Consultation publique

Actualisation des *Futurs énergétiques 2050*

Appel à contributions sur le cadrage général de l'exercice, les hypothèses pour la construction des trajectoires de consommation et des mix de production et les méthodologies et données pour les analyses détaillées des scénarios

Synthèse

3 avril 2026

Synthèse

Le contexte de l'étude : une actualisation des perspectives de long terme pour la sortie des énergies fossiles dans un contexte économique et géopolitique dégradé

Depuis quelques années, la question énergétique est redevenue centrale dans l'actualité. Ce retour au premier plan est intervenu à la faveur de la montée en puissance de la problématique environnementale, qui a conduit à définir des politiques publiques visant à modifier la structure de l'approvisionnement énergétique en France et dans les pays européens, notamment avec la perspective d'atteindre la neutralité carbone d'ici 2050. Il s'est cependant aussi durement manifesté lors de crises successives : COVID, crise énergétique de 2022-2023 suite à la guerre menée par la Russie en Ukraine et la découverte de phénomènes de corrosion sous contrainte sur les réacteurs nucléaires français, déclenchement du récent conflit en Iran depuis le 28 février 2026. Plus que jamais, la question de l'énergie est à la fois un enjeu pour le climat, mais aussi pour la souveraineté stratégique et économique du pays.

Dans ce contexte, il est désormais mieux connu et formulé dans le débat public que la France demeure à ce stade un pays qui consomme en majorité des énergies fossiles importées (produits pétroliers, gaz naturel). Les débats sur la structure de la production électrique en France – largement dominée par le nucléaire, mais dans laquelle la production combinée de l'éolien et du solaire constitue la deuxième source de production, devant l'hydraulique – masquent le fait que le taux d'électrification n'a pas évolué au cours des 20 dernières années. Dans son dernier Bilan prévisionnel, publié le 9 décembre 2025, RTE a documenté les conséquences d'un retard dans l'électrification du pays. Le Gouvernement, en adoptant la PPE 3, a annoncé l'adoption prochaine d'un plan d'électrification.

Tout en gardant à l'esprit les orientations résultant des travaux sur la planification écologique engagés par le Gouvernement depuis 2022 (trajectoire de décarbonation à 2030, troisième programmation pluriannuelle de l'énergie – PPE 3, projet de troisième stratégie nationale bas-carbone – SNBC 3, plan national d'adaptation au changement climatique, etc.), le cadre dans lequel se déploie la politique énergétique française évolue donc fortement. **La faculté pour notre pays d'électrifier des usages fossiles à un rythme compatible avec ses engagements climatiques et son intérêt stratégique de réduction des dépendances, les conséquences économiques de l'investissement sous-jacent dans le système électrique, la compétitivité du coût de l'électricité produite par rapport à d'autres systèmes énergétiques ne visant pas les mêmes performances environnementales, constituent aujourd'hui des questions centrales qui se posent à RTE pour l'actualisation des *Futurs énergétiques 2050*.**

La première version de l'étude, publiée entre octobre 2021 et février 2022, a permis de documenter en détail les options possibles pour l'évolution du mix électrique en France pour atteindre un même objectif : la neutralité carbone en 2050. Ces scénarios étaient notamment organisés autour de la question de la relance ou non d'un programme électronucléaire et du développement des énergies renouvelables. Elle a proposé une méthode en « coûts complets » des scénarios visant à sortir des comparaisons entre technologies de production fondées sur le seul *levelized cost of energy* (LCOE), qui ne permettent pas de représenter de manière pertinente les coûts réels associés aux choix sur le mix. Cette représentation en coûts complets constitue un acquis essentiel qu'il est nécessaire de préserver.

Cette étude a par la suite alimenté les orientations et décisions publiques en matière de planification énergétique, notamment dans le cadre de la nouvelle stratégie française pour l'énergie et le climat (discours de Belfort, PPE 3).

La prochaine étude sera publiée à la fin de l'année 2026. La consultation publique ouverte ce jour en constitue un jalon important. Cette actualisation s'inscrit dans un contexte particulier, qui a fortement évolué depuis 2021, avec une équation globalement plus contrainte pour l'atteinte de la neutralité carbone.

- Sur le plan géopolitique et stratégique, la dégradation des relations internationales et commerciales depuis plusieurs années met en évidence la dépendance de la France et de l'Europe dans différents secteurs économiques, notamment en matière d'approvisionnement énergétique, et les risques stratégiques qui y sont associés. Ceci conduit à renforcer l'attention portée aux questions de souveraineté, à la fois sur le plan énergétique (nécessité de sortir au plus vite des énergies fossiles importées) et sur le plan industriel et numérique (nécessité de prévoir les conditions pour accueillir de nouveaux sites industriels et infrastructures numériques).

  Depuis la première édition des *Futurs énergétiques 2050*, qui projetait un cadre macro-économique et géopolitique favorable, RTE a enrichi son cadre d'analyse d'une configuration spécifique de « mondialisation contrariée ». Celle-ci, détaillée dans le Bilan prévisionnel 2023, traduit au contraire l'hypothèse d'une perturbation durable de l'environnement macroéconomique et géopolitique (incertitudes sur les approvisionnements énergétiques depuis d'autres régions du monde, sensibilité des prix des commodités aux crises géopolitiques, dégradation de la coopération au niveau international…). La recrudescence de la conflictualité et la détérioration du contexte international a validé *a posteriori* l'intérêt d'intégrer encore davantage ce type d'analyses et ne plus seulement projeter la mise en œuvre de la transition énergétique et la décarbonation du pays dans un contexte spontanément favorable.

  Pour la réactualisation des *Futurs énergétiques 2050*, cette nouvelle donne ne constitue plus uniquement une variante ou un complément d'analyse : elle est désormais intégrée par défaut dans le cadre de référence.

  - *L'actualisation des Futurs énergétiques 2050 doit pleinement intégrer ce nouveau contexte en matière de souveraineté et en tirer toutes les conséquences (intégration de nouveaux sites industriels et numériques dans les trajectoires, évaluation des effets sur la balance commerciale des importations énergétiques)*

- Sur le plan physique, la stratégie de décarbonation a connu des évolutions fortes au cours des cinq dernières années : d'une part, les objectifs de transition énergétique et climatique ont été rehaussés (notamment décarbonation du transport international, etc.), d'autre part, le potentiel de bioénergies et de puits de carbone naturels ont été réévalués à la baisse. Ces évolutions conduisent à rehausser les besoins d'électricité à moyen-long terme nécessaires pour atteindre la neutralité carbone, au moment même où la consommation électrique demeure atone.

  - *Les nouvelles trajectoires étudiées par RTE tiennent compte de ces nouveaux objectifs et des révisions à la baisse des estimations de gisements de bioénergies et de puits de carbone naturels, conduisant à renforcer le rôle de l'électricité pour sortir des fossiles et atteindre la*

neutralité carbone. Elle confronte ces nouveaux objectifs à la situation à date d'absence de mouvement structurel d'électrification.

- Sur le plan économique, la France fait face à de nombreux défis avec d'un côté, une forte vigilance sur la situation budgétaire du pays, susceptible de limiter les marges de manœuvre sur le soutien public à la transition énergétique, et de l'autre côté, une tension sur l'évolution du pouvoir d'achat des ménages et de la compétitivité des entreprises, tous deux affectés par les crises successives.

  - *L'actualisation des Futurs énergétiques 2050 comportera un volet économique renforcé, avec de nouvelles analyses sur l'optimisation du coût complet du système électrique français, sur la compétitivité de l'électricité par rapport à d'autres régions du monde ou encore sur les investissements totaux dans la décarbonation et la comparaison de coûts entre un système reposant sur des énergies bas-carbone et un système reposant sur des énergies fossiles importées*

- Enfin, malgré les différents exercices de planification énergétique établis aux niveaux européen et français et la réaffirmation d'ambitions fortes pour la décarbonation, la transformation du système énergétique suit aujourd'hui à l'heure actuelle un rythme nettement inférieur à celui requis pour l'atteinte des objectifs climatiques et stratégiques.

  - *La nouvelle étude actualisera les perspectives de long terme en tenant compte des évolutions et avancées intervenues depuis la première édition de l'étude, en portant une attention spécifique aux prérequis de chaque trajectoire envisagée sur le plan sociétal et industriel et en proposant une analyse des conséquences pour le système énergétique d'un retard sur l'atteinte de l'objectif de neutralité carbone*

Les grands axes de la nouvelle étude

Partant de ces constats sur l'évolution du contexte général, RTE prévoit d'actualiser l'étude en se focalisant sur quatre axes prioritaires :

1) Actualiser les perspectives de consommation énergétique et les besoins en électricité à couvrir dans différentes configurations (niveaux de décarbonation, compétitivité), de manière à prendre en compte l'ensemble des nouveaux éléments de contexte (contraintes sur le bouclage énergie-climat, nouveaux objectifs…) et requestionner les perspectives possibles d'évolution de la consommation d'électricité au vu des tendances récentes sur le rythme d'électrification ;

2) Identifier les leviers pour optimiser le coût du système électrique français et favoriser les perspectives d'électrification et de réindustrialisation, dans un contexte économique et budgétaire dégradé ;

3) Evaluer la résilience des scénarios énergétiques à certains aléas majeurs au niveau mondial, tels que des crises économiques, géopolitiques et climatiques, et identifier les leviers accessibles permettant de limiter l'effet de ces aléas et d'accroître la résilience du système énergétique français ;

4) Poursuivre l'évaluation des conditions de robustesse techniques des scénarios : l'analyse de robustesse technique conduira à actualiser et approfondir les conditions de réussite identifiées dans le rapport RTE-AIE publié en janvier 2021 pour garantir l'équilibre du système à tout instant,

y compris dans des systèmes à forte part en énergies renouvelables, et à documenter et chiffrer les moyens nécessaires pour y parvenir dans chacun des scénarios.

Les modalités et thèmes de la consultation publique

Comme pour l'ensemble de ses études prospectives, RTE a mis en place un vaste dispositif de concertation permettant de débattre de l'ensemble du cadrage et des hypothèses de cette nouvelle étude. Ce dispositif est éprouvé et permet de répondre aux interrogations émergeant dans le débat public, de construire des scénarios conformes aux trajectoires poursuivies par les acteurs industriels et les représentants de la société civile, de mettre en commun différentes expertises et de consolider l'ensemble des hypothèses de l'étude.

Depuis l'été 2025, plusieurs groupes de travail techniques réunissant l'ensemble des parties prenantes intéressées ont ainsi été organisés afin d'entamer la discussion sur les hypothèses et analyses les plus structurantes de l'étude : cadre socio-économique, climat, consommation, production, économie, trajectoires industrielles, fonctionnement technique du système.

A l'instar de la précédente édition de l'étude, le dispositif de concertation comprendra un comité scientifique, composé d'experts reconnus dans diverses disciplines, pour apporter un avis indépendant sur les travaux et la méthodologie employée et proposer, le cas échéant, des évolutions méthodologiques pour demeurer à l'état de l'art.

Enfin, le dispositif de concertation est désormais complété par la mise en place d'un comité de suivi parlementaire réunissant des représentants du Parlement désignés par les présidents des deux assemblées. Cette nouvelle instance, dont la constitution répond aux recommandations des commissions d'enquête relatives à l'énergie conduites par l'Assemblée nationale en 2023 et le Sénat en 2024, contribue ainsi à associer les parlementaires au processus d'élaboration de l'étude.

L'organisation de cette consultation publique intervient à un moment-clé du processus d'élaboration de l'étude, auquel des propositions de trajectoires émergent à la suite des premières réunions techniques et auquel les travaux de simulation démarrent. La consultation vise à recueillir les remarques et suggestions de l'ensemble des parties prenantes et couvre l'ensemble de l'exercice, à la fois sur le plan des méthodologies et des hypothèses.

Les grands thèmes de la consultation publique présentés dans le document détaillé portent notamment sur :

- la place des différents leviers de décarbonation et les besoins d'électricité pour atteindre la neutralité carbone (bouclage énergie-climat) ;
- le rythme de transformation envisageable pour le système électrique (infrastructures et usages) dans le contexte du retard pris ces dernières années ;
- les configurations de mix électrique les plus pertinentes à étudier et les conditions de réussite sur le plan industriel ;
- l'analyse du coût du système électrique et les leviers permettant d'optimiser le coût de l'électricité et le coût de la transition.

Pour faciliter la participation à la consultation, RTE met à disposition un descriptif détaillé des principales hypothèses soumises à la concertation et des questions associées, selon trois volets distincts : 1) les grandes hypothèses sur la consommation et la production, 2) les hypothèses et méthodes relatives à la modélisation du fonctionnement du système électrique et 3) le cadrage et les hypothèses des analyses transverses (économie, société, environnement, conditions de réussite sur le plan industriel). Les répondants peuvent apporter des réponses sur tout ou partie de la consultation.

En complément, RTE met à disposition un grand nombre de données détaillées sous forme de tableaux annexés à la consultation afin d'élargir la transparence sur les hypothèses de l'étude et de faciliter le positionnement des parties prenantes. Les répondants sont invités à fournir au maximum des données chiffrées en réaction à ces propositions de manière à proposer des pistes de modification concrètes pour les scénarios étudiés.

Les scénarios envisagés

En matière de scénarios, la nouvelle étude reprend pour partie le principe des trajectoires de consommation et de mix étudiés dans la première édition des *Futurs énergétiques 2050*.

Sur la consommation, l'actualisation des perspectives (révision à la baisse sur les bioénergies et les puits de carbone naturels, hausse des objectifs sur la souveraineté industrielle et numérique et la décarbonation du transport international) tend à rehausser globalement les trajectoires de consommation d'électricité dans chacune des trois trajectoires de neutralité carbone. Les nouvelles perspectives conduisent également à élargir le champ des possibles en tenant compte des différentes rétroactions physiques et économiques dans les trajectoires intégrant une forte sobriété ou une forte réindustrialisation (prise en compte des effets directs et indirects de la sobriété et de la réindustrialisation sur le reste du bouclage énergétique).

En complément des trois trajectoires de neutralité carbone déjà étudiées dans la précédente étude, RTE entend ajouter au champ d'étude une nouvelle trajectoire de décarbonation retardée : reprenant le principe des scénarios dits « de retard » étudiés dans les derniers Bilans prévisionnels, cette nouvelle trajectoire permettra d'évaluer les conséquences d'un décalage par rapport aux objectifs neutralité carbone et de décarbonation du transport international à l'horizon 2050.

Sur les mix de production, l'étude intègre de nouvelles perspectives sur le nucléaire et les énergies renouvelables qui tendent également à élargir le champ des possibles étudiés. L'une des principales évolutions par rapport aux *Futurs énergétiques 2050* porte sur les perspectives pour les réacteurs nucléaires de 2^{e} génération, pour lesquels une prolongation au-delà de 60 ans pour l'essentiel du parc est désormais explicitement envisagée par les pouvoirs publics et les experts du secteur (ce qui n'était pas le cas en 2020-2021). Ceci permet d'envisager une capacité nucléaire rehaussée en 2050 par rapport à la précédente étude.

S'agissant des énergies renouvelables, les rythmes de développement observés ces dernières années en France et en Europe, notamment pour le photovoltaïque, conduisent à lever certains doutes sur la capacité de l'industrie à atteindre des rythmes ambitieux de développement à moyen et long terme. Le déploiement des énergies renouvelables à grande échelle fait néanmoins face à des interrogations sur les impacts en matière d'aménagement du territoire et de l'espace maritime, de besoins de soutien public, et de provenance des matériels utilisés.

Les nouveaux scénarios de mix proposés par RTE dans le cadre de l'actualisation des *Futurs énergétiques 2050* reflètent ces nouvelles perspectives et reprennent des suggestions émises par les parties prenantes et parlementaires au cours de la première phase de concertation. A l'instar de la première édition de l'étude, sont ainsi proposées à l'étude cinq configurations très contrastées allant d'un scénario de sortie du nucléaire atteignant 100% renouvelables dès 2050 (M0) à un scénario intégrant un arrêt du développement de l'éolien et du solaire (N4), en passant par d'autres configurations reposant sur un développement conjoint du nucléaire et des renouvelables, quoique dans des proportions variées (configurations M2, N1, N3).

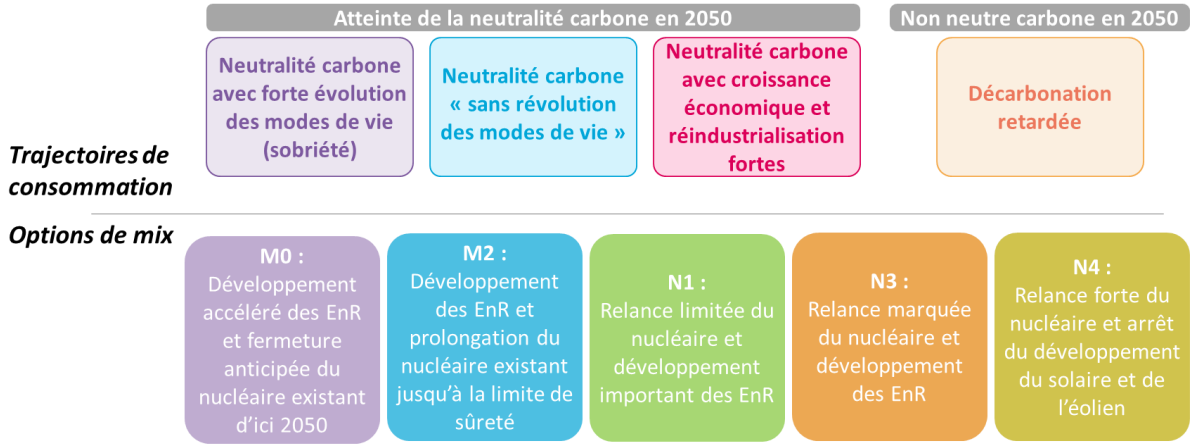

Figure 1 : Trajectoires de consommation et mix envisagés pour l'actualisation des Futurs énergétiques 2050

Le cadrage des analyses transverses

Conformément aux attentes en matière d'éclairage du débat public, l'objectif de l'étude est de documenter les impacts des scénarios sur de nombreux aspects. L'étude est donc découpée en cinq axes d'analyse. Les quatre axes d'analyse des *Futurs énergétiques 2050* sont reconduits et portent sur les conséquences techniques (flexibilités, impacts du changement climatique, réseau, stabilité…), l'économie (coûts, investissements, compétitivité…), l'environnement (émissions de gaz à effet de serre, biodiversité, ressources et pollution…) et les aspects sociétaux (conditions de réussite des scénarios en matière de modes de vie et d'acceptabilité des infrastructures).

Un cinquième axe d'analyse portant sur les conditions de réussite industrielles est ajouté à l'étude afin de documenter le lien entre les rythmes de transformation associés aux scénarios énergétiques et les prérequis à leur concrétisation sur le plan industriel (main d'œuvre, chaînes d'approvisionnement…).

La réalisation de ces analyses s'appuie sur de nombreuses données et hypothèses que RTE soumet à la consultation.