



# Sortir de la dépendance énergétique envers la Russie

Quels chemins pour renforcer l'autonomie  
énergétique française ?

24 février 2023

# Comité de rédaction

## Auteurs

**Alex Bigouret** (Étudiant, Université de Montréal)  
**Romain Bousquet** (Business Intelligence Analyst, Numérique)  
**Juliette Lepage** (Étudiante, Sciences Po Paris)  
**Vincent Perrot** (Chercheur, Vrije Universiteit Brussels)  
**Elise Savarit** (Pilote du projet)

Avec la participation de Laure Decazes, Anne-Laure Sainmont et Arthur Cluet.

## Infographies

**Yannick Baumea** (Graphiste)  
**Stéphanie Ghinée** (Directrice artistique)  
**Pierre Faure-Giovagnoli** (Graphiste)  
**Chloé Glad** (Rédactrice)  
**Laetitia Larue** (Rédactrice)  
**Lucie Mauzé** (Étudiante, IFP School)

## Relecteurs

**Alexandre Barré** (Vice-Président, The Shifters)  
**Maxence Cordiez** (Ingénieur et auteur du livre *Énergies* chez Tana Éditions)  
**Philippe Gillet** (Chargé d'appui à la recherche et aux projets, The Shift Project)

# Liste des abréviations

€	Euro
\$US	Dollar américain
\$US/GWh	Dollar américain par gigawattheure
€/MWh	Euro par mégawattheure
AIE	Agence internationale de l'énergie
CCfD	Contrat carbone par différence ( <i>Carbon contract for difference</i> )
ESA	Euratom Supply Agency
GES	Gaz à effet de serre
GNL	Gaz naturel liquéfié
GW	Gigawatt
km/h	Kilomètre par heure
m <sup>2</sup>	Mètre carré
m <sup>3</sup>	Mètre cube
mcm/j	Millier de mètres cube par jour
Gm <sup>3</sup>	Milliard de mètres cubes
Mt	Mégatonne ou million de tonnes
kWh	Kilowattheure
kWh/hab.	Kilowattheure par habitant
MWh	Mégawattheure
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
PIIEC	Projet important d'intérêt européen commun
SDES	Service des données et études statistiques du ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires
Tep	Tonne équivalent pétrole
TJ	Térajoule
TWh	Térawattheure (1 TWh = 1 000 000 000 kWh)

# Avant-propos

Le 24 février 2022, sur ordre du président Vladimir Poutine, l'armée russe débute l'invasion de l'Ukraine, menaçant dès lors la stabilité et la paix en Europe, région qui n'a pas connu de conflit interétatique formel depuis 1945.

Aussitôt, l'Union européenne et ses alliés occidentaux condamnent cette agression et décident d'instaurer différentes sanctions à l'encontre de la Russie. Bien que des sanctions aient déjà été prononcées par l'Union depuis 2014 en raison de l'annexion de la Crimée par la Russie et de son soutien aux régions ukrainiennes séparatistes pro-russes de Donetsk et de Lougansk, l'invasion de l'Ukraine marque un tournant majeur depuis l'extension du conflit à l'ensemble du pays.

Le nombre et la sévérité des mesures augmentent drastiquement afin de limiter autant que possible la capacité du Kremlin à financer la guerre qu'il a déclenché. Depuis le début de l'invasion, huit paquets de sanctions sont entrés en vigueur et ces dernières touchent tous les pans de l'économie russe : exclusion de plusieurs banques russes du système bancaire Swift, interdiction de vente d'avions et d'équipements aux compagnies aériennes russes, gels des avoirs de la Banque centrale russe en dehors du pays ou encore, interdiction d'exporter vers la Russie des technologies de pointe (ordinateurs quantiques, semi-conducteurs avancés, etc.) ou encore interdiction pour les États membres d'importer de Russie différentes matières premières et matériaux (fer, acier, ciment, or, bois et certains engrais).

Néanmoins, la Russie va rapidement utiliser l'énergie comme une arme politique et économique en réduisant puis cessant les exportations de combustibles fossiles russes – pétrole, gaz naturel et charbon – vers l'Union européenne, qui en est fortement dépendante. À titre d'exemple, en 2021 environ 45 % des importations de gaz naturel<sup>1</sup> et 25 % des importations de pétrole<sup>2</sup> de l'Union provenaient de Russie. Ce chantage, destiné à desserrer l'étau des sanctions européennes, passe notamment par la volonté de Moscou que l'Union paye en roubles les livraisons de gaz naturel ou encore l'arrêt de l'approvisionnement via le gazoduc Nord Stream 1 pour des raisons de maintenance vraisemblablement injustifiées.

Dans le même temps, les exportations d'énergies fossiles vers l'Union ont aussi permis à la Russie de bénéficier d'engranger des profits colossaux : entre le 24 février et le 24 août 2022, les revenus tirés de ces exportations auraient atteint 158 milliards d'euros, dont 43 milliards d'euros de recettes fiscales pour l'État russe<sup>3</sup>, ce qui constitue une source indispensable de financement des opérations militaires russes en Ukraine.

---

<sup>1</sup> International Energy Agency. « A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas » (Paris : International Energy Agency, 3 mars 2022), 4. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/1af70a5f-9059-47b4-a2dd-1b479918f3cb/A10-PointPlanToReduceTheEuropeanUnionsRelianceOnRussianNaturalGas.pdf>.

<sup>2</sup> Eurostat. « Extra EU imports of petroleum oil from main trading partners, 2020 and first semester 2021 », Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Extra\\_EU\\_imports\\_of\\_petroleum\\_oil\\_from\\_main\\_trading\\_partners,\\_2020\\_and\\_first\\_seme ster\\_2021.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Extra_EU_imports_of_petroleum_oil_from_main_trading_partners,_2020_and_first_seme ster_2021.png).

<sup>3</sup> Centre for Research on Energy and Clean Air. « Financing Putin's war: Fossil fuel exports from Russia in the first six months of the invasion of Ukraine » (Helsinki : Centre for Research on Energy and Clean Air, août 2022), 7. [https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2022/09/Final\\_-Financing-Putins-war\\_-Fossil-fuel-exports-from-Russia-in-the-first-six-months-of-the-invasion-of-Ukraine.pdf](https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2022/09/Final_-Financing-Putins-war_-Fossil-fuel-exports-from-Russia-in-the-first-six-months-of-the-invasion-of-Ukraine.pdf).

Afin de ne plus financer indirectement le conflit et d'agir librement, tout en minimisant les conséquences économiques, politiques et sociales d'une rupture d'approvisionnement brutale de la part de la Russie, l'Union européenne – et par extension la France – a pris la décision de frapper, pour la première fois, le secteur énergétique russe en proclamant un embargo sur le charbon, entré en vigueur au mois d'août. En outre, en juin 2022, la Commission européenne annonce interdire d'ici huit mois l'achat, l'importation ou le transfert de pétrole brut et de certains produits pétroliers russes vers l'Union – une exception temporaire étant prévue pour les importations par oléoduc<sup>4</sup>. Considérant que près de 90 % des importations de pétrole en Europe le sont par voie maritime<sup>5</sup>, ces restrictions couvrent l'immense majorité du pétrole en provenance de Russie. Finalement, en octobre 2022 l'Union a annoncé le plafonnement des prix relatifs au transport maritime de pétrole russe à destination de pays tiers et en décembre, le plafonnement du prix du baril à 60 dollars américains (\$US) pour le pétrole brut, les huiles de pétrole et de minéraux bitumineux originaires ou exportés de Russie.

---

<sup>4</sup> Conseil européen. « Chronologie des mesures restrictives de l'Union européenne à l'encontre de la Russie au sujet de l'Ukraine », Consilium, 2022. <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/history-restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/>.

<sup>5</sup> Robert Perkins, Takeo Kumagai, et Herman Wang. « EU agrees compromise deal to ban 90% of Russian oil imports by year end », 31 mai 2022. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/petrochemicals/053122-eu-agrees-to-ban-russian-seaborne-oil-imports-hitting-two-thirds-of-supplies>.

# Résumé exécutif

Un an après l'invasion de l'Ukraine, ce rapport explore le degré de dépendance énergétique de la France vis-à-vis de la Russie, ainsi que les solutions durables à mettre en place pour diminuer cette dépendance, tout en réduisant les émissions de gaz à effet de serre associées à la consommation des combustibles fossiles importés.

Comme la plupart des États membres de l'Union européenne, **la France importe la quasi-totalité des combustibles fossiles** consommés sur son territoire : du pétrole, du gaz naturel et plus marginalement, du charbon.

**La Russie est le troisième plus grand pays producteur de pétrole brut** au monde derrière les États-Unis et l'Arabie saoudite, et **le deuxième plus grand pays producteur de gaz naturel**, derrière les États-Unis.

Le niveau de dépendance des différents pays du monde au pétrole et au gaz peut être évalué par la différence entre leur niveau de production et de consommation pour chacun de ces combustibles. Le classement des pays au bilan « production moins consommation » positif est **largement dominé par la Russie**, autant pour le pétrole que pour le gaz. La France se retrouve **parmi les pays au bilan le plus déficitaire**, respectivement à la septième et neuvième place, pour son approvisionnement en pétrole et en gaz. Ce classement illustre à la fois la suprématie énergétique de la Russie sur la scène internationale et le fort niveau de dépendance de la France au pétrole et au gaz naturel. **Les combustibles fossiles représentent encore en effet plus de 60 % de l'énergie consommée en France.**

Le pétrole est le premier combustible importé en France, avec une part d'environ 60 % des importations totales d'énergies fossiles en 2019. Le gaz naturel, avec une part d'environ 35 %, est le combustible dont la part importée augmente le plus depuis 30 ans. Le pétrole sert principalement à **se déplacer ou transporter les marchandises** (60 % du total consommé en 2019), à la **pétrochimie** (18 %) et au **chauffage des bâtiments** (10 %). Les Français utilisent le gaz pour le **chauffage des bâtiments** (50 %), l'**industrie** (27 %) et la **production d'électricité** (19 %). Le charbon est surtout utilisé dans le secteur sidérurgique (56 %) et la production d'électricité (23 %), mais sa consommation reste très marginale en France.

En 2019, la Russie se classe **troisième pays fournisseur de pétrole** de la France avec environ 13% des importations et **deuxième pays fournisseur de gaz** avec environ 20 % des importations. Globalement, la Russie assure 16 % des importations totales d'énergies fossiles de la France. En quantité d'énergie, la dépendance de la France au pétrole et au gaz russes pour sa consommation finale est à peu près similaire et s'élève à **environ 100 TWh par an.**

Le 10 août 2022, l'Union européenne a mis en place un embargo complet sur le charbon. Un embargo partiel sur le pétrole russe est entré en vigueur depuis le 5 décembre 2022. Si la Russie venait à couper la totalité de ses approvisionnements de combustibles fossiles vers la France – ou si l'Union décidait de mettre en place un embargo total sur ces importations – quelles seraient les leviers pour se passer à la fois rapidement et durablement du pétrole et du gaz russes ?

La réorientation géographique des approvisionnements de la France en pétrole et en gaz est la première voie explorée. Cette alternative semble possible à court-terme, bien que présentant plus **de risques et des délais de mise en œuvre pour le gaz**. L'impact direct sur l'augmentation du prix, pour des raisons techniques, serait cependant à prévoir, d'autant plus pour le gaz. Néanmoins, la réorientation géographique de nos approvisionnements reviendrait finalement un simple **déplacement de notre dépendance énergétique** vers d'autres régions du monde, dont certaines tout aussi instables politiquement. A moyen terme, qu'il s'agisse de l'approvisionnement en pétrole ou en gaz, se pose également la question des capacités de production et de transport pour répondre à la demande mondiale.

Que ce soit pour des raisons de capacités physiques de production, de dépendance énergétique ou encore de lutte contre le réchauffement climatique, **l'accélération de la décarbonation** semble la voie inéluctable. Plusieurs leviers sont alors à considérer : le développement d'énergies bas-carbones – notamment électriques – en remplacement des combustibles fossiles, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la rationalisation de nos usages, autrement dit, la sobriété énergétique.

Pour réduire sa dépendance à l'égard de la Russie tout en concourant à atteindre ses objectifs climatiques, la France doit accélérer et multiplier les **mesures de réduction de sa consommation d'énergie**. Une **organisation collective** est nécessaire pour amorcer ces changements, les rendre **faciles d'usage et accessibles socialement**. Quelques mesures préconisées par l'Agence Internationale de l'Energie pourraient **permettre à la France de se passer durablement de la quasi-totalité du pétrole et de 40% du gaz russes en seulement 1 an**. L'avantage des mesures de réduction de la consommation d'énergie touchant à la mise en œuvre de pratiques alternatives est que **leurs effets sont pour la plupart immédiats**. Ces mesures auraient de nombreux co-bénéfices : **renforcer la résilience** de la population et des entreprises face au **chocs sur le pétrole et le gaz** tout en améliorant la santé et la qualité de vie des habitants.

Cette crise énergétique européenne, accentuée par le conflit en Ukraine, peut constituer une opportunité sans précédent pour la France et l'Union européenne de réduire leur dépendance aux importations russes d'énergies fossiles – et donc de renforcer leur autonomie énergétique – tout en accélérant la transition énergétique du continent.

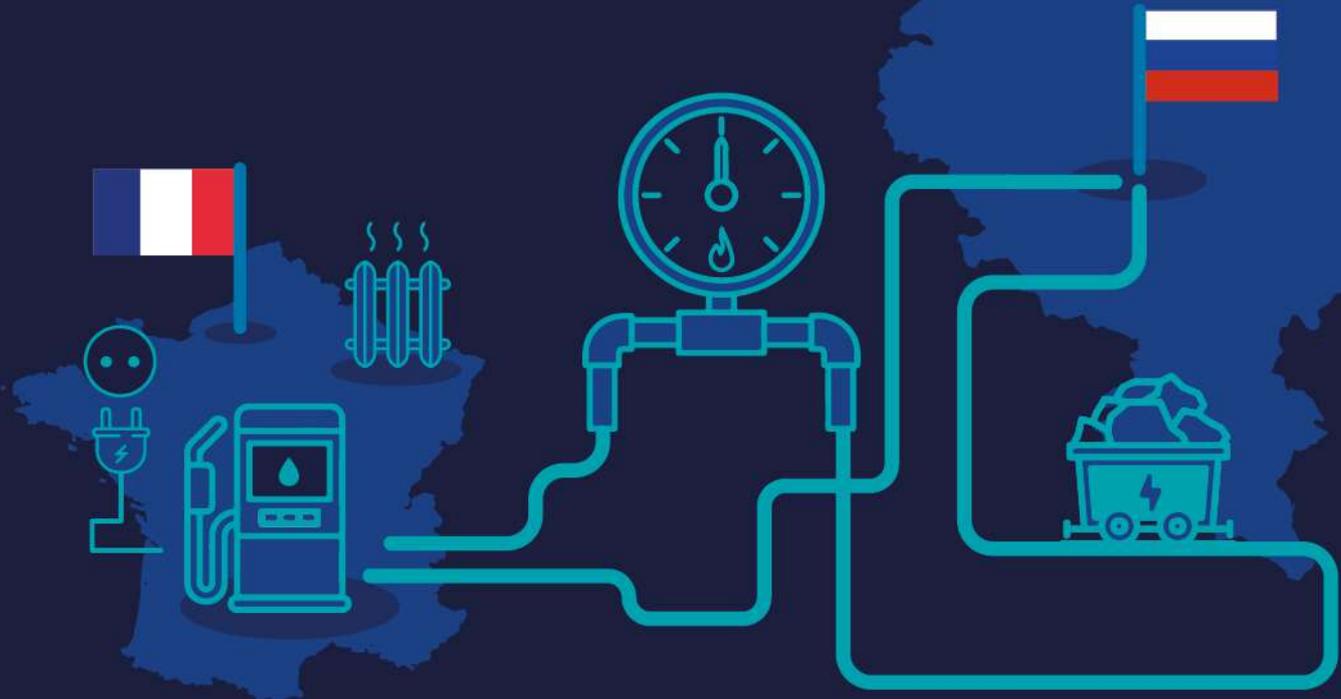
# Table des matières

<b>Avant-propos</b> .....	<b>4</b>
<b>Résumé exécutif</b> .....	<b>6</b>
<b>Table des matières</b> .....	<b>8</b>
<b>DEPENDANCE ENERGETIQUE DE LA FRANCE A LA RUSSIE</b> .....	<b>10</b>
<b>Définitions</b> .....	<b>11</b>
Méthodologie .....	11
Taux de dépendance énergétique .....	13
<b>Dépendance énergétique de la France</b> .....	<b>15</b>
Mix énergétique français .....	15
Taux de dépendance énergétique des pays de l'Union européenne .....	17
Principaux producteurs mondiaux de pétrole .....	22
Dépendance mondiale au pétrole.....	23
Principaux producteurs mondiaux de gaz naturel .....	26
Dépendance mondiale au gaz naturel.....	27
<b>Importations françaises de pétrole</b> .....	<b>30</b>
Importations de pétrole brut par pays fournisseur .....	33
Importations de produits pétroliers par pays fournisseur.....	38
<b>Importations françaises de gaz naturel</b> .....	<b>40</b>
Importations de gaz naturel (hors GNL) par pays fournisseur.....	41
Importations de GNL par pays fournisseur.....	42
<b>Importations françaises de charbon</b> .....	<b>44</b>
Importations de charbon par pays fournisseur .....	45
<b>Consommation française de combustibles fossiles</b> .....	<b>46</b>
Évolution de la consommation de pétrole et de gaz naturel.....	46
Usage du pétrole consommé en France .....	47
Usage du gaz naturel consommé en France.....	49
Usage du charbon consommé en France .....	50
<b>Dépendance de la France aux importations russes</b> .....	<b>51</b>
Importations totales de combustibles fossiles .....	51
Part des importations de combustibles fossiles russes .....	52
Part de la consommation de combustibles fossiles russes .....	54

<b>LES CHEMINS POUR RENFORCER L'AUTONOMIE ENERGETIQUE DE LA FRANCE</b>	<b>56</b>
<b>Réaction de l'Union européenne face à l'invasion en Ukraine</b>	<b>57</b>
<b>Réorientation géographique des approvisionnements</b>	<b>62</b>
Réorientation des approvisionnements en pétrole	63
Réorientation des approvisionnements en gaz naturel	65
Réorientation géographique des approvisionnements : un choix stratégique ?	68
<b>Réduction de la demande en énergie</b>	<b>70</b>
Mesures prises en France	71
Mesures recommandées par l'Agence internationale de l'énergie	73
Impact des mesures de réduction de la consommation d'énergie sur la dépendance de la France vis-à-vis de la Russie	89
<b>De nouvelles dépendances à l'aube de la transition ?</b>	<b>93</b>
<b>RÉFÉRENCES</b>	<b>98</b>

# Dépendance énergétique de la France à la Russie

THE  
SHIFTERS



Quelle est la **dépendance énergétique**  
de la France à la Russie ?

# Définitions

## Méthodologie

La France importe de Russie des combustibles fossiles : pétrole, gaz naturel et charbon, ainsi que des biocombustibles : essentiellement des granulés de bois. Les granulés de bois ne représentant qu'une infime part de la consommation énergétique française, nous avons décidé de nous concentrer sur les **importations de combustibles fossiles**.

## Sources

Cette étude s'appuie principalement sur des données tirées d'Eurostat, principale source publique permettant de quantifier physiquement le volume des importations françaises d'énergie en provenance de Russie et d'autres pays du monde.

Des données sur le volume total de production et de consommation de la France et d'autres pays du monde ont également été récupérées de différents rapports de BP, notamment l'édition 2022 de la *Statistical Review of World Energy*, de l'*U.S. Energy Information Administration (EIA)* et de la Commission européenne. Le détail de l'utilisation de l'énergie importée jusqu'à consommation finale vient du rapport annuel « Chiffres clés de l'énergie » réalisé par le ministère de la Transition écologique et de la Cohésion des territoires, ainsi que du Service des données et études statistiques (SDES) du ministère.

Des écarts minimes peuvent être constatés entre les données issues d'Eurostat et les autres sources statistiques citées. Ces différences restent cependant marginales et ne remettent pas en cause l'analyse et les ordres de grandeurs exposés dans le présent rapport.

## Unité

Nous avons choisi d'exprimer toutes les quantités importées **en térawattheure (TWh)** afin d'avoir des ordres de grandeur cohérents entre les différentes sources d'énergie considérées et de pouvoir faire le lien avec l'énergie consommée.

Concernant le **pétrole**, Eurostat comptabilise les importations de pétrole et de produits pétroliers, en tonnes. Les produits pétroliers sont des dérivés utilisables du pétrole brut issus de son raffinage, tels que l'essence, le diesel, le fioul ou autres produits. La France importe principalement de Russie du pétrole brut, du diesel et du fioul (à plus de 95 %).

Selon l'Agence internationale de l'énergie (AIE) :

- 1 tonne de pétrole brut a un contenu énergétique compris entre 1000 et 1 023 tonnes équivalent pétrole (tep) selon le pays d'origine<sup>6</sup> ; et

---

<sup>6</sup> International Energy Agency, « Key World Energy Statistics 2020 » (Paris : International Energy Agency, août 2020), 71. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/1b7781df-5c93-492a-acd6-01fc90388b0f/Key\\_World\\_Energy\\_Statistics\\_2020.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/1b7781df-5c93-492a-acd6-01fc90388b0f/Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf).

- 1 tonne de diesel ou fioul a un contenu énergétique compris entre 0,955 et 1,034 tonnes équivalent pétrole (tep) selon le pays d'origine<sup>7</sup>.

Nous avons fait le choix de considérer qu'une tonne de pétrole brut ou produits pétroliers équivaut à une tonne équivalent pétrole.

Eurostat donne les importations de **gaz naturel** et de gaz naturel liquéfié (GNL) en térajoules. Le gaz naturel – ou gaz fossile – est un mélange gazeux d'hydrocarbures alors que le GNL est du gaz naturel condensé à l'état liquide pour faciliter son transport.

Pour le **charbon**, Eurostat renseigne les importations en tonnes et la houille représente 98 % du charbon importé de Russie (et d'ailleurs) par la France. Selon l'Agence internationale de l'énergie : Une tonne de houille a un contenu énergétique compris entre 0,381 et 0,65 tonnes équivalent pétrole (tep) selon le pays d'origine. Une tonne de charbon en provenance de Russie équivaut à **0,624 tep**<sup>8</sup>. Nous avons fait le choix d'appliquer ce taux de conversion à l'ensemble des importations.

Le tableau ci-dessous résume les taux de conversions utilisés :

Source d'énergie	SIEC	Unité sur Eurostat	Conversion en TWh
Gaz naturel (compris GNL)	G3000	Térajoules (TJ)	$\times 277.8 \times 10^{-6}$ TWh
Pétrole et produits pétroliers	04000	Tonnes (T) (en considérant que 1 T de pétrole équivaut à 1 Tonne équivalent pétrole (Tep))	$\times 11.63 \times 10^{-6}$ TWh
Charbon (combustibles fossiles solides)	C0000X0350-037	Tonnes (T)	$\times 0.624 \times 11.63 \times 10^{-6}$ TWh

Source : Agence internationale de l'énergie, « [Key World Energy Statistics 2021](#) », p. 70-72 (septembre 2021).

## Année de référence

Nous avons choisi 2019 comme année de référence, bien que les données pour 2020 soient disponibles sur Eurostat. Ce choix s'explique en raison de la pandémie de COVID-19 en France à partir de mars 2020 et des restrictions sanitaires associées, qui ont bouleversé les habitudes en matière de consommation d'énergie. La mise en place du confinement et la généralisation du télétravail ont par exemple réduit la consommation de pétrole dans les transports. Les données pour 2020 ne sont donc pas représentatives, que ce soit vis-à-vis de la tendance observée pré-COVID-19 ou de celle après la levée des restrictions sanitaires<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> International Energy Agency « Key World Energy Statistics 2020 », 71.

<sup>8</sup> International Energy Agency « Key World Energy Statistics 2020 », 71.

<sup>9</sup> International Energy Agency. « France 2021 – Energy Policy Review » (Paris : International Energy Agency, novembre 2021), 19, 22 & 33. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7b3b4b9d-6db3-4dcf-a0a5-a9993d7dd1d6/France2021.pdf>.

## Convention

L'énergie primaire désigne les sources d'énergie disponibles dans la nature : l'énergie du pétrole, du gaz naturel, du charbon, de l'eau stockée dans un barrage, du vent, du soleil ou de la chaleur terrestre. Pour l'uranium, qui n'est pas considéré comme une énergie primaire, on comptabilise par convention la chaleur produite par les centrales nucléaires, qui est trois fois plus importante que celle qu'elle permet de générer sous forme d'électricité.

Pour être utilisable par l'Homme, l'énergie passe par différentes opérations d'extraction, d'acheminement et de transformation (telles que le raffinage ou la production d'électricité) qui impliquent des pertes. L'énergie finale désigne l'énergie livrée au consommateur pour son utilisation : carburant à la pompe, gaz naturel et électricité au domicile, etc.

## Taux de dépendance énergétique

Nous avons utilisé un indicateur proposé par Eurostat : **le taux de dépendance énergétique**. Il représente le **niveau de dépendance d'une économie aux importations pour faire face à ses besoins énergétiques**. Il est calculé comme le ratio entre les importations nettes et l'énergie disponible brute<sup>10</sup> :

$$\text{Dépendance énergétique (en \%)} = \frac{\text{Importations nettes}}{\text{Énergie disponible brute}}$$

Les importations nettes sont calculées comme les importations totales moins les exportations totales. L'énergie disponible brute représente l'énergie générée dans le pays lui-même, mais aussi ses importations. On y soustrait les exportations vers d'autres États, cette énergie n'étant pas consommée dans le pays. Enfin, l'énergie disponible brute inclut les carburants utilisés par le transport maritime et aérien<sup>11</sup>.

$$\text{Énergie disponible brute} = \text{production primaire} + \text{produits récupérés \& recyclés} + \text{importations} - \text{exportations} + \text{variation de stock}$$

Le taux de dépendance énergétique calculé par Eurostat est un indicateur précis car il prend en compte les réexportations. Il peut être négatif dans le cas de pays exportateurs nets, tandis que des valeurs positives supérieures à 100 % indiquent une accumulation de stocks au cours de l'année de référence.

Il est important de noter que le taux de dépendance énergétique donné par Eurostat prend en compte uniquement les importations et les exportations de combustibles fossiles – excluant *a priori* les échanges d'électricité (via les interconnexions électriques) et de biocombustibles. Quant à l'énergie disponible brute, celle-ci inclut l'ensemble des sources d'énergie.

<sup>10</sup> Eurostat. « Glossary: Energy dependency rate », Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Energy\\_dependency\\_rate/fr](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Energy_dependency_rate/fr).

<sup>11</sup> Eurostat. « Glossary: Gross available energy », Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross\\_available\\_energy](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_available_energy).

Les importations d'uranium, qui est considéré comme un minerai par Eurostat<sup>12</sup>, ne sont pas comptabilisées dans l'indicateur de dépendance énergétique alors qu'elles sont essentielles pour assurer les trois-quarts de la production d'électricité en France. Depuis 2001, la France importe la totalité de l'uranium consommé dans ses centrales nucléaires. D'après Orano (anciennement Areva), qui est le principal fournisseur d'EDF, la France ne dépend pas de la Russie pour ses importations d'uranium et la diversité des sources d'approvisionnement en uranium minimise grandement la possibilité d'une rupture. Ainsi, les importations d'uranium en France proviendraient, pour l'année 2020, du Niger (35 %), du Kazakhstan (29 %), d'Ouzbékistan (26 %) et d'Australie (10 %)<sup>13</sup>. Orano a d'ailleurs confirmé dernièrement au journal Le Monde que le groupe ne détenait ni mine ni activité minière en Russie. Ce qui n'exclut cependant pas l'achat d'uranium à des entreprises russes, bien que rien n'ait été confirmé à ce sujet. Finalement, au niveau européen, Euratom précise que la Russie était en 2020 le second plus gros fournisseur d'uranium de l'Union européenne avec 20 % du total importé, juste derrière le Niger<sup>14</sup>.

---

<sup>12</sup> Pierre Breteau. « L'indépendance énergétique de la France grâce au nucléaire : un tour de passe-passe statistique », 24 janvier 2022, Le Monde. [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2022/01/24/l-independance-energetique-de-la-france-grace-au-nucleaire-un-tour-de-passe-passe-statistique-et-100-d-importation\\_6110781\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2022/01/24/l-independance-energetique-de-la-france-grace-au-nucleaire-un-tour-de-passe-passe-statistique-et-100-d-importation_6110781_4355770.html).

D'après Le Monde, selon une ancienne convention issue de l'AIE et Eurostat, il convient de prendre en compte la chaleur émise par le réacteur nucléaire comme pour « compter » l'énergie primaire consommée plutôt que le combustible alimentant le réacteur.

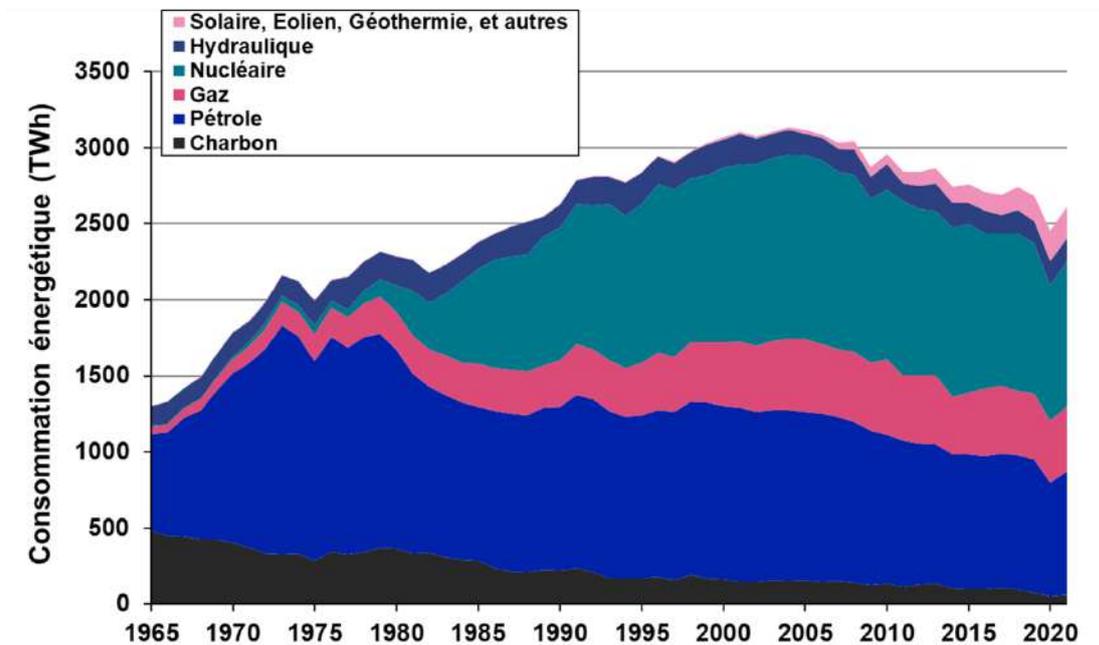
<sup>13</sup> Breteau, « L'indépendance énergétique de la France grâce au nucléaire : un tour de passe-passe statistique ».

<sup>14</sup> Euratom Supply Agency. « Euratom Supply Agency Annual Report 2020 » (Luxembourg : Euratom Supply Agency, 2020), 19. [https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-10/MJAA21001ENN\\_002.pdf](https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-10/MJAA21001ENN_002.pdf).

# Dépendance énergétique de la France

## Mix énergétique français

Consommation d'énergie primaire de la France, de 1965 à 2021 (en TWh)



Source : BP, « [BP Statistical Review of World Energy 1965-2021](#) » (2022).

Depuis 1965, la consommation française de charbon n'a cessé de diminuer, passant de 480 TWh en 1965, soit 37 % du mix énergétique national, à 65 TWh en 2021, équivalent à 2 % du mix énergétique.

À partir de 1979, année du second choc pétrolier, la forte baisse de la consommation de pétrole a été compensée par une forte augmentation de la consommation d'énergie nucléaire : 41 TWh en 1974, 1 000 TWh en 1994, puis un pic 2005 avec 1 215 TWh d'énergie primaire. L'augmentation de la production électronucléaire a permis à la France de continuer à augmenter sa consommation d'énergie totale, qui a atteint un pic en 2004 avec 3130 TWh. En 1979, le nucléaire représentait 5 % du mix d'énergie primaire de la France avec 111 TWh, contre 36 % en 2021 avec 953 TWh consommé.

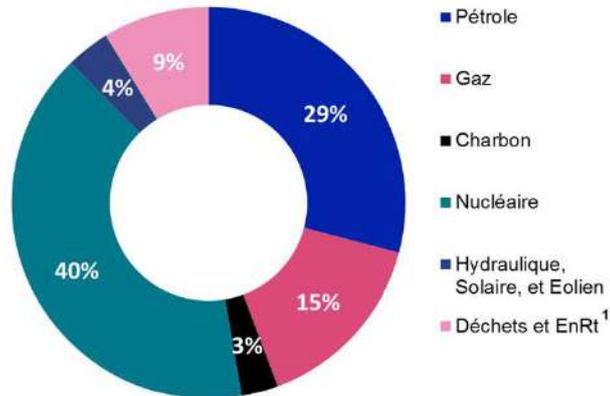
En 2021, la consommation française d'énergie primaire s'élève à 2 613 TWh : 36 % de nucléaire, 31 % de pétrole, 16 % de gaz naturel, 6 % d'hydraulique et 8 % d'autres énergies renouvelables, et 2 % de charbon.

## Consommation d'énergie primaire et finale de la France en 2019 (en TWh)

### Consommation d'énergie primaire

Total : 2854 TWh

<sup>1</sup> EnRt - Énergies Renouvelables thermiques (bois, déchets de bois, solaire thermique, biocarburants, pompes à chaleur,...)

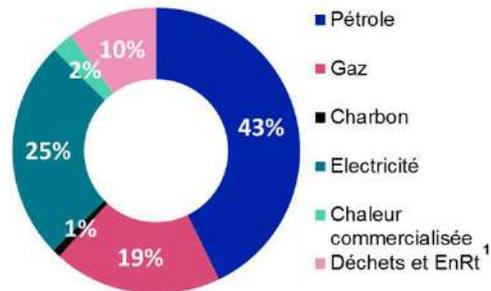


### Consommation d'énergie finale

Total : 1771 TWh

Pertes : 1083 TWh (38%)

Principalement dues (66%) à la perte de chaleur de la réaction nucléaire lors de la conversion en énergie électrique.

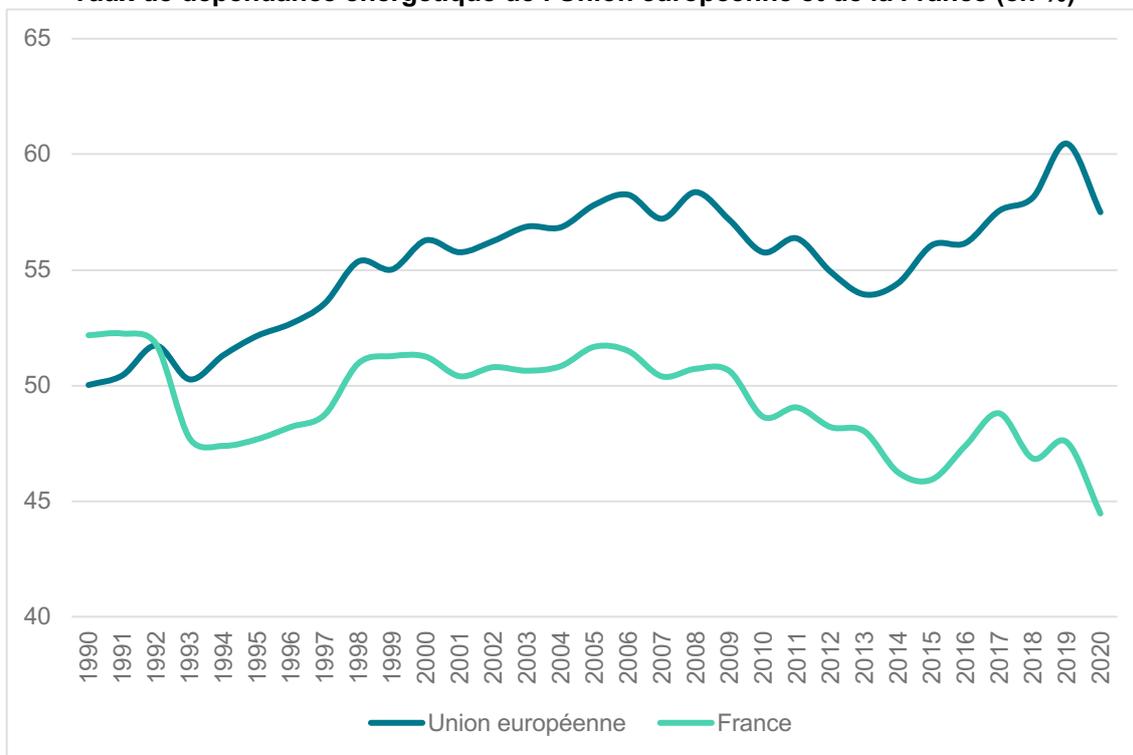


Source : Ministère de la Transition écologique. « [Chiffres clés de l'énergie – Édition 2020](#) » (2020).

Malgré la forte part de nucléaire dans la production d'électricité, **plus de 60% de l'énergie utilisée en France provient de sources d'énergie carbonées.**

## Taux de dépendance énergétique des pays de l'Union européenne

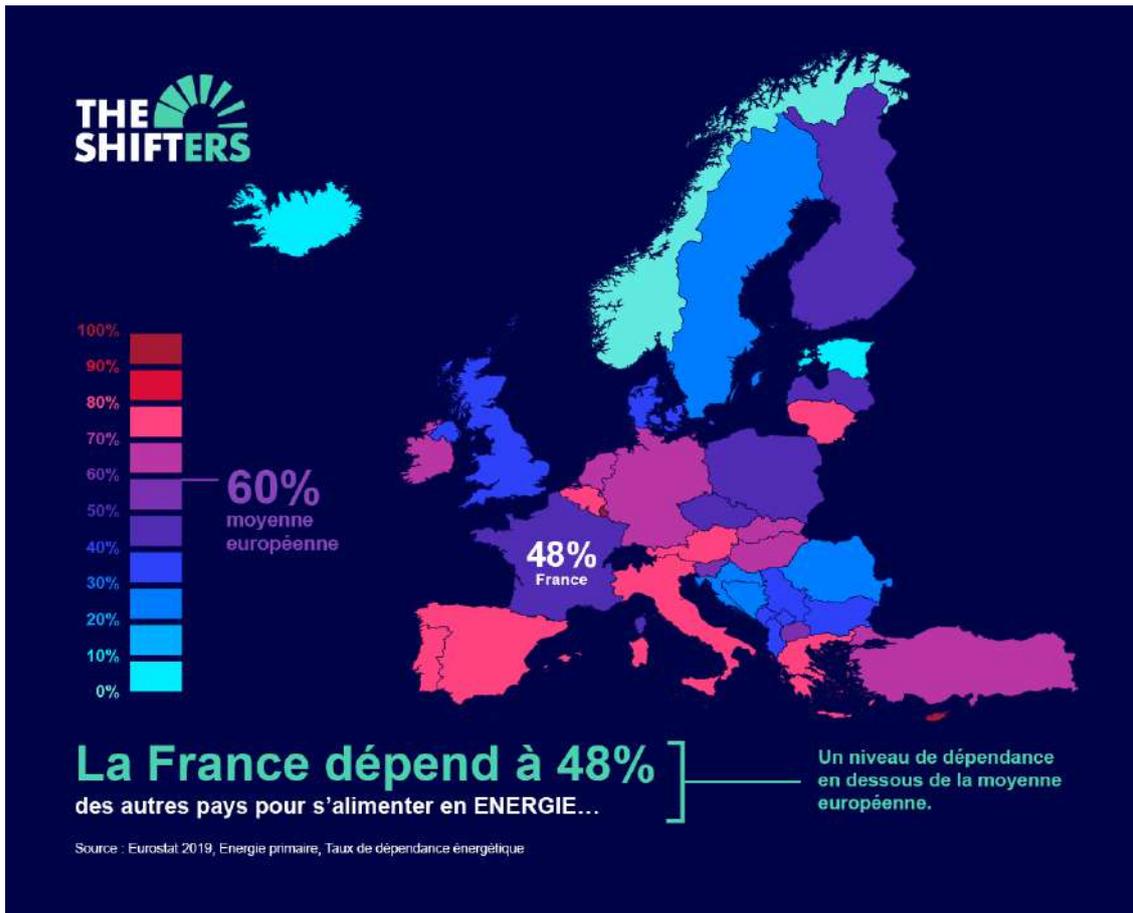
Taux de dépendance énergétique de l'Union européenne et de la France (en %)



Source : Eurostat, « [Dépendance aux importations énergétiques](#) » (actualisé le 14 avril 2022).

Depuis 1993, le taux de dépendance énergétique de la France est en moyenne 10 % moins élevé que celui de la moyenne de l'Union. La dépendance énergétique de la France suit toutefois les tendances historiques européennes, comme en témoigne la baisse de la consommation énergétique française et européenne à la suite de la crise financière de 2007-2008, réduisant ainsi la dépendance vis-à-vis des importations d'énergie.

La carte suivante, qui reprend les données d'Eurostat, retrace le taux de dépendance énergétique en 2019 des différents États du continent européen.



En 2019, la France dépendait à 48% de l'étranger pour sa consommation d'énergie.

La France, comme la majorité des pays de l'Union, importe la quasi-totalité des combustibles fossiles qu'elle consomme. Si le taux de dépendance énergétique varie grandement en fonction des pays européens, c'est principalement en raison de la proportion de la production électrique nationale qui est assurée par les combustibles fossiles et de la part de l'électricité dans la consommation d'énergie totale du pays.

Tout d'abord, la variation de la production d'électricité d'origine fossile en fonction des pays européens peut s'expliquer par **des processus historiques distincts**. Par exemple, si la Pologne produit aujourd'hui l'immense majorité de son électricité avec du charbon, c'est en grande partie en raison de son héritage soviétique et de sa volonté affichée de ne pas dépendre du gaz naturel pour sa production d'électricité, considérant que le principal fournisseur de la région était jusqu'à peu la Russie. Quant à la France, si elle est à l'heure actuelle le pays européen où la production d'électricité d'origine nucléaire est la plus importante, c'est parce qu'au cours des années 1970, les chocs pétroliers ont convaincu les gouvernements français successifs de l'importance de réduire la dépendance énergétique de la France et que le territoire métropolitain ne disposait pas de ressources fossiles significatives.

Considérant que l'Europe extrait peu de combustibles fossiles sur son sol – à l'exception du charbon –, plus l'électricité nationale est produite avec des énergies fossiles, plus le taux de dépendance énergétique augmente.

S'ajoutent aux processus historiques distincts, **l'importance des facteurs géographiques et démographiques**. Ces facteurs ont en effet une forte incidence sur les systèmes énergétiques et électriques d'un pays. Pour l'illustrer, la Norvège et la Suède ont par exemple une forte part d'hydroélectricité dans leur production d'électricité nationale parce que leur territoire, traversé par de nombreux cours d'eau, le leur permet. L'Islande profite aussi d'avantages territoriaux en exploitant l'hydroélectricité et la géothermie. Dans ce contexte, en Norvège, en Suède ou en Islande, la démographie joue aussi un rôle important. Ces trois pays restent peu peuplés et ont besoin de volumes de production électrique relativement limités, qui peuvent donc être en grande partie assurés par ces sources d'énergies renouvelables. **Le mix énergétique des pays est donc le fruit de différents facteurs – historiques, géographiques et démographiques – les contraignant finalement à importer plus ou moins d'énergie, généralement d'origine fossile.**

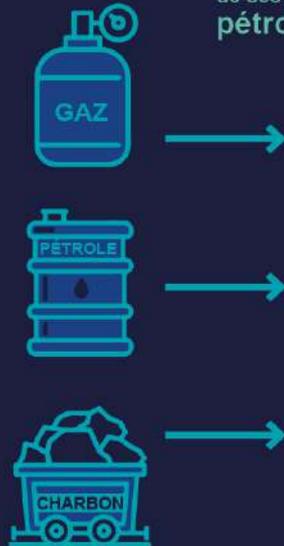
Ensuite, étant donné que le taux de dépendance énergétique se concentre essentiellement sur les importations nettes de combustibles fossiles, la part d'électricité produite par des sources bas-carbones dans la consommation d'énergie totale a aussi une incidence sur le taux de dépendance énergétique. Par exemple, remplacer le parc automobile français par des véhicules électriques réduira inévitablement la consommation d'énergies fossiles en France, et par extension, le taux de dépendance énergétique du pays.

Il est toutefois important de spécifier que ce raisonnement ne s'applique pas nécessairement aux pays producteurs de combustibles fossiles. Un pays qui a sur son sol d'importants gisements de pétrole, gaz ou charbon peut lui aussi avoir un taux de dépendance énergétique très faible puisqu'il subvient à ses propres besoins, autant en termes de production d'électricité – en admettant qu'il ait fait le choix de faire reposer sa production d'électricité sur des centrales thermiques fonctionnant au pétrole, gaz ou charbon. C'est le cas de la République tchèque, qui a un taux de dépendance énergétique de 40 % en 2019, qui importe du pétrole et du gaz comme la France mais qui assure aussi une bonne partie de sa production électrique par des centrales thermiques fonctionnant au charbon tchèque – et par les centrales nucléaires de Temelín et Dukovany. La Norvège, principal producteur de pétrole et de gaz en Europe, a même un taux de dépendance énergétique négatif puisqu'elle assure non seulement ses propres besoins, mais en exporte aussi une grande quantité, ce qui en fait une exportatrice nette.

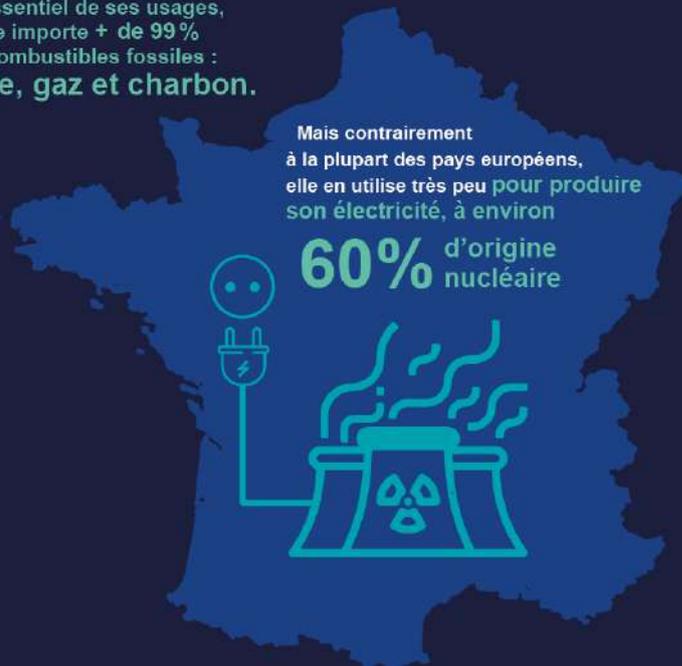
**Ce qui fait que la France a un taux de dépendance énergétique inférieur à la moyenne européenne, c'est qu'elle ne dépend pas de l'importation de combustibles fossiles pour sa production d'électricité. Ainsi, si la France est dépendante énergétiquement de l'étranger pour différents usages (les transports et le chauffage, notamment), elle l'est moins que de nombreux pays dont le système électrique repose aussi sur des énergies fossiles importées.**

## Comment expliquer cette dépendance inférieure à la moyenne européenne?

Pour l'essentiel de ses usages, la France importe + de 99 % de ses combustibles fossiles : pétrole, gaz et charbon.



Source : Eurostat et IEA 2019



Créati: geogrammes - by ummeasarm / Freepik / Pauselli, berlabbon from Flaticon - by N Style from Noun Project

Un pays qui extrait sur son sol des combustibles fossiles peut logiquement avoir un taux de dépendance énergétique faible, à l'instar de la République tchèque. Inversement, un pays qui utilise majoritairement du pétrole, gaz ou charbon pour produire son électricité sans pour autant être producteur, aura un taux de dépendance énergétique très élevé. C'est le cas de l'Allemagne, qui a un taux de dépendance énergétique de 63 % en 2019. Si *l'Energiewende* a permis de développer massivement les énergies renouvelables, en raison de leur intermittence, l'Allemagne a encore aujourd'hui besoin de sources d'énergie pilotables (hydraulique, nucléaire ou combustibles fossiles) pour assurer un approvisionnement électrique national fiable et continu. Comme la capacité de production hydroélectrique en Allemagne est assez limitée (moins de 3 % de la production électrique nationale en 2003<sup>15</sup>) et que le gouvernement souhaitait initialement sortir du nucléaire d'ici fin 2022<sup>16</sup>, il doit recourir à des centrales thermiques pour assurer un approvisionnement électrique fiable au pays. Si une part de l'équilibrage du réseau est assuré par du charbon domestique, le gaz naturel importé principalement de Russie avant l'invasion de l'Ukraine, était en 2018 la troisième source de production d'électricité du pays<sup>17</sup>.

<sup>15</sup> International Energy Agency. « Germany 2020 – Energy Policy Review » (Paris : International Energy Agency, février 2020), 123. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/60434f12-7891-4469-b3e4-1e82ff898212/Germany\\_2020\\_Energy\\_Policy\\_Review.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/60434f12-7891-4469-b3e4-1e82ff898212/Germany_2020_Energy_Policy_Review.pdf).

<sup>16</sup> International Energy Agency, « Germany 2020 – Energy Policy Review », 195.

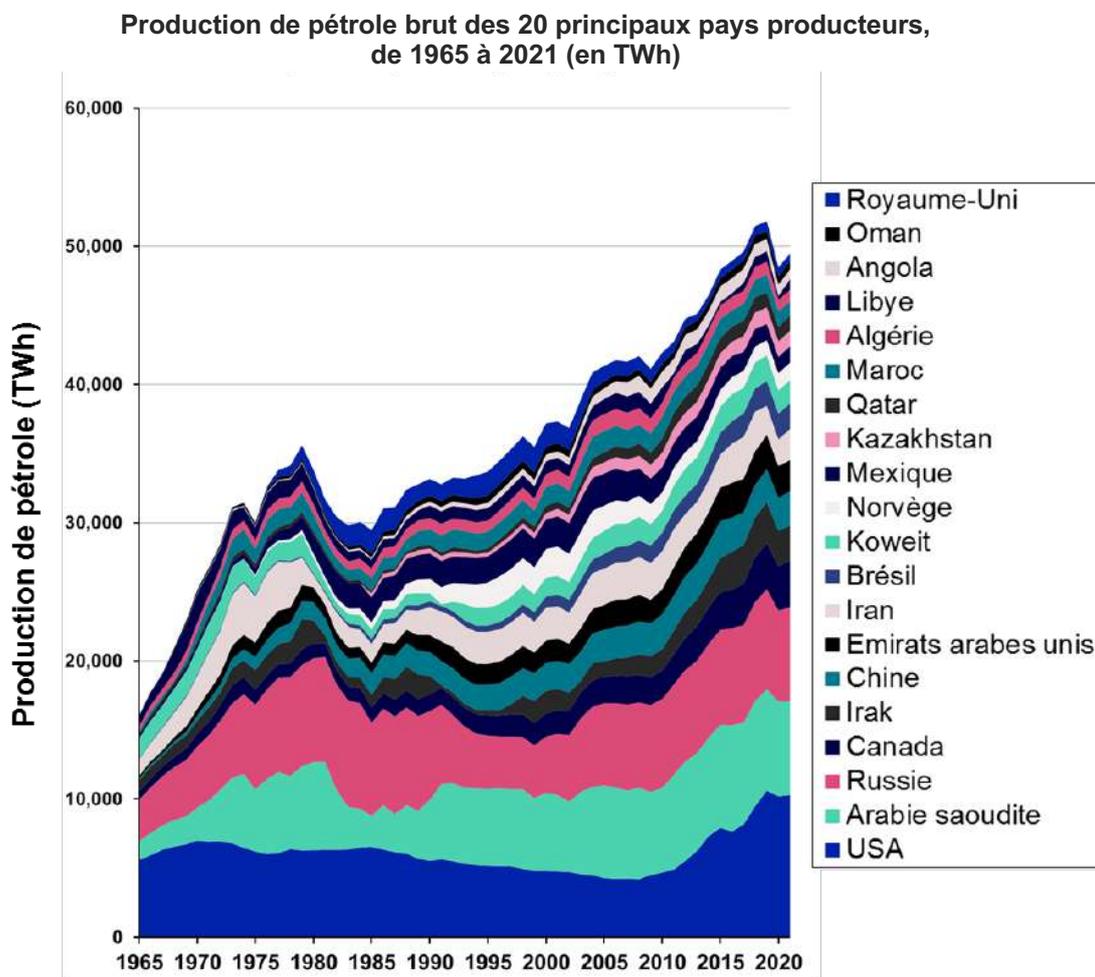
<sup>17</sup> International Energy Agency, « Germany 2020 – Energy Policy Review », 123.

Quant à la France, si elle est proche de l'indépendance en matière de production d'électricité – ce qui lui permet d'avoir un taux de dépendance énergétique limité – le recours au nucléaire, à l'éolien et au photovoltaïque peut entraîner une dépendance matérielle puisque ces filières sont dépendantes d'une chaîne d'approvisionnement mondiale et complexe. L'hydroélectricité représente la seule filière qui ne dépende pas de l'étranger, mais le potentiel hydroélectrique de la France ne permet pas de combler notre demande en énergie ; de surcroît dans un contexte de transition énergétique où l'électricité est peu à peu censée combler la majorité de nos usages.

Étant donné sa nature géologique et géographique, la France ne pourra être, selon toute vraisemblance, entièrement indépendante sur le plan énergétique. Elle doit par conséquent diversifier ses sources d'approvisionnement pour augmenter son degré de sécurité énergétique. Ainsi, si l'uranium est entièrement importé, il provient de nombreux pays, ce qui signifie qu'en cas de rupture d'approvisionnement de la part de l'un de nos partenaires, la France a toujours 50 à 60 % de son approvisionnement en uranium qui reste assuré – et nous pouvons combler la rupture par une augmentation des importations en provenance de nos autres partenaires. En outre, la France dispose de stocks stratégiques d'uranium (équivalent à une dizaine d'années de production) et maîtrise la totalité des technologies du cycle du combustible. Cela concerne l'extraction, effectuée à l'étranger par Orano, mais aussi la conversion, l'enrichissement, la conception et l'exploitation des centrales, leur démantèlement, le retraitement du combustible et la gestion des déchets sur le territoire national. L'énergie nucléaire est aussi peu dépendante du prix de l'uranium, qui représente environ 5 % du coût de production du MWh. Ainsi, en cas de doublement du prix de l'uranium, l'effet sur le prix du MWh reste faible.

## Principaux producteurs mondiaux de pétrole

Les 20 premiers producteurs mondiaux représentent 88,6 % de la production mondiale de pétrole en 2021, et 95 % des importations de la France. Les 10 premiers pays couvrent 72,3 % de la production mondiale, alors que les pays classés entre 10 et 20<sup>ème</sup> en matière de production de pétrole, couvrent 16,3 % de la production totale.



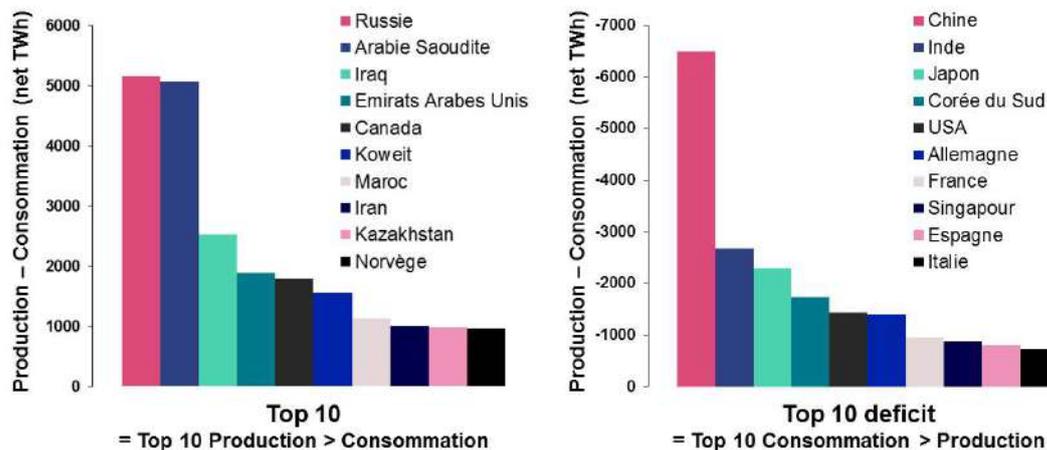
Source : BP, « *BP Statistical Review of World Energy 1965-2021* » (2022).

Parmi les 10 principaux producteurs mondiaux de pétrole, la Russie occupe la troisième place, derrière les États-Unis et l'Arabie saoudite. La production des États-Unis, en déclin depuis les années 1970, augmente drastiquement à partir de 2010 en raison de l'exploitation du pétrole de schiste. Pour les pays dans le top 10-20, on constate une baisse globale de la production depuis 2005.

## Dépendance mondiale au pétrole

Nous proposons d'évaluer la dépendance des différents pays du monde au pétrole par une soustraction de la production de pétrole brut par la consommation totale de produits pétroliers.

### Différence entre la production et la consommation de pétrole des dix pays les plus excédentaires et déficitaires, en 2019 (en TWh)



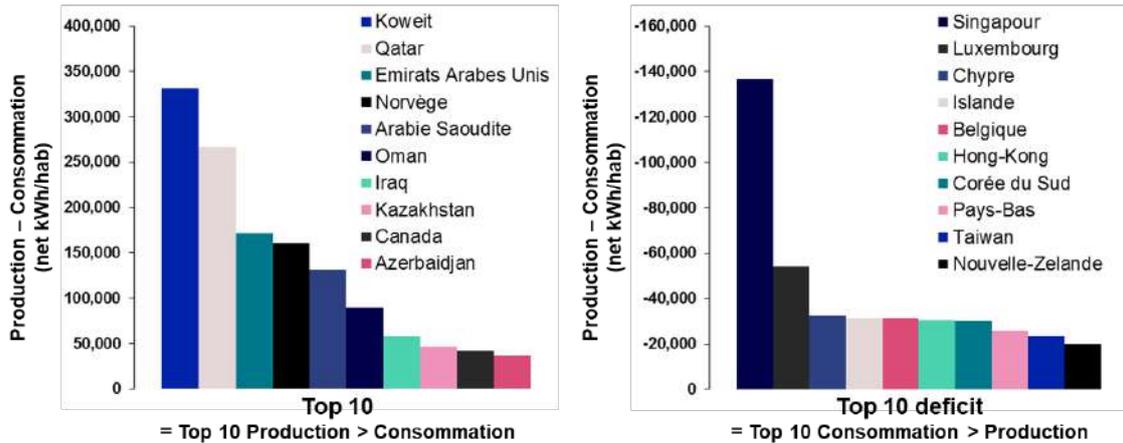
Source : BP, « [BP Statistical Review of World Energy 2022](#) » (2022).

Le classement des dix premiers pays avec un bilan « production - consommation » positif est largement dominé par la Russie et l'Arabie saoudite, qui sont également et respectivement les troisième et deuxième plus importants producteurs de pétrole derrière les États-Unis. La Chine est en tête du classement des dix pays ayant le bilan « production - consommation » les plus négatifs, avec un déficit de 6 500 TWh. La France est le septième pays le plus déficitaire en matière de pétrole avec un bilan de -948 TWh.

Bien que globalement moins dépendante que les autres pays européens pour sa consommation globale d'énergie grâce à sa production électronucléaire, la France reste néanmoins très dépendante de l'étranger pour sa consommation de pétrole.

Les première et deuxième places de la Chine et de l'Inde sont à considérer au regard de leur très importante population. Nous avons donc évalué les mêmes classements « production - consommation » de pétrole en 2019, mais reportés cette fois-ci en kilowattheure par habitant (kWh/hab.). Dans le top 10 des pays avec un bilan « production - consommation » positif par habitant, on retrouve six pays du Moyen-Orient, deux pays de l'ex-Union soviétique, ainsi que le Canada et la Norvège. La Russie se classe onzième. Dans le top 10 des pays ayant les bilans « production - consommation » par habitant les plus déficitaires, on ne retrouve pas la France – qui est classée 25<sup>ème</sup> avec un bilan de -13 000 kWh/habitant en 2019 – mais cinq autres pays européens.

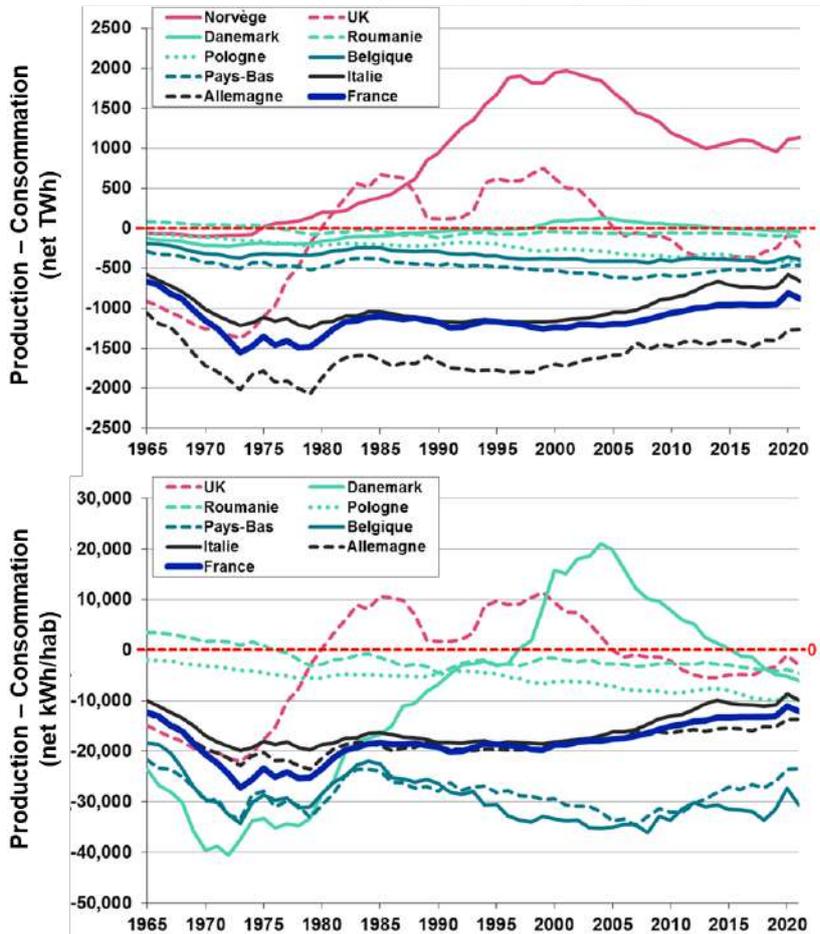
**Différence entre la production et la consommation des dix pays les plus excédentaires et déficitaires, en 2019 (en kWh/habitant)**



Source : BP, « *BP Statistical Review of World Energy 2022* » (2022).

L'évolution du bilan « production - consommation » des pays de l'Union permet d'observer les variations historiques de la dépendance des pays européens au pétrole.

**Différence entre la production et la consommation de pétrole en TWh (haut) et kWh/habitant (bas), de 1965 à 2021**



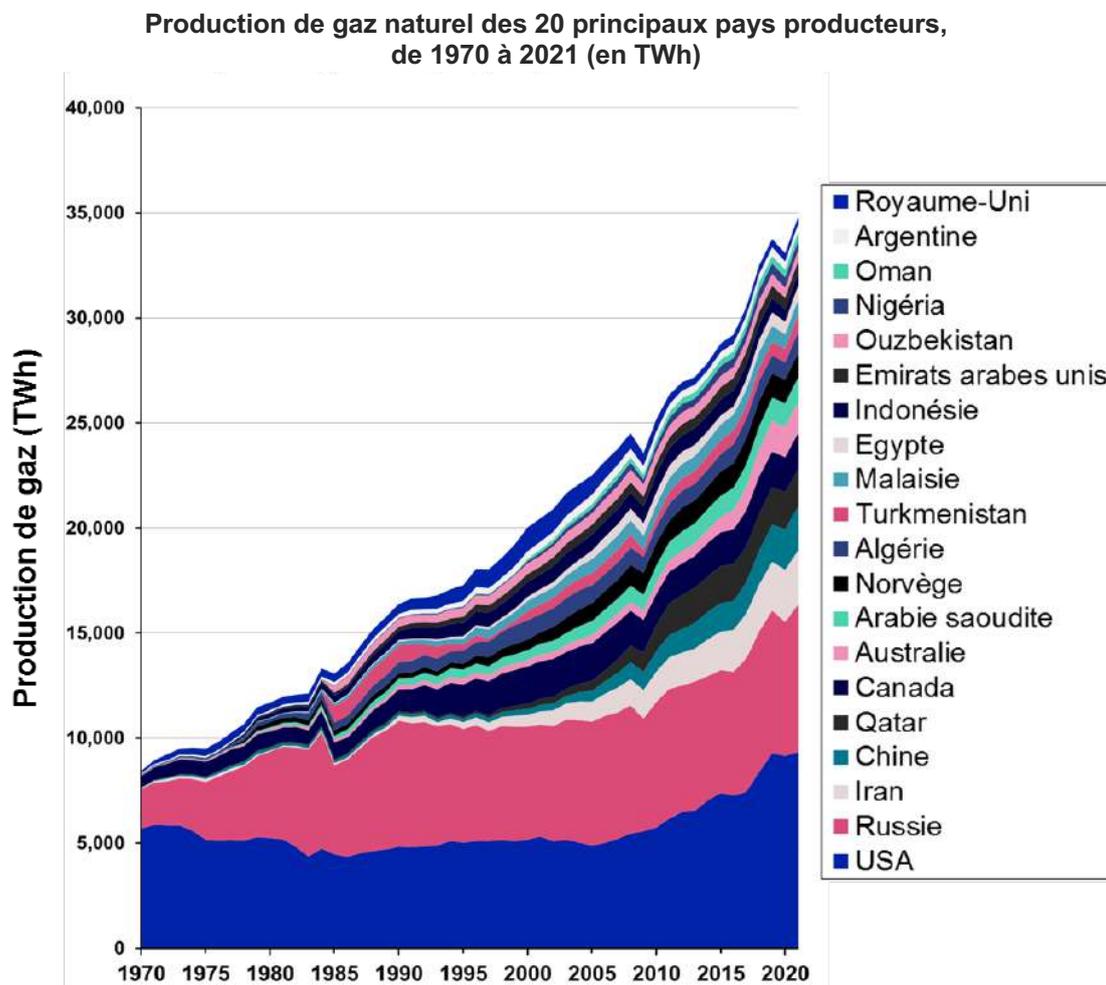
Source : BP, « *BP Statistical Review of World Energy 1965-2021* » (2022).

La Norvège est le seul pays avec un bilan positif – non représentée dans l'évolution en kWh par habitant en raison d'un bilan extrêmement positif (+150 000 kWh/habitant en 2019).

Seulement trois autres pays producteurs de pétrole ont eu un bilan positif depuis 1965 – le Danemark, le Royaume-Uni et la Roumanie – mais ont tous un bilan négatif depuis 2016, 2006 et 1977. On remarque que par pays, l'Allemagne, la France et l'Italie ont une forte dépendance au pétrole mais que cette dernière a commencé à diminuer à partir des années 2000 : de -1 255 TWh en 1999 à -844 TWh en 2021 pour la France, ce qui correspond à une baisse de 30 %. En regardant la consommation par habitant, cette baisse est encore plus prononcée avec une baisse de 40 % en France : de -19 800 kWh/habitant en 1999 à -12 100 kWh/habitant en 2021. On note aussi que la dépendance au pétrole par habitant est deux à trois fois plus faible en France qu'en Belgique ou aux Pays-Bas, entre autres.

## Principaux producteurs mondiaux de gaz naturel

Les 20 principaux pays producteurs de gaz naturel représentent 89 % de la production mondiale en 2021 et 81 % des importations de la France. Les 10 premiers pays représentent 75 % de la production mondiale, et les pays classés entre 10 et 20<sup>ème</sup> en couvrent 14 %.

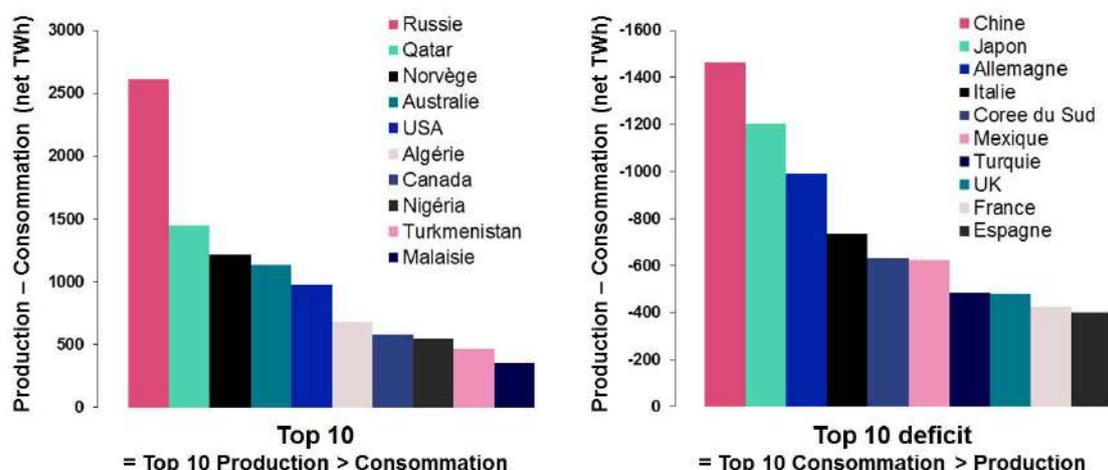


Source : BP, « *BP Statistical Review of World Energy 1965-2021* » (2022).

La Russie est deuxième du classement en 2021 avec 17% de la production mondiale. Comme pour le pétrole, les États-Unis sont à la première place du classement pour le gaz naturel en 2021 (avec 23% de la production mondiale soit 9 300 TWh). La production américaine a subi une forte augmentation à partir de 2005, principalement en raison de l'exploitation du gaz de schiste.

## Dépendance mondiale au gaz naturel

Différence entre la production et la consommation de gaz naturel des dix pays les plus excédentaires et déficitaires, en 2019 (en TWh)

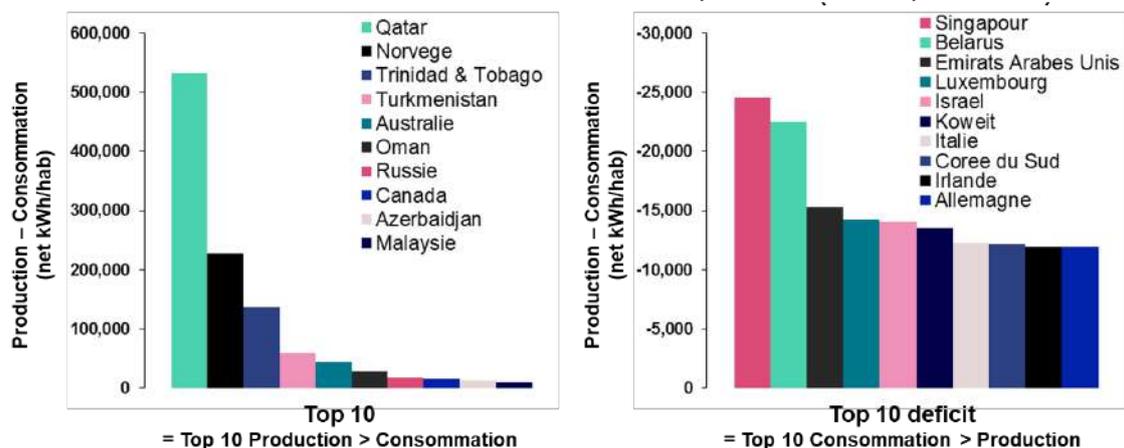


Source : BP, « [BP Statistical Review of World Energy 2022](#) » (2022).

La Russie domine largement le classement mondial avec un bilan « production - consommation » de gaz naturel positif. Elle est en effet le deuxième plus important producteur de gaz derrière les États-Unis et possède les premières réserves de gaz prouvées au monde. Sur la figure de droite, qui représente les 10 pays ayant les bilans « production - consommation » les plus déficitaires, la Chine a, comme pour le pétrole, le bilan le plus négatif avec -1462 TWh. La France est neuvième du classement avec un bilan en déficit de 485 TWh.

La première place de la Chine est, comme pour le pétrole, à considérer au regard de sa population, qui excède les 1,40 milliard d'habitants. Nous avons donc également évalué les mêmes classements « production - consommation » de gaz en 2019, cette fois reportés en kWh par habitant (kWh/habitant).

Différence entre la production et la consommation de gaz naturel des dix pays les plus excédentaires et déficitaires, en 2019 (en kWh/habitant)

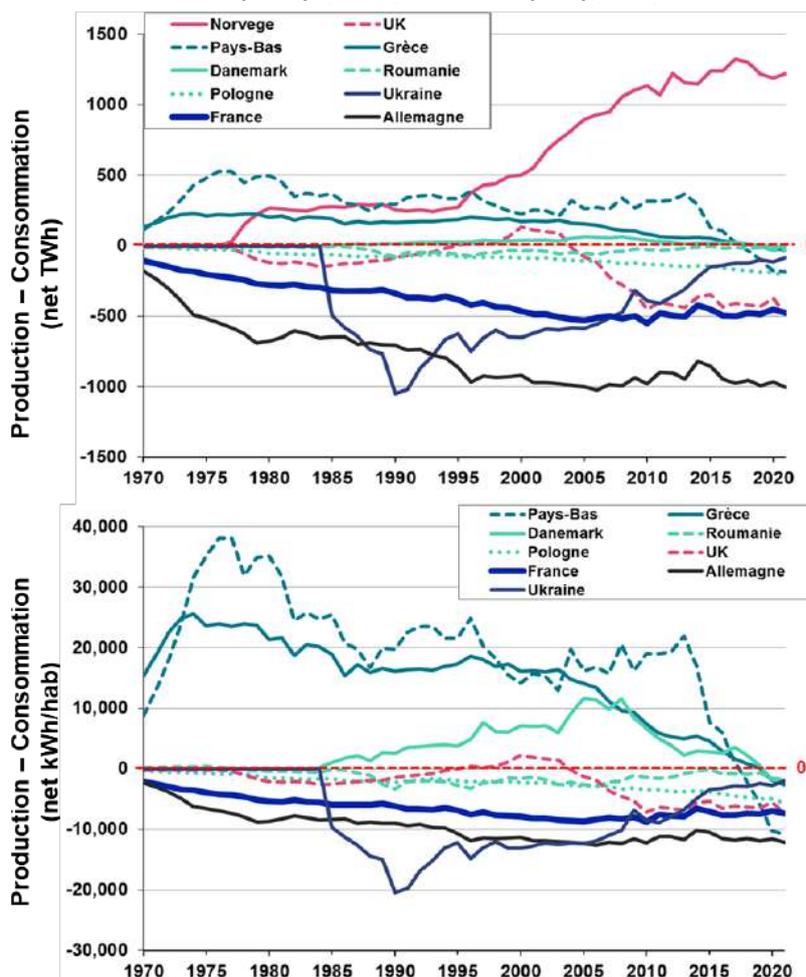


Source : BP, « [BP Statistical Review of World Energy 2022](#) » (2022).

Dans le top 10 des pays avec un bilan « production » moins « consommation » positif par habitant, le Qatar domine largement avec un bilan positif de plus de 500 000 kWh/habitant. En

2019, dû à ses immenses réserves de gaz – troisième rang mondial –, son fort taux de production – cinquième rang mondial – et sa faible population. Dans le top 10 des pays ayant les bilans « production - consommation » par habitant les plus déficitaires, on ne retrouve pas la France, qui est 24<sup>ème</sup> du classement, avec un bilan déficitaire de 7 500 kWh/habitant en 2019.

### Différence entre la production et la consommation de gaz naturel en TWh (haut) et kWh/habitant (bas), de 1965 à 2021



Source : BP, « [BP Statistical Review of World Energy 1965-2021](#) » (2022).

Comme pour le pétrole, la Norvège est le seul pays avec un bilan positif en 2021 pour le gaz naturel. Elle n'est pas représentée dans le bilan « production - consommation » en kWh par habitant en raison d'un bilan extrêmement positif de +226 000 kWh/habitant en 2019.

Seuls quatre autres pays producteurs de gaz ont eu un bilan positif depuis 1965 : les Pays-Bas, la Grèce, le Danemark et le Royaume-Uni. Cependant, ces derniers ont désormais un bilan négatif : depuis 2020 pour le Danemark et la Grèce, depuis 2018 pour les Pays-Bas et depuis 2004 pour le Royaume-Uni.

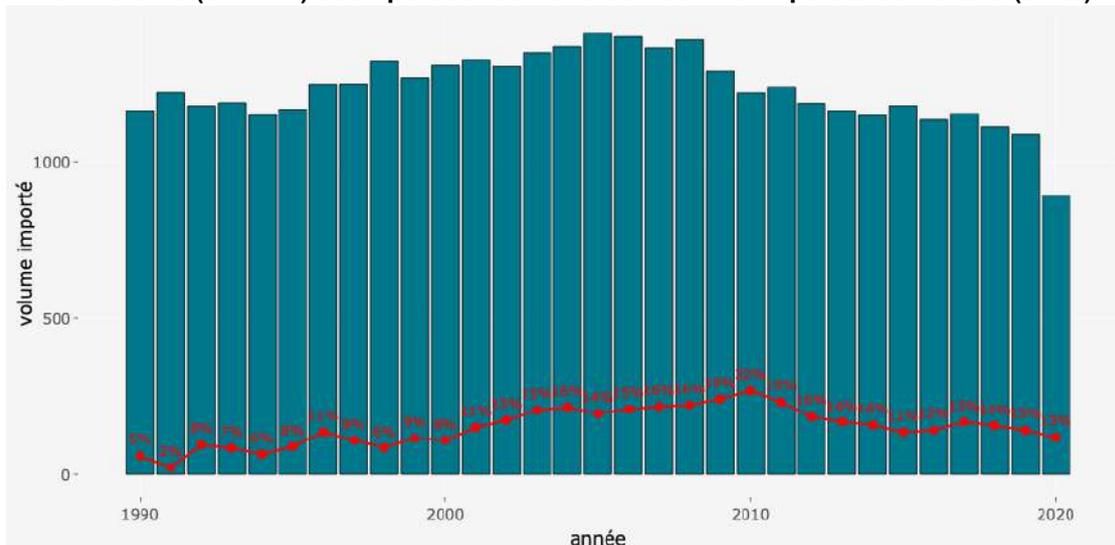
Par pays, l'Allemagne et la France ont une forte dépendance au gaz mais, contrairement au pétrole, celle-ci n'a pas significativement baissé. Elle s'est plutôt stabilisée depuis les années 2000 : de -440 TWh en 1999 à -478 TWh en 2021 pour la France. En regardant la consommation par habitant, le bilan le plus négatif pour la France a été obtenu en 2005 (-8 690 kWh/habitant)

et s'est très légèrement amélioré depuis (7 320 kWh/habitant en 2021), ce qui revient à une baisse du déficit « production - consommation » en gaz de 16 % entre 2005 et 2021, ou de 2.6 % par an. Alors que pour le pétrole, la France et l'Allemagne ont un bilan quasi-similaire en kWh/hab., on remarque que pour le gaz, l'Allemagne a un bilan 1,6 fois plus négatif que la France, ce qui est en partie attribué à la différence de production électrique entre les deux pays. En effet, l'Allemagne produit une part importante de son électricité avec du gaz (environ 15 % de sa production d'électricité en 2021).

# Importations françaises de pétrole

Le pétrole est le premier combustible fossile importé en France, avec une part d'environ 60 % des importations totales en 2019. Le volume des importations de pétrole et de produits pétroliers raffinés est en légère baisse depuis 2006, à l'image de la consommation énergétique française.

**Importations françaises de pétrole brut et produits pétroliers depuis 1990, en volume (en TWh) et en part concernant les volumes importés de Russie (en %)**



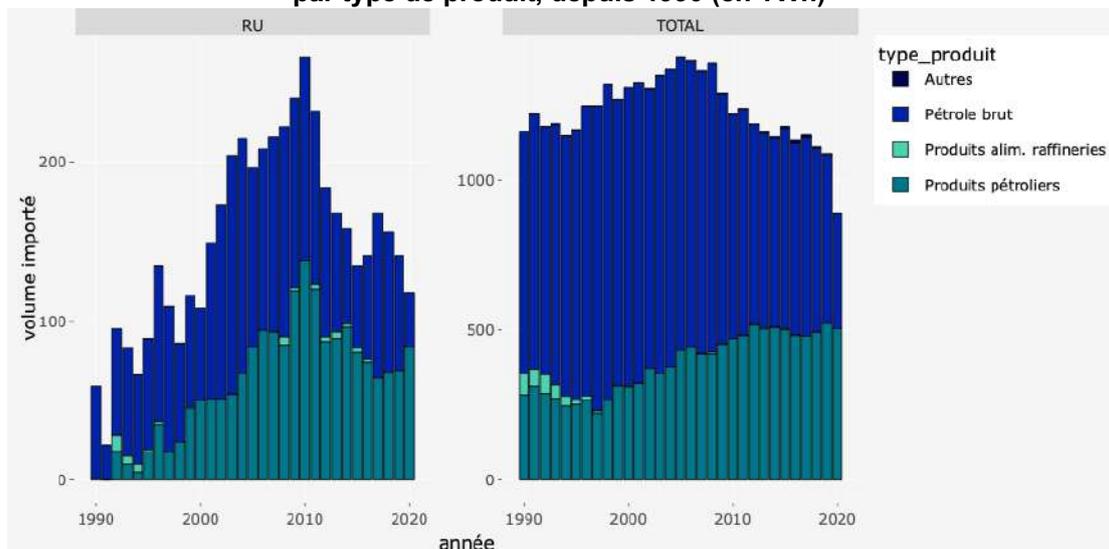
Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022).

La dépendance française au pétrole russe a progressivement augmenté jusqu'en 2010 avec un pic à 22 % des importations, équivalent à 267 TWh. Durant cette période, les pays européens producteurs de pétrole ont en effet atteint tour à tour leur pic de production et diminué leurs exportations : le Royaume-Uni en 1999, la Norvège en 2001 et l'Italie en 2005.

A partir de 2009, l'exploitation du pétrole non conventionnel aux États-Unis a entraîné une baisse progressive des importations en provenance de Russie. En 2015, la part russe n'est plus que de 11 % et le volume de production de pétrole de schiste américain atteint un niveau conséquent susceptible d'influencer le marché pétrolier. L'Arabie saoudite refuse d'endosser son rôle habituel de « *swing producer* » et choisit de maintenir son niveau de production. Cette lutte entre les pays de l'OPEP alliés à la Russie, et les opérateurs américains finit par entraîner un rééquilibrage entre l'offre et la demande, et une accalmie sur les prix. La France voit ses importations de pétrole brut en provenance de Russie repartir à la hausse tout en faisant aussi de la place à l'offre américaine pour compenser les imports en provenance d'Europe et du Moyen-Orient, en baisse constante depuis les années 2000.

En 2019, les importations françaises en provenance de Russie représentent 141 TWh, soit 13 % des importations totales de pétrole et produits pétroliers.

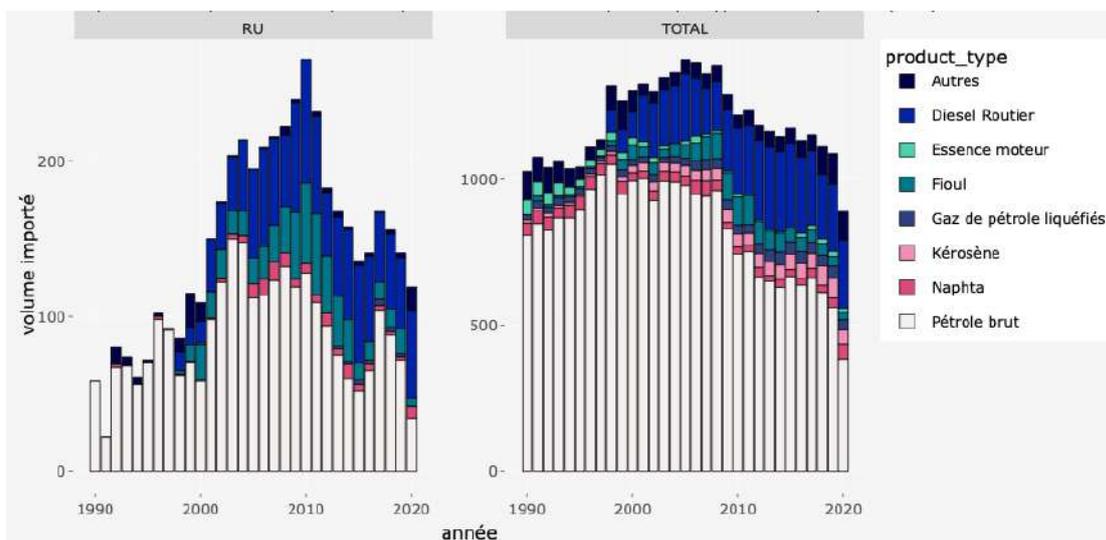
### Importations françaises de pétrole brut et de produits pétroliers, par type de produit, depuis 1990 (en TWh)



Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022).

Alors que le volume total de pétrole brut importé par la France décline légèrement depuis 2008, le volume total de produits pétroliers importés est en hausse depuis l’an 2000 et stagne sur les dix dernières années. Les volumes de pétrole brut et produits pétroliers importés de Russie suivent la même tendance ascendante jusqu’au pic de 2010, avec une part supérieure pour le pétrole brut. Depuis 2010, la part de produits pétroliers a augmenté et est supérieure ou égale à celle de pétrole brut.

### Importations de pétrole brut et produits pétroliers en France, par type de sous-produit (en TWh)



Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022).

Parmi les produits pétroliers importés en France, on trouve principalement du diesel routier. Une part importante de fioul a été importé – notamment de Russie – depuis les années 2000 avec un

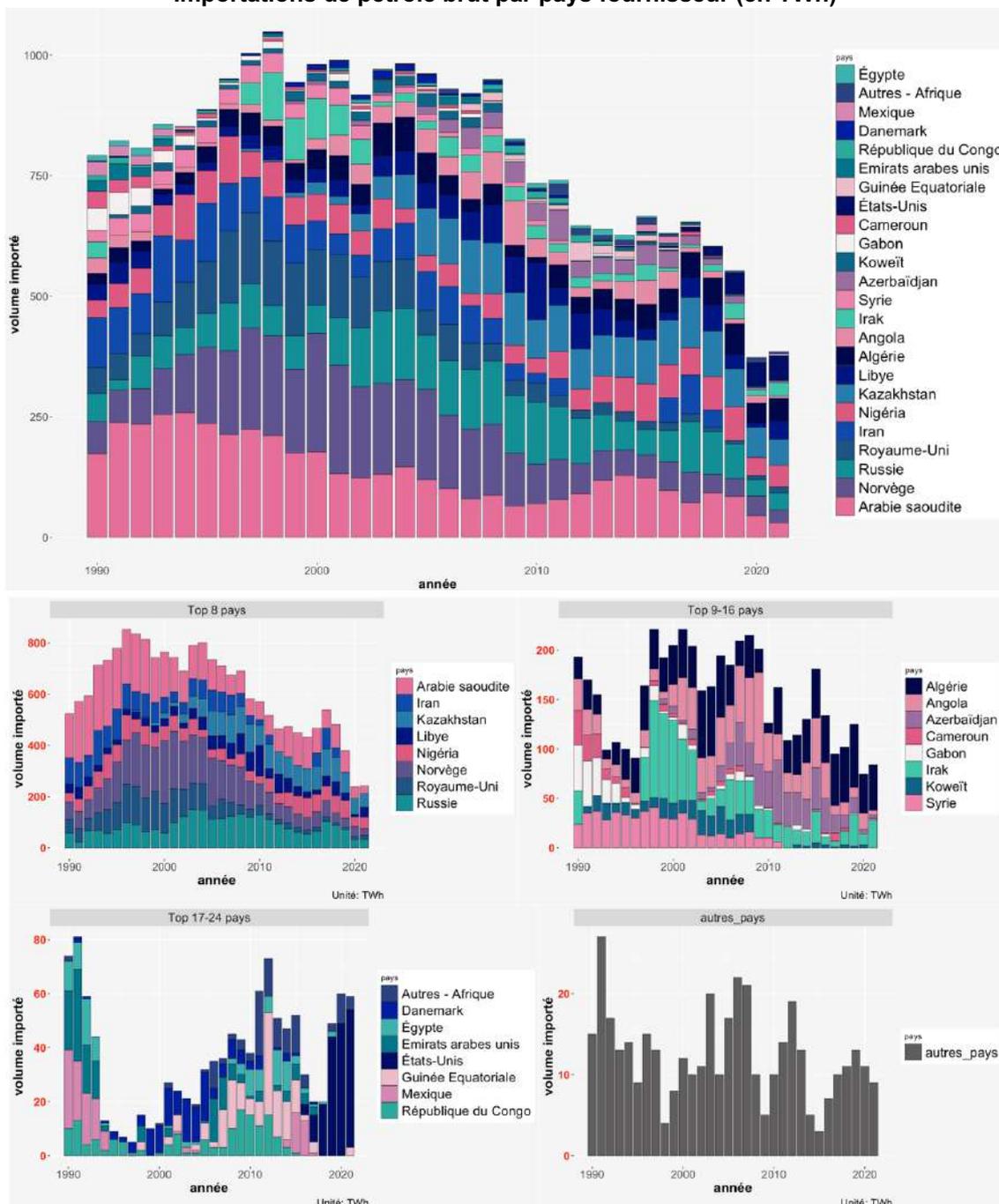
pic en 2010, et en quantité moindre depuis 2015. On retrouve également d'autres produits raffinés importés de Russie en petite quantité tels que du gaz de pétrole liquéfié ou du naphta.

En 2019, les importations en provenance de Russie comprennent : 51 % de pétrole brut, 35 % de diesel routier, 11 % de fioul et 3 % d'autres produits pétroliers.

## Importations de pétrole brut par pays fournisseur

L'évolution des importations françaises de pétrole brut par pays de provenance permet une analyse et classification de la nature des différents fournisseurs.

Importations de pétrole brut par pays fournisseur (en TWh)



Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) »<sup>18</sup> (actualisé le 16 décembre 2022).

<sup>18</sup> L'évolution des volumes importés par pays fournisseur donnée par classement correspond à la somme totale du pétrole brut importé de 1990 à 2020 : top 8, top 9-16, top 17-24. Ce classement permet de mettre en évidence la nature des pays fournisseurs. On notera que les échelles sont différentes pour ces quatre graphiques.

Figurent parmi les principaux pays, les **fournisseurs historiques** dont les exportations représentent encore un **volume élevé des importations françaises de pétrole** :

- L'**Arabie saoudite**, troisième producteur sur le marché mondial, qui possède notamment Ghawar le plus grand champ du monde. Sa production devrait entrer en déclin entre 2030 et 2050, dû au faible potentiel de nouvelles découvertes<sup>19</sup>.
- La **Russie**, deuxième producteur mondial et fournisseur majeur de la France et de l'UE. La Russie a connu un premier pic de production en 1986 – cinq ans avant l'effondrement de l'URSS – et un pic secondaire en 2018. Elle possède encore un potentiel de découvertes important, mais devrait subir une baisse de production modérée jusqu'en 2030, puis plus importante par la suite – sauf si les embargos imposés à la suite de l'invasion en Ukraine viennent accélérer cette tendance. La Russie se tourne davantage vers l'Asie ces dernières années, avec 30 % de ses exportations en 2019 contre 6 % en 2006<sup>20</sup>.
- L'**Algérie**, qui est resté un partenaire clé de la France bien que la production de pétrole soit gérée exclusivement par la compagnie nationale, Sonatrach, depuis l'indépendance en 1962 et malgré le déclin de production de 25 % depuis 2007<sup>21</sup>.
- Le **Nigéria**, premier producteur africain, dont la production est en déclin depuis 2005<sup>22</sup>.

Il y a également les **pays fournisseurs historiques** dont les exportations vers la France ont **fortement décliné** au cours du temps :

- La **Norvège**, longtemps principal fournisseur de la France mais dont la production a décliné de 50 % depuis son pic en 2001<sup>23</sup>.
- Le **Royaume Uni**, dont la production a décliné de 61 % depuis son pic en 1999<sup>24</sup>.
- L'**Angola**, qui a connu une forte croissance de production à la fin de la guerre civile 1975-2002, mais qui est en déclin de 26 % depuis 2008<sup>25</sup>.
- L'**Égypte**, dont les caractéristiques du pétrole brut sont très recherchées et la production en déclin depuis 1996<sup>26</sup>.

---

<sup>19</sup> The Shift Project. « Approvisionnement pétrolier futur de l'Union européenne : État des réserves et perspectives de production des principaux pays fournisseurs » (Paris : The Shift Project, mai 2021), 97. [https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/05/Approvisionnement-petrolier-futur-de-lUE\\_Shift-Project\\_Mai-2021\\_RAPPORT-COMPLET.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/05/Approvisionnement-petrolier-futur-de-lUE_Shift-Project_Mai-2021_RAPPORT-COMPLET.pdf).

<sup>20</sup> The Shift Project, 160.

<sup>21</sup> The Shift Project, 28.

<sup>22</sup> The Shift Project, 58.

<sup>23</sup> The Shift Project, 144.

<sup>24</sup> The Shift Project, 152.

<sup>25</sup> The Shift Project, 35.

<sup>26</sup> The Shift Project, 42.

- Le **Mexique**, dont la production pétrolière était encore très importante dans les années 1990, mais en déclin depuis 2003 et à qui la France n'en importe quasiment plus aujourd'hui<sup>27</sup>.
- Le **Koweït**, dont les importations de pétrole brut ont stoppé depuis 2008 puis repris en plus faible quantité, malgré son niveau de production important et son potentiel jusque dans les années 2040<sup>28</sup>.

Mais aussi, des pays **fournisseurs historiques** dont le volume importé en France est **irrégulier**, dû aux différentes guerres et embargos :

- L'**Irak**, qui possède cependant la cinquième réserve la plus élevée au monde et un potentiel important pour les vingt ans à venir, son pic de production ne devant être atteint qu'autour des années 2040<sup>29</sup>.
- L'**Iran**, grand producteur historique mondial de pétrole, dont le potentiel de production reste élevé jusqu'en 2040<sup>30</sup>.
- La **Libye**, dont les importations n'ont jamais stoppé, malgré la guerre civile qui a fortement affecté la production du pays depuis 2011, en déclin de 30 % en 2019<sup>31</sup>.

Et finalement, des **pays fournisseurs plus récents** :

- Le **Kazakhstan**, ex-province de Russie et URSS, indépendant depuis 1991, dont le volume importé a progressivement augmenté avec la découverte du champ offshore géant de Kashagan en 2000. Son niveau de production devrait rester constant puis décliné plus fortement dans les années 2030<sup>32</sup>.
- Les **États-Unis**, première puissance pétrolière de l'histoire donc fournisseur historique de la France, mais dont la production de pétrole conventionnel est en déclin depuis 1970 et à qui la France n'achetait plus de pétrole. La forte croissance de la production de pétrole de schiste depuis 2014 a permis eux États-Unis de reprendre la tête du classement des principaux producteurs mondiaux de pétrole. La France a repris ses importations de pétrole en provenance des États-Unis depuis quelques années, qui représentent une part de 8 % en 2019<sup>33</sup>.
- L'**Azerbaïdjan**, ex-province de Russie et URSS, à qui la France a importé une vingtaine de TWh de pétrole brut depuis 2005, mais beaucoup moins aujourd'hui. Sa production est en déclin de 31 % depuis 2009<sup>34</sup>.

---

<sup>27</sup> The Shift Project, 88.

<sup>28</sup> The Shift Project, 136.

<sup>29</sup> The Shift Project, 113.

<sup>30</sup> The Shift Project, 120.

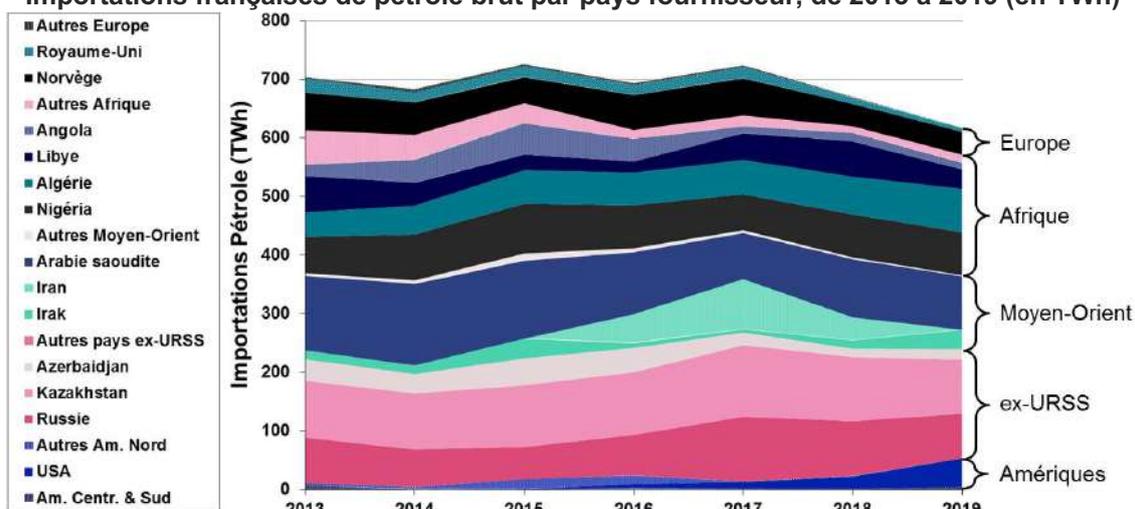
<sup>31</sup> The Shift Project, 50.

<sup>32</sup> The Shift Project, 128.

<sup>33</sup> The Shift Project, 67.

<sup>34</sup> The Shift Project, 105.

### Importations françaises de pétrole brut par pays fournisseur, de 2013 à 2019 (en TWh)

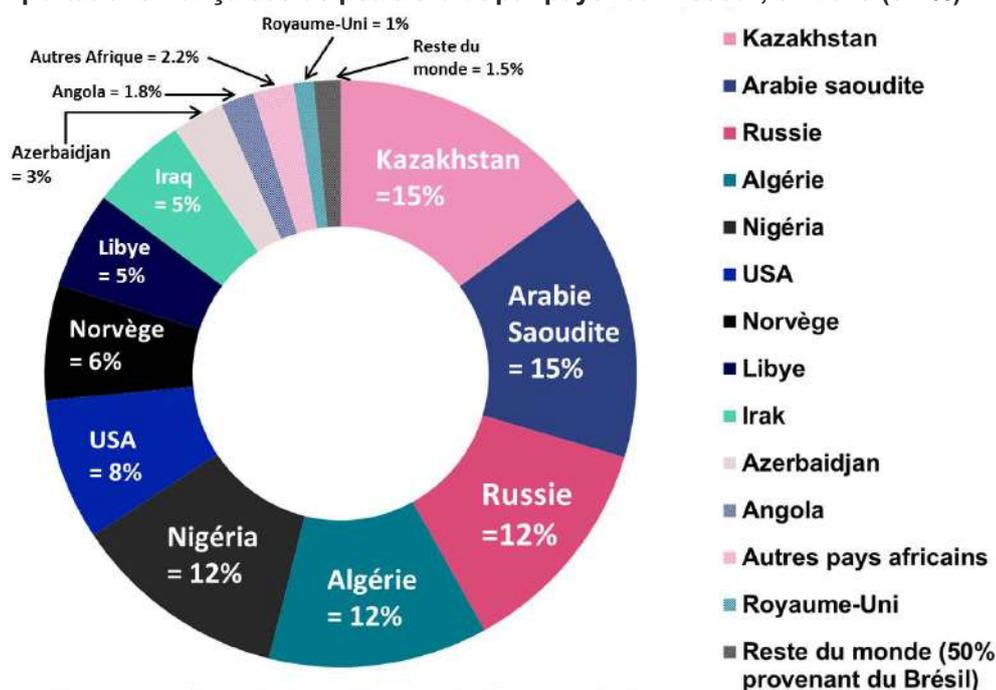


Source : European Commission. « [EU crude oil imports and supply cost](#) » (2022).

Sur la période 2013-2019, les importations de pétrole brut sont passées de 703 à 617 TWh par année, soit une baisse de 12 % entre 2013 et 2019, en partie compensée par les importations de produits pétroliers raffinés.

En 2019, un tiers (33 %) du pétrole brut importé en France provient d’Afrique centrale et du nord, 30% provient des ex-républiques soviétiques (dont un tiers de Russie), 20 % provient du Moyen-Orient, 10 % provient des Amériques (dont 90 % des États-Unis), et les 7 % restants proviennent d’Europe (dont 90% de Norvège). Le coût de ces importations s’élève à 23,6 milliards \$US soit un prix moyen de 38 millions \$US par GWh (\$US/GWh) – parmi tous les pays fournisseurs de la France en 2019, le prix par baril oscille entre 56 et 70 \$US selon le pays fournisseur.

### Importations françaises de pétrole brut par pays fournisseur, en 2019 (en %)



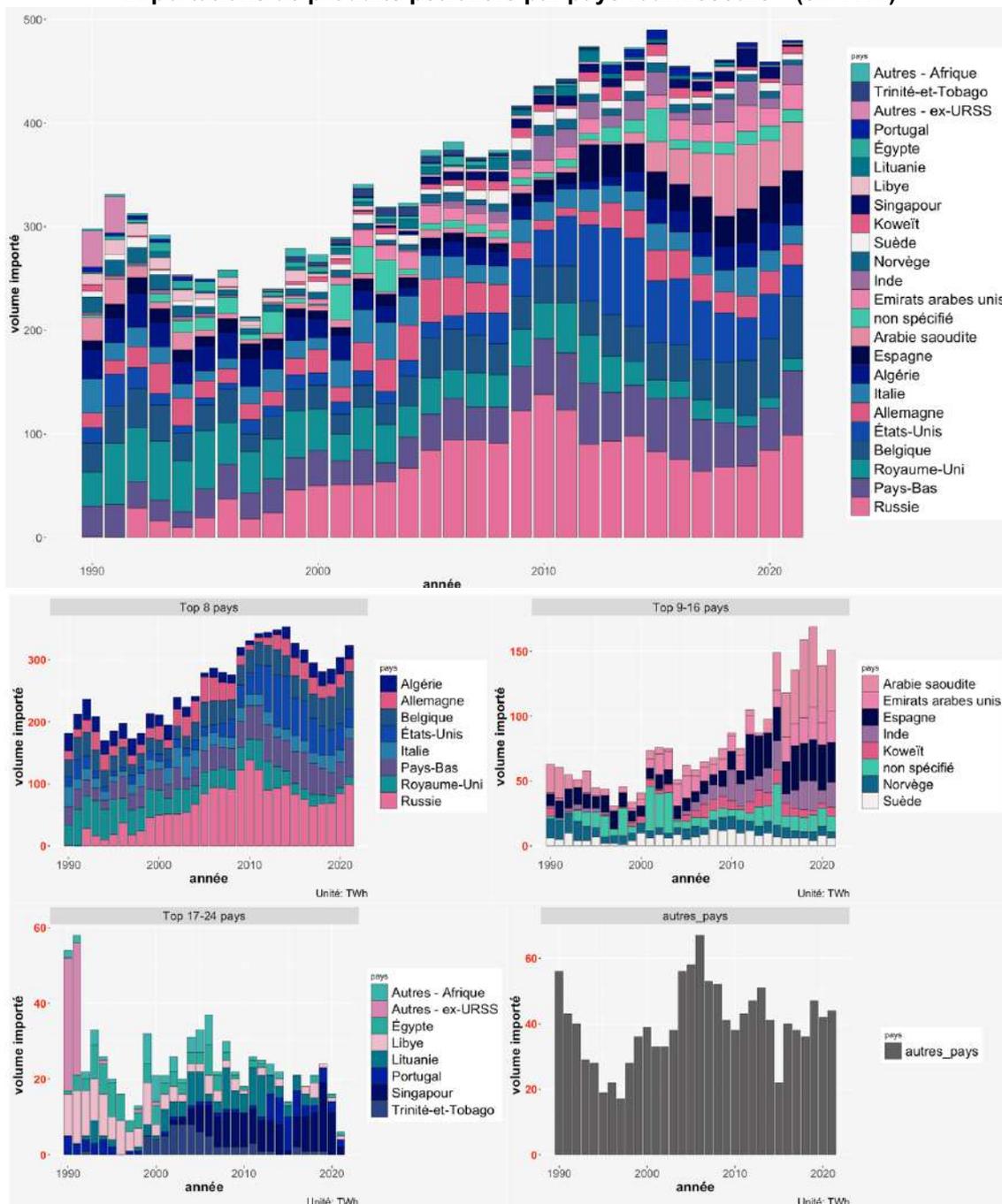
Source : European Commission. « [EU crude oil imports and supply cost](#) » (2022).

En 2019, la Russie se classe troisième pays fournisseur de la France (12 % du pétrole brut importé) derrière le Kazakhstan et l'Arabie saoudite – responsables de 15 % chacun du pétrole brut importé en France. L'Afrique, représentée par l'Algérie, le Nigeria, la Libye, l'Angola, l'Égypte et le Gabon, constitue un tiers (soit 33 %) de l'approvisionnement en pétrole de la France. En Europe, la Norvège et le Royaume-Uni fournissent respectivement 6 et 1 % du pétrole consommé en France. La part de pétrole brut en provenance des États-Unis est de 8 %.

## Importations de produits pétroliers par pays fournisseur

L'évolution des importations françaises de produits pétroliers par pays de provenance diffère de celle des importations de pétrole brut, par de nombreux échanges entre pays européens notamment.

Importations de produits pétroliers par pays fournisseurs<sup>35</sup> (en TWh)



Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022).

<sup>35</sup> L'évolution des volumes importés par pays fournisseur donné par classement correspond à la somme totale des produits pétroliers importés de 1990 à 2020 : top 8, top 9-16, top 17-24. Ce classement permet de mettre en évidence la nature des pays fournisseurs. On notera que les échelles sont différentes pour ces quatre graphiques.

Les importations françaises de produits pétroliers raffinés proviennent de certains des principaux pays fournisseurs de pétrole brut – Russie, États-Unis, Algérie, Arabie saoudite – mais on retrouve également des pays voisins européens, tels que les Pays-Bas, l'Italie, la Belgique, l'Allemagne ou encore l'Espagne.

La Russie a connu une hausse continue des importations françaises de produits pétroliers jusqu'en 2010 et a consolidé sa position jusqu'en 2020. Les États-Unis, grâce à leur production de pétrole de roche-mère, ont pu développer les produits pétroliers associés à ce pétrole léger. À noter également la progression de producteurs du Moyen-Orient, tels que l'Arabie saoudite et les Émirats arabes unis.

# Importations françaises de gaz naturel

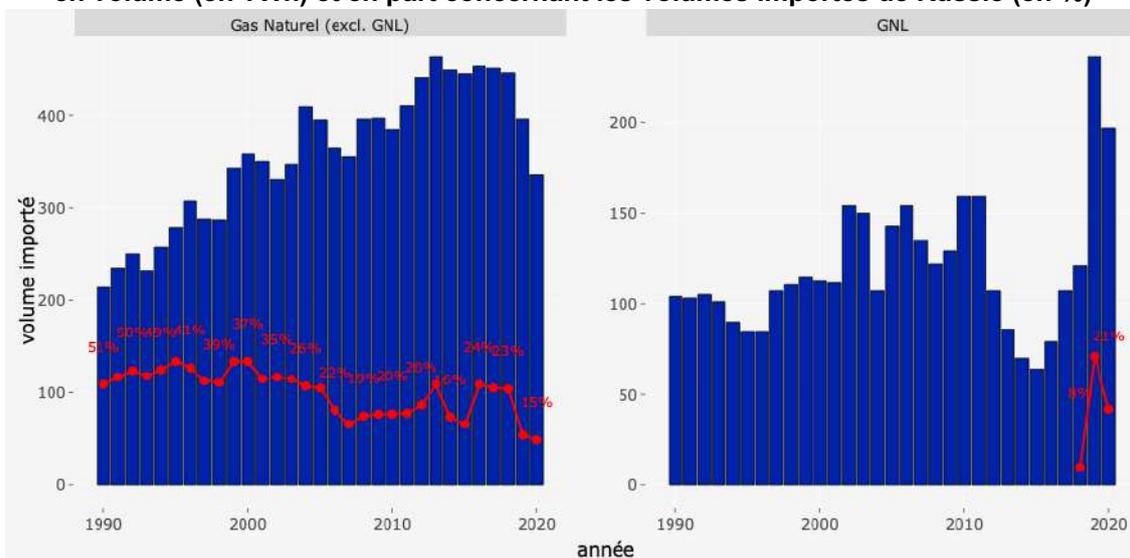
Sur la totalité des combustibles fossiles importés en France, le gaz naturel est celui dont la part augmente le plus depuis trente ans. En effet, la part des importations de gaz naturel est passée de 20 % en 1990 à 35 % en 2019.

En 2019, la France a importé au total 60 milliards de mètres cubes (Gm<sup>3</sup>), soit 667 TWh en énergie primaire<sup>36</sup>, dont 62 % provenait d'importations par gazoduc et 38 % correspondait à des importations de GNL.

L'évolution des importations de gaz dépend tout d'abord des installations permettant son transport par gazoduc. Le gazoduc Brotherhood, qui a été mis en service en 1967 du temps de l'Union soviétique et traverse l'Ukraine, permettait jusqu'à aujourd'hui de faire transiter la majorité du gaz russe vers l'Union européenne. Les gazoducs Yamal et Nord Stream 1, qui relie la Russie à l'Allemagne, ont respectivement été mis en service en 2006 et 2012.

Le premier terminal méthanier a été construit en 1970 à Fos-sur-Mer, suivi d'un deuxième en 1980 (Montoir-de-Bretagne). Deux autres terminaux viendront les compléter en 2010 (Fos-sur-Mer) et 2017 (Loon-Plage) et un cinquième est en construction au Havre, qui devrait combler 10 % de la consommation française.

**Importations françaises de gaz naturel et de GNL depuis 1990, en volume (en TWh) et en part concernant les volumes importés de Russie (en %)**



Source : Eurostat, « [Importations de gaz naturel par pays partenaire](#) » (actualisé le 29 septembre 2022).

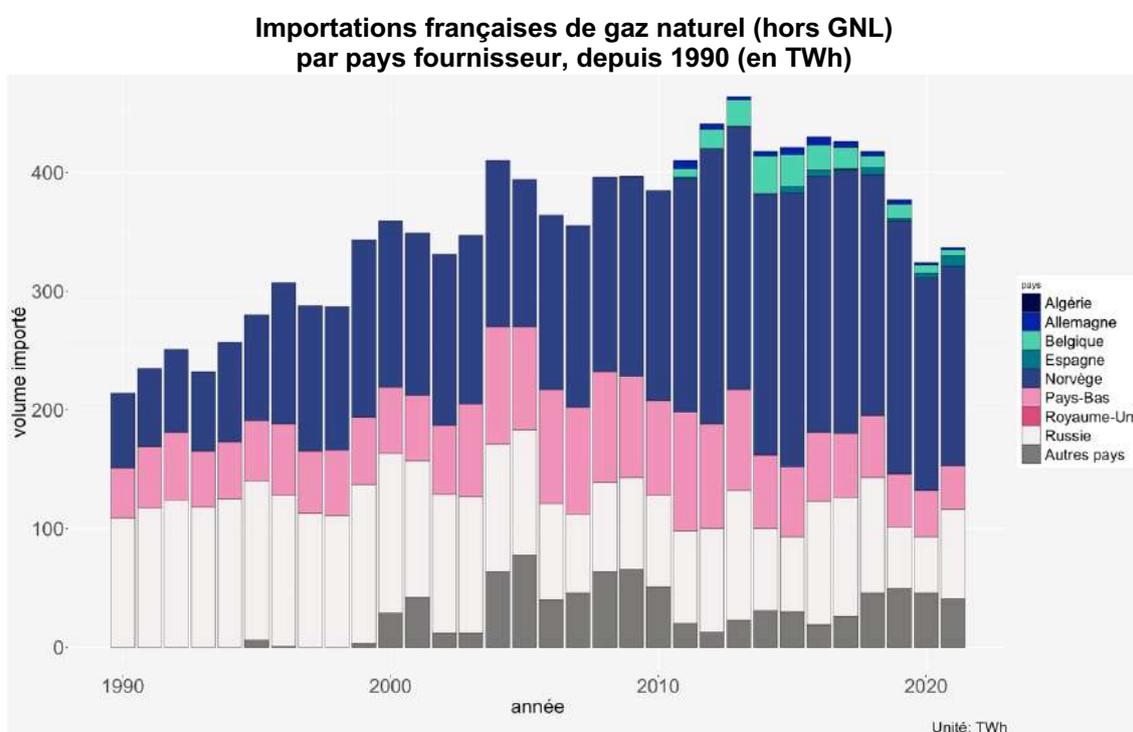
<sup>36</sup> bp. « Bp Statistical Review of World Energy 2020 » (Londres : bp, novembre 2020), 40-43. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>.

Au total, la France a importé 125 TWh de gaz naturel en provenance de Russie en 2019, contre 109 TWh en 1990.

Les importations totales de gaz transporté par gazoduc ont augmenté de manière régulière jusqu'en 2012. Le volume importé a ensuite stagné jusqu'en 2018 puis baissé, compensé par une augmentation des importations de GNL.

La part des importations de gaz (hors GNL) en provenance de Russie était de 51 % en 1990, pour 20 % en 2019. Les importations de GNL russe datent seulement de 2018, et représentent 21 % des importations totales de GNL en 2018.

## Importations de gaz naturel (hors GNL) par pays fournisseur

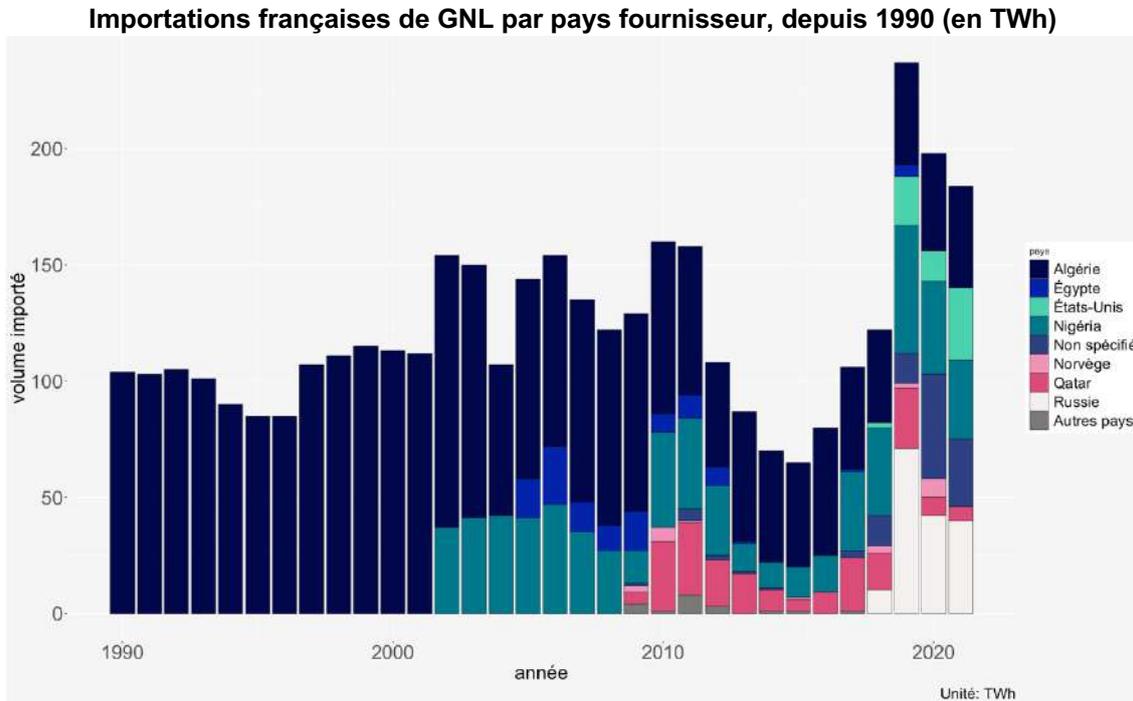


Source : Eurostat, « [Importations de gaz naturel par pays partenaire](#) » (actualisé le 29 septembre 2022).

Dans les années 1990, plus de la moitié du gaz importé en France par gazoduc provenait de Russie. La Norvège et les Pays-Bas se partageaient alors le reste des importations. Le volume de gaz importé de Norvège a depuis fortement augmenté alors que celui importé de Russie a baissé. Les importations en provenance des Pays-Bas est resté globalement stable. Ce dernier pays a passé son pic de production dans le milieu des années 2000, alors que celui de la Norvège est attendu au cours de la décennie 2030<sup>37</sup>. Ces trois principaux producteurs se partagent encore aujourd'hui plus de 75 % des approvisionnements français en gaz par gazoduc.

<sup>37</sup> The Shift Project. « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? » (Paris : The Shift Project, 6 décembre 2022), 13-14. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2022/12/Gaz-naturel-risques-approvisionnement-UE-The-Shift-Project-pour-DGRIS-Dec-22.pdf>.

## Importations de GNL par pays fournisseur

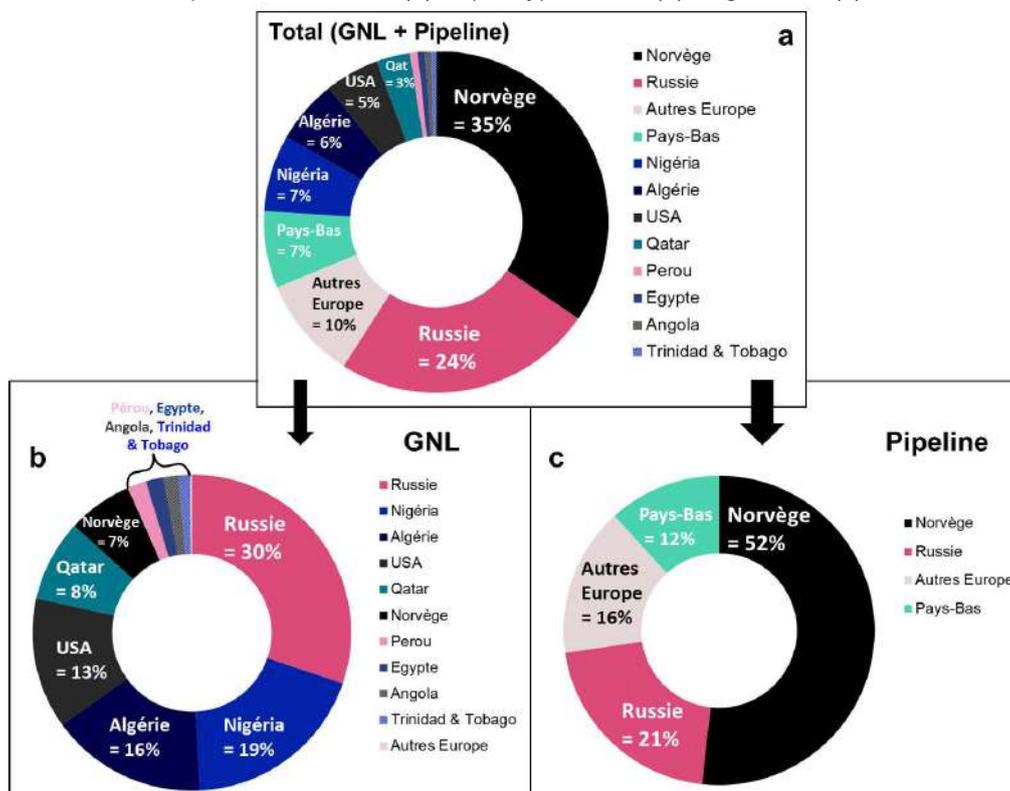


Source : Eurostat, « [Importations de gaz naturel par pays partenaire](#) » (actualisé le 29 septembre 2022).

Si dans les années 1990, la France importait son GNL exclusivement d'Algérie, elle a diversifié ses sources d'approvisionnement par la suite en augmentant la part en provenance d'Afrique (Nigéria, Égypte) dans un premier temps puis en développant les importations du Qatar à partir de 2009. Les États-Unis et de la Russie ont également commencé à fournir du GNL à la France depuis quelques années seulement.

## Importations françaises de gaz naturel par pays fournisseur, en 2019 (en %)

Importations totales (a) et par type : GNL (b) et gazoduc (c)



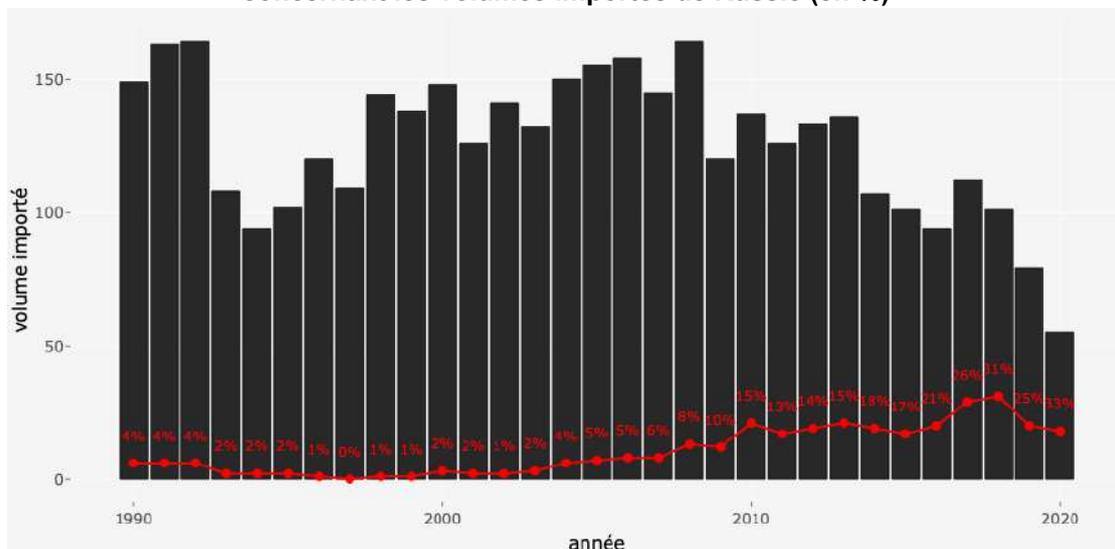
Source : BP, « BP Statistical Review of World Energy 2020 » (2020).

En 2019, la Russie se classe deuxième pays fournisseur de la France avec 24 % du gaz importé, derrière la Norvège qui fournit 35 % du gaz importé en France. Plus de la moitié du gaz importé par gazoduc vient de la Norvège (52 %, contre 21 % en provenance de Russie), alors que c'est la Russie qui est le principal fournisseur de la France en GNL (30 %, contre seulement 7 % en provenance de Norvège). Par gazoduc, 17 % du gaz importé provient d'autres pays d'Europe (dont 7 % des Pays-Bas). Le reste du gaz naturel est importé sous forme de GNL, principalement en provenance d'Afrique (Nigéria et Algérie, surtout), des États-Unis et du Qatar.

# Importations françaises de charbon

La France n'extrait plus de charbon sur son territoire depuis 2004, année de fermeture de la dernière mine de la Houve<sup>38</sup>. Si elle a réduit sa consommation de charbon, elle continue cependant d'en importer. Le volume des importations (à 95 % de houille) a commencé à baisser à partir de 2010, pour chuter de 30 % entre 2018 et 2019 et ne représenter plus que 4 % des importations totales de combustibles fossiles en 2019. La France s'était en effet engagée en 2019<sup>39</sup> à fermer ses dernières centrales au charbon d'ici fin 2022, mais la conjoncture internationale actuelle – l'invasion russe en Ukraine notamment – met en péril ces objectifs.

**Importations françaises de charbon depuis 1990, en volume (en TWh) et en part concernant les volumes importés de Russie (en %)**



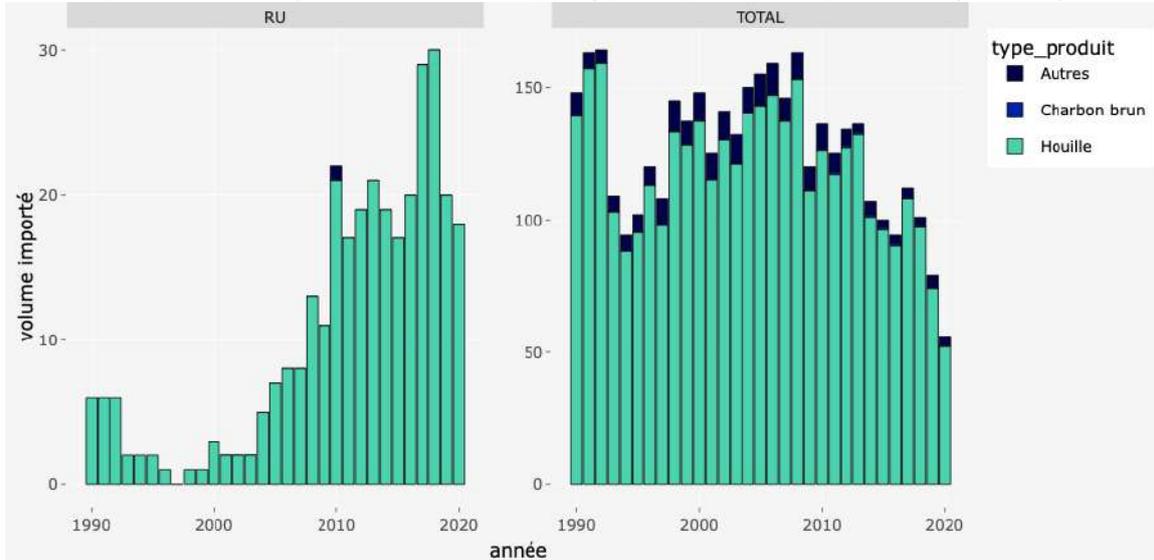
Source : Eurostat, « [Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire](#) » (actualisé le 22 décembre 2022).

La part russe dans les importations de charbon est passée de très faible au début des années 1990 (quelques pourcents) à très importante à la fin de la décennie 2010 (un tiers soit 30 TWh), alors même que le volume total d'importations se réduisait de presque 50%. Elles ont ensuite chuté en 2019, suivant la tendance des importations totales, en raison de la décision de fermeture progressive des centrales électriques au charbon.

<sup>38</sup> International Energy Agency, « France 2021 – Energy Policy Review », 23.

<sup>39</sup> Loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039355955>.

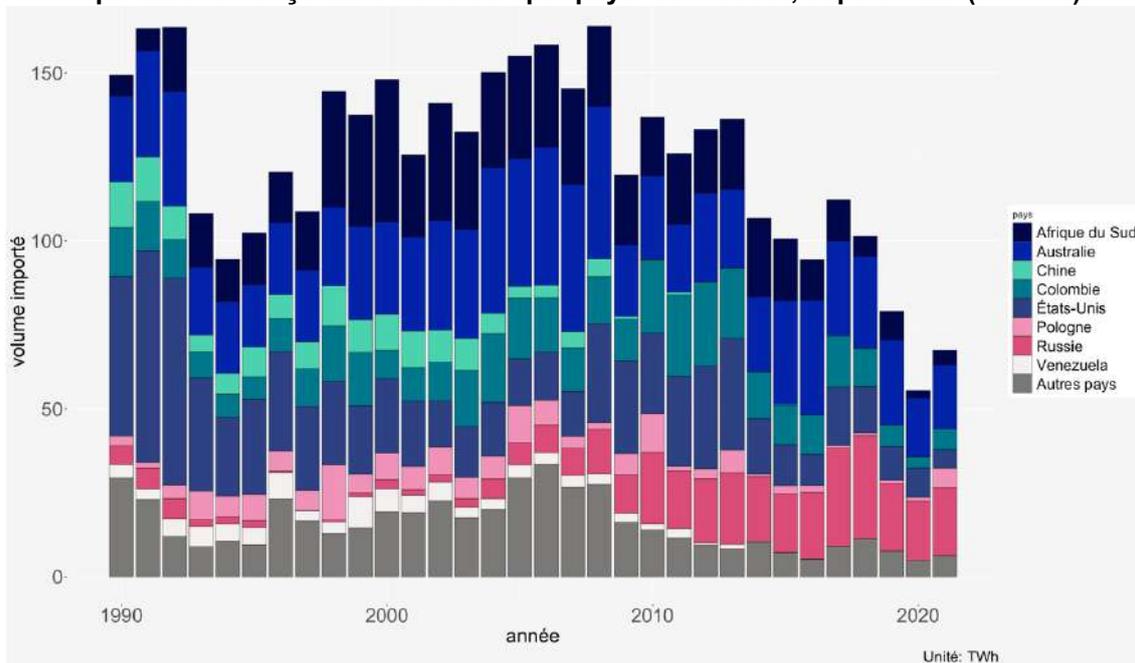
### Importations françaises de charbon par type de produit, depuis 1990 (en TWh)



Source : Eurostat, « [Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire](#) » (actualisé le 22 décembre 2022).

### Importations de charbon par pays fournisseur

#### Importations françaises de charbon par pays fournisseur, depuis 1990 (en TWh)

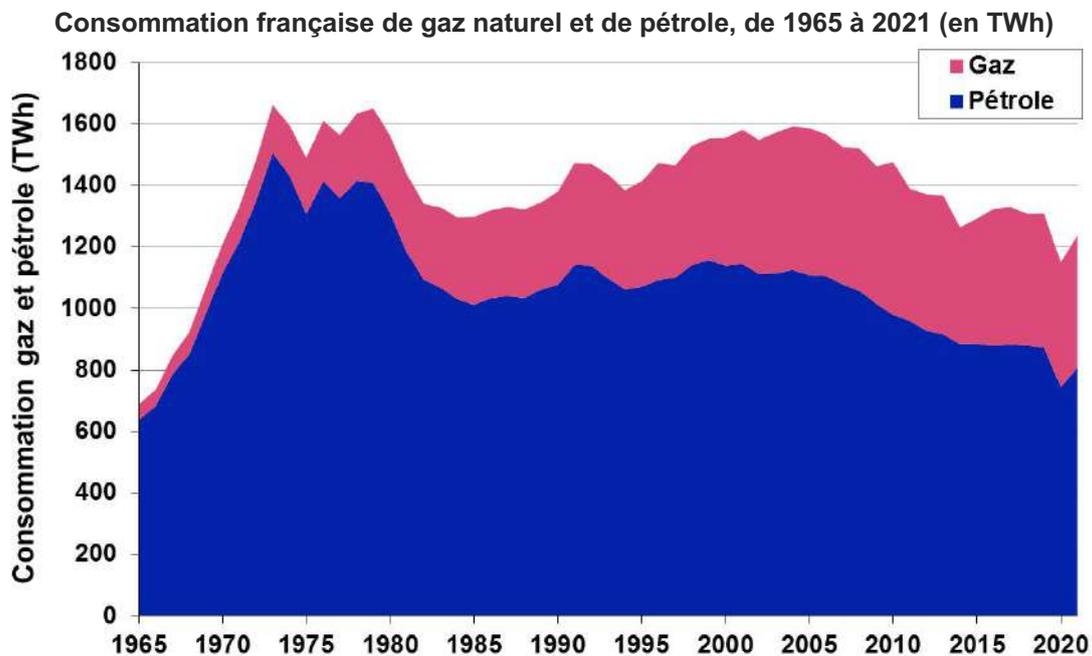


Source : Eurostat, « [Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire](#) » (actualisé le 22 décembre 2022).

Les principaux fournisseurs de charbon sont l'Australie et la Russie. L'Afrique du Sud, la Colombie et les États-Unis, grands fournisseurs historiques, ont vu leur volume d'importations diminuer ces dernières années.

# Consommation française de combustibles fossiles

## Évolution de la consommation de pétrole et de gaz naturel



Source : BP, « [BP Statistical Review of World Energy 1965-2021](#) » (2022).

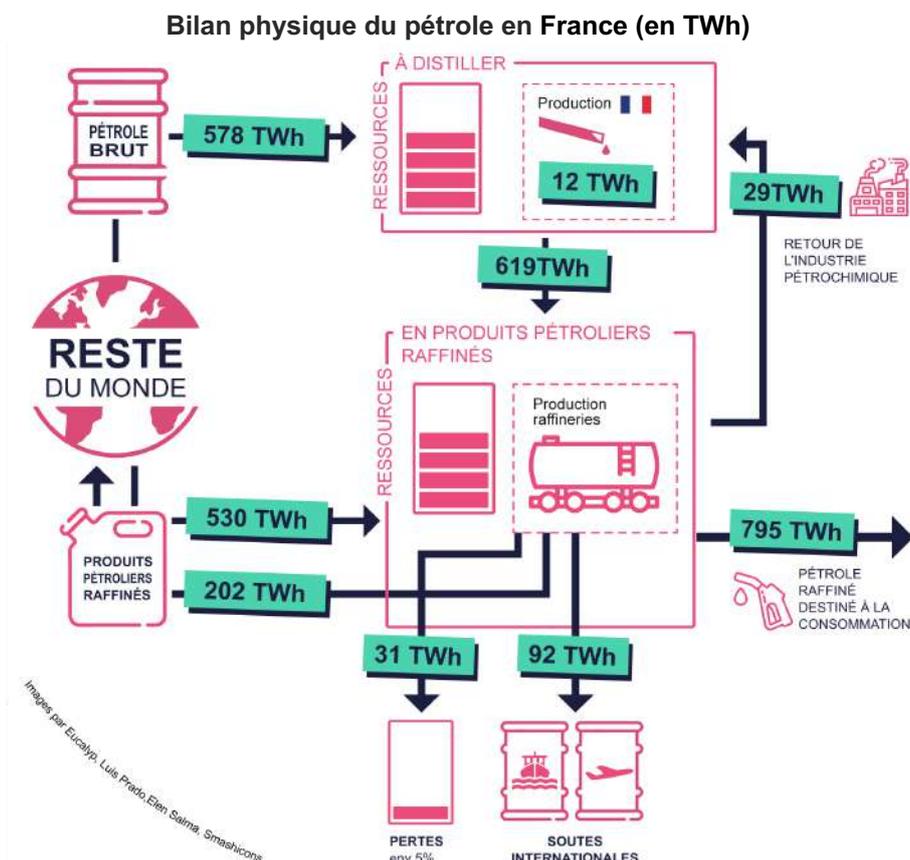
En 1973, année du premier choc pétrolier, la France consommait un total de 1 660 TWh de pétrole et de gaz, dont 91 % de pétrole et 9 % de gaz naturel. Depuis, la part de pétrole n'a cessé de diminuer et est de 63 % en 2020, soit 1 200 TWh au total.

Après avoir passé son pic de consommation de pétrole en 1973 avec 1 500 TWh consommés, la consommation a chuté jusqu'au milieu des années 1980 avant d'atteindre un nouveau pic à 1 110 TWh en 1999. La consommation a ensuite recommencé à diminuer pour atteindre 843 TWh en 2021.

La consommation de gaz a augmenté depuis 1965, où elle plafonnait à 50 TWh, pour atteindre un pic en 2005 avec 490 TWh. En 2021, la consommation de gaz naturel en France était de 430 TWh.

## Usage du pétrole consommé en France

En 2019, un total de **578 TWh de pétrole brut** et **530 TWh de produits pétroliers** ont été importés en France<sup>40</sup>. La production française de pétrole brut s'est élevée à 12 TWh. Une partie négligeable de pétrole brute a été réexportée ou stockée. En considérant 29 TWh de pétrole brut non utilisés par l'industrie pétrochimique au cours de l'année précédente dans le bilan comptable, ce sont **619 TWh** de pétrole brut qui ont donc approvisionné les raffineries françaises en 2019.



Source : Ministère de la Transition écologique. « *Chiffres clés de l'énergie – Édition 2020* » (2020).

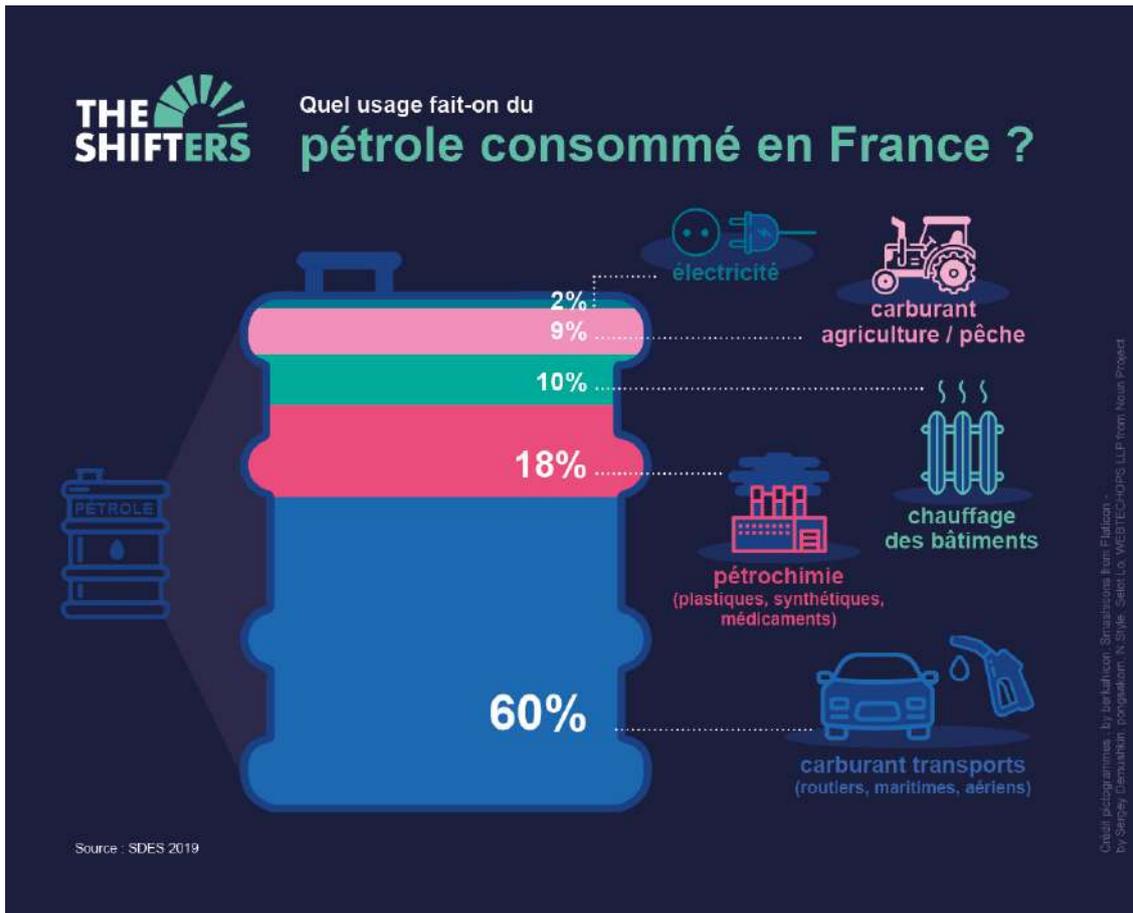
En France, l'utilisation du pétrole raffiné a été la suivante en 2019 :

- 202 TWh ont été exportés vers d'autres pays d'Europe ;
- 92 TWh ont été stockés dans les soutes aériennes et maritimes internationales ; et
- 29 TWh ont été renvoyés en raffinerie.

L'approvisionnement total en produits pétroliers destinés à la consommation s'est donc finalement élevé à **795 TWh**<sup>41</sup> en 2019.

<sup>40</sup> Eurostat, « Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire » (Eurostat, 16 décembre 2022). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_TI\\_OIL\\_custom\\_2636204/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_OIL_custom_2636204/default/table?lang=fr).

<sup>41</sup> Les usages internes et les pertes de transport et distribution de la branche « énergie » (production d'électricité et de chaleur) sont inclus. Les pertes totales (raffinage + usages internes) sont d'environ 5 %.



L'utilisation finale de ces 795 TWh de pétrole raffiné en France en 2019 peut se décomposer par secteurs de la manière suivante<sup>42</sup> :

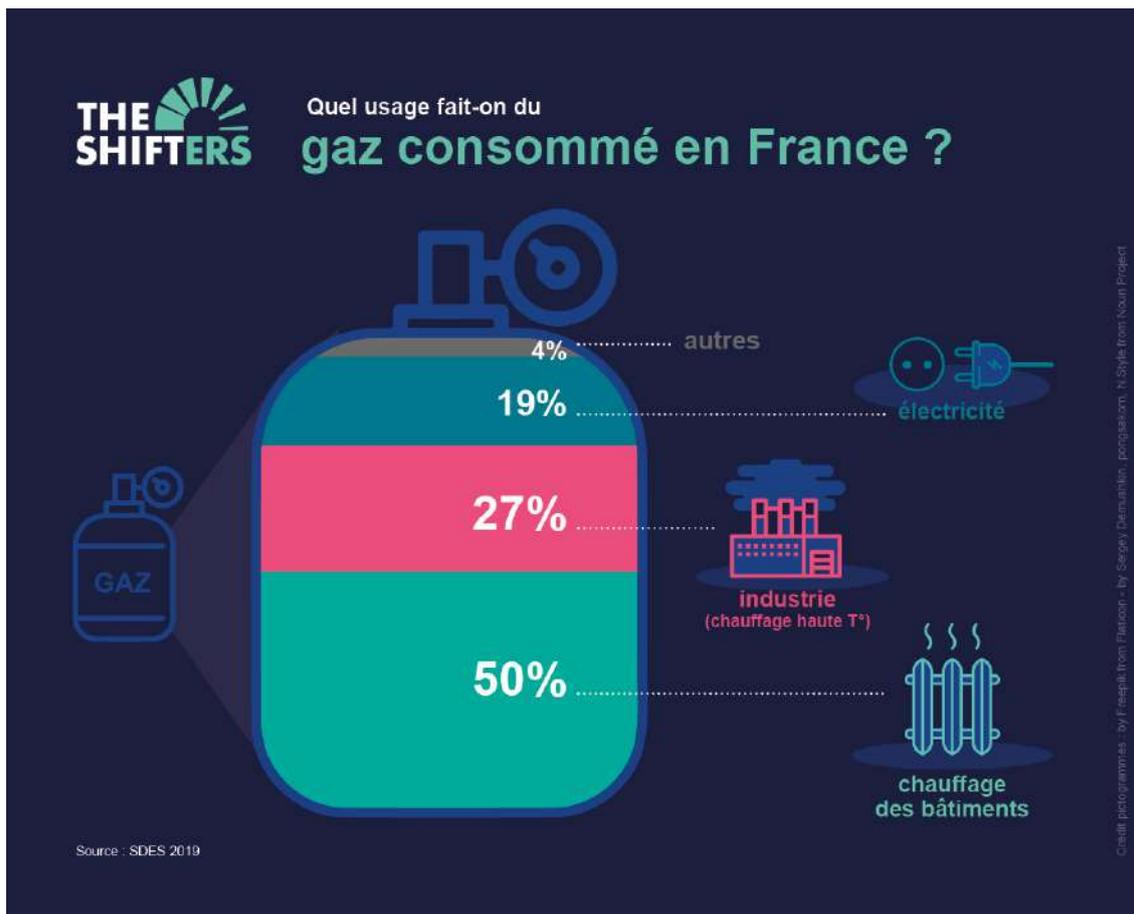
- 60 % pour le **transport** : carburant pour le transport routier, aérien ou maritime ;
- 18 % pour la **pétrochimie** (usages non énergétiques) : matières plastiques, fibres synthétiques, lubrifiants, molécules pour la chimie, pharmacie ou cosmétiques ;
- 10 % pour le **chauffage des bâtiments** : chaudières au fioul ;
- 9 % pour l'**agriculture** et la **pêche** : carburant ; et
- 2 % pour la production d'**électricité**.

<sup>42</sup> Ministère de la Transition écologique, « Tableaux de synthèse du bilan énergétique de la France pour 2019 » (Paris : Ministère de la Transition écologique, 21 janvier 2021). <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2019>.

## Usage du gaz naturel consommé en France

En 2019, sur les **632 TWh de gaz importés**<sup>43</sup> et injectés sur le réseau français, 22 TWh ont été stockés et 125 TWh ont été réexportés vers d'autres pays d'Europe.

La production française de gaz naturel était de 0,2 TWh, contre 1,23 TWh pour le biométhane, qui est un gaz provenant de l'épuration du biogaz issu de la fermentation de matières organiques. Les pertes liées au transport du gaz sur le réseau français sont négligeables (<1 %). On obtient donc un total de 486 TWh<sup>44</sup> de gaz naturel destiné à la consommation.



L'utilisation finale du gaz en France en 2019 est répartie dans les secteurs suivants<sup>45</sup> :

- 50 % pour le **chauffage des bâtiments** : résidentiel et tertiaire, incluant production de chaleur locale (chaudière à gaz) et réseau de chaleur ;
- 27 % pour l'**industrie** en tant que source de chaleur (procédés haute température) ou matière première, comme pour la fabrication d'engrais ou d'hydrogène ;

<sup>43</sup> Eurostat, « Importations de gaz naturel par pays partenaire » (Eurostat, 29 septembre 2022). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_TI\\_GAS\\_\\_custom\\_2636183/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_GAS__custom_2636183/default/table?lang=fr).

<sup>44</sup> Les usages internes et les pertes de transport et distribution de la branche « énergie » (production d'électricité et de chaleur) sont inclus.

<sup>45</sup> Ministère de la Transition écologique, « Tableaux de synthèse du bilan énergétique de la France pour 2019 ».

- 19 % pour la production d'**électricité** ; et
- 4 % pour d'**autres usages** (usages non-énergétiques, agriculture, pêche, transports).

Certaines centrales thermiques – dites de cogénération – produisent simultanément de l'électricité et de la chaleur. Une partie de la chaleur générée est réutilisée, améliorant ainsi le rendement de la centrale, et une partie est envoyée dans le réseau de chaleur. Le rendement moyen de la production d'électricité à partir du gaz s'élève ainsi à 53%.

## Usage du charbon consommé en France

En 2019, **85 TWh de charbon ont été importés**<sup>46</sup>. La France ne produit plus de charbon depuis 2004 et une très faible partie a été réexportée ou est issue du stockage.

L'approvisionnement total de charbon destiné à la consommation en 2019 est de 85 TWh.

L'utilisation finale du charbon en France en 2019 peut se décomposer par secteurs de la manière suivante<sup>47</sup> :

- 56 % pour la filière **fonte** : cokerie et hauts fourneaux ;
- 23 % pour la production d'**électricité** ;
- 12 % pour l'**industrie** hors filière fonte ; et
- 9 % pour d'**autres usages**, notamment la production de chaleur.

Les pertes totales (pertes de l'industrie et filière fonte, et du système énergétique) s'élèvent à 58%.

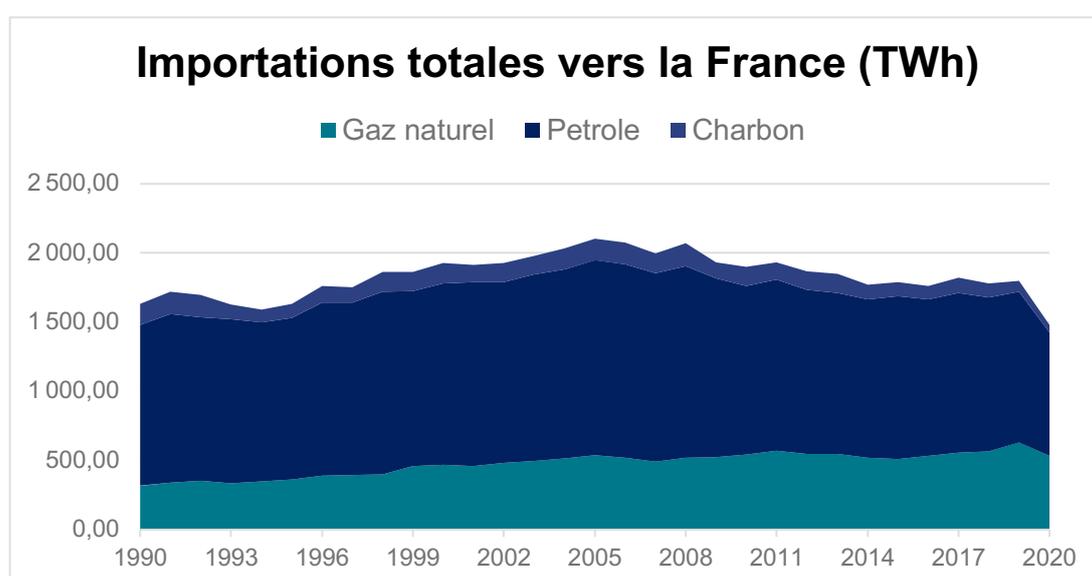
<sup>46</sup> Eurostat, « Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire » (Eurostat, 22 décembre 2022). [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_ti\\_sff/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ti_sff/default/table?lang=fr).

<sup>47</sup> Ministère de la Transition écologique, « Tableaux de synthèse du bilan énergétique de la France pour 2019 ».

# Dépendance de la France aux importations russes

## Importations totales de combustibles fossiles

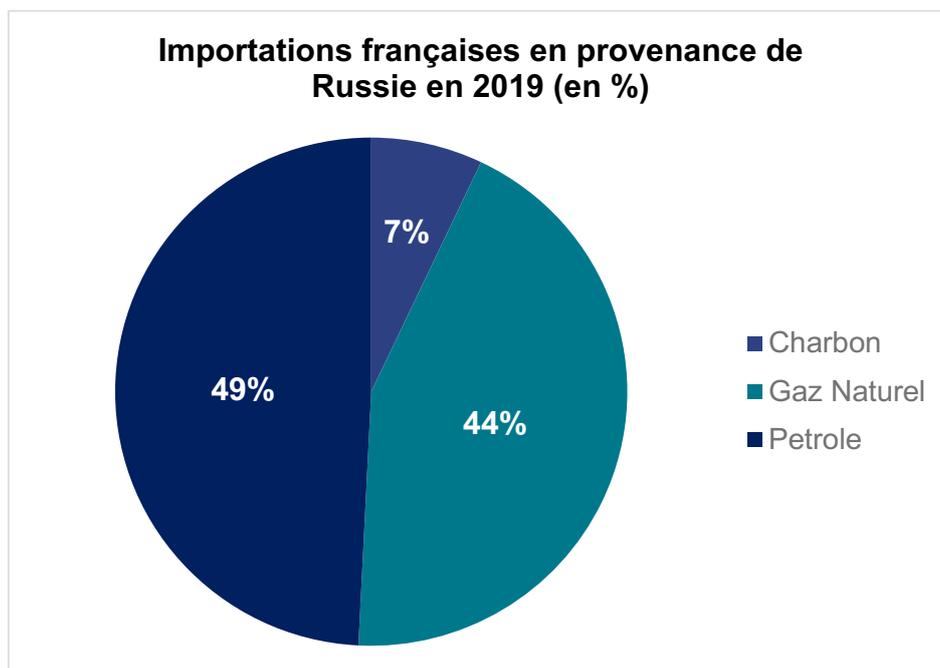
En 2019, la France a importé l'équivalent de 1 108 TWh de pétrole et produits pétroliers, 632 TWh de gaz naturel et 85 TWh de charbon.



Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022), « [Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire](#) » (actualisé le 22 décembre 2022) et « [Importations de gaz naturel par pays partenaire](#) » (actualisé le 29 septembre 2022)

En 2019, la France a importé un total de 1 825 TWh de combustibles fossiles.

## Part des importations de combustibles fossiles russes

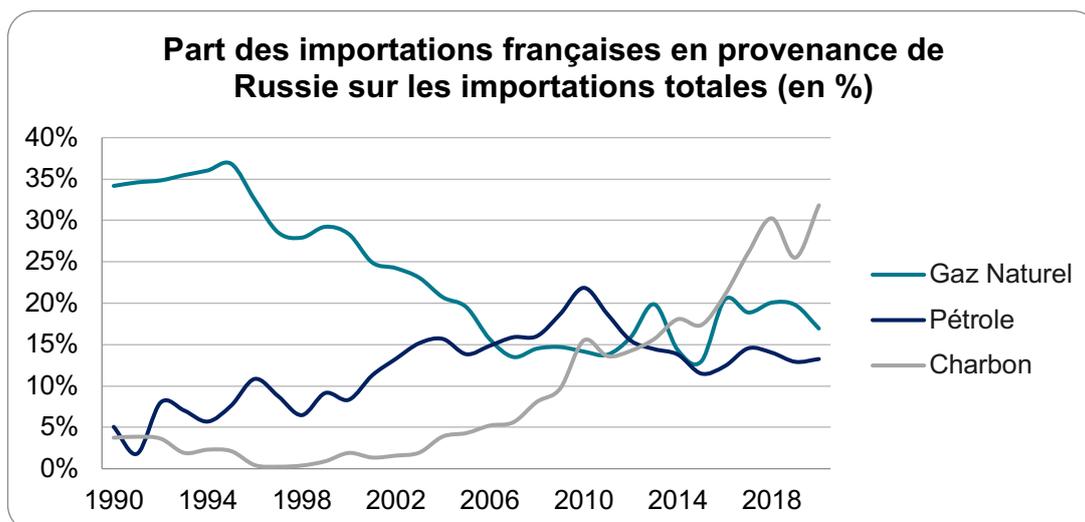


Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022), « [Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire](#) » (actualisé le 22 décembre 2022) et « [Importations de gaz naturel par pays partenaire](#) » (actualisé le 29 septembre 2022).

Le pétrole, en quantité d'énergie, le premier combustible fossile d'origine russe importé en France. La France a en effet importé 141 TWh de pétrole et produits pétroliers soit 13 % des importations françaises totales de pétrole.

Le gaz naturel représente 44 % des combustibles fossiles importés de Russie, soit 20 % du gaz naturel consommé en France en 2019, ce qui équivaut à 125 TWh.

Bien que la part de charbon importé de Russie soit supérieure à celle du gaz naturel (26 % du total), la dépendance de la France est bien moins critique pour le charbon étant donné le très faible volume importé. La part du charbon dans les importations de combustibles fossiles de Russie ne représente que 7 %.



Source : Eurostat, « [Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire](#) » (actualisé le 16 décembre 2022),  
 « [Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire](#) » (actualisé le 22 décembre 2022) et  
 « [Importations de gaz naturel par pays partenaire](#) » (actualisé le 29 septembre 2022)

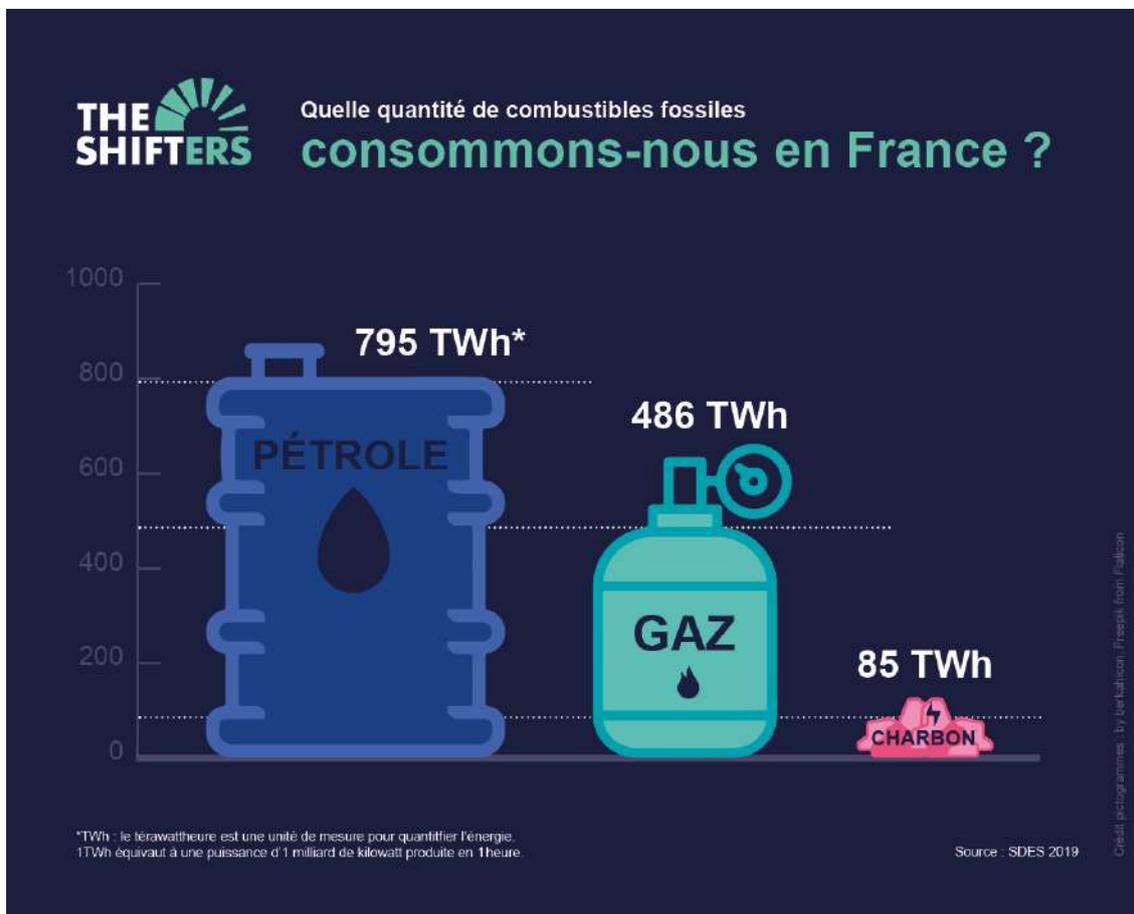
Notre dépendance aux importations de gaz naturel russe a globalement diminué de 1995 à 2006 alors que le volume importé est resté plus ou moins constant. En effet, en 1990, 40 % du gaz naturel consommé en France provenait d'URSS. C'est donc en grande partie la diversification des approvisionnements en gaz naturel qui a permis réduire la part du gaz naturel d'origine russe importé en France.

Enfin, notre dépendance au charbon russe est en augmentation depuis 2004 mais reste négligeable étant donné le faible volume importé.

Les importations en provenance de Russie représentent 16 % des importations françaises totales d'énergie en 2019, soit l'équivalent de 292 TWh importé.

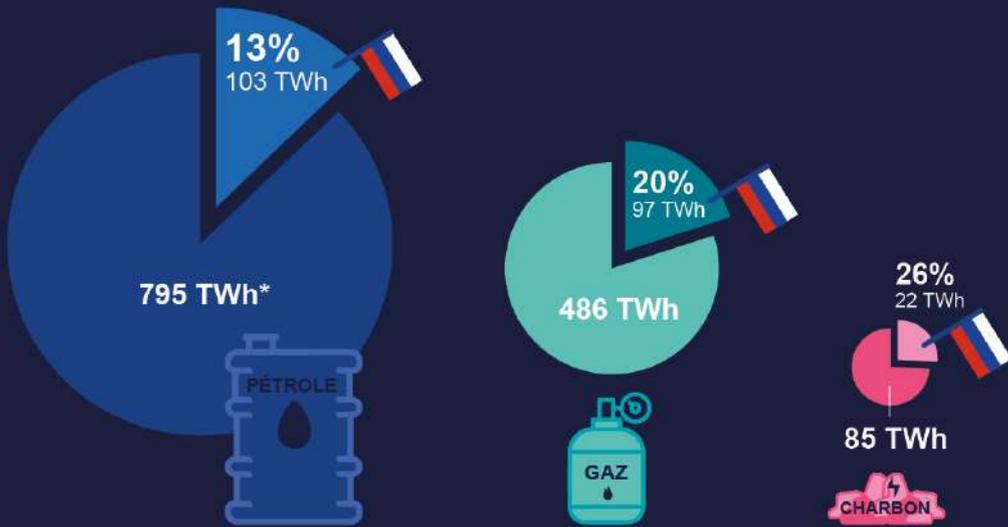
## Part de la consommation de combustibles fossiles russes

En 2019, l'approvisionnement total destiné à la consommation en France était de 795 TWh pour le pétrole, 486 TWh pour le gaz et 85 TWh pour le charbon (voir les sections dédiées à l'usage du pétrole, du gaz naturel et du charbon en France).



Ainsi, les quantités d'énergie consommées en France en provenance de Russie s'élève à 103 TWh de pétrole (13 % du total), 97 TWh de gaz (20 % du total) et 26 TWh (26 % du total) de charbon en 2019.

Quelle est la part de combustibles fossiles consommés en France en provenance de Russie ?



\*TWh : le térawattheure est une unité de mesure pour quantifier l'énergie. 1TWh équivaut à une puissance d'1 milliard de kilowatt produite en 1heure

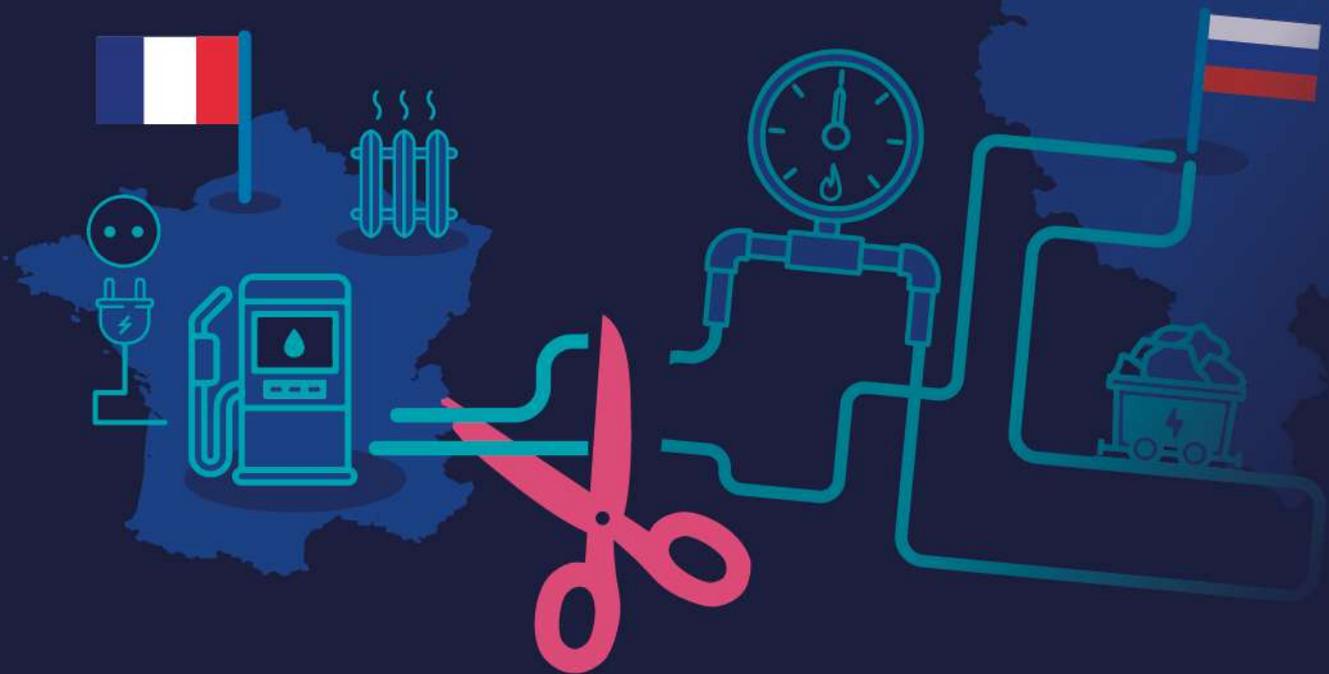
Source : SDES 2019. Arrêt des importations de charbon russe depuis mi-2022

Créati programmes - by berthoum, Freepix from Pixabay

Notre dépendance au pétrole et au gaz naturel russes est donc à peu près similaire, d'environ 100 TWh, correspondant respectivement à 13 % et 20 % de notre consommation.

# Les chemins pour renforcer l'autonomie énergétique de la France

THE  
SHIFTERS



Comment **se passer durablement** du pétrole et du gaz russes ?

# Réaction de l'Union européenne face à l'invasion en Ukraine

Depuis l'invasion russe de l'Ukraine en février 2022, l'Union européenne a infligé diverses sanctions à la Russie, aussi bien économiques que diplomatiques. Ces sanctions viennent s'ajouter à celles, plus mesurées, prononcées en réaction à l'annexion illégale de la Crimée et de Sébastopol en 2014.

Sur le plan des sanctions relatives à l'énergie, l'Union européenne a annoncé au premier semestre de l'année 2022<sup>48</sup> :

- Une interdiction des exportations vers la Russie de biens et technologies dans le secteur du raffinage de pétrole ;
- Une interdiction concernant tout nouvel investissement dans le secteur de l'énergie russe ;
- Un embargo complet sur le charbon russe, entré en vigueur le 10 août dernier ; et
- Un embargo partiel sur le pétrole qui interdira les importations maritimes de pétrole brut dès le 5 décembre 2022 et celles de produits pétroliers à partir du 5 février 2023. Les livraisons par oléoducs sont actuellement exemptées de sanctions.

Début octobre 2022, l'Union européenne a adopté de nouvelles sanctions, dont le plafonnement des prix relatifs au transport maritime de pétrole russe à destination de pays tiers. En décembre, l'Union a convenu de plafonner dès le 5 décembre le prix du baril à 60 \$US pour le pétrole brut, les huiles de pétrole et de minéraux bitumineux originaires ou exportés de Russie. L'objectif de ce plafonnement est de limiter la hausse des prix et d'entraîner une réduction des recettes tirées du pétrole dont la Russie a bénéficié depuis le début de l'invasion de l'Ukraine. Finalement, le 3 février 2023, l'Union a également décidé de fixer deux plafonds de prix pour les produits pétroliers, originaires ou exportés de Russie, qui sont applicables depuis le 5 février. Le plafond de prix pour les produits pétroliers négociés avec une décote par rapport au cours du pétrole brut est fixé à 45 \$US par baril, alors que le plafond de ceux négociés avec une prime par rapport au cours du brut est fixé à 100 \$US par baril.

---

<sup>48</sup> Conseil européen, « Chronologie des mesures restrictives de l'Union européenne à l'encontre de la Russie au sujet de l'Ukraine ».

## CHRONOLOGIE DES SANCTIONS

Les sanctions économiques dans le secteur énergétique appliquées par l'Union européenne à la Fédération de Russie, jouent un rôle majeur dans les rapports géopolitiques depuis 2014. Ces sanctions sont appliquées pour trois raisons particulières:

- l'annexion illégale de la Crimée et Sébastopol (depuis 2014)
- l'atteinte à la souveraineté de l'Ukraine (depuis février 2022)

### 12 Septembre 2014

Les sanctions du 29 Juillet sont renforcées avec l'interdiction de nouveaux investissements en Crimée et à Sébastopol : projets d'infrastructure dans l'énergie, ainsi qu'en rapport avec l'exploitation du pétrole, du gaz et des minéraux. Les équipements clés ne peuvent être exportés vers la Crimée et Sébastopol.

### 25 Février 2022

L'UE adopte le deuxième train de sanctions en réaction à l'invasion de l'Ukraine par la Russie qui sont essentiellement individuelle. Le Conseil a également marqué son accord sur un nouvel ensemble de mesures économiques couvrant notamment le secteur de l'énergie.

### 20 Juin 2022

Le Conseil de l'UE reconduit les sanctions pour une année supplémentaire dont la prospection, l'exploration et la production pétrolières, gazières et minières de la Fédération de Russie

### 6 Octobre 2022

Le Conseil Européen adopte de nouvelles sanctions contre la Russie en réaction à l'annexion de territoires ukrainiens, dont le plafonnement des prix en ce qui concerne le transport maritime de pétrole russe à destination de pays tiers

### 29 Juillet 2014

En réponse à l'annexion illégale de la Crimée, les exportations vers la Russie de certains équipements et technologies liés au domaine de l'énergie nécessiteront une autorisation préalable des États membres. Les licences d'exportation seront refusées si les produits sont destinés à l'exploration et la production de pétrole en eaux profondes, à l'exploration et la production de pétrole dans l'Arctique ou à des projets dans le domaine du schiste bitumineux en Russie.

### 22 Juin 2015

Le Conseil de l'UE proroge les sanctions économiques de l'UE instaurées au vu du rôle déstabilisateur joué par la Russie dans l'est de l'Ukraine. Elles visent certains échanges avec la Russie dans les secteurs des finances, de l'énergie et de la défense et en ce qui concerne les biens à double usage jusqu'au 31 Juillet 2017.

### 15 Mars 2022

L'UE adopte le quatrième train de sanctions économiques et individuelles dont l'interdiction de nouveaux investissements dans le secteur de l'énergie russe

### 26 Juillet 2022

L'UE reconduit pour six mois supplémentaires les sanctions économiques dans les secteurs suivants: finances, énergie, technologies, biens à double usage, industrie, transports, articles de luxe

### Décembre 2022

L'Union a convenu de plafonner dès le 5 décembre le prix du baril à 60 \$US pour le pétrole brut, les huiles de pétrole et de minéraux bitumineux originaires ou exportés de Russie. L'objectif de ce plafonnement est de limiter la hausse des prix et d'entraîner une réduction des recettes tirées du pétrole dont la Russie a bénéficié depuis le début de l'invasion en Ukraine.



En réaction aux sanctions économiques, la Russie a dès l'été 2022 progressivement réduit – et parfois momentanément arrêté – ses exportations de gaz naturel vers l'Union européenne et a, à plusieurs reprises, menacé de les stopper entièrement pour une durée prolongée. Le sabotage de Nord Stream 1 fin septembre a provoqué l'arrêt indéfini des exportations de gaz naturel russe via ce gazoduc, en raison de fuites majeures<sup>49</sup>. Nord Stream 2 a aussi été saboté, mais il n'a encore jamais été mis en service. En septembre, alors que Nord Stream 1 était déjà à l'arrêt, la Russie invoquait des raisons techniques pour expliquer la cessation de ses livraisons par cette canalisation. À la fin du mois, Nord Stream 1 et l'une des deux branches de Nord Stream 2 – qui n'avait pas encore été mis en service – ont été sabotées, ce qui a pérennisé l'indisponibilité de ces gazoducs. Il est incertain qu'ils puissent être réparés du fait de leur probable corrosion par l'eau de mer. À l'heure actuelle, aucun coupable concernant ces sabotages n'a été officiellement identifié par les États traversés par ces gazoducs, ni par les autorités européennes.

## La Russie a réduit les débits de ses gazoducs...

...vers l'Union européenne d'environ 80 % depuis l'invasion de l'Ukraine.



*Source* : Agence internationale de l'énergie, « [World Energy Outlook 2022](#) », p. 85 (novembre 2022). Tous droits réservés.

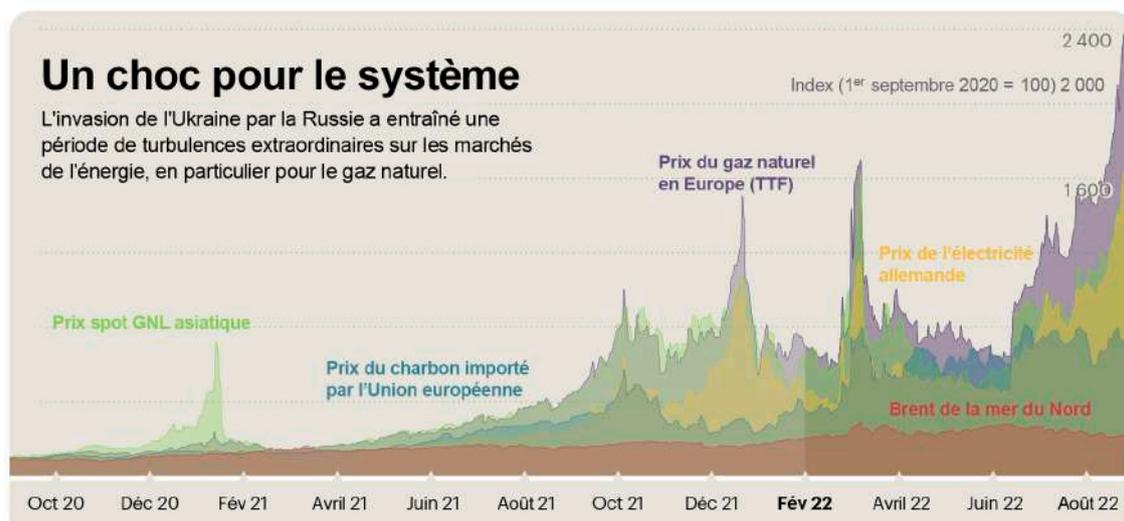
Le conflit militaire a provoqué une crise énergétique mondiale – bien qu'accentuée en Europe – marquée par une volatilité et une forte hausse des prix de l'énergie. À titre d'exemple, en mars 2022 le prix du gaz naturel à Rotterdam (Dutch TTF) a doublé par rapport au mois de janvier pour atteindre 345 euros le mégawattheure<sup>50</sup> (€/MWh) et le prix du Brent, évalué à près de 140 \$US a presque égalé son record historique de 2008, évalué à 147,50 \$US<sup>51</sup>. En octobre 2022, les prix

<sup>49</sup> BBC News. « Nord Stream 1: How Russia is cutting gas supplies to Europe », *BBC News*, 29 septembre 2022. <https://www.bbc.com/news/world-europe-60131520>.

<sup>50</sup> Fitri Wulandari. « Dutch TTF Gas Futures Price Forecast | Are Dutch TTF Gas Futures a Good Investment? », 9 novembre 2022, *Capital.com*. <https://capital.com/dutch-ttf-gas-futures-price>.

<sup>51</sup> Ouest-France. « Pétrole : le baril de Brent frôle les 140 dollars et se rapproche du record absolu », *Ouest-France*, 7 mars 2022. <https://www.ouest-france.fr/economie/energie/petrole/petrole-le-baril-de-brent-frole-les-140-dollars-et-se-rapproche-du-record-absolu-a6d01a3a-9ddf-11ec-816b-ed6ee69963f0>.

sur les marchés restaient plus élevés qu'avant l'invasion, mais semblaient plus modérés : le Brent était à 94 \$US<sup>52</sup> et le prix du Dutch TTF était pour la première fois à moins de 100 €/MWh depuis que la Russie a réduit ses exportations<sup>53</sup>. Cette déstabilisation des marchés de l'énergie, qui a considérablement augmenté le prix des matières premières, a rapidement contraint les États membres et l'Union à prendre d'importantes mesures qui vont avoir des répercussions à la fois sur le secteur de l'énergie et sur la lutte contre les changements climatiques.



Source : Agence internationale de l'énergie, « [World Energy Outlook 2022](#) », p. 31 (novembre 2022). Tous droits réservés.

Début mars, la Commission européenne a présenté son plan « REPowerEU », qui vise à substituer les importations de combustibles fossiles en provenance de Russie en investissant dans le déploiement des énergies renouvelables et de l'efficacité énergétique, mais aussi en maximisant les économies d'énergie<sup>54</sup>.

À court terme, l'Union européenne s'est engagée à :

- Mettre en place une plateforme énergétique européenne qui permettra l'achat commun de gaz naturel, de GNL et d'hydrogène pour tous les États membres qui souhaitent y participer, ainsi que pour l'Ukraine, la Moldavie, la Géorgie et les Balkans occidentaux. Cette plateforme permettra de mutualiser la demande, d'optimiser l'utilisation des infrastructures et de coordonner les actions de sensibilisation auprès des fournisseurs.
- Approuver les premiers projets de développement de l'hydrogène à l'échelle de l'Union d'ici la fin de l'été 2022 : c'est chose faite en ayant accordé 5,4 milliards € de financement public en juillet dernier au projet important d'intérêt européen commun (PIIEC) Hy2Tech, qui

<sup>52</sup> Warren Patterson Manthey Ewa. « The Commodities Feed: Oil moves higher », ING Think. <https://think.ing.com/articles/the-commodities-feed-oil-moves-higher-oct-22/>.

<sup>53</sup> David Sheppard et Tani Shotaro. « European gas slumps below €100 for first time since Russia cut supplies », *Financial Times*, 24 octobre 2022. <https://www.ft.com/content/8d2d1e54-b2b7-4213-a1c4-daf9d42884cc>.

<sup>54</sup> Commission européenne. « Plan REPowerEU » (Bruxelles : Commission européenne, 18 mai 2022), [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF).

concerne aussi bien le développement de l'hydrogène dans l'industrie que dans la mobilité. 200 millions € supplémentaires ont également été accordés à la recherche sur l'hydrogène.

- Créer la Banque européenne de l'hydrogène (*European Hydrogen Bank*), une institution publique consacrée au développement de l'hydrogène et qui sera apte à investir 3 milliards € dans la production et l'achat d'hydrogène renouvelable dans le but d'accélérer l'émergence d'un marché de l'hydrogène. Cette dernière aura pour objectif de combler la totalité de l'écart de coût entre l'hydrogène renouvelable et l'hydrogène fossile dès 2023 via un programme de contrats carbone par différence (CCfD).

À moyen terme, c'est-à-dire d'ici 2027, l'Union européenne souhaite :

- Investir dans l'intégration et l'adaptation du réseau européen de transport d'électricité et de gaz naturel.
- Rehausser son objectif de 40 % à 45 % concernant l'énergie produite à partir de sources renouvelables dans le bouquet énergétique communautaire d'ici 2030.
- Porter l'objectif d'efficacité énergétique de l'Union à 13 % d'ici à 2030, contre les 9 % initialement proposés en juillet 2021. En septembre dernier, le Parlement européen a toutefois adopté un objectif encore plus ambitieux, avec un objectif de 14,5 % d'efficacité énergétique d'ici 2030 au sein de l'Union, ce qui équivaut à économies d'énergie de 40 % dans la consommation d'énergie finale et à 42,5 % dans la consommation d'énergie primaire<sup>55</sup>.
- Doubler l'objectif de production annuelle de biométhane pour qu'il atteigne 35 Gm<sup>3</sup> d'ici 2030.
- Adopter un nouveau cadre réglementaire pour l'hydrogène et de porter, avec son initiative « Accélérateur Hydrogène », la capacité de fabrication d'électrolyseurs européenne à 17,5 gigawatts (GW) d'ici 2025, afin d'atteindre une production domestique de 10 millions de tonnes (mégatonnes ou Mt) d'hydrogène vert d'ici 2030. L'Union européenne prévoit aussi d'importer 10 Mt supplémentaires d'hydrogène d'ici la fin de la décennie au moyen de sa plateforme énergétique, portant le total de la consommation domestique à 20 Mt.

---

<sup>55</sup> Baptiste Chatain. « Le Parlement souhaite renforcer l'utilisation des énergies renouvelables », Actualité du Parlement européen, 14 septembre 2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20220909IPR40134/le-parlement-souhaite-renforcer-l-utilisation-des-energies-renouvelables>.

# Réorientation géographique des approvisionnements

**THE SHIFTERS**



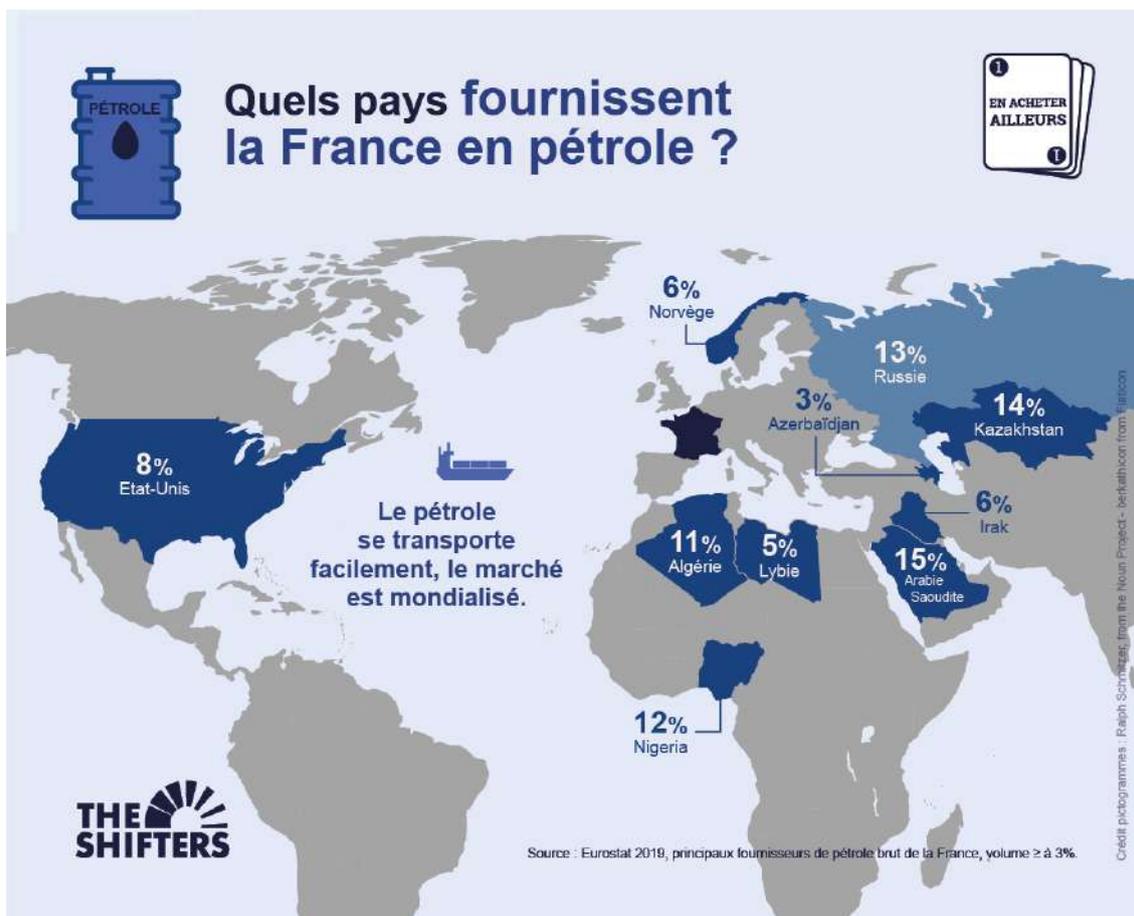
**Pétrole & Gaz**



Réorientation géographique  
de nos approvisionnements  
en pétrole et gaz

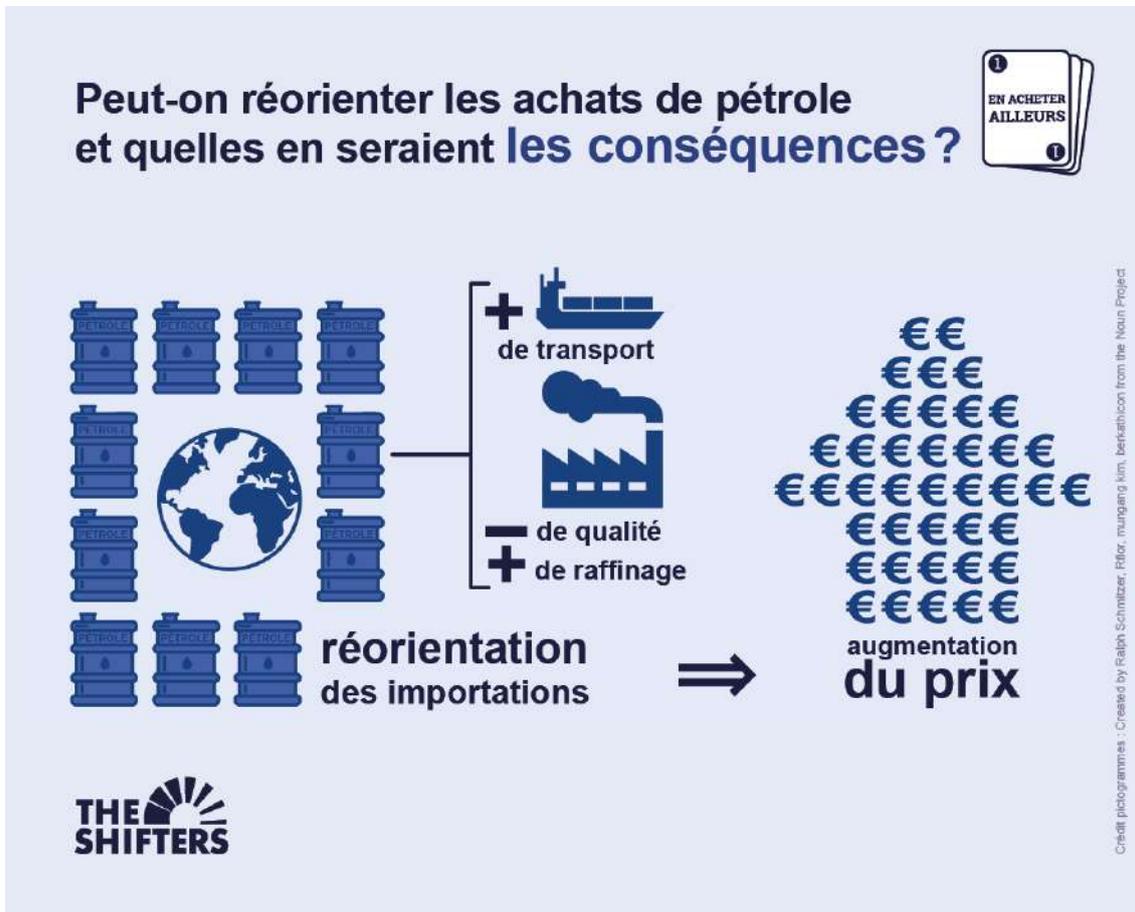
## Réorientation des approvisionnements en pétrole

En 2021, 95 % des importations françaises de pétrole brut étaient couvertes par des pays figurant dans les 20 premiers producteurs mondiaux (voir la section dédiée aux principaux producteurs mondiaux de pétrole). Parmi les principaux fournisseurs de la France et les 10 premiers producteurs mondiaux, on retrouve notamment l'Arabie saoudite, l'Irak, la Russie et les États-Unis. Et dans le top 10-20 figurent l'Algérie, la Norvège, le Kazakhstan et la Lybie.



Du fait de sa nature liquide, le pétrole se transporte et se distribue facilement à la fois par voie maritime et terrestre : oléoducs, train ou camion. Le marché pétrolier est donc mondialisé et la France pourrait envisager réorienter géographiquement ses approvisionnements pour remplacer le pétrole en provenance de Russie. La France, comme l'Union, pourrait en effet acheter davantage de pétrole aux pays du Moyen Orient, tels que l'Arabie saoudite (bien qu'en concurrence avec la demande asiatique), l'Irak ou l'Iran sous réserve d'investissements et de levée des sanctions. L'Amérique du nord (pétrole de schiste aux États-Unis et sables bitumineux du Canada) ou le Brésil pourraient également augmenter ses exportations vers la France et l'Europe. La Russie pourrait tout autant réorienter ses propres exportations vers des pays comme l'Inde ou autres pays d'Asie. Cependant, substituer les importations russes par des importations d'autres origines aurait des répercussions directes sur le prix de l'essence, indépendamment du jeu de l'offre et de la demande. L'augmentation de la distance entre la France et les pays fournisseurs impliquerait tout d'abord une augmentation du coût de transport. De plus, le pétrole

russe étant de bonne qualité pour produire des distillats moyens (type gazole), son remplacement par du pétrole d'autre origine impliquera un traitement plus complexe en raffinerie et donc un coût additionnel pour obtenir les mêmes produits finis<sup>56</sup>.

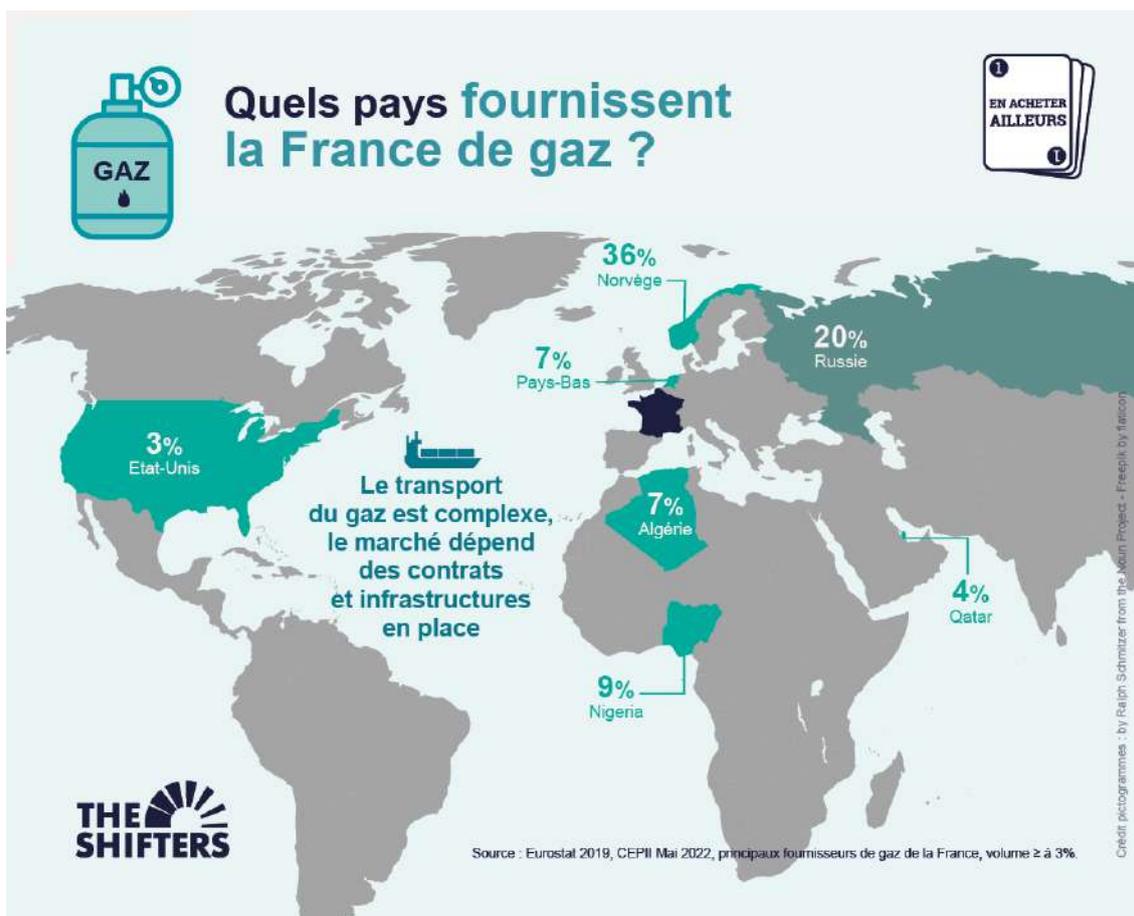


<sup>56</sup> Carl Grekou et al. « Guerre en Ukraine : bouleversements et défis énergétiques en Europe » (Paris : CEPII, mai 2022), 13-14. [http://www.cepii.fr/PDF\\_PUB/pb/2022/pb2022-37.pdf](http://www.cepii.fr/PDF_PUB/pb/2022/pb2022-37.pdf).

## Réorientation des approvisionnements en gaz naturel

En 2021, 81 % des importations françaises de gaz naturel étaient couvertes par des pays figurant dans les 20 premiers producteurs mondiaux (voir la section dédiée aux principaux producteurs mondiaux de gaz naturel).

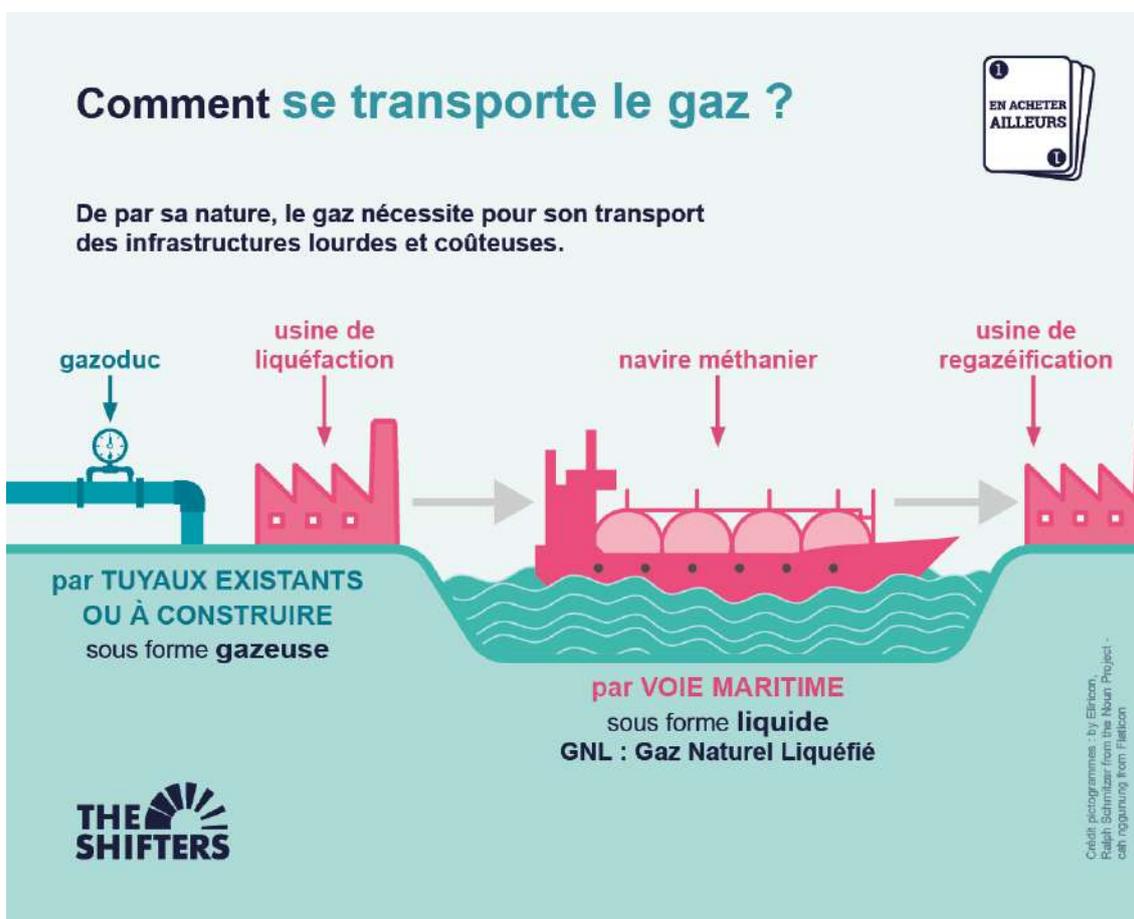
Parmi les principaux fournisseurs mondiaux et de la France, on retrouve la Norvège, la Russie, les États-Unis, l'Algérie, le Qatar et le Nigéria. Seuls les Pays-Bas dont les réserves sont en déclin depuis le milieu des années 2000<sup>57</sup>, ne figurent pas dans le top 20 mondial.



La nature gazeuse du gaz rend son transport plus complexe que celui du pétrole. Il peut être transporté par gazoducs, qui relient deux points géographiques bien spécifiques. Moyennant une transformation à l'état liquide, le transport du gaz peut également avoir lieu par voie maritime par navire méthanier, ce qui est le cas pour le GNL. Il faut alors une usine de liquéfaction au départ, une usine de regazéification à l'arrivée, et des capacités de stockage et d'acheminement. Quel que soit le mode de transport, le transport du gaz implique des infrastructures lourdes et coûteuses (10 milliards € pour le gazoduc Nord Stream 2 entre l'Allemagne et la Russie, qui ne

<sup>57</sup> The Shift Project. « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? », 13.

devrait pas être mis en service à un horizon visible), des délais de fabrication (2-3 ans) et une certaine visibilité sur des engagements long terme pour les rentabiliser<sup>58</sup>.



La question de la réorientation des approvisionnements en gaz semble complexe et incertaine sur le long terme.

La Norvège, principal fournisseur de la France par gazoduc, devrait voir sa production décliner au cours de la décennie 2030<sup>59</sup>.

En termes d'offre en GNL, l'Union européenne et la France pourraient se tourner vers les zones déjà développées comme l'Amérique du Nord et le Moyen Orient (le Qatar notamment), cette dernière présentant certains risques géopolitiques. Diversifier et sécuriser de nouvelles sources d'approvisionnement semble donc indispensable. Des projets alternatifs pourraient voir le jour : de nouveaux gisements ont été découverts en Méditerranée orientale ou encore des projets GNL sont actuellement étudiés en Afrique<sup>60</sup>.

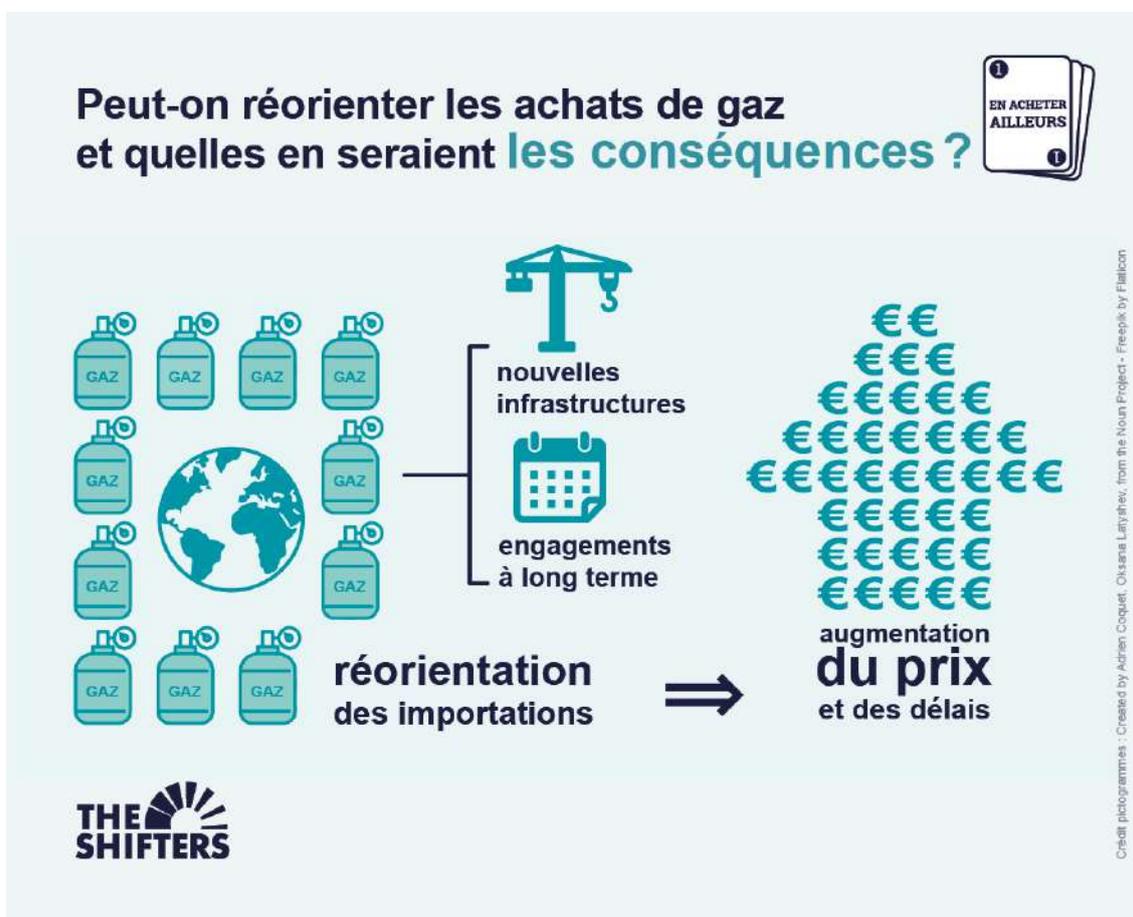
D'après son étude « [Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne](#) », le Shift Project alerte sur le risque de compétition sévère d'approvisionnement sur le marché du GNL menant à un déficit chronique pour l'Union Européenne. En cas d'arrêt durable

<sup>58</sup> Carl Grekou et al. « Guerre en Ukraine : bouleversements et défis énergétiques en Europe », 13-14.

<sup>59</sup> The Shift Project. « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? », 14.

<sup>60</sup> Carl Grekou et al. « Guerre en Ukraine : bouleversements et défis énergétiques en Europe », 13-14.

des approvisionnements russes, la part des approvisionnements non identifiés atteindraient en 2025 40 % de la demande de l'Union européenne prévue par la société de recherche énergétique Rystad Energy. Plusieurs facteurs d'incertitudes sont également à prendre en compte sur la capacité à déployer des infrastructures de regazéification, la disponibilité des navires méthaniers, les moyens de stockage et d'acheminement, et le niveau de demande en GNL des autres régions du monde<sup>61</sup>.



Un potentiel – non sans risques – semble donc exister, moyennant la définition d'une stratégie globale au sein de l'Union et des engagements à long terme, mais les conséquences sur le prix seront encore plus importantes que pour le pétrole. Les délais nécessaires à la construction des nouvelles infrastructures à mettre en place (gazoducs, terminaux de liquéfaction et regazéification et flotte de navires méthaniers) ne permettront cependant pas de maintenir notre niveau d'approvisionnement, sans gaz russe, à court-terme.

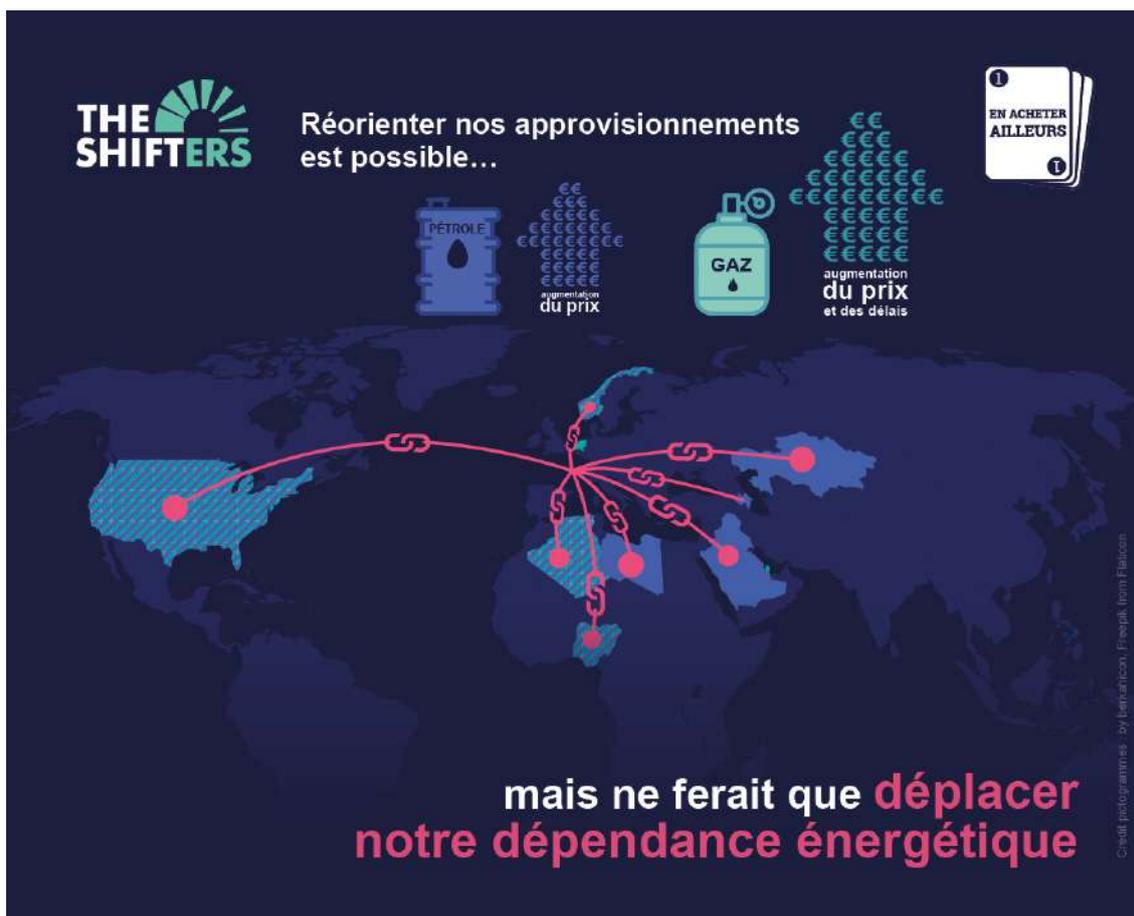
La question de l'impact écologique du GNL et de l'empreinte carbone des deux modes de transports du gaz ne sont pas étudiés ici mais sont également à considérer. L'acheminement du GNL génère généralement plus d'émissions de gaz à effets de serre que le transport par gazoduc, lorsque celui-ci ne fuit pas – les fuites étant fréquentes sur les liaisons en provenance de Russie<sup>62</sup>.

<sup>61</sup> The Shift Project. « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? », 6.

<sup>62</sup> The Shift Project, 6.

## Réorientation géographique des approvisionnements : un choix stratégique ?

En conclusion, réorienter les approvisionnements de la France en pétrole et en gaz semble possible, bien que présentant plus de risques et des délais de mise en œuvre pour le gaz. L'impact direct sur l'augmentation du prix, pour des raisons techniques, serait cependant à prévoir, d'autant plus pour le gaz. La réorientation géographique de nos approvisionnements impliquerait néanmoins un déplacement de notre dépendance énergétique vers d'autres régions du monde, dont certaines politiquement instables.



A moyen terme, qu'il s'agisse de l'approvisionnement en pétrole ou en gaz, se pose la question des capacités de production pour répondre à la demande mondiale.

D'après l'étude « [Approvisionnement pétrolier futur de l'Union européenne](#) » réalisée par le Shift Project pour la Direction générale des relations internationales et de la stratégie (DGRIS) du ministère des Armées, la production de pétrole des principaux fournisseurs de l'Union européenne risque de diminuer de 10 à 20 % au cours de la décennie 2030, faute de réserves

suffisantes, même en prenant en compte une hypothèse haute sur l'évolution de la production de pétrole de schiste aux États-Unis<sup>63</sup>.

Selon le Shift Project, la production mondiale de gaz conventionnel est sur un plateau ondulant depuis 2010 et la production de gaz de schiste, bien qu'aujourd'hui en forte croissance (essentiellement aux États-Unis) devraient atteindre un pic au milieu des années 2030. Le niveau de production mondial risque alors de baisser de 20 % d'ici 2050<sup>64</sup>.

Que ce soit pour des raisons de capacité d'approvisionnement à moyen terme, d'indépendance énergétique ou encore de lutte contre le réchauffement climatique, l'accélération de la décarbonation semble la voie inéluctable. Plusieurs leviers sont alors à considérer : la décarbonation de notre énergie – qui passe par l'électrification bas-carbone, l'amélioration de l'efficacité énergétique et la rationalisation de ses usages, autrement dit, la sobriété énergétique. C'est cette dernière piste que nous avons souhaité clarifier et quantifier dans ce rapport.

---

<sup>63</sup> The Shift Project. « Approvisionnement pétrolier futur de l'Union européenne : État des réserves et perspectives de production des principaux pays fournisseurs », 5.

<sup>64</sup> The Shift Project. « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? », 34.

# Réduction de la demande en énergie

**THE SHIFTERS**



**Pétrole & Gaz**



Mettre en place  
des pratiques alternatives

## Mesures prises en France

En parallèle de la réorientation géographique des approvisionnements en combustibles fossiles – en somme, la réorganisation de l'offre énergétique – qui s'opère depuis le début de l'invasion russe en Ukraine, les États membres ont fait des annonces visant à réduire la demande en énergie, que ce soit via des mesures encourageant l'efficacité ou la sobriété énergétiques.

C'est notamment le cas de la France qui, en réaction au conflit en Ukraine qui a provoqué une baisse des approvisionnements en gaz naturel – et de l'arrêt d'une partie du parc nucléaire pour cause de maintenance – a lancé un Plan de sobriété énergétique au début du mois d'octobre 2022. L'objectif de ce plan est d'éviter les coupures d'électricité cet hiver<sup>65</sup> :

- Plafonnement réglementaire des thermostats à 19°C pour les bâtiments et lieux publics et incitation pour les ménages et les entreprises mais aussi baisse de la température la nuit à 16°C et à 8°C lorsque le bâtiment est fermé plus de trois jours ;
- Mise en place d'une météo de l'électricité (signal ÉcoWatt) en partenariat avec le Réseau de transport d'électricité (RTE) qui sera retransmise à la population par les médias, et une diminution du chauffage de 19°C à 18°C dans les bâtiments publics et travail en horaires décalés les jours de forte tension sur le système électrique pour les agents de l'État (signal ÉcoWatt rouge) ;
- Report de 15 jours du début et de la fin de la période de chauffe, quand cela est possible et quand la température extérieure le permet ;
- Réduction de l'utilisation de l'eau chaude sanitaire dans les bureaux, en dehors des usages pour lesquels elle est indispensable (par exemple, les douches) ;
- Incitation au covoiturage grâce à un bonus pour tout nouveau covoitureur qui s'inscrit sur une plateforme ;
- Incitation au télétravail, notamment pour les agents de l'État qui bénéficieront à partir de début 2023 d'une indemnité forfaitaire de télétravail à hauteur de 15 % afin de couvrir l'augmentation des prix de l'énergie ;
- Limitation de la vitesse à 110 km/h sur l'autoroute pour les agents de l'État utilisant leur véhicule de service lors de trajets professionnels non urgents ;
- Réduction du chauffage dans les équipements sportifs de 2°C dans les gymnases et de 1°C pour l'eau des piscines ;
- Réduction de la consommation d'électricité destinée à l'éclairage public ;
- Réduction du nombre de mètres carrés (m<sup>2</sup>) chauffés en regroupant les services publics dans les locaux les mieux adaptés, quitte à les utiliser sur de plus grandes plages horaires ;

---

<sup>65</sup> Gouvernement français. « Plan de sobriété énergétique » (Paris : Gouvernement français, 6 octobre 2022), 8-9. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/dp-plan-sobriete.pdf>.

- Réduction du temps d'éclairage d'environ 50 % avant et après les matchs pour les compétitions se déroulant en journée et de 30 % pour les matchs en soirée ;
- Mise en place de la plateforme « Les entreprises s'engagent », qui recense les entreprises qui prennent 15 engagements et sont accompagnées dans leur déploiement de mesures de sobriété (fermeture de l'éclairage intérieur des bâtiments dès l'inoccupation, par exemple) ;
- Mise en place d'un bonus sobriété pour valoriser les économies d'énergie à destination des ménages, sous la forme d'une prime sur les factures de gaz et d'électricité ;
- Investissement supplémentaire de 150 millions € dédié à la rénovation des bâtiments publics ; mais aussi
- Revalorisation de MaPrimeRénov qui permet aux particuliers d'obtenir jusqu'à 9 000 € d'aide pour remplacer une chaudière au gaz par une pompe à chaleur en logement individuels et des aides permettant un reste à charge de 250 € en moyenne par appartement pour raccorder un bâtiment de logement collectif à un réseau de chaleur.

Cette démarche s'inscrit dans le cadre de l'annonce des États membres de l'Union visant à réduire la demande en gaz naturel de 15 % entre le 1<sup>er</sup> août 2022 et le 31 mars 2023<sup>66</sup>. Avec ce plan, le gouvernement français espère réduire de 10 % la consommation d'énergie en France, bien que les mesures qu'il contient reposent davantage sur la responsabilité individuelle que sur des obligations à destination des entreprises et des ménages.

L'État a aussi mis en place des mesures visant à faciliter la mobilité durable de ses agents :

- Mise en place d'un forfait mobilité durable de 200 € pour les agents de la fonction publique d'État qui se rendent au travail à vélo ou en covoiturage.
- Instauration de partenariats avec les acteurs du covoiturage pour encourager l'ensemble de ses agents à covoiturer lors de leurs trajets quotidiens domicile-travail.
- Accélération de l'installation de bornes de recharge pour véhicules électriques.
- Électrification du parc automobile mis à dispositions des ministres et préfets.
- Installation de places de stationnement sécurisées pour vélos dans les parkings de l'État et proposer des places de stationnement pour vélos dans les sites accueillant du public.
- Financement des projets de lutte contre l'émission de gaz à effet de serre à hauteur de ce que représentent les émissions de CO<sub>2</sub> générées par les déplacements aériens des agents publics. De promouvoir l'écoconduite pour les camions et la livraison de marchandises.

---

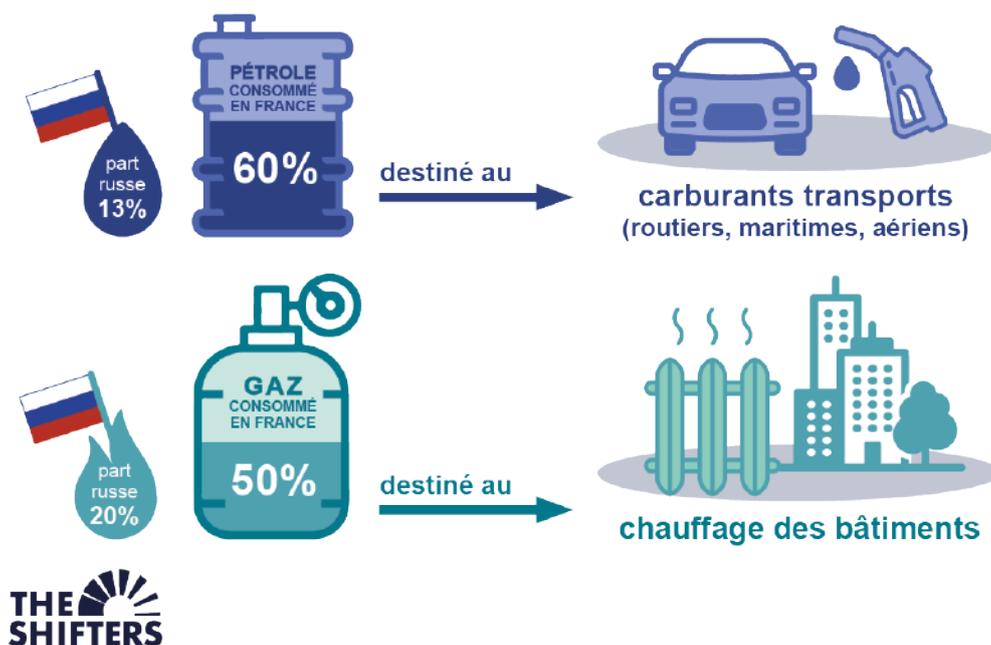
<sup>66</sup> Johanna Store. « Les États membres s'engagent à réduire la demande de gaz de 15 % l'hiver prochain », Actualité du Conseil de l'Union européenne, 26 juillet 2022. <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2022/07/26/member-states-commit-to-reducing-gas-demand-by-15-next-winter/>.

## Mesures recommandées par l'Agence internationale de l'énergie

L'Agence internationale de l'énergie est une organisation internationale fondée par les membres de l'Organisation de coopération et de développement économiques (OCDE) en réponse au premier choc pétrolier de 1973. Elle est mondialement reconnue pour son expertise en matière énergétique, qu'elle partage dans ses différents rapports, qui traitent aussi bien de l'évolution des marchés de l'énergie que du développement de nouvelles technologies énergétiques.

Au-delà des annonces gouvernementales, l'AIE a formulé des recommandations pour réduire la demande en énergie dans l'Union européenne et conséquemment, sa dépendance énergétique vis-à-vis de la Russie.

### Transports & chauffage des bâtiments sont les 2 secteurs qui consomment le plus



Credit: pictogrammes - by berlanicon, Freepik, Smalnikons - FlatIcon / by Sergey Demushkin, Sead Lo from Noun Project

En France,

- 60 % du pétrole consommé est destiné au carburant pour les transports et la part de pétrole russe représente 13 % du pétrole total consommé ; et
- 50 % du gaz naturel consommé est destiné au chauffage des bâtiments et la part du gaz naturel russe représente 20 % du gaz naturel total consommé.

Dans le secteur des transports, l'Agence internationale de l'énergie propose<sup>67</sup> :

- **D'abaisser les limitations de vitesse d'au moins 10 km/h sur les autoroutes.**



Une analyse menée par pays par l'Agence internationale de l'énergie montre qu'un abaissement de 10 km/h des limitations de vitesse actuelles sur les autoroutes pourrait réduire de manière significative la consommation de carburant des voitures, des véhicules utilitaires légers et des camions.

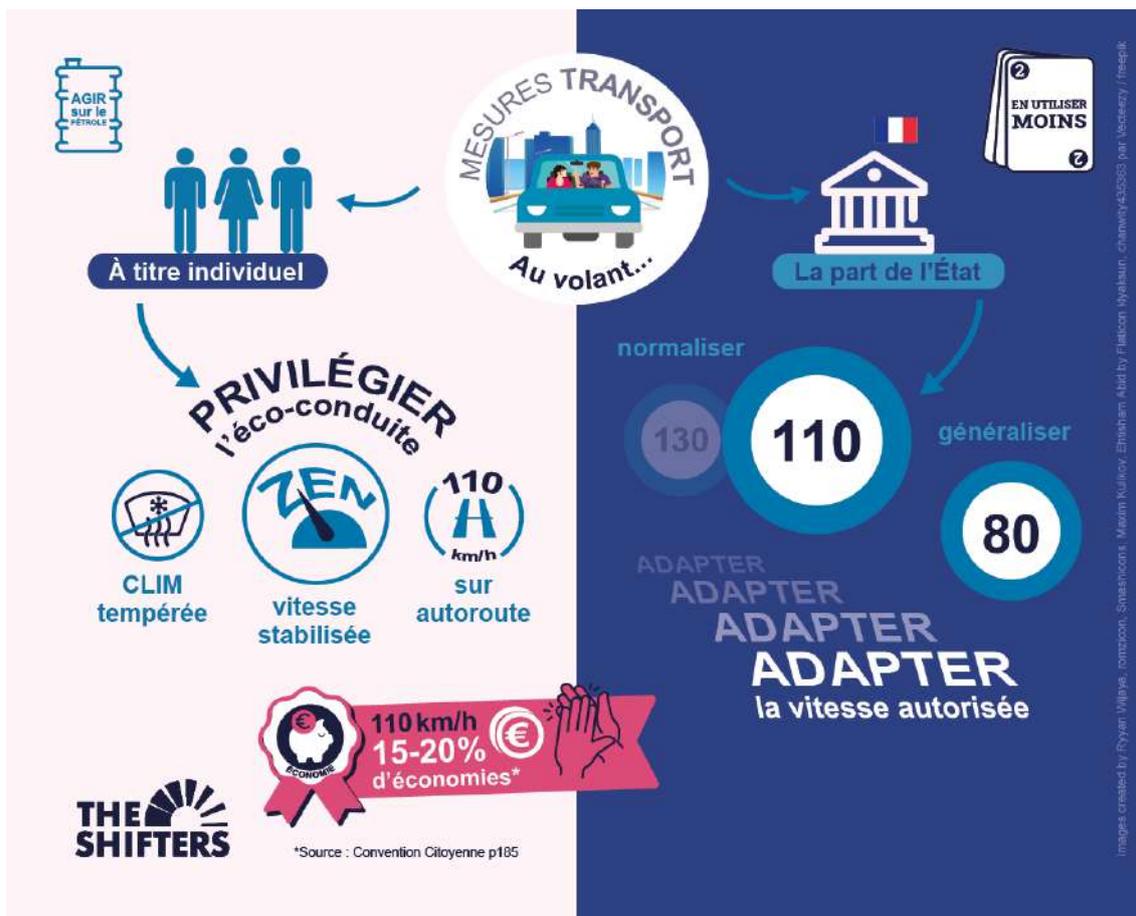
Les limitations de vitesse sur les autoroutes varient grandement d'un pays à un autre, mais se situent généralement entre 100 km/h et 140 km/h au sein de l'Union, excepté en Allemagne où certaines autoroutes ne présentent aucune limitation de vitesse.

Un abaissement des limitations de vitesse peut être mis en œuvre par les gouvernements nationaux. C'est ce qu'ont fait de nombreux pays, comme les États-Unis et plusieurs pays d'Europe, lors du choc pétrolier de 1973. Aujourd'hui, de nombreux pays ont recours à des abaissements temporaires des limitations de vitesse sur les autoroutes ou au sein des villes,

<sup>67</sup> Les informations qui suivent sont tirées des rapports « A 10-Point Plan to Cut Oil Use » (2022) et « Playing my part » (2022), élaborés par l'Agence internationale de l'énergie. International Energy Agency. « A 10-Point Plan to Cut Oil Use » (Paris : International Energy Agency, 18 mars 2022). <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5043064-58b7-4066-b1e9-68d7d9203fe9/A10-PointPlanToCutOilUse.pdf>; International Energy Agency. « Playing my part - How to save money, reduce reliance on Russian energy, support Ukraine and help the planet » (Paris : International Energy Agency, 21 avril 2022). <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cbc97c70-8bcf-4376-a8a9-4cd875195f6a/Playingmypart.pdf>.

essentiellement pour réduire les embouteillages et/ou la pollution de l'air et pour améliorer la sécurité routière.

À effet immédiat, un abaissement des limitations de vitesse de seulement 10 km/h sur les autoroutes pour les voitures permettrait une réduction d'environ 0,49 TWh de la consommation de pétrole journalière, et de 0,24 TWh supplémentaire si elle est appliquée également aux poids lourds. Pour les particuliers, réduire la vitesse de 10km/h pourrait permettre une économie de 60 € de carburant/an. En France, plusieurs études mais aussi la Convention Citoyenne pour le Climat, indiquent qu'un passage à une vitesse maximale autorisée de 110km/h sur l'autoroute pourrait permettre des économies moyennes en carburant de 15 à 20 %.



- D'effectuer les trajets courte distance à pied ou à vélo plutôt qu'en voiture.



Laisser sa voiture à la maison pour de courts trajets, surtout s'il s'agit d'une grosse voiture, permet d'économiser une quantité importante de carburant.

Quatorze pays de l'Union ont au moins une incitation fiscale ou une subvention à l'achat de vélos ou de vélos à assistance électrique. La création de pistes cyclables et l'élargissement des trottoirs peuvent être mises en œuvre rapidement.

Dans certains pays, des plans de reprise économique durable ont été instaurés en réponse à la crise du COVID-19. Ainsi, le gouvernement français a alloué 500 millions € dans le cadre d'un plan relatif aux mobilités actives afin de créer des itinéraires cyclables, et l'Italie soutient la conception et le développement d'un réseau de pistes cyclables, à raison d'un versement de 50 millions € par an pour les trois prochaines années. La Nouvelle-Zélande souhaite créer un réseau de pistes cyclables à travers le pays, et a pour cela adopté en 2020 un investissement de plus de 140 millions de \$US de dépenses gouvernementales directes d'ici 2024. En 2021, Milan a transformé en pistes cyclables 35 kilomètres de routes auparavant destinées aux véhicules motorisés. D'ici 2035, la ville souhaite créer un réseau de 750 kilomètres dédié aux vélos. Plusieurs villes comme Paris, Londres et Bruxelles ont créé des zones où la vitesse maximale est abaissée à 30 km/h pour dissuader la conduite en voiture.

Dans les grandes villes, développer les options de mobilités partagées comme des trottinettes ou vélos électriques peut aussi être utile : on peut citer les fournisseurs Lime, Bird ou encore Dott qui proposent ce service à l'aide d'applications.

Selon l'AIE, ces mesures pour encourager la mobilité douce réduiraient la consommation de pétrole de 0,56 TWh par jour. Par ailleurs, pour les particuliers, le recours aux vélos ou à la marche, permettrait potentiellement pour chaque foyer de gagner environ 55 € chaque année. Ils pourraient également contribuer à réduire la pollution de l'air, la congestion dans leur région et amélioreraient très probablement leur santé.



- **De rendre les transports en commun plus abordables**

Lorsqu'il existe des transports en commun, une réponse temporaire à court terme peut consister à réduire les tarifs des tickets de bus, métros et tramways.

Des initiatives ont été mises à l'essai, notamment dans certaines villes des États-Unis, et ont prouvé qu'une baisse du prix des transports en commun, voire l'instauration de leur gratuité, entraînait une hausse de leur fréquentation. En Nouvelle-Zélande, par exemple, les tarifs des transports en commun sont divisés de moitié pour les trois prochains mois en réponse à la hausse du prix des carburants.

La capacité de réserve disponible des systèmes de transports en commun en heures de pointe diffère selon les pays et les villes. Toutefois, il existe généralement une capacité de réserve disponible en heures creuses qui permettrait de mieux répartir la fréquentation, si les employeurs acceptent dans le même temps d'appliquer des horaires de travail flexibles.

- **D'instaurer des dimanches sans voiture dans les villes.**

Les dimanches sans voiture ont été lancés dans des pays tels que la Suisse, les Pays-Bas et l'Allemagne de l'Ouest lors du choc pétrolier de 1973. Bruxelles, Édimbourg, Vancouver, certaines parties de Tokyo et d'autres villes y ont eu recours plus récemment pour promouvoir la santé publique et le bien-être, comme un air plus pur, une diminution de la pollution sonore et une amélioration de la sécurité routière. Ils permettent d'encourager la marche ou le vélo, ce qui peut par ricochet avoir des répercussions tout au long de la semaine. De plus, cette mesure peut être mise en œuvre relativement simplement, en appliquant des amendes à paiement immédiat et en fermant les routes.

Selon l'AIE, cette mesure permettrait de réduire la consommation de pétrole de 0,65 TWh par jour à court terme si elle est mise en œuvre chaque dimanche dans les grandes villes. Pour les particuliers vivant dans les grandes villes, ne pas utiliser la voiture le dimanche pourrait leur permettre d'économiser 100 €/an.

- **D'adopter la circulation alternée pour les véhicules particuliers dans les grandes villes.**

La circulation alternée permet de restreindre l'accès des voitures particulières aux routes des grandes villes certains jours ouvrés en fonction de leur numéro de plaque d'immatriculation (pair ou impair). Dans les juridictions où elle a été adoptée, cette mesure a depuis longtemps fait ses preuves. Lors du premier choc pétrolier, le gouvernement italien a remplacé les dimanches sans voiture par une politique de circulation alternée. Depuis les années 1980, des plans similaires ont été déployés dans de nombreuses villes comme Athènes, Madrid, Paris, Milan et Mexico afin de réduire les embouteillages et les pics de pollution de l'air.

L'adoption de la circulation alternée dépend généralement de l'offre de transport disponible pour répondre à la demande de mobilité. Elle pose des problèmes logistiques et d'équité, notamment car elle perturbe surtout les foyers les plus modestes ne disposant que d'une seule voiture. Ces préoccupations peuvent être atténuées par d'autres mesures, comme la réduction du prix des transports publics ou le développement du covoiturage. Des exceptions peuvent être faites pour les véhicules électriques.

D'après l'AIE, cette mesure permettrait une réduction de la consommation de pétrole de 0,36 TWh par jour à court terme, si la circulation alternée est appliquée 2 jours par semaine dans les grandes villes dotées d'options fiables de transports en commun.

- **De développer le covoiturage et d'adopter des pratiques permettant de réduire la consommation de carburant.**

Les automobilistes de différents foyers peuvent opter pour le covoiturage pour leurs trajets non-urbains, permettant ainsi à la fois de diminuer la demande de pétrole et de réaliser des économies.

Les gouvernements peuvent fournir d'autres incitations en instaurant des voies dédiées sur les routes et des places de parking spécifiques à proximité des nœuds de communication des transports en commun, et en réduisant le montant des péages routiers pour les véhicules à plus forte capacité. Ces mesures sont en vigueur dans les zones périurbaines de villes comme Madrid et Houston, entre autres. Actuellement, très peu de ces trajets sont réalisés en covoiturage avec des personnes de plusieurs foyers, ce qui engendre un taux d'occupation par véhicule plus faible. En moyenne, ce taux se situe entre 1,4 et 1,6 personne en Europe.

L'organisation du covoiturage est plus pratique aujourd'hui qu'elle ne l'était auparavant. Il existe plusieurs applications mobiles comme BlaBlaCar, Liftshare, Scoop, TripBuddy, ecov ou encore GoKid. Le marché du covoiturage a augmenté de plus de 10 % par an ces dernières années, même si la pandémie de COVID-19 a inversé la tendance depuis 2020 en raison des préoccupations sanitaires.

Les voitures peuvent également optimiser leur consommation de carburant en suivant certaines bonnes pratiques à la fois en matière de conduite et d'entretien. Ainsi, la vérification régulière de la pression des pneus permet d'économiser jusqu'à 1.5 % de sa consommation de carburant. En outre, la climatisation automobile engendre généralement entre 4 et 10 % de la consommation totale de carburant dans les économies avancées<sup>68</sup>, selon le climat local.

En augmentant d'environ 50 % le taux d'occupation par voiture dans les économies avancées pour 10 % des trajets, et en adoptant des bonnes pratiques pour réduire la consommation de carburant des voitures, l'AIE estime que la consommation de pétrole pourrait être réduite de 0,8 TWh par jour à court terme. Pour les particuliers, recourir au covoiturage mais aussi monter la climatisation de 3°C pourrait permettre d'économiser sa consommation de pétrole, ce qui pourrait conduire un ménage à économiser environ 100 € par an.

- **Promouvoir l'écoconduite pour les camions et la livraison de marchandises.**

L'écoconduite permet à la fois de diminuer le montant des frais de carburant et des coûts de maintenance des véhicules. Les camions consomment beaucoup de gazole. Ainsi, optimiser leurs opérations peut grandement contribuer à la réduction de la consommation de pétrole. Par

---

<sup>68</sup> Dans sa note « A 10-Point Plan to Cut Oil Use », l'Agence internationale ne précise pas quels pays sont considérés comme des économies avancées, simplement qu'ils représentent environ 45 % de la demande mondiale en pétrole et que la plupart d'entre eux sont membres de l'organisation. Cependant, dans le rapport « Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Countries », publié en 2021, l'Agence internationale de l'énergie regroupe sous le terme « économies avancées », les pays suivants : Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Canada, Croatie, Chypre, République tchèque, Danemark, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Islande, Irlande, Israël, Italie, Japon, Corée du Sud, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Espagne, Suède, Suisse, Turquie, Royaume-Uni et États-Unis. Le terme englobe donc l'ensemble des 27 États membres de l'Union européenne.

ailleurs, une baisse de la demande pour des délais de livraison très courts peut contribuer à accroître l'efficacité énergétique globale de la logistique pour le dernier kilomètre de livraison.

Pour mettre en œuvre facilement des mesures, il peut être pertinent d'améliorer la logistique : optimiser la charge des véhicules et limiter les voyages à vide. L'utilisation généralisée de technologies numériques peut aider à atteindre ces objectifs.

L'Agence internationale de l'énergie considère que ces mesures permettraient d'éviter une consommation de pétrole d'environ 0,54 TWh par jour à court terme.

- **D'instaurer le télétravail jusqu'à trois jours par semaine quand cela est possible.**

**AGIR**  
sur le  
PÉTROLE

**CONSTAT #3**

**EN UTILISER MOINS**

**1/3 des métiers sont compatibles avec le télétravail**

**MESURES TRANSPORT**  
À la maison...

**THE SHIFTERS**

Source : IEA Playing my part, moyenne sur les pays membres de l'UE

Créer programmes - Harry Kusumo par Vecteezy / Smashicons - Flaticon / Selor Lo from Noun Project

Avant la pandémie, l'utilisation de véhicules personnels pour aller travailler engendrait dans les économies avancées une consommation d'environ 2,7 millions de barils de pétrole par jour. Pourtant, environ un tiers des métiers pourraient s'exercer à domicile, permettant de réduire la demande de pétrole tout en assurant la productivité des employés.

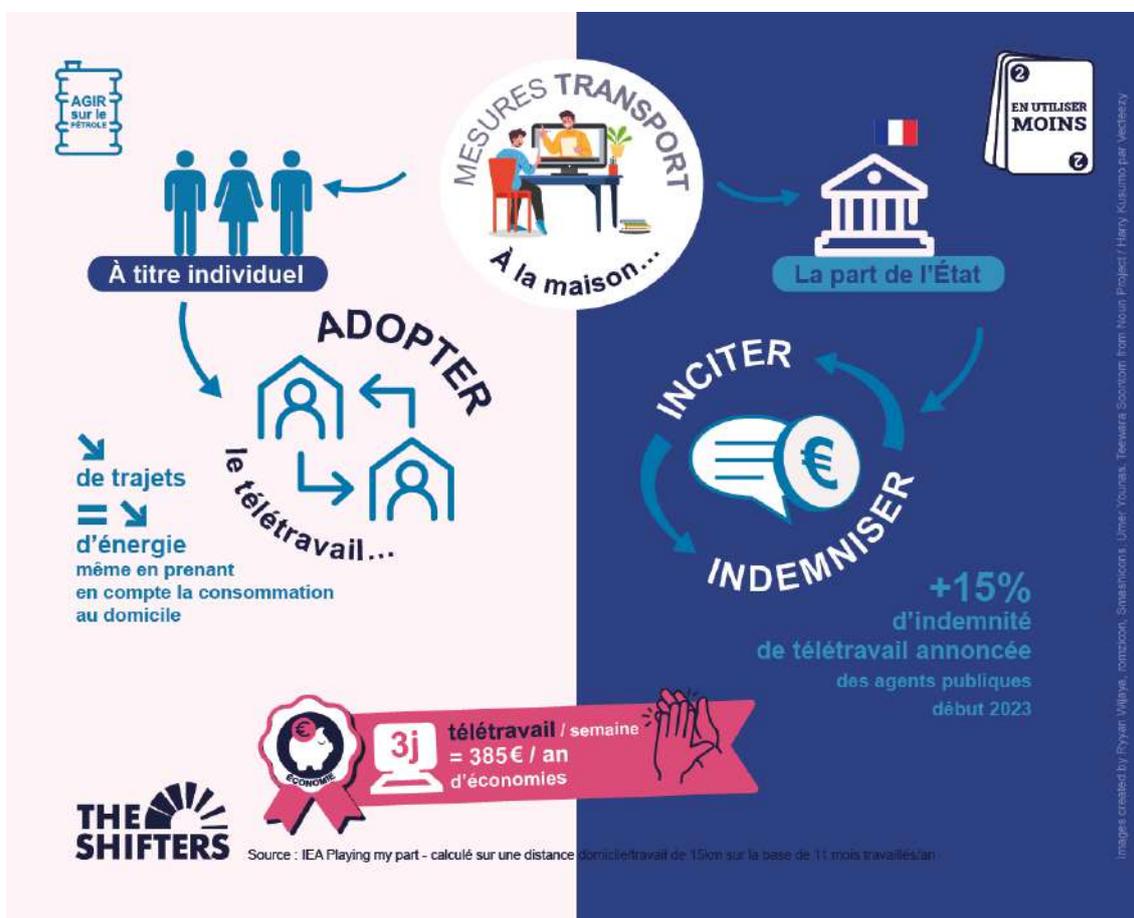
L'impact du télétravail sur la consommation de pétrole varie grandement d'une région à une autre, selon la distance parcourue lors des trajets et la consommation moyenne de carburant du véhicule. En Europe, le trajet aller quotidien moyen en voiture est de 15 km environ.

Un facteur saisonnier entre également en jeu dans les conséquences du télétravail, lié à l'utilisation de la climatisation en voiture. Alors que les températures se réchauffent, les systèmes

de climatisation augmentent la consommation de carburant des voitures. C'est pourquoi le télétravail permet généralement d'économiser davantage de pétrole lors de la période estivale.

Pendant les confinements engendrés par la pandémie, de nombreux pays ont mis en œuvre des exigences de télétravail lorsque cela était possible. Si la plupart de ces exigences ont été levées, certains gouvernements comme la France continuent à encourager le télétravail, sans imposer de quota minimal par semaine. Permettre et inciter à l'usage du télétravail jusqu'à trois jours par semaine lorsque c'est possible permettrait de réduire la demande de pétrole, et de diminuer le montant des frais de carburant.

En l'état, l'AIE estime que l'instauration de 3 jours de télétravail par semaine permettrait de la réduire d'environ 0,85 TWh par jour. Pour les ménages, cela permettrait de réduire leur facture de carburant d'environ 35 €/mois, soit 385 €/an sur 11 mois travaillés (en prenant en compte, l'augmentation de la consommation d'énergie dans le foyer générée par le télétravail).



- De privilégier le train à grande vitesse ou les trains de nuit plutôt que l'avion lorsque cela est possible.

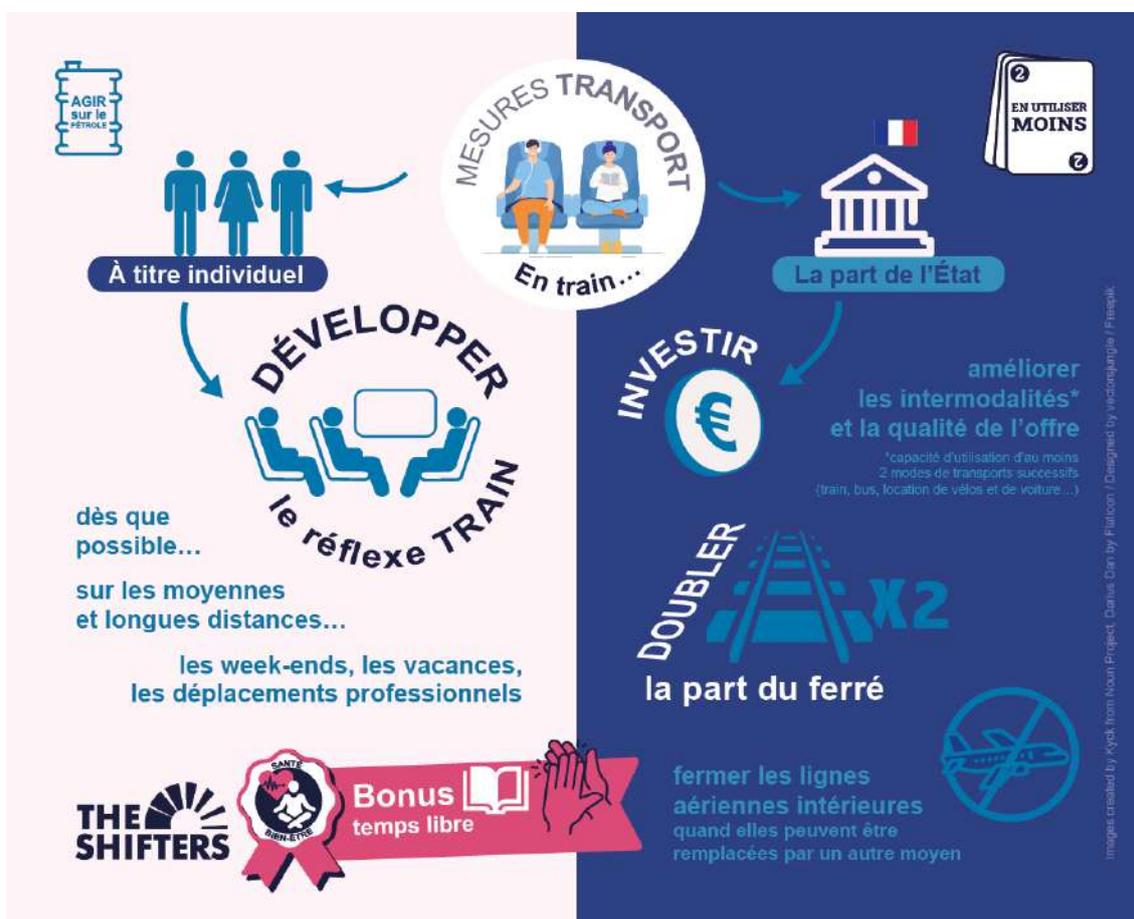


Si une ligne de train à grande vitesse relie des grandes villes séparées de moins de 1 000 km, le trajet peut aisément se réaliser en train, une alternative de qualité aux vols courts. Les lignes à grande vitesse peuvent largement remplacer les vols court-courriers sur des itinéraires qui offrent des trajets abordables, fiables et pratiques. Les trains de nuit sont quant à eux une solution possible pour parcourir de plus longues distances et répartir le trafic ferroviaire sur différents moments de la journée.

Les services ferroviaires doivent être gérés et entretenus de manière efficace pour être acceptés le plus largement possible comme une alternative à l'avion ou à la voiture. Dans ce cas, le train à grande vitesse peut non seulement permettre de réduire la demande de pétrole et les émissions des vols court-courriers, mais également offrir une alternative de voyage plus rapide, confortable, fiable et abordable.

Les gares ferroviaires se trouvent souvent en centre-ville ou à proximité. Elles représentent donc une solution plus pratique et durable que les aéroports. En France, la récente loi Climat et Résilience vise à supprimer les lignes aériennes intérieures si le trajet peut s'effectuer par un autre moyen en moins de 2h30. Les compagnies aériennes ont déjà commencé à supprimer certains vols, y compris ceux reliant Paris à plusieurs villes comme Nantes, Lyon et Bordeaux.

Cette mesure permettrait, selon l'Agence internationale de l'énergie, de réduire la consommation de pétrole à court terme d'environ 0,07 TWh par jour.



- **D'éviter l'avion pour les voyages d'affaires lorsque d'autres solutions de transport existent.**

En raison des exigences d'espace appliquées aux avions, les voyages en 1<sup>ère</sup> classe et classe affaire consomment 3 fois plus que ceux en classe économique. À court terme, il est possible de supprimer 2 voyages d'affaires par avion sur 5, en prenant en compte les changements notables constatés pendant la pandémie de COVID-19. En réponse aux restrictions sanitaires, les interactions professionnelles à distance se sont démocratisées. Nombreuses sont les entreprises qui ont largement investi pour améliorer l'expérience des réunions à distance. Cet investissement massif a permis d'en faire une alternative plus efficace, acceptable et viable aux voyages d'affaires et aux interactions humaines directes.

Avant le début de la pandémie, environ 1 voyage sur 5 par avion était réalisé pour motifs professionnels dans les économies avancées.

D'après l'AIE, cette mesure permettrait de réduire la consommation de pétrole à court terme de 0,44 TWh par jour.

Dans le secteur des bâtiments, qui correspond à la moitié de la consommation de gaz naturel en France via le chauffage, l'Agence internationale de l'énergie recommande<sup>69</sup> :

AGIR sur le GAZ

CONSTATS #5

EN UTILISER MOINS

Seules 5% des résidences principales sont peu énergivores (classe A ou B)

La température moyenne des immeubles est d'environ 22°C

MESURES BÂTIMENTS  
Le chauffage...

THE SHIFTERS

Source : IEA Playing my part, Rapport d'avril 2022 : moyenne sur les pays membres de l'UE  
[https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2022-07/document\\_travail\\_60\\_parc\\_logements\\_ope\\_juillet2022.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2022-07/document_travail_60_parc_logements_ope_juillet2022.pdf)

- **D'inciter ou d'encadrer l'utilisation de la climatisation et du chauffage.**

Au sein de l'Union européenne, la température de chauffage moyenne des immeubles est actuellement supérieure à 22°C. Le fait de régler les thermostats sur une température inférieure permettrait de réaliser une économie annuelle d'environ 97,69 TWh par degré, tout en faisant baisser le montant des factures d'énergie.

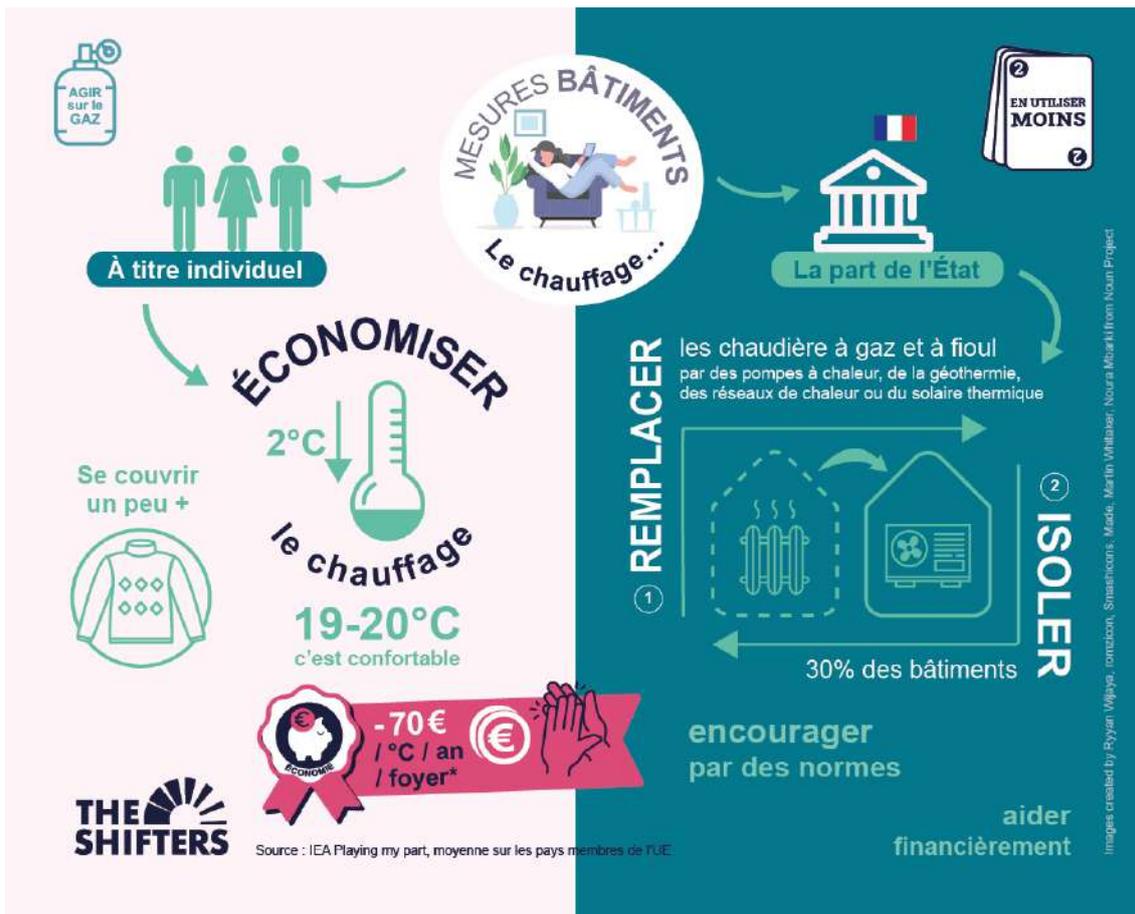
Les campagnes de sensibilisation du public et d'autres mesures, telles que le suivi de la consommation d'énergie et les objectifs collectifs, peuvent encourager ces changements au sein des logements et des bâtiments commerciaux. En effet, chaque réduction de chauffage d'un degré permettrait aux particuliers de réduire de plus de 70 € leur facture énergétique annuelle. De même l'augmentation d'un degré de la climatisation peut permettre de réduire la facture énergétique de 20 € par an.

<sup>69</sup> Les informations qui suivent sont tirées du rapport « A 10-Point Plan to Reduce the European Union's Reliance on Russian Natural Gas » (2022), élaboré par l'Agence internationale de l'énergie.

- **D'accélérer la rénovation énergétique des bâtiments résidentiels, institutionnels et commerciaux, mais aussi des locaux industriels.**

À l'heure actuelle, seul 1 % environ du parc immobilier européen est rénové chaque année. Il pourrait être possible de relever rapidement ce rythme de 0,7 % en ciblant les logements et les immeubles non résidentiels les moins économes en énergie, en encourageant des travaux d'isolation par des normes d'efficacité énergétique. Selon l'AIE, cela entraînerait une baisse de la consommation de gaz de plus de 9,77 TWh en l'espace d'une année au niveau européen, avec des répercussions positives en termes d'emploi, même si cela nécessiterait de prendre des mesures connexes pour améliorer les chaînes d'approvisionnement en matériaux et le développement de la main d'œuvre.

De nombreux États membres de l'Union disposent de programmes proposant des audits énergétiques et un accompagnement aux petites et moyennes entreprises (PME) en vue d'économiser de l'énergie rapidement et efficacement. Le développement de ces dispositifs, qui seraient proposés à 5 % des PME, permettrait de réaliser des économies d'énergie immédiates de 2,44 TWh par an.



- **D'accélérer le remplacement des chaudières à gaz par des pompes à chaleur.**

Les pompes à chaleur constituent un mode de chauffage efficace et économique en remplacement des chaudières nécessitant d'autres combustibles fossiles. Le remplacement des chaudières et de certains fours à gaz par des pompes à chaleur s'avère intéressant pour l'industrie, même si cela nécessitera davantage de temps. Le passage du gaz à l'électricité pour le chauffage des bâtiments pourrait induire une augmentation de la demande de gaz pour la production d'électricité, selon les situations. Toutefois, quel que soit le contexte, cette hausse serait inférieure à la quantité totale de gaz économisée. Cette transition aurait également pour effet de reporter les fluctuations saisonnières de la demande du marché du gaz vers le marché de l'électricité.

D'après l'AIE, l'accélération du déploiement des pompes à chaleur, en multipliant par deux les taux d'installation actuellement relevés au sein de l'Union, permettrait d'économiser 19,54 TWh supplémentaires de gaz en un an, pour un investissement complémentaire total de 15 milliards €.

- **D'installer des thermostats numériques et intelligents.**

L'installation de thermostats numériques et intelligents peut économiser jusqu'à 15 % de la consommation d'énergie d'un ménage, permettre de contrôler plus facilement le confort de chauffage et de refroidissement et réguler la consommation d'électricité pour bénéficier des prix de l'électricité les plus bas.

En triplant le taux d'équipement actuel de thermostats connectés (environ un million de logements par an), la demande de gaz destiné au chauffage pourrait reculer de 1,95 TWh supplémentaires par an, pour un coût total d'1 milliard € selon l'Agence internationale de l'énergie.

L'acquisition de ce type d'appareils peut être encouragée via les programmes existants, qui reposent notamment sur des subventions aux ménages ou des obligations imposées par les fournisseurs d'énergie.

- **D'ajuster les paramètres des chaudières plutôt que de les utiliser avec leurs paramètres par défaut.**

Dans de nombreux foyers et lieux de travail, les paramètres par défaut des chaudières ou chauffe-eau peuvent souvent être ajustés pour augmenter l'efficacité et économiser jusqu'à 8 % de l'énergie utilisée pour chauffer les pièces et l'eau, dans le cas d'une chaudière à condensation. En installant correctement les chaudières, une économie d'environ 100 € par an par ménage est possible.

En résumé, dans le secteur des transports, la réduction de la demande en pétrole dans les économies avancées<sup>70</sup> permettrait d'atteindre :

**Tableaux récapitulatifs des recommandations de réduction de la demande en énergie formulées par l'Agence internationale de l'énergie**

Mesure	Réduction estimée par l'AIE <b>par jour</b> au sein des économies avancées	Acteur(s) impliqué(s)	Caractère incitatif et/ou coercitif
Abaissier les limitations de vitesse d'au moins 10km/h sur les autoroutes	0,73 TWh	État, entreprises et particuliers	Coercitif
Effectuer les trajets courte distance à pied ou à vélo plutôt qu'en voiture	Non calculé	Particuliers	Incitatif
Rendre les transports en commun plus abordables et encourager la mobilité douce	0,5 TWh	État, collectivités, entreprises et particuliers	Incitatif
Instaurer des dimanches sans voiture dans les villes	0,15 à 0,65 TWh	État, collectivités et particuliers	Coercitif
Adopter la circulation alternée pour les particuliers dans les grandes villes	0,36 TWh	État, collectivités et particuliers	Coercitif
Développer le covoiturage et adopter l'éco-conduite	0,8 TWh	État, collectivités et particuliers	Incitatif
Promouvoir l'écoconduite pour les camions et la livraison de marchandises	0,54 TWh	État et entreprises	Incitatif
Instaurer le télétravail jusqu'à 3 jours par semaine quand cela est possible	0,29 à 0,85 TWh	État, collectivités, entreprises et particuliers	Incitatif
Privilégier le train plutôt que l'avion lorsque cela est possible	0,07 TWh	Entreprises et particuliers	Incitatif
Éviter l'avion pour les voyages d'affaires lorsque d'autres solutions de transport existent	0,44 TWh	Entreprises	Incitatif

<sup>70</sup> Pour rappel, dans sa note « A 10-Point Plan to Cut Oil Use », l'Agence internationale ne précise pas quels pays sont considérés comme des économies avancées, simplement qu'ils représentent environ 45 % de la demande mondiale en pétrole et que la plupart d'entre eux sont membres de l'organisation. Cependant, dans le rapport « Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Countries », publié en 2021, l'Agence internationale de l'énergie regroupe sous le terme « économies avancées », les pays suivants : Australie, Autriche, Belgique, Bulgarie, Canada, Croatie, Chypre, République tchèque, Danemark, Estonie, Finlande, France, Allemagne, Grèce, Hongrie, Islande, Irlande, Israël, Italie, Japon, Corée du Sud, Lettonie, Lituanie, Luxembourg, Malte, Pays-Bas, Nouvelle-Zélande, Norvège, Pologne, Portugal, Roumanie, Slovaquie, Slovénie, Espagne, Suède, Suisse, Turquie, Royaume-Uni et États-Unis. Le terme englobe donc l'ensemble des 27 États membres de l'Union européenne.

Et dans le secteur des bâtiments, la réduction de la demande en gaz naturel sur le périmètre de l'Union européenne permettrait d'atteindre :

Mesure	Réduction estimée par l'AIE <b>par an</b> au sein de l'UE	Acteur(s) impliqué(s)	Caractère incitatif et/ou coercitif
Inciter ou encadrer l'utilisation de la climatisation et du chauffage	97,69 TWh par degré	État, collectivités, entreprises et particuliers	Coercitif ou incitatif
Accélérer la rénovation énergétique des bâtiments résidentiels, institutionnels et commerciaux mais aussi des locaux industriels	9,77 à 12,21 TWh	État, collectivités, entreprises et particuliers	Incitatif
Accélérer le remplacement des chaudières à gaz par des pompes à chaleur	19,54 TWh	État, entreprises et particuliers	Coercitif ou incitatif
Installer des thermostats numériques et intelligents	1,95 TWh	Particuliers	Incitatif
Ajuster les paramètres des chaudières plutôt que de les utiliser avec leurs paramètres par défaut	Non calculé	Particuliers	Incitatif

## Impact des mesures de réduction de la consommation d'énergie sur la dépendance de la France vis-à-vis de la Russie

Dans le cadre d'une étude réalisée par Carbone 4 « [Consommer moins d'énergie : la meilleure arme pour se passer du pétrole et du gaz russe en un temps record](#) », l'impact des mesures principales préconisées par l'Agence internationale de l'énergie a été évalué sur la réduction de la consommation française en pétrole et en gaz naturel.

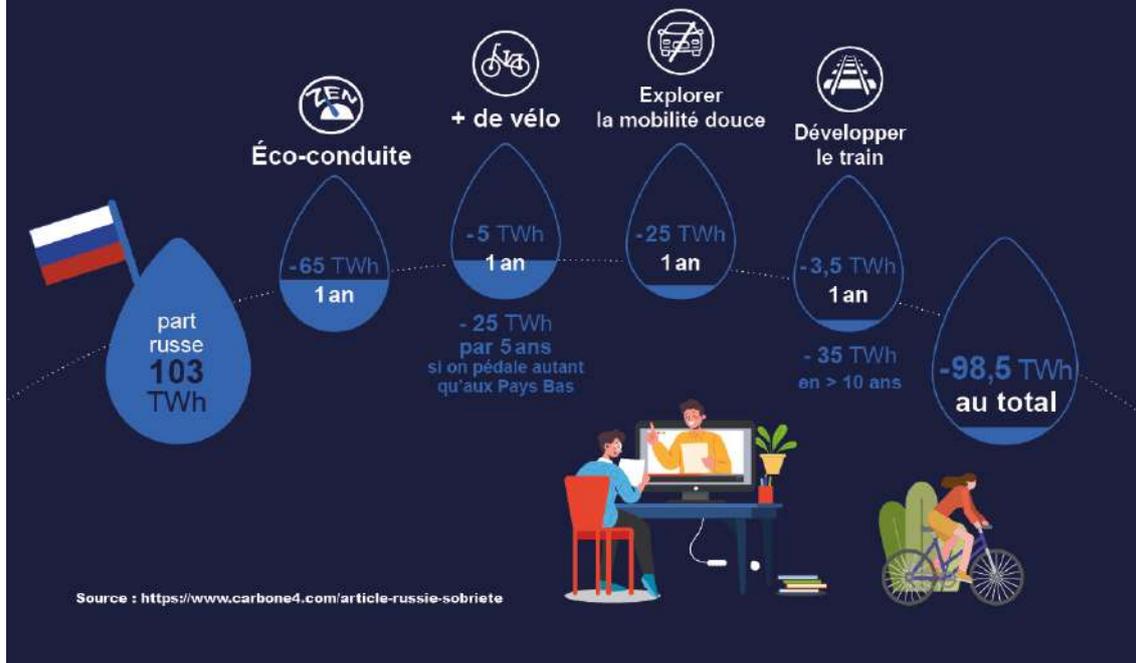
Ainsi, sur les 103 TWh de pétrole consommé en France en provenance de Russie en 2019, les mesures suivantes permettraient des réductions substantielles :

- Ralentir sur la route (110 km/h sur autoroute, 80 km/h sur routes départementales et une conduite souple et économe) réduirait la consommation d'environ **65 TWh en 1 an** ;
- Pédaler autant qu'aux Pays-Bas, en parts modales pour le vélo réduirait la consommation d'environ **25 TWh en 5 ans** ;
- Réduire les kilomètres en voiture de 10 %, en télétravaillant, conduisant moins loin et moins souvent réduirait la consommation d'environ **25 TWh en 1 an** ; et
- Doubler la part de ferré dans la mobilité réduirait la consommation d'environ **35 TWh en plus de 10 ans**.

Au total, en seulement un an, ces mesures nous permettraient de nous passer de 98,5 TWh de pétrole, soit 96 % du pétrole importé de Russie<sup>71</sup>.

---

<sup>71</sup> Carbone 4. « Consommer moins d'énergie : la meilleure arme pour se passer du pétrole et du gaz russe en un temps record » (Paris : Carbone 4, mars 2022). <https://www.carbone4.com/article-russie-sobriete>.



Concernant les mesures visant le secteur des bâtiments, sur les 97 TWh de gaz naturel consommé en France en provenance de Russie en 2019, les mesures suivantes permettraient de réduire notre consommation de gaz naturel.

- Abaisser la température de chauffage de 2°C réduirait la consommation d'environ **25 TWh en 1 an** ;
- Remplacer 20 % des chaudières à gaz par des systèmes bas-carbones, comme des pompes à chaleur réduirait la consommation d'environ **50 TWh sur 5 ans** ; et
- Isoler 30 % du parc de logements chauffés au gaz réduirait la consommation d'environ **45 TWh sur plus de 10 ans**.



Au total, en seulement un an, ces mesures nous permettraient de nous passer de 39 TWh, soit 40 % du gaz naturel importé de Russie.

L'avantage des mesures de réduction de la consommation d'énergie touchant aux changements de comportements est que leurs effets sont pour la plupart immédiats.

Certaines mesures d'efficacité énergétique, impliquant par exemple le développement de pistes cyclables, de voies ferroviaires, ou encore l'isolation des logements peuvent y contribuer et ont également un potentiel de réduction à plus long terme. Le développement d'alternatives bas-carbone – comme les pompes à chaleur ou encore le passage au véhicules électriques, ou l'augmentation de la part de biométhane dans le réseau de gaz naturel – et qui ont été citées dans l'étude peuvent également contribuer à la réduction de la consommation à long terme<sup>72</sup>.

Cette crise énergétique européenne, accentuée par le conflit en Ukraine, peut constituer une opportunité sans précédent pour la France et l'Union européenne de réduire leur dépendance aux importations russes d'énergies fossiles – et donc de renforcer leur autonomie énergétique – tout en accélérant la transition énergétique du continent.

<sup>72</sup> Carbone 4. « Consommer moins d'énergie : la meilleure arme pour se passer du pétrole et du gaz russe en un temps record »

Tous les leviers de réduction de la consommation d'énergie sont complémentaires et essentiels. Les bénéfices de ces mesures permettraient à la fois : de renforcer notre indépendance énergétique, d'améliorer la qualité de l'air et la santé des habitants, de réaliser des économies monétaires pour les particuliers et de réduire les émissions de GES afin de se rapprocher des objectifs de l'Accord de Paris sur le climat.

## Réduire notre consommation renforcerait notre indépendance énergétique et aurait d'autres impacts positifs au quotidien



Ces mesures représentent un premier pas relativement simple à mettre en œuvre pour réduire notre dépendance aux combustibles fossiles, quelle que soit leur provenance. Bien que nécessaires, elles restent cependant insuffisantes pour tendre vers une indépendance énergétique et atteindre une baisse des émissions de GES suffisante pour atteindre nos objectifs climatiques.

La dépendance de notre société à l'énergie est telle que seule une approche systémique permettra d'atteindre nos objectifs. Dans ce contexte, le Shift Project a élaboré un plan qui permettrait de préparer la France à transformer son économie en profondeur afin de répondre à la crise climatique. Les propositions concrètes du Plan de Transformation de l'Économie Française (PTEF) décrivent à la fois un avenir possible, mais aussi les voies et moyens pour y parvenir. Cette crise énergétique européenne, accentuée par le conflit en Ukraine, peut constituer une opportunité sans précédent pour la France et l'Union européenne de réduire leur dépendance aux importations russes d'énergies fossiles – et donc de renforcer leur autonomie énergétique – tout en accélérant la transition énergétique du continent.

# De nouvelles dépendances à l'aube de la transition ?

Finalement, si la réorientation géographique des approvisionnements de combustibles fossiles et la mise en place de mesures de sobriété et d'efficacité énergétiques permettraient à court et moyen termes de réduire notre dépendance énergétique vis-à-vis de la Russie, la transition de notre système énergétique fossile vers des modes de production bas-carbone pourrait entraîner la création de nouvelles dépendances.

En 2019, la France s'est engagée à atteindre la neutralité carbone d'ici 2050<sup>73</sup> et ainsi contribuer au maintien des températures moyennes mondiales à un niveau inférieur à 1,5°C d'ici 2100 par rapport à l'ère préindustrielle, conformément à l'objectif le plus ambitieux de l'Accord de Paris. L'atteinte de cet objectif impliquera une transformation majeure du système énergétique français – comme de l'ensemble des pays du monde –, afin d'assurer la substitution des énergies fossiles, qui représentent encore aujourd'hui environ 60 % de l'énergie consommée en France<sup>74</sup>, par des énergies bas-carbone<sup>75</sup> (nucléaire, solaire, éolien, hydraulique, biomasse, etc.). Cette transition énergétique se matérialisera surtout par l'électrification bas-carbone des usages dont la consommation énergétique repose sur les combustibles fossiles. Dans ce contexte, la France bénéficie d'une électricité bas-carbone, principalement d'origine nucléaire, ce qui n'est pas le cas de nombreuses juridictions dans le monde où la production d'électricité reste dominée par les énergies fossiles – imposant à ces pays de décarboner leur mix électrique, avant de décarboner leur mix énergétique via une électrification bas-carbone. Néanmoins, le vieillissement du parc électronucléaire actuel, composé de 56 réacteurs, nécessite dès à présent des investissements majeurs pour garantir le maintien – et surtout l'augmentation – d'une production d'électricité bas-carbone qui soit suffisante pour assurer la transition énergétique du pays. C'est ce qu'a commencé à faire le gouvernement français, que ce soit en annonçant la création de six nouveaux réacteurs de type EPR2 qui devraient entrer en service en 2035, en souhaitant prolonger de dix ans la durée de vie des réacteurs existants<sup>76</sup> ou en appuyant le développement de l'éolien et du solaire photovoltaïque, comme le prévoit la loi d'accélération des énergies renouvelables, adoptée début février<sup>77</sup>. Cette dernière vise essentiellement à multiplier par dix la capacité de production d'énergie solaire afin de dépasser les 100 GW installés d'ici la moitié du siècle et à déployer à la même échéance cinquante parcs éoliens en mer pour atteindre une capacité installée de 40 GW<sup>78</sup>.

Ainsi, dans l'hypothèse où la France respecterait ses objectifs climatiques, le mix énergétique français en 2050 sera sensiblement différent de celui que nous connaissons aujourd'hui, où les

---

<sup>73</sup> Loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat.

<sup>74</sup> RTE. « Futurs énergétiques 2050 - Principaux résultats » (Paris : RTE, 2022), 10. [https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats\\_0.pdf](https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats_0.pdf).

<sup>75</sup> Rappelons toutefois qu'avant l'électrification, la demande en énergie doit être réduite en exploitant pleinement le potentiel des mesures d'efficacité et de sobriété énergétique.

<sup>76</sup> Euronews, « Nucléaire : Emmanuel Macron annonce six nouveaux réacteurs EPR en France ». *Euronews*, 11 février 2022. <https://fr.euronews.com/2022/02/10/nucleaire-combien-de-nouveaux-reacteurs-epr-en-france>.

<sup>77</sup> Le Monde, « Le projet de loi d'accélération des énergies renouvelables définitivement adopté par le Parlement ». *Le Monde*, 7 février 2023. [https://www.lemonde.fr/planete/article/2023/02/07/le-projet-de-loi-d-acceleration-des-energies-renouvelables-definitivement-adopté-par-le-parlement\\_6160906\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2023/02/07/le-projet-de-loi-d-acceleration-des-energies-renouvelables-definitivement-adopté-par-le-parlement_6160906_3244.html).

<sup>78</sup> Le Monde, « Le projet de loi d'accélération des énergies renouvelables définitivement adopté par le Parlement ».

énergies fossiles occupent encore une place prépondérante. D'après la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), qui définit une trajectoire vers la neutralité carbone de la France en 2050 et fixe des objectifs à court et moyen termes, l'électricité – essentiellement bas-carbone – occuperait d'ici la moitié du siècle 55 % de la consommation finale d'énergie en France, contre seulement 25 % aujourd'hui<sup>79</sup>. D'ici 2050, l'électrification entraînerait également une réduction de 40 % de la consommation finale d'énergie (de 1 600 TWh aujourd'hui à 900 TWh en 2050) grâce aux gains d'efficacité de l'électricité en comparaison aux importantes pertes thermiques qu'engendrent actuellement les combustibles fossiles. Partant de cette hypothèse formulée par la SNBC, RTE, qui est le gestionnaire du réseau de transport d'électricité français, a élaboré en 2022 six scénarios de mix électrique permettant à la France d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Dans ces scénarios allant du 100 % renouvelables<sup>80</sup> à un mix 50 % renouvelables<sup>81</sup> et 50 % nucléaire, le nucléaire occupe de 0 à 50 % de la production d'électricité en 2050 et les énergies renouvelables intermittentes (solaire et éolien<sup>82</sup>), de 38 à 88 %<sup>83</sup>. RTE prévoit donc, quel que soit le scénario, une croissance majeure de l'éolien (terrestre ou en mer) et du solaire photovoltaïque d'ici 2050 dans la production d'électricité nationale.

Or, si le développement massif des énergies renouvelables – et plus généralement des technologies bas-carbone associées (batteries, électrolyseurs, piles à combustible, etc.) – est essentiel pour atteindre nos objectifs climatiques, il peut également entraîner de nouvelles dépendances à l'aune de la transition énergétique. Alors que la problématique de l'approvisionnement en uranium de la filière électronucléaire française a été abordé au début de ce rapport<sup>84</sup>, il convient désormais de mentionner que la substitution des énergies fossiles par des énergies renouvelables pourrait faire glisser la dépendance énergétique de la France vis-à-vis des pays producteurs de combustibles fossiles vers une dépendance matérielle vis-à-vis des pays exportateurs de métaux essentiels aux technologies bas-carbone – dont les filières éolienne et solaire.

En effet, les technologies bas-carbone requièrent généralement plus de métaux (cobalt, nickel, cuivre, graphite, lithium, etc.) que leurs homologues fossiles<sup>85</sup>, tant en quantité qu'en diversité. À titre d'exemple, une voiture électrique à batterie a en moyenne besoin de six fois plus de métaux qu'une voiture thermique conventionnelle, alors qu'une éolienne terrestre nécessite neuf fois plus de ressources métalliques qu'une centrale à turbine à gaz<sup>86</sup>. En raison d'une intensité en métaux supérieure aux technologies fossiles, les technologies bas-carbone vont créer, au fur et à mesure de leur développement, une pression croissante sur les ressources métalliques : l'Agence internationale de l'énergie estime par exemple que pour atteindre la neutralité carbone à l'échelle mondiale en 2050, la consommation de ressources métalliques devra être multipliée par six d'ici le milieu du siècle<sup>87</sup>. Considérant que la France ne dispose vraisemblablement pas dans son

<sup>79</sup> RTE. « Futurs énergétiques 2050 – Principaux résultats » (Paris : RTE, 2022), 11.

<sup>80</sup> Ce mix inclut l'ensemble des filières renouvelables (hydraulique, solaire, éolien, marines et bioénergies).

<sup>81</sup> Ce mix inclut l'ensemble des filières renouvelables (hydraulique, solaire, éolien, marines et bioénergies).

<sup>82</sup> Ont été exclus l'hydraulique, les énergies marines et les bioénergies, qui constituent des hypothèses communes à l'ensemble des scénarios et représentent une part marginale de la production électrique en 2050

<sup>83</sup> RTE. « Futurs énergétiques 2050 - Principaux résultats » (Paris : RTE, 2022), 17.

<sup>84</sup> Voir pages 14 et 21 pour davantage d'informations à cet effet.

<sup>85</sup> International Energy Agency. « The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions » (Paris : International Energy Agency, 2021), 5. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>.

<sup>86</sup> International Energy Agency. « The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions », 5.

<sup>87</sup> International Energy Agency, 8.

sous-sol géologique de la totalité des métaux essentiels au développement des technologies bas-carbone qui permettront d'atteindre la neutralité carbone, elle devra recourir massivement à leur importation – ou à celle des technologies bas-carbone, comme c'est massivement le cas à l'heure actuelle, même si cette situation pose des enjeux de souveraineté industrielle.

Au-delà de la dépendance matérielle vis-à-vis de l'étranger pour assurer la transition énergétique, la question de la disponibilité de ces métaux se pose également. Fait intéressant à ce niveau : la disponibilité géologique des ressources métalliques semble suffisante pour assurer la transition vers la neutralité carbone<sup>88</sup>. Les États pourraient toutefois faire face à des ruptures d'approvisionnement en raison d'une disponibilité limitée des métaux (ou des technologies bas-carbone) sur le marché, entre autres en raison d'un sous-investissement dans leur extraction lié à un manque de prévisibilité de la demande, à la durée allongée de délivrance des permis miniers ou encore au temps nécessaire pour mettre en exploitation une mine. L'Agence internationale de l'énergie estime que si la disponibilité de certains minéraux devrait être excédentaire à court terme (par exemple, le cobalt), d'autres pourraient faire face à un approvisionnement limité dans les années à venir<sup>89</sup> – notamment, le lithium chimique ou les principaux éléments des terres rares, à l'instar du néodyme utilisé dans la fabrication des éoliennes et des moteurs électriques. À plus long terme, dans une trajectoire visant à respecter l'Accord de Paris, les volumes extraits des mines actuellement en exploitation et des projets en construction ne permettraient de couvrir que la moitié des besoins prévus en lithium et en cobalt et 80 % des besoins en cuivre d'ici 2030<sup>90</sup>. En somme, le secteur minier n'est actuellement pas prêt à supporter une transition énergétique accélérée.

L'Agence internationale de l'énergie identifie également de nombreuses vulnérabilités qui pourraient contribuer à augmenter la possibilité d'un resserrement du marché (menant à un goulet d'étranglement) et d'une forte volatilité des prix :

- Une forte concentration géographique de la production, généralement plus concentrée que celle du pétrole ou du gaz naturel. Par exemple, la Chine et la République démocratique du Congo accaparaient respectivement environ 60 et 70 % de la production de terres rares et de cobalt en 2019<sup>91</sup>. Pis, la Chine concentre aussi la vaste majorité des opérations de transformation de nombreux métaux utiles pour la transition énergétique. À titre d'exemple, 50 à 70 % du lithium consommé mondialement est raffiné en Chine<sup>92</sup>. Certains pays producteurs de métaux utiles à la transition pourraient être aussi tentés de se regrouper en cartel pour contrôler les prix, comme l'ont fait les États membres de l'Organisation des pays exportateurs de pétrole (OPEP) avant eux. L'Indonésie, premier producteur mondial de nickel, s'est d'ailleurs questionnée à cet effet fin octobre 2022<sup>93</sup>.

---

<sup>88</sup> François De Rochette et Greg De Temmerman. « Fluxes, not stocks: The real challenges of metallic resources for the energy transition » (Paris : Zenon Research, février 2022), 4. <https://www.zenonresearch.org/report/fluxes-not-stocks-the-real-challenges-of-metallic-resources-for-the-energy-transition>

<sup>89</sup> International Energy Agency. « The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions », 11.

<sup>90</sup> International Energy Agency, 11.

<sup>91</sup> International Energy Agency, 11-12.

<sup>92</sup> International Energy Agency, 12.

<sup>93</sup> Julia Horowitz, « Indonesia wants to make an OPEC for this coveted metal ». *CNN*, 5 décembre 2022. <https://www.cnn.com/2022/12/05/business/indonesia-nickel-opec/index.html>.

- Un délai important de développement des projets miniers, qui prennent en moyenne 16,5 ans pour passer de la découverte à l'exploitation<sup>94</sup>. Cette situation interroge sur la capacité du secteur minier à assurer une production suffisante dans un contexte de transition énergétique.
- Une baisse de la qualité des ressources, plus préoccupante encore que leur disponibilité en quantité suffisante. L'extraction du contenu métallique de minerai à faible teneur nécessite davantage d'énergie, créant une pression à la hausse sur les coûts de production, les émissions de GES et les volumes de déchets<sup>95</sup>.
- Un contrôle croissant des performances environnementales et sociales de la production et de la transformation des ressources métalliques. Les investisseurs et les consommateurs demandent de plus en plus aux entreprises de s'approvisionner en métaux produits de manière durable et responsable, or la disponibilité de ces ressources est encore très limitée<sup>96</sup>.
- Une exposition accrue des actifs miniers aux risques climatiques. Par exemple, la production de cuivre et de lithium est souvent localisée en zone à fort stress hydrique alors qu'elle nécessite des besoins élevés en eau<sup>97</sup>.

La mise en œuvre de la transition vers les technologies bas-carbone soulève donc un enjeu majeur pour la France : une potentielle rupture d'approvisionnement dans le futur, qui atteste d'une dépendance matérielle structurelle et difficilement compressible vis-à-vis de l'étranger – et selon toute vraisemblance, surtout à l'égard de la Chine. Néanmoins, si l'importance accordée à la sécurité de l'approvisionnement en métaux pourrait se substituer à la sécurité énergétique traditionnelle, axé sur l'approvisionnement en combustibles fossiles, deux différences majeures demeurent entre ces deux problématiques d'approvisionnement. Par exemple, si une rupture d'approvisionnement en pétrole touche directement les consommateurs détenteurs de véhicules thermiques, une pénurie de métaux n'affectera que l'offre de nouveaux véhicules électriques ou de panneaux solaires, et non pas les consommateurs existants. De plus, dans le cas du pétrole, un nouvel approvisionnement est quoi qu'il en soit essentiel au fonctionnement continu des actifs utilisant du pétrole, alors que les métaux ne sont qu'une composante de l'infrastructure, et peuvent ainsi être récupérés et recyclés.

En outre, des solutions existent pour aligner le secteur minier sur la demande croissante en métaux qu'engendrera la transition énergétique. C'est notamment le cas de la réduction de l'intensité matérielle des technologies bas-carbone ou la substitution de certains métaux via l'innovation technologique, qui pourraient réduire les tensions sur l'offre et réduire les coûts<sup>98</sup>. L'Agence internationale de l'énergie explique par exemple que l'utilisation dans les cellules photovoltaïques de l'argent et du silicium a été réduite de 30 à 40 % lors de la précédente décennie, contribuant au déploiement majeur du solaire photovoltaïque depuis 2010<sup>99</sup>. Le

---

<sup>94</sup> International Energy Agency. « The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions », 129.

<sup>95</sup> International Energy Agency, 12.

<sup>96</sup> International Energy Agency, 12.

<sup>97</sup> International Energy Agency, 12.

<sup>98</sup> International Energy Agency, 14.

<sup>99</sup> International Energy Agency, 14.

recyclage des métaux permettrait de réduire la pression sur la production, bien qu'il n'éliminerait pas la nécessité de poursuivre les investissements dans de nouveaux approvisionnements<sup>100</sup> et par extension, la dépendance matérielle des pays ne bénéficiant pas de ces métaux sur leur territoire, à l'instar de la France.

Il est finalement important de spécifier qu'il n'est ici aucunement question de minimiser ou de décrédibiliser le potentiel majeur et indéniable que constituent l'éolien, le solaire photovoltaïque ou encore les véhicules électriques pour atteindre nos objectifs climatiques – un impératif pour espérer préserver l'habitabilité de la Terre – mais plutôt, dans un souci de pragmatisme, d'informer sur les risques de dépendance matérielle que ces technologies pourraient engendrer, afin de mieux s'en prémunir.

---

<sup>100</sup> International Energy Agency, 15.

# Références

## Données

- bp. « Bp Statistical Review of World Energy – all data, 1965-2021 ». Londres : bp, novembre 2022. <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy/downloads.html>.
- . « Bp Statistical Review of World Energy 2020 ». Londres : bp, novembre 2020. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2020-full-report.pdf>.
- . « Bp Statistical Review of World Energy 2022 ». Londres : bp, novembre 2022. <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2022-full-report.pdf>.
- European Commission. « EU crude oil imports and supply cost ». European Commission, 2022. [https://wayback.archive-it.org/12090/20220915190726/https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/eu-crude-oil-imports-and-supply-cost\\_en](https://wayback.archive-it.org/12090/20220915190726/https://energy.ec.europa.eu/data-and-analysis/eu-crude-oil-imports-and-supply-cost_en).
- Eurostat. « Complete energy balances ». Eurostat, 14 décembre 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_BAL\\_C\\_\\_custom\\_2636216/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_BAL_C__custom_2636216/default/table?lang=en).
- . « Dépendance aux importations énergétiques ». Eurostat, 14 avril 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_ind\\_id/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ind_id/default/table?lang=fr).
- . « Dépendance aux importations énergétiques par produits ». Eurostat, 14 avril 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg\\_07\\_50/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_07_50/default/table?lang=fr).
- . « Importations de biocombustibles par pays partenaire ». Eurostat, 20 avril 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_TI\\_BIO\\_\\_custom\\_2636171/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_BIO__custom_2636171/default/table?lang=fr).
- . « Importations de combustibles fossiles solides par pays partenaire ». Eurostat, 22 décembre 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg\\_ti\\_sff/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/nrg_ti_sff/default/table?lang=fr).
- . « Importations de gaz naturel par pays partenaire ». Eurostat, 29 septembre 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_TI\\_GAS\\_\\_custom\\_2636183/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_GAS__custom_2636183/default/table?lang=fr).
- . « Importations de pétrole et produits pétroliers par pays partenaire ». Eurostat, 16 décembre 2022. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG\\_TI\\_OIL\\_\\_custom\\_2636204/default/table?lang=fr](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/NRG_TI_OIL__custom_2636204/default/table?lang=fr).
- Ministère de la Transition écologique. « Tableaux de synthèse du bilan énergétique de la France pour 2019 ». Paris : Ministère de la Transition écologique, 21 janvier 2021. <https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/bilan-energetique-de-la-france-pour-2019>.

## Bibliographie

- Loi n°2019-1147 du 8 novembre 2019 relative à l'énergie et au climat. <https://www.legifrance.gouv.fr/loda/id/JORFTEXT000039355955>.
- BBC News. « Nord Stream 1: How Russia is cutting gas supplies to Europe ». *BBC News*, 27 janvier 2022, sect. Europe. <https://www.bbc.com/news/world-europe-60131520>.
- Breteau, Pierre. « L'indépendance énergétique de la France grâce au nucléaire : un tour de passe-passe statistique ». 24 janvier 2022, *Le Monde*. [https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2022/01/24/l-independance-energetique-de-la-france-grace-au-nucleaire-un-tour-de-passe-passe-statistique-et-100-d-importation\\_6110781\\_4355770.html](https://www.lemonde.fr/les-decodeurs/article/2022/01/24/l-independance-energetique-de-la-france-grace-au-nucleaire-un-tour-de-passe-passe-statistique-et-100-d-importation_6110781_4355770.html).
- Carbone 4. « Consommer moins d'énergie : la meilleure arme pour se passer du pétrole et du gaz russe en un temps record ». Paris : Carbone 4, mars 2022. <https://www.carbone4.com/article-russie-sobriete>.
- Centre for Research on Energy and Clean Air. « Financing Putin's war: Fossil fuel exports from Russia in the first six months of the invasion of Ukraine ». Helsinki : Centre for Research on Energy and Clean Air, août 2022. [https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2022/09/Final\\_-Financing-Putins-war\\_-Fossil-fuel-exports-from-Russia-in-the-first-six-months-of-the-invasion-of-Ukraine.pdf](https://energyandcleanair.org/wp/wp-content/uploads/2022/09/Final_-Financing-Putins-war_-Fossil-fuel-exports-from-Russia-in-the-first-six-months-of-the-invasion-of-Ukraine.pdf).
- Chatain, Baptiste. « Le Parlement souhaite renforcer l'utilisation des énergies renouvelables ». Actualité du Parlement européen, 14 septembre 2022. <https://www.europarl.europa.eu/news/fr/press-room/20220909IPR40134/le-parlement-souhaite-renforcer-l-utilisation-des-energies-renouvelables>.
- Commission européenne. « Plan REPowerEU ». Bruxelles : Commission européenne, 18 mai 2022. [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:fc930f14-d7ae-11ec-a95f-01aa75ed71a1.0003.02/DOC_1&format=PDF).
- Conseil européen. « Chronologie des mesures restrictives de l'Union européenne à l'encontre de la Russie au sujet de l'Ukraine ». Consilium, 2022. <https://www.consilium.europa.eu/fr/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/history-restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/>.
- De Rochette, François, et Greg De Temmerman. 2022. « Fluxes, not stocks: The real challenges of metallic resources for the energy transition ». Paris : Zenon Research. <https://www.zenonresearch.org/report/fluxes-not-stocks-the-real-challenges-of-metallic-resources-for-the-energy-transition>.
- Euratom Supply Agency. « Euratom Supply Agency Annual Report 2020 ». Luxembourg : Euratom Supply Agency, 2020. [https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-10/MJAA21001ENN\\_002.pdf](https://euratom-supply.ec.europa.eu/system/files/2021-10/MJAA21001ENN_002.pdf).
- Euronews. 2022. « Nucléaire : Emmanuel Macron annonce six nouveaux réacteurs EPR en France ». *Euronews*, 11 février 2022. <https://fr.euronews.com/2022/02/10/nucleaire-combien-de-nouveaux-reacteurs-epr-en-france>.
- Eurostat. « Extra EU imports of petroleum oil from main trading partners, 2020 and first semester 2021 ». Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Extra\\_EU\\_imports\\_of\\_petroleum\\_oil\\_from\\_main\\_trading\\_partners\\_2020\\_and\\_first\\_semester\\_2021.png](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=File:Extra_EU_imports_of_petroleum_oil_from_main_trading_partners_2020_and_first_semester_2021.png).

- . « Glossary: Energy dependency rate ». Eurostat.. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Energy\\_dependency\\_rate/fr](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Energy_dependency_rate/fr).
- . « Glossary: Gross available energy ». Eurostat. [https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross\\_available\\_energy](https://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php?title=Glossary:Gross_available_energy).
- Gouvernement français. « Plan de sobriété énergétique ». Paris : Gouvernement français, 6 octobre 2022. <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/dp-plan-sobriete.pdf>.
- Grekou, Carl, Emmanuel Hache, Frédéric Lantz, Olivier Massol, Valérie Mignon, et Lionel Ragot. « Guerre en Ukraine : bouleversements et défis énergétiques en Europe ». Paris : CEPII, mai 2022. [http://www.cepii.fr/PDF\\_PUB/pb/2022/pb2022-37.pdf](http://www.cepii.fr/PDF_PUB/pb/2022/pb2022-37.pdf).
- Horowitz, Julia. 2022. « Indonesia wants to make an OPEC for this coveted metal ». *CNN*, 5 décembre 2022. <https://www.cnn.com/2022/12/05/business/indonesia-nickel-opec/index.html>.
- International Energy Agency. « A 10-Point Plan to Cut Oil Use ». Paris : International Energy Agency, 18 mars 2022. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/c5043064-58b7-4066-b1e9-68d7d9203fe9/A10-PointPlanToCutOilUse.pdf>.
- . « A 10-Point Plan to Reduce the European Union’s Reliance on Russian Natural Gas ». Paris : International Energy Agency, 3 mars 2022. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/1af70a5f-9059-47b4-a2dd-1b479918f3cb/A10-PointPlanToReducetheEuropeanUnionsRelianceonRussianNaturalGas.pdf>.
- . « Financing Clean Energy Transitions in Emerging and Developing Economies ». Paris : International Energy Agency, juin 2021. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/6756ccd2-0772-4ffd-85e4-b73428ff9c72/FinancingCleanEnergyTransitionsinEMDEs\\_WorldEnergyInvestment2021SpecialReport.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/6756ccd2-0772-4ffd-85e4-b73428ff9c72/FinancingCleanEnergyTransitionsinEMDEs_WorldEnergyInvestment2021SpecialReport.pdf).
- . « France 2021 – Energy Policy Review ». Paris : International Energy Agency, novembre 2021. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/7b3b4b9d-6db3-4dcf-a0a5-a9993d7dd1d6/France2021.pdf>.
- . « Germany 2020 – Energy Policy Review ». Paris : International Energy Agency, février 2020. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/60434f12-7891-4469-b3e4-1e82ff898212/Germany\\_2020\\_Energy\\_Policy\\_Review.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/60434f12-7891-4469-b3e4-1e82ff898212/Germany_2020_Energy_Policy_Review.pdf).
- . « Key World Energy Statistics 2020 ». Paris : International Energy Agency, août 2020. [https://iea.blob.core.windows.net/assets/1b7781df-5c93-492a-acd6-01fc90388b0f/Key\\_World\\_Energy\\_Statistics\\_2020.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/1b7781df-5c93-492a-acd6-01fc90388b0f/Key_World_Energy_Statistics_2020.pdf).
- . « Key World Energy Statistics 2021 ». Paris : International Energy Agency, septembre 2021. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/52f66a88-0b63-4ad2-94a5-29d36e864b82/KeyWorldEnergyStatistics2021.pdf>.
- . « Playing my part – How to save money, reduce reliance on Russian energy, support Ukraine and help the planet ». Paris : International Energy Agency, 21 avril 2022. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/cbc97c70-8bcf-4376-a8a9-4cd875195f6a/Playingmypart.pdf>.
- . « The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions ». Paris : International Energy Agency, mai 2021. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/ffd2a83b-8c30-4e9d-980a-52b6d9a86fdc/TheRoleofCriticalMineralsinCleanEnergyTransitions.pdf>.
- Le Monde. 2023. « Le projet de loi d’accélération des énergies renouvelables définitivement adopté par le Parlement ». *Le Monde*, 7 février 2023.

- [https://www.lemonde.fr/planete/article/2023/02/07/le-projet-de-loi-d-acceleration-des-energies-renouvelables-definitivement-adopte-par-le-parlement\\_6160906\\_3244.html](https://www.lemonde.fr/planete/article/2023/02/07/le-projet-de-loi-d-acceleration-des-energies-renouvelables-definitivement-adopte-par-le-parlement_6160906_3244.html).
- Manthey, Warren Patterson, Ewa. « The Commodities Feed: Oil moves higher ». ING Think. <https://think.ing.com/articles/the-commodities-feed-oil-moves-higher-oct-22/>.
- Ministère de la Transition écologique. « Chiffres clés de l'énergie – Édition 2020 ». Paris : Ministère de la Transition écologique, 11 septembre 2020. [https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-11/datalab\\_70\\_chiffres\\_cles\\_energie\\_edition\\_2020\\_septembre2020\\_1.pdf](https://www.statistiques.developpement-durable.gouv.fr/sites/default/files/2020-11/datalab_70_chiffres_cles_energie_edition_2020_septembre2020_1.pdf).
- Ouest-France. « Pétrole : le baril de Brent frôle les 140 dollars et se rapproche du record absolu ». *Ouest-France*. 7 mars 2022. <https://www.ouest-france.fr/economie/energie/petrole/petrole-le-baril-de-brent-frole-les-140-dollars-et-se-rapproche-du-record-absolu-a6d01a3a-9ddf-11ec-816b-ed6ee69963f0>.
- Perkins, Robert, Takeo Kumagai, et Herman Wang. « EU agrees compromise deal to ban 90% of Russian oil imports by year end », 31 mai 2022. <https://www.spglobal.com/commodityinsights/en/market-insights/latest-news/petrochemicals/053122-eu-agrees-to-ban-russian-seaborne-oil-imports-hitting-two-thirds-of-supplies>.
- RTE. 2022. « Futurs énergétiques 2050 - Principaux résultats ». Paris : RTE. [https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats\\_0.pdf](https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-10/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats_0.pdf).
- Sheppard, David, et Tani Shotaro. « European gas slumps below €100 for first time since Russia cut supplies ». *Financial Times*. 24 octobre 2022. <https://www.ft.com/content/8d2d1e54-b2b7-4213-a1c4-daf9d42884cc>.
- Store, Johanna. « Les États membres s'engagent à réduire la demande de gaz de 15 % l'hiver prochain ». Actualité du Conseil de l'Union européenne, 26 juillet 2022. <https://www.consilium.europa.eu/fr/press/press-releases/2022/07/26/member-states-commit-to-reducing-gas-demand-by-15-next-winter/>.
- The Shift Project. « Approvisionnement pétrolier futur de l'Union européenne : État des réserves et perspectives de production des principaux pays fournisseurs ». Paris : The Shift Project, mai 2021. [https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/05/Approvisionnement-petrolier-futur-de-lUE\\_Shift-Project\\_Mai-2021\\_RAPPORT-COMPLET.pdf](https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2021/05/Approvisionnement-petrolier-futur-de-lUE_Shift-Project_Mai-2021_RAPPORT-COMPLET.pdf).
- . « Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ? » Paris : The Shift Project, 6 décembre 2022. <https://theshiftproject.org/wp-content/uploads/2022/12/Gaz-naturel-risques-approvisionnement-UE-The-Shift-Project-pour-DGRIS-Dec-22.pdf>.
- Wulandari, Fitri. « Dutch TTF Gas Futures Price Forecast | Are Dutch TTF Gas Futures a Good Investment? », 9 novembre 2022, Capital.com. <https://capital.com/dutch-ttf-gas-futures-price>.

**Contact :**

**Elise Savarit**, pilote du projet

[elise.savarit@gmail.com](mailto:elise.savarit@gmail.com)

**The Shifters** est une association créée en 2014 pour diffuser des idées et solutions visant à réduire les émissions carbone de nos sociétés et notre dépendance aux énergies fossiles (pétrole, gaz, charbon). L'association partage la vision du think tank **The Shift Project** sur la réalité du changement climatique et la nécessaire transition bas-carbone.

