

Pourquoi les énergies conventionnelles resteront inévitables?

Samuel Furfari



India to triple underground coal mining

At the COP summit in 2021, India signed an agreement to phase down coal, but the continued increase in domestic production and output goes against this pledge.

Annabel Cossins-Smith | November 28, 2023



INDUSTRY & ANALYSIS

OPEC accuses International Energy Agency of “vilifying” oil, gas industry

Yongchang Chin, Bloomberg | November 28, 2023

Exclusive: India scrambles to add coal-fired power capacity, avoid outages - sources

Sarita Chaganti Singh
November 29, 2023 12:39 PM GMT+1 Updated an hour ago



Smoke billows from the cooling towers of a coal-fired power plant in Ahmedabad, India, October 13, 2021. REUTERS/Amit Dave/File Photo Acquire Licensing Rights

NEW DELHI, Nov 29 (Reuters) - India aims to add 17 gigawatts of coal-based power generation capacity in the next 16 months, its fastest pace in recent years, to avert outages due to a record rise in power demand, according to government officials and documents.



Need to shift Climate Change Narrative from Total Emissions to Per Capita Emissions of each country: Union Minister for Power and New & Renewable Energy

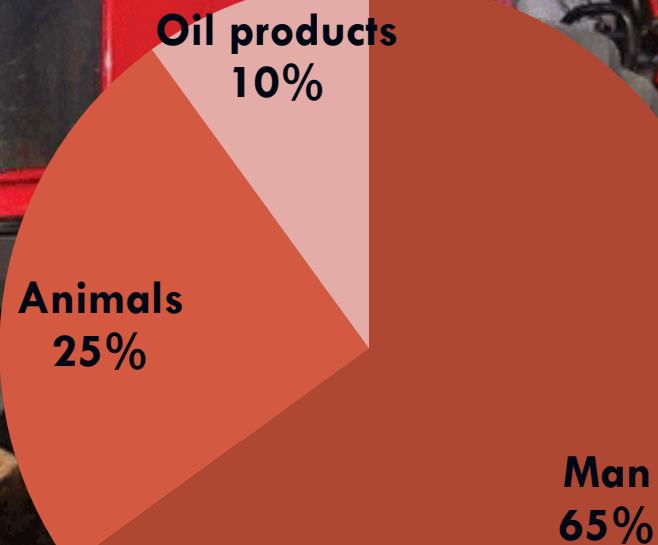
Once the global South starts controlling the narrative, the world will be a much fairer place: Union Power and NRE Minister R. K. Singh

“Citizens need to come together and build new frameworks to address the climate crisis”: Tata Trusts CEO at 22nd Darbari Seth Memorial Lecture

Posted On: 25 AUG 2023 8:01PM by PIB Delhi

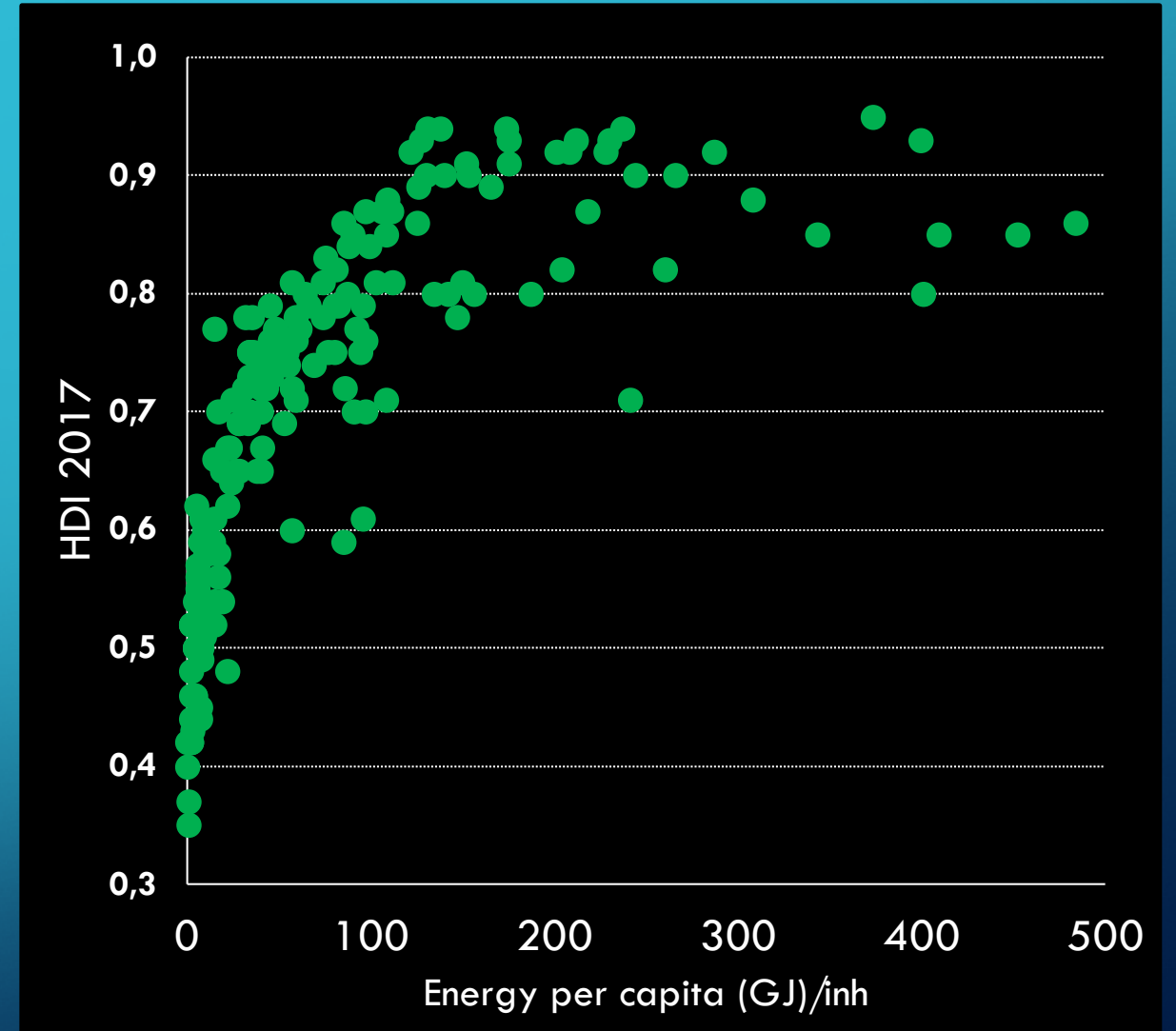
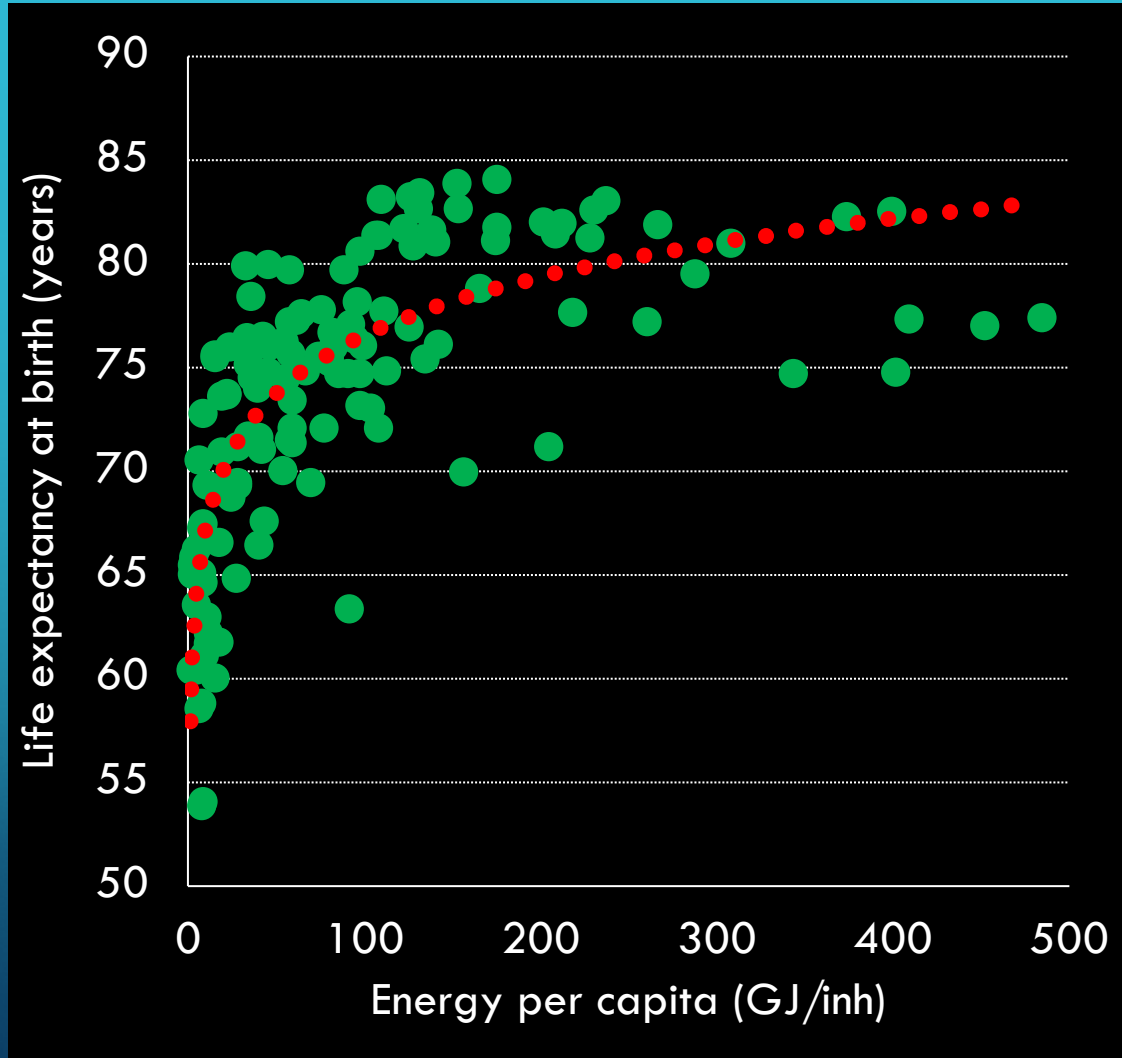
Now India wants coal-fired plants sufficient to meet power demand of 384 gigawatts by the fiscal year 2031/32, revised up 5% from an earlier projection of 366 gigawatts, the government documents showed.

$30 \text{ Millions} \times 100 \times 7.36 = 22 \text{ Milliards}$

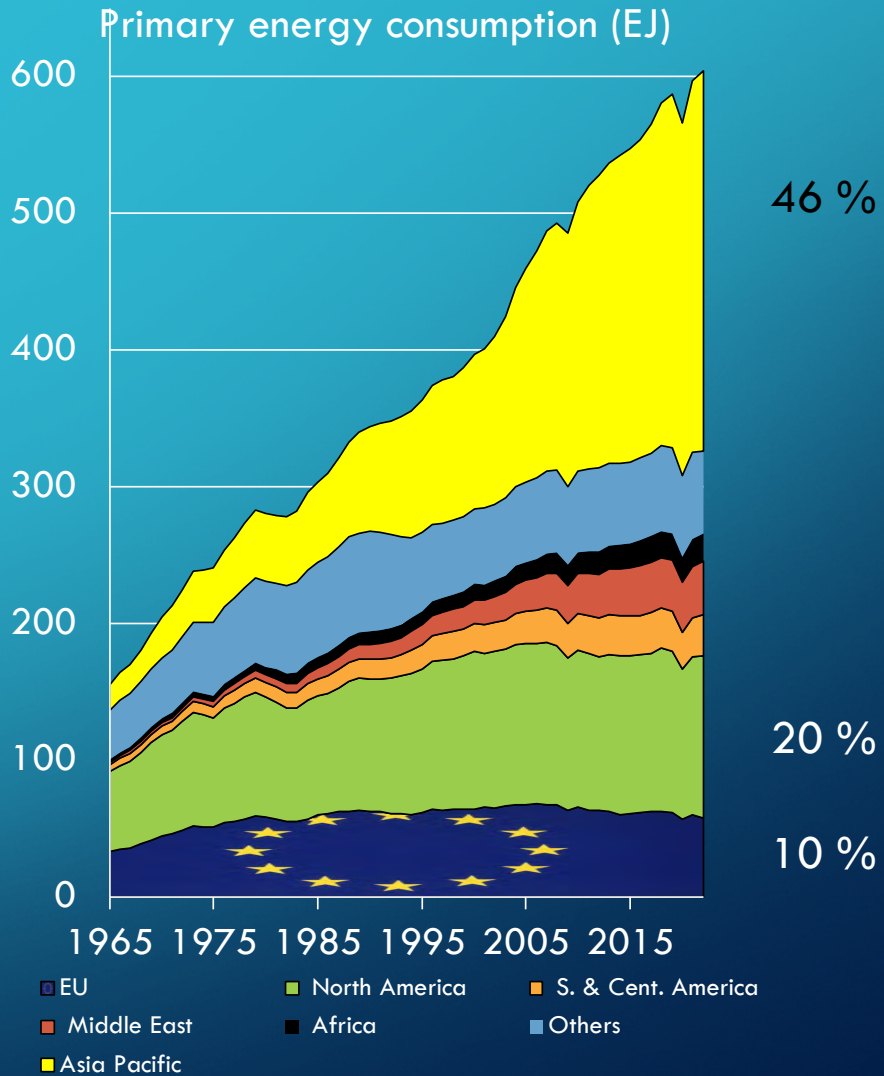
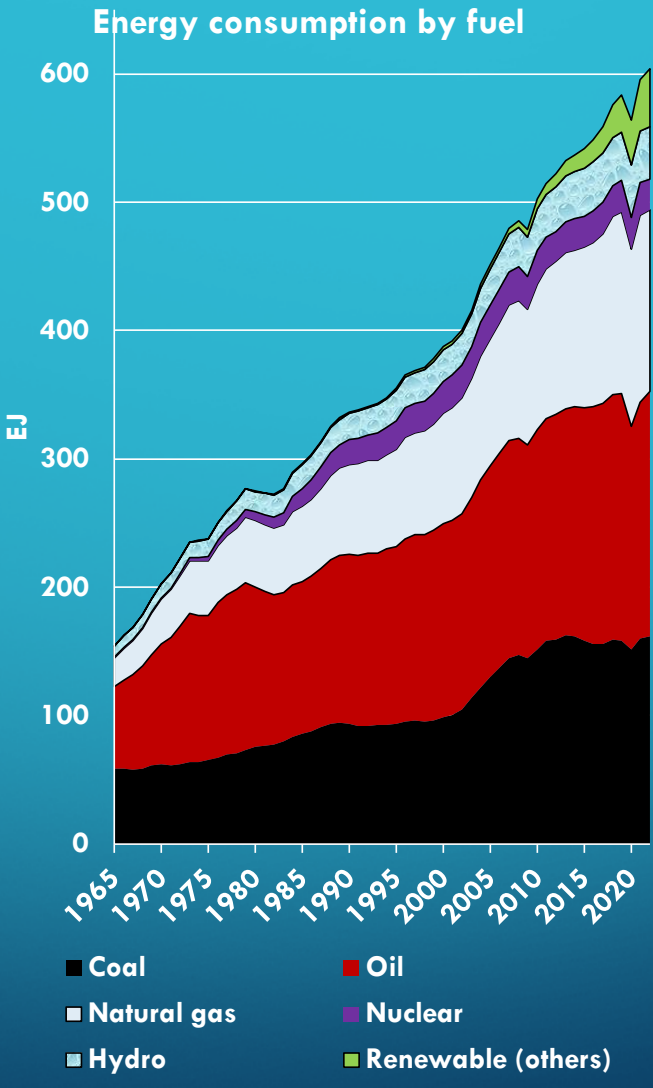
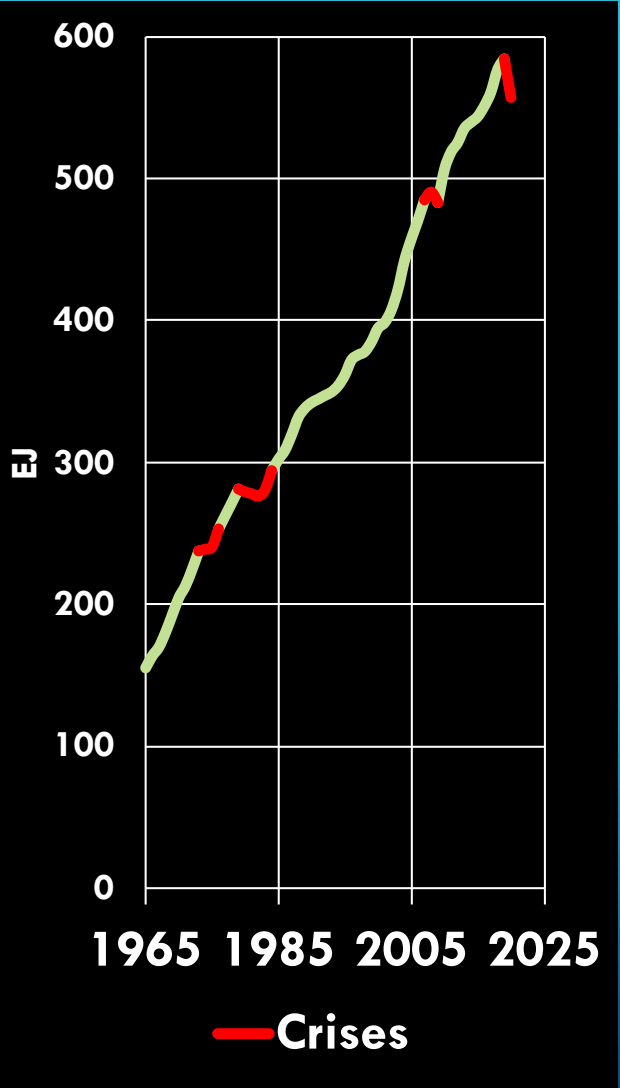


Claude Stéphane SIDE et Michel HAVARD, DEVELOPPER DURABLEMENT LA MECANISATION POUR AMELIORER LA PRODUCTIVITE DE L'AGRICULTURE FAMILIALE EN AFRIQUE SUBSAHARIENNE, INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED STUDIES AND RESEARCH IN AFRICA, <https://agritrop.cirad.fr/577133/1/Side%20Havard%20int%20J.%20Advance%20Studies%202015%20mecanisation%20agricole.pdf>

L'énergie, c'est le travail et donc la vie et la qualité de vie



Une demande croissante pour toutes les énergies



No mention at all of
nuclear anergy

Energy efficiency |
buildings, Heat pumps

Importing from Ukraine
| electricity, H₂

Hydrogen

More wind and
more solar PV

More non-Russian
gas

REPower EU May 2022

- €300 billion in financing
 - €72 billion in the form of grants
 - €228 billion in loans



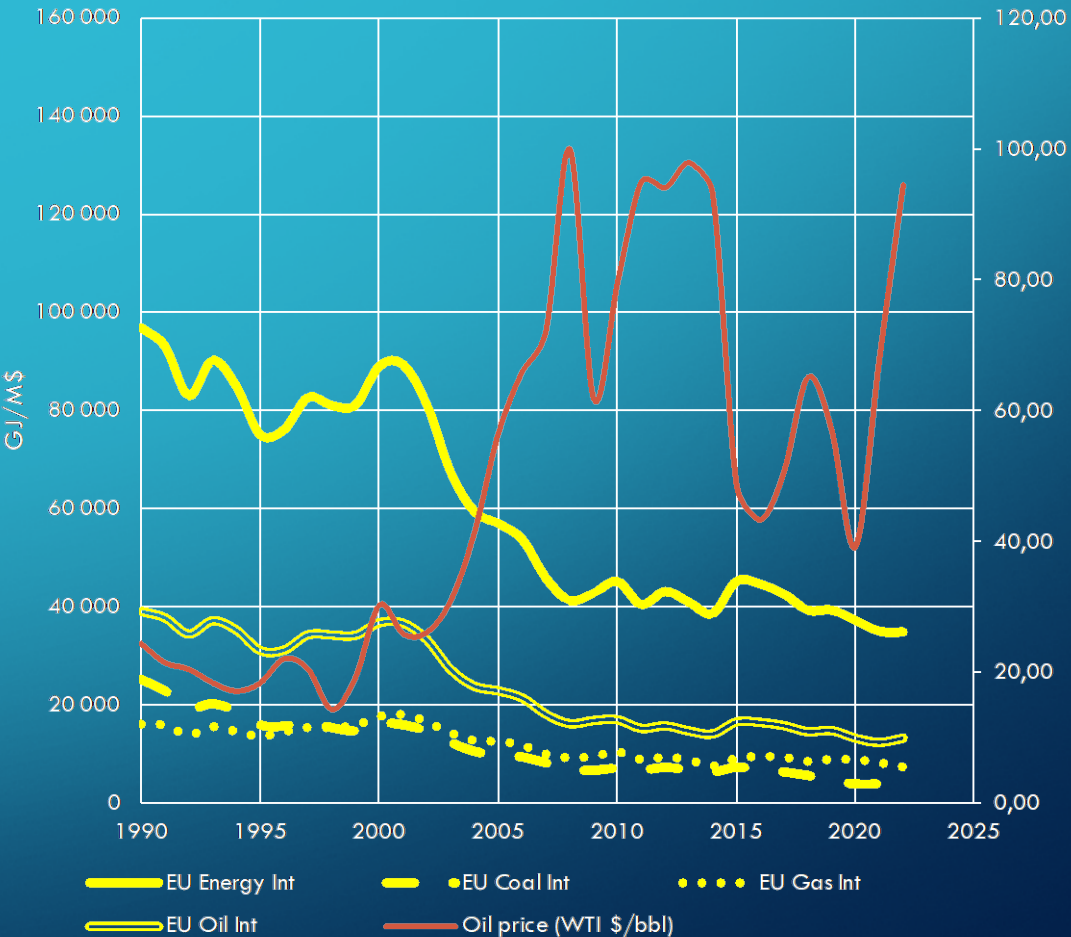
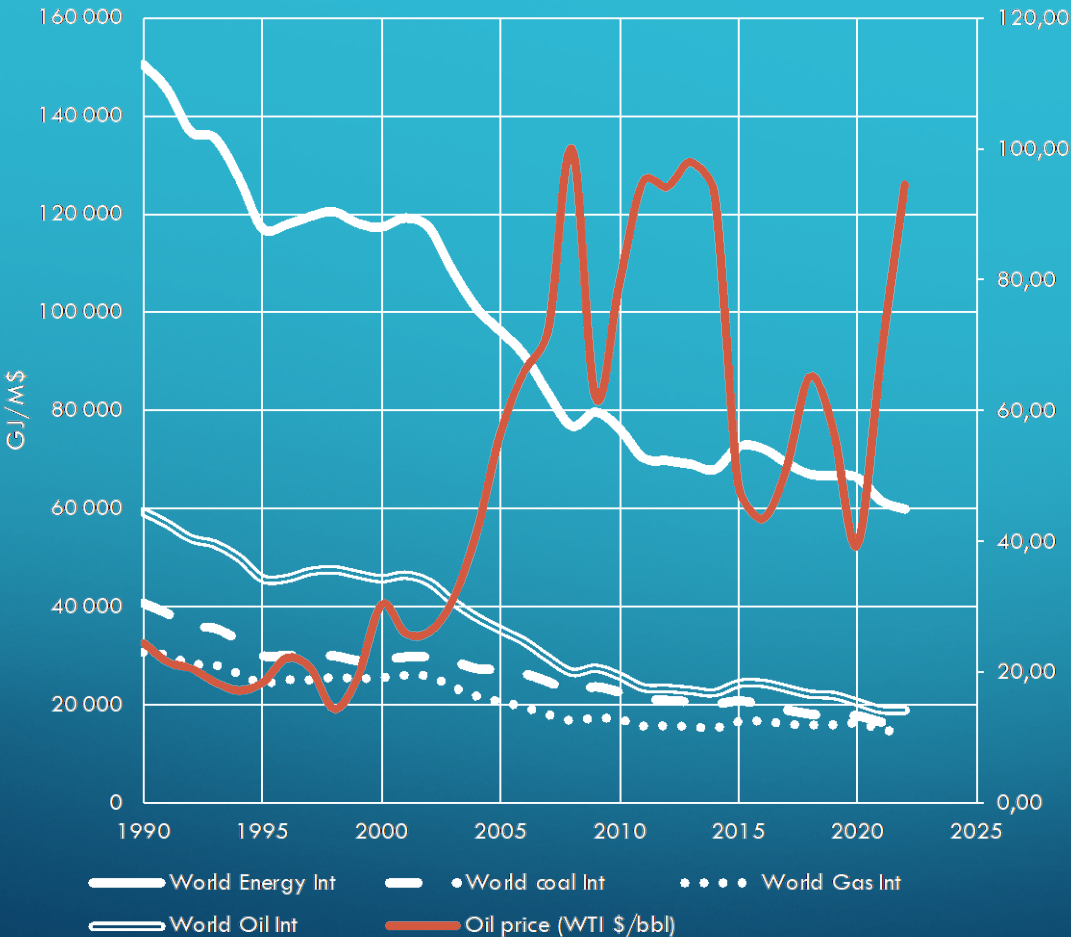
Evolutions des intensités énergétiques dans le monde et dans l'UE

Monde

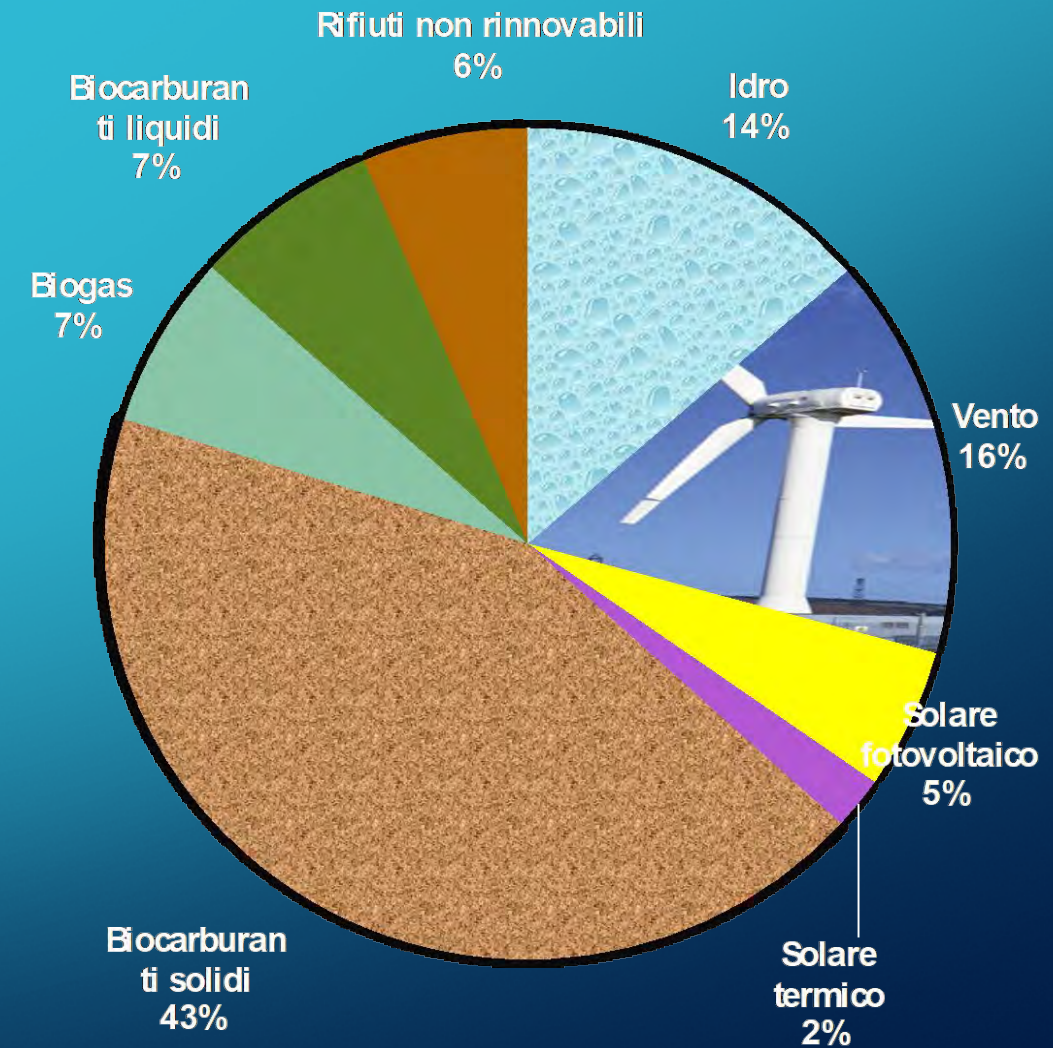
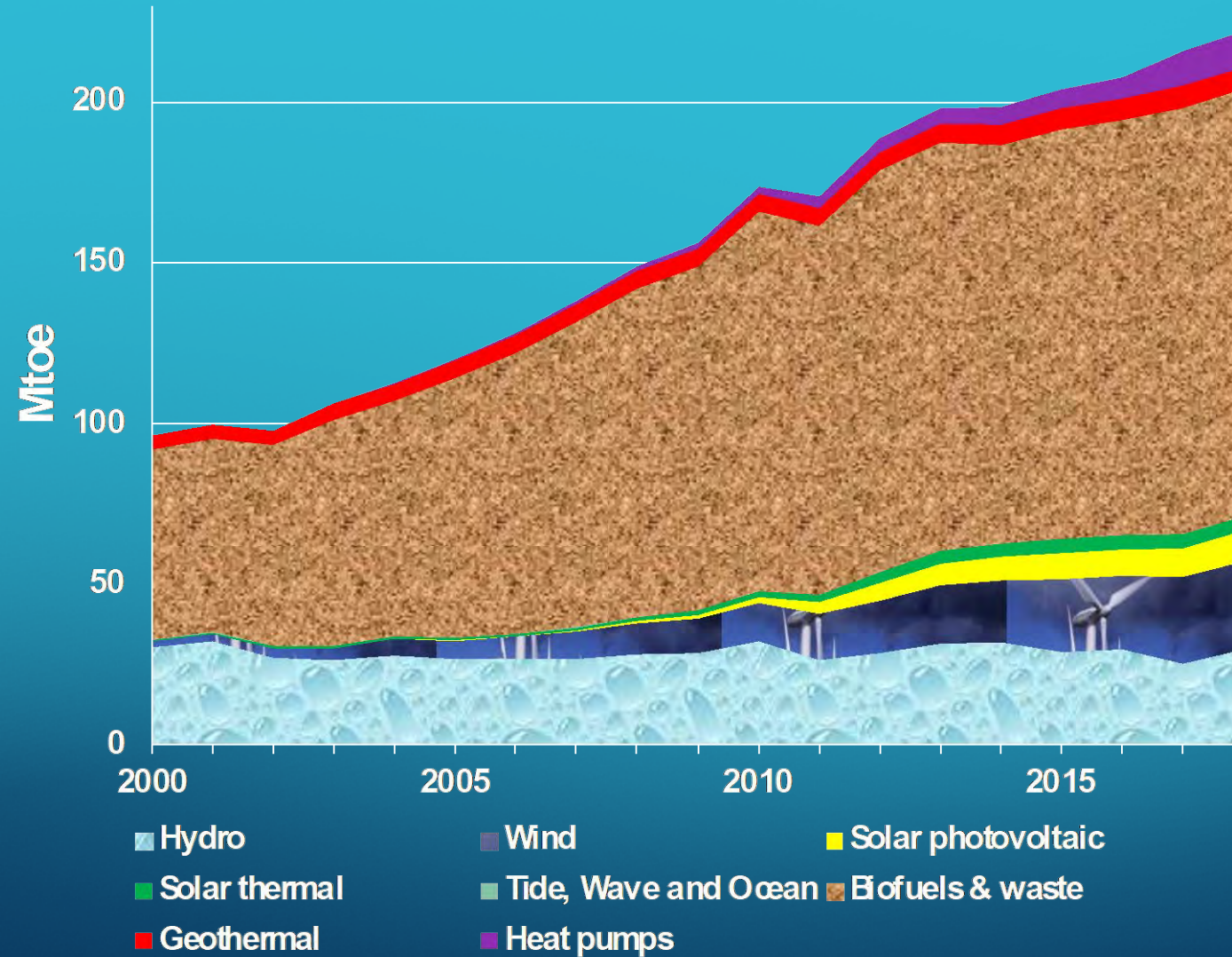
UE

Evolution of intensities

Evolution of intensities

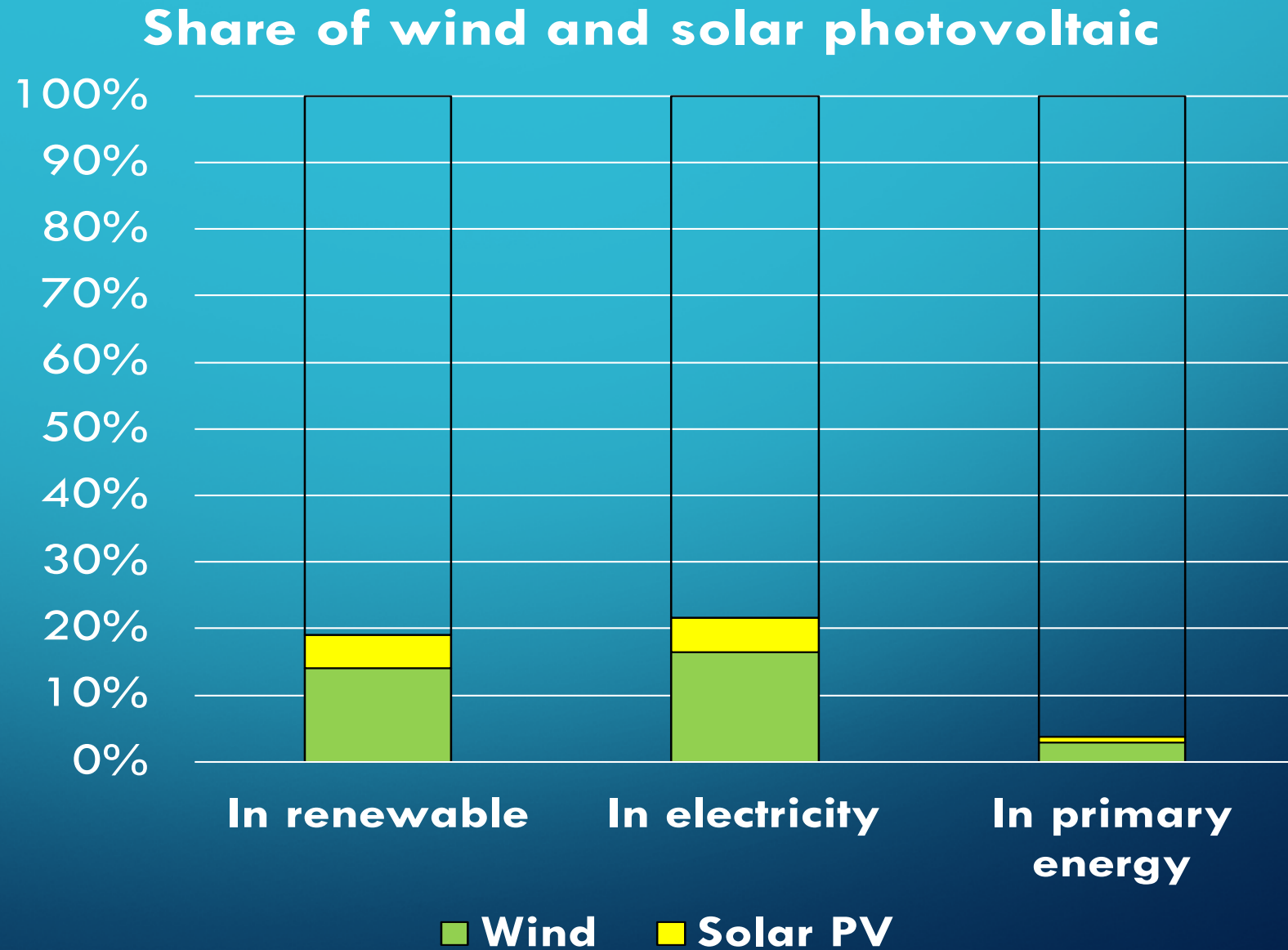


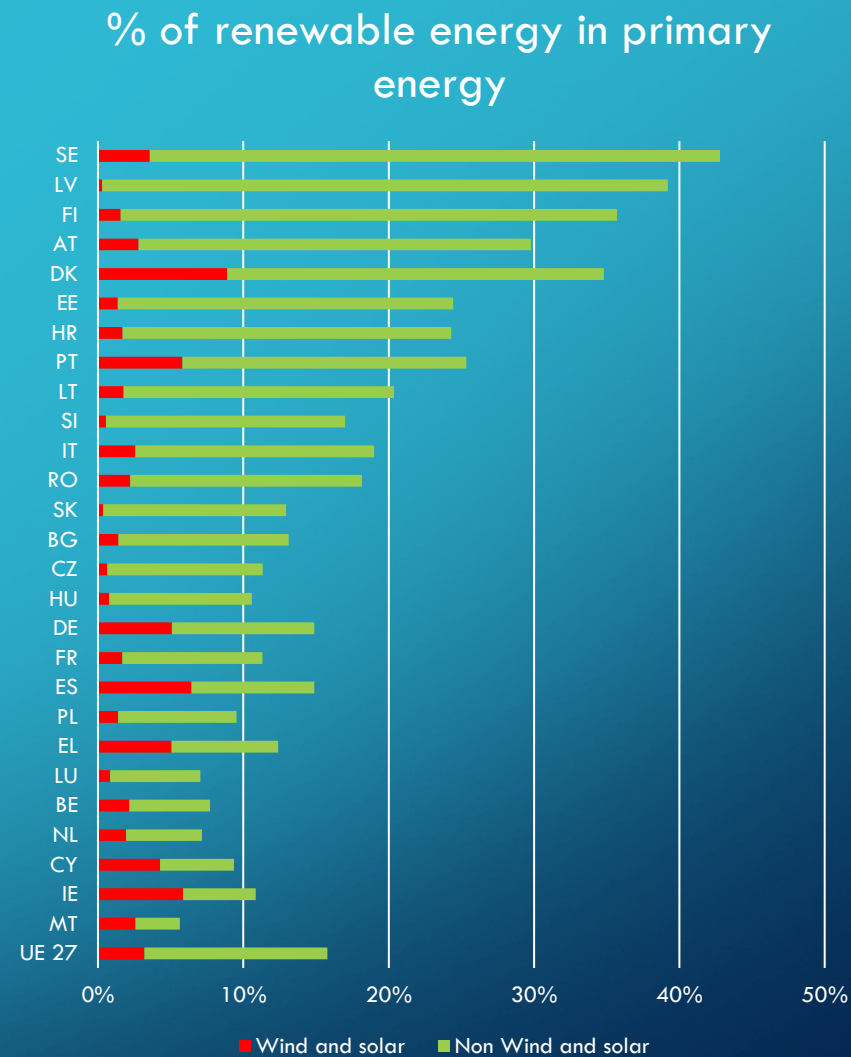
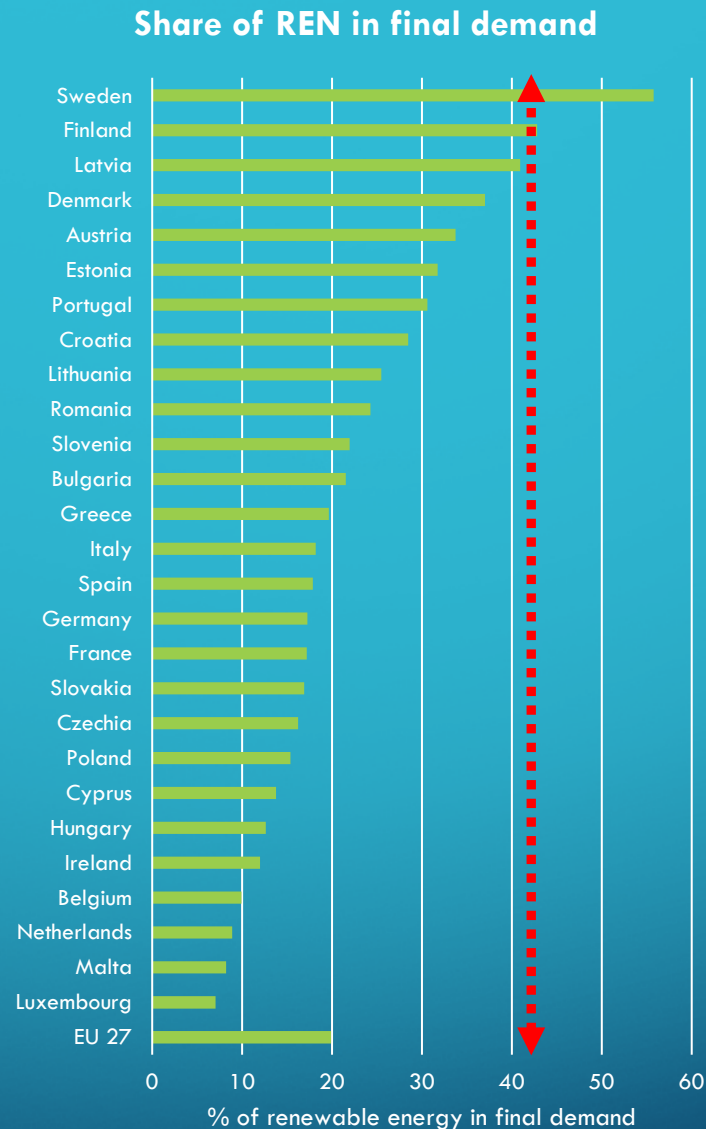
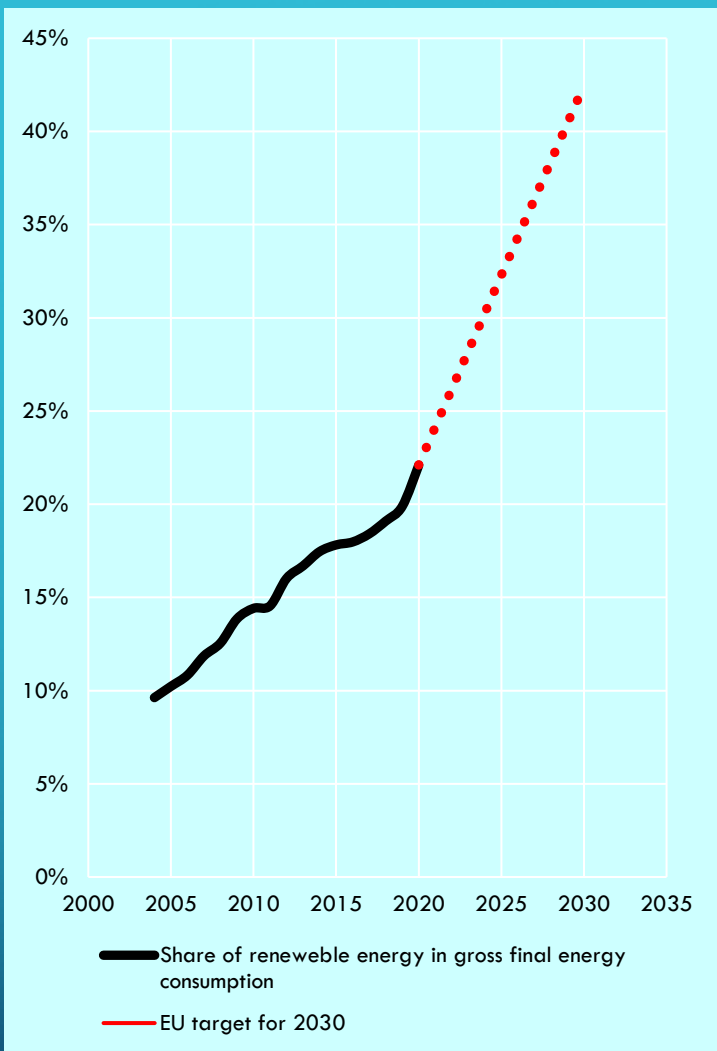
Développement des « énergies renouvelables » dans l'UE



Données Commission européenne 2022

La réalité des données éoliennes et solaires dans l'UE-27



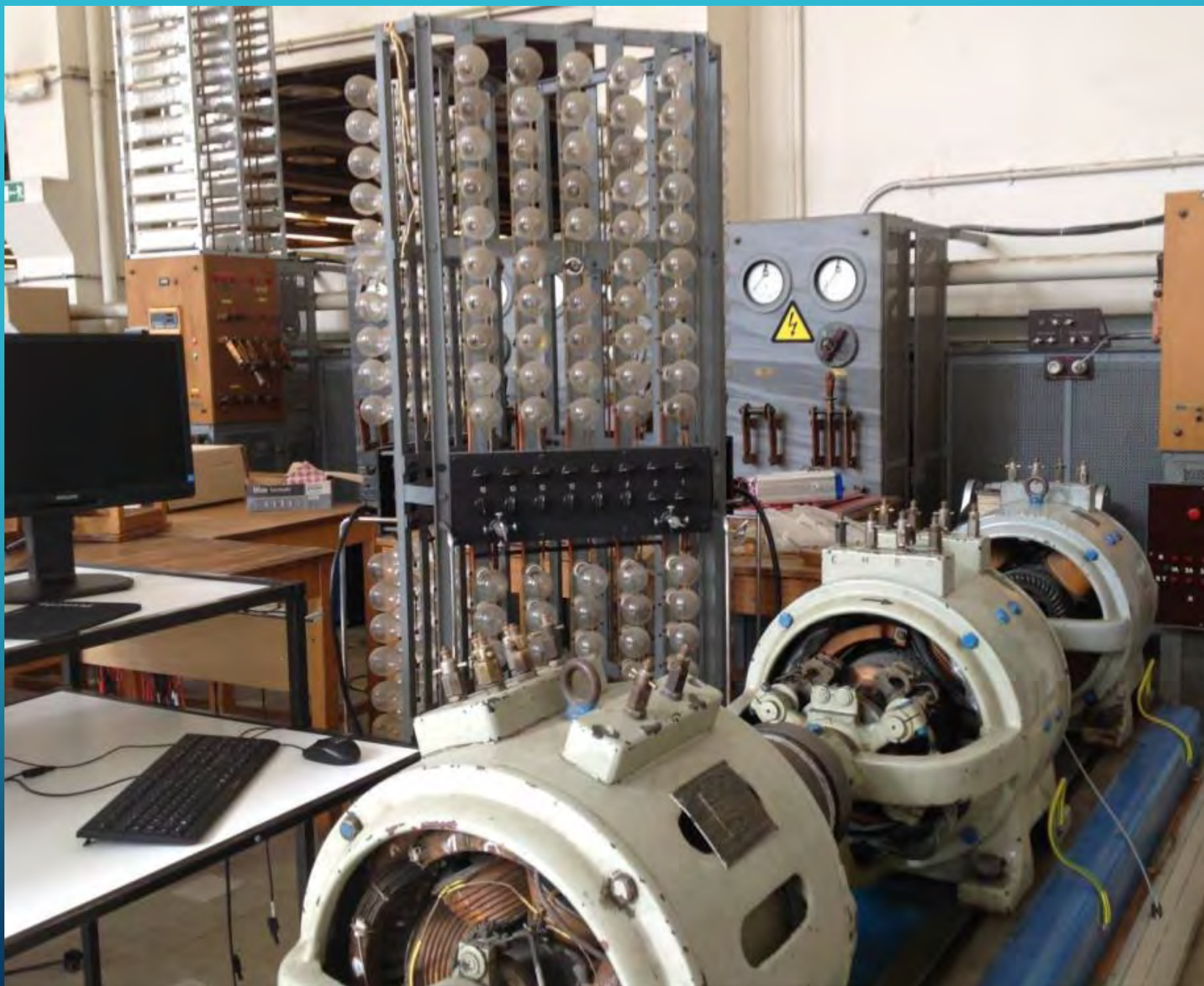


Énergies renouvelables : la directive RED III définitivement adoptée

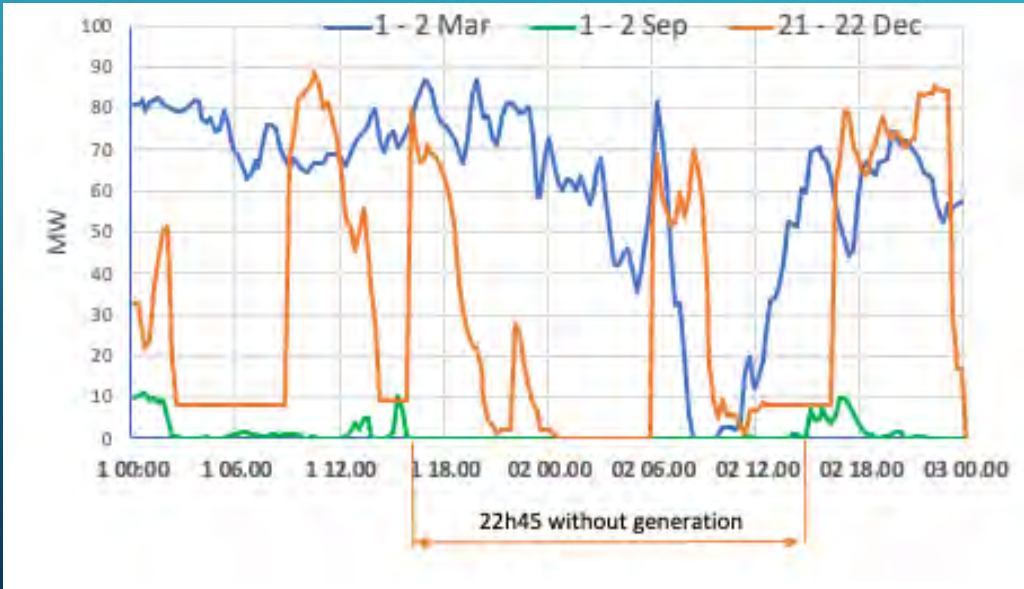
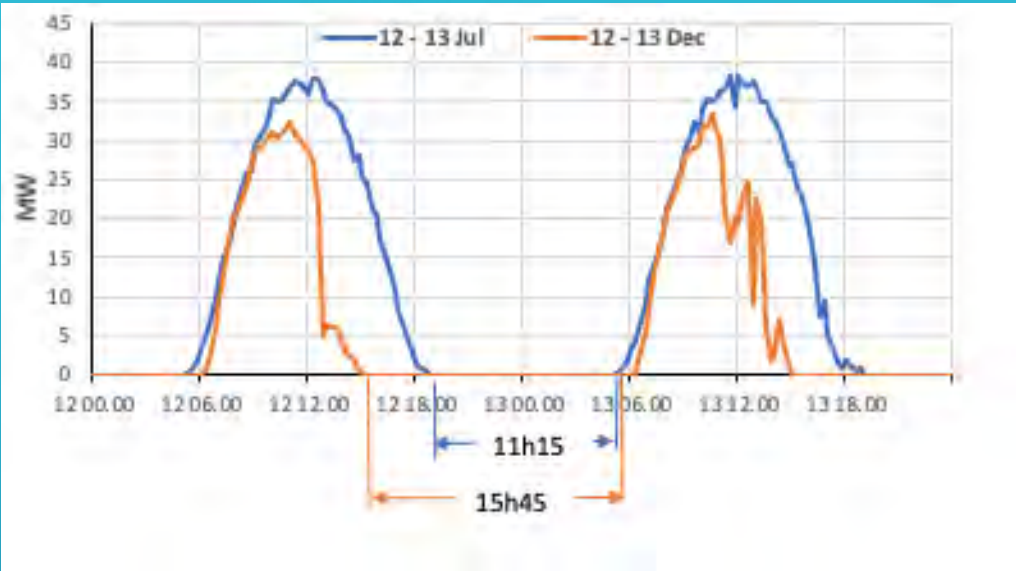
Energie | 10.10.2023 | S. Fabrégat

La nouvelle directive rehausse les ambitions pour 2030 sur la part des énergies renouvelables dans la consommation (42,5 % obligatoire, et 45 % si possible) et décline des objectifs par secteur.

False! Binding for EU but not for Member States



Production intermittente et variable d'électricité

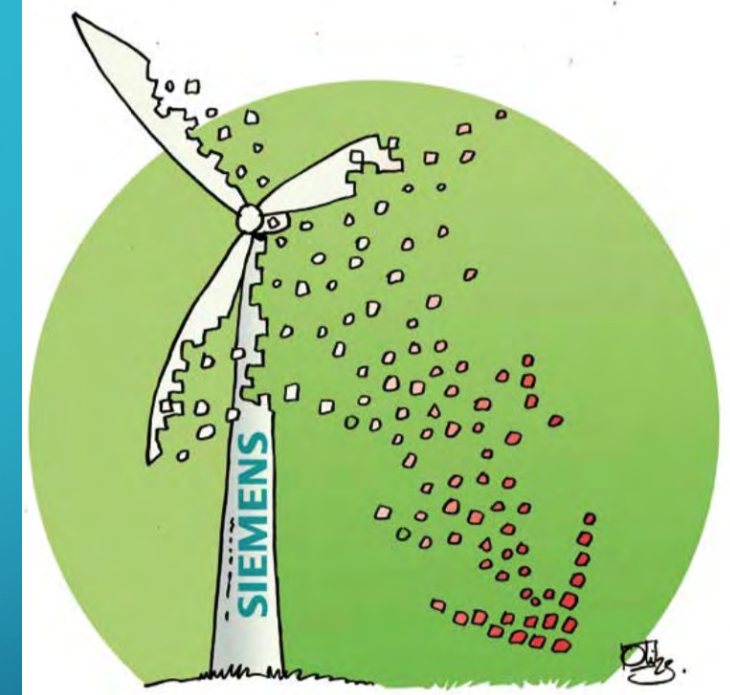
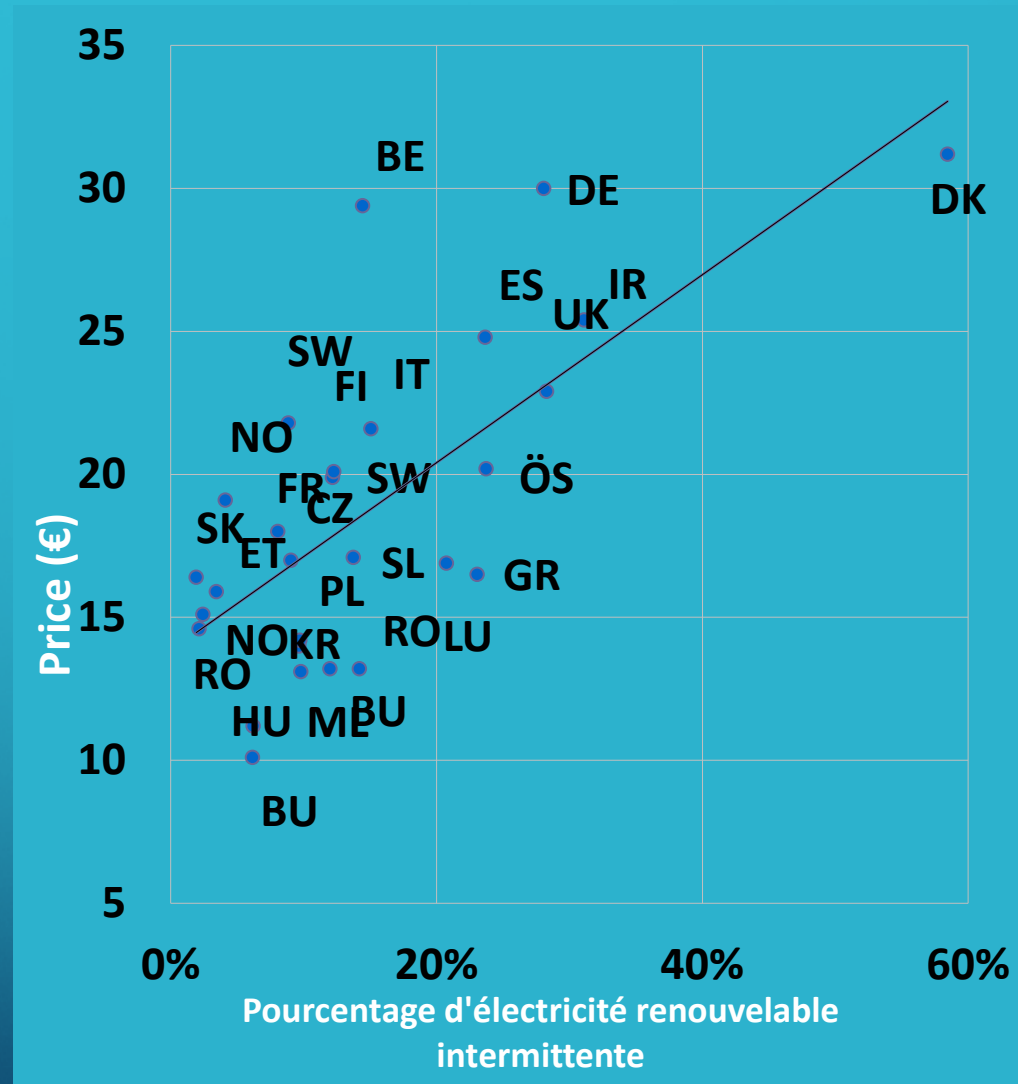
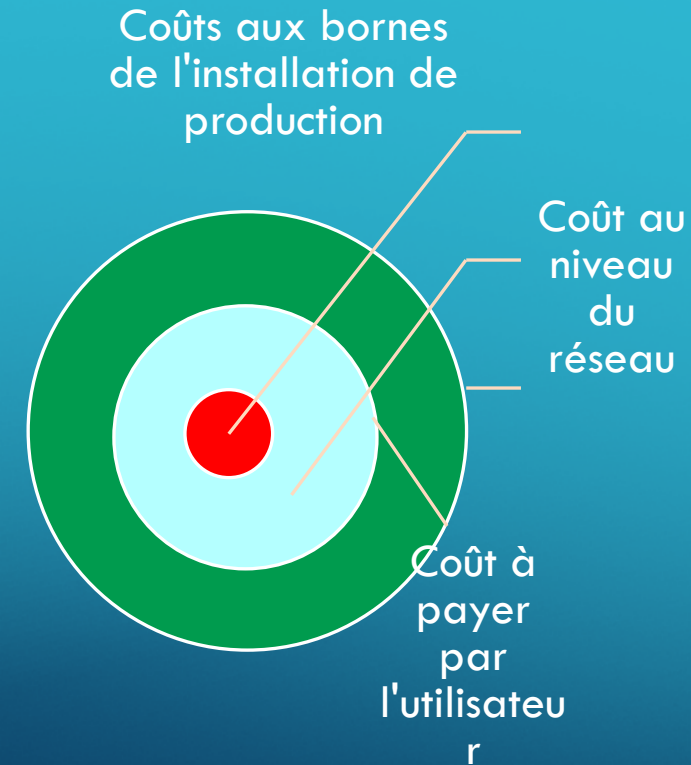


Moyenne sur 5 ans	Éolien	Solaire
Facteur de charge dans l'UE	23 %	11 %



S. Furfari, and A. Clerici, “Green hydrogen: the crucial performance of electrolyzers fed by variable and intermittent renewable electricity,” Eur. Phys. J. Plus (2021) 136:509, Mai 2021

Impact du coût du réseau sur le prix de l'électricité



Plus de 50 milliards de perte par an pour EDF.

Prix de l'électricité domestique pour 100 kWh (euros) en fonction du pourcentage d'énergie renouvelable (solaire et éolienne). Données Eurostat 2020

If You Want 'Renewable Energy,' Get Ready to Dig

Building one wind turbine requires 900 tons of steel, 2,500 tons of concrete and 45 tons of plastic



Garzweiler lignite mine 2 May 2016
(© Samuel Furfari)

Si vous voulez des énergies renouvelables préparez-vous à ouvrir des mines



CTE Wind



Quelles sont les solutions pour stocker l'électricité ?



Technologies grand public

- Réponse à la demande
- Équipement intelligent
- Compteurs intelligents



Technologies des réseaux

- Gestion intelligente du réseau
- Micro-réseau
- Inertie



Technologies mécaniques

- Stockage air comprimé
- Station de pompage
- Volant d'inertie

H₂

Technologies chimiques

- H₂
- E-fuel



Technologies de stockage distribué

- Batteries
- Véhicules électriques



Le marché

- Marché de l'électricité



Tout avec des batteries?



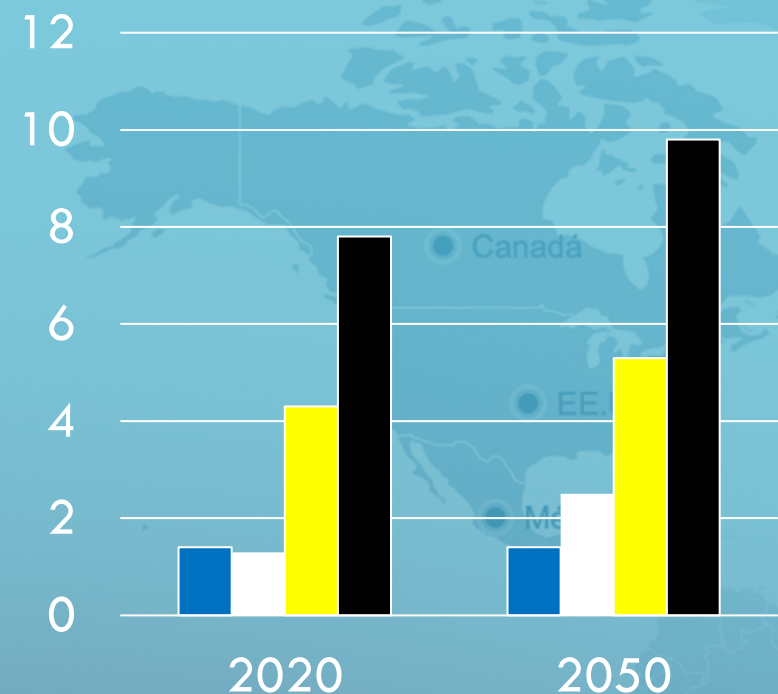
" Les énergies renouvelables sont intermittentes, et si nous voulons qu'elles contribuent de manière importante à un bouquet énergétique plus efficace, nous devons trouver un moyen rentable de remédier à leur intermittence. Cela signifie que nous devons résoudre le problème du stockage de l'électricité à grande échelle. Sinon, les énergies éolienne et solaire nécessiteront l'utilisation de systèmes de production d'énergie auxiliaires, tels que le gaz naturel ou le diesel.

Malheureusement, la plupart des recherches sur les batteries se concentrent sur des variantes de la technologie lithium-ion existante, qui est trop chère pour les applications de stockage stationnaire. Si nous voulons réussir, nous devons aborder le problème différemment. Cela signifie une rupture totale avec le passé et l'invention de quelque chose de beaucoup plus radical que ce que nous connaissons aujourd'hui.

Cela va à l'encontre de la durabilité de l'opération. Une percée n'est pas la somme d'un nombre infini d'améliorations progressives. Une percée est une rupture par rapport à la routine actuelle. Axiomatiquement, une percée est à haut risque et imprévisible ".



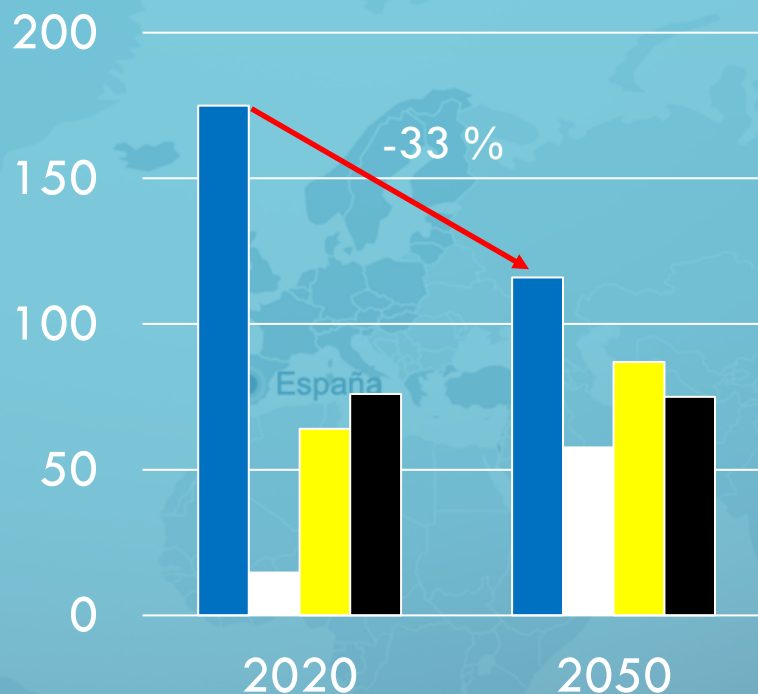
Population Millions



■ OCDE ■ África ■ Asia ■ World

UN Data UN Data

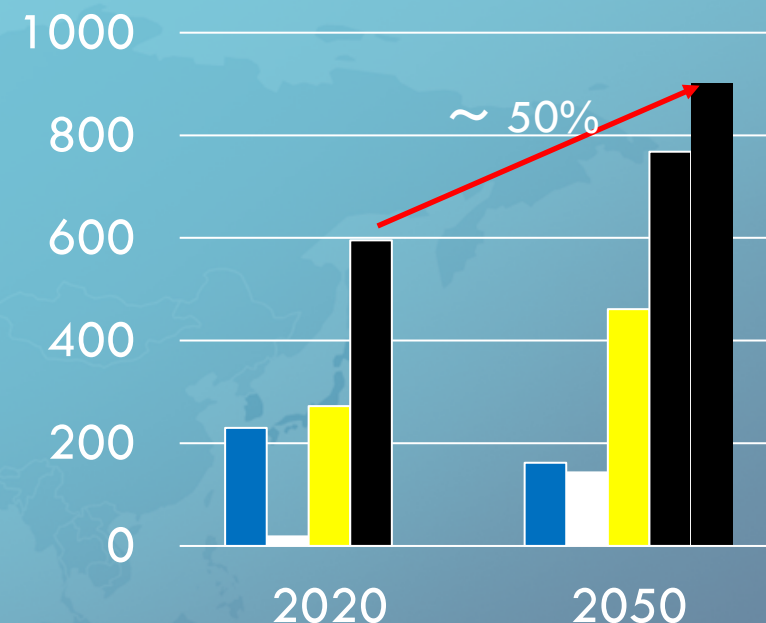
EJ per capita



■ OCDE ■ África ■ Asia ■ World

Data
2021 : BP
2050 Scenario
OECD= -33%
Africa = 50% OECD
Asia= 75% OECD

Consumption EJ



■ OCDE ■ África ■ Asia
■ World

Consumption = EJ per capita x population

Is the European green deal achievable?

Samuel Furfari & Ernest Mund

The European Physical Journal Plus 136, Article number: 1101 (2021)

108 Accesses | 5 Altmetric | Metrics

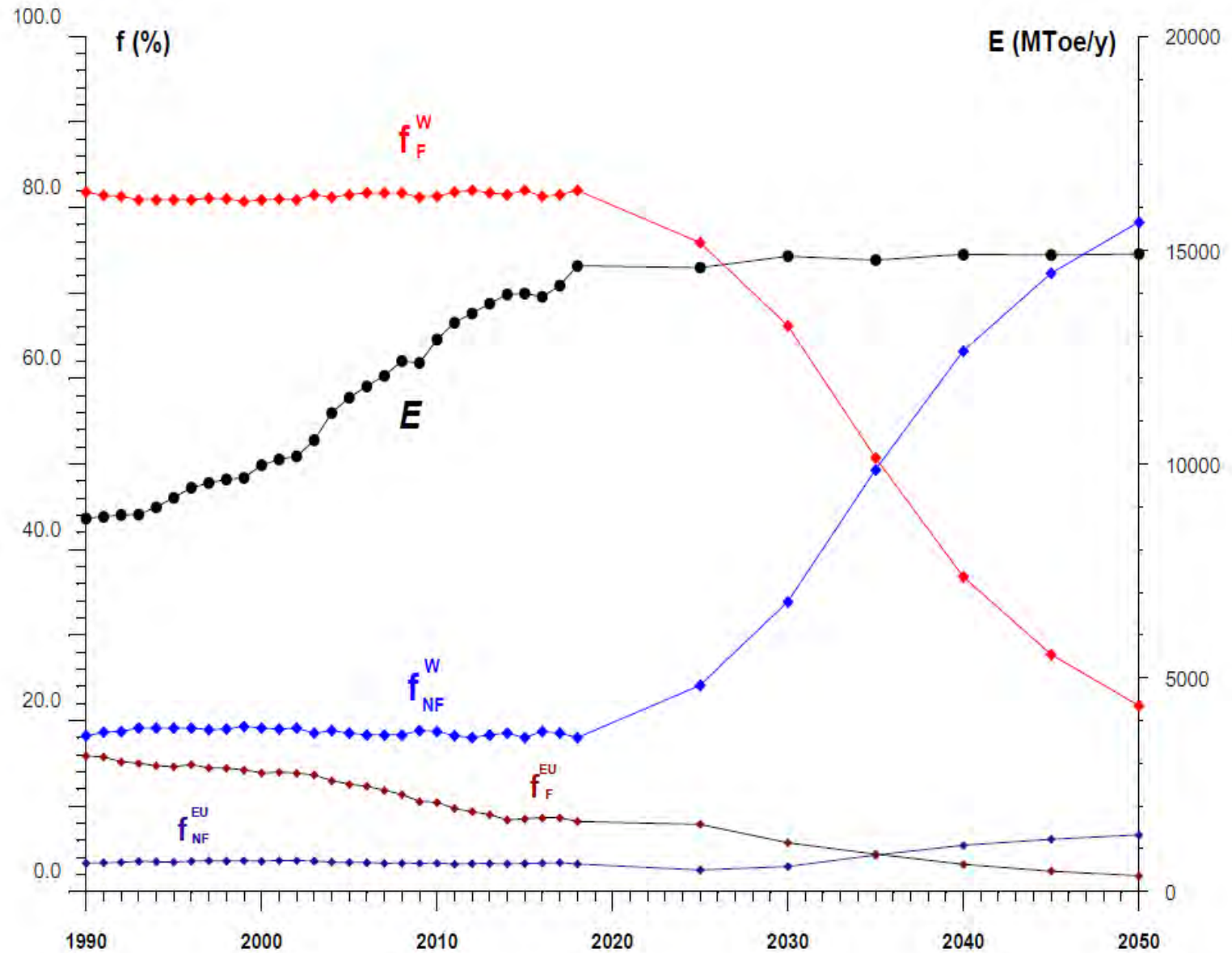
E = energy demand

$F(w, f)$ = share of fossil fuels in the world

$F(w, nf)$ = share of non fossil fuels in the world

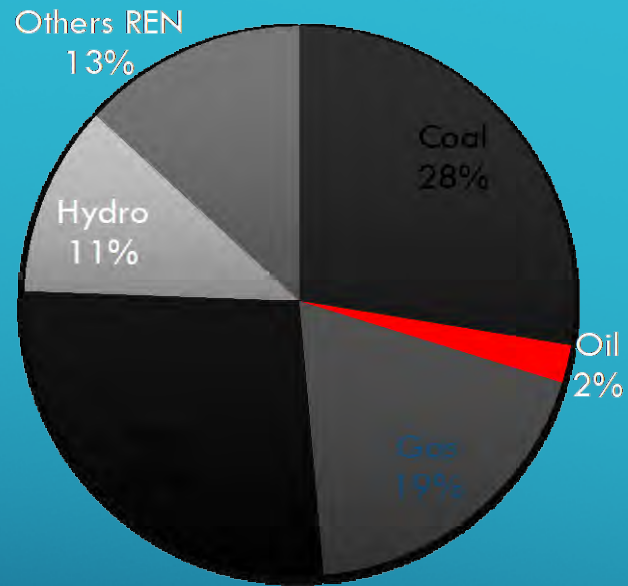
$F(EU, f)$ = share of fossil fuels in the EU

$F(EU, nf)$ = share of non fossil fuels in the EU

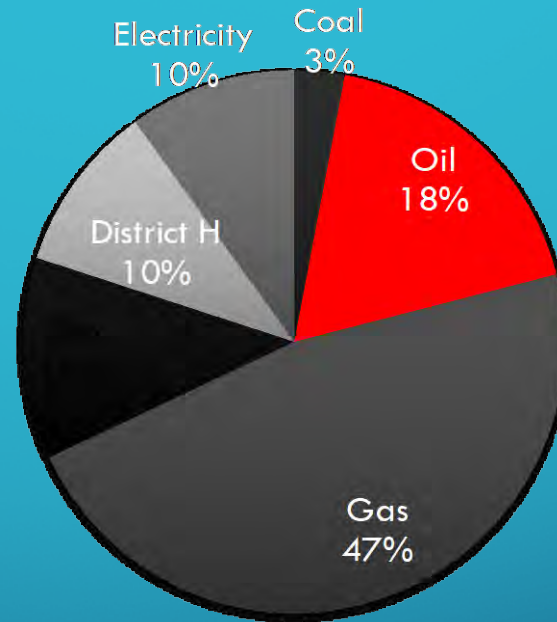


Pourquoi le "pétrole" est-il essentiel ?

L'électricité

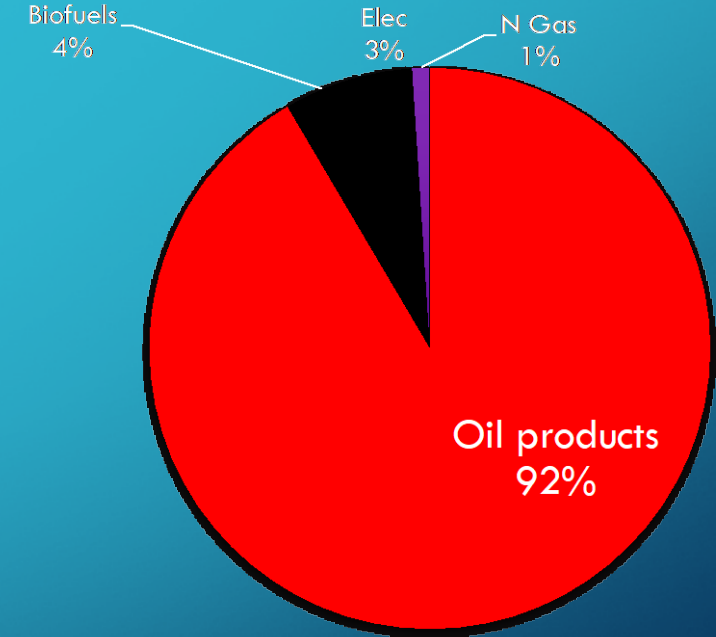


Chauffage



Eu data, but similar in OECD countries

Transport

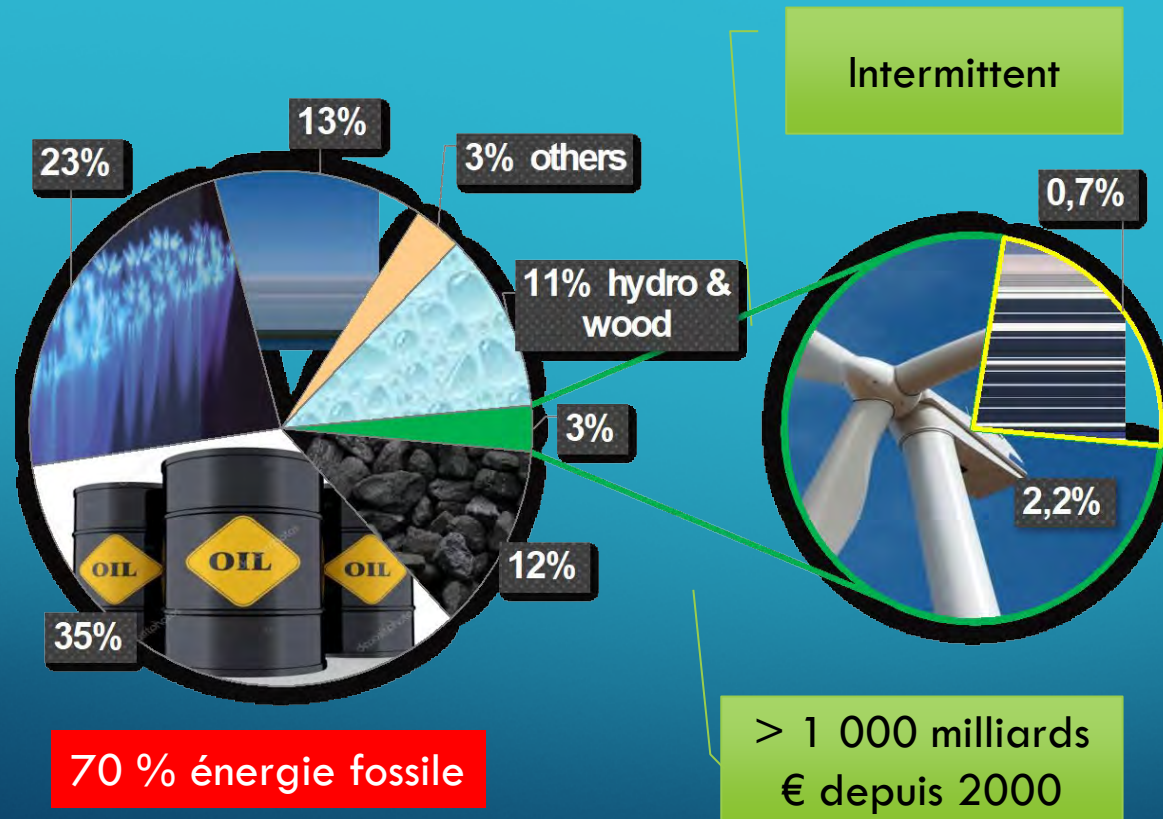


Bunkers excluded



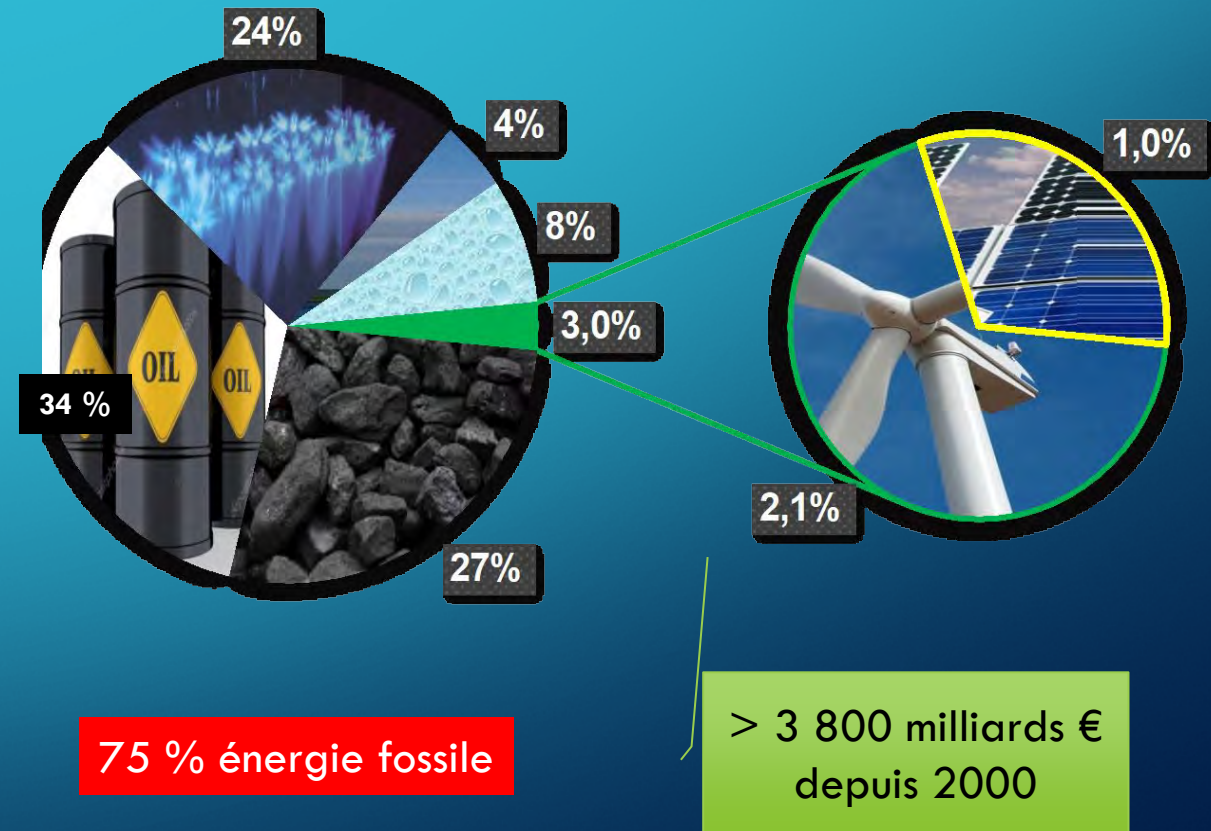
Consommation d'énergie primaire dans l'UE et dans le monde

EU



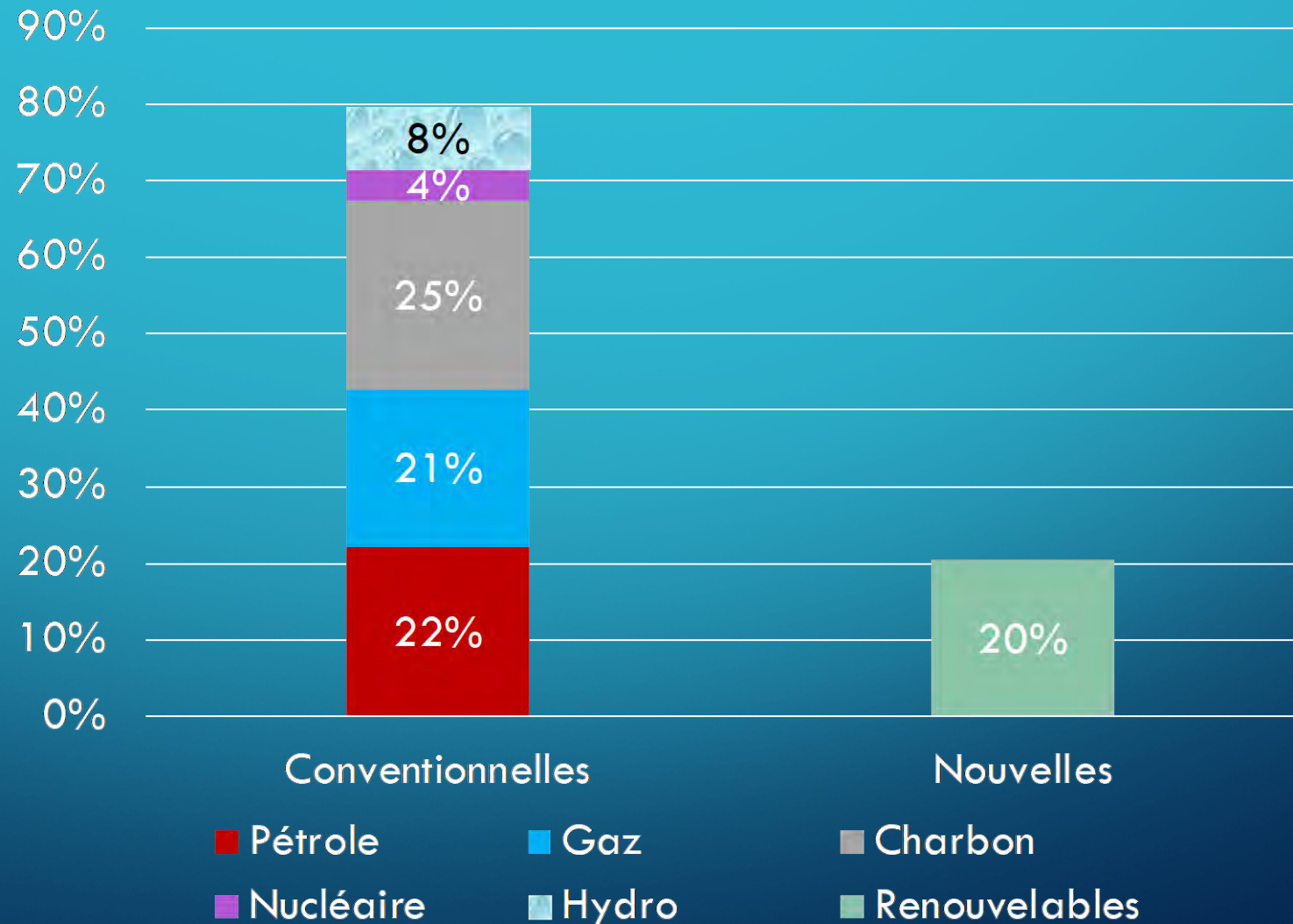
Data: Eurostat, 2021 for 2019

Monde



Data: BP, 2022 for 2021

Augmentation en pourcentage de la demande d'énergie des pays non membres de l'OCDE entre 2011 et 2022





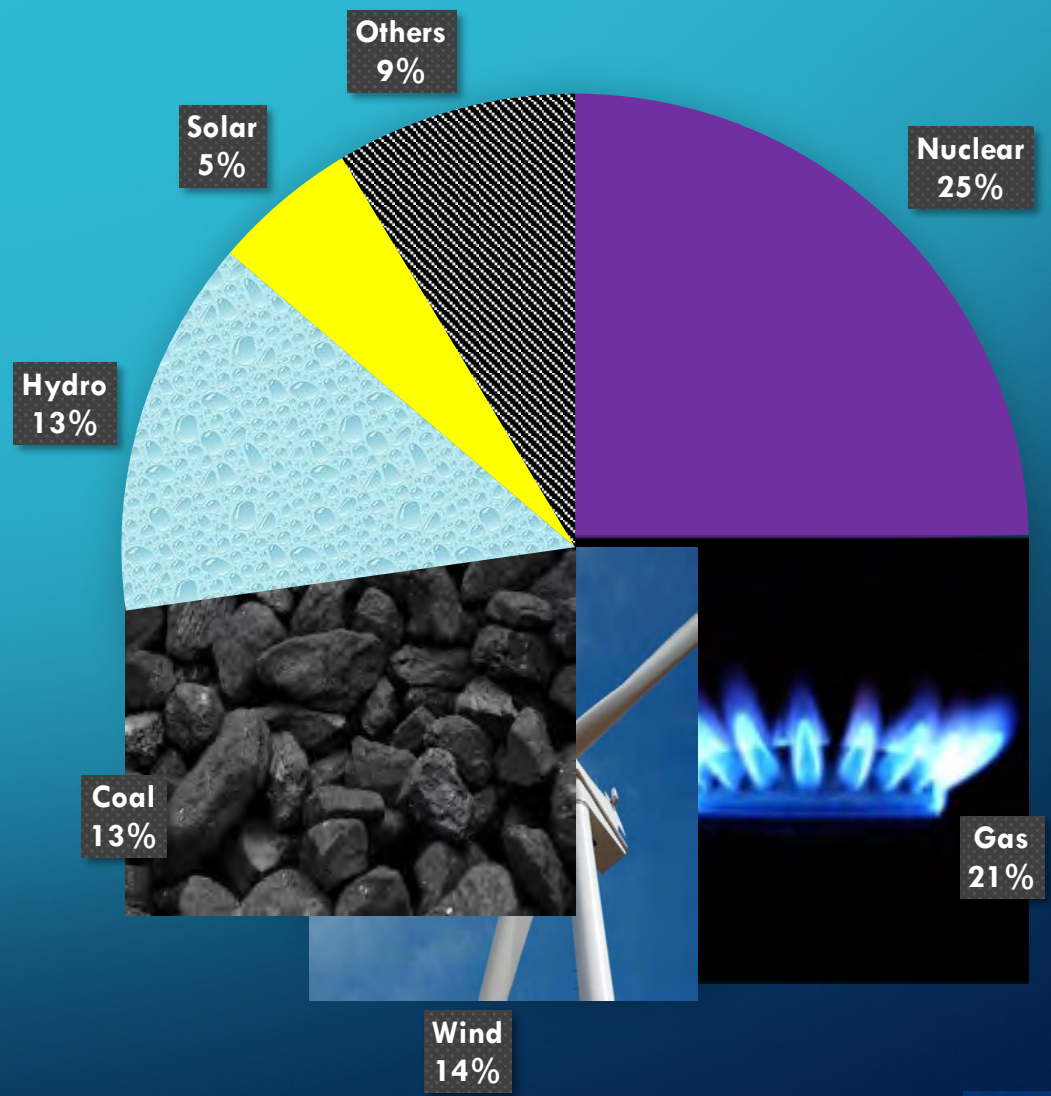
Rome, 25 mars 1957



Le nucléaire, une réalité de l'UE

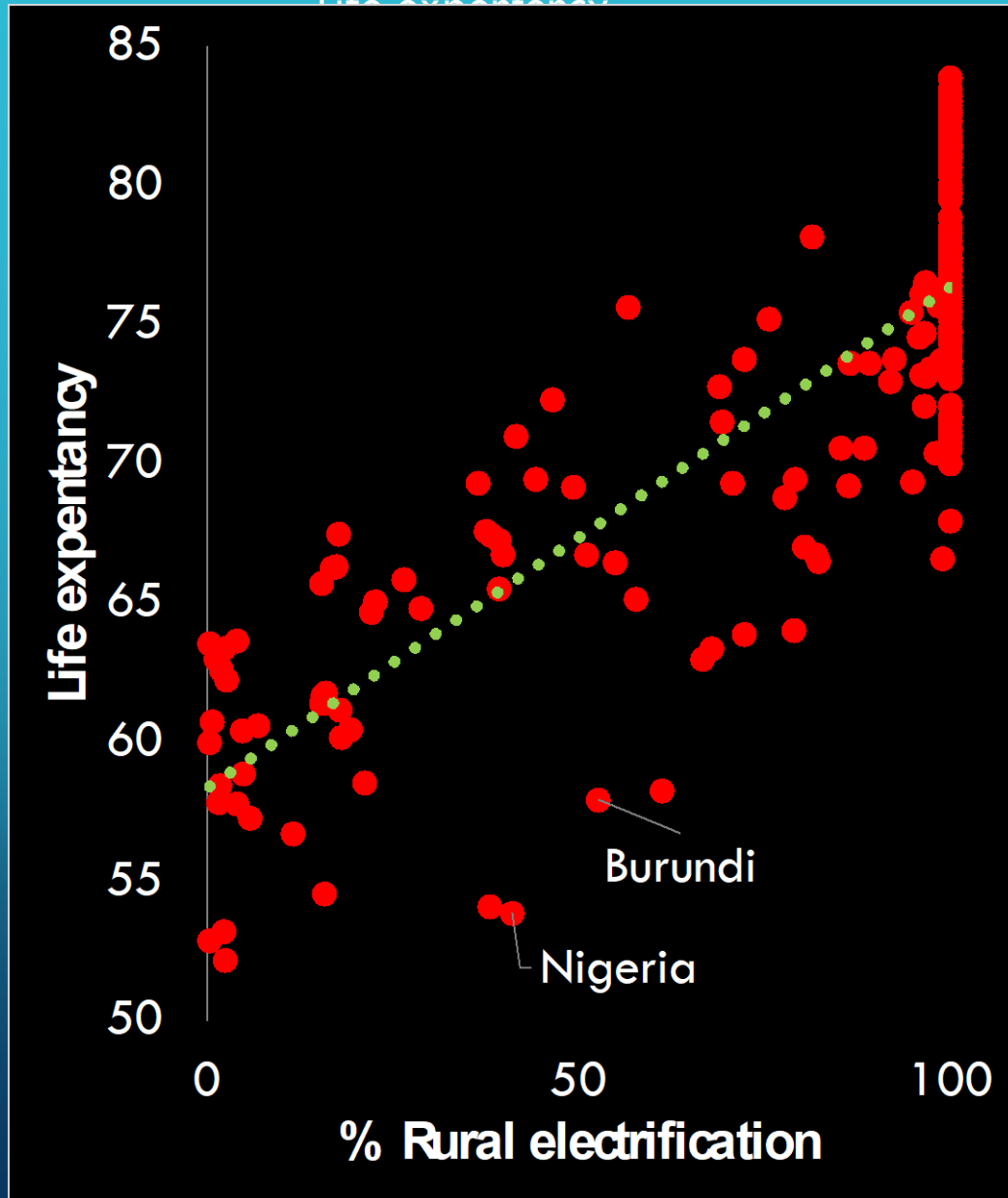


EU-27 elec generation in 2020



L'électricité, c'est la vie et la qualité de vie

Life expectancy

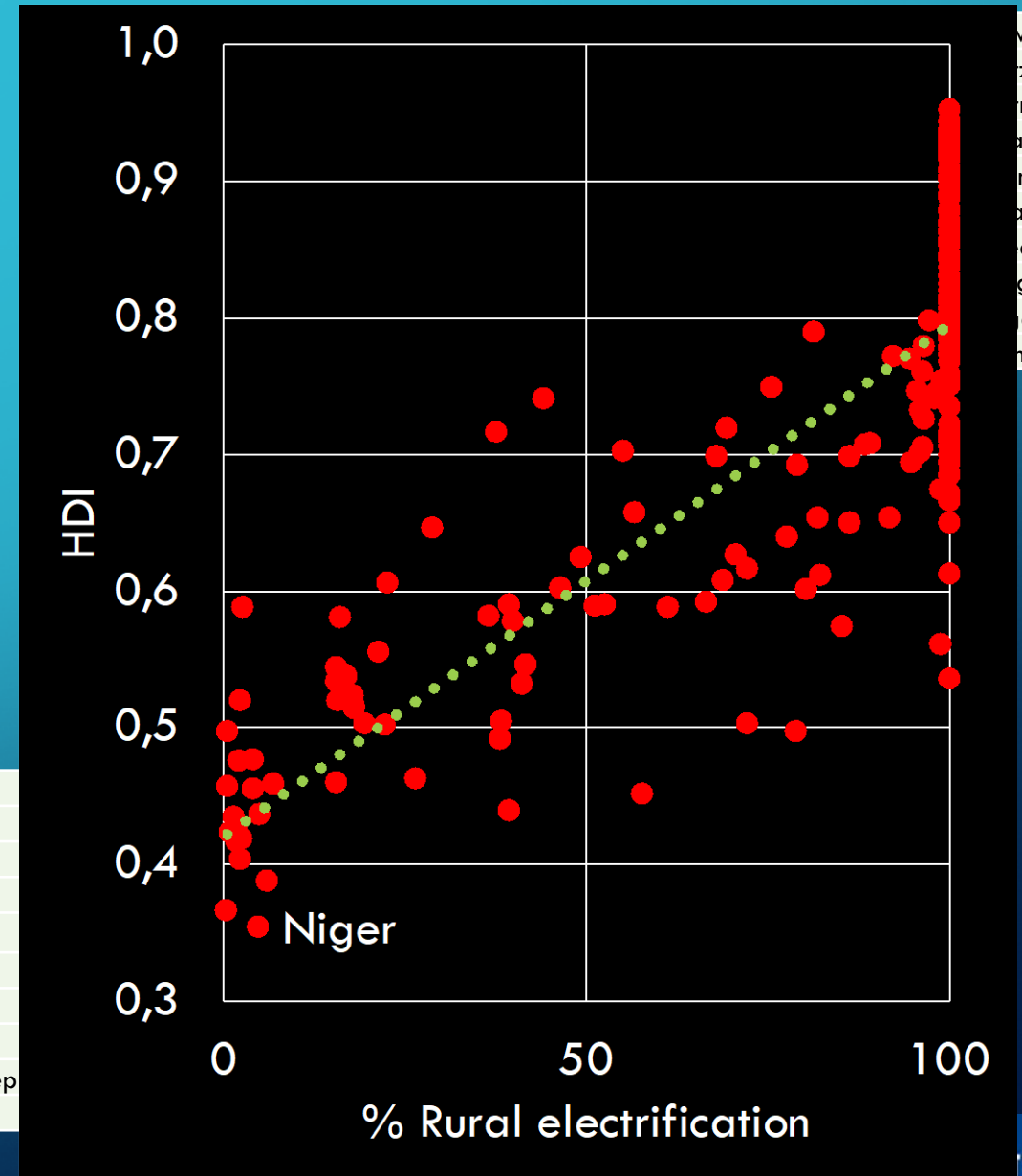


Data of UN (2018_statistical_annex_all)

Hong Kong
Japan
Switzerland
Spain
Singapore
Italy
Australia
Iceland
France
Israel

Mozambique
Liberia
Mali
Burkina Faso
Sierra Leone
Burundi
Chad
South Sudan
Central Af Rep
Niger

HDI

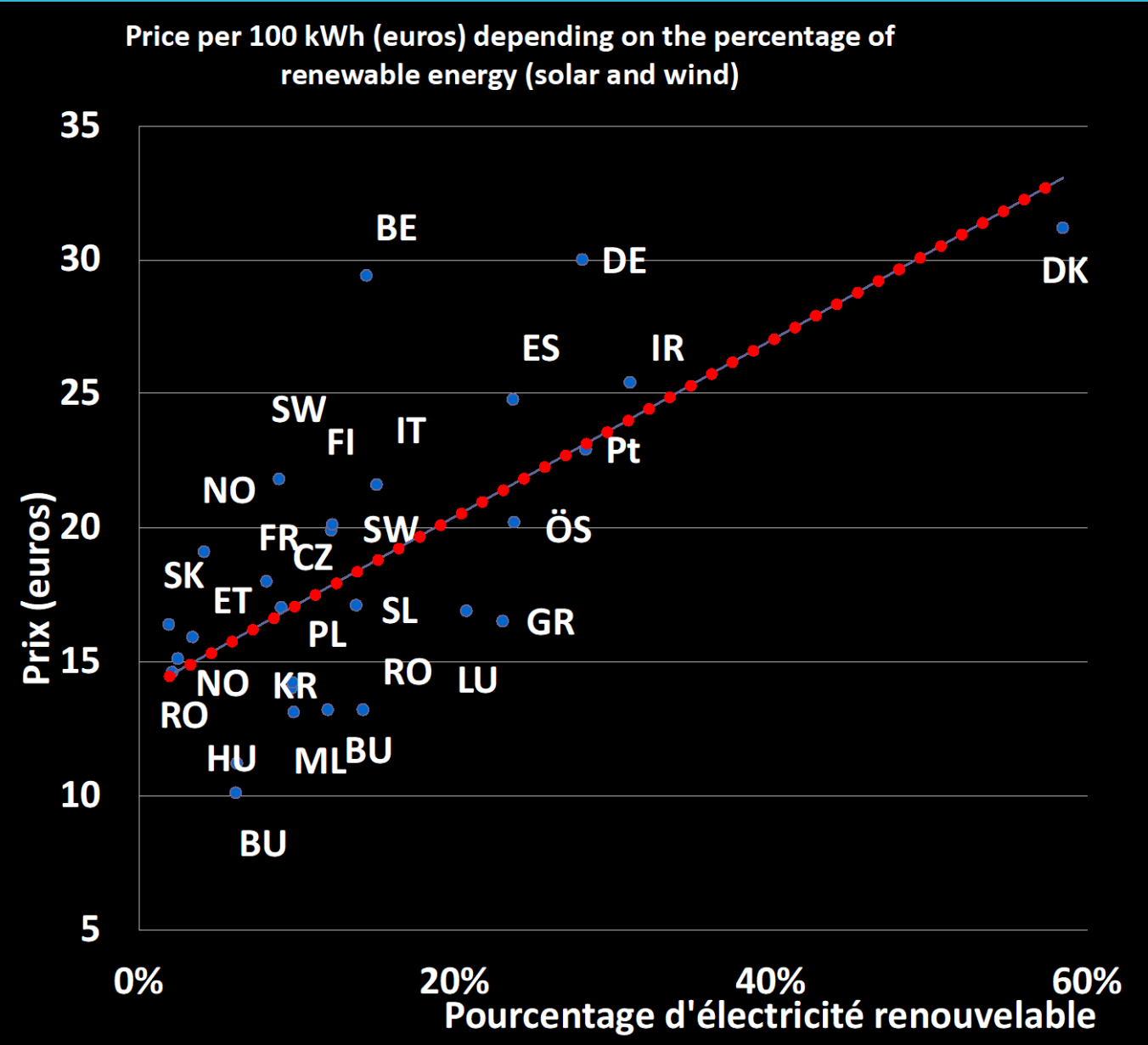


Data of UN (2018_statistical_annex_all)

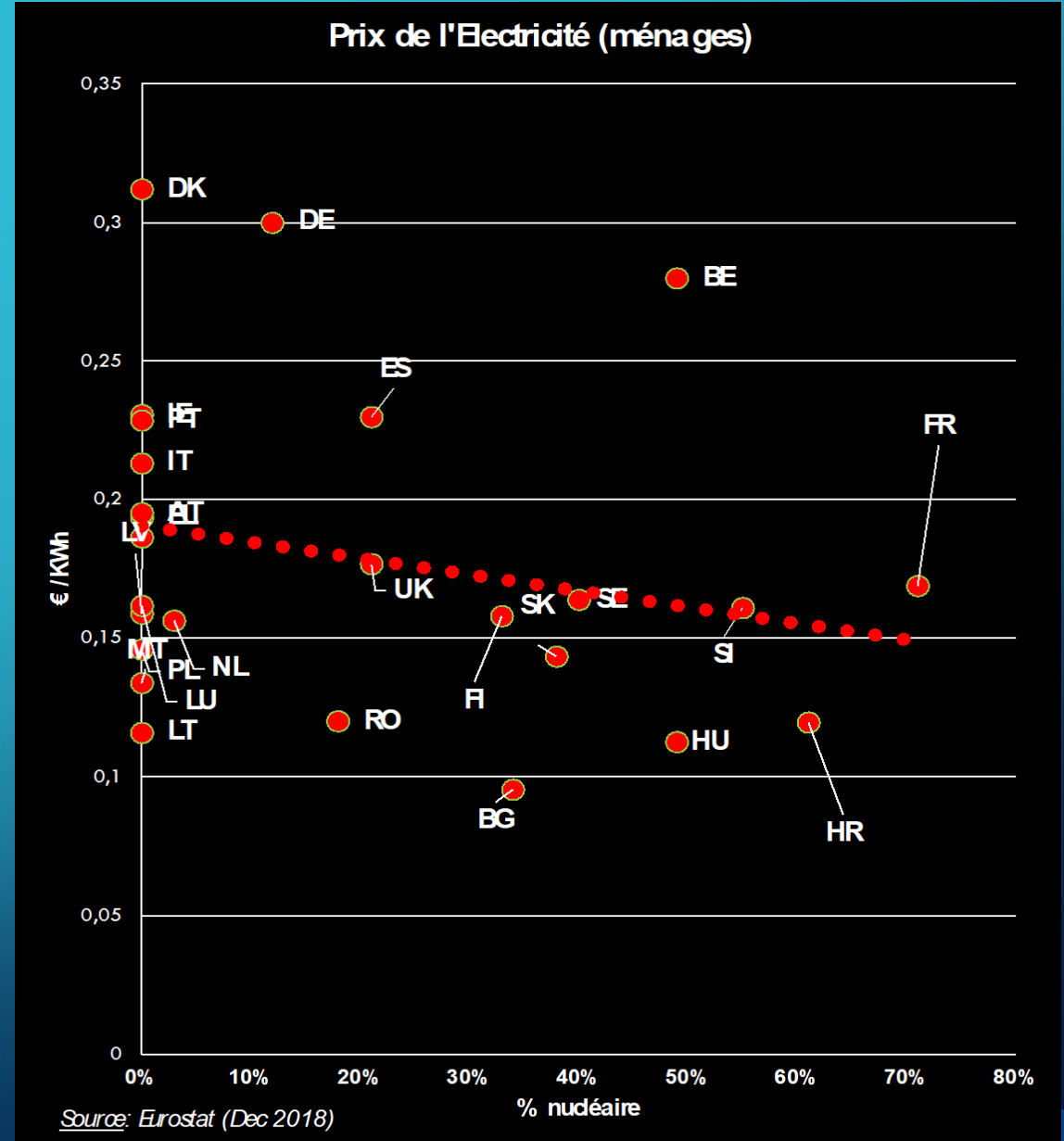
SAMUEL FURFARO

JLB

Le mix énergétique a-t-il un impact sur le prix pour les citoyens ?



Source: Eurostat (Dec 2018)



Source: Eurostat (Dec 2018)

Obama, Steven Chu (Nobel price) and Ernest Moniz (MIT professor)



Le nucléaire en Pologne, une opportunité pour la France et le climat

Publié le 11 février 2020 - Mis à jour le 28 septembre 2021



Europe France Pologne



Energy & Environment | **New Nuclear** | Regulation & Safety | Nuclear Policies | Corporate | Uranium & Fuel | W

Polish government approves first nuclear power plant

12 July 2023



Poland's Ministry of Climate and Environment has given a decision-in-principle for Polskie Elektrownie Jądrowe (PEJ) to construct a nuclear power plant in Pomerania. It is a formal confirmation that the company's investment project is in line with the public interest and the policies pursued by the state, including energy policy.

News | September 22, 2023

Westinghouse and Bechtel team up to build Poland's first nuclear plant

Poland chose Westinghouse's AP1000 pressurised water reactor technology for the project.



ESCP
EUROPE



ULB

Westinghouse signs initial contract for Ukrainian AP1000s

22 November 2021



A contract signed by the Ukrainian nuclear operator Energoatom and US vendor Westinghouse will trigger the engineering and procurement of components for the first of several AP1000s planned for Ukraine. The country is planning as much as 11 GWe of new build by 2040.



Patrick Fragman (seated left) and Petro Kotin (seated right) sign on behalf of Westinghouse and Energoatom, respectively (Image: Energoatom)

Akademik Lomonosov, centrale nucléaire flottante à Pevek



Floating nuclear power plants for mining in Chukotka

by Dr. Michael Wenger | Jul 27, 2021 | Archive, Economy, Energy, Industry



Alexei Tschékounkow (ministre russe de l'Extrême-Orient) : 4 autres centrales nucléaires flottantes
Usine d'extraction et de traitement du cuivre de Baimsky à Chukotka, dans l'extrême nord-est de la Sibérie (sept



XAVIER MOREAU REÇOIT ALEXEÏ TCHÉKOUNKOV, MINISTRE RUSSE DE L'EXTRÊME-ORIENT ET DE L'ARCTIQUE, EN MARGE DU FORUM ÉCONOMIQUE ORIENTAL

ESCP
EUROPE



ULB

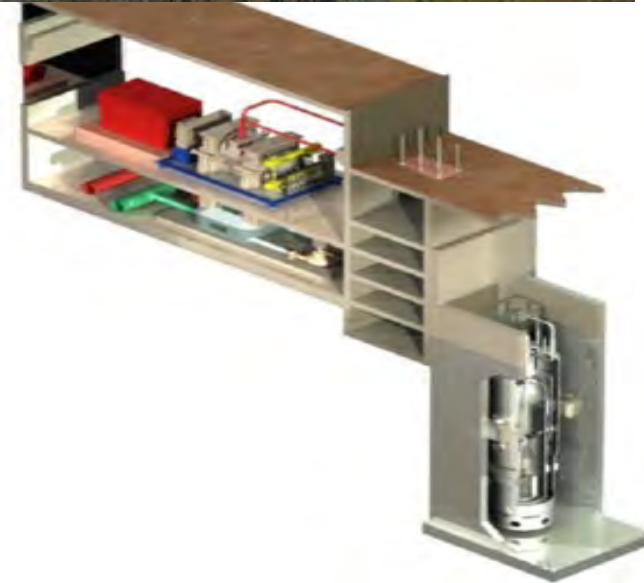
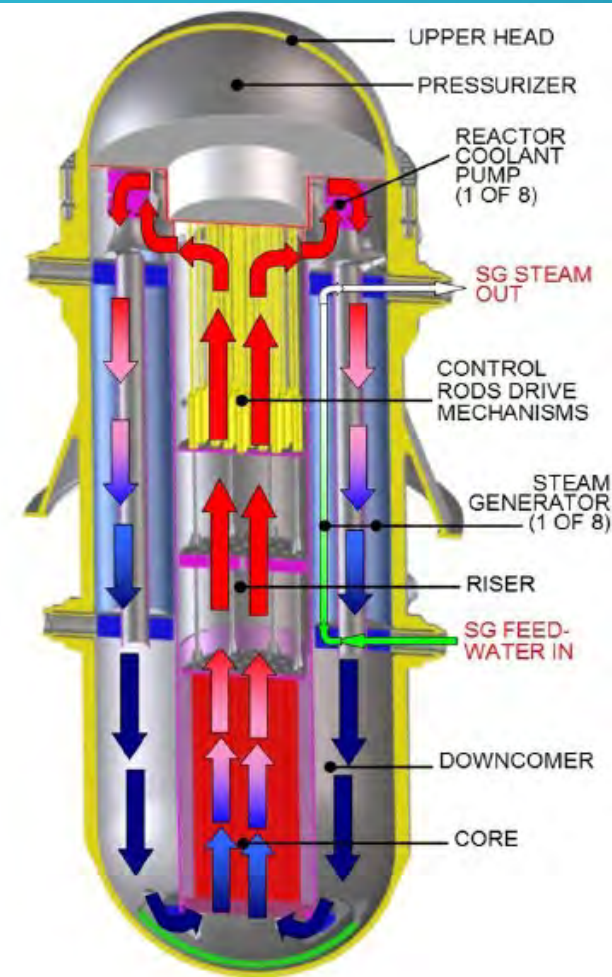
USA

China



Les SMR, une solution pour les petits marchés et l'intégration des énergies renouvelables

Actuellement, plus de 80 modèles de SMR sont en cours de développement pour des applications avancées et à différents stades de développement, selon l'AIEA.



No LOCA

Nuclear? Not only for electricity

Eur. Phys. J. Plus (2022) 137: 747

<https://doi.org/10.1140/epjp/s13360-022-02980-5>

Regular Article

Advanced nuclear power for clean maritime propulsion

Samuel Furfari¹ and  Ernest Mund^{2b}

¹ Université Libre de Bruxelles, Brussels, Belgium

² FNRS and Université Catholique de Louvain, Brussels, Belgium

New Nuclear
for Maritime



CORE
POWER



John Haldane

4 fév. 1923, Cambridge Univ.

Charbon
épuisé



Éoliennes



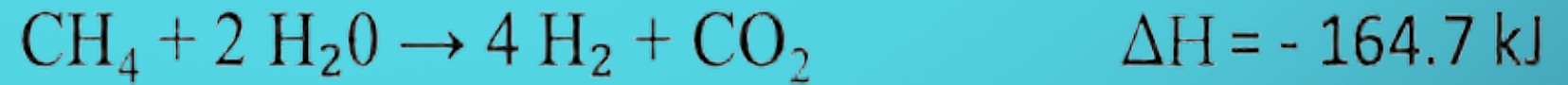
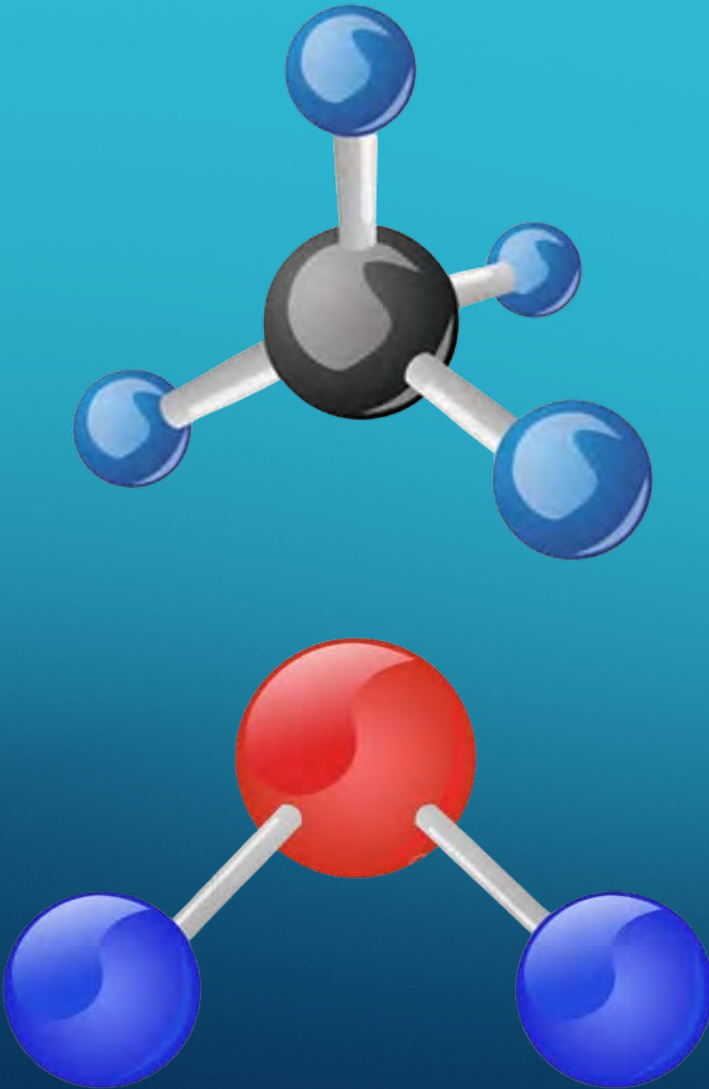
H₂

J.B.S. Haldane, in full **John Burdon Sanderson Haldane**, (born Nov. 5, 1892, [Oxford](#), Oxfordshire, Eng.—died Dec. 1, 1964, Bhubaneswar, India), British geneticist, biometrician, physiologist, and popularizer of [science](#) who opened new paths of research in population [genetics](#) and [evolution](#)



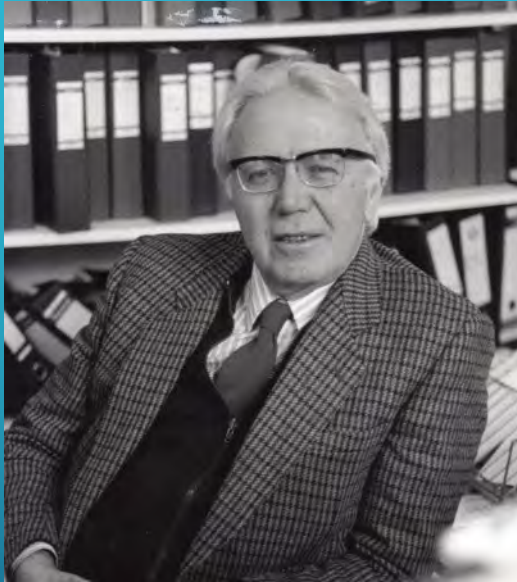
Air Liquide celebrates next generation SMR-X (Steam Methane Reformer) hydrogen plant start-up in Antwerp Belgium
April 22, 2021

Pourquoi l'hydrogène est-il produit en masse par la conversion du méthane ?

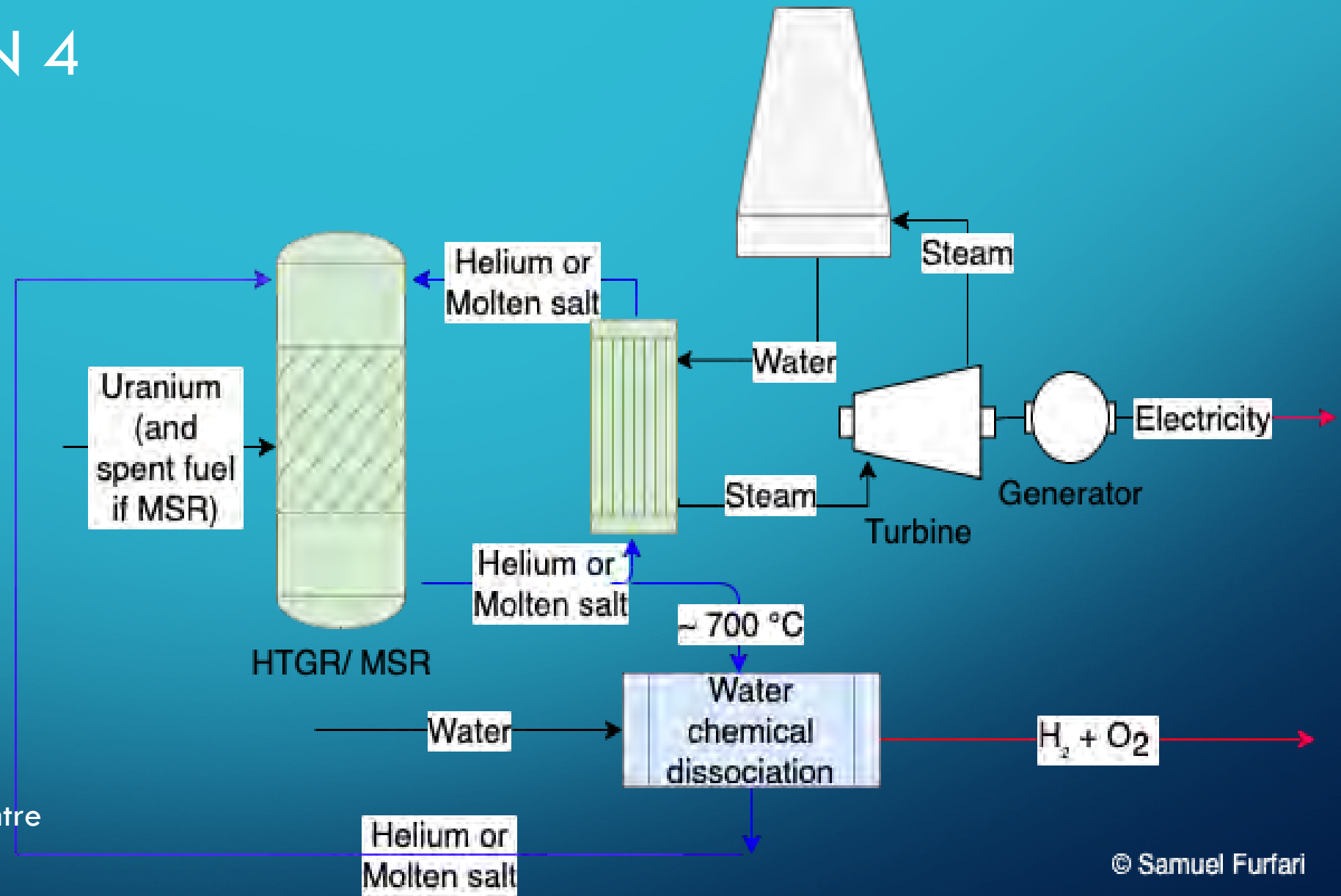


$$\frac{4 \times 285.8}{164.7} = 6.9$$

H₂ future? GEN 4

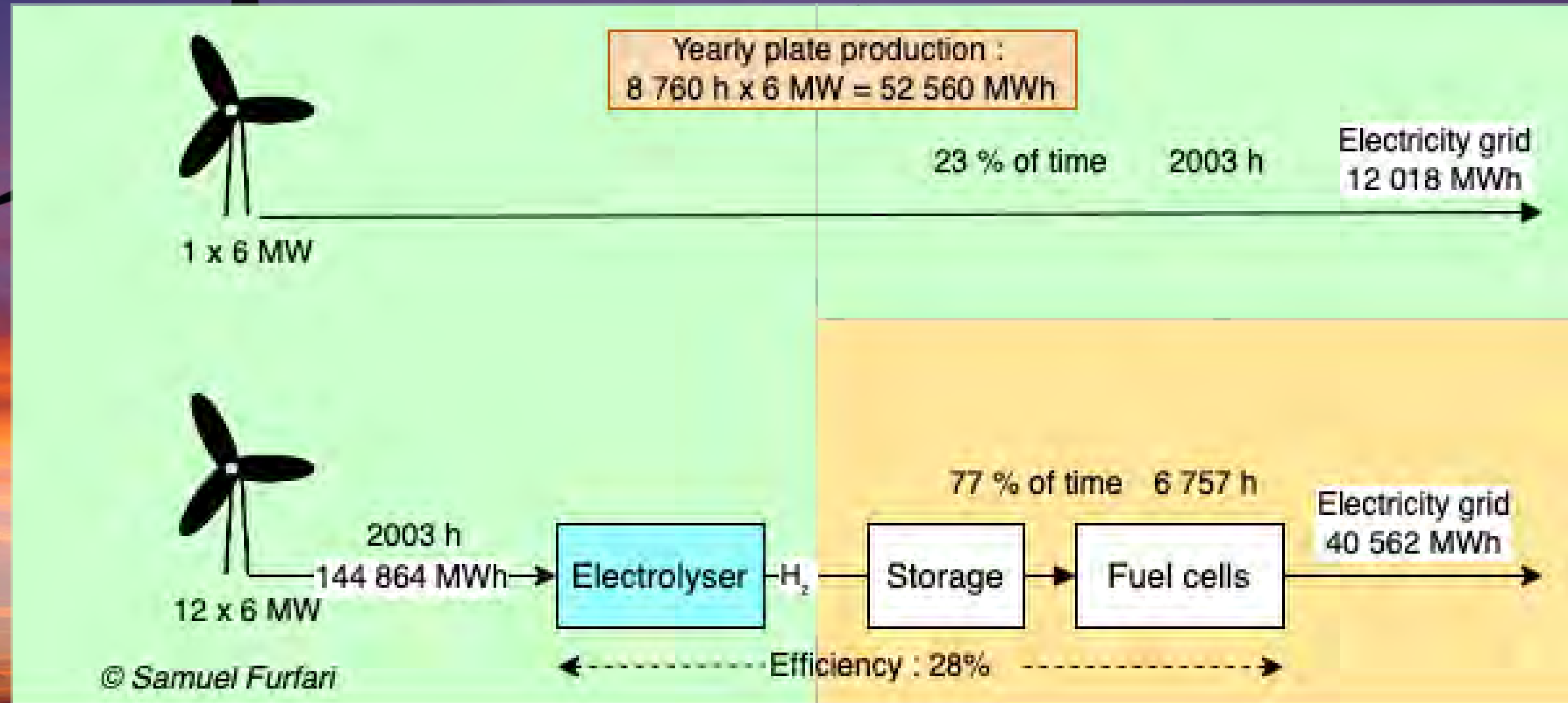


Cesare Marchetti,
Ispra,
European Common Research Centre

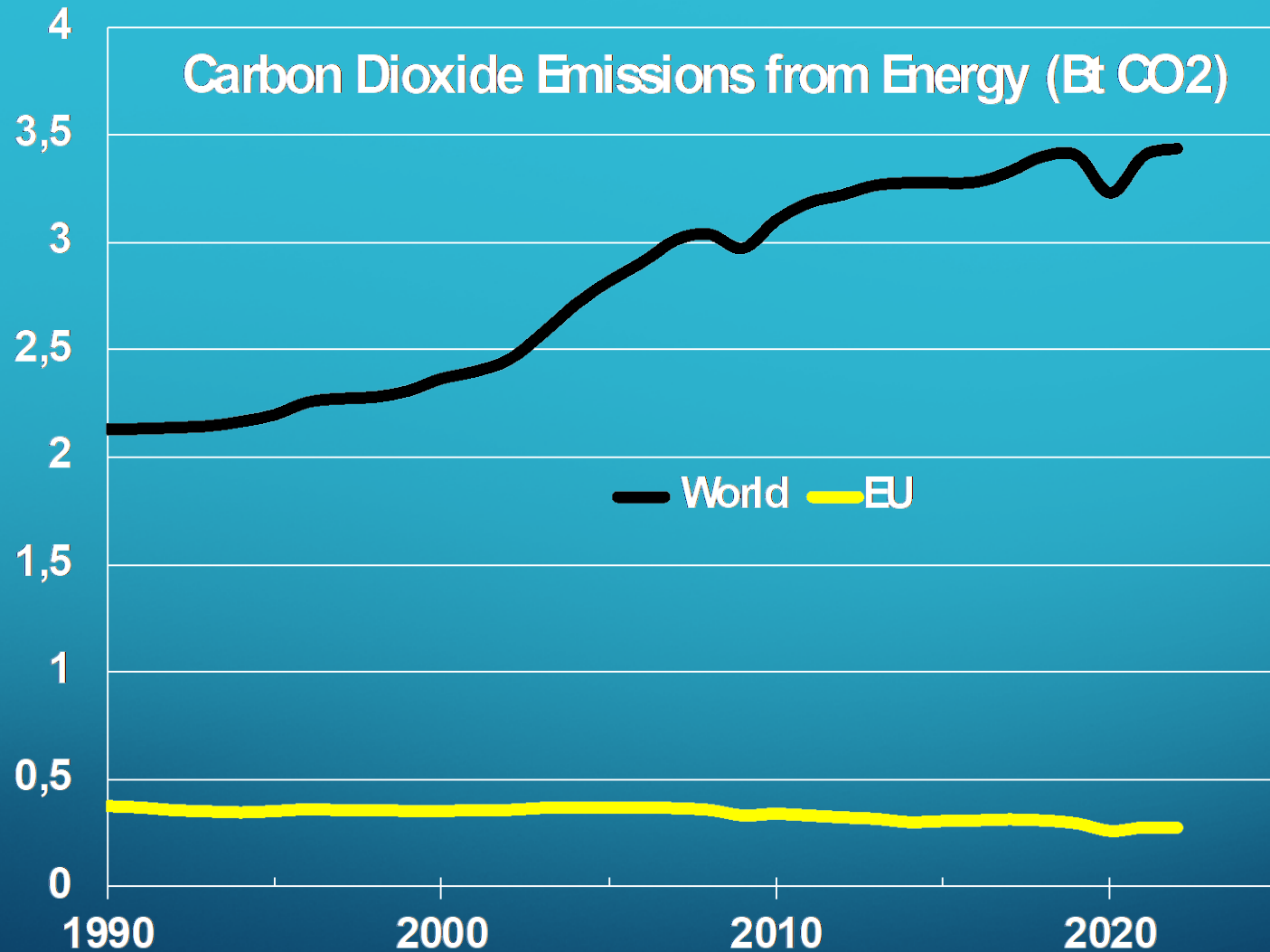


© Samuel Furfari

3 fois plus d'éoliennes... Produire suffisamment pendant uniquement 21 % du temps pour stocker pour un processus efficace à 28 %



Trends in global and EU CO₂ emissions



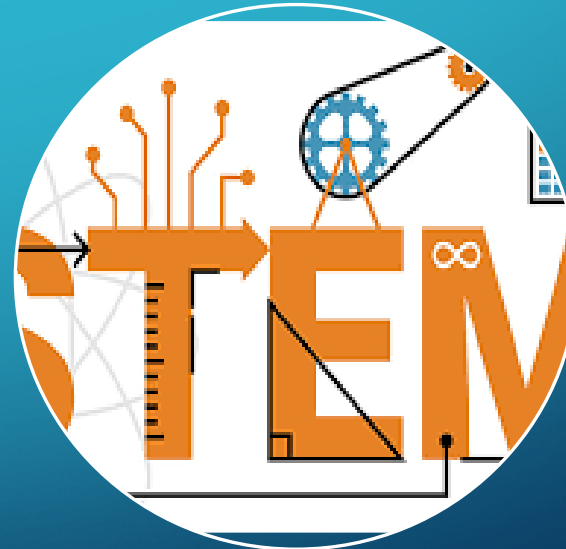
Party to the UNFCCC	% increase since adoption of the UNFCCC
World	+61
Latin America	+80
Africa	+95
Non-OECD	+136
Turkey	+185
Pakistan	+218
Indonesia	+341
India	+286
China	+312
Bangladesh	+769
Vietnam	+1367
EU	-23

from 1992 à 2022 : World : +61% , EU : -23%

Data : Energy Institute, 2023

SAMUEL FURFARI

Là où il y a de l'énergie et de la liberté, il y a de la qualité de vie et de la santé.



Energie

sfurfari@escp.eu

