



# LA SOUVERAINETÉ PAR LA DÉCARBONATION : VOIE NÉCESSAIRE POUR LA FRANCE ET L'EUROPE

**ÉCLAIRAGE D'UNE NOUVELLE STRATÉGIE POSSIBLE,  
À TRAVERS LA NOTION INÉDITE D'EXPOSITION ÉNERGÉTIQUE,  
CHIFFRÉE POUR LE CAS DE LA FRANCE**

NOTE INTERMÉDIAIRE - AVRIL 2025



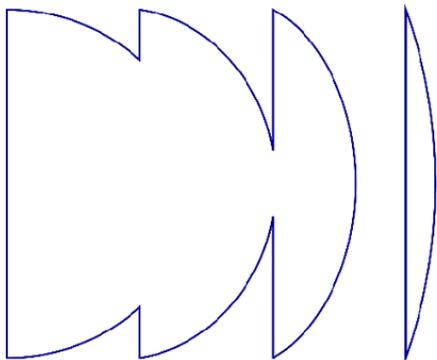
Chère relectrice, cher relecteur,

Vous pouvez lire cette publication intermédiaire sous .pdf et nous faire vos retours par mail à [theo.wittersheim@theshiftproject.org](mailto:theo.wittersheim@theshiftproject.org), ou ici sous [Google Docs](#), avec commentaires et “Suggestions” directement dans le texte.

Les calculs et données sont disponibles sous [Excel](#) : votre relecture attentive est également la bienvenue.

En page 29, un encadré recense les pistes d’amélioration en vue de la version finale, sans que nous puissions garantir leur faisabilité dans le temps imparti. Par ailleurs, les données disponibles (notamment post 2018 dans la base de données GLORIA) sont limitées.

Au plaisir de débattre et d’avancer ensemble vers la décarbonation donc la souveraineté,  
L’équipe du *Shift Project*



### Auteurs et contributeurs

- [Théo Wittersheim](#) (The Shift Project) est l’auteur principal, et [Baptiste Andrieu](#) (University of Cambridge) a réalisé la production initiale des Sankeys (grâce à la base de données [GLORIA](#) - Global Resource Input-Output Assessment).
- Matthieu Auzanneau, Alexandre Barré, Jean-Noël Geist, Héloïse Lesimple, Clément Caudron et Zeynep Kahraman ont contribué aux travaux.

### Relecteurs

*The Shift Project* et *The Shifters* remercient également les relecteurs : Guillaume Allart, Damien Ambroise, Claire Bordenave, François B, Maxence Cordiez, Jean-Pierre Daverio, Marc David, Reuben Fisher, Rémi Grimaud, Jean-Marc Jancovici, Maxime Kiener, Patrick Margaria, Phuc-Vinh Nguyen, Laurent Perron, François Picard, Nicolas Raillard, Pierre-Louis Vernhes, Alexandre Duforestel ainsi que le Groupe de travail Europe de *The Shifters Belgium*. Nous remercions notamment Maxence Cordiez pour sa suggestion sémantique ayant abouti à “exposition énergétique”.

**Nota bene** : Les interprétations, positions et recommandations figurant dans ce rapport ne peuvent être attribuées aux relecteurs. Ce contenu n’engage que *The Shift Project* et *The Shifters*.

## ÉDITO

La France et l'Europe le redécouvrent à leur dépens : toute puissance exige des sources adéquates d'énergie. Nulle puissance n'est aussi grande et malléable que celle que confèrent les énergies fossiles. A condition d'en maîtriser l'accès.

L'emprise des grandes puissances productrices d'énergies fossiles sur l'Europe vient du fait que celle-ci importe presque tout le pétrole et le gaz naturel qu'elle consomme. En réduisant ses achats d'hydrocarbures à la Russie, l'Europe a accru sa dépendance vis-à-vis des Etats-Unis. Mais le lien de dépendance à l'égard de la Russie n'en est pas pour autant rompu : entre 2021 et 2024, la France a par exemple baissé de 24 % sa consommation de gaz, pourtant un tiers de ses importations de gaz naturel liquéfié provenait l'an dernier de Russie. Par ailleurs, la France comme l'Europe sont tributaires de « l'énergie grise » incorporée dans les produits qu'elles importent, notamment de Chine, puissance industrielle fondée sur le charbon.

L'industrie européenne est menacée de récession parce qu'elle a fait largement reposer sa compétitivité sur le gaz naturel, une ressource dont elle était vouée à perdre la maîtrise. Hors de Russie en effet, la seule source importante d'hydrocarbures en Europe, la mer du Nord, se tarit depuis plus de vingt ans. Inexorablement et sans surprise. Malgré cette raréfaction, malgré ses objectifs de décarbonation, malgré enfin la menace de Moscou, l'UE a laissé croître de 20 % sa consommation de gaz naturel entre l'invasion de la Crimée en 2014 et la veille de l'invasion de l'Ukraine en 2021.

Pour reconquérir sa souveraineté économique et tenir ses objectifs climatiques, l'Europe ne doit plus dépendre d'énergies fossiles largement épuisées sur son territoire. L'UE doit miser sur les sources d'énergie qu'elle peut contrôler localement : renouvelables et nucléaire.

Souveraineté et décarbonation constituent par conséquent un seul et même défi. Pour relever ce défi, l'Europe doit regarder en face les limites à sa puissance. Pour des raisons à la fois physiques et industrielles, nos sources domestiques d'énergie bas-carbone ne sauraient à elles seules maintenir la puissance économique mobilisée aujourd'hui grâce aux énergies fossiles.

Pour le climat et pour son indépendance stratégique, la France comme l'Europe n'ont pas d'autre choix que de réorganiser leurs fonctions économiques vitales – industrie, agriculture, transports, services, etc. – de façon à ce que celles-ci soient aussi peu consommatrices que possible en charbon, en pétrole et en gaz. Conjuguer électrification, efficacité et sobriété permettra de montrer le chemin pour stopper la catastrophe climatique, tout en échappant aux contraintes croissantes qui ont commencé à s'exercer sur notre accès aux énergies fossiles.

Les notions inédites d'exposition et d'empreinte énergétique éclairent un angle mort au croisement des problématiques de souveraineté et de décarbonation, et apportent une bonne nouvelle : l'énergie nécessaire à l'économie française est très majoritairement consommée en Europe (à 80%). La France, grâce à son appartenance à l'Union Européenne, peut donc agir. Nous proposons dans cette note une définition de ces notions nouvelles, et nous détaillons leur chiffrage pour le cas spécifique de la France.

**Matthieu Auzanneau, directeur du Shift Project**

# SYNTHÈSE

Parce que l'énergie est indispensable à l'économie, nos **décideurs politiques** doivent, plus que jamais, accorder une attention particulière à la politique énergétique du pays, et activer l'ensemble des leviers pertinents permettant d'**accélérer la transition bas-carbone, condition nécessaire pour notre souveraineté énergétique.**

En 2024 nous avons publié [une première analyse du volet programmatique du projet de Loi \(P JL\) Souveraineté Énergétique](#) déposé puis retiré en janvier 2024 par le gouvernement. Celui-ci adressait un sujet central et urgent pour le pays mais le texte contenait de trop nombreux angles morts pour permettre la mise en œuvre d'une politique énergétique à la hauteur des enjeux et ramenait le débat public sur une opposition nucléaire contre renouvelables.

Un an plus tard, le gouvernement s'apprête à publier une nouvelle Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE-3<sup>1</sup>) avant l'été et les parlementaires réclament un débat et une loi pour décider de la politique énergétique du pays.

**The Shift Project a souhaité poursuivre son analyse** et mettre en lumière les dépendances énergétiques actuelles de la France pour encourager le pays à **miser sur tous les leviers capables de bâtir une économie post-énergies fossiles, plus sobre en énergie et en matières.**

Nos calculs ont permis de chiffrer :

- D'une part **l'empreinte énergétique** de la France, c'est-à-dire la quantité d'énergie consommée annuellement pour produire et utiliser les biens et les services **que consomment les français**. Cette énergie peut avoir été consommée sur le territoire ou en dehors. L'empreinte énergétique n'inclut donc pas l'énergie utilisée pour produire les exportations françaises de biens et services. Elle est le pendant de l'empreinte carbone, appliquée à l'énergie.
- De l'autre, **l'exposition énergétique** de l'économie française, c'est-à-dire la quantité d'énergie consommée annuellement par l'économie mondiale pour produire les biens et les services que consomment les Français et les clients hors-territoire des entreprises localisées en France. Elle permet de mettre en valeur des facteurs contraignants auxquels **est exposée l'économie française** via l'énergie : sa sensibilité aux conflits commerciaux et géopolitiques, aux évolutions de prix, de politiques et de disponibilités sur les sources d'énergie. Ces facteurs contraignants sont aujourd'hui portés premièrement par notre dépendance aux énergies fossiles.

Ces deux grandeurs apportent une **vision complémentaire du système énergétique**, l'une concentrée sur la consommation des français, l'autre sur le fonctionnement de l'économie française. Elles dépassent le simple calcul de l'énergie consommée sur le territoire français. Pour penser la politique énergétique du pays, il est nécessaire d'appréhender à la fois **la quantité d'énergie nécessaire au mode de vie des Français et le niveau de risque de notre économie associé à nos dépendances énergétiques.**

---

<sup>1</sup> Programmation Pluriannuelle de l'Énergie, <https://www.ecologie.gouv.fr/politiques-publiques/programmations-pluriannuelles-lenergie-ppe>

## La souveraineté énergétique de la France passe nécessairement par la décarbonation, y compris au-delà du territoire national

- **La dépendance énergétique de la France ne se limite ni à l'énergie produite, ni même à l'énergie consommée sur son territoire, il faut raisonner en empreinte : actuellement<sup>2</sup>, le mode de vie des Français nécessitait trois fois plus d'énergie que celle produite sur le territoire national, soit 2112 TWh nécessaires contre une production domestique d'énergie de 681 TWh<sup>3</sup>.** Cette approche par « empreinte énergétique » permet de quantifier l'énergie incluse dans nos importations de biens et services. Cette énergie, souvent oubliée des débats sur la souveraineté énergétique, est principalement d'origine fossile et très carbonée.
- **La décarbonation est un outil de souveraineté : L'exposition de l'économie française est constituée à 71 % d'énergie fossile, soit 2123 TWh sur les 3005 TWh d'exposition énergétique. Elle doit être considérée à risque élevé.** Décarboner la production et l'utilisation de biens et de services est clé pour réduire la vulnérabilité de la France aux crises énergétiques, dans un contexte de recul de la prépondérance de l'économie européenne dans l'économie mondiale. Par ailleurs, cela sera favorable à la compétitivité des industriels européens.
- **Décarboner et réindustrialiser à l'échelle européenne permettrait de réduire drastiquement le risque énergétique pesant sur l'économie française : 80 % de notre exposition énergétique concerne de l'énergie consommée en France et en Europe, soit 2399 TWh sur les 3005 TWh d'exposition.** L'énergie grise incorporée dans nos importations de biens et de services extra-européennes ne concerne que 20 % de notre exposition énergétique. Il est donc possible de réduire l'essentiel du risque énergétique auquel est exposée l'économie française par une action européenne, incluant la décarbonation de la production et du transport de marchandises à l'échelle du continent. Cet objectif doit aller de pair avec la réindustrialisation du continent, ces deux missions étant interdépendantes pour la souveraineté de la France et de l'Europe.

## De concert, nous devons accélérer l'électrification des usages et l'évolution de nos infrastructures

- **Électrifier massivement nos usages est la priorité pour sortir des énergies fossiles.** Le remplacement des carburants fossiles par l'électricité s'impose là où il est possible : transports (train, véhicules électriques), chauffage (pompes à chaleur), industrie (procédés électriques bas-carbone). Les carburants bas carbone (biogaz, hydrogène, biocarburants et carburants de synthèse) doivent donc être réservés aux secteurs les plus difficiles à électrifier.
- **Il est urgent de planifier le démantèlement progressif de nos infrastructures fossiles.** Il est important de prévoir avec les collectivités et les gestionnaires de réseaux : la disparition progressive des chaudières au fioul et au gaz (avec un objectif de -25 % de chaudières gaz d'ici 2030), la réduction du réseau de distribution de gaz, et la reconversion progressive des stations-services en parallèle de l'électrification des véhicules routiers.

<sup>2</sup> L'année de référence pour l'ensemble du document est 2018, date des dernières données disponibles sur l'empreinte et l'exposition énergétique.

<sup>3</sup> L'ensemble des résultats présentés sont chiffrés en énergie finale. Voir le calcul de l'empreinte énergétique de la France [en partie I.2](#)

## Et pousser tous les leviers énergétiques bas carbone : électricité renouvelable et nucléaire, biomasse, chaleur bas carbone

- **Appuyer l'indépendance énergétique de la France sur un mix énergétique bas-carbone, robuste et diversifié :**
  - Les **énergies renouvelables (photovoltaïque, éolien, hydroélectricité, biomasse, géothermie, etc.)** comme le **nucléaire (EPR, SMR, RNR, et nucléaire historique)** sont des composantes indispensables de la décarbonation et de la résilience du pays.
  - La France doit favoriser le développement de l'électricité et de la chaleur renouvelable en plus de celui de l'énergie nucléaire, et **adapter le réseau électrique** correspondant (flexibilité, stockage, inter-connexion, renforcement, etc.).
  - Sans oublier - dans une moindre mesure et avec une hiérarchisation de ses usages - le développement essentiel des **carburants bas-carbone** (biogaz, hydrogène, biocarburants et carburants de synthèse)
  - ainsi que des **filières de chaleur et de froid renouvelables**, afin d'adapter l'offre énergétique aux usages et secteurs non électrifiables.
  
- **Adopter une approche par minimisation des risques sur l'évolution du système énergétique et maximiser les choix sans regret.** Dans cette optique, il faut pousser simultanément le déploiement des EnR électriques et thermiques, du nucléaire, et de la biomasse énergie. **Se priver de l'une de ces filières reviendrait à mettre davantage de pression sur les autres**, alors même que les risques de déploiement exigés sont déjà très ambitieux. Cela réduirait aussi la robustesse générale de notre trajectoire de décarbonation, en nous rendant plus vulnérable à un aléa qui toucherait l'une des filières restantes. Ceci est d'autant plus crucial que les limites, incertitudes et vulnérabilités sont nombreuses :
  - Le lancement du nouveau nucléaire (EPR2) n'est pas prévu avant la fin de la décennie 2030, et cette date n'est pas acquise, alors que des incertitudes financières et industrielles planent sur ces chantiers.
  - Les rythmes de déploiement de l'éolien et du photovoltaïque ne sont pas garantis, ils peuvent être affectés par les fluctuations économiques et réglementaires, et freinés par les enjeux d'acceptabilité locale.
  - L'hydroélectricité ne peut guère être davantage développée sur le territoire français, la plupart des sites géographiques pertinents étant déjà exploités.
  - La portion de la biomasse valorisable à des fins énergétiques est limitée du fait de ses autres usages : alimentation, biomatériaux, puits et stock de carbone, biodiversité,...

## Tout en engageant des politiques de sobriété et d'efficacité, d'un point de vue structurel, organisationnel, et individuel.

- **Sans sobriété et efficacité pour baisser notre demande totale en énergie, la souveraineté énergétique du pays et nos objectifs de décarbonation ne pourront pas être assurés, à court, moyen et long termes :**
  - Selon le scénario du Plan de transformation de l'économie française, **la consommation totale d'énergie de la France devra être divisée par deux d'ici à 2050, pour assurer la capacité de l'ensemble des secteurs à en disposer.**
  - C'est pourquoi **l'efficacité** (par la rénovation énergétique des bâtiments, les gains par l'électrification des usages, l'utilisation de pompes à chaleur, etc.) et **la sobriété** (par des infrastructures favorisant la sobriété, de la régulation, des incitations, des taxes, des démarches volontaires) sont des **outils indispensables pour ajuster la demande** et doivent donc faire partie intégrante de toute politique énergétique.

# TABLE DES MATIÈRES

<b>ÉDITO</b> .....	<b>3</b>
<b>SYNTHÈSE</b> .....	<b>4</b>
<b>TABLE DES MATIÈRES</b> .....	<b>7</b>
<b>I. Réussir la sortie des énergies fossiles : condition sine qua non de la reconquête de notre souveraineté énergétique</b> .....	<b>8</b>
I.1. Les énergies fossiles sont la principale cause de notre dépendance énergétique et du changement climatique.....	8
I.2. L'énergie incorporée dans les biens et services importés n'apparaît pas dans les bilans énergétiques nationaux : il faut penser la souveraineté énergétique "en empreinte" et "en exposition énergétique".....	9
<b>II. Accélérer l'électrification des usages et l'évolution des infrastructures : condition nécessaire de la sortie des énergies fossiles</b> .....	<b>17</b>
II.1. La disponibilité limitée des carburants liquides et gazeux contraint à baisser leur consommation.....	17
II.3. Il est impératif de prioriser l'accès aux énergies bas-carbone hors électricité, du fait de leur disponibilité limitée.....	18
<b>III. S'appuyer en France sur tous les leviers énergétiques bas carbone : électricité renouvelable et nucléaire, biomasse, chaleur bas-carbone</b> .....	<b>20</b>
III.1. La production d'électricité décarbonée doit s'appuyer à la fois sur les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire.....	20
III.2. La souveraineté énergétique ne se limite pas à sécuriser la production d'électricité.....	21
III.3. La pérennité de la souveraineté dépend de la robustesse du futur mix électrique français... De l'intérêt d'une approche par scénarios et par risques.....	21 24
<b>IV. S'engager en faveur de l'efficacité et de la sobriété</b> .....	<b>25</b>
IV.1. Activer tous les leviers d'efficacité énergétique existants et réalistes.....	25
IV.2. S'engager en faveur d'une sobriété structurelle, collective et individuelle, est une condition pour la souveraineté énergétique du pays.....	26
<b>CONCLUSION PROVISOIRE</b> .....	<b>27</b>
<b>ANNEXES</b> .....	<b>30</b>
Annexe 1. L'empreinte énergétique finale : Une prisme d'analyse de notre dépendance énergétique inspirée de l'empreinte carbone.....	30
Annexe 2. Données intermédiaires : consommation énergétique et empreinte énergétique de la France (en énergie finale, 2018).....	31
Annexe 3. Données intermédiaires : production énergétique et empreinte énergétique de la France (en énergie primaire, 2018).....	32

# I. Réussir la sortie des énergies fossiles : condition *sine qua non* de la reconquête de notre souveraineté énergétique

## I.1. Les énergies fossiles sont la principale cause de notre dépendance énergétique et du changement climatique

Sortir la France de sa dépendance aux énergies fossiles (charbon, pétrole, gaz), y compris celles contenues dans les 500 à 700 milliards d'euros de produits qu'elle importe chaque année<sup>4</sup> apporterait un double bénéfice.

D'une part, **la combustion de ces énergies fossiles engendre 67 %<sup>5</sup> des émissions mondiales de gaz à effet de serre, responsables du dérèglement climatique.** La poursuite au rythme actuel de ces émissions expose la France comme tous les pays du monde à des risques physiques croissants, parfois irréversibles : vagues de chaleurs, inondations et autres catastrophes naturelles, perte de rendements agricoles, instabilités géopolitiques, etc.

Pour limiter ces risques, il a été décidé de maintenir le réchauffement planétaire sous les 2°C<sup>6</sup>, engagement pris par 195 pays dans le cadre de l'Accord de Paris. Bien que la France se soit fixée des objectifs à moyen et long terme pour réduire progressivement la part des énergies fossiles de son mix énergétique (-29% à 2030 selon la SNBC<sup>7</sup>), leur mise en œuvre reste un défi. De plus, la détérioration plus rapide que prévue des puits de carbone en France pourrait exiger un renforcement de ces engagements afin de maintenir les trajectoires de réduction des émissions.<sup>8</sup>

D'autre part, **les énergies fossiles, ressources aujourd'hui indispensables, sont aussi des ressources finies. Leur disponibilité pour les acteurs dépend de facteurs économiques, de politiques industrielles et climatiques, d'équilibres géopolitiques et *in fine* de leur raréfaction géologique.** Leurs caractéristiques physiques, leur accessibilité, leur abondance, et par conséquent leur faible prix relatif, expliquent la diffusion à grande échelle de ces sources d'énergie dans tous les secteurs de l'économie. Elles ont notamment contribué à rendre possible la production d'électricité, l'activité industrielle, l'aménagement du territoire, l'augmentation des rendements agricoles, et plus récemment le numérique<sup>9</sup>. Toutefois, l'approvisionnement en hydrocarbures est aujourd'hui de plus en plus contraint, à la fois par l'état de leurs réserves disponibles et par la capacité technico-économique d'exploitation des gisements. Le pic de production du pétrole conventionnel<sup>10</sup> a été franchi en 2008 selon l'Agence Internationale de l'Énergie (AIE), qui précise qu'il est peu probable que le pétrole de schiste puisse compenser ce déclin à lui seul.

<sup>4</sup> En 2023, les importations FAB de la France s'élevaient à 706,9 Md€. Source : Douanes et droits indirectes - *Le Chiffre du commerce extérieur 2023*

<sup>5</sup> En 2023, l'utilisation des énergies fossiles était la cause des émissions de 35,3 GtCO<sub>2</sub> de dioxyde de carbone, 2,9 GtCO<sub>2</sub>e de méthane (données 2008-2017) et 0,3 GtCO<sub>2</sub>e de protoxyde d'azote (données 2007-2016), soit 67 % des émissions totales de GES qui s'élevaient à 57,1 GtCO<sub>2</sub>e. Sources : Crippa et al. (2024), Foster et al. (2024), IPCC. AR6 WG1 (2021)

<sup>6</sup> 2°C au dessus des niveaux pré-industriels

<sup>7</sup> Projet SNBC 3, p105 "réduire notre consommation d'énergie"

<sup>8</sup> Le stockage de carbone dans nos puits de carbone (forestier principalement) a diminué de moitié en 10 ans du fait de leur dégradation (HCC, IFN), posant un défi d'ampleur dans la définition de la prochaine stratégie climat française (Projet SNBC 3)

<sup>9</sup> L'économie dite « dématérialisée » est également fortement consommatrice de ressources transformées, et n'est possible que dans un monde très consommateur d'énergie. Pour aller plus loin, voir *The Shift Project*, Pour une sobriété numérique, 2018

<sup>10</sup> Le pic du pétrole conventionnel est le moment où la production mondiale de pétrole conventionnel atteint son niveau maximal, et après lequel elle décline.

**Faute de réserves suffisantes pour compenser le déclin de la production actuelle de ses fournisseurs, l'Union Européenne pourrait être exposée à des risques d'approvisionnement en pétrole dans les 20 prochaines années**<sup>11</sup>. Elle est massivement dépendante des importations dans sa consommation d'hydrocarbures, à 97 % du pétrole<sup>12</sup> et 90 % du gaz<sup>13</sup>. Cette proportion a significativement augmenté depuis le début du déclin des extractions d'hydrocarbures en mer du Nord, amorcé il y a vingt ans. L'Europe et la France font donc face à des risques géostratégiques accrus, et nos modes de vie et de production sont vulnérables aux tensions géopolitiques, aux crises internes des pays exportateurs et aux fluctuations des marchés de l'énergie<sup>14</sup>. L'invasion militaire de l'Ukraine par la Russie en 2022 en est un exemple : l'interruption des importations de gaz russe a provoqué une hausse des prix<sup>15</sup>, une spirale inflationniste et un déficit commercial record pour la France (164 milliards d'euros). Depuis, nos importations d'hydrocarbures ont été chamboulées : le gaz naturel liquéfié (GNL) a remplacé une partie des approvisionnements de gaz par gazoduc et les pays fournisseurs de l'Europe ont fortement évolué. En 2023, 45 % des imports européens de GNL venaient des Etats-Unis et 11 % de Russie<sup>16</sup>. Au niveau français, la dépendance vis-à-vis de la Russie reste davantage marquée : un tiers de ses importations de GNL provenait de Russie en 2024<sup>17</sup>.

**Sortir de cette "double contrainte carbone"<sup>18</sup> est donc une urgence stratégique et climatique pour la sécurité de la France et de l'UE.**

## **I.2. L'énergie incorporée dans les biens et services importés n'apparaît pas dans les bilans énergétiques nationaux : il faut penser la souveraineté énergétique "en empreinte" et "en exposition énergétique"**

Analyser la dépendance énergétique de la France pour mieux penser la souveraineté du pays se fait plus aisément en énergie finale<sup>19</sup>. C'est pourquoi tous les concepts qui suivent sont exprimés dans cette note en TWh/an d'énergie finale (pour l'instant avec des données relatives à l'année 2018<sup>20</sup>). En revanche, il y a plusieurs périmètres possibles pour cette analyse.

Classiquement, les débats se focalisent sur la production d'énergie ou la consommation d'énergie. Trop rarement apparaît la notion d'empreinte énergétique, pourtant clé pour percevoir la dépendance énergétique du mode de vie des Français. Nous proposons d'utiliser davantage, et donc de chiffrer, cette notion pour la France. Nous proposons également une approche par risque de la dépendance énergétique de notre économie française sur le périmètre le plus complet possible : une vision en "exposition énergétique".

<sup>11</sup> [Approvisionnement pétrolier futur de l'Union Européenne : Etat des réserves et perspectives](#), The Shift Project, 2021

<sup>12</sup> Données pour 2022. Eurostat : *Oil and petroleum products - a statistical overview*.

<sup>13</sup> Données pour 2023. Eurostat : *Natural gas supply statistics*

<sup>14</sup> Plus d'informations dans nos rapports : « [Gaz naturel : quels risques pour l'approvisionnement de l'Union européenne ?](#) » et « [Pétrole : quels risques pour les approvisionnements de l'Europe ?](#) »

<sup>15</sup> Cette hausse des prix de l'énergie et des matières premières avait démarré à l'occasion de la reprise post-covid, le redémarrage rapide des économies mettant en tension des chaînes logistiques encore perturbées. La hausse a ensuite été prolongée et aggravée par l'invasion russe en Ukraine.

<sup>16</sup> Statistical Review of World Energy, Energy Institute, 2024

<sup>17</sup> <https://www.connaissancedesenergies.org/afp/la-france-principale-porte-dentree-du-gnl-russe-en-europe-250218>

<sup>18</sup> Le concept de double contrainte carbone est détaillé davantage par le Shift project sur : <https://theshiftproject.org/ambition/>

<sup>19</sup> L'énergie finale correspond à l'énergie utilisée par les consommateurs ou les entreprises pour leur fournir un service énergétique, comme l'électricité pour un four micro-onde. En règle générale, l'énergie finale se traduit par une facture pour les consommateurs ou les entreprises. Elle se distingue de l'énergie primaire, directement accessible dans la nature mais pas consommable telle quelle. The Shift Project recommande de raisonner autant que faire se peut en énergie finale pour répondre aux besoins énergétiques, éclairer le débat et guider les choix et investissements de manière plus efficace.

<sup>20</sup> L'année 2018 est l'année la plus récente pour laquelle des données fiables d' "énergie grise" incorporée dans les biens et services sont disponibles au niveau mondial.

## Raisonnement en empreinte énergétique plutôt qu'en production ou en consommation énergétique permet de rendre compte du besoin en énergie du mode de vie des français

La **production énergétique** de la France correspond à la quantité totale d'énergie produite sur son sol, à partir de sources primaires considérées comme suffisamment souveraines.

Regardons plus en détails ce que recouvre et permet la notion de "production énergétique" :

- Les combustibles extraits ou produits sur le territoire français, comme le biogaz issu de méthaniseurs présents sur le sol national et alimentés par de la biomasse française, ou les rares énergies fossiles encore extraites en France, sont comptabilisés dans la production énergétique de la France.
- L'électricité produite à partir de sources primaires suffisamment souveraines sur le territoire français (nucléaire, renouvelable, biocarburants, énergies fossiles françaises...) est comptabilisée dans la production énergétique de la France (plus d'informations dans l'encadré "Qu'en est-il de la souveraineté des énergies décarbonées ?" plus bas)
- L'électricité produite domestiquement à partir de gaz importé ou d'autres énergies importées n'est pas comptabilisée dans la production énergétique de la France.
- Le pétrole brut importé puis raffiné sur le territoire national n'y est pas non plus comptabilisé.
- L'autoconsommation d'énergie (exemple : des panneaux solaires thermiques alimentant un ballon d'eau chaude chez un particulier) n'est pas comptabilisée par manque de données. Une étude plus fine permettrait de l'y inclure.

**Se limiter au fait que la France est autosuffisante en électricité est une vision dépassée de la souveraineté énergétique qui masque notre dépendance aux importations.** En 2018, la France produisait 681 TWh d'énergie dont 498 TWh d'électricité, quasi exclusivement à partir de sources d'énergie décarbonées.

Cette vision en production domestique d'énergie véhicule un message positif : nous savons actuellement produire suffisamment d'électricité pour satisfaire nos besoins présents en électricité, et cette production est déjà décarbonée.

Toutefois, cette même vision ne tient pas compte de nos besoins énergétiques actuels hors électricité. L'énergie importée puis consommée par la France (1195 TWh), presque exclusivement non-électrique, est près de deux fois supérieure à l'énergie produite nationalement. Autrement dit, la production énergétique de la France est sans commune mesure avec ses besoins énergétiques, qui ne se limitent pas à de l'électricité. En ordre de grandeur, la production énergétique actuelle de la France permet seulement d'assurer la production des biens et services qu'elle exporte (522 TWh mobilisés), posant de sérieux problèmes de souveraineté.

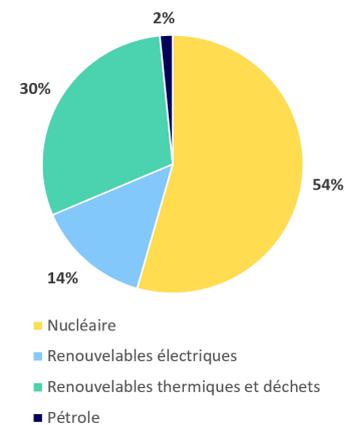


Figure 1 – Mix énergétique sur la production française d'énergie (en énergie finale (TWh), 2018)

### Consommation domestique ou empreinte énergétique : quel périmètre choisir ?

La **consommation énergétique** de la France correspond à la quantité d'énergie consommée directement sur le territoire national, pour la production de biens et de services, consommés nationalement ou exportés. Concrètement, c'est la somme de tous les compteurs d'énergie présents sur le sol français (y compris les stations-services qui vendent du carburant pour véhicules).

Regardons plus en détails ce que recouvre et permet la notion de "consommation énergétique" :

- Cette notion est utile pour connaître la quantité d'énergie à produire (en France : de l'électricité, des produits pétroliers raffinés) ou à importer (en France : pétrole, gaz, etc.) pour assurer les activités des ménages et des entreprises nécessitant de l'énergie sur son sol (chauffage, procédés industriels, transports, etc.). En France en

2018, les deux-tiers de l'énergie consommée est importée.

- Elle intègre donc la consommation d'énergie nécessaire à la production de biens et services exportés (environ 500 TWh en 2018), ce qui donne une indication de l'énergie directement nécessaire aux entreprises localisées en France.
- En revanche, elle ne rend pas compte de l'énergie dite "grise" contenue dans les biens et services importés pour la consommation des ménages ou des entreprises en France, pourtant importante (environ 800 TWh en 2018).
- Ainsi, elle ne donne qu'une vision incomplète de l'énergie nécessaire au mode de vie des français, qui s'appuie à la fois sur des biens et services produits en France et sur des biens et services importés.
- Elle ne donne pas non plus une vision de l'énergie incorporée dans les consommations intermédiaires importées (ex : acier chinois, composants électroniques taiwanais...) des entreprises françaises.

Pour exprimer la dépendance à l'énergie du mode de vie des français, regarder la consommation énergétique domestique du pays ne suffit pas.

**L'empreinte énergétique** de la France correspond à la quantité d'énergie consommée annuellement pour produire et utiliser les biens et les services que consomment les français. Cette énergie peut avoir été consommée sur le territoire ou en dehors. L'empreinte énergétique n'inclut donc pas l'énergie consommée pour produire les exportations françaises de biens et services. Elle est le pendant de l'empreinte carbone, appliquée à l'énergie.

L'empreinte énergétique est donc définie comme le cumul de :

- l'énergie consommée sur son territoire pour ses besoins propres (hors énergie directement exportée ou utilisée pour produire et transporter des biens et des services exportés)
- l'énergie consommée hors de ses frontières pour la fourniture des biens et services qu'elle utilise sur son sol.

Regardons plus en détails ce que recouvre et permet la notion d' "empreinte énergétique" :

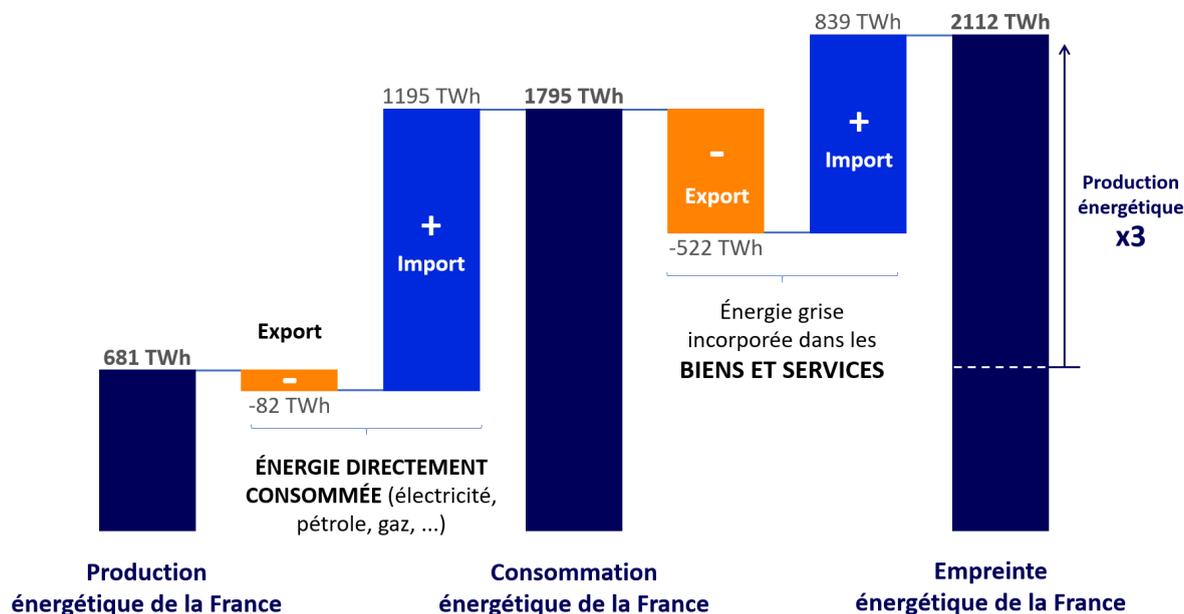
- Cette notion est utile pour connaître la quantité d'énergie sans laquelle le mode de vie des Français ne serait pas assuré, et qu'une France souveraine devrait être en mesure de produire sur son sol. Ainsi, elle donne une idée de l'énergie qu'il nous faudrait consommer (sans changement de nos modes de vie, toutes choses égales par ailleurs) dans un scénario théorique de réindustrialisation maximale où la France produirait 100 % de ce qu'elle consomme.
- Elle permet notamment de pointer la consommation d'énergie "grise" réalisée dans d'autres pays (plus de 800 TWh en 2018), dont la France est dépendante au travers de ses importations de biens et de services (pour l'extraction de matières premières, la production industrielle, l'acheminement, l'utilisation et la fin de vie).  
Pour exemple : La production d'un ordinateur requiert une utilisation d'énergie pour extraire et raffiner des matières premières (comme du cuivre, extrait en Amérique du Sud ou en Chine, puis raffiné en Chine), pour être assemblé (en Chine ou ailleurs), puis transporté d'Asie en Europe, sans oublier l'énergie pour son recyclage hors de France.
- Elle permet de s'interroger sur la résilience des chaînes de valeur des biens et services que consomment les Français et les entreprises françaises.
- En revanche, elle ne rend compte ni de l'énergie "grise" incorporée dans les biens et services exportés par la France, ni de l'électricité ou d'autres énergies exportées à nos voisins européens, alors que l'économie française dépend de ses exportations pour son fonctionnement et ses emplois, et les revenus générés.

### Empreinte énergétique : chiffrage

Les importations de toutes natures de la France ont atteint 551,5 milliards d'euros en 2018<sup>21</sup>. Outre les énergies fossiles importées (pétrole, gaz naturel), les matières premières (métaux, produits agricoles), les biens d'équipement (machines, véhicules), les produits manufacturés (textile, meubles) et les biens de consommation transformés (aliments, cosmétiques) sont essentiels au fonctionnement des ménages et des entreprises. Sans oublier les services importés de l'étranger, financiers, technologiques ou commerciaux, qui s'appuient également sur une consommation "grise" d'énergie. Ainsi, la balance commerciale négative de la France se traduit par un besoin en énergie qui va au-delà de la consommation directe d'énergie sur le territoire français.

<sup>21</sup> INSEE - Résultats 2018 du commerce extérieur

En 2018, le mode de vie des Français nécessitait trois fois plus d'énergie que celle produite sur le territoire national, soit 2112 TWh nécessaires contre une production domestique de 681 TWh. Ce périmètre élargi est de l'ordre de 300 TWh plus important que la consommation énergétique du pays (1795 TWh) et reflète le surplus d'énergie, souvent omis, qu'une France souveraine devrait être en mesure de produire.



**Figure 2 - L'énergie en France : Production, Consommation et Empreinte énergétique du pays**  
(en énergie finale (TWh), 2018)

Calculs The Shift Project 2025, données GLORIA et SDES

L'« énergie grise » incorporée dans nos importations de biens et de services s'élève à 839 TWh en 2018, représentant l'énergie alimentant les chaînes de valeur de nos consommations (extraction de matières premières, fonctionnement d'usines, de systèmes numériques, acheminement de marchandises, etc.). Elle représente 40 % de l'empreinte énergétique française, témoignant de la part non négligeable des biens et services importés dans la consommation des Français.

## La France bénéficie aussi de sa place dans le commerce international : c'est pourquoi raisonner en exposition énergétique permet d'affiner notre compréhension de la souveraineté d'un point de vue énergétique

L'**exposition énergétique** de l'économie française correspond à la quantité d'énergie consommée annuellement par l'économie mondiale pour produire les biens et les services que consomment les Français et les clients des entreprises localisées en France. Elle permet d'évaluer des facteurs contraignants auxquels est exposée l'économie française via l'énergie : sa sensibilité aux conflits commerciaux et géopolitiques, aux évolutions de prix, de politiques et de disponibilités sur les sources d'énergie. Ces facteurs contraignants sont aujourd'hui portés premièrement par notre dépendance aux énergies fossiles.

Le surface d'exposition étudiée pour quantifier le risque qui pèse sur l'économie française est le suivant :

- L'énergie consommée sur le territoire français pour ses besoins propres
- L'énergie consommée sur le territoire français pour la fourniture d'énergie, de biens et de services qu'elle exporte contre devise

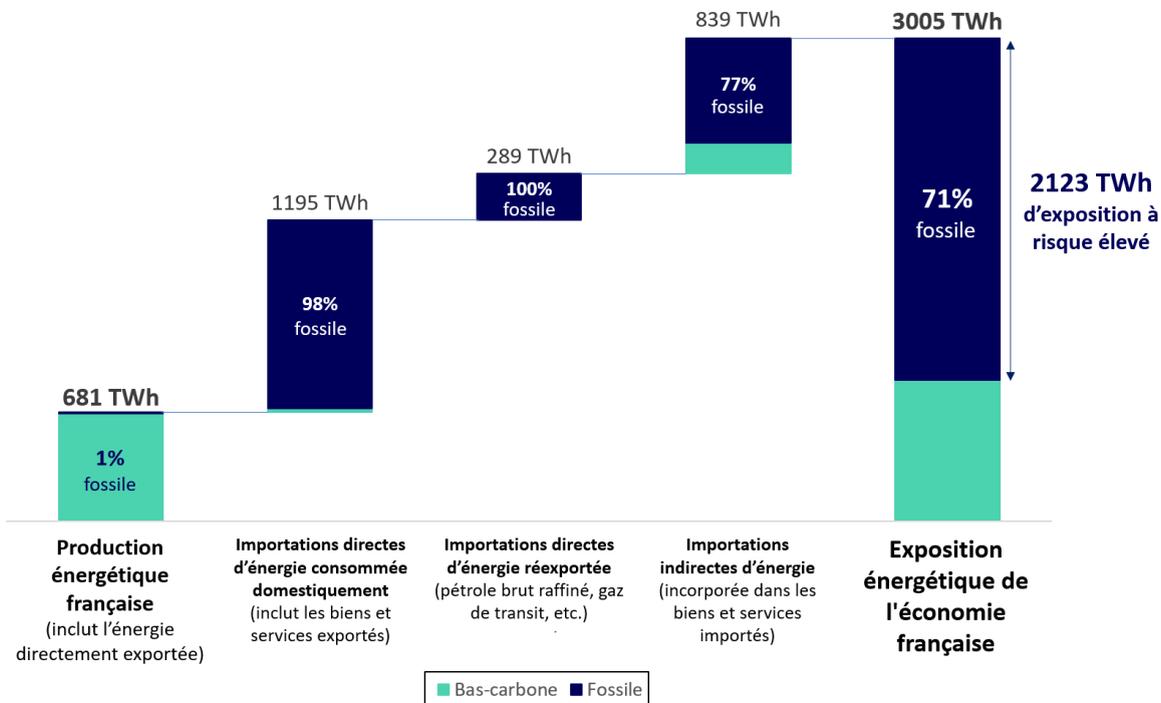
- L'énergie consommée hors de ses frontières pour la fourniture des biens et services qu'elle utilise sur son sol.

Regardons plus en détails ce que recouvre et permet la notion d' "exposition énergétique" :

- Cette notion permet d'évaluer les risques d'une forte dépendance aux importations directes et indirectes d'énergie, et leurs répercussions sur les entreprises et les consommateurs.
- Cette notion est utile pour connaître de la manière la plus complète possible l'ensemble de l'énergie nécessaire au fonctionnement de l'économie française, et donc indirectement nécessaire aux besoins des français.
- Elle permet de pointer la consommation d'énergie "grise" réalisée dans d'autres pays, dont la France est dépendante au travers de ses importations de biens et de services (pour leur production, leur transport, leur utilisation et leur fin de vie), indirectement certes mais non moins tangiblement.
- Elle permet de s'interroger sur la résilience des chaînes de valeur des biens et services que consomment les Français et les entreprises françaises.
- De plus, elle rend compte de l'énergie "grise" incorporée dans les biens et services exportés par la France et de l'électricité exportée à nos voisins européens, ainsi que des produits pétroliers importés puis raffinés en France et enfin réexportés, dont l'économie française dépend pour son fonctionnement et ses emplois.

**La décarbonation est un outil de souveraineté : L'exposition de l'économie française est constituée à 71 % d'énergie fossile, soit 2123 TWh sur les 3005 TWh d'exposition énergétique de 2018. Elle doit être considérée à risque élevé.** Décarboner la production et l'utilisation de biens et de services est clé pour réduire la vulnérabilité de la France aux crises énergétiques, dans un contexte de recul de la prépondérance de l'économie européenne dans l'économie mondiale. Par ailleurs, cela sera favorable à la compétitivité des industriels européens.

En 2018, le volume total d'énergie auquel était exposée l'économie française s'élevait à 3005 TWh, soit sensiblement plus que la production d'électricité de l'ensemble des centrales nucléaires mondiales<sup>22</sup>. C'est dans les importations d'énergie, de biens et de services que se retrouvent l'ensemble des 2123 TWh d'exposition énergétique à risque élevé pour l'économie française, soit une quantité du même ordre de grandeur que l'empreinte énergétique du pays.



**Figure 3 - Part d'énergies fossiles dans l'exposition énergétique de la France (% d'énergies fossiles et TWh d'énergie finale, 2018)**  
 Calculs The Shift Project 2025, données GLORIA et SDES

<sup>22</sup> En 2023, l'ensemble des centrales nucléaires mondiales ont produit 2738 TWh. Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) : [https://www.energyinst.org/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/1542714/684\\_EI\\_Stat\\_Review\\_V16\\_DIGITAL.pdf](https://www.energyinst.org/_data/assets/pdf_file/0006/1542714/684_EI_Stat_Review_V16_DIGITAL.pdf)

**L'énergie directement importée par la France est à 98 % d'origine fossile : produire davantage d'énergie bas-carbone et sortir des énergies fossiles dans notre consommation directe est essentiel pour notre souveraineté.** Entre les années 1980 et les années 2000, la France – dont les réserves en pétrole et en gaz se sont amenuisées – est parvenue à augmenter sa production d'énergie tout en éliminant presque totalement sa production d'énergies fossiles. Elle a ainsi montré qu'il est possible de décarboner sa production énergétique sans perte de volume d'énergie. Désormais, une démarche similaire s'impose pour se passer des énergies fossiles présentes dans nos importations d'énergie, à la fois pour gagner en souveraineté et se décarboner. Cela revient à sortir du pétrole – qui fait aujourd'hui rouler nos voitures et nos camions, alimente nos chaudières à fioul, sert à extraire des matières premières – et du gaz naturel – qui chauffe aujourd'hui nos bâtiments et fait fonctionner nos industries –, qui représentent la grande majorité des émissions carbone territoriales de la France<sup>23</sup>. Sans oublier la question des hydrocarbures importés par la France (brut, etc.) qui sont transformés<sup>24</sup> puis réexportés (diésel etc.), et exposent l'économie française à 289 TWh supplémentaires d'énergie carbonée à risque élevée. La pérennité de cette activité étant fragilisée dans une économie mondiale qui se décarbonne et à mesure que l'approvisionnement se complique.

Enfin, l'économie française est également à risque dans le cadre de ses importations de biens et services, qui reposent à 77 % sur des énergies fossiles. L'énergie consommée hors du territoire français, incorporée dans les biens et services importés par la France n'est qu'à 23 % décarbonée : les énergies fossiles continuent de faire fonctionner la plupart des activités de production mondiale (extraction de matières premières, fonctionnement des chaînes de production, transport de biens,...) sur lesquelles reposent les biens et services importés par la France. L'enjeu est donc double. Un enjeu de souveraineté industrielle d'une part. Un enjeu de décarbonation d'autre part : la quantité de charbon (le combustible fossile le plus carboné) consommée dans le monde est sans commune mesure avec celle consommée en France, ce qui explique pourquoi la moitié de l'empreinte carbone française provient de ses importations de biens et de services. Par ailleurs, des tensions d'approvisionnement sur les hydrocarbures auraient également des impacts conséquents sur le marché des biens et services importés.<sup>25</sup>

### **Qu'en est-il de la souveraineté des énergies décarbonées ?**

**Les énergies renouvelables et nucléaire ne nous prémunissent certes pas de toute dépendance** : il faut importer l'uranium que l'on consomme, ainsi que les panneaux photovoltaïques et les éoliennes que l'on installe (ou a minima les matériaux nécessaires à leur production). **Toutefois, cette vulnérabilité est bien moins critique que celle aujourd'hui induite par nos importations de pétrole et de gaz.** Les hydrocarbures sont des flux de ressources nécessaires en temps réel au fonctionnement de nos équipements – véhicules, chauffages, machines – si bien qu'en cas de rupture sur les approvisionnements et une fois épuisés les quelques mois de stocks stratégiques, l'essentiel de notre économie serait dans l'incapacité de fonctionner. A l'inverse, en cas de rupture d'approvisionnement sur nos importations de panneaux photovoltaïques, le stock de panneaux installés sur le territoire resterait en fonctionnement, seules son expansion et son renouvellement poseraient problème à terme – la durée de vie typique d'un

<sup>23</sup> Hormis l'utilisation d'énergies fossiles, les émissions de GES peuvent être dues à des activités agricoles (utilisation d'engrais de synthèse, élevages de ruminants), des procédés industriels, au changement d'usage des sols (déforestation notamment),...

<sup>24</sup> Raffinés ou utilisés pour la production d'électricité et de chaleur.

<sup>25</sup> Il convient de rappeler que le risque géopolitique associé à des importations d'énergies fossiles n'est pas le même selon que ces importations soient directes (importations de pétrole ou de gaz) ou indirectes (importations de biens ou services produits ailleurs avec des énergies fossiles). En effet, une contrainte sur nos approvisionnements en hydrocarbures a un effet majeur au bout de peu de temps (nous n'avons que 2 à 3 mois de stocks stratégiques). Tandis qu'une contrainte sur nos approvisionnements en biens manufacturés ne se fait sentir qu'au rythme du renouvellement de notre stock de biens (qui se compte plutôt en années).

panneau étant de 30 ans. Il serait en outre possible de relocaliser la production de ces panneaux sur notre territoire – des projets existent en ce sens. Quant à l’uranium, les stocks déjà présents en France permettraient d’alimenter notre parc électronucléaire pendant plusieurs années, même dans le cas (improbable) d’une rupture totale de nos approvisionnements en uranium.

### Décarboner et réindustrialiser à l’échelle européenne permettrait de réduire drastiquement le risque énergétique pesant sur l’économie française

80 % de notre exposition énergétique concerne de l’énergie consommée en France et en Europe, soit 2399 TWh<sup>26</sup> sur les 3005 TWh d’exposition. L’énergie grise incorporée dans nos importations de biens et de services extra-européennes ne concerne que 20 % de notre exposition énergétique. Il est donc possible de réduire l’essentiel du risque énergétique auquel est exposée l’économie française par une action européenne, incluant la décarbonation de l’industrie et du fret à l’échelle du continent.

Il est de la responsabilité de la France de persuader et de mobiliser ses partenaires européens pour qu’ils s’engagent dans la décarbonation, s’appuyant sur des intérêts énergétiques similaires et sur la gouvernance partagée entretenue avec la plupart de ces pays. L’énergie consommée par nos partenaires européens n’est actuellement qu’à 33 % décarbonée<sup>27</sup>. Cette tâche de réduction des risques sera d’autant plus aisée que nos divers voisins réaliseront que la souveraineté énergétique peut être évaluée – notamment par la méthode présentée ici – et qu’elle dépasse la simple question, nécessaire mais insuffisante, de la garantie de l’approvisionnement électrique. Elle doit être étendue à l’ensemble de la chaîne d’approvisionnement de chaque pays et du continent en biens et services.

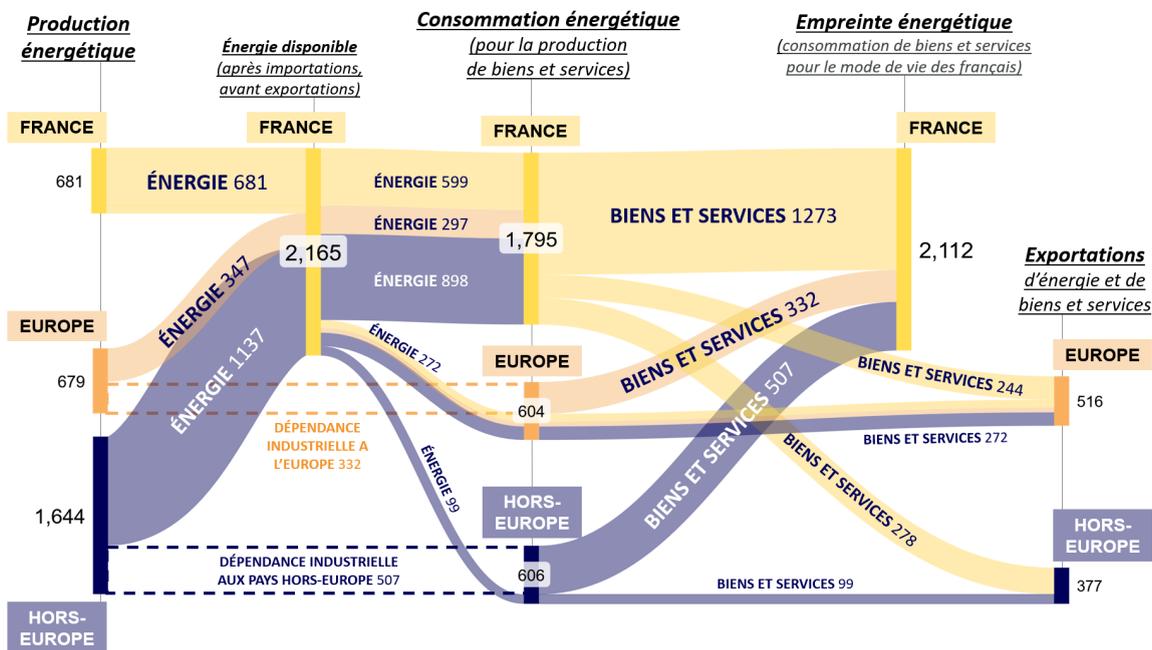


Figure 4 - Exposition énergétique de l'économie française par dépendances géographiques (en énergie finale (TWh), 2018)  
Calculs The Shift Project 2025, données GLORIA, SDES et Eurostat

<sup>26</sup> L'énergie dont dépend l'économie française qui est consommé sur le continent s'élève à 2399 TWh, soit : l'énergie consommée sur le territoire français (1795 TWh) + l'énergie française exportée vers l'Europe (82 TWh) + l'énergie importée puis ré-exportée (pétrole raffiné en France, gaz de transit) par la France vers l'Europe (190 TWh) + l'énergie consommée dans le reste de l'Europe pour les biens et services importés par la France (332 TWh).

<sup>27</sup> Pour 2023 dans l'UE en énergie finale. Source : <https://ec.europa.eu/eurostat/web/interactive-publications/energy-2025>

**Par ailleurs, la réindustrialisation de l'Europe, essentielle, présente ainsi un double intérêt stratégique, pour notre souveraineté énergétique et notre souveraineté industrielle.** L'objectif de décarbonation et celui de réindustrialisation du continent doivent aller de concert, ces deux missions étant interdépendantes pour la souveraineté de la France et de l'Europe. En 2018, les biens et services importés depuis le reste du monde représentaient 20 % de l'exposition énergétique de l'économie française, soit 606 TWh. Ces importations s'appuient principalement sur des énergies fossiles. Il n'est raisonnablement pas possible de compter sur leur décarbonation sans un effort de relocalisation d'un maximum des activités de production industrielle sur le continent européen – production de biens, de produits semi-transformés, de matériaux, extraction de matières premières, etc. –. Privilégier une production souveraine en Europe est donc indispensable pour concrétiser la sortie des énergies fossiles sur l'intégralité des chaînes de valeur.

**C'est pourquoi une Europe décarbonée et à terme réindustrialisée est une voie sûre pour permettre une véritable émancipation de notre pays vis-à-vis des énergies fossiles et de ses pays producteurs.** Pour son fonctionnement, l'économie française s'est exposée à 3005 TWh d'énergie en 2018, dont 2112 TWh directement nécessaires au mode de vie des français. Cependant, seule une faible partie de cette énergie est produite sur le sol national (681 TWh). La part restante (2324 TWh) provient d'énergie directement ou indirectement importée, principalement constituée d'énergies fossiles, carbonées et produite hors de l'Europe. Pour s'en défaire, il est avant tout essentiel de mobiliser d'autres sources d'énergie pour notre consommation en France. Il est ensuite nécessaire de décarboner l'énergie consommée en Europe, qui alimente la consommation des français. Enfin, une réindustrialisation de l'Europe permettrait d'assurer une décarbonation complète de nos modes de vie, en ramenant l'énergie consommée hors de l'Europe dans le périmètre d'influence de la France. Dans un contexte mondial agité, notre dépendance à la production d'énergie des États-Unis, de la Russie et de la Chine, ne peut plus être ignorée : importations de GNL et de pétrole depuis les États-Unis et, encore relativement de la Russie, importations indirectes de charbon dans les biens et services importés de Chine. Tous les leviers permettant la sortie des énergies fossiles constituent donc des leviers d'indépendance vis-à-vis de ces puissances mondiales.

## II. Accélérer l'électrification des usages et l'évolution des infrastructures : condition nécessaire de la sortie des énergies fossiles

### II.1. La disponibilité limitée des carburants liquides et gazeux contraint à baisser leur consommation.

Sortir les énergies fossiles de notre mix énergétique sans dégradation profonde de nos modes de vie exige une planification rigoureuse de cette transition, car ces énergies restent aujourd'hui la base de nombreux secteurs : transport (voitures, camions, avions), industrie (procédés industriels, extraction de matières premières, centrales à gaz), bâtiments (chaudières à gaz et au fioul). **Deux principales alternatives aux carburants fossiles existent aujourd'hui, sans modifier entièrement nos infrastructures : les bioénergies (biocarburants, biométhane, etc.) et les hydrocarbures de synthèse (e-diesel, e-ammoniac, etc.).** Toutefois, ces deux types d'alternatives ne seront pas disponibles aussi abondamment que les énergies fossiles et elles ne pourront pas couvrir l'ensemble des usages actuels. Nous estimons que **la quantité de carburants liquides et gazeux sur laquelle il est raisonnable de compter à l'horizon 2050 sera environ 6 fois moindre que la quantité actuellement consommée. Une approche stratégique est donc nécessaire pour allouer ces ressources aux secteurs où elles sont le plus pertinentes.**

D'un côté, la production de bioénergies est limitée par la quantité de biomasse disponible. Elle requiert des surfaces importantes, si bien que les substituer intégralement aux hydrocarbures fossiles dans notre économie demanderait une surface équivalente à celle du territoire français. De l'autre, la production de carburants de synthèse décarbonés requiert une quantité très importante d'électricité, en raison de leur faible rendement lors de leur production. Les substituer intégralement aux hydrocarbures fossiles dans l'économie française demanderait d'y consacrer une quantité d'électricité (bas-carbone) représentant 5 fois la production électrique française actuelle – un volume hors d'atteinte, et de loin, d'ici 2050.<sup>28</sup>

### II.2. Une électrification massive des équipements et infrastructures s'impose partout où elle est réaliste.

Pour faire face à la faible disponibilité en carburants liquides et gazeux bas-carbone, la réponse prioritaire consiste à se tourner vers **l'électricité, seule énergie que la France peut produire en abondance et de façon décarbonée.** Pour s'appuyer principalement sur l'électricité pour alimenter l'économie, **tous les équipements et usages qu'il est possible d'électrifier doivent l'être.**

Dans les transports, il s'agit d'abord d'œuvrer à un report modal massif :

- Pour la mobilité quotidienne : report de la voiture vers les transports en commun (souvent électriques) et vers les mobilités actives (vélo, marche et véhicules intermédiaires)
- Pour la mobilité longue distance (au dessus de 80 km) : report de la voiture et de l'avion vers le train

<sup>28</sup> The Shift Project - L'évaluation énergie-climat du PTEF (2022), p16. <https://theshiftproject.org/article/plan-de-transformation-note-energie-climat/>

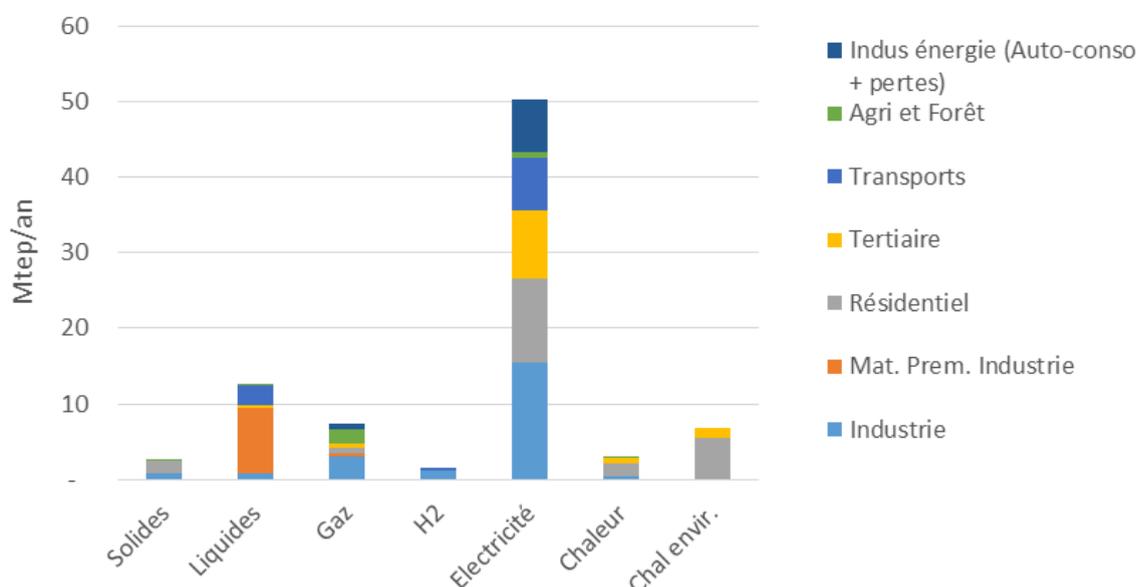
- Pour le transport de marchandises : report du camion vers le train et plus marginalement vers le fluvial.

Il s'agit aussi d'électrifier les moyens de transports qui sont actuellement majoritairement thermiques : le parc automobile et les camions restants après report modal sont électrifiés en très grande majorité . **Les carburants liquides doivent principalement être réservés aux moyens de transports difficiles à électrifier**, l'aérien et le maritime principalement.

Dans les bâtiments, logements et tertiaires, il s'agit de massifier les rénovations thermiques globales puis **d'électrifier le chauffage, en généralisant l'usage de pompes à chaleur**, complémenté à l'échelle du parc de logement par des chauffages électriques « classiques » (dits « à effet joule »). De cette manière, il devient possible de se passer largement des chaudières au fioul et au gaz (fossile), fortement carbonées. De même, dans l'industrie, de nombreux procédés industriels carbonés peuvent être remplacés par leurs équivalents électriques bas-carbone.

### II.3. Il est impératif de prioriser l'accès aux énergies bas-carbone hors électricité, du fait de leur disponibilité limitée

Pour certains secteurs, l'électrification peut se révéler technologiquement complexe, voire impossible, à mettre en œuvre. A titre d'exemple, ni les tracteurs électriques ni les cargos électriques ne sont pour le moment considérées comme des options réalistes. Les secteurs concernés devraient prioritairement avoir accès aux énergies décarbonées non-électriques, disponibles en plus faibles quantités.



**Figure 5 - Demande en énergie finale par secteur et par vecteur énergétique en 2050,**  
Issu du scénario PTEF de The Shift Project (2022)

Dans sa vision à 2050, le Shift Project envisage que :

- Les stocks stratégiques de la nation, les groupes électrogènes de secours (hôpitaux, centrales électriques...) et les armées s'appuient sur les carburants liquides

- Les sites industriels résiduels de production d'ammoniac et de raffinage bénéficient d'hydrogène bas carbone
- Les machines agricoles les plus difficiles à électrifier sont alimentées par du biogaz et du biocarburant
- Le résidentiel et le tertiaire bénéficient pour le chauffage, outre la généralisation des pompes à chaleur, de chaleur renouvelable, de bois et bien plus marginalement de biogaz
- L'aérien s'appuie, dans la limite des disponibilités, sur des biocarburants et des carburants de synthèse.

### Deux exemples qui illustrent le besoin de préparer dès aujourd'hui le repli des infrastructures d'acheminement et de vente des énergies fossiles sur le sol national.

Pour la souveraineté du pays, **il est absolument nécessaire d'envisager la politique de décarbonation de façon intégrée avec la politique de gestion des réseaux énergétiques.**

**Respecter nos objectifs 2030 signifie réduire d'au moins 25% le parc de chaudières gaz**, en particulier dans les logements les plus énergivores<sup>29</sup>. A terme, ce parc de chaudières devra quasiment disparaître, de même que les gazinières et l'eau chaude sanitaire au gaz.

Parallèlement, il est **nécessaire de planifier**, avec les gestionnaires de réseaux électrique et gazier<sup>30</sup>, en impliquant les collectivités locales qui sont propriétaires du réseau de distribution de gaz, **conjointement la réduction du parc d'équipements gaz** dans le bâtiment (chaudières et gazinières) et **le repli de portions du réseau de gaz** (débranchements et démantèlements d'antennes)<sup>31</sup>. Cette planification, qui peut se faire au niveau local, doit *a minima* être cadrée et encouragée par des dispositifs incitatifs nationaux. **Il convient alors de modifier le code de l'énergie (L432-8 notamment)** pour stopper le développement du réseau de distribution gazier.

De même, respecter nos objectifs de mise sur le marché de véhicules électriques neufs mène à une réduction généralisée de la consommation de diesel et d'essence. **Le nombre de passages en stations-service GMS pourrait alors baisser de 30 % à 50 % d'ici 2035.**<sup>32</sup> Le rôle des stations-service doit donc être réinventé, davantage orienté sur les besoins de la mobilité électrique (maillage optimal du réseau pour permettre des trajets de longues distances, bornes électriques à recharge ultra-rapide, etc.). La réduction de l'acheminement de carburants vers les stations-service doit aussi être planifiée, en accord avec les objectifs de sortie des véhicules thermiques neufs.

<sup>29</sup> [https://theshiftproject.org/article/decarbonation-du-batiment-concertation-publique-juillet2023/#\\_ftn1](https://theshiftproject.org/article/decarbonation-du-batiment-concertation-publique-juillet2023/#_ftn1)

<sup>30</sup> A titre d'exemple, le tarif d'accès au réseau de gaz a évolué en 2024 de + 5,9 % dus à la baisse estimée des consommations et du nombre de consommateurs de gaz à l'entrée dans la période tarifaire ATRD7. Cette baisse des consommations et du nombre de clients de GRDF se poursuivra au cours du tarif avec un impact d'environ + 1,9 %/an. (cf communication CRE de février 2024)

<sup>31</sup> <https://theshiftproject.org/article/decarbonation-du-batiment-concertation-publique-juillet2023/>

<sup>32</sup> Columbus Consulting - Mobilité électrique : quel avenir pour les stations-services ? (2020) : <https://colombus-consulting.com/mobilite-electrique-quel-avenir-pour-les-stations-services/>

# III. S'appuyer en France sur *tous* les leviers énergétiques bas carbone : électricité renouvelable et nucléaire, biomasse, chaleur bas-carbone

## III.1. La production d'électricité décarbonée doit s'appuyer à la fois sur les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire

Dans le domaine électrique, **il est nécessaire de formuler des objectifs à la fois sur les énergies renouvelables et sur l'électro-nucléaire, pour gagner en visibilité et planifier l'apport de ces sources énergétiques.** Pour satisfaire l'électrification progressive des usages, les énergies renouvelables et l'électro-nucléaire seront complémentaires et contribueront à renforcer notre autonomie stratégique et à atteindre nos objectifs de décarbonation.

En 2023, le mix électrique français repose principalement sur le nucléaire, avec 63 % de la production électrique annuelle. Viennent ensuite l'hydroélectrique (12 %), l'éolien (10 %), la thermique fossile (8 %), le photovoltaïque (5 %) et la thermique biomasse (2 %).

Cependant, notre système électrique est basé sur un parc nucléaire mis en service pour la plupart dans les années 1980 (47 sur 57 d'entre eux atteindront les 60 ans avant 2050). Il est impératif de **continuer l'utilisation des centrales nucléaires historiques tant qu'elles sont sûres**, mais il est aussi urgent de **lancer la construction de nouveaux moyens de production électrique bas-carbone, renouvelables et nucléaires, afin qu'ils soient en mesure d'être en service au plus vite.**

D'un côté, la prolongation du nucléaire historique semble aujourd'hui possible jusqu'à 60 ans pour une très grande partie du parc et pourrait s'étendre au-delà.<sup>33</sup> De l'autre, le nouveau nucléaire repose pour le moment principalement sur des centrales de type EPR2 – évolution de l'EPR de Flamanville. Dans le cadre de la relance du nucléaire décidée en 2022, trois paires d'EPR2 ont été souhaitées par le Président de la République pour 2035. Cette date n'est toutefois pas garantie<sup>34</sup>, au moment de la sortie de la présente étude.

Cependant, la dégradation des conditions géopolitiques mondiales et l'essor actuel du nucléaire posent des questions légitimes sur le besoin de diversification à terme des sources d'uranium,

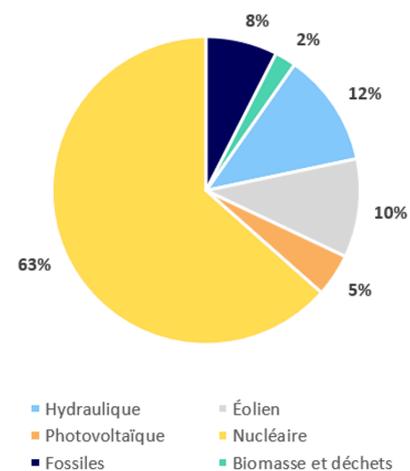


Figure 6 - Mix électrique de la France (2023)  
Données : Chiffres clés de l'énergie 2024, SDES

33

<https://www.asn.fr/l-asn-informe/actualites/l-asn-prend-position-sur-les-orientations-du-5e-reexamen-periodique-des-reacteurs-d-e-900-mwe>

<sup>34</sup> La date cible de lancement du premiers EPR2 est désormais 2038 : <https://www.connaissancedesenergies.org/afp/nucleaire-lelysee-vise-desormais-2038-pour-la-mise-en-service-du-premier-epr2-250317>

jusque-là jugées suffisantes. Pour parfaire la souveraineté énergétique du pays sur la seconde moitié du 21<sup>e</sup> siècle, la France doit engager dans un délai raisonnable une réflexion sur les filières nucléaires à partir d'uranium appauvri, notamment les réacteurs nucléaires à neutrons rapides (RNR). La souveraineté et l'abondance de ces ressources sont sans commune mesure avec les ressources en Uranium enrichi, mobilisés par les filières REP (réacteurs à eau pressurisée, actuellement les plus répandues dans le monde).

Pour soutenir l'électrification conséquente qui doit advenir à court et moyen termes, **des choix raisonnables sans regret s'imposent.**

D'une part, il faut poursuivre et accélérer les efforts en matière d'énergies renouvelables, afin d'œuvrer à leur déploiement aussi large et rapide que possible. La production hydroélectrique, renouvelable et pilotable, doit être maintenue, mais l'essentiel des sites propices étant déjà occupés, sa production ne peut augmenter significativement. C'est donc sur le photovoltaïque (centrales au sol, toitures, agrivoltaïsme) et sur l'éolien (terrestre et en mer) qu'il faut principalement compter.

D'autre part, pour être cohérent, un politique de souveraineté doit aussi inclure des objectifs d'adaptation du réseau électrique et notamment de développement des moyens de flexibilité pour accueillir de plus en plus d'énergies renouvelables intermittentes (interconnexions, flexibilité de la consommation, stockage, *vehicle-to-grid*, etc.), tels que préconisés par les [Futurs énergétiques 2050](#) de RTE.

## III.2. La souveraineté énergétique ne se limite pas à sécuriser la production d'électricité

Si l'électrification doit être au centre de la décarbonation de l'économie française, il est nécessaire d'**engager des mesures concernant tous les leviers et sources d'énergie**, y compris non électriques. Il s'agit d'un pré-requis pour satisfaire les secteurs les plus durs à électrifier (industrie lourde, aviation, agriculture, etc.). Sur la base de son scénario PTEF, le Shift Project recommande notamment de se doter d'objectifs de production d'énergie finale pour 2050 dans le domaine de :

- la chaleur et le froid renouvelables : pompes à chaleur (100 TWh), géothermie et solaire thermique<sup>35</sup>, réseaux de chaleur biomasse, etc.
- la chaleur et le froid bas carbone de récupération : en massifiant la récupération de chaleur fatale (dans l'industrie (20 TWh), dans l'incinération des ordures ménagères (10 TWh), sur les groupes frigorifiques, sur les data-centers, etc.). D'autre part, en soutenant la recherche pour un développement éventuel de la cogénération nucléaire, et la valorisation de la chaleur produite par les réacteurs nucléaires, habituellement dissipée dans l'environnement.
- le biogaz (100 TWh) et gaz de synthèse.
- les biocarburants liquides (45 TWh) et carburants liquides de synthèse.
- la biomasse solide (60 TWh).

De tels objectifs sont nécessaires à la structuration de certaines filières, telles que la production de bioénergies, embryonnaire à ce jour. Cela requiert également de trouver les bons arbitrages et équilibres entre les usages, et de veiller à prévenir les externalités négatives (ce qui revient, dans le cas de la biomasse-énergie, à éviter une concurrence avec la production agricole et à assurer la préservation des écosystèmes).

---

<sup>35</sup> Des objectifs de géothermie et de solaire thermique n'ont pas encore été chiffrés par The Shift Project. D'autres estimations existent toutefois, par exemple : <https://www.carbone4.com/publication-chaleur-renouvelable>

### III.3. La pérennité de la souveraineté dépend de la robustesse du futur mix électrique français

Dans un contexte de hausse à long terme de notre demande nationale d'électricité (entre +20 % et +70 % en 2050 par rapport à 2024, selon les scénarios<sup>36</sup>), **la pérennité de notre souveraineté énergétique dépend fortement de notre capacité à atteindre nos objectifs de production d'électricité**. En cas de retard, nous resterons fortement dépendants d'une énergie importée dont les quantités, le contenu carbone et le prix seront incertains et hors de notre contrôle. Définir dès à présent la base d'un mix électrique robuste pour 2050 permettrait de maximiser nos chances de succès en donnant une visibilité aux acteurs du secteur énergétique et des secteurs consommateurs (mobilité, logement, industrie,...).

Côté nucléaire, différentes incertitudes sont à prendre en compte. D'une part, une relative incertitude liée à la prolongation du parc nucléaire historique français, qui dépendra des décisions au cas par cas de l'Autorité de Sûreté Nucléaire et Radioprotection (ASNR). Si la prolongation de la plupart des réacteurs en service jusqu'à leurs 60 ans semble aujourd'hui probable, le nombre exact de réacteurs éligibles demeure pour le moment non connu. D'autre part, il existe une incertitude liée aux délais et aux coûts de construction du nouveau nucléaire. L'option espérée durant les années passées de 14 nouveaux EPR2 et de plusieurs SMR d'ici à 2050 semble aujourd'hui assez difficile à atteindre. Le nombre exact de réacteurs raisonnablement envisageables reste encore à déterminer. EDF a d'ores et déjà engagé les procédures en vue d'une autorisation pour 6 réacteurs EPR2 (sur les sites de Penly, de Gravelines et de Bugey), soit de l'ordre de 10 GW de puissance installée au total.

A contrario, fonder une vision du mix électrique exclusivement sur les énergies renouvelables électriques reviendrait à supposer des rythmes de déploiement de l'éolien et du photovoltaïque très ambitieux dans la durée, et des moyens de flexibilité conséquents pour pallier leur intermittence (interconnexion, flexibilité de la demande, stockage, unité de production pilotable)<sup>37</sup>. Or, ces rythmes ne sont pas non plus garantis dans un contexte où plusieurs de ces filières pourraient connaître des difficultés, en raison de nombreux facteurs : cadre réglementaire et environnement économique fluctuants, manque de main-d'œuvre qualifiée, faible acceptabilité, etc. De manière générale, parier exclusivement sur l'une des filières, nucléaire ou EnR, est plus risqué que de parier sur les deux simultanément : **miser sur le principe de diversification est moins risqué sur le long terme et permet donc de gagner en robustesse**. Autrement dit, il apparaît moins probable que des problèmes surviennent simultanément sur toutes les filières.

**The Shift Project adopte une approche par minimisation du risque dans sa proposition de mix électrique à horizon 2050.** Pour chacune des unités de production, il se base sur la quantité d'électricité qu'elles seront raisonnablement en mesure de produire, compte tenu des incertitudes vues d'aujourd'hui, si elles sont poussées de manière volontariste tout au long des années entre 2025 et 2050. Le scénario du Shift Project défini en 2020 s'est basé sur l'estimation des risques inhérents à chaque filière, fournie par RTE suite à leurs consultations<sup>38</sup>. The Shift Project y recommandait d'atteindre a minima les rythmes d'installation du scénario N1 des Futurs énergétiques 2050 de RTE (au moins 4 GW/an pour le solaire, 1,5 GW/an pour l'éolien terrestre, 1,5 GW/an pour l'éolien en mer), de continuer la planification des EPR2 sur le territoire français et de préparer les adaptations nécessaires du réseau électrique aux évolutions envisagées. Compte tenu de l'évolution permanente de la situation énergétique nationale et mondiale, la capacité de production envisagée par chaque

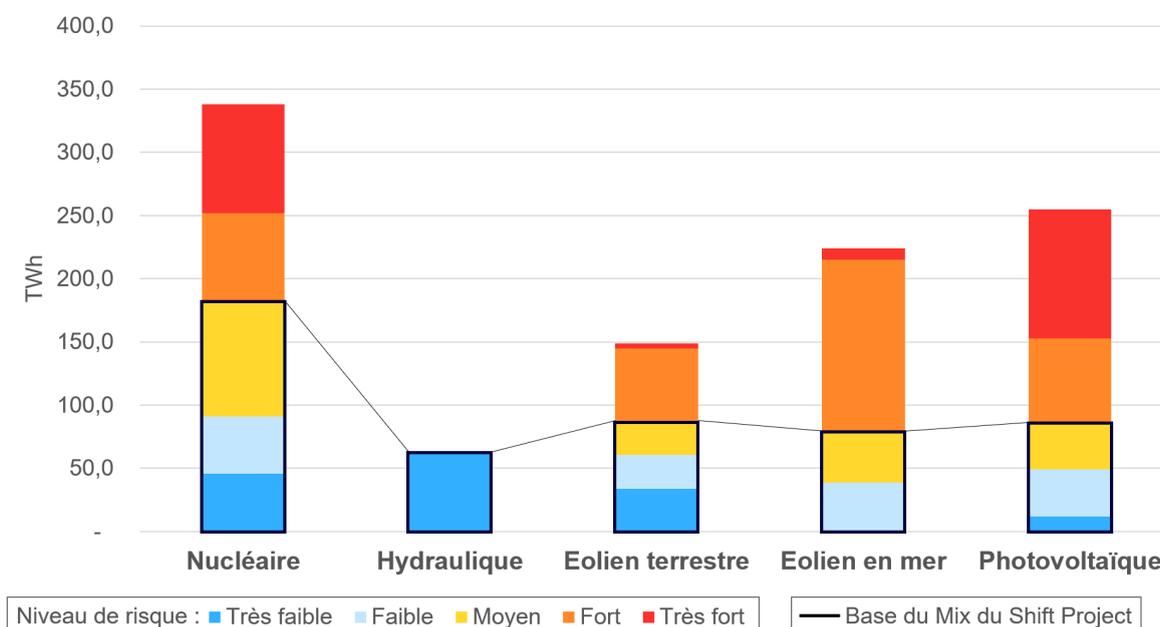
<sup>36</sup> Selon les scénarios de prospective, la demande en électricité atteint des niveaux très différents en 2050 : Chez RTE, le scénario "Sobriété" mène à une consommation de 555 TWh en 2050 (+24 % par rapport à 2024), là où leur scénario "Réindustrialisation profonde" mène à une consommation de 752 TWh (+67 %). A titre de comparaison, le scénario du "Plan de transformation de l'économie française" du Shift Project mène à une consommation de 635 TWh en 2050 (+41 %).

<sup>37</sup> L'ensemble de ces solutions sont à tester et à éprouver à l'échelle, et sont donc également des sources d'incertitude.

<sup>38</sup> RTE - Futurs énergétiques, Principaux résultats, p43 :

<https://assets.rte-france.com/prod/public/2021-12/Futurs-Energetiques-2050-principaux-resultats.pdf>

filrière a depuis évolué (à la hausse ou à la baisse selon les filières). **Des estimations actualisées du risque inhérent à chaque filière seront nécessaires pour mettre à jour le mix énergétique 2050 recommandé à date par The Shift Project.**



**Figure 7 - Mix électrique 2050 prévu par le PTEF en 2020**  
*Chiffrage The Shift Project, basé sur les estimations de risques de RTE*

Dans ses précédentes estimations, le Shift Project envisageait une demande en électricité de 635 TWh à l’horizon 2050. Pour parvenir à la satisfaire, les options de production ont été priorisées par risque : 496 TWh d’électricité à risque faible et moyen peuvent être produits de manière optimiste, et constituent la base du mix électrique du Shift Project. Les 139 TWh restants à produire en 2050 dépendront de l’évolution propre de chaque filière. Au moins certaines filières devront donc parvenir à mobiliser davantage de capacité de production et à dépasser le rythme de production attendu. Pour les atteindre, il est ainsi nécessaire de soutenir dès maintenant l’effort dans l’ensemble des filières, de manière à satisfaire l’intégralité de notre demande en électricité. Ne pas atteindre ces objectifs reviendrait à dépendre des importations d’électricité, ou à devoir pousser davantage encore les leviers d’efficacité et de sobriété – déjà largement sollicités, comme discuté dans la partie suivante.

Enfin, pour donner la part belle aux énergies renouvelables, il est nécessaire à court et moyen termes de renforcer les moyens de flexibilité, aval ou de production, pour assurer le bon fonctionnement du réseau. Ne pas sécuriser ce développement de notre réseau risque de limiter notre capacité à intégrer des moyens de production intermittents.

**La planification stratégique doit être renforcée pour améliorer la sécurité énergétique du pays** mais aussi pour préserver la qualité de vie de nos concitoyens. La réflexion gouvernementale doit s’appuyer sur **une approche par scénarios** à partir de compétences nationales reconnues (comme par exemple celles portées par RTE) et **en les appliquant à l’ensemble du secteur énergétique –et pas seulement électrique–** ainsi qu’aux secteurs consommateurs et importateurs.

## De l'intérêt d'une approche par scénarios et par risques

L'approche par scénarios permet de confronter la robustesse d'une stratégie énergétique, la plaçant dans différents futurs plus ou moins optimistes. Elle permet de se projeter dans le temps long, facilitant la prise en compte de risques de différentes natures et l'exploration d'options nouvelles et réalistes sur le plan énergétique.

Nous réaffirmons que les études prospectives sont des outils vitaux pour le débat sur la transition énergétique, et nous pensons que davantage de moyens devraient leur être alloués. Il s'agit notamment de faire émerger et de placer au cœur du débat public :

- **Les options risquées** : par exemple, exclure d'emblée certains modes de production d'électricité bas-carbone pour parier uniquement sur d'autres ; ou encore se contenter de mobiliser les leviers de décarbonation de l'énergie sans mobiliser les leviers d'efficacité et de sobriété.
- **Les options sans regret** : avoir des filières performantes sur tous les modes de production d'énergie bas-carbone ; profiter au mieux du potentiel des énergies renouvelables électriques ; investir dans le réseau électrique ; déployer les moyens de flexibilité pour permettre au système électrique d'accueillir de plus en plus d'énergies renouvelables intermittentes (interconnexions, *vehicle-to-grid*, flexibilité de la consommation etc), tel que préconisés par les [Futurs énergétiques 2050](#) de RTE.

**Les équipes de prospectivistes sont donc des interlocuteurs privilégiés sur lesquels les acteurs gouvernementaux pourraient s'appuyer**, afin de faire usage de leurs scénarios énergétiques et mieux anticiper les enjeux et opportunités d'adaptation. **Rappelons le rôle central de RTE, dont les travaux ont largement contribué à éclairer le débat sur la transition du système électrique, mais aussi d'autres acteurs, institutionnels (ADEME), think tanks (NégaWatt, The Shift Project), entre autres.** Le gouvernement doit par ailleurs faire preuve de courage politique en leur demandant d'explorer aussi des avenir où toutes les conditions du succès ne sont pas réunies, pour mieux identifier les choix sans regret et les options à risque. Le Shift Project encourage cette discussion car les modèles, et plus largement les scénarios énergie-climat, demeurent des outils essentiels pour nourrir les réflexions stratégiques des décideurs politiques et y inclure l'instabilité grandissante du système économique et politique mondial (crises géopolitiques, risques d'approvisionnement sur les matières premières critiques, crises économiques, inflation etc.).

## IV. S'engager en faveur de l'efficacité et de la sobriété

Les contraintes en électricité bas-carbone et en carburants liquides et gazeux décarbonés auront une conséquence inéluctable : la consommation énergétique française et européenne ne pourra pas être arbitrairement élevée. **La décarbonation de notre mix énergétique doit aller de pair avec une réduction des volumes d'énergie finale consommés, de l'ordre d'une division par 2, quand on considère la France.** Celle-ci peut s'opérer de deux façons, complémentaires : l'efficacité et la sobriété. L'efficacité est une réduction de consommation énergétique à usages donnés, tandis que la sobriété est une réduction du volume de biens et de services consommés.

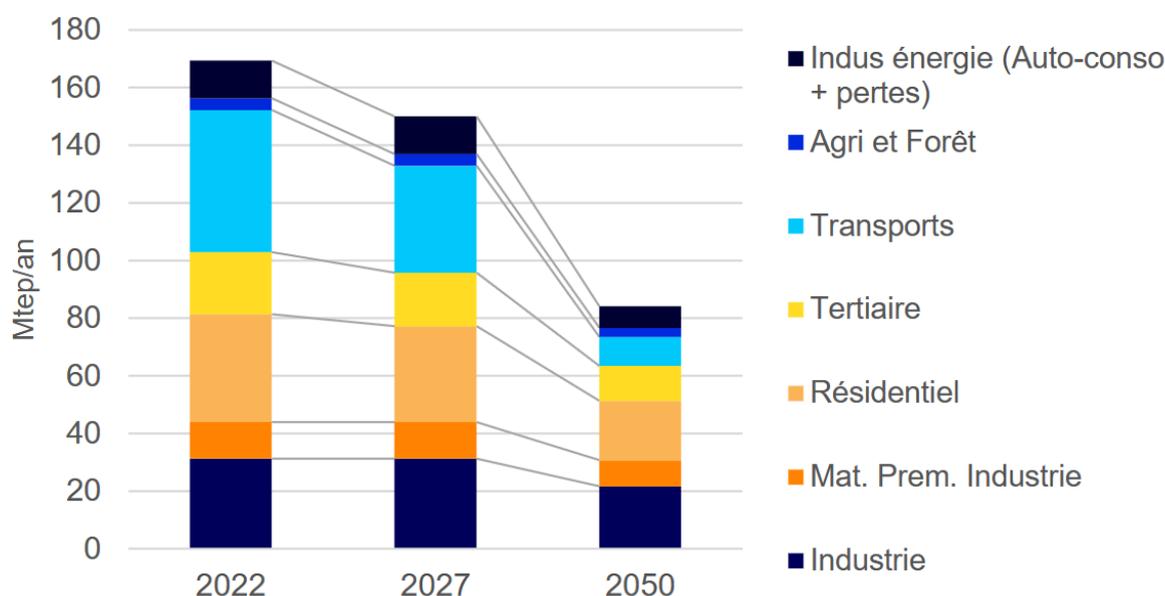


Figure 8 - Evolution de la consommation d'énergie entre 2022 et 2050 dans le scénario PTEF  
Scénario PTEF The Shift Project (2022)

### IV.1. Activer tous les leviers d'efficacité énergétique existants et réalistes

L'efficacité est une réduction de la consommation énergétique sans réduire la qualité ou la quantité des services rendus. Elle se joue à tous les niveaux : dans les procédés industriels ; dans les transports, via la baisse de consommation unitaire des véhicules ; ou encore dans le bâtiment (logement et tertiaire), via la rénovation thermique, l'installation de modes de chauffage plus efficaces (comme des pompes à chaleur). La rénovation énergétique est une des pierres angulaires de la transition : celle du parc immobilier privé et public doit être aussi rapide et ample que possible, cibler en priorité les passoires thermiques, et se focaliser sur des rénovations globales de qualité.

L'efficacité bénéficiera également de l'électrification, car les équipements et infrastructures électriques ont généralement des rendements bien meilleurs que leurs équivalents thermiques. Un moteur de véhicule thermique a un rendement d'environ 30 ou 40 % (c.a.d que 60 à 70 % de l'essence ou du

diésel est perdu dans la conversion en mouvement), tandis qu'un moteur de véhicule électrique a un rendement supérieur à 90 % (c.a.d que 10 % seulement de l'électricité est perdue). Un véhicule électrique consomme donc beaucoup moins d'énergie finale pour un même service rendu. Il en va de même en matière de chauffage, les pompes à chaleur étant très efficaces. En revanche, le développement de l'hydrogène et des carburants de synthèse mène à une réduction de l'efficacité énergétique pour les usages concernés. Produire de l'hydrogène bas carbone (par électrolyse) avec les technologies actuelles mène à une perte de 30 % de l'énergie disponible. De même, la production de méthane de synthèse à partir d'électricité décarbonée implique des pertes d'environ 50 %.

En outre, l'efficacité peut voir ses effets réduits, voire annulés, par ce qu'on appelle « l'effet rebond » : une moindre consommation unitaire due à une meilleure efficacité encourage la généralisation de l'usage en question, et la réduction de consommation totale peut alors être limitée voire nulle. En pareille situation, il est indispensable d'œuvrer simultanément à maintenir les volumes consommés sous contrôle, ce qui est du ressort de la sobriété.

## IV.2. S'engager en faveur d'une sobriété structurelle, collective et individuelle, est une condition pour la souveraineté énergétique du pays.

La sobriété est une réduction volontairement organisée du volume de biens et de services consommés à tous les niveaux de la chaîne de valeur. Elle a tout son rôle à jouer dans les secteurs les plus difficiles à décarboner. Dans le domaine de l'aviation, il n'est par exemple pas raisonnable de compter à court ou moyen terme sur un avion à hydrogène, la baisse de consommation unitaire au siège est lente, et la quantité de carburants durables est limitée. Il est alors indispensable de réduire le trafic, typiquement via un report modal vers le train pour les trajets européens, ou en privilégiant des séjours moins fréquents mais plus longs. Plus généralement, dans chaque secteur – de l'alimentation au logement en passant par la mobilité –, la sobriété joue un rôle déterminant pour garantir notre capacité de chacun d'eux à disposer d'assez d'énergie pour satisfaire leurs besoins.

S'engager en faveur de la **souveraineté énergétique revient à permettre au gouvernement d'engager des actions relevant de plusieurs niveaux de sobriété structurelle, collective et individuelle**, pour faire face aux enjeux de disponibilité et de conflits d'usage des ressources (énergie, matières, sols...) et pour limiter les impacts sur la biodiversité :

- **Sobriété structurelle** grâce au développement « d'infrastructures de sobriété » : déploiement massif d'infrastructures ferroviaires et de mobilité active, soutien à une industrie de petits véhicules, aménagement du territoire pour réduire les distances parcourues au quotidien...
- **Sobriété collective ou « organisationnelle »** via des politiques publiques : limiter l'étalement urbain, taxer les véhicules les plus émetteurs, soutenir la conversion des résidences secondaires en logements disponibles, inciter à des changements d'usage...
- **Sobriété individuelle** via les changements de comportements choisis et les éco-gestes : acheter local, baisser la température dans les logements, choisir des logements d'une taille plus adaptée au besoin, limiter ses trajets en avion, manger moins de viande, faire du vélo...

Si aucune de ces formes de sobriété n'est suffisante en soit, elles sont toutes nécessaires pour rendre la décarbonation possible et garantir notre souveraineté.

## CONCLUSION PROVISOIRE

L'évaluation des fragilités de la France dans le domaine énergétique est la question sous-jacente à la souveraineté énergétique. Les résultats présentés dans cette note confirment l'intuition générale : **résumer la souveraineté énergétique du pays à la seule question de la souveraineté de sa filière électrique est une vision dépassée**, qui plus est en caricaturant un débat nucléaire contre énergies renouvelables. **Cela revient à passer à côté des vrais enjeux énergétiques du pays : ceux de la double contrainte carbone – dépendance aux énergies fossiles et impacts du changement climatique –, auxquels répond la décarbonation.**

Nous savons désormais quantifier l'enjeu énergétique associé. **L'exposition de l'économie française aux énergies de toutes sortes s'élève annuellement à 3000 TWh<sup>39</sup>**, soit sensiblement plus que la production d'électricité de l'ensemble des centrales nucléaires mondiales<sup>40</sup>. Il s'agit de l'étendue de l'emprise qu'a l'énergie sur notre prospérité et notre capacité à agir. **La France est donc exposée à plus de 4 fois plus d'énergie que celle produite actuellement sur son sol, nucléaire et EnR incluses.** C'est dire à quel point ceux qui résument la question de la souveraineté à l'électricité nationale se trompent.

Si les cycles économiques qui assurent notre prospérité nécessitent chaque année 3000 TWh, **la production des biens et services consommés par les Français ne requiert « que » 2100 TWh. Cela représente 3 fois plus d'énergie que la capacité française de production annuelle d'énergie.** Mais même avec 2100 TWh, la France serait certes en mesure de soutenir le mode de vie de sa population, mais elle ne pourrait assurer ses exportations dans le même temps. Si un tel scénario est envisageable pendant un laps de temps limité, il n'est certainement pas une situation d'avenir – renoncer à toute exportation revient à priver notre économie de ses ressources.

Par ailleurs, nous savons également évaluer le risque énergétique associé à l'ensemble de notre dépendance énergétique, directe ou indirecte : **la puissance française repose à plus de 70 % sur le socle vacillant des énergies fossiles.** En 2018, l'économie française était exposée à 2100 TWh d'énergie fossile, mobilisés en France et à travers le monde pour produire des biens et des services. Une telle situation nous expose à des risques de hausse du coût d'accès à ces énergies mais aussi aux biens et services qui en dépendent, et de ralentissement de leur disponibilité. Cela est d'autant plus important que notre pouvoir de négociation auprès des pays détenteurs des ressources fossiles est affaibli par la montée en puissance économique d'autres régions dans le monde. **Se libérer des 2100 TWh d'énergies fossiles auxquelles l'économie française est exposée chaque année doit être la principale cible du pays pour une souveraineté énergétique pérenne.**

Paradoxalement, ces deux faiblesses structurelles – grande quantité d'énergie nécessaire et forte dépendance aux énergies fossiles – cachent un espoir pour y remédier. **Les technologies énergétiques bas carbone sont matures (EnR électriques et thermiques, nucléaire)**, même si leur déploiement à l'échelle et dans les temps représente un défi majeur.

Par ailleurs, la hausse nécessaire de notre consommation d'électricité pour électrifier la plupart de nos usages place notre production d'énergies bas carbone sous contrainte. **Pour y faire face, efficacité énergétique et sobriétés doivent aller de pair avec électrification et déploiement des énergies bas carbone.** Si les mesures de sobriété ne sont pas l'alpha et l'oméga de toute politique énergétique pour répondre aux besoins essentiels du pays, elles sont un complément nécessaire pour assurer sa résilience et son autonomie dans un monde en conflit. Les sobriétés, déjà éprouvées dans d'autres

<sup>39</sup> Tous les résultats présentés sont chiffrés en énergie finale, pour l'année 2018.

<sup>40</sup> En 2023, la production de l'ensemble des centrales nucléaires mondiales s'élevait à 2738 TWh. Source : Energy Institute - Statistical Review of World Energy (2024) : [https://www.energyinst.org/\\_data/assets/pdf\\_file/0006/1542714/684\\_EI\\_Stat\\_Review\\_V16\\_DIGITAL.pdf](https://www.energyinst.org/_data/assets/pdf_file/0006/1542714/684_EI_Stat_Review_V16_DIGITAL.pdf)

domaines que l'énergie, doivent avant tout être structurelles et collectives, pour devenir accessibles et mieux impliquer les individus.

L'autre motif d'espoir révélé par ces travaux est que notre émancipation des énergies fossiles se passe essentiellement à domicile, en Europe. **La majeure partie de l'exposition énergétique concerne de l'énergie consommée en France et en Europe (à 80 %)**. Autrement dit, 80 % de cette exposition au risque énergétique se fait en France ou dans un pays allié avec lequel nous avons un lien fort et une proximité géographique. Ces pays ont des intérêts énergétiques proches de ceux de la France (en particulier, ils n'ont pas à l'exception de la Norvège de ressources fossiles significatives) et entrent dans une gouvernance partagée. Il nous appartient donc de convaincre, de mobiliser et d'aider nos partenaires européens à s'engager dans une décarbonation en profondeur de l'économie : pas seulement pour le climat (comme le requièrent les engagements internationaux et le cadre de l'UE), mais aussi pour la protection des valeurs et du modèle bâti sur notre vieux continent depuis 80 ans.

**Dans le prolongement de cette note, une vision réaliste de la souveraineté énergétique de chacun des pays d'Europe et du continent tout entier doit être bâtie bien au-delà du réseau électrique européen, en comprenant l'intégralité de la chaîne d'approvisionnement en biens et services. Alors le travail de conviction puis de mitigation du risque pourra être discuté au bon niveau de gouvernance.**

## PISTES D'AMÉLIORATIONS POUR LA VERSION FINALE

Cette note est pour le moment dans un état intermédiaire. Toutes les contributions sont les bienvenues pour aboutir à une version finale la plus robuste possible. Certains angles n'ont pas encore été traités dans la présente version et pourraient être inclus dans la version finale :

- Le modèle de données utilisé, novateur pour son calcul d'empreinte et d'exposition énergétique, peut encore être consolidé (et idéalement mis à jour avec des données plus récentes que celles utilisées).
- Le mécanisme d'ajustement carbone aux frontières (MACF) n'a pour l'instant pas été mentionné dans la version intermédiaire de cette note. La question de le traiter ramène à la question vaste, complexe et clivante question du protectionnisme.
- Ajout possible d'un Q&A pour répondre aux questions habituelles que suscitent ce genre d'exercice et au positionnement ou non-positionnement du Shift Project dessus. Exemple de questions : *Quel serait l'impact des mesures proposées sur la compétitivité de l'industrie française? Pourquoi tout cet effort alors que l'impact de la France sur les émissions de CO2 est faible? Que se passerait-il si on ne faisait rien ? Une forme de décroissance est-elle inévitable? Aurons-nous des efforts à fournir ? etc.)*
- Une mention explicite de l'avenir des terminaux gaziers et pétroliers. (Les terminaux gaziers sont exposés au marché et vont s'arrêter naturellement. Les infrastructures pétrolières, elles, vont continuer à être nécessaires (exemple : fonctions régaliennes de l'Etat). Il va falloir avoir des mécanismes financiers particuliers pour maintenir une capacité minimale de sécurité.)
- Il est possible de développer davantage les notions relatives à la sécurité économique, en faisant écho à des travaux existants, notamment au niveau européen : [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip\\_23\\_3358](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/fr/ip_23_3358)
- Les nuances de risques entre des énergies fossiles directement ou indirectement importées pourraient être étoffées, en étudiant notamment l'intérêt d'une dépendance industrielle ou d'une dépendance énergétique directe en cas de relocalisation.
- Sankeys intermédiaires (annexe) à améliorer.
- L'encart sur la souveraineté des énergies décarbonées (partie I.2) pourrait être étoffé.
- La question des stocks stratégiques de la nation, de la pertinence du périmètre européen, etc., pourrait être abordée en détail.
- La question du risque propre à chaque filière de production électrique pourrait être étoffée, notamment au niveau :
  - Des questions de financement des filières (entre autres du nouveau nucléaire)
  - De la capacité de chaque filière à tenir les rythmes de déploiement souhaités.
- La partie sur les sobriétés pourrait être étendue.
- La vision chiffrée de l'empreinte et de l'exposition est statique (2018). Elle pourrait être complétée par une vision dynamique, qui retrace l'évolution depuis quelques dizaines d'années. La faire courir jusqu'en 2019 et au-delà nécessitera une mise à jour de la base GLORIA (Global Resource Input-Output Assessment) par le Industrial Ecology Virtual Laboratory (IELab).

## ANNEXES

### Annexe 1. L’empreinte énergétique finale : Une prisme d’analyse de notre dépendance énergétique inspirée de l’empreinte carbone

Le concept d’**empreinte énergétique finale** permet de visualiser la quantité d’énergie nécessaire au fonctionnement de la société française.<sup>41</sup> Elle est souvent calculée dans sa version “carbone” pour un produit défini, dans l’approche en Analyse de cycle de vie (ACV). Pour un pays, elle est définie comme le cumul de :

- La **quantité d’énergie consommée sur le territoire français** (*en excluant l’énergie utilisée à des fins d’exportation de biens, de services, de matières premières ou de produits semi-transformés*)
- La **quantité d’énergie consommée hors du territoire français** pour la production et le transport de biens et de services importés et consommés sur le territoire français.

Pour estimer aussi finement que possible la quantité d’énergie réellement nécessaire à toute activité économique, The Shift Project recommande de **raisonner autant que faire se peut en énergie finale**<sup>42</sup>. Cela revient à considérer l’énergie utilisée par les industries et les consommateurs, après sa production et ses transformations – c’est-à-dire à raisonner en électricité plutôt qu’en énergie nucléaire, à raisonner en produits raffinés plutôt qu’en pétrole brut, etc. Cela permet de s’affranchir des discussions sur les pertes lors de la production et du transport d’énergie (propres à chaque source d’énergie), et **de faciliter la comparaison entre sources d’énergie de différentes natures**. Enfin, cela éclaire le débat sur les types d’énergie et leur quantité nécessaire pour répondre aux besoins des consommateurs, permettant de guider les investissements de manière plus efficace dans le secteur de l’énergie.

Dans son analyse, The Shift Project s’appuie sur des données relatives à l’année 2018<sup>43</sup>, par manque de disponibilité de données fiables sur l’empreinte énergétique de la France pour des années plus récentes, post-Covid notamment. Pour être en mesure de fournir des analyses de la situation énergétique de la France et de l’Europe les plus à jour possibles, **The Shift Project souligne la nécessité de disposer de données actualisées et complètes sur l’empreinte énergétique de la France, particulièrement sur l’énergie finale incorporée dans les importations de biens et services**. Cela revient à disposer de données permettant de connecter la consommation de biens et services en France et en Europe à l’utilisation d’énergie tout au long de chaîne de valeur, aux sources d’énergie primaire mobilisées et à leur pays de production.

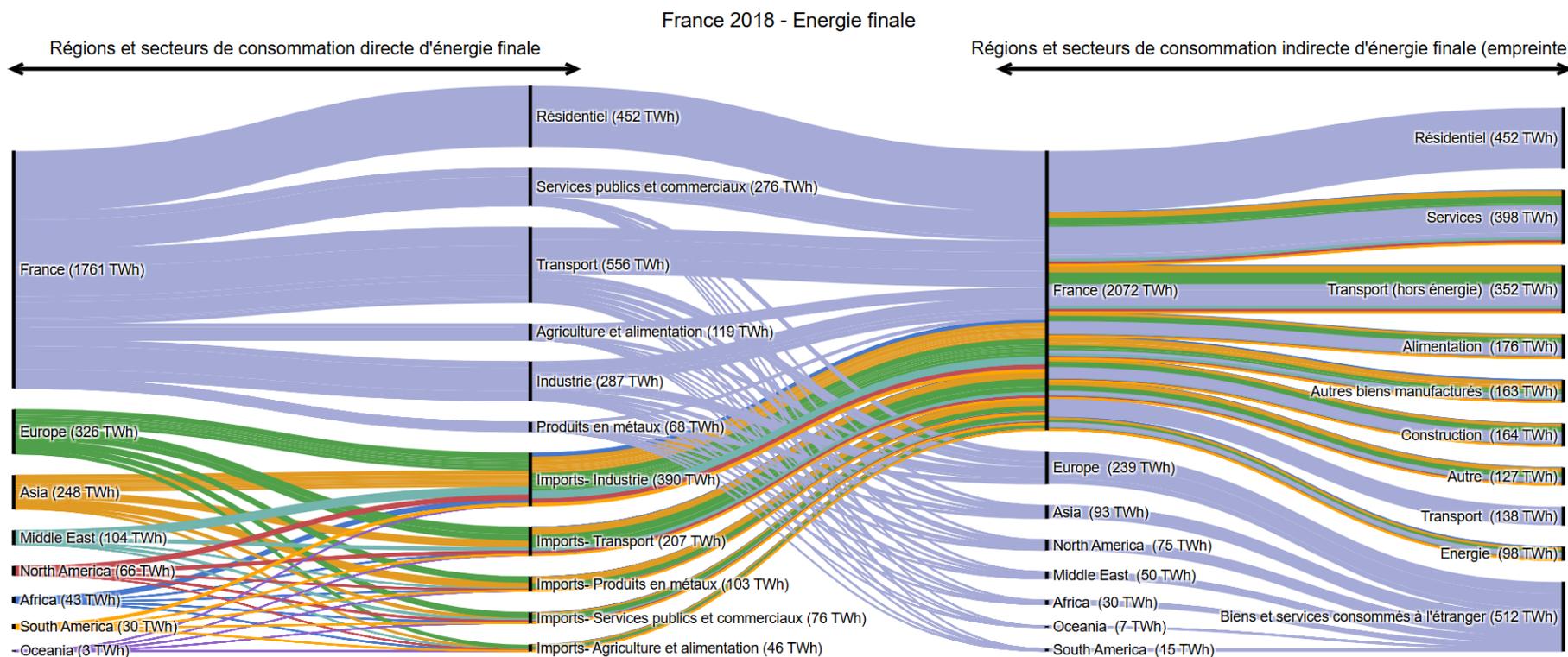
---

<sup>41</sup> Le concept d’empreinte énergétique s’inspire du concept d’empreinte carbone qui permet d’inclure toutes les activités de consommation du pays : consommation de biens et services produits sur le territoire français et consommation de biens et services produits et importés depuis l’étranger. Il donne un nouvel angle par rapport aux bilans énergétiques traditionnels qui se concentrent principalement sur l’énergie consommée en France.

<sup>42</sup> Par opposition à un raisonnement en énergie primaire, plus simple à mener mais moins informatif.

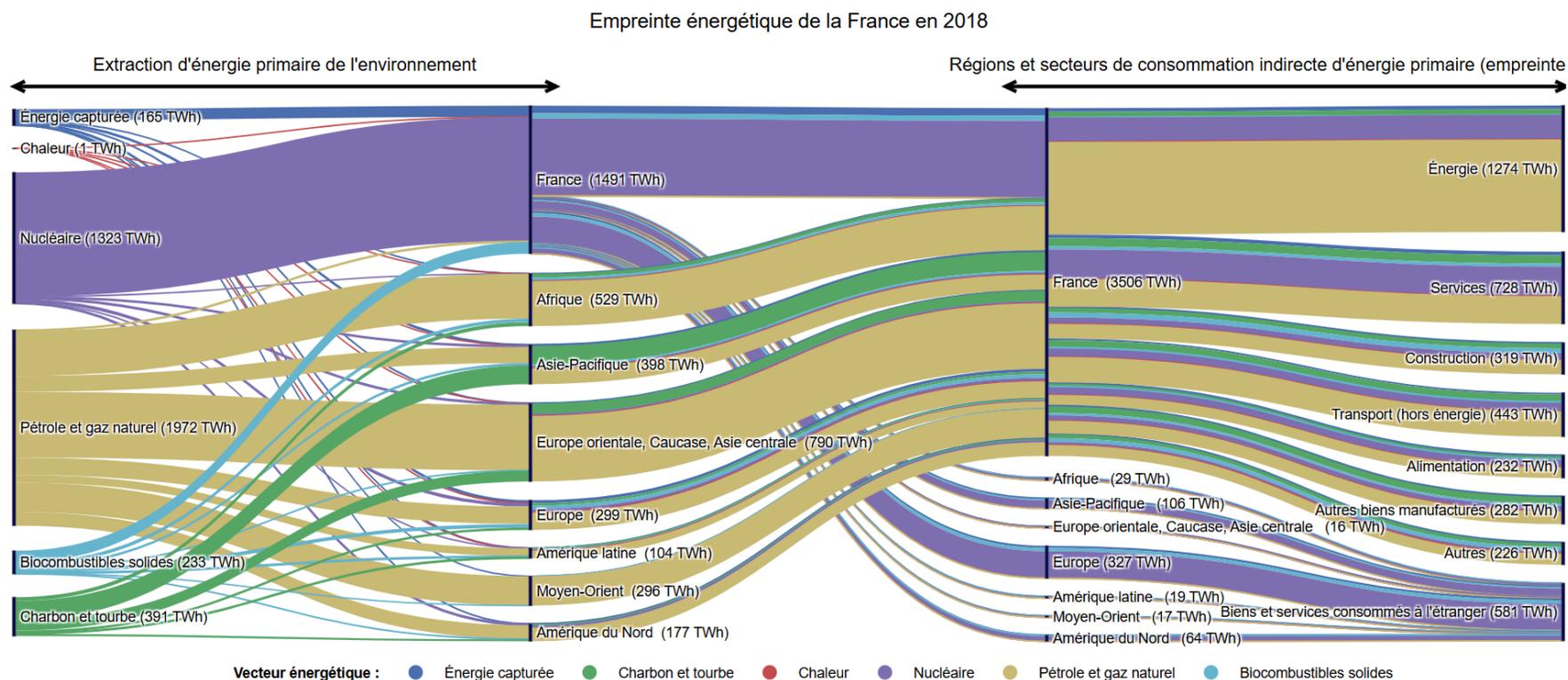
<sup>43</sup> A titre indicatif : en 2018, la consommation d’énergie finale était 7 % plus élevée qu’en 2023 et la production d’énergie primaire 13 % plus élevée qu’en 2023.

## Annexe 2. Données intermédiaires : consommation énergétique et empreinte énergétique de la France (en énergie finale, 2018)



Visualisation du The Shift Project à partir de la base de données GLORIA.

### Annexe 3. Données intermédiaires : production énergétique et empreinte énergétique de la France (en énergie primaire, 2018)



Visualisation du The Shift Project à partir de la base de données GLORIA.

*The Shift Project* est un think tank qui oeuvre en faveur d'une économie libérée de la contrainte carbone. Association loi 1901 reconnue d'intérêt général et guidée par l'exigence de la rigueur scientifique, notre mission est d'éclairer et d'influencer le débat sur la transition énergétique en Europe. Nos membres sont de grandes entreprises qui veulent faire de la transition énergétique leur priorité.  
**[www.theshiftproject.org](http://www.theshiftproject.org)**

**Contacts :**

**Héloïse Lesimple**

*Resp. adjointe Affaires publiques*  
heloise.lesimple@theshiftproject.org

**Jean-Noël Geist**

*Resp. Affaires publiques*  
jean-noel.geist@theshiftproject.org

**Théo Wittersheim**

*Chargé d'édition scientifique et technique*  
theo.wittersheim@theshiftproject.org

