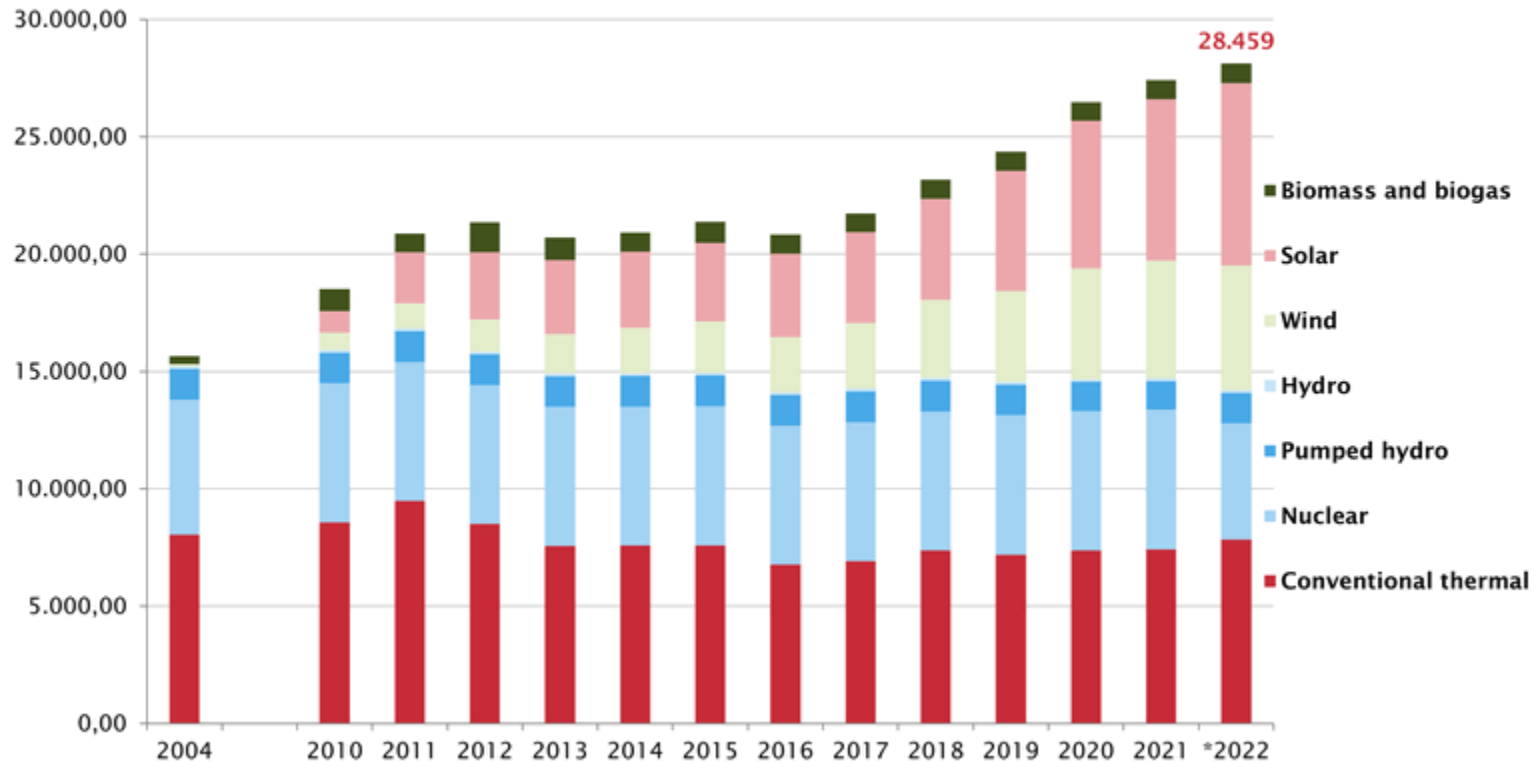


Production d'électricité Belgique



Evolution des capacités installées

Installed capacity in Belgium by production technology (MW)

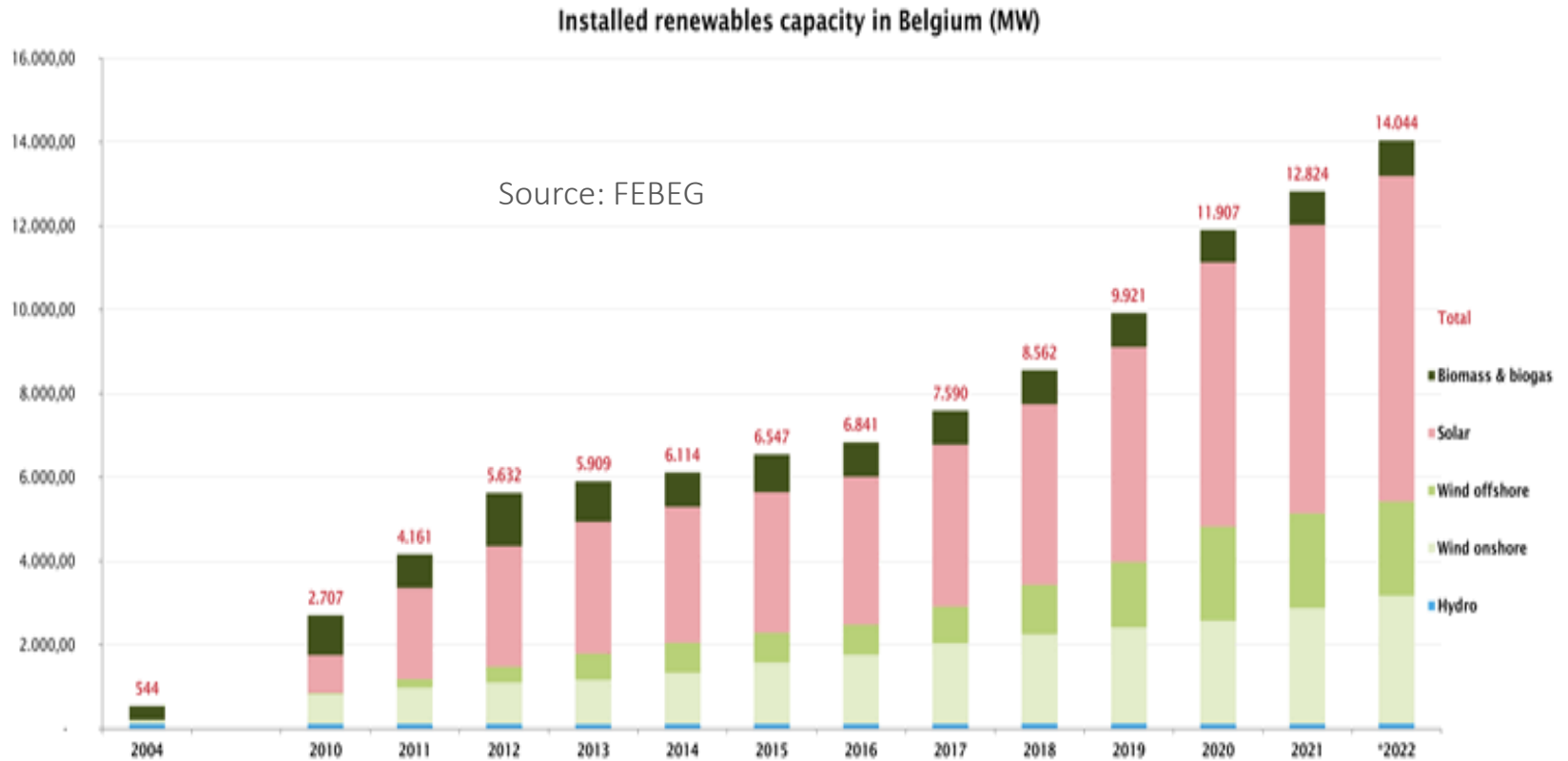


Source: FEBEG



J'aurai perdu ma maison...

21



En 18 ans la capacité installée des ER a été multipliée par 25 soit un taux de croissance annuel moyen de près de 20%



2022: les ER représentent plus de la moitié de la capacité installée



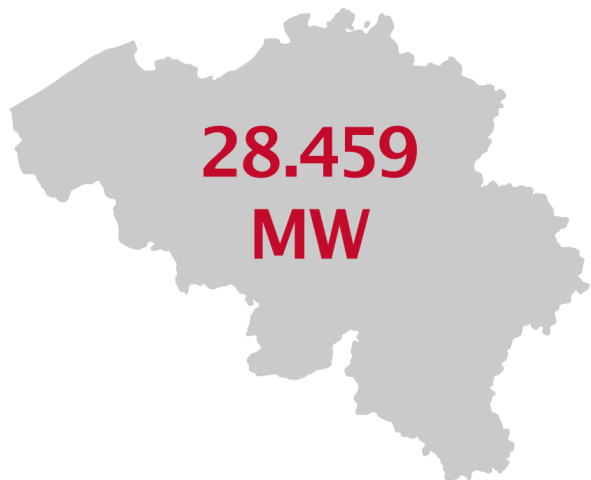
4 000 MW

Source: **Febecq**

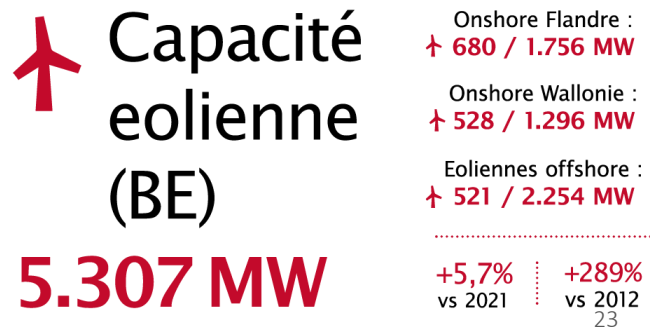
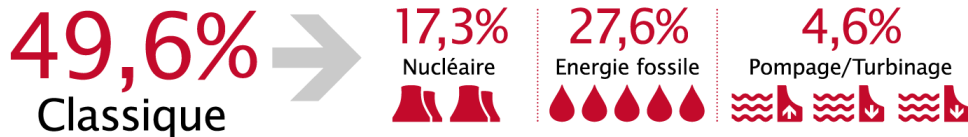
depuis février 2023



Belgique: capacité du parc électrique 2022



Capacité de production électrique (BE)

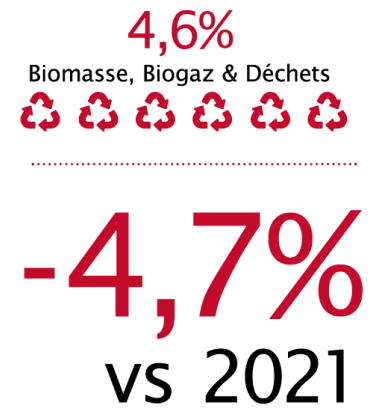
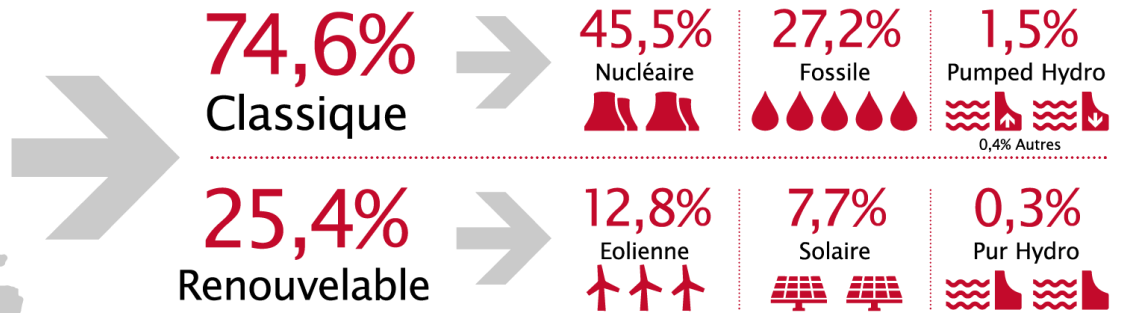




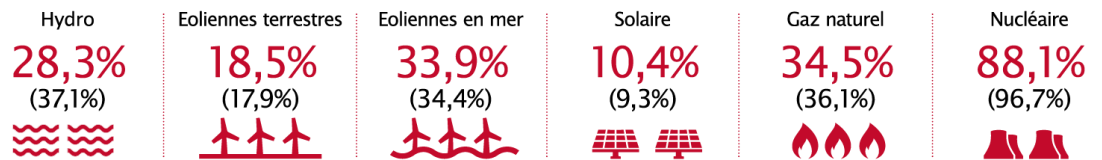
Belgique: production d'électricité 2022



Production nette d'électricité (BE)



Taux de charge 2022 (2021)





Conclusions

- Boom des ER
- Les ER représentent 50% des capacités installées
- Les ER produisent 25% de la production d'électricité
- Le nucléaire représente encore près de 45% de la production électrique
- Le solde des importations et exportations est variable.

En temps réel: (<https://www.electricitymap.org/zone/BE>)



Production d'électricité après 2025

Belgique



Quizz

De 1953 à 1996 seulement 400 alpinistes avaient atteint le sommet de l'Everest

Maintenant il y en a plus de 400 qui y arrivent par an

Pourquoi?





Pourquoi le parc nucléaire ne s'est plus développé?



le parc nucléaire ne s'est plus développé pcq

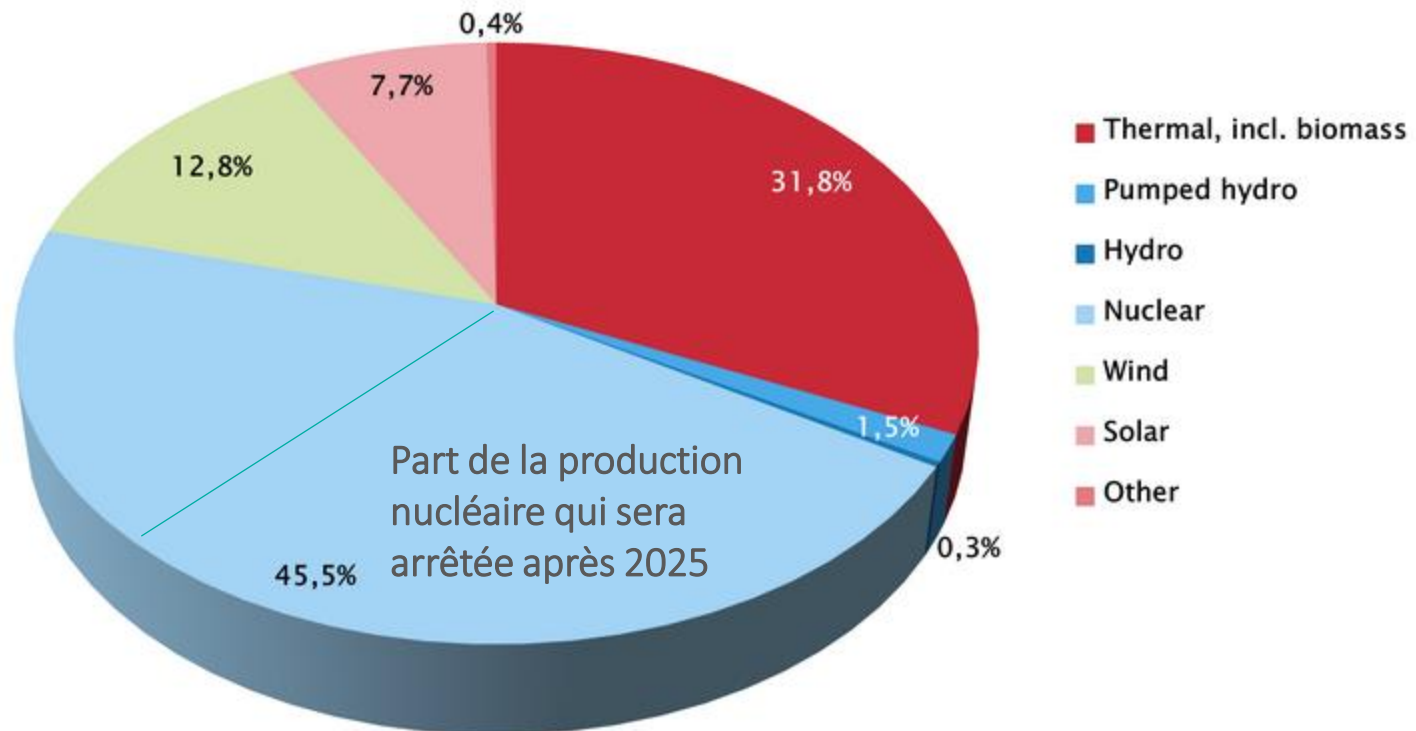
- Frilosité des investisseurs privés fassent aux délais très longs
- France: Flamanville depuis 10 ans elle sera prête dans 3 ans...! Finlande: 10 ans de retard,...
- Situation opposée en Chine!

Dans les pays à économie de marché le nucléaire ne peut redémarrer que si les pouvoirs publics « garantissent » les investissements



Belgique: productions électriques

Total net electricity production in Belgium
by production technology 2022* (91,77 TWh)



Le Nucléaire produira encore environ 17 TWh après 2025 alors que par le passé le nucléaire a produit 25 et 48 TWh selon les années



Changement de paradigme

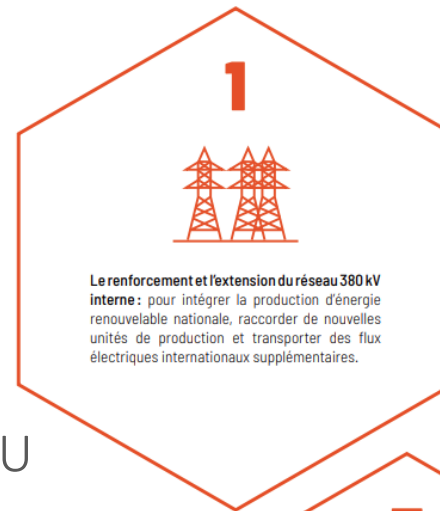
- Remplacement d'une production non modulable par une production intermittente et prédictible à court terme (voir Quizz)
- Structure du réseau est à refaire (Doel – Tihange → Mer du Nord)
- Les consommateurs avaient droit à consommer autant qu'ils voulaient 24 h / 24 et 365 jours par an et +/- au même prix
- La demande va devoir s'adapter à l'offre renouvelable pour garder des prix soutenables



Investissement dans le réseau de transport

Pour compenser le caractère intermittent de l'énergie renouvelable

- 1: RENFORCEMENT ET EXTENSION DU RÉSEAU 380 KV INTERNE
- 2: EXTENSION DU RÉSEAU OFFSHORE
- 3: RENFORCEMENT ET EXTENSION DES INTERCONNEXIONS

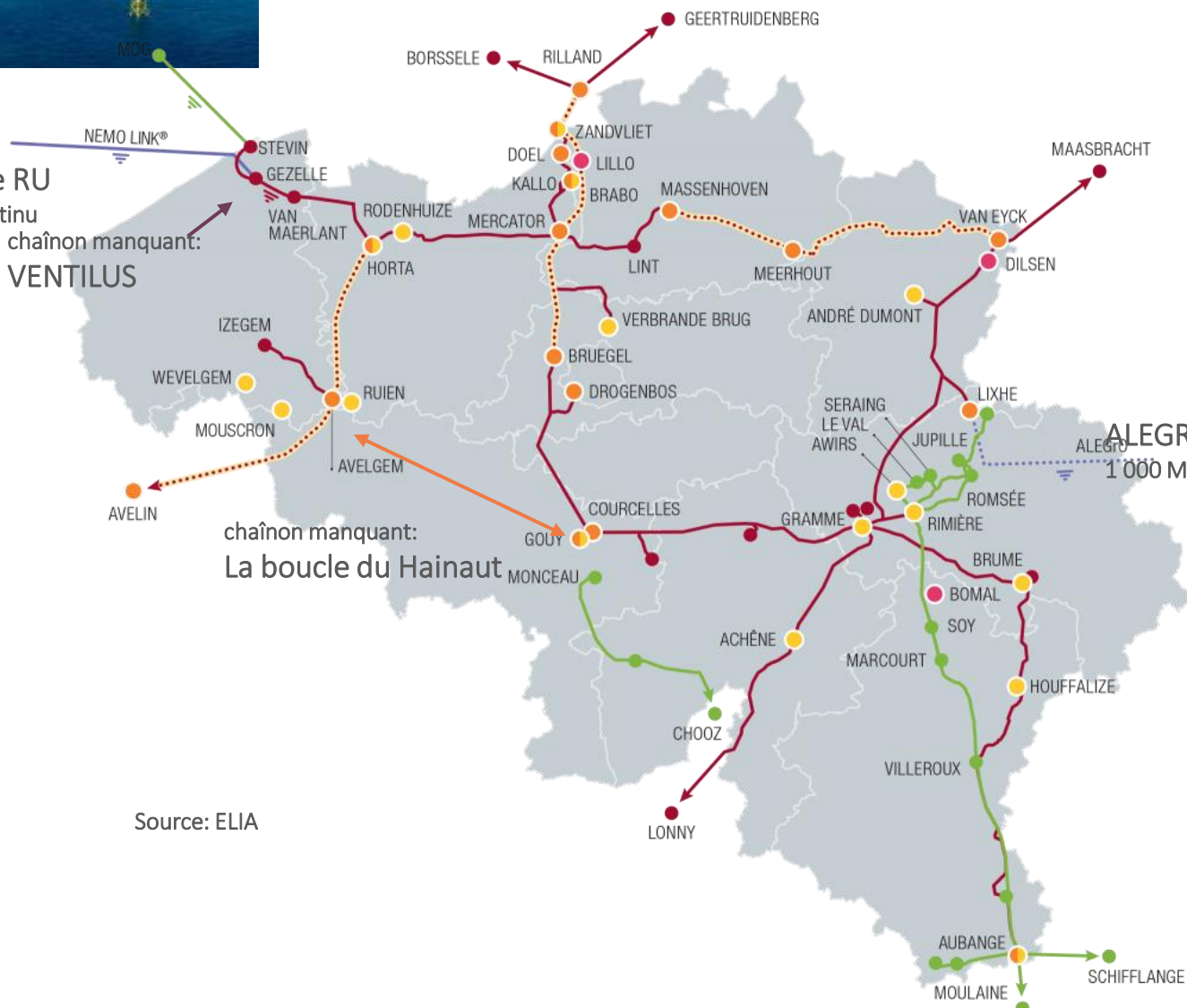


Source: El



NEMO avec le RU

1 000 MW en continu
chaînon manquant:
VENTILUS



chaînon manquant:
La boucle du Hainaut

ALEGRO avec l'Allemagne
1 000 MW en continu

Source: ELIA



Mécanisme de rémunération de capacité (CRM)

- Le CRM vise à garantir la sécurité d’approvisionnement du pays à long terme, en vue de l’arrêt définitif des centrales nucléaires entre 2023 et 2025.
- CRM:
 - est ouvert à l’ensemble du marché, c’est-à-dire pour tout type de capacité (**production, stockage, gestion de la demande**), existant ou futur, susceptible de contribuer à la sécurité d’approvisionnement.
 - fonctionne par le biais d’enchères récurrentes. L’offre retenue sera rémunérée par « Elia » en fonction de la capacité disponible qu’il peut mettre à disposition.

Source: CREG





Investissement dans les énergies renouvelables

- La puissance de l'éolien Off Shore va passer de 2 300 à 4 000 MW et puis à 5800 MW
- Une toute petite partie de ces investissements éoliens sont aux mains des citoyens (+/- 3% en Wallonie) en Allemagne 50% !

Source Elia <https://www.elia.be/en/grid-data/power-generation/wind-power-generation>





Conclusions

- Nous sommes à un tournant pour la sécurité d'approvisionnement de notre système électrique
- La volatilité des prix est devenue la règle. De – 200 € à plus de 1000 € le MWh en fonction du moment
- Les entreprises et les ménages vont devoir s'adapter à une nouvelle tarification qui va, elle, devoir se mettre en place
 - Flexibilité
 - <https://www.elia.be/en/grid-data/power-generation/wind-power-generation>



Différentes sources de flexibilité

- **Flexibilité de l'offre**
- **Flexibilité du réseau**
- **Stockage d'électricité**
- **Flexibilité de la demande / Gestion de la charge :**

Source Elia <https://www.elia.be/en/grid-data/power-generation/wind-power-generation>



Constats

- La demande est le driver des prix
- Découplage Croissance – consommation d'énergie – CO2 ... est un leurre
- UE dépend à 80% d'importations (Moyen Orient – Etats-Unis – Russie)
- À cause de la guerre en Ukraine les citoyens prennent conscience de l'enjeu énergétique
- L'urgence climatique $><$ l'urgence économique (charbon de Pologne et lignite d'Allemagne)





Constats

- La Belgique n'atteint pas les 20% d'ER!
- Le nucléaire ne redémarrera pas dans l'UE sans la « garantie » de l'Etat
- Les ER sont compétitives mais n'appartiennent pas aux citoyens (éolien)
- La sortie partielle du nucléaire impose des investissements massifs dans les réseaux, le stockage et la flexibilité
- A l'exception des gros consommateurs la tarification actuelle ne reflète pas la formation des prix
- Enjeu industriel au niveau de l'UE énorme
- Enjeu social énorme.





Pistes de solution

- Mise en place d'une tarification qui reflète la formation des prix
- Réappropriation des moyens de production par les citoyens
- Tarification **progressive** qui assure les besoins minima à prix corrects pour les citoyens
- Devenir de plus en plus flexible dans nos consommations
- « Produire au fil de l'eau » pour les entreprises énergivores
- Consommer au « fil de l'eau » pour les ménages





Parler clair ...

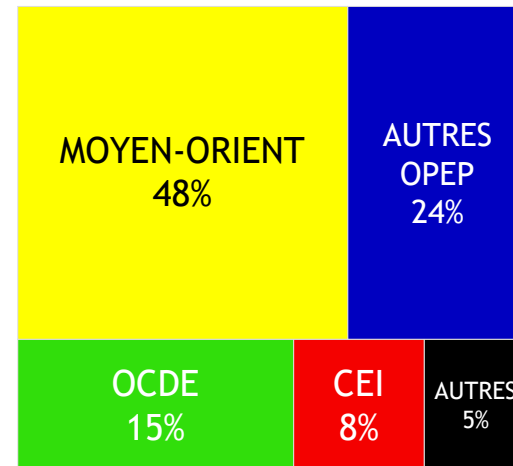
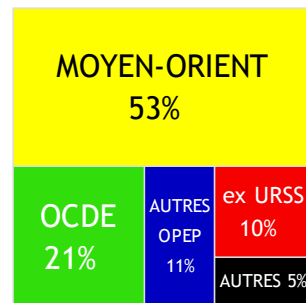




RESERVES PROUVEES DE PETROLE

en 2018: 244 Gtep

en 1980: 82 Gtep

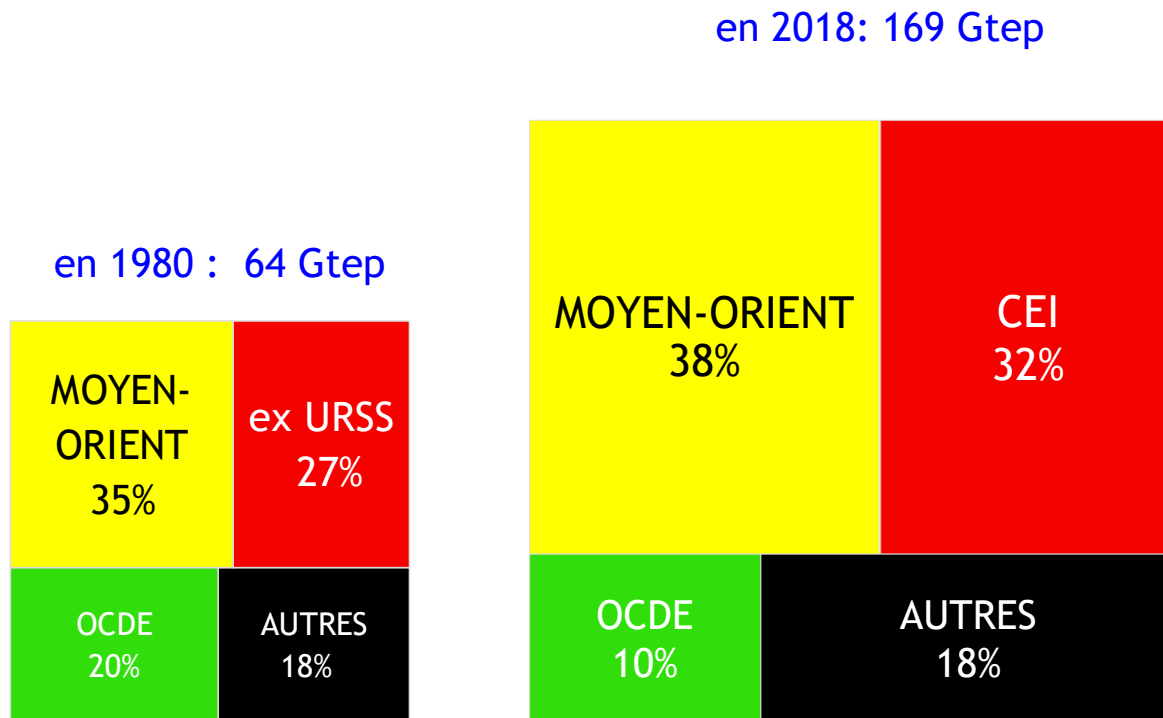


Source BP Statistical Review of World Energy June 2019

autres OPEP 2018 = Venezuela, Equateur, Congo, Algérie, Libye, Nigeria, Angola, Gabon, Guinée équatoriale; CEI = Communauté des Etats Indépendants



RESERVES PROUVEES DE GAZ NATUREL

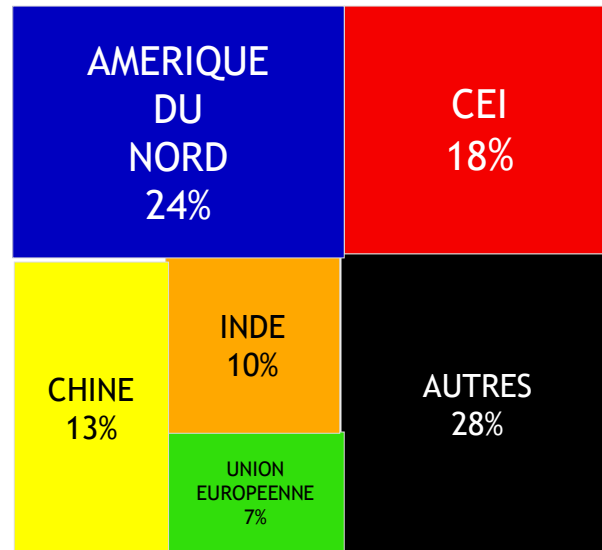


Source BP Statistical Review of World Energy June 2019



RESERVES PROUVEES DE CHARBON

Total en 2018: 596 milliards de tep



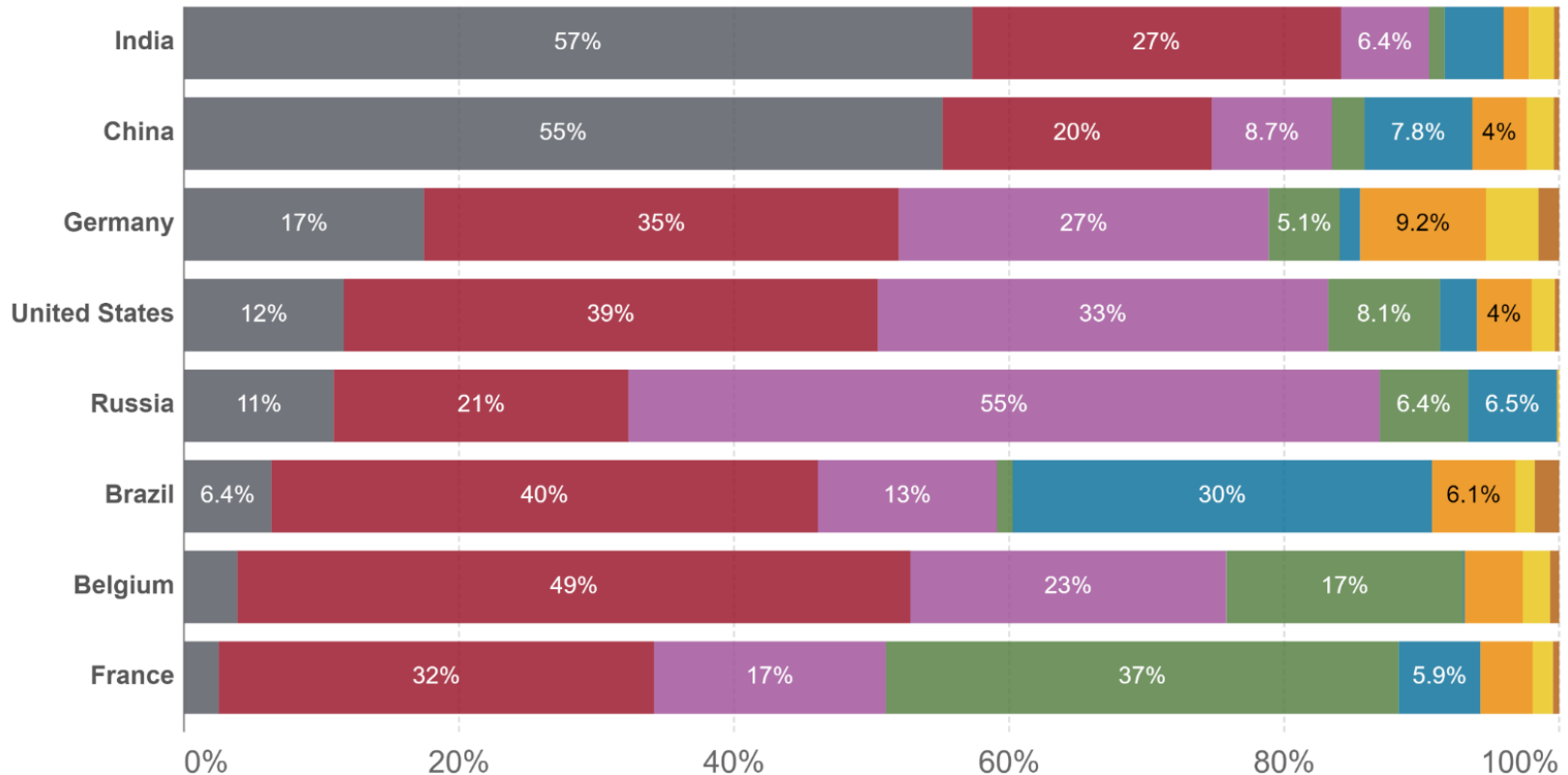
Source BP Statistical Review of World Energy June 2019



Primary energy consumption by source, 2021

Primary energy is calculated based on the 'substitution method' which takes account of the inefficiencies in fossil fuel production by converting non-fossil energy into the energy inputs required if they had the same conversion losses as fossil fuels.

■ Coal ■ Oil ■ Gas ■ Nuclear ■ Hydropower ■ Wind ■ Solar ■ Other renewables



Source: Statistical Review of World Energy - BP (2022)

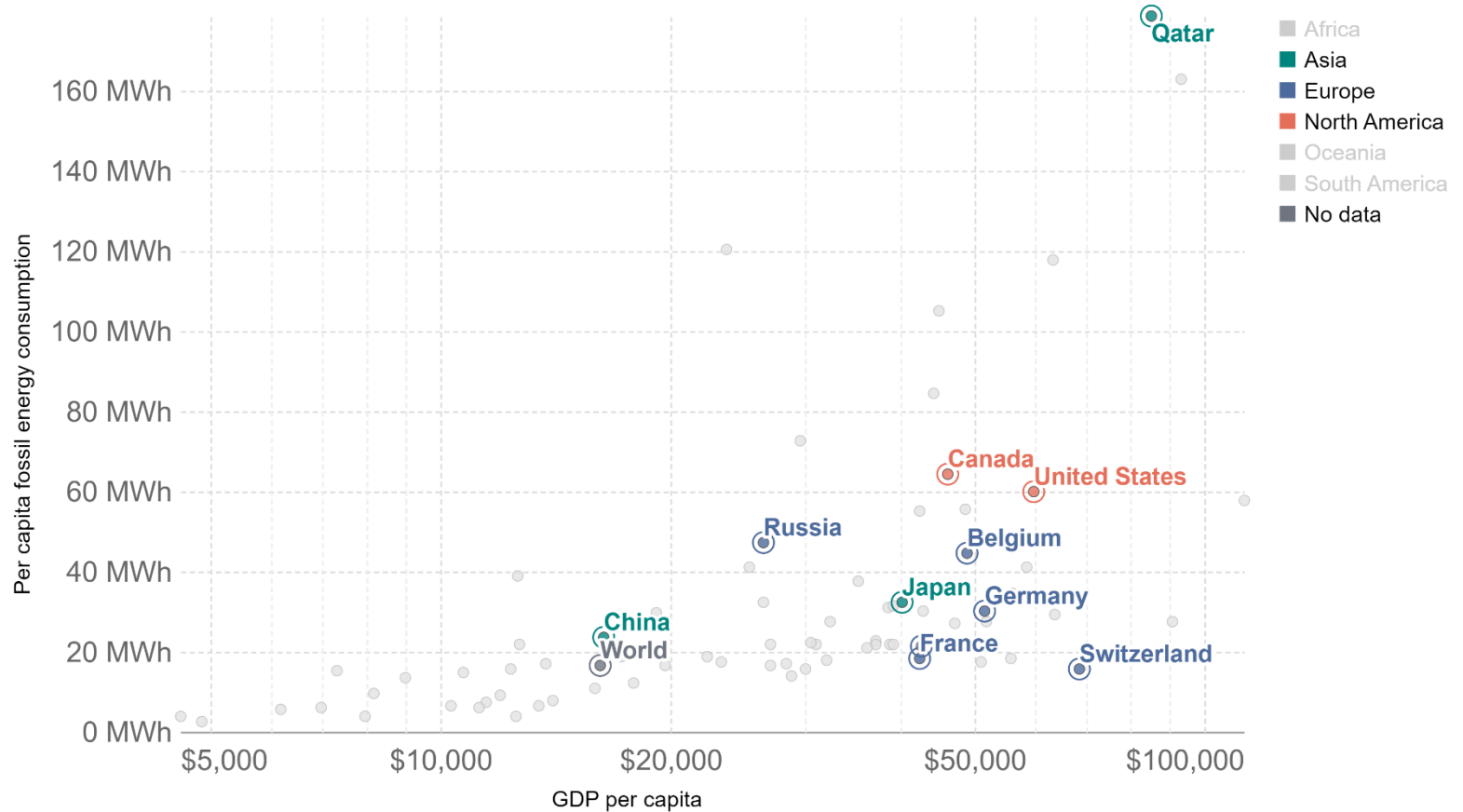
OurWorldInData.org/energy • CC BY

<https://ourworldindata.org/energy-key-charts>



Per capita fossil energy consumption vs. GDP per capita, 2020

Fossil energy consumption is the sum of primary energy from coal, oil and gas. Gross domestic product (GDP) is measured in constant international-\$ which corrects for inflation and cross-country price differences.



Source: Our World in Data based on BP Statistical Review of World Energy; World Bank

OurWorldInData.org/energy • CC BY

<https://ourworldindata.org/grapher/per-capita-fossil-energy-vs-gdp>