Enjeux énergétiques de l'UE face au conflit Russie-Ukraine: plus de solidarité…

Jacques PERCEBOIS
Professeur (Emérite) à l'Université de Montpellier

Juin 2022

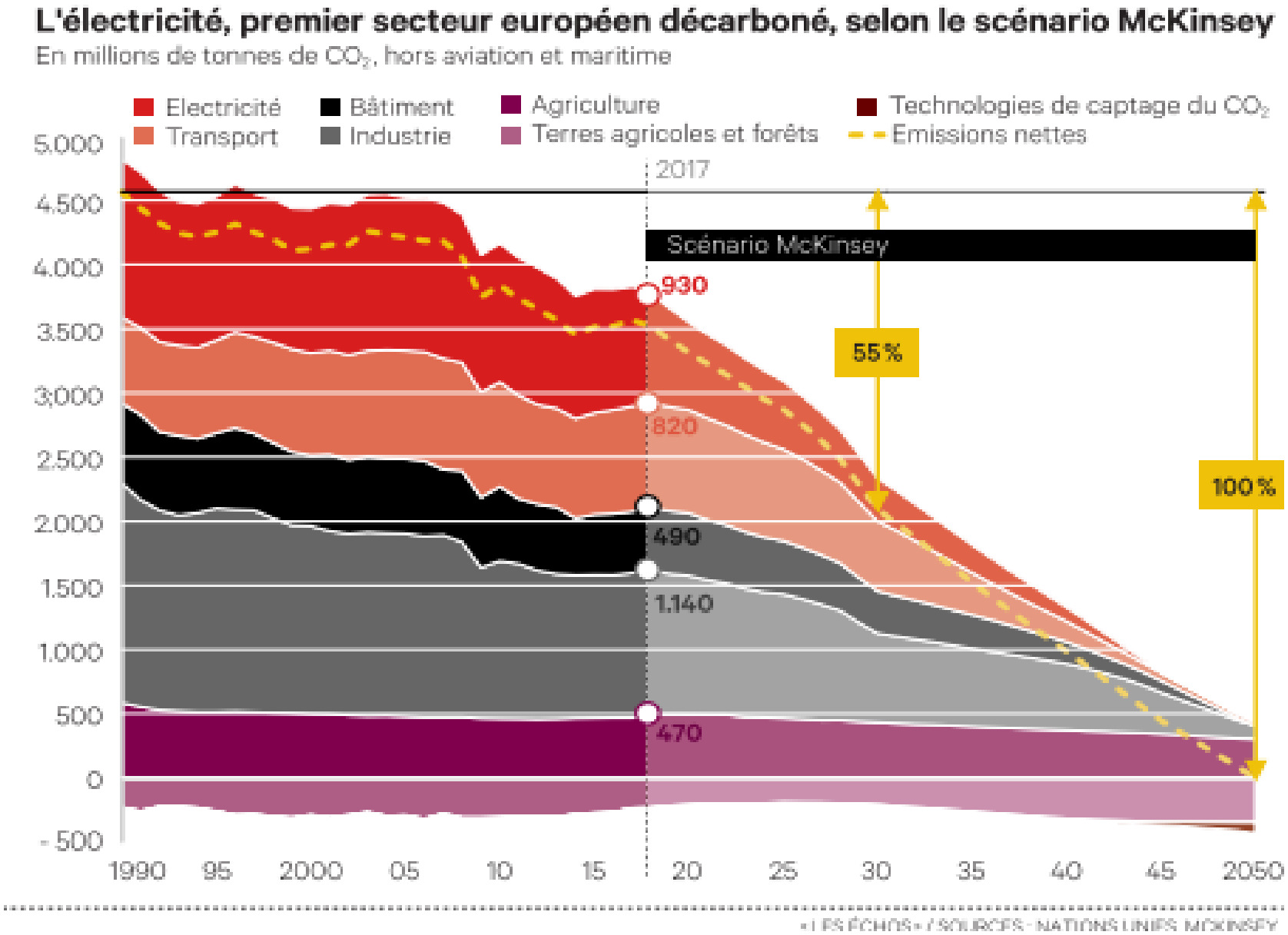
Objectifs communs des politiques énergétiques

- 1. Recherche de la neutralité carbone à l'horizon 2050 soit une « sortie des fossiles » (grâce à un prix élevé du carbone) et perspectives d'électrification croissante des usages (mobilité, objets connectés, chauffage etc). L'électricité devrait atteindre 50% de la consommation d'énergie en 2050 contre 25% aujourd'hui

- 2. Redécouverte de la nécessité d'un minimum d'indépendance énergétique (l'UE importe aujourd'hui 60% de l'énergie qu'elle consomme)

- 3. Recherche d'un équilibre entre les forces du marché et l'interventionnisme public

Les réductions des émissions de carbone en Europe



L'énergie au cœur de la construction européenne

- **1. CECA et Euratom avant le Traité de Rome et interconnexions électriques pour des raisons de secours mutuel; vision plutôt dirigiste et planificatrice…**

- **2 Traité de Rome (1957) principe de la concurrence mais l'énergie bénéficie d'une exception de fait jusqu'en 1986 (date du projet de directive)**

- **3 Directives européennes: 1ère directive électricité en 1996, 1ère directive gaz en 1998, 2ème directive en 2003 et 3ème directive en 2009: créer un marché unique en favorisant les interconnexions (convergence des prix et des mix)**

- **4. Le Winter Package de novembre 2016: faire davantage confiance aux mécanisme de marché, supprimer les subventions et réformer le marché ETS du carbone**

- **5. Pas de politique énergétique commune (compétence nationale) mais un accord sur quelques grands orientations**

- **6. Directive « Green Deal » 2019 (neutralité carbone en 2050)**

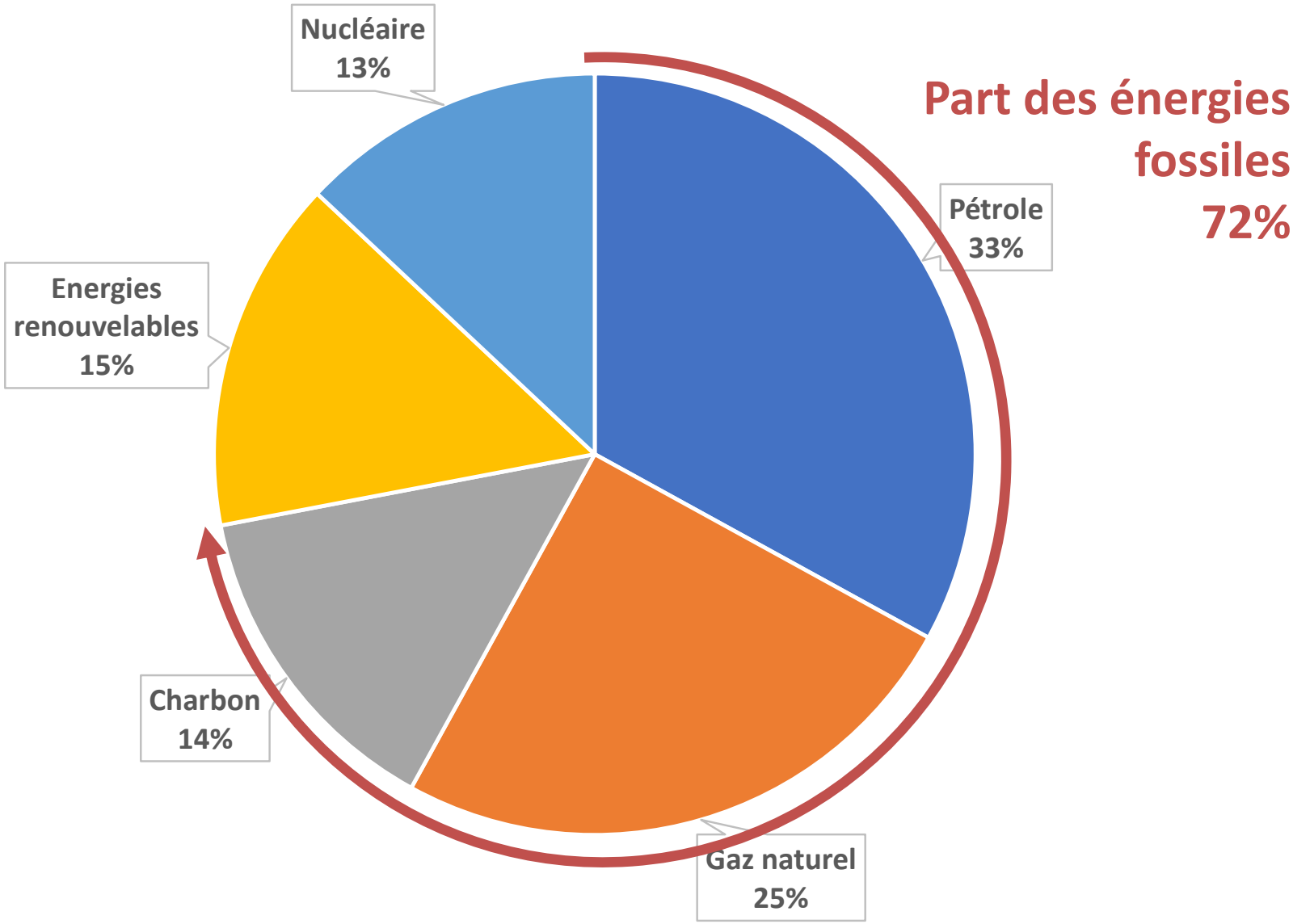
- **7. « Fit for 55 » de juillet 2021: réduction de 55% des émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2030 et ZEN en 2050 (Zéro Emissions Nettes y compris CCS)**

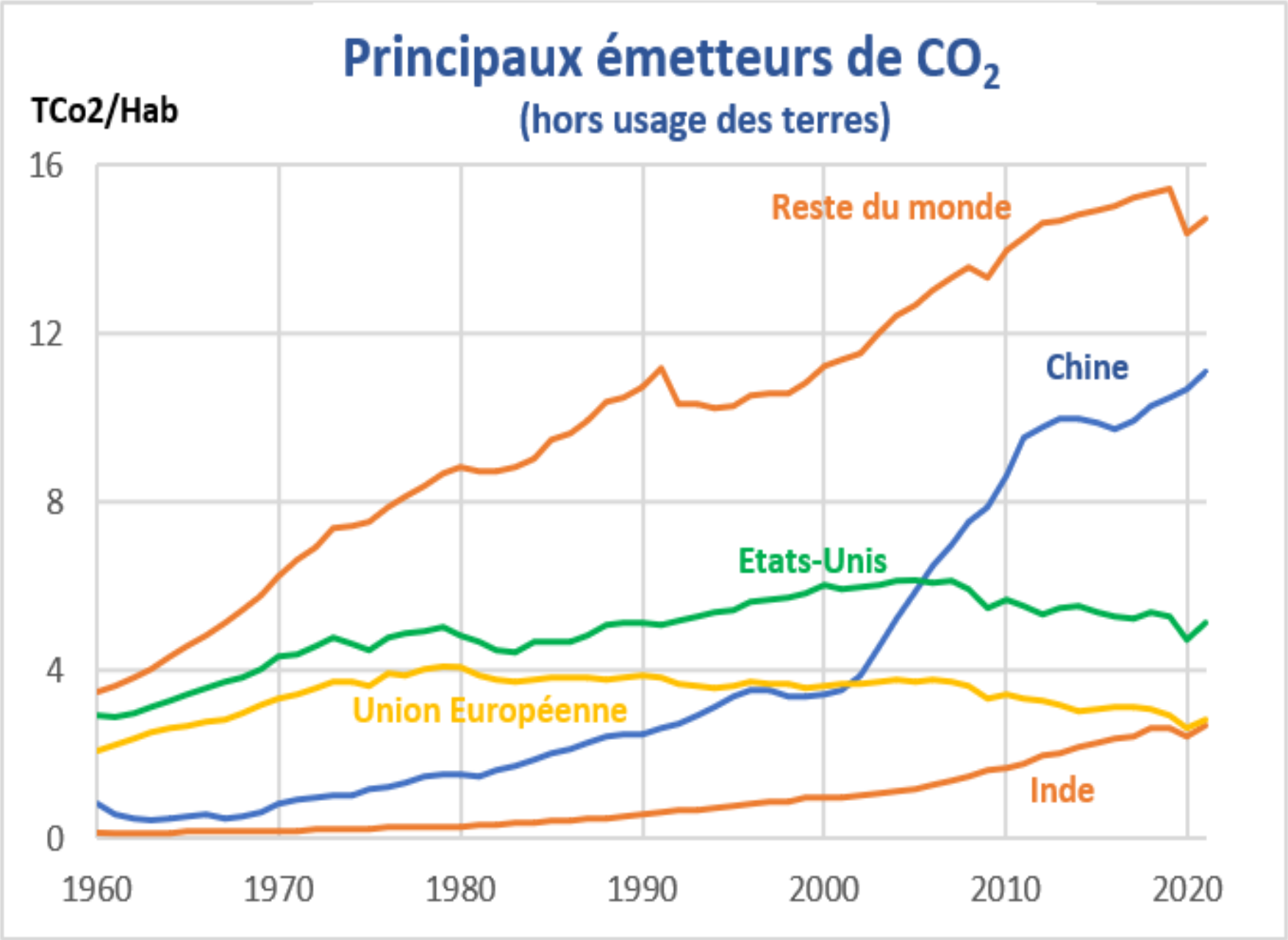
Consensus et fractures en Europe

- **1 Consensus sur:**
  - La lutte contre le réchauffement climatique
  - Le développement des usages électriques (cf mobilité ou numérique; la demande d'énergie doit baisser mais la part de l'électricité devrait croître) (hypothèses pour la France? 647 TWh en 2050 selon RTE contre 475 en 2019; 50% de nucléaire en 2035… et combien en 2050?)
  - Une taxation du carbone (le prix de la tonne de CO_2 a fortement monté fin 2021)
  - Le développement de la part des renouvelables (mais rythmes différents selon les pays)
  - Le choix de l'hydrogène (bleu, vert voire jaune)
  - La préoccupation d'une dépendance à l'égard de certaines technologies et de certaines matières premières (nickel, lithium, cobalt, cuivre, platine, terres rares)

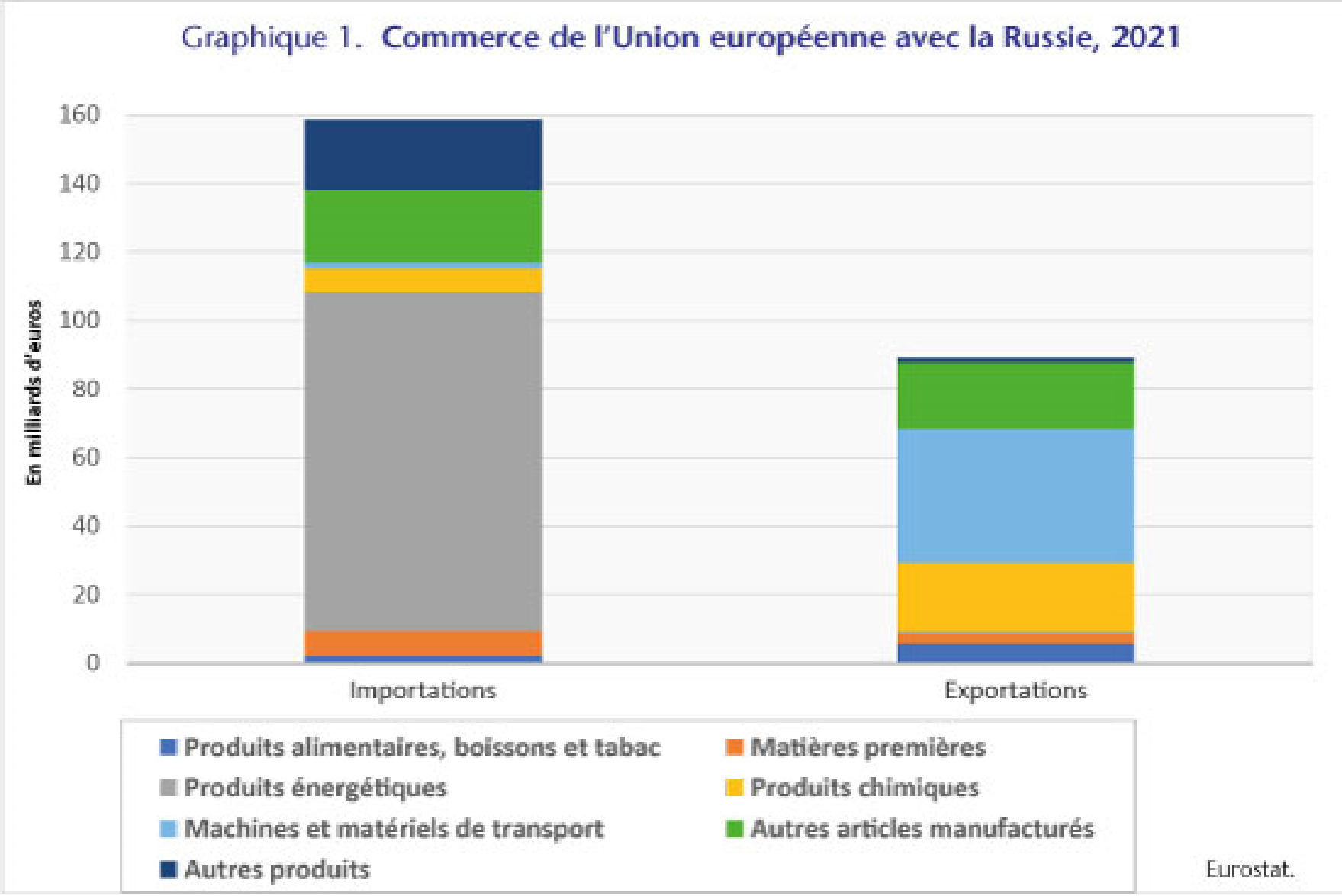
- **2 Divergences entre pays**
  - Couples « renouvelables/gaz » versus « renouvelables/nucléaire » (mix électrique)?
  - La taxonomie (inclure le gaz et/ou le nucléaire?); le « couple » franco-allemand se déchire? Liste des énergies bénéficiant de financements aidés
  - Le mécanisme de capacité dans le secteur électrique (réserves versus marché)
  - Le maintien de tarifs réglementés pour certains consommateurs d'électricité

Consommation d'énergie primaire de l'Union européenne (chiffres 2019)



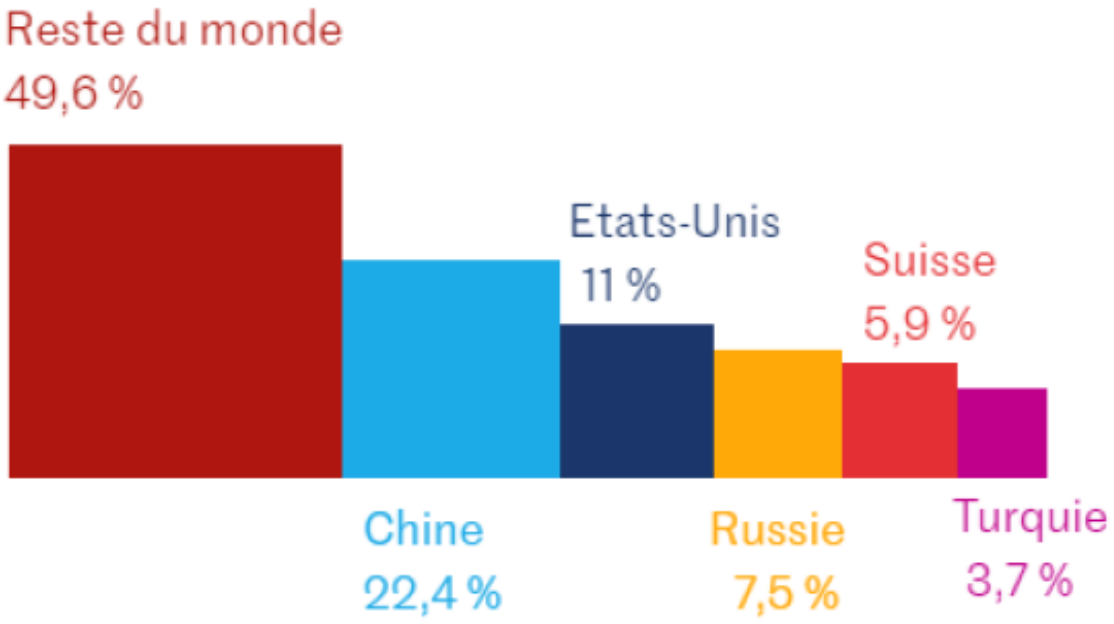

Principaux émetteurs de CO_2
(hors usage des terres)
TCo2/Hab
16
12
8
4
0
1960
1970
1980
1990
2000
2010
2020
Reste du monde
Chine
Etats-Unis
Union Européenne
Inde

Commerce U.E. – Russie (source blog OFCE C. Antonin)



Principaux partenaires de l'UE à l'importation

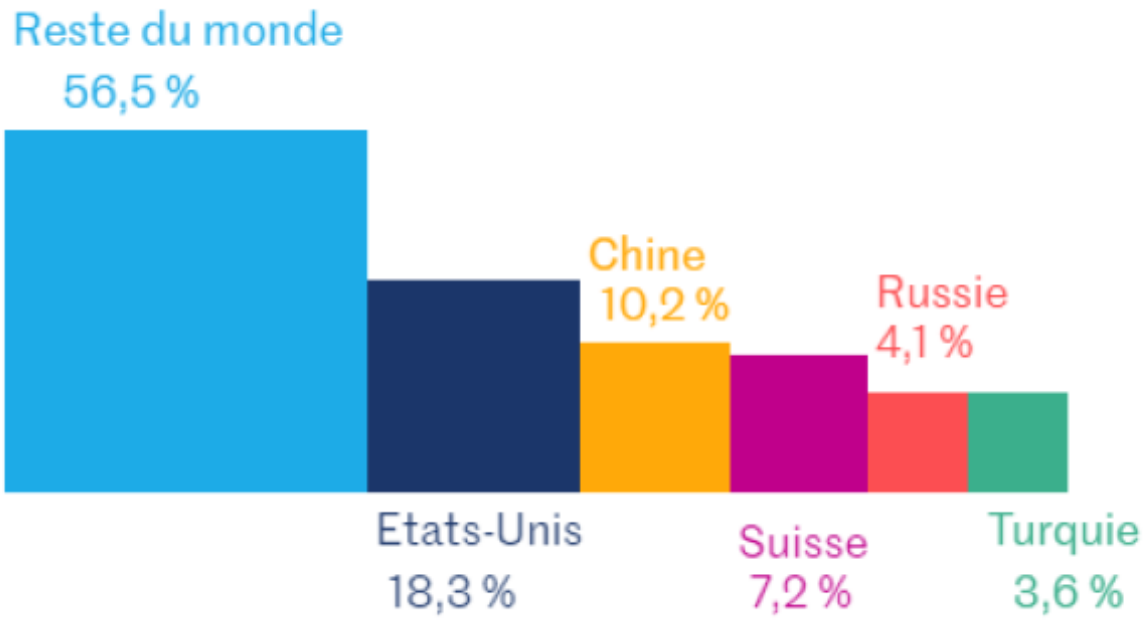
Part des pays dans les importations européennes en 2021, en %



Source : Commission européenne

Principaux partenaires de l'UE à l'exportation

Part des pays dans les exportations européennes en 2021, en %



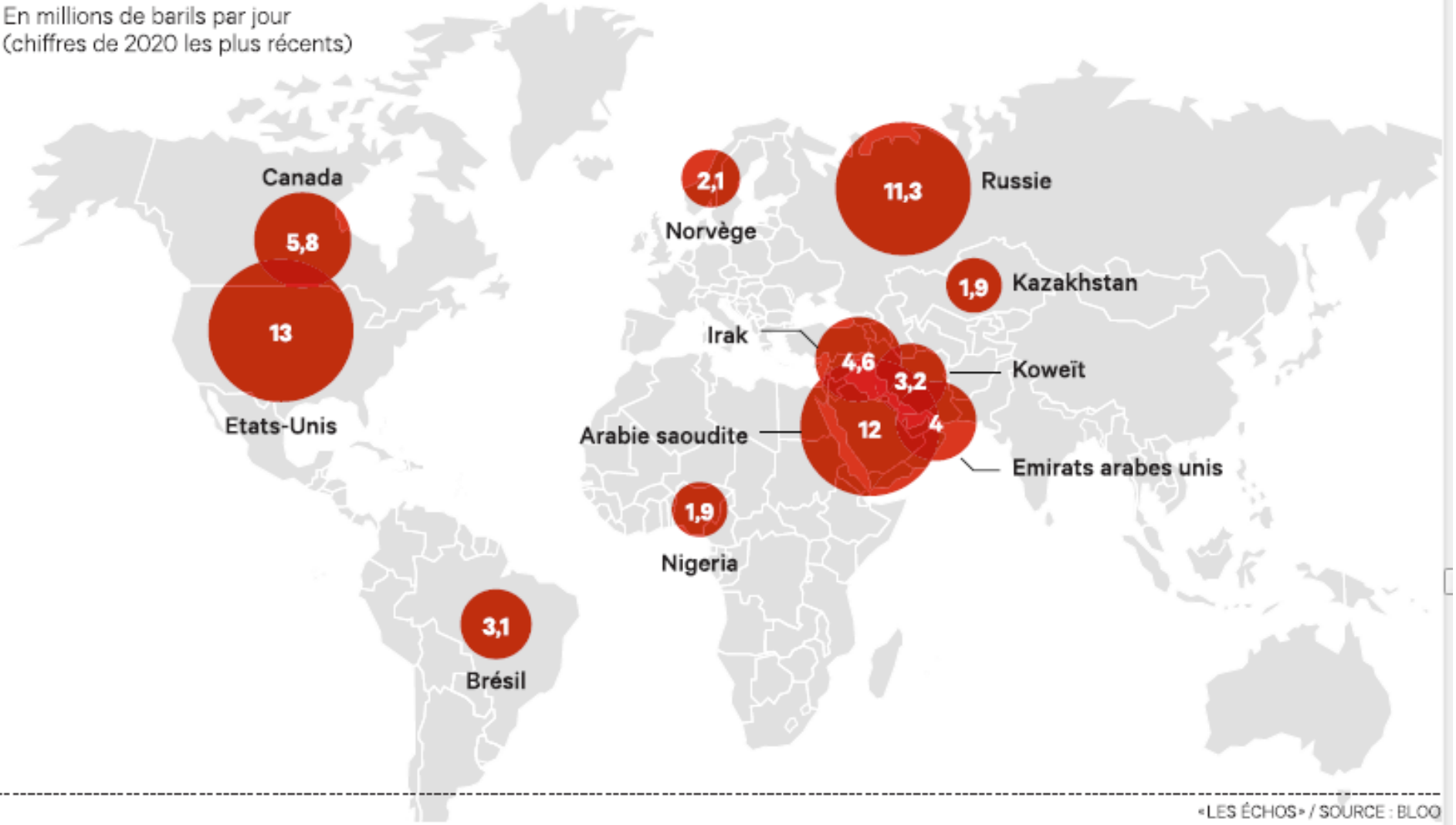
Source : Commission européenne

Poids de la Russie dans le pétrole européen (source Eurostat)

Poids des fournisseurs dans les importations de pétrole de l'U.E. en 2021(%)	Part des importations de pétrole en provenance de Russie dans la consommation de pétrole du pays en 2020 (%)	Poids des fournisseurs de pétrole de la France en 2021 (%)
Russie 27%	Slovaquie 78,4%	Arabie saoudite 15%
Irak 9%	Pologne 67,5%	Kazakhstan 14%
Arabie Saoudite 8%	Roumanie 32,8%	**Russie 13% (dont gazole)**
Nigeria 8%	Allemagne 29,7%	Nigeria 12%
Etats-Unis 5%	Belgique 22,2%	Algérie 12%

Les plus grands producteurs de pétrole

En millions de barils par jour
(chiffres de 2020 les plus récents)



«LES ÉCHOS» / SOURCE : BLOO

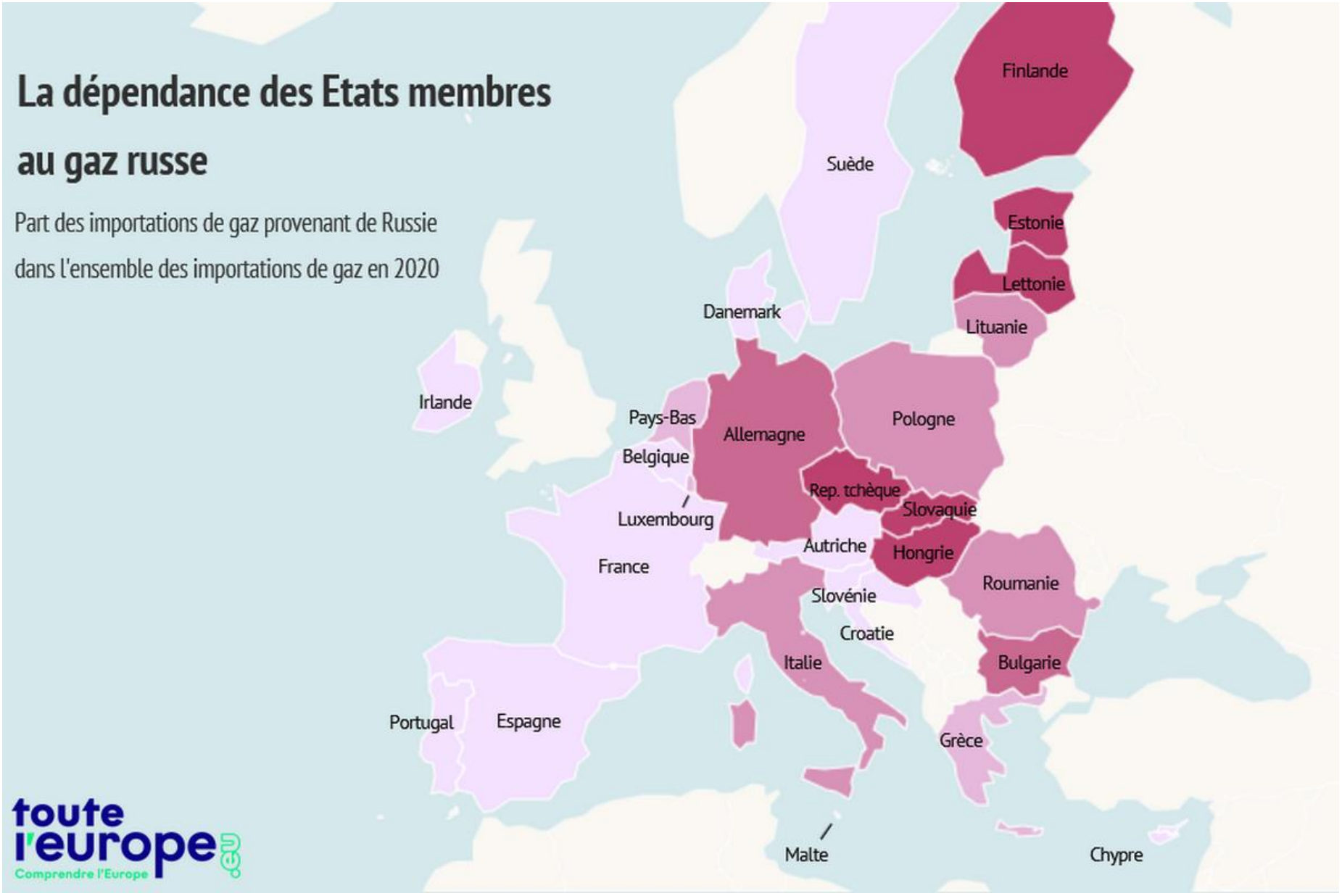
Gazoducs européens:

le EastMed devrait être achevé en 2025; le Nabucco a été abandonné en 2013;

Main gas pipelines in Europe, 2020. Source: W3Ask.com

La dépendance des Etats membres au gaz russe

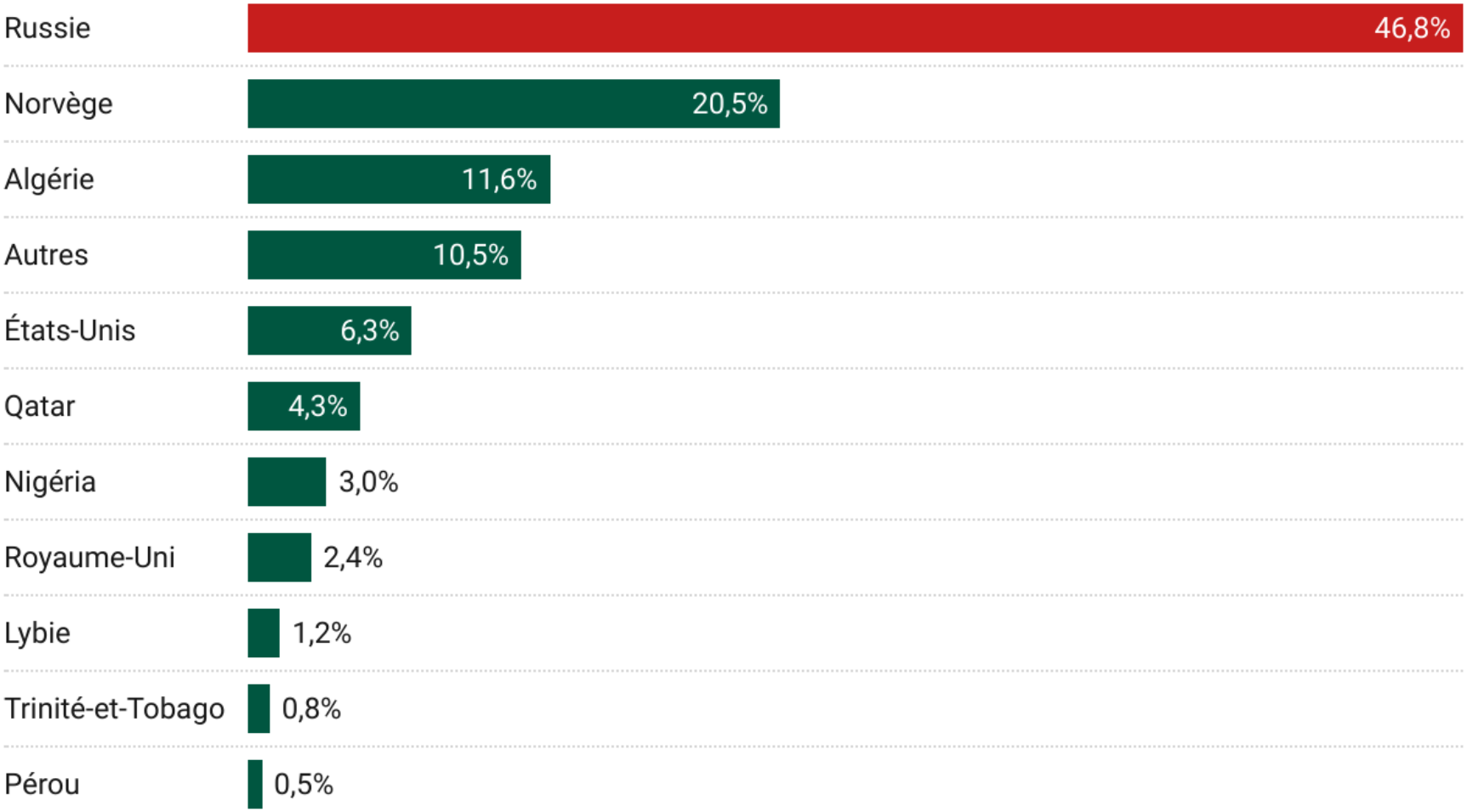
Part des importations de gaz provenant de Russie dans l'ensemble des importations de gaz en 2020



toute l'europe.eu
Comprendre l'Europe

La Russie, premier fournisseur de gaz naturel de l'Union

Origine des importations de gaz naturel dans l'Union européenne. Le gaz naturel représentait 21,3% de la consommation finale d'énergie de l'Union en 2019.



Chiffres de 2021

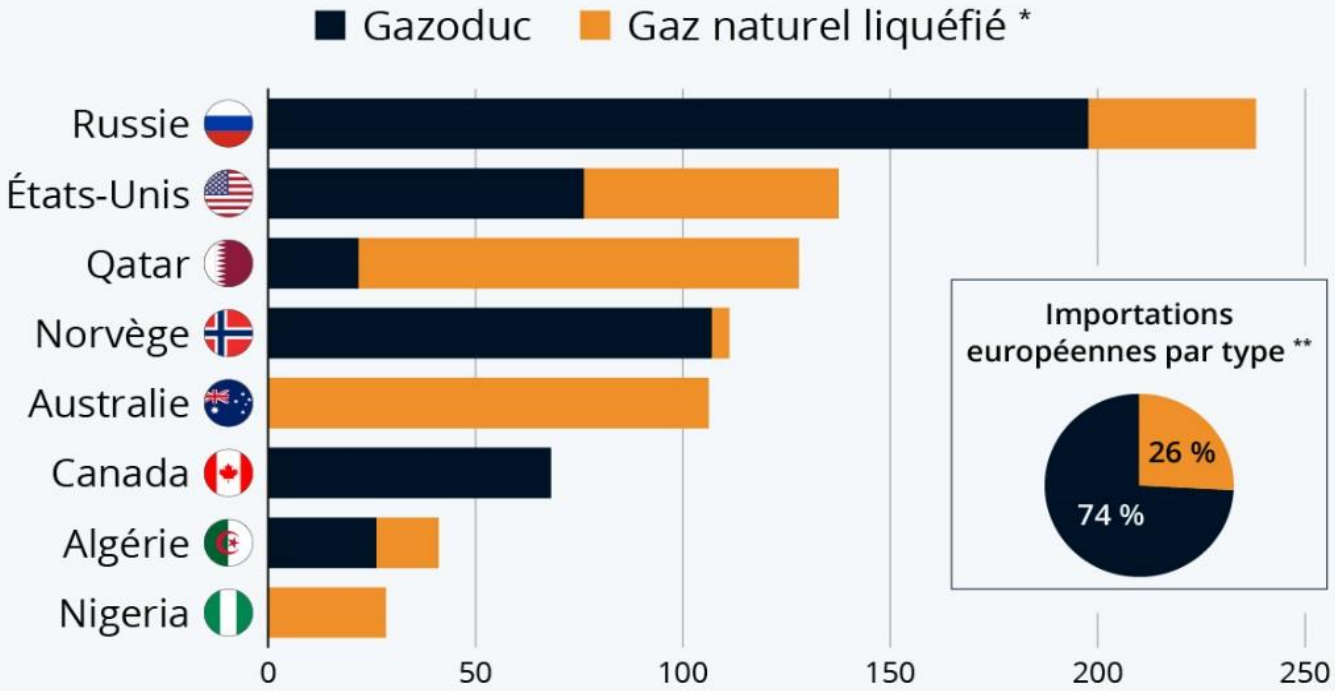
Graphique: Le Grand Continent • Source: Eurostat

Le poids de la Russie dans le gaz européen (source Eurostat)

Part du gaz dans la consommation d'énergie en 2020 (%)	Part des fournisseurs de gaz de l'Union européenne en 2021 (%)	Part des fournisseurs de gaz de la France en 2021 (%)
Italie 40%	**Russie 46,8%**	Norvège 36%
Hongrie 36%	Norvège 20,5%	**Russie 17%**
Roumanie 29%	Algérie 11,6%	Algérie 8%
Allemagne 26%	Etats-Unis 6,3%	Pays-Bas 8%
France 19%	Qatar 4,3%	Nigeria 7%
Suède 10%	Autres 10,5%	Qatar 2%

Quelles alternatives au gaz russe pour l'Europe ?

Principaux pays exportateurs de gaz en 2020, par type d'exportation (en milliards de mètres cubes)

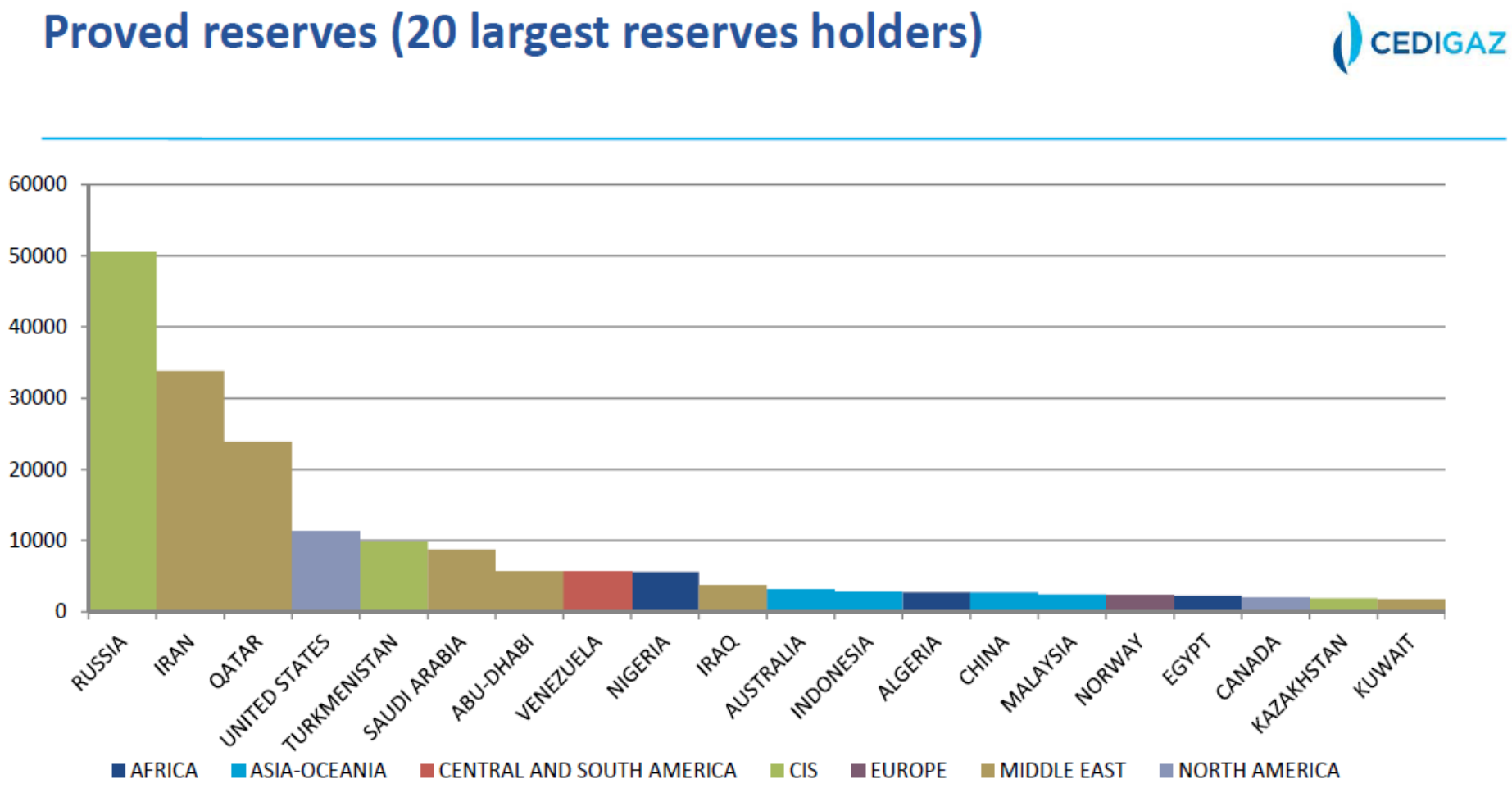


* Principalement exporté par voie maritime.
** Données de 2020 pour l'UE-27 et le Royaume-Uni.

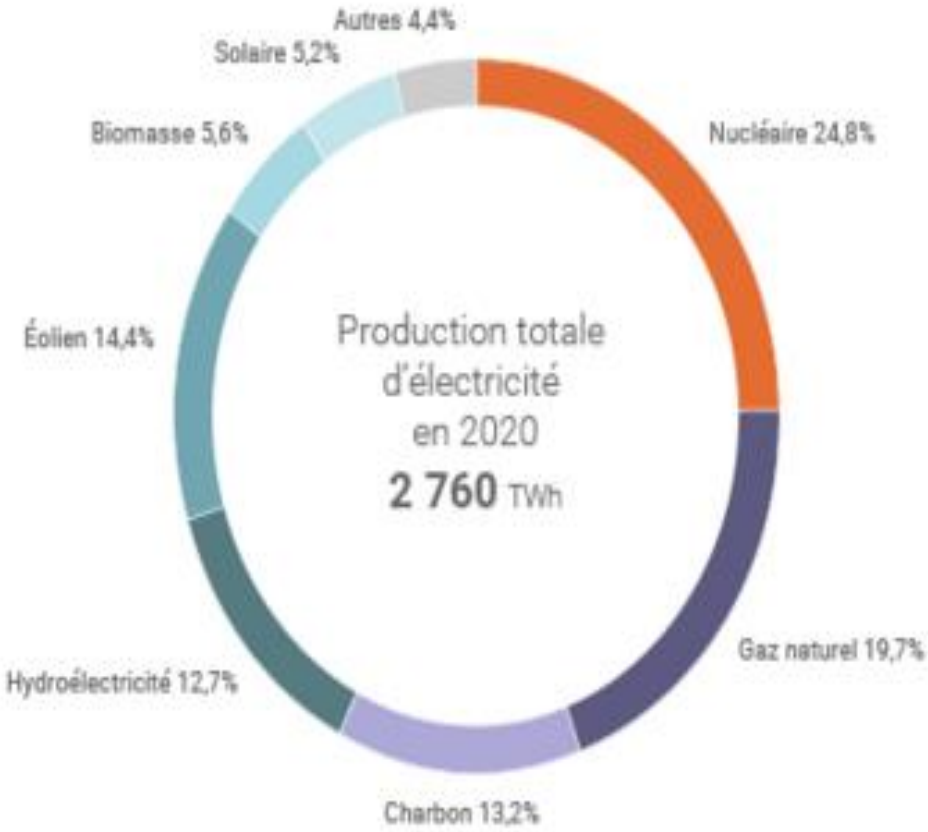
Sources : BP - Statistical Review of World Energy 2021, EIA

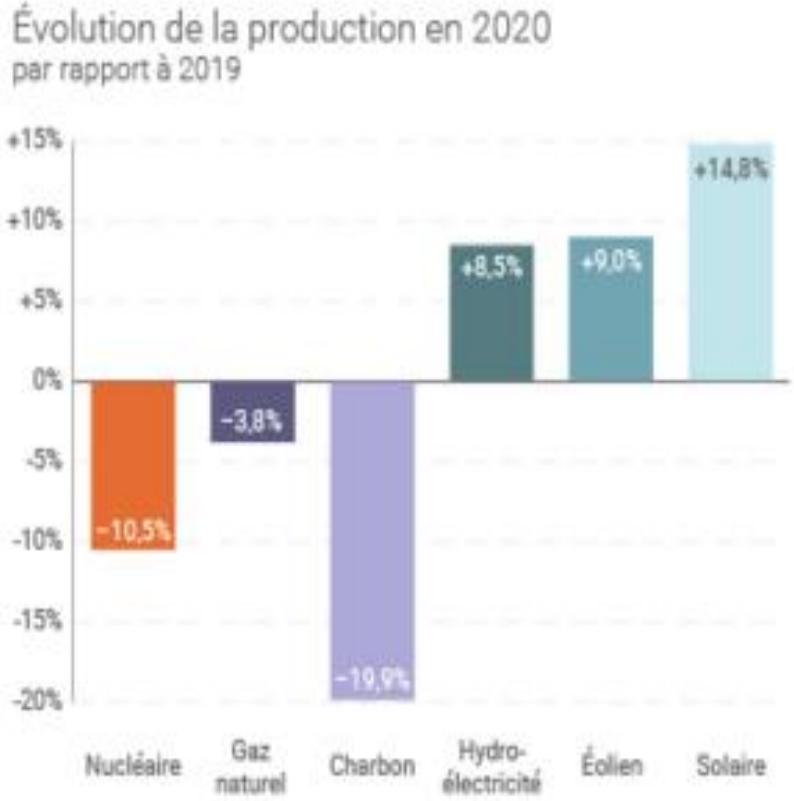
statista

Réserves prouvées mondiales de gaz naturel (en milliards de mètres cubes) (2018)
(La Russie possède 18% des réserves mondiales de gaz et 6,5% de celles de pétrole)



Union européenne à 27 Évolution de la production d'électricité

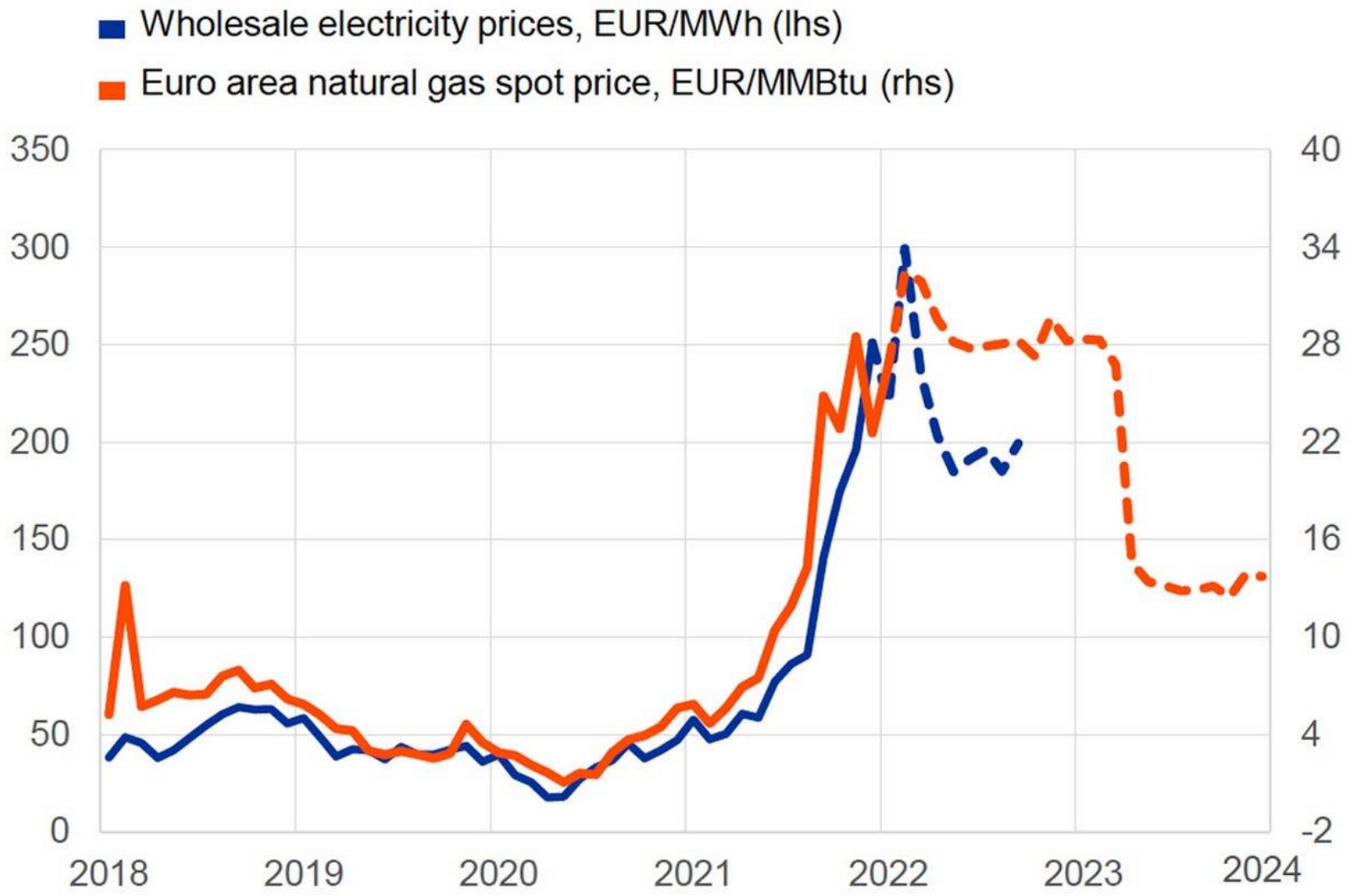




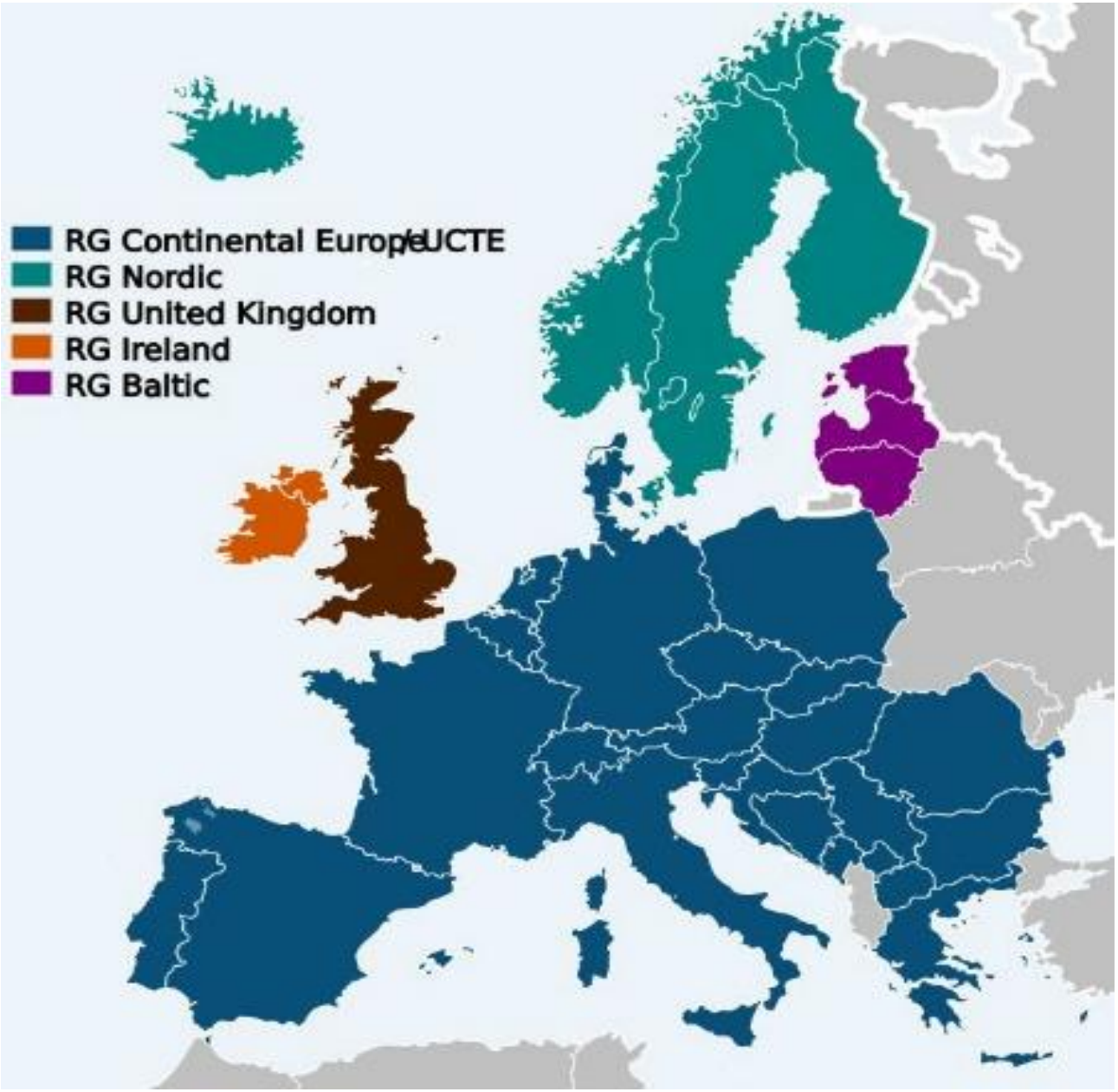
Les prix de l'électricité: convergence (relative) via le marché européen interconnecté

- **1. Le prix du kWh (prix de détail) comprend 3 parts : 1/3 pour le coût de fourniture (production et commercialisation), 1/3 pour le coût d'accès aux réseaux (transport et distribution) et 1/3 de taxes**
- **2. IL existe un marché de gros de l'électricité dans chaque pays (prix fixé heure par heure) qui détermine le coût de fourniture; ce prix de gros suit le coût de production de la dernière centrale appelée (en général une centrale à gaz aujourd'hui)**
- **3. Comme l'électricité ne se stocke pas le prix est très volatil (parfois négatif et on a frôlé les 3000 euros le MWh en avril 2022)**
- **4. Les interconnexions électriques entre pays européens (développées au départ pour des raisons de secours mutuel) permettent une relative convergence des prix de gros (sauf en cas de saturation aux frontières)**
- **5. L'objectif est de construire un marché unique bien interconnecté pour permettre une réelle convergence des prix de gros mais la structure de la production d'électricité est différente d'un pays à l'autre ce qui ne facilite pas les choses (interférence des choix politiques).**
- **6 Cette volatilité est aujourd'hui au cœur des critiques et plusieurs projets de réforme sont à l'étude (vers un système hybride?)**

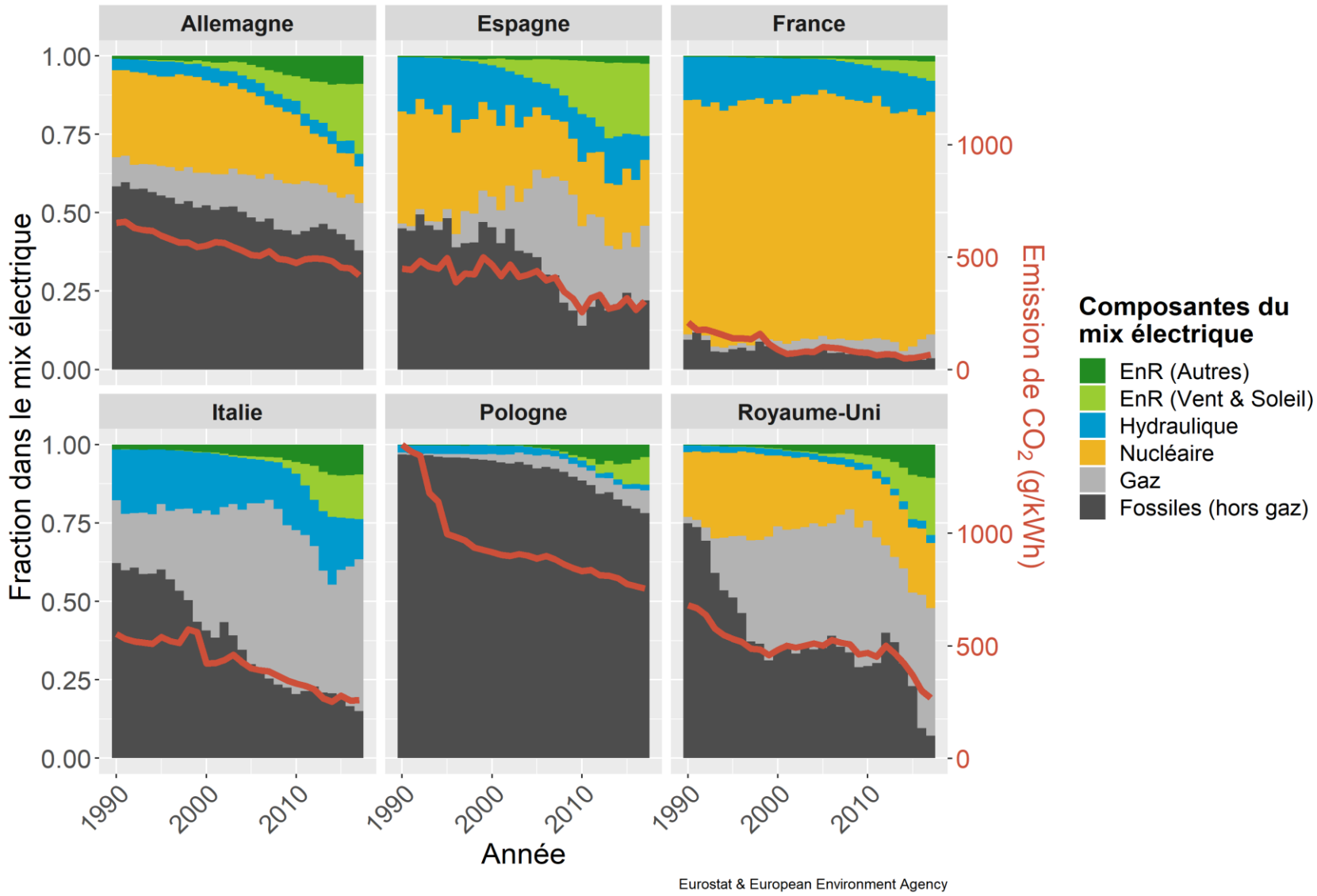
Corrélation entre le prix spot de l'électricité et le prix du gaz naturel en Europe (source Deutsche Bank)



Réseau électrique européen synchrone (50Hz) (60 Hz aux USA)



Source: jacques Percebois et Stanislas Pommeret in Energy Policy 2021

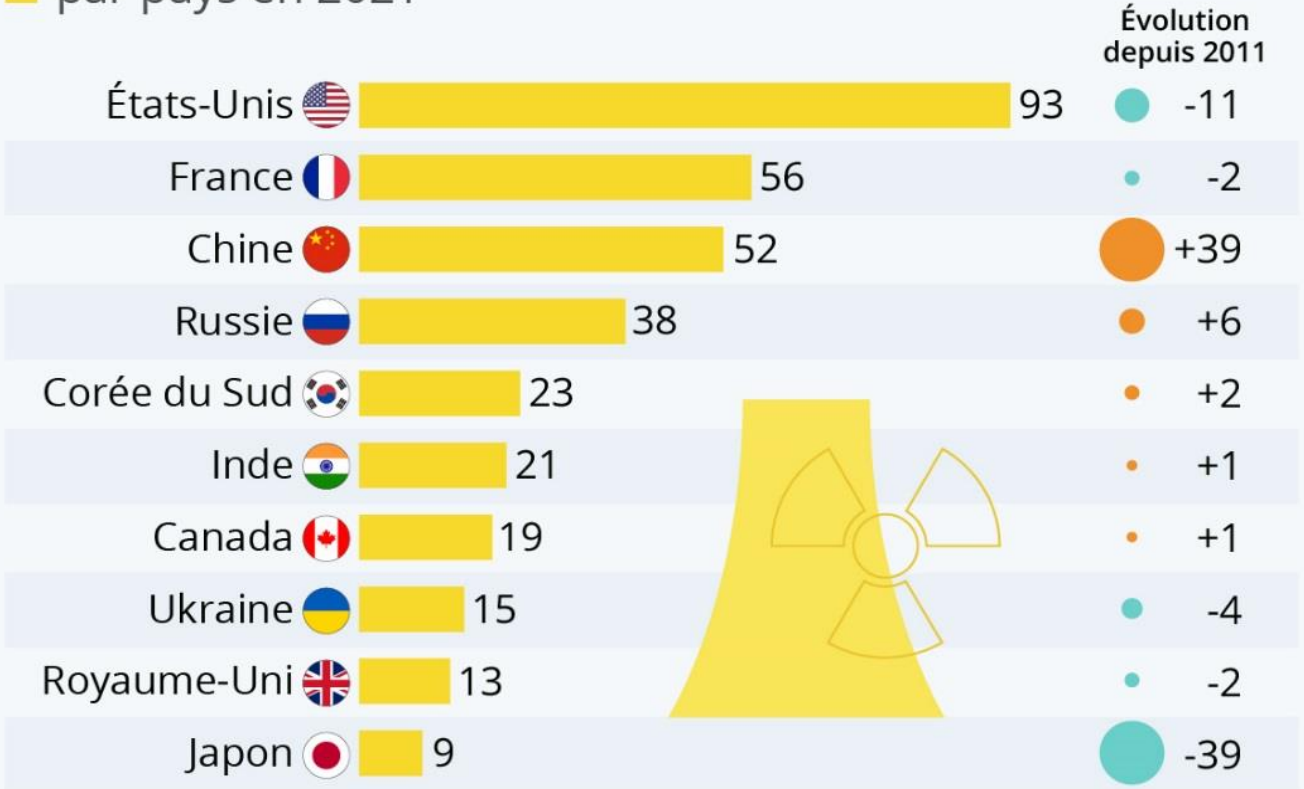


Le nucléaire en Europe (13 pays sur 27; en rouge ceux qui ont décidé de sortir; en rose ceux qui hésitent, en bleu ceux qui veulent en faire)

- l'Espagne (7 réacteurs, 7 121 MW)
- la Belgique (7 réacteurs, 5 930 MW)
- l'Allemagne (6 réacteurs, 8 113 MW)
- la Suède (6 réacteurs, 6 869 MW)
- la République tchèque (6 réacteurs, 3 932 MW)
- la Finlande (4 réacteurs, 2 794 MW)
- la Hongrie (4 réacteurs, 1 902 MW)
- la Slovaquie (4 réacteurs, 1 814 MW)
- la Bulgarie (2 réacteurs, 2 006 MW)
- la Roumanie (2 réacteurs, 1 300 MW)
- la Slovénie (1 réacteur, 688 MW)
- les Pays-Bas (1 réacteur, 482 MW).
- La France (56 réacteurs, 61 500 MW)
- La Pologne (projet)

Les pays avec le plus de réacteurs nucléaires

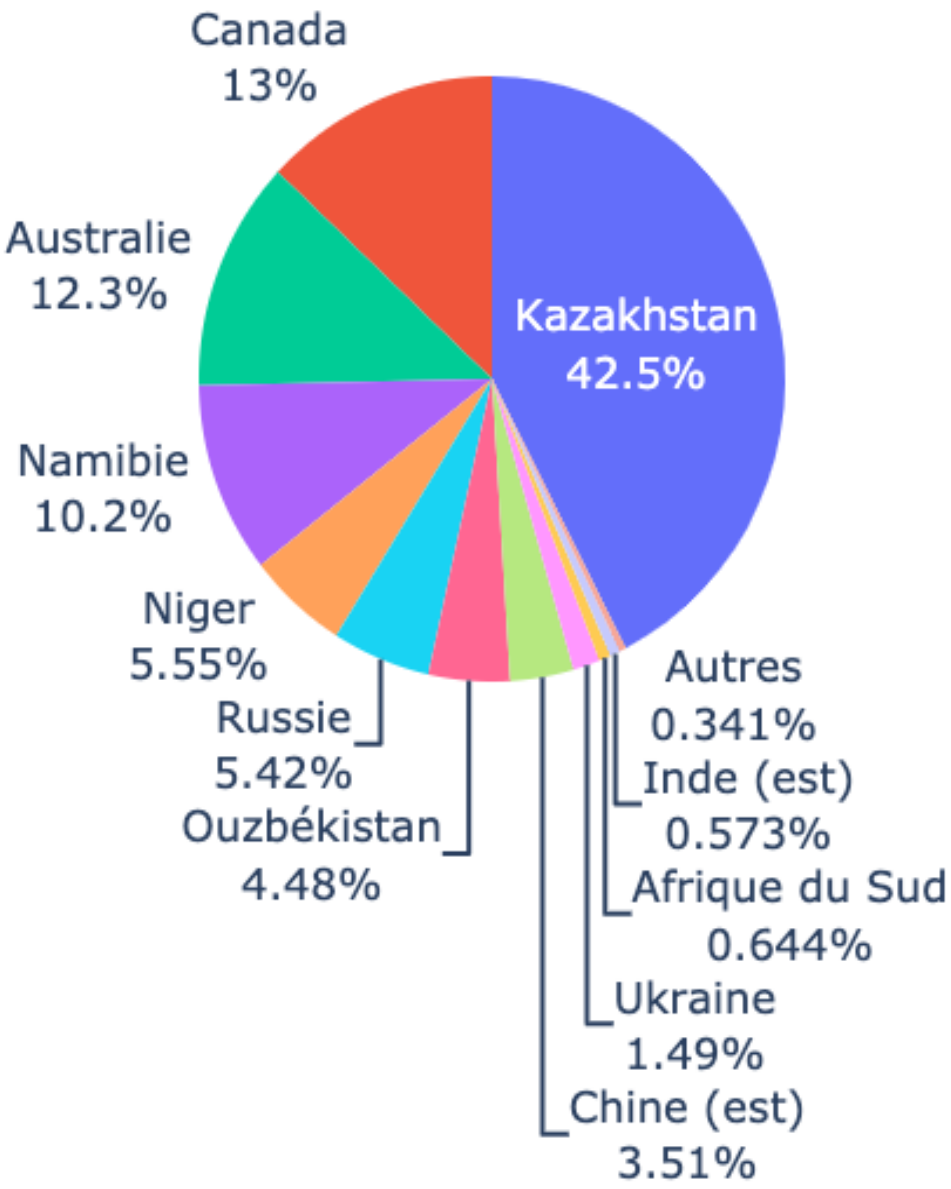
Nombre de réacteurs nucléaires en exploitation par pays en 2021



Source : World Nuclear Industry Status Report 2021

statista

Production mondiale d'uranium en 2019 soit 53 718 tU (source WNA, 2020)



Le cas spécifique du nucléaire

- **EDF et Rosatom sont en négociation pour la reprise de 20% de la société GEAST fabriquant la turbine Arabelle qui équipe déjà de nombreux réacteurs russes et certains projets à l'exportation (Turquie, Egypte).**

- **La Russie procède aussi à l'enrichissement de l'uranium pour plusieurs pays européens (Finlande, Hongrie, Bulgarie, Slovaquie)**

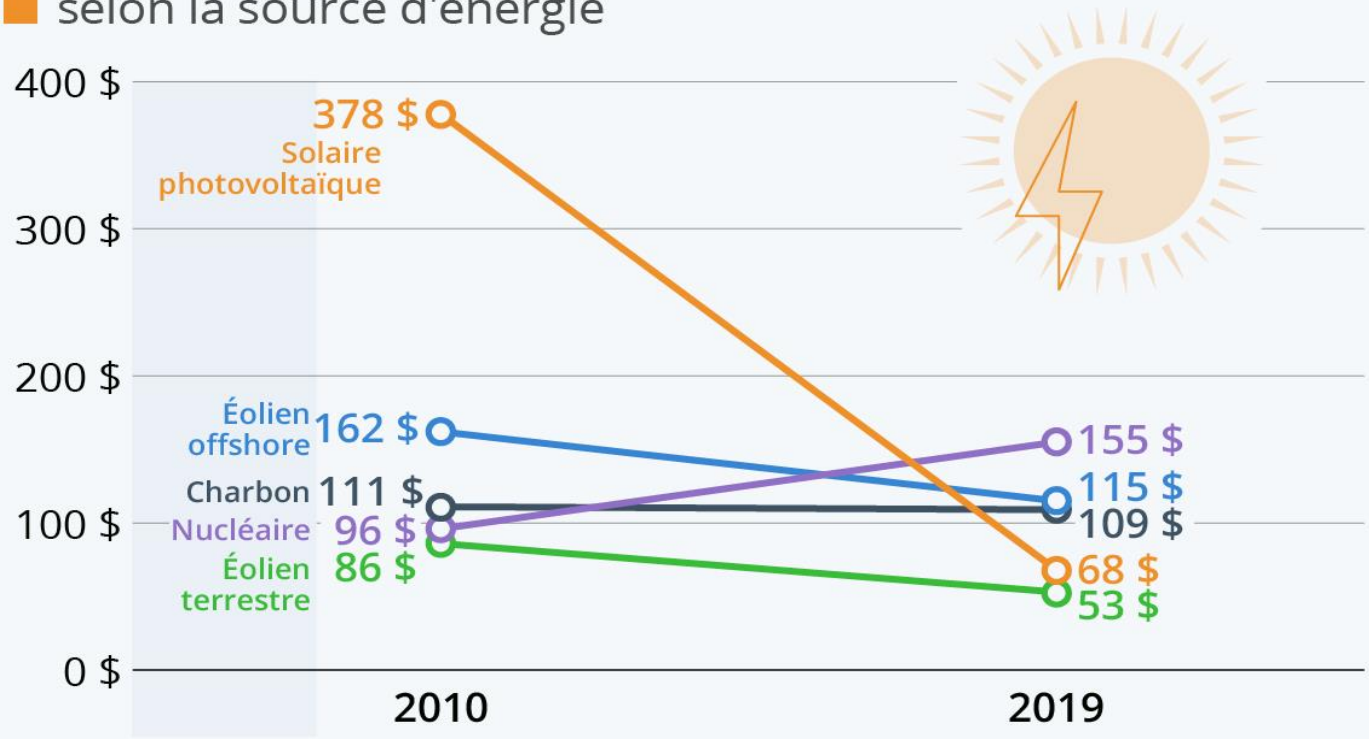
- **EDF a confié à Tenex, filiale de Rosatom, l'enrichissement de l'uranium issu du retraitement de ses combustibles usés**

- **Rosatom détient une position-clef dans la vente de réacteurs dans le monde (réacteurs nucléaires VVER) puisque c'est le premier exportateur mondial de centrales (30% du marché)**

- **La force de Rosatom c'est sa capacité à proposer des solutions « clef en main » de financement (Build,Own, Operate, BOO): Rosatom construit la centrale, en est le propriétaire et l'exploite en se remboursant par la vente d'électricité.**

L'énergie verte de plus en plus compétitive

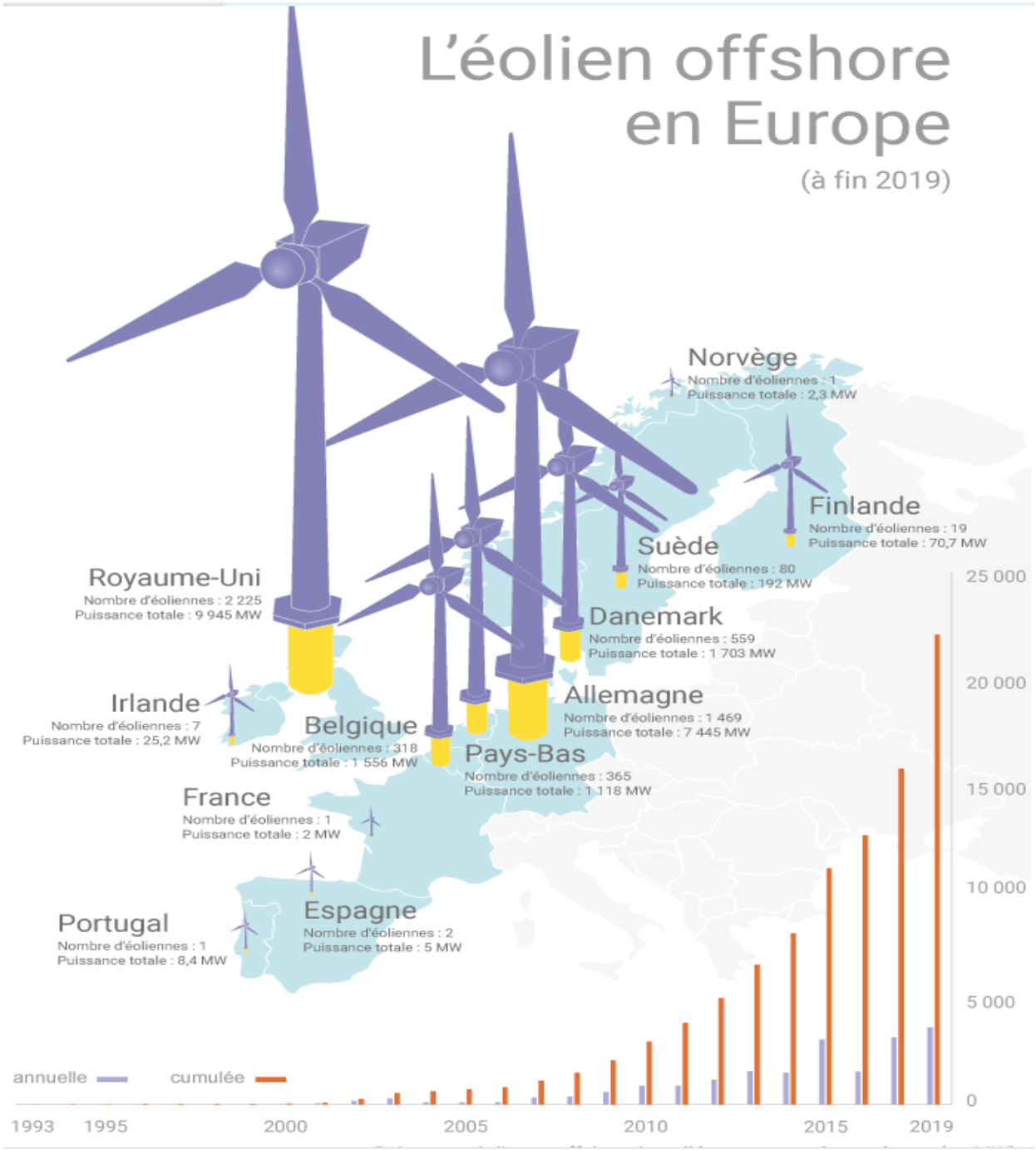
Prix d'un mégawattheure d'électricité, selon la source d'énergie *



* Moyenne mondiale pondérée du coût actualisé de l'électricité (LCOE), sans les subventions.

Source : Our World in Data

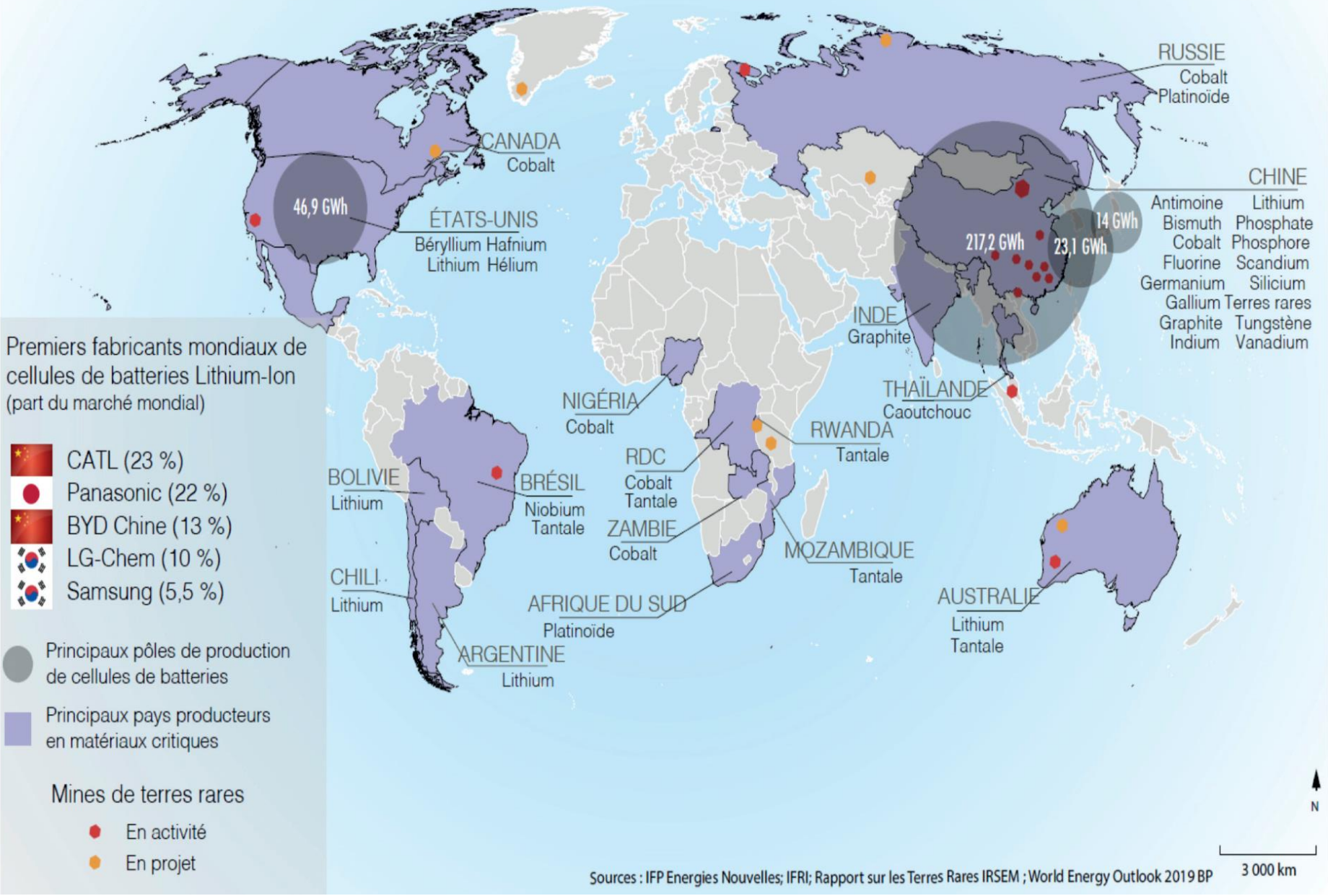
statista


L'éolien offshore en Europe
(à fin 2019)
Norvège
Nombre d'éoliennes : 1
Puissance totale : 2,3 MW
Finlande
Nombre d'éoliennes : 19
Puissance totale : 70,7 MW
Suède
Nombre d'éoliennes : 80
Puissance totale : 192 MW
Royaume-Uni
Nombre d'éoliennes : 2 225
Puissance totale : 9 945 MW
Danemark
Nombre d'éoliennes : 559
Puissance totale : 1 703 MW
Irlande
Nombre d'éoliennes : 7
Puissance totale : 25,2 MW
Allemagne
Nombre d'éoliennes : 1 469
Puissance totale : 7 445 MW
Belgique
Nombre d'éoliennes : 318
Puissance totale : 1 556 MW
Pays-Bas
Nombre d'éoliennes : 365
Puissance totale : 1 118 MW
France
Nombre d'éoliennes : 1
Puissance totale : 2 MW
Espagne
Nombre d'éoliennes : 2
Puissance totale : 5 MW
Portugal
Nombre d'éoliennes : 1
Puissance totale : 8,4 MW
25 000
20 000
15 000
10 000
5 000
0
annuelle
cumulée
1993
1995
2000
2005
2010
2015
2019

Poids de la Russie dans la production de matières premières stratégiques

Produits (2020)	% production mondiale	Rang mondial
Palladium	43 %	1 er
Potasse	20 %	2 ème
Gaz	17 %	2 ème
Nickel	13 %	3 ème
Orge	13 %	2 ème
Pétrole	11 %	3 ème
Blé	11 %	3 ème
Aluminium	6 %	2 ème
Acier	4 %	5 ème

LA PRODUCTION MONDIALE DE BATTERIE : UN MARCHÉ DOMINÉ PAR L'ASIE



Sources : IFP Energies Nouvelles; IFRI; Rapport sur les Terres Rares IRSEM ; World Energy Outlook 2019 BP

Conclusion

- **La crise actuelle est une opportunité pour renforcer la solidarité entre pays de l'UE (via les réseaux); mais jusqu'à quand? Risque de « chacun pour soi »? (gaz, blé)**
- **Elle montre aussi la nécessité d'une politique commune des approvisionnements (cf GNL, métaux stratégiques comme ce fut le cas pour les vaccins)**
- **Elle prouve que le marché seul ne peut répondre à toutes les questions; il faut un minimum de « planification » (pour les investissements de long terme dans le gaz comme dans l'électricité): une réforme du marché de l'électricité est en cours en Europe.**
- **La transition énergétique va s'accompagner d'un renchérissement des prix de l'énergie (via le prix du carbone), ce qui requiert d'aider les consommateurs en situation de précarité énergétique**

Cet ouvrage raconte l'histoire de l'énergie en prenant comme point de départ le rôle joué par quelques personnages, illustres pour certains, méconnus voire oubliés pour d'autres, et qui tous ont eu une influence majeure sur les mutations du monde de l'énergie. Ils sont des pionniers. Ils ont en commun d'avoir connu un destin tragique. Certains sont morts dans des accidents, d'autres ont été assassinés ou ont disparu dans des conditions mystérieuses.

À travers eux l'ouvrage rappelle les grands traits de l'évolution des technologies énergétiques depuis le XVIIe siècle. Il fait le lien entre les innovations de l'époque et les débats énergétiques contemporains, que ce soit dans le domaine des hydrocarbures, du charbon, dans celui du nucléaire ou des énergies nouvelles. Il présente également les débats sur la tarification de l'électricité et la gestion des réseaux.

Ce livre se lit comme un roman, avec de nombreuses anecdotes, et il se veut d'un accès facile. L'ouvrage s'adresse aux élèves des lycées, aux étudiants et élèves-ingénieurs de l'université et des grandes écoles, mais également à tous ceux que les enjeux énergétiques et environnementaux préoccupent.

Jacques Percebois est Professeur Émérite à l'Université de Montpellier. Il a enseigné dans le passé à l'Université de Grenoble et continue à enseigner aujourd'hui à Montpellier mais aussi à l'École des Mines de Paris et à l'Institut Français du Pétrole. Il est le fondateur du CREDEN et a dirigé pendant plus de 20 ans, à Montpellier, le master en Économie et Droit de l'Énergie.

Éditions Campus Ouvert
https://editionscampusouvert.wordpress.com
e-mail: editions.campus-ouvert@orange.fr

Distribution: L'Harmattan

Editions CAMPUS OUVERT

22 € en France
ISBN : 979-10-90293-87-8

L'ÉNERGIE racontée à travers quelques destins tragiques

Jacques PERCEBOIS

Jacques PERCEBOIS

Deuxième édition revue et augmentée

L'ÉNERGIE

racontée à travers quelques destins tragiques

Editions CAMPUS OUVERT

03412_cv_dos122.indd 1 n°03412 - pel. BR - format 160x240 mm, dos=12.20 mm 02/08/2021 15:38:18

3e édition

Énergie

Économie et politiques

Jean-Pierre **Hansen** – Jacques **Percebois**
avec Alain **Janssens**

Préface de Marcel Boiteux
Avant-propos de Jean Tirole
Prix Nobel d'économie 2014

LES +
- Ouvrage pédagogique, issu de l'expérience de l'enseignement et de la pratique
- Plusieurs niveaux de lecture
- Accès aisé à la documentation

OUVERTURES ÉCONOMIQUES

deboeck SUPÉRIEUR