

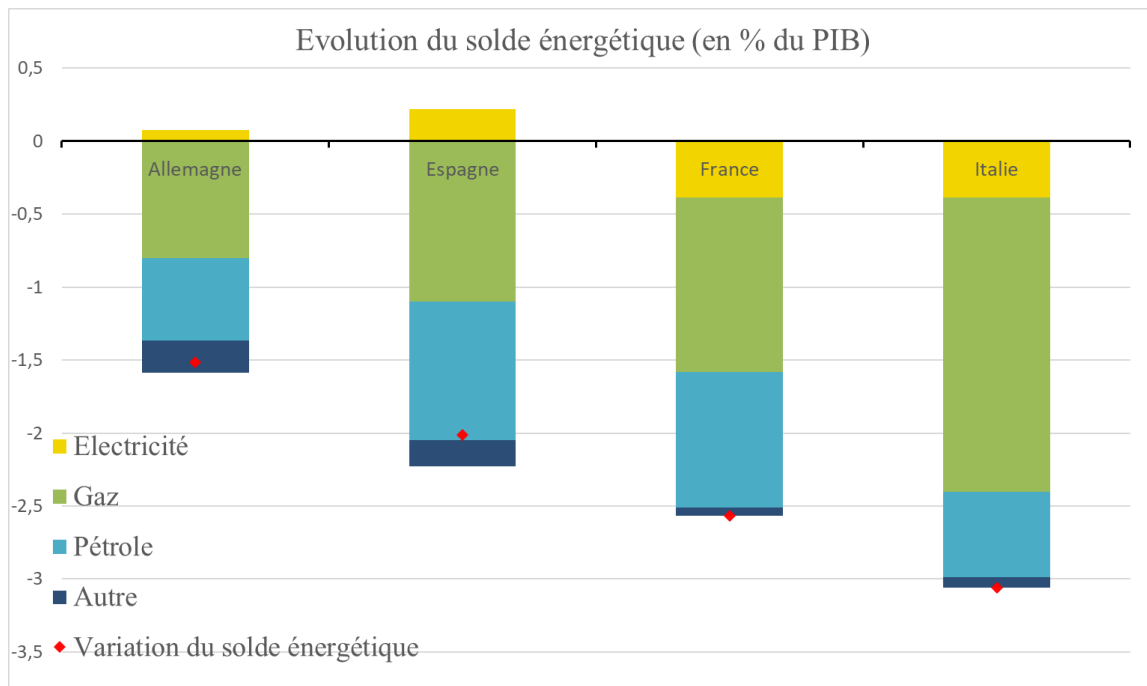
Solde énergétique en 2022 : la crise de la production électronucléaire survenue au pire moment

Par Guillaume Gaulier et [Charles Serfaty](#)

Dans un contexte de forte hausse des prix du pétrole et du gaz, la balance énergétique française s'est dégradée de 68 milliards d'euros. Structurellement excédentaire en électricité, la France aurait pu bénéficier d'un choc positif pour cette partie de son approvisionnement énergétique, mais l'indisponibilité d'une partie du parc électronucléaire a alourdi la facture énergétique de 16 Mds€ en 2022, d'après notre estimation.

Le graphique 1 décompose les variations du solde énergétique des quatre principales économies de l'Union européenne entre 2021 et 2022, par postes principaux (en proportion du PIB). La France a subi une dégradation de son solde énergétique (-2,6 points pourcentage du PIB) plus importante que celle de l'Allemagne (-1,5 pp) ou de l'Espagne (-2,0 pp), mais moins forte que celle de l'Italie (-3,1 pp). La France se distingue de deux manières en 2022 : la dégradation de son solde d'électricité alors que l'électricité est de longue date un point fort de la spécialisation française, et celle de son solde du gaz, aussi marquée qu'en Allemagne alors que la dépendance française en gaz est moins élevée.

Graphique 1 : Variations du solde énergétique de quatre pays européens entre 2021 et 2022, en % du PIB

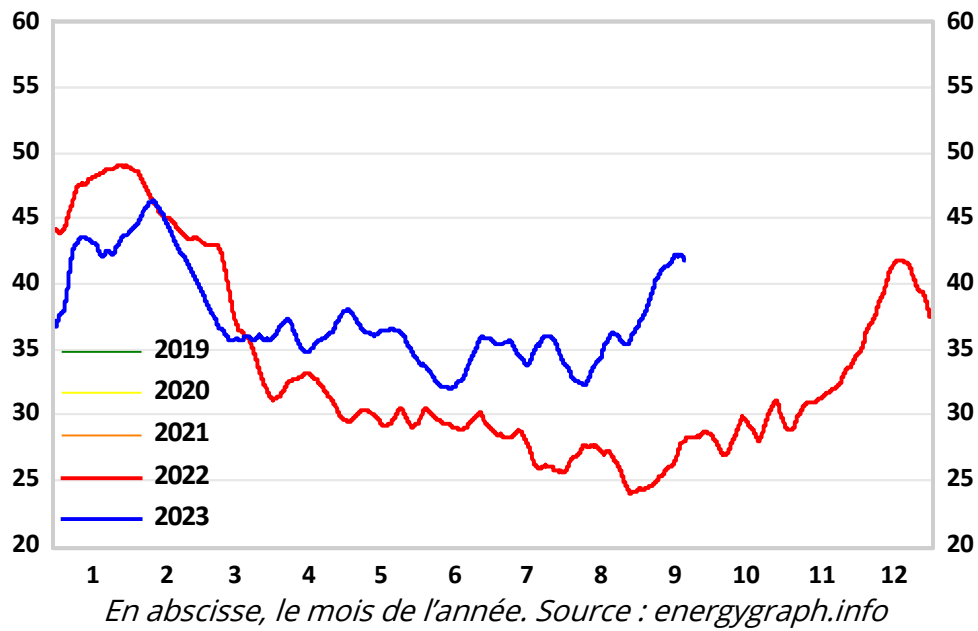


Source : Douanes (via TDM)

La crise électrique de 2022

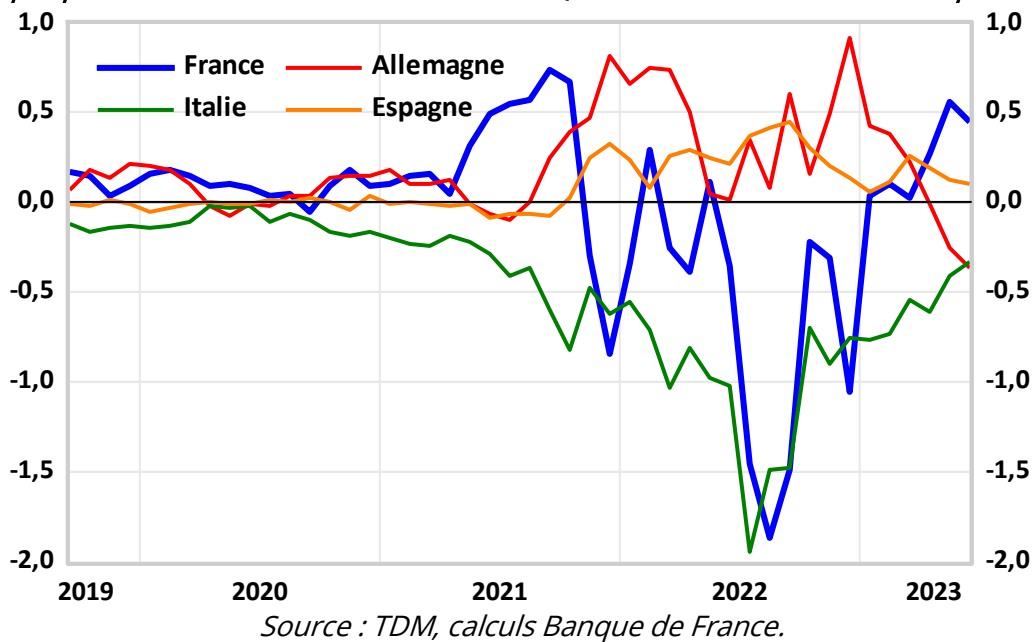
Pour la première fois, au moins depuis le mise en service de son parc nucléaire, **la France a été importatrice nette d'électricité en 2022, et le solde commercial relatif à ce poste s'est dégradé de plus de 10 milliards d'euros en 2022 soit 0,4% du PIB** (graphique 1). La principale cause est la réduction de la production d'électricité nucléaire, due à des problèmes de sûreté : la corrosion sous contrainte de tuyaux d'injection de sécurité et de refroidissement des réacteurs a été découverte à l'automne 2021. Le groupe EDF a arrêté 10 réacteurs pour réparation, ce qui a diminué de près de 10GW la puissance générée en moyenne sur 2022 (voir graphique 2), soit une réduction de la production de 82TWh. La situation des réserves hydrauliques, très faibles à cause du manque de précipitations, a amplifié le problème, en diminuant de 12 TWh supplémentaires la production électrique française en 2022.

Graphique 2 : Puissance moyenne du parc électronucléaire français disponible (en GW, sur 7 jours glissants).



Cette baisse de production s'est traduite par une baisse des exportations nettes d'électricité, qui sont devenues négatives (voir graphique 3), alors que l'électricité était l'un des secteurs continument excédentaires dans la balance commerciale française. L'Italie, importatrice d'électricité, a pâti de la hausse des prix, tandis que l'Allemagne, comme elle le fait régulièrement lors des périodes de pic de consommation en hiver, a exploité ses capacités d'énergie fossile pilotables, notamment en charbon, et a dégagé un excédent en 2022.

Graphique 3 : Solde commercial en électricité (en milliards d'euros courants par mois)



L'effet de cette baisse des exportations nettes sur la balance courante a été amplifié par la hausse des prix de l'électricité, que l'on peut attribuer à celle du prix du gaz. En effet, le prix de marché de l'électricité est généralement déterminé par le prix du gaz, car les centrales à gaz fournissent le plus souvent les derniers MWh demandés sur le marché européen, quand les moyens de production avec des coûts variables plus faibles, voire nuls pour les énergies renouvelables, ne produisent pas assez. La hausse du prix du gaz a commencé dès l'été 2021 et s'est amplifiée en novembre 2021, lorsqu'il est apparu que Gazprom ne remplissait pas les stocks européens qu'il gérait. Cette hausse des prix s'est amplifiée en 2022 à la suite de l'invasion de l'Ukraine par la Russie.

La baisse de la demande et l'interruption d'une partie de l'activité industrielle n'ont pas empêché la forte hausse du prix du gaz, faute de baisse suffisante des importations. Les importations nettes de gaz ont même augmenté de 1,4% en volume en France, principalement du fait de la hausse des stocks, la consommation de gaz ayant baissé de 9,7% par rapport à 2021. Il est probable que la diminution aurait été plus marquée sans pénurie d'électricité grâce à la substitution entre gaz et électricité : ainsi, l'Allemagne a diminué sa consommation de 15,7%.

D'autres facteurs extérieurs ont contribué à la hausse du prix de l'électricité européenne en 2022, comme la fermeture (définitive) des derniers réacteurs nucléaires actifs en Allemagne. À l'inverse, le « mécanisme ibérique » qui a limité par subventions le prix du gaz utilisé dans les centrales à gaz d'Espagne et du Portugal a eu une incidence favorable sur le prix des importations françaises d'électricité.

Un surcoût de 16 milliards d'euros

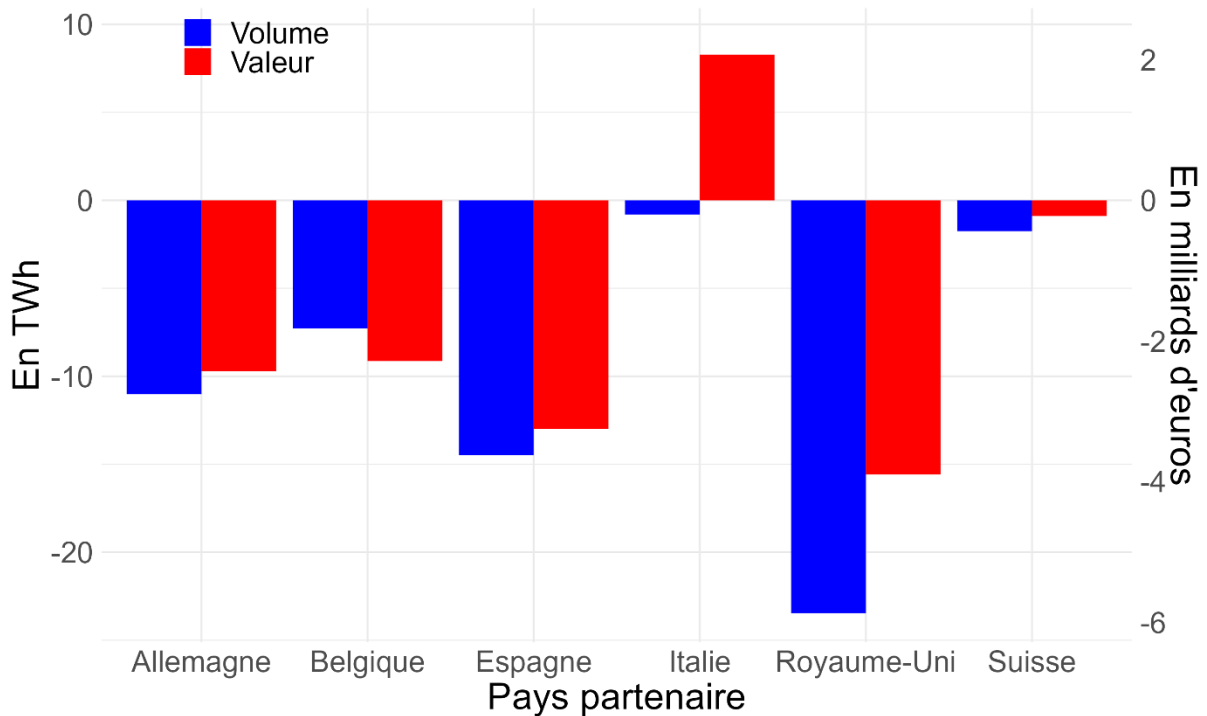
Dans un scénario contrefactuel sans corrosion sous contrainte, la France serait restée exportatrice nette et sa balance commerciale aurait bénéficié de la hausse du prix de l'électricité. Le prix d'exportation aurait cependant été plus bas, étant donné le niveau plus élevé de la production européenne. En utilisant les données du marché de gros de l'électricité et en prenant en compte comme déterminants le prix du gaz, celui des droits d'émission ainsi que la production des renouvelables intermittents et la capacité nucléaire disponible (en France et en Allemagne), nous estimons que le prix de gros de l'électricité aurait été inférieur de 40€/MWh, soit environ 20% du prix observé. Dans ce scénario, la France aurait également pu réduire de 4% de plus sa consommation de gaz en ayant moins recours à ce combustible dans ses centrales électriques thermiques.

Dans ce scénario, qui prend 2021 comme année de référence, la France aurait eu un solde commercial augmenté de **16 milliards d'euros**. Il s'agit d'une facture proche [de la diminution de la profitabilité qu'a connue EDF](#) en 2022: son EBITDA (« Earnings Before Interest and Taxes and Amortization ») est passé de 18 milliards d'euros en 2021 à un déficit de 5 milliards d'euros en 2022.

En pratique, la France a compensé la baisse de sa production électrique, en diminuant ses exportations nettes vers l'Allemagne, le Royaume-Uni et la Belgique. Étant donné les besoins du réseau électrique, les exportations vers l'Italie ou la Suisse ont moins diminué (voir graphique 4). La consommation brute d'électricité a également baissé de 4% par rapport à

2021, pour moitié grâce aux effets calendaires et météorologiques : la consommation ajustée de ces effets a diminué de 1,7% de 2022 [d'après RTE](#).

Graphique 4 : Variations des exportations nettes bilatérales françaises d'électricité entre 2021 et 2022, en volume (TWh) et en valeur (en Mds€)



Variation en volume en TWh en bleu (échelle de gauche) ; variation en valeur en milliards d'euros (échelle de droite). Sources : Douanes (via TDM), calculs Banque de France

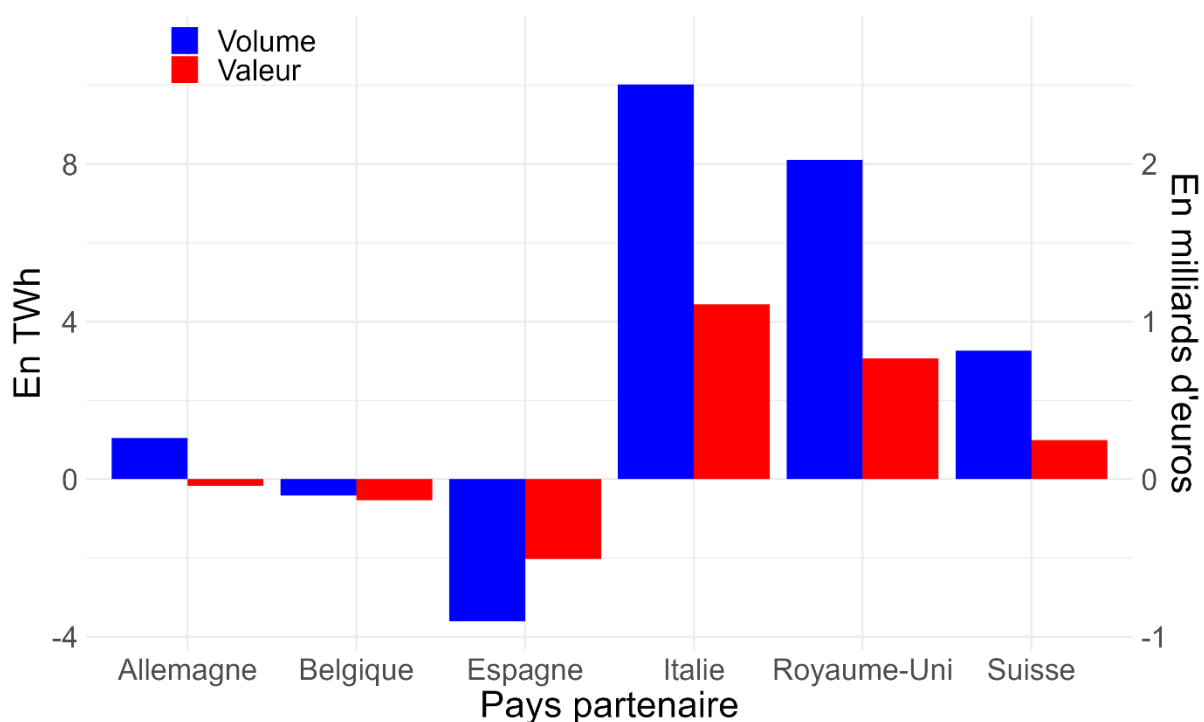
Les pays qui ont exporté de l'électricité en France n'ont pas nécessairement bénéficié d'un solde commercial plus élevé : en effet, l'électricité exportée en France (ou celle qui n'a pas été importée) a été produite notamment grâce à des hydrocarbures importés de l'étranger. Seuls les pays produisant une partie de leur énergie à partir de ressources domestiques, comme l'Allemagne avec le charbon, ont bénéficié d'un effet favorable pour leur solde commercial. Cependant, la baisse de l'offre d'électricité a contribué à augmenter les besoins en gaz dans les centrales thermiques et sans doute contribué à la dépression de l'activité industrielle, notamment allemande.

En mesurant l'effet total de la corrosion sous contrainte sur la France (prise en compte des arrêts en 2021, 2022 et 2023), on aboutit à un coût cumulé de 20 milliards d'euros, plus élevé que le manque à gagner de 2022 puisque 2021 était déjà une mauvaise année pour le parc électronucléaire, qui avait notamment pâti des retards de maintenance du fait de la pandémie, ainsi que de conflits sociaux.

Les tendances de 2023

La France est redevenue exportatrice nette d'électricité en 2023. Cet excédent est cependant limité en volume du fait de grèves dans les centrales nucléaires, et limité en valeur du fait de la baisse des prix de gros de l'électricité. Les échanges d'électricité sont revenus à la normale : si la France est demeurée importatrice de l'électricité espagnole, elle a augmenté ses exportations nettes vers tous ses autres partenaires (voir Graphique 5). À l'été 2023, la production d'électricité nucléaire est redevenue proche de son niveau d'avant Covid.

Graphique 5 : Variation des exportations nettes bilatérales française d'électricité entre les premiers semestres de 2022 et 2023, en volume et en valeur



Variation en volume en TWh en bleu (échelle de gauche) ; variation en valeur en milliards d'euros (échelle de droite). Source : Données de douane (via TDM), calculs Banque de France.

À l'avenir, l'importance accrue des énergies renouvelables dans le mixte énergétique européen devrait conduire à une plus forte variabilité des soldes commerciaux en électricité. Les prix seront amenés à fortement varier, pouvant être nuls ou négatifs en période de forte production renouvelable, et atteindre des niveaux très élevés lors de pics de consommation sans vent ni soleil. L'excédent du solde électrique devrait devenir moins régulier et plus faible en moyenne, dans la mesure où la production nucléaire s'effacerait plus fréquemment derrière une production croissante des renouvelables en Europe.