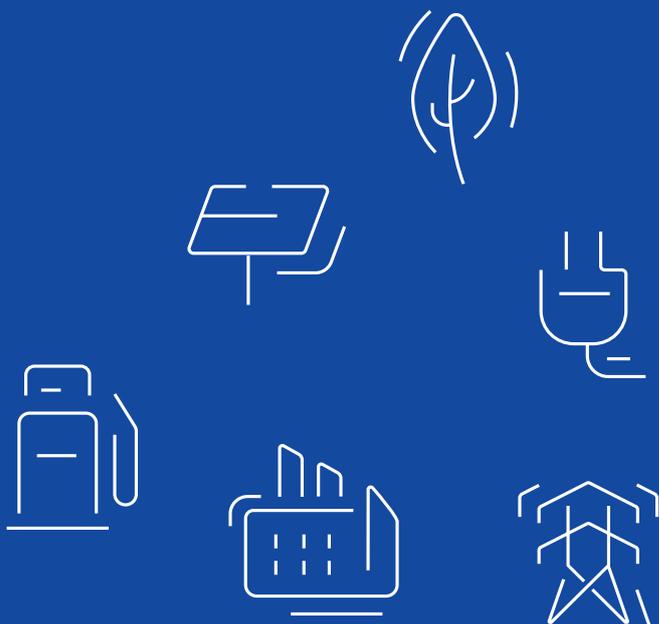




MINISTÈRE
DE LA TRANSITION
ÉNERGÉTIQUE

Liberté
Égalité
Fraternité

Stratégie française pour l'énergie et le climat



FRANCE
NATION
VERTE >

Agir • Mobiliser • Accélérer

TABLE DES MATIÈRES

Une stratégie pour relever le Défi du Siècle : sortir de la dépendance aux énergies fossiles	5
1. La PPE en chiffres	16
2. Enjeux et Méthode de la Stratégie Française Energie-Climat	20
a. Pourquoi une Stratégie Française Energie-Climat ?	22
b. Un travail scientifique de planification, reposant sur une modélisation complète de notre avenir énergétique	25
c. Un travail s'appuyant sur le débat public et la concertation avec l'ensemble des parties prenantes	26
d. Un travail sur l'ensemble des vecteurs énergétiques, de la production jusqu'au consommateur final	28
3. Bilan des objectifs de la deuxième programmation pluriannuelle de l'Energie (2018-2023)	30
a. En matière de réduction de la consommation d'énergie	32
b. En matière de développement des énergies renouvelables	35
c. En matière de développement du nucléaire	37
d. En matière de sortie des énergies fossiles	37
4. Les 5 objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Energie	38
a. Objectif 1 : Baisser nos consommations énergétiques	40
b. Objectif 2 : Accroître la production d'énergie décarbonée	44
<i>La production électrique</i>	46
<i>La chaleur renouvelable</i>	55
<i>Les réseaux urbains de chaleur et de froid</i>	58
<i>Le biogaz</i>	60
<i>L'hydrogène</i>	61
<i>Les biocarburants et les carburants de synthèse</i>	63
<i>Sortie du charbon et des centrales au fioul</i>	66
c. Objectif 3 : Adapter les réseaux	67
<i>Les réseaux électriques</i>	68
<i>La logistique carburant</i>	70
<i>Les réseaux de gaz</i>	71
d. Objectif 4 : Garantir notre sécurité d'approvisionnement	72
<i>La sécurité d'approvisionnement en carburant</i>	72
<i>La sécurité d'approvisionnement en gaz</i>	73
<i>La sécurité d'approvisionnement en électricité</i>	74
e. Objectif 5 : Préserver le pouvoir d'achat et la compétitivité	76
<i>Protection du pouvoir d'achat et lutte contre la précarité énergétique</i>	76
<i>Enjeux industriels</i>	80
<i>Recherche et innovation</i>	82
5. Mettre les moyens en face de nos ambitions : les principaux enjeux de bouclage de la PPE	84
a. Réduire la consommation d'énergie et produire assez d'électricité pour répondre à l'augmentation de nos besoins	86
b. Mobiliser la biomasse pour répondre à nos besoins en énergie sans remettre en cause la priorité donnée à l'alimentation et à la protection de l'environnement	86
c. Mobiliser les territoires dans la planification énergétique et sa mise en œuvre	90
d. Développer les filières industrielles clés de notre décarbonation	92
e. Disposer des compétences, en nombre et aux bons niveaux de qualification, pour conduire tous les chantiers	95
f. Mobiliser les capacités d'investissement public et privé	97
g. Assurer la soutenabilité et la durabilité de la politique énergétique	100



« La transformation à engager dans les trois prochaines décennies est d'une ampleur comparable à celle de la première révolution industrielle. Le système énergétique doit être reconstruit et changer de philosophie : cette Stratégie Française pour l'Énergie et le Climat traduit cette ambition en mesures concrètes, pour atteindre nos objectifs climatiques et assurer notre souveraineté énergétique. »

Agnès PANNIER-RUNACHER
Ministre de la Transition énergétique



Lors du Conseil de Planification Écologique fin septembre 2023, le Président de la République a dressé un cap et une vision : celle d'une écologie à la française, fondée sur la science, alliant souveraineté, création d'emplois et de richesses pour les territoires et justice sociale. Il annonçait à cette occasion la mise en consultation de notre stratégie française énergie-climat, et une loi sur la production d'énergie pour la fin de l'année.

Le Gouvernement soumet aujourd'hui à consultation publique un document présentant les grandes orientations de la politique énergétique de notre pays et incluant les données chiffrées qui figureront dans le volet programmatique de la Loi sur la Production d'Énergie et le décret programmation pluriannuelle de l'énergie.

Le Gouvernement vous invite à soumettre vos commentaires sur ce document d'ici le 15 décembre à 23h00 à l'adresse suivante : strategie-energie-climat@developpement-durable.gouv.fr

Dans les toutes prochaines semaines, la consultation publique sera complétée :

→ **D'un projet de volet programmatique de la Loi sur la Production d'Énergie** : il placera la France sur une trajectoire énergétique qui la guidera vers l'atteinte des objectifs climatiques que nous nous sommes fixés, opérationnalisés par la planification écologique menée sous l'égide de la Première Ministre.

En complément de ce volet programmatique, la loi a notamment vocation à inclure d'autres dispositions relatives à la production, aux prix de l'énergie et à la protection des consommateurs.

→ **D'un projet de décret fixant la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie française** qui sera pris en application de la Loi sur la Production d'Énergie et traduira dans le droit français les grandes orientations de politique énergétique présentées dans ce document.

→ **D'un projet de Stratégie Nationale Bas Carbone à horizon 2030** : celle-ci définira une trajectoire de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à 2050 et fixera des objectifs court-moyen termes dans tous les secteurs d'activité via des budgets carbone adoptés par décret.

Une stratégie pour relever le Défi du Siècle : sortir de la dépendance aux énergies fossiles

Le choix qui a été fait par la France, il y a plusieurs décennies, de l'indépendance électrique et du nucléaire, nous permet aujourd'hui de bénéficier d'une avance en termes de décarbonation et de compétitivité de notre électricité. Ainsi, notre production, décarbonée à plus de 90 %, couvre l'essentiel du temps nos besoins nationaux.

En complément de ce choix historique, notre pays porte, depuis quinze ans, un effort important de développement des énergies renouvelables. Ces dix dernières années, notre rythme de déploiement est ainsi supérieur de dix points à la moyenne européenne. Ce développement a vocation à se faire pour tous les vecteurs énergétiques : biométhane, bioliquides, biomasse, géothermie, électricité renouvelable...

Cependant, comme dans la plupart des grands pays industrialisés, notre bouquet énergétique reste encore dominé par les énergies fossiles, avec 37 % de pétrole et 21 % de gaz naturel dans notre consommation d'énergie finale. Cela engendre, pour la France, une dépendance délétère. A la fois pour le climat, en raison des conséquences en termes d'émissions de gaz à effet de serre, mais également en termes économiques, en mettant la France et les Français à la merci des aléas géopolitiques et de marché.

La France est aujourd'hui confrontée à un triple enjeu de souveraineté, de compétitivité et d'accélération de la lutte contre le changement climatique.

En matière de souveraineté, l'invasion de l'Ukraine a montré à quel point nous étions vulnérables du fait de notre dépendance à des énergies fossiles importées soumises aux aléas géopolitiques. La montée en puissance du protectionnisme induit par ailleurs une concurrence croissante pour la maîtrise des technologies et approvisionnements pour la transition énergétique (Etats-Unis, Chine) qu'il s'agisse de matières premières stratégiques ou de composants clés pour les technologies énergétiques décarbonées. Recouvrer et bâtir notre indépendance suppose donc de limiter notre dépendance à ces matières premières et composants en multipliant les sources d'approvisionnement et en déployant de nouvelles chaînes de valeurs industrielles sur notre territoire et en Europe.

En matière de compétitivité, force est de constater que notre mix énergétique actuel conduit à dégrader fortement notre déficit commercial (entre 25 et 80 milliards d'euros par an au cours de la décennie 2010 et plus de 100 milliards d'euros en 2022 de facture liée aux importations de combustibles) et qu'il soumet notre pays à la volatilité très forte des marchés internationaux, en raison d'événements exogènes (crises géopolitiques, événements météorologiques, etc.). Au contraire, grâce au choix du nucléaire, dans les années 1970, la France a bénéficié d'une électricité abondante à prix compétitif et a pu préserver une industrie électrointensive. L'enjeu est donc d'abandonner progressivement un mix énergétique défavorable à notre économie. Cela suppose de préserver et d'amplifier le lien entre décarbonation et compétitivité de notre économie dans la durée, en intégrant non seulement la composante nucléaire, mais également les énergies renouvelables et la flexibilité.

Sur la lutte contre le dérèglement climatique, enfin, notre pays, comme le reste du monde, fait face à une véritable course contre-la-montre. Dans le combat écologique, chaque minute de perdue renchérit le coût humain, économique, social et financier de la transition. Ainsi, face à l'urgence, nous devons accélérer dans la nécessaire décarbonation de tous les secteurs : les transports, l'agriculture, l'industrie, le bâtiment et l'énergie, sachant que cette dernière est le principal moyen de décarbonation des autres.

Ce triple impératif, politique, économique et climatique, justifie l'engagement porté par le Gouvernement de faire de la France le premier grand pays industriel à sortir des énergies fossiles. Cela s'inscrit en pleine cohérence avec l'objectif français et européen de neutralité carbone en 2050.

Cette sortie des énergies fossiles va nécessiter un effort inédit dans notre histoire énergétique, à la fois de réduction de la consommation, mais aussi de production énergétique. Cet effort s'inscrit dans un contexte où le système énergétique français devra, dans les trente prochaines années, être quasi intégralement renouvelé, qu'il s'agisse des installations nucléaires, des capacités d'énergies renouvelables, des réseaux ou des dispositifs d'effacement et de flexibilité de la consommation énergétique.

La transformation qui s'ouvre devant la France est donc gigantesque. Les investissements requis par la transition énergétique sont sans précédent depuis la première Révolution Industrielle, il y a un siècle et demi. Et au-delà des investissements, c'est l'ensemble de notre modèle de société et de progrès collectif qui va être bouleversé par les décisions qui doivent être prises aujourd'hui.

Pour y parvenir, le Gouvernement porte une méthode nouvelle qui tire profondément les enseignements des exercices passés de programmation énergétique.

Tout d'abord, l'élaboration de la nouvelle stratégie énergétique française repose sur des fondements scientifiques et techniques, en particulier le rapport « Futurs Énergétiques 2050 » des experts de RTE, commandé par le Président de la République en 2019 et mis à jour en septembre dernier¹. Les grands objectifs de politique énergétique qui découlent de cette stratégie seront formalisés au sein d'un projet de loi de production énergétique et du décret de la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE). Avec la planification écologique, placée sous l'égide de la Première ministre, le Gouvernement a pour ambition d'offrir une visibilité de long-terme sur la stratégie qui sera déployée, de proposer des solutions concrètes aux Français qui prennent en compte leur pouvoir d'achat et de faire de la transition une opportunité de développement des filières et des emplois correspondants, tout en veillant à assurer une neutralité technologique dans les arbitrages de politique publique et en veillant constamment à la compétitivité des entreprises.

La nouvelle stratégie énergétique de la France est aussi le fruit d'un long travail de participation citoyenne et de concertation. En effet, la première étape du travail présenté aujourd'hui a été le lancement d'une grande consultation citoyenne, « Notre avenir énergétique se décide maintenant », qui s'est déroulée d'octobre 2022 à février 2023². Cette consultation a permis de recueillir 31 000 contributions et d'organiser un événement inédit, le « Forum des Jeunesses ». Composé de 200 jeunes âgés de 18 à 35 ans issus de tout le territoire, y compris ultra-marin, ce Forum, qui s'est tenu durant quatre jours, s'est conclu par une restitution des propositions des participants à la Première ministre, Elisabeth Borne. La consultation s'est tenue sous le contrôle de quatre garants de la Commission nationale du Débat Public qui ont rendu leur rapport au Gouvernement en mars 2023.

Dans la foulée de cette consultation citoyenne, la ministre de la Transition énergétique a lancé sept groupes de travail transpartisans, pilotés par des parlementaires et élus locaux, associant l'ensemble des parties prenantes concernées (fédérations professionnelles, partenaires sociaux, associations de consommateurs, ONG environnementales, experts, etc.). A nouveau, l'objectif était de partager les contraintes auxquelles notre pays va être confronté dans le contexte des différents défis qui se dressent devant lui, de poser le diagnostic et de dégager des pistes d'actions. Les groupes de travail ont remis leurs conclusions en septembre

¹ Bilan prévisionnel Édition 2023 - Futurs énergétiques 2050, RTE, septembre 2023

² Site internet de la consultation : <https://concertation-strategie-energie-climat.gouv.fr/>

2023³. Ces conclusions ont nourri très largement le contenu de ce document.

Dans ce même esprit de concertation, la mise en œuvre d'une véritable planification territoriale des énergies renouvelables, qui donne la main aux élus locaux, marque une rupture par rapport à une gestion jusqu'ici centralisée de notre système énergétique. Depuis mars 2023 et la promulgation de la loi d'accélération de la production des énergies renouvelables (APER), les collectivités territoriales sont invitées à définir des zones d'accélération au sein desquelles les projets seront incités à se localiser. Ce dispositif permet de donner la visibilité aux opérateurs sur les zones les plus propices, mais également d'améliorer l'acceptabilité des projets et, ainsi, de les accélérer. Afin de s'assurer que ce nouveau dispositif se traduise par une réelle accélération, les Comités régionaux de l'énergie, qui constituent l'instance de concertation des parties prenantes à l'échelle régionale, seront chargés de vérifier la cohérence entre la somme de ces zones d'accélération et les objectifs régionaux de production d'énergie. Ce souci de décentralisation et de politiques publiques au plus proche des territoires se traduit aussi par le fait que la PPE sera, pour la première fois, déclinée au niveau régional.

Ce choix de territorialiser la transition s'accompagne d'un renforcement des moyens de pilotage de l'Etat pour décliner avec effectivité la stratégie énergétique française : création d'une délégation interministérielle au nouveau nucléaire, mobilisation des Préfets sur le développement et l'accélération des énergies renouvelables, augmentation des effectifs déconcentrés dédiés aux enjeux énergétiques et montée au capital du groupe EDF afin d'en détenir le contrôle intégral et d'en faire le bras armé de notre politique énergétique décarbonée.

Faire de la France le premier grand pays industriel au monde à sortir de sa dépendance aux énergies fossiles suppose une action résolue visant à passer de consommations encore en majorité fossiles à une économie plus sobre, plus efficace et approvisionnée de manière quasi-intégrale en énergies bas-carbone produites et maîtrisées sur notre sol. C'est réussir la bascule de ce graphique :

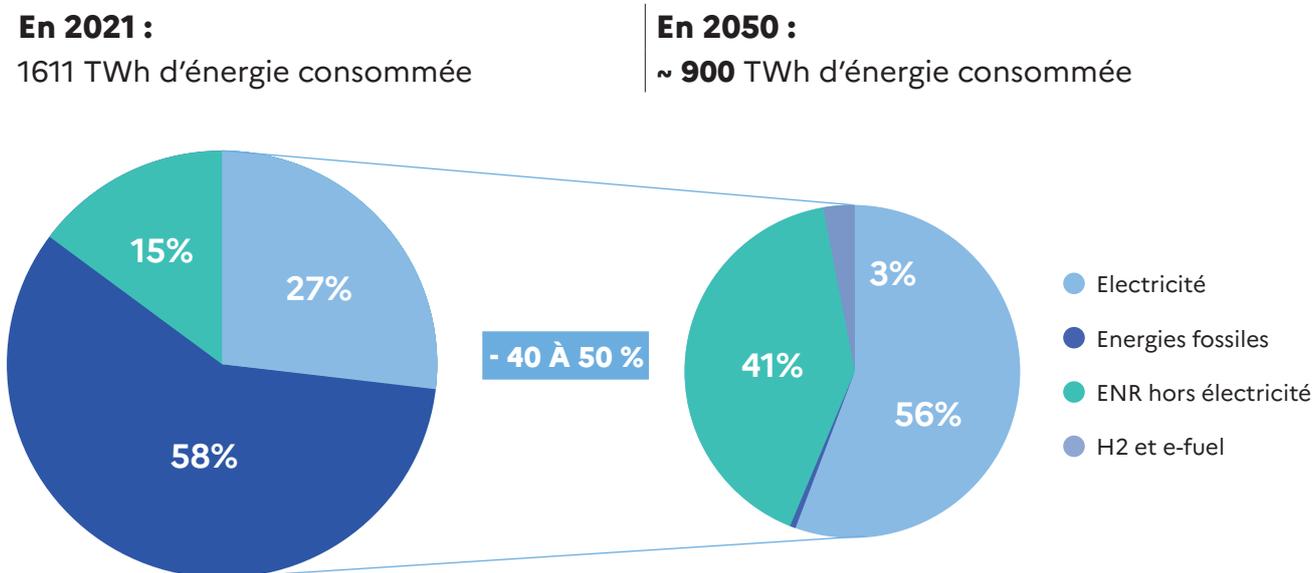


FIGURE 1. Consommation finale d'énergie 2021 et projections à horizon 2050⁴

Cela suppose de répondre à plusieurs défis.

³ Travaux de préparation de la stratégie française énergie-climat - Restitution des groupes de travail, dossier de presse (septembre 2023) : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/DP_strategie_fr_energie_climat.pdf

⁴ Source : RTE, Futurs énergétiques 2050 // SDES pour 2021 et DGEC pour 2050, modélisations provisoires

DÉFI 1 : RÉDUIRE DE 40 À 50 % NOTRE CONSOMMATION D'ÉNERGIE EN 2050, PAR RAPPORT À 2021

Réussir la transition, c'est d'abord réduire nos consommations d'énergie car l'énergie la moins chère est celle qu'on ne consomme pas. Loin d'être anecdotique, la réduction des consommations d'énergies, que ce soit via des actions comportementales ou technologiques, constitue un levier majeur de compétitivité pour les entreprises et de gain de pouvoir d'achat pour les ménages.

Dans bien des cas, l'électrification permet de manière intrinsèque de décarboner – puisque l'électricité est déjà largement décarbonée et va le demeurer dans notre pays – mais aussi de réduire notre consommation. En effet, le passage d'un véhicule thermique à un véhicule électrique ou le passage d'un chauffage à combustion à une pompe à chaleur conduisent à des rendements énergétiques largement améliorés. Décarboner et gagner en efficacité sont donc largement synonymes.

La sobriété, un temps assimilé à tort à la décroissance, est également un levier essentiel de notre transition énergétique, comme en témoigne le rapport rédigé par Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz⁵, qui estiment qu'elle pourra contribuer à hauteur de 15 à 20 % à la réduction de nos émissions de gaz à effet de serre. Cette importance de la sobriété énergétique pour réussir la transition énergétique se retrouve également dans les travaux des experts nationaux de RTE⁶ ou internationaux du GIEC⁷. C'est le levier le moins coûteux et le plus impactant pour baisser les émissions de gaz à effet de serre.

DÉFI 2 : FIN DE LA PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ À PARTIR DE CHARBON EN 2027 ET SORTIE DE LA DÉPENDANCE AUX ÉNERGIES FOSSILES EN 2050, CONTRE UN MIX ÉNERGÉTIQUE COMPOSÉ À PRÈS DE 60 % D'ÉNERGIES FOSSILES EN 2021

Réussir la transition passe, inévitablement, par la sortie de la dépendance aux énergies fossiles et l'atteinte de la neutralité carbone en 2050. La décroissance forte de la consommation de pétrole, de gaz et de charbon est indispensable pour limiter les émissions de gaz à effet de serre qu'elles engendrent, à la fois lors de la phase d'exploration-production mais aussi en phase de combustion.

Si la production d'électricité à partir de charbon représente moins de 1 % du mix électrique français, ce qui en fait déjà un pays exemplaire aux plans mondial et européen, notre dépendance aux autres énergies fossiles, le gaz et le pétrole, demeure très forte. Les systèmes de chauffage des bâtiments et l'industrie sont aujourd'hui approvisionnés à hauteur de respectivement 27 % et 34 % par du gaz, tandis que le secteur des transports reste particulièrement dépendant du pétrole. Dans les deux cas, la baisse drastique de l'utilisation des énergies fossiles implique des changements d'usages importants et le développement d'infrastructures nouvelles.

DÉFI 3 : +10 % DE PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ EN 2030 ET + 55 % EN 2050 ET DOUBLEMENT DE LA PRODUCTION DE CHALEUR BAS CARBONE D'ICI 2035, PAR RAPPORT À 2021

Réussir la transition, c'est enfin produire davantage d'énergie décarbonée, mettre en place les chaînes de valeur de ces solutions en Europe et pour les approvisionnements résiduels, diversifier nos approvisionnements. La souveraineté énergétique consiste, en somme, à obtenir une liberté de choix face à différentes options énergétiques respectueuses de nos engagements climatiques.

⁵ Les incidences économiques de l'action pour le climat, Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz, mai 2023

⁶ Bilan prévisionnel Édition 2023 - Futurs énergétiques 2050, RTE, septembre 2023

⁷ Rapport du groupe de travail 3 du GIEC sur les leviers d'atténuation du changement climatique (avril 2022)

Pour cela, la France doit se mettre en situation de se libérer autant que possible des énergies importées que sont le gaz et le pétrole. Pour la majorité, ces énergies répondent à des usages qui peuvent être assurés par de l'électricité produite à partir de sources bas carbone sur le territoire national (énergies renouvelables électriques, nucléaire, etc.) mais aussi par des énergies renouvelables non électriques (chaleur et froid renouvelables, biocarburants, etc.).

La stratégie énergétique française ne prévoit toutefois pas que la France vive en autarcie car cela pèserait sur le pouvoir d'achat et la compétitivité des entreprises. Le scénario présenté dans ce document prévoit que la France couvre 100 % de ses besoins en électricité tout en renforçant ses interconnexions électriques. Cela permettra de sécuriser son approvisionnement à tout moment et de faciliter ses exportations. Il prévoit également une réduction de la dépendance à l'égard des sources d'énergies non électriques tout en intégrant une part d'importations européennes, voire extra-européennes (bio liquides, hydrogène, etc.).

Les dernières analyses techniques et scientifiques indiquent qu'agir pour relever ce triple défi ne peut pas attendre.

En premier lieu car, **pour atteindre nos objectifs, le système énergétique doit être complètement renouvelé à l'horizon 2050**. En effet, même prolongé au-delà de 50 ans, notre parc nucléaire, qui constitue aujourd'hui le socle fondamental de notre mix électrique, connaîtra nécessairement une décroissance structurelle au tournant de la décennie 2040. Dans cette perspective, il doit être prolongé autant que possible, tout en anticipant son renouvellement. S'agissant des énergies renouvelables, l'enjeu est de créer des dizaines de milliers de sites de production électrique et de froid et chaleur renouvelables à même de couvrir nos nouveaux besoins énergétiques. Notre réseau électrique, de transport comme de distribution, devra également se transformer radicalement, au travers d'investissements massifs, notamment pour le renforcer et intégrer des volumes croissants d'énergies renouvelables. Enfin, la configuration de nos réseaux gaziers sera amenée à évoluer en profondeur, face à la transformation et à la décroissance des usages, ainsi qu'au développement des gaz renouvelables, parallèlement au déploiement de nouvelles infrastructures pour les fluides de la transition tels que l'hydrogène et le dioxyde de carbone.

En second lieu car **l'ambition de réindustrialisation de la France engendre un besoin supplémentaire en électricité**. Les projets de décarbonation de l'industrie, qui commencent à se matérialiser dans les bassins industriels, ainsi que l'implantation de nouveaux sites industriels nécessaires à la transition, telles que les méga-usines de batteries, représenteraient en effet une forte hausse des besoins en électricité à horizon 2035. Ils impliqueront également de renforcer le réseau électrique dans les zones industrielles afin d'y maximiser la capacité d'accueil de nouvelles usines.

Pour répondre à ces défis, la France n'est pas seule. Les enjeux sont partagés, les risques sont communs et les solutions doivent s'écrire ensemble, en Européens.

Nos systèmes énergétiques sont couplés au sein d'un réseau énergétique de gaz et d'électricité : c'est une nécessité pour assurer notre sécurité d'approvisionnement collective. Cela s'est démontré dans le contexte du passage de l'hiver 2022-2023 et d'une crise énergétique sans précédent depuis les années 1970. Le défi climatique accroît encore la nécessité de préserver ce couplage avec nos voisins, qui fait de l'Europe le continent le plus résilient en terme de sécurité d'approvisionnement.

C'est dans cet esprit que la France a contribué à construire un cadre européen ambitieux et protecteur, respectueux de la souveraineté nationale et du principe de neutralité technologique. Ce cadre est renforcé par l'Alliance du Nucléaire, initiée par la France, visant à bâtir une coordination entre les Etats membres européens partageant l'idée que le nucléaire

trouve sa place aux côtés des énergies renouvelables face aux grands défis énergétiques et climatiques du siècle.

Le paquet climat « Fit for 55 », adopté durant la Présidence française de l'Union européenne, au premier semestre 2022, est le cadre contraignant le plus ambitieux du monde en matière climatique. Il vise, au sein de l'Union européenne, la réduction de 55 % des émissions de gaz à effet de serre d'ici 2030 par rapport à 1990 et la neutralité carbone en 2050. Afin de soutenir cette ambition, il s'accompagne de mesures fortes, telles que la fin de la vente de véhicules thermiques neufs à compter de 2035. Avec ce texte, l'Union européenne définit un ensemble commun d'objectifs énergétiques et climatiques pour tous les secteurs de l'économie européenne, et précise également les moyens communs permettant de les atteindre.

Au-delà de ce texte, l'enjeu clef de la sécurité d'approvisionnement a repris toute sa place au cœur des politiques publiques européennes en matière énergétique. En effet, tout au long de la crise énergétique provoquée par l'invasion russe de l'Ukraine, l'adoption de mesures harmonisées au niveau européen a permis à l'Union européenne de préserver la sécurité d'approvisionnement collective. Les dispositions adoptées de manière coordonnée ont ainsi permis de baisser collectivement la demande en gaz, de diversifier les approvisionnements et de mieux piloter le remplissage des stockages de gaz à l'échelle européenne, d'engager des achats groupés notamment au bénéfice des plus petits États membres et de mettre en place des accords de solidarité entre États en cas de besoin. L'épreuve de la crise énergétique a démontré que les interconnexions entre États membres européens, qu'elles soient électriques ou gazières, apportent une flexibilité et une résilience supplémentaire à l'Union européenne qui ne se retrouvent ni aux États-Unis, ni en Chine, ni ailleurs dans le monde.

Les derniers mois ont également été source d'avancées profondes, au niveau européen, sur les solutions énergétiques à privilégier. En effet, grâce à l'action de la France, l'Union européenne a avancé vers la neutralité technologique et la reconnaissance des contributions de l'ensemble des énergies décarbonées. C'est dans cette perspective que s'inscrit le compromis trouvé, le 17 octobre 2023, au sein du Conseil européen de l'énergie, sur la réforme du marché de l'électricité. Ce texte consacre un traitement équivalent des énergies décarbonées, nucléaire comme renouvelables, existantes comme nouvelles, dans l'accès à des instruments de financement de long terme.

L'action européenne de la France vise enfin à conforter et développer sur notre continent les filières industrielles clés de la transition, pour en faire un levier d'emplois, d'opportunités pour les Européens et de création de valeur ajoutée dans tous les territoires. A cet égard, la puissance de l'Union européenne est un atout afin de s'assurer que les pays européens, notamment la France, ne passent pas d'une dépendance aux énergies fossiles à de nouvelles dépendances, notamment aux métaux critiques : l'adoption du *Critical Raw Materials Act* donne à cet égard des outils à l'Union pour renforcer sa sécurité d'approvisionnement en matières premières critiques. La réindustrialisation verte du continent, grâce notamment à *RePowerEU*, puis au *Net Zero Industry Act* traduit une réponse ambitieuse de l'Union à une concurrence extra-européenne forte.

Réussir la transition suppose de rester dans la course industrielle et de faire de la transition énergétique de l'Union un levier de compétitivité et d'attractivité pour le déploiement de nouvelles filières industrielles innovantes. Il s'agit notamment de poursuivre le déploiement de Projets Importants d'Intérêt Européen Commun comme pour les batteries ou l'hydrogène, ou d'accompagner le développement de nos filières les plus stratégiques comme le photovoltaïque via l'Alliance Européenne pour le Photovoltaïque ou l'éolien via un plan d'actions dédié.

L'objet de cette stratégie est, dans ce cadre européen commun, de reprendre en main notre destin énergétique en relevant ce triple défi de souveraineté, de compétitivité et de lutte contre le changement climatique. Pour cela, la France se donne cinq objectifs clés, sur l'ensemble des axes de notre politique énergétique.

Objectif 1 : **Baisser nos consommations d'énergie**

Les Français ont démontré, depuis un an, que la sobriété énergétique, c'est-à-dire la réduction de la consommation qui procède de changements de comportements, était un levier fondamental de notre avenir énergétique. Sans investissement, des mesures simples sont extrêmement efficaces : à titre d'exemple, réduire la température d'un logement d'un degré représente une économie de 7 %. La sobriété est assortie de multiples co-bénéfices individuels et collectifs, tant en matière de pouvoir d'achat (en réduisant la facture), que de santé publique (en réduisant, par exemple, les maladies respiratoires dues à la pollution de l'air) ou d'amélioration du cadre de vie (en restaurant, par exemple, la biodiversité en réduisant la pollution lumineuse).

Dans cet esprit, notre stratégie se donne pour objectif de pérenniser les résultats obtenus à la suite du lancement du plan de sobriété à l'automne 2022 : sur douze mois, la France a réduit sa consommation combinée d'électricité et de gaz de 12 %, après correction des effets météorologiques et pour tous les types de consommateurs, y compris ceux moins exposés aux variations des prix de l'énergie⁸. Grâce à cet effort, la France a réduit ses émissions de gaz à effet de serre de 8,5 % au dernier trimestre 2022 et de 4,3 % au premier semestre 2023. Elle réaliserait aussi une des meilleures performances des pays du G20. Cet effort de sobriété, qui n'aurait pas été possible sans l'engagement de tous, Etat, collectivités locales, entreprises et ménages, doit à présent s'inscrire dans la durée pour devenir un élément structurel de notre stratégie climatique. C'est l'ambition affichée par la Ministre de la transition énergétique lors du colloque dédié à ce sujet le 12 octobre 2023, à la fois pour poursuivre la mobilisation des principaux acteurs et pour faire de la sobriété un élément central de la conception des politiques publiques sectorielles, qu'il s'agisse des mobilités (transports en commun, soutien aux mobilités douces), du logement (« plan thermostat », offres dédiées des fournisseurs d'énergie) ou de notre quotidien (éclairage des vitrines et des bureaux, portes fermées, etc.).

En parallèle, gagner en efficacité énergétique en investissant massivement dans nos équipements, dans les bâtiments, dans les transports, dans l'industrie, dans l'agriculture est une autre condition nécessaire à la réussite de la transition.

Cela passe par la décarbonation du secteur des bâtiments, qui représentent 18 % des émissions directes de gaz à effet de serre en France en 2021, au travers d'objectifs ambitieux, en particulier sur le secteur du logement qui concentre les deux tiers de ces émissions. L'atteinte de nos objectifs climatiques et énergétiques se fera par une accélération significative de la cadence des rénovations d'ampleur, qui sont le meilleur moyen de sortir les logements de la catégorie des passoires énergétiques (F ou G) qui concentrent près des deux tiers des émissions du secteur. C'est pour cela que le Gouvernement se fixe l'objectif de 200 000 rénovations énergétiques d'ampleur dès 2024, soit plus d'un doublement par rapport au rythme annuel actuel et mobilise une enveloppe sans précédent de 5 milliards d'euros, puis 900 000 rénovations d'ampleur par an en 2030. Ces investissements inédits permettront de financer les aides à la rénovation des logements, de soutenir la sortie des chaudières fossiles vers des modes de chauffage décarbonés, de renforcer l'accompagnement des ménages, en particulier des plus modestes, et d'accélérer la sortie des « passoires thermiques ». En parallèle, la mise en œuvre du décret éco énergie tertiaire de 2019, qui vise la diminution de la consommation d'énergie des bâtiments tertiaires de 40 % d'ici 2030 et de 60 % d'ici 2050, permettra d'accélérer la décarbonation du secteur du bâtiment.

Dans les transports, l'électrification de notre parc automobile, cohérente avec nos objectifs européens et avec nos orientations de politique industrielle, sera un levier clé. Ainsi, le déploiement du véhicule électrique, soutenu par un système de bonus-malus et de prime à

⁸ Les prix ayant peu variés en 2022 pour les ménages et les très petites entreprises grâce aux boucliers énergétiques mis en œuvre par le Gouvernement.

la conversion rénové en 2024 pour accompagner la transition de l'ensemble des Français, le lancement du leasing à 100 euros pour les Français les plus modestes et un déploiement ambitieux des bornes sur l'ensemble de notre territoire, sera un outil essentiel pour réduire les consommations énergétiques du secteur des transports et atteindre nos objectifs de sortie des fossiles concrétisés par la fin de la vente de véhicules thermiques neufs en 2035.

Objectif 2 :

Accroître la production d'énergie décarbonée

Cet effort passe par une **relance inédite du nucléaire et l'accélération du déploiement des énergies renouvelables**.

Cette relance nécessite, tout d'abord, l'amélioration de la performance opérationnelle du parc nucléaire existant. Nous nous sommes fixés un **objectif de production de 400 TWh**, ce qui correspond à un taux de disponibilité de 75 %. Toutefois, pour notre sécurité d'approvisionnement, nous retenons une hypothèse conservatrice de 360 TWh de production dans nos trajectoires. Pour assurer cette performance opérationnelle dans la durée, **tous les réacteurs seront maintenus en exploitation tant que les exigences de sûreté seront strictement respectées et en recherchant des gains de puissance là où cela est possible**.

Dans le même temps, la relance du nucléaire passe par le lancement d'un nouveau programme de réacteurs nucléaires, comme l'a annoncé le Président de la République. Ce programme repose sur la **construction de six réacteurs EPR2** par EDF en vue de mises en service dans la prochaine décennie, ainsi que le lancement d'études en vue de la réalisation d'au moins 13 GW nucléaires supplémentaires, correspondant à 8 EPR2 – cette décision devant intervenir fin 2026. Pour assurer l'effectivité de ce programme, une loi d'accélération des procédures nucléaires a été adoptée par le Parlement en mai 2023. Dans le même temps, au moins un prototype de petit réacteur innovant (SMR) devrait être lancé en 2030. Enfin, dans une logique de souveraineté et de sécurité d'approvisionnement, les installations de l'aval du cycle seront renforcées.

Ce projet ambitieux de relance nécessite de mettre en cohérence le cadre normatif et économique relatif au nucléaire. A cette fin, le Gouvernement portera un projet de loi de réforme de la gouvernance de la sûreté nucléaire pour que notre système de sûreté soit plus efficace, attractif et indépendant. Dans le même temps, le Gouvernement prépare une nouvelle régulation de l'électricité nucléaire afin que les consommateurs français puissent bénéficier de prix stables, cohérents avec les coûts complets de production de l'électricité en France, tout en donnant à EDF les moyens d'investir pour son avenir. C'est tout le sens de l'accord qui a été annoncé entre le Gouvernement et EDF le 14 novembre 2023.

Au-delà de cette relance du nucléaire, la stratégie française repose sur le développement des énergies renouvelables qui sont désormais rentables et compétitives. Pour assurer ce développement, fidèle à la neutralité technologique et au pragmatisme qui sous-tend l'ensemble de la stratégie française, la France fait d'abord le choix de l'éolien en mer, compétitif et disposant d'un bon facteur de charge, sur nos quatre façades maritimes et à hauteur de 18 GW en 2035, soit l'équivalent de 6 réacteurs EPR2. L'effort d'accélération portera également sur l'énergie solaire photovoltaïque avec un doublement prévu du rythme annuel de développement de nouvelles capacités pour atteindre plus de 75 GW en 2035 dans le scénario central, en assumant une hypothèse haute sur la base d'un triplement à cet horizon. L'objectif en la matière est de le déployer, comme cela a été permis par la loi APER, sur les zones déjà artificialisées : foncier dégradé, délaissés routiers, ferroviaires ou fluviaux, grandes toitures et parkings. Enfin, le rythme pour l'éolien terrestre sera maintenu en veillant à une répartition équilibrée des installations et en investissant dans le *repowering*, c'est-à-dire le renouvellement d'anciennes infrastructures pour les remplacer par de nouvelles plus puissantes et efficaces.

Parallèlement à cet effort sur l'électricité bas carbone, les énergies renouvelables non électriques joueront un rôle clé. Elles seront indispensables pour décarboner une série d'usages, notamment industriels. Sur ces énergies, les objectifs sont ambitieux. En matière de chaleur renouvelable, l'objectif est par exemple de quadrupler le rythme de déploiement des projets de géothermie. En matière d'énergies renouvelables non-électriques, la stratégie prévoit aussi, entre autres, de doubler le rythme de déploiement des projets de biogaz, de déployer les réseaux urbains de distribution de chaleur ou de froid renouvelable dans nos villes en allant au-delà d'un triplement de leur capacité, d'accroître notre production de biocarburants et de carburant de synthèse, ainsi que de développer une véritable filière de l'hydrogène bas-carbone.

Objectif 3 : **Adapter les réseaux**

Déployer des volumes massifs de nouvelles productions énergétiques et réindustrialiser notre pays supposent tous deux d'adapter nos réseaux électriques. Cela implique des investissements massifs dans nos réseaux pour assurer, tout à la fois, l'accélération du développement des projets d'électricité renouvelable et l'anticipation du raccordement d'unités très puissantes comme les parcs éoliens en mer et les futurs réacteurs nucléaires EPR 2. Cela suppose également d'adapter les réseaux aux futurs besoins liés à l'alimentation des nouvelles bornes de recharge des véhicules électriques, aux électrolyseurs pour la production d'hydrogène et à l'électrification de nouveaux usages très intensifs en énergie, notamment dans l'industrie.

Les réseaux électriques ne seront pas les seuls à devoir évoluer. Les réseaux de gaz devront évoluer dans leur structure comme dans leurs approches tarifaires afin de tenir compte des conséquences profondes de la décarbonation de notre système énergétique et de la transformation des usages. Cela suppose, en même temps, de permettre le raccordement de nouveaux projets de production de gaz renouvelables ou bas carbone, tout en accompagnant la décroissance des volumes livrés du fait de la réduction globale de la consommation de gaz. Cela impliquera de donner aux opérateurs les moyens d'accompagner prioritairement la transition des territoires usagers de gaz qui représentent les coûts fixes les plus importants, tout en se donnant les moyens de préserver l'équité territoriale au cœur de nos politiques publiques de l'énergie.

En parallèle, une réflexion sur le développement des réseaux de nouveaux fluides indispensables à la transformation profonde de notre industrie lourde devra être menée. Cela concerne les infrastructures liées au développement de l'hydrogène bas-carbone ou du dioxyde de carbone capté au travers des futures infrastructures de Captage, stockage et utilisation du CO₂ (CCUS). Cette réflexion devra déboucher sur un nouveau cadre de régulation qui devra tenir compte du nouveau cadre normatif – « paquet gaz » adopté au niveau européen en mars 2023 – mais également des enjeux spécifiques à ces infrastructures – notamment les risques nouveaux liés à leur déplacement, tels que le risque encouru initialement par les investisseurs sur le taux de charge de la nouvelle infrastructure, pour éviter que ces actifs soient échoués.

Objectif 4 : **Garantir la sécurité d'approvisionnement**

Face à une crise énergétique sans précédent depuis les années 1970, préserver la sécurité d'approvisionnement européenne et nous doter des moyens de venir à l'appui de nos partenaires plus dépendants des exportations de gaz russe a nécessité un renforcement à court terme de nos capacités d'importation et de stockage. En pleine cohérence avec nos engagements

climatiques, ces renforcements ont été menés de manière raisonnée et réversible afin d'éviter d'investir dans des infrastructures qui seront moins utiles à moyen terme.

La future Stratégie Française sur l'Énergie et le Climat a vocation à réinterroger la pertinence des infrastructures de stockage de gaz au vu de l'évolution de notre consommation et du nouveau contexte d'approvisionnement en gaz naturel. Elle doit continuer d'assurer, tant que les énergies fossiles joueront un rôle dans notre approvisionnement énergétique, la sécurité d'approvisionnement de notre pays et de notre continent.

En parallèle, **sur l'électricité, l'enjeu de sécurité d'approvisionnement est un enjeu d'adéquation instantanée, chaque heure de l'année, entre l'offre de production électrique ou d'effacement et la demande des consommateurs.** Les enjeux de maintenance du parc de production nucléaire existant ont montré l'importance d'une approche vigilante et prudente en matière de sécurité d'approvisionnement en électricité, *a fortiori* dans un contexte de croissance de la consommation d'électricité. Etudier et favoriser la résilience de notre système électrique en s'appuyant sur des stress-tests constitue ainsi un élément clé de bouclage de notre stratégie énergétique. C'est l'ensemble des consommateurs qui doivent pouvoir trouver un large panel d'options pour participer à la sécurité collective du système électrique, tout en trouvant des ressources nouvelles pour leur pouvoir d'achat et leur compétitivité : des consommateurs résidentiels, qui seront amenés à pouvoir tirer pleinement partie du véhicule électrique à travers le *vehicle-to-grid* et de pilotages plus standardisés de leur logement ou de nouveaux modèles tarifaires, aux consommateurs industriels qui réalisent déjà des optimisations fines au service du système électrique. Plus largement, l'ambition française, dans cette stratégie, est d'établir un objectif de maîtrise de la consommation à la pointe et de développement d'un bouquet de solutions de flexibilité dans notre système énergétique : capacités thermiques, batteries, stations de transfert d'énergie par pompage, pilotage de la demande et interconnexions.

Objectif 5 :

Préserver le pouvoir d'achat et la compétitivité

Pour inciter à l'évolution des usages, une attention particulière sera portée à ce que l'écart de prix entre les énergies demeure cohérent avec leurs impacts climatiques respectifs. Il convient également d'être vigilant à ce que les consommateurs, dans toute leur diversité de situations économiques, soient toujours accompagnés par l'Etat pour les protéger de la précarité énergétique et pour bénéficier des solutions d'accompagnement, humain comme financier, leur permettant de réaliser leur transition, lorsque cela est nécessaire.

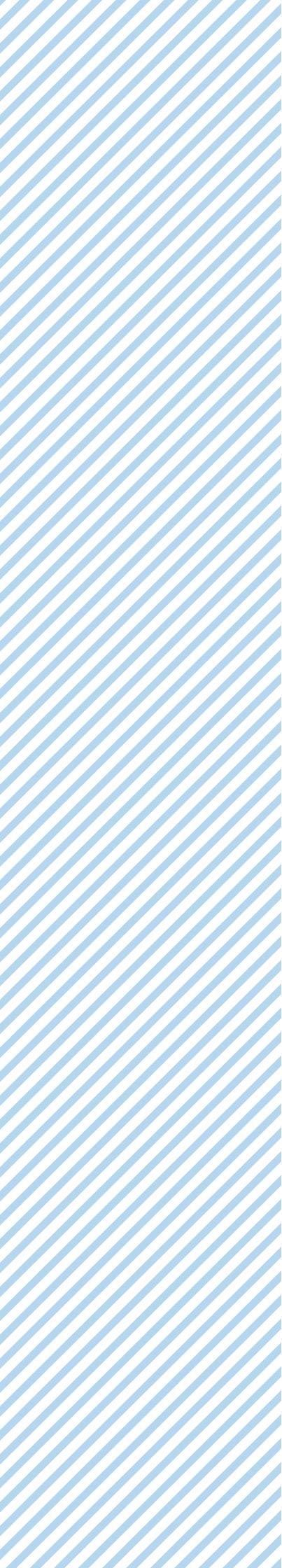
Une **condition de la transition énergétique est un juste partage des efforts entre les parties prenantes : citoyens, Etat, collectivités locales et entreprises.** La contribution des plus grands acteurs sera mobilisée en priorité tandis que les financements publics seront prioritairement fléchés vers l'accompagnement des Français aux revenus modestes et moyens.

Tout en assurant cette ambition cruciale de justice sociale, la **future stratégie soutiendra la réindustrialisation, ainsi que les ambitions en termes de création d'emplois et de compétitivité des entreprises.** Cela passera notamment par le soutien de l'Etat à l'innovation et à la structuration des filières industrielles concourant à la transition : filières de construction des pompes à chaleur, de panneaux photovoltaïques, de batteries électriques, métaux critiques d'éolien marin et terrestre, etc. La loi « Industrie verte » du 23 octobre 2023 vise ainsi à développer les investissements industriels décarbonés, en soutenant le déploiement des sites industriels, en favorisant les entreprises les plus vertueuses, en renforçant l'attractivité du secteur pour garantir une main d'œuvre qualifiée et en créant le plan d'épargne Avenir Climat, qui doit permettre d'engager des investissements de long terme au profit notamment des énergies renouvelables et de la décarbonation des entreprises. Par ailleurs, dans le projet de loi de finances pour 2024, un nouveau crédit d'impôt « investissement industrie

verte » est mis en place pour apporter une aide à l'investissement productif dans des usines de production de panneaux solaires, d'éoliennes, de pompes à chaleur, de batteries et de production des sous-composants et matériaux clefs nécessaires à leur fabrication. L'objectif du Gouvernement reste, depuis sept ans, le même : faire en sorte que la transition soit compétitive, source de nouvelles parts de marché pour les entreprises et de création d'emplois de qualité dans tous les territoires.

Avec cette nouvelle stratégie, qui s'intègre dans le champ plus vaste de la planification écologique portée par le Gouvernement, la France envoie un message clair : nous sommes prêts. La somme des nombreux chiffres et trajectoires résultent d'un plan d'ensemble, cohérent, chiffré, ambitieux mais atteignable, qui doit permettre à notre pays d'être à la hauteur du défi du siècle, celui du dérèglement climatique, tout en veillant à son ambition de rester une grande puissance économique qui assure la protection de ses concitoyens grâce à son modèle social.

Face à ces différents objectifs, la stratégie présentée dans ce document entend être une **stratégie réaliste, ancrée dans la réalité scientifique, économique et sociale, qui se donne les moyens de ses ambitions**. Cela repose tout d'abord sur une recherche d'équité : il appartiendra aux plus gros acteurs, aux entreprises et à l'Etat, de s'inscrire dans un engagement exemplaire pour l'atteinte de nos objectifs communs en matière climatique, comme en matière de transformation de nos modèles énergétiques. Cela repose également sur le souci constant d'apporter des solutions pour la transition énergétique à la portée du portefeuille de tous les ménages, en donnant à chacun les moyens de contribuer à l'ambition climatique globale, et en faisant de celle-ci un levier d'opportunités économiques. Cela implique de veiller de manière constante à ce que l'action publique fasse toujours des solutions bas-carbone des solutions plus compétitives que les solutions fossiles. Cela implique ensuite de préserver notre outil de protection contre la précarité énergétique, pour continuer d'offrir un filet de sécurité aux ménages les plus fragiles. Cela implique enfin de continuer à développer un régime exigeant de protection des consommateurs qui renforce leurs droits et assure un développement équilibré des marchés de l'énergie car **c'est au service des Français que doit se construire notre avenir énergétique**.



1.

**La PPE
en chiffres**

La PPE en chiffres

TROIS DÉFIS

DÉFI
N°

1

Réduire de 40 à 50 % notre consommation d'énergie en 2050, *par rapport à 2021*

DÉFI
N°

2

0% d'électricité à base de charbon en 2027 et sortie de la dépendance aux énergies fossiles en 2050, *contre un mix énergétique composé à près de 60% d'énergies fossiles en 2021*

DÉFI
N°

3

+10% de production d'électricité bas carbone en 2030 et +55% en 2050 et doublement de la production de chaleur bas carbone d'ici 2035, *par rapport à 2021*

QUATRE PILIERS INSCRITS DANS LE DISCOURS DE BELFORT

1. La sobriété énergétique

consiste à lutter contre le gaspillage d'énergie en adoptant de nouvelles habitudes au quotidien.

OBJECTIF :

réduire de 30% notre consommation d'énergie en 2030 par rapport à 2012 avec la sobriété et l'efficacité énergétique.

2. L'efficacité énergétique

consiste à investir dans les nouvelles technologies pour consommer moins d'énergie à usage égal.

OBJECTIF :

soutenir l'innovation et la structuration des filières industrielles qui contribuent à la transition, notamment pour la rénovation énergétique des bâtiments (200 000 rénovations d'ampleur en 2024 et 900 000 d'ici 2030) ou le verdissement des véhicules (fin de la vente de véhicules thermiques neufs à partir de 2035).

3. La relance du nucléaire

consiste à augmenter la production du parc existant et à construire de nouveaux réacteurs.

OBJECTIFS :

- Prolonger l'exploitation de nos réacteurs existants au-delà de cinquante ans, dans le strict respect des exigences de sûreté
- Construire 6 nouveaux réacteurs (EPR2) avec une mise en service entre 2035 et 2042 ; soutenir l'innovation afin de lancer la construction d'au moins une tête de série de petit réacteur modulaire à eau pressurisée et d'un prototype de petit réacteur nucléaire innovant d'ici 2030
- Confirmer l'orientation pérenne de semi-fermeture du cycle du combustible

4. L'accélération des énergies renouvelables

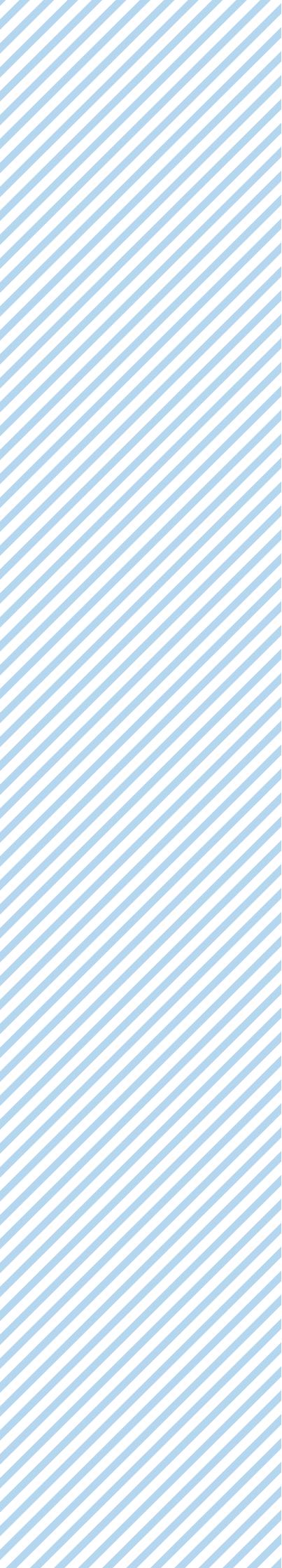
consiste à massifier la production en France de toutes les énergies renouvelables afin de renforcer notre indépendance énergétique.

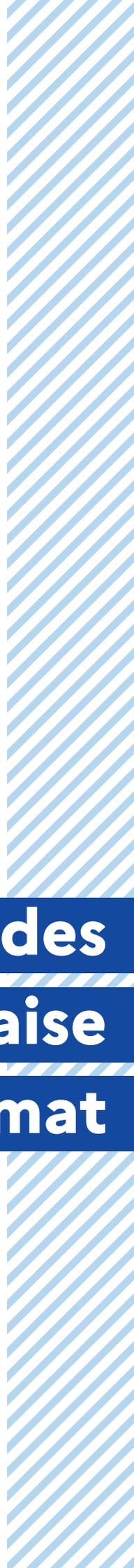
OBJECTIFS :

- Doubler notre rythme de déploiement du photovoltaïque, du biogaz et des réseaux de chaleur d'ici 2030 et quadrupler le rythme de déploiement de la géothermie
- Poursuivre le développement de l'éolien terrestre au rythme de 2022, accélérer le déploiement des projets d'éolien offshore pour viser 18 GW de puissance installée en 2035 (soit 36 parcs comme ceux de Saint-Nazaire et Saint-Brieuc ou l'équivalent de la production d'électricité de 13 réacteurs nucléaires), ne plus produire d'électricité à partir de charbon en 2027

SCÉNARIO CENTRAL

	 AUJOURD'HUI	 2030	 2035
SORTIE DES FOSSILES	60% D'ÉNERGIE FINALE FOSSILE CONSOMMÉE	42% D'ÉNERGIE FINALE FOSSILE CONSOMMÉE	29% D'ÉNERGIE FINALE FOSSILE CONSOMMÉE
PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ DÉCARBONÉE	463 TWh	560 TWh	
RELANCE DU NUCLÉAIRE	56 réacteurs 279 TWh	57 réacteurs en service 360 TWh (400 TWh ambition managériale)	
PHOTOVOLTAÏQUE	16 GW 19 TWh	54-60 GW 65 TWh	75-100 GW 93 TWh
EOLIEN TERRESTRE	21 GW 39 TWh	33-35 GW 64 TWh	40-45 GW 80 TWh
EOLIEN EN MER	0,5GW 1 TWh	4 GW 14 TWh	18 GW 70 TWh
HYDRO-ÉLECTRICITÉ	26 GW 43 TWh	26 GW 54TWh	29 GW 54TWh
CHALEUR ET FROID RENEUVELABLE	183 TWh	297 TWh chaleur 2 TWh froid	330-419 TWh Sup. 2,5 TWh froid
BIOGAZ	10,5T Wh/an	50 TWh (eq. 15 % de biogaz injecté dans les réseaux de gaz)	50-85 TWh
HYDROGÈNE	0 GW	6,5 GW	10 GW
RÉDUCTION DE LA CONSOMMATION D'ÉNERGIE FINALE	1611 TWh EN 2021	1209 TWh	ENVIRON 1100 TWh





2.

**Enjeux et Méthodes
de la Stratégie Française
Énergie-climat**

Enjeux et Méthode de la Stratégie Française Énergie-climat

a. Pourquoi une Stratégie Française Énergie-Climat ?

L'Accord de Paris, adopté en décembre 2015, a pour objectif de limiter le réchauffement climatique bien en deçà de 2 degrés, et en poursuivant l'action menée pour limiter l'élévation de la température à 1,5 degrés. Pour faire face à cette urgence climatique, le Président de la République a fait adopter sous présidence française un cap clair pour l'ensemble de l'Union européenne : le paquet climat *fit for 55* prévoit ainsi une baisse de nos émissions brutes de gaz à effet de serre de 50 % d'ici 2030 par rapport à 1990 (contre 40 % jusqu'alors) et de l'ordre de 55 % en net. Il s'agit ainsi pour la France d'atteindre la neutralité carbone⁹, de devenir le premier grand pays industriel à sortir de sa dépendance aux énergies fossiles et d'assurer sa souveraineté énergétique.

Pour y parvenir, une action forte et coordonnée de l'ensemble des acteurs est indispensable pour que le système de production énergétique européen et français soit en mesure de répondre à l'ensemble des besoins.

Pour atteindre ces objectifs, face au « mur énergétique » qui se dresse devant nous dès 2030, nous avons :

→ **4 leviers d'action** : réduire notre consommation d'énergie grâce à la sobriété et à l'efficacité énergétique, et accélérer la production d'énergie décarbonée grâce aux énergies nucléaire d'une part et renouvelables d'autre part.

→ **Une méthode** : co-construire, territorialiser et ajuster en continu notre trajectoire.

La stratégie française pour l'énergie et le climat constitue notre feuille de route pour atteindre la neutralité carbone en 2050 et pour assurer l'adaptation de notre société et de notre économie aux impacts du changement climatique. Elle se déclinera dans les prochains mois en une Loi de programmation et deux décrets - la stratégie nationale bas carbone (SNBC), la programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) - et un document programmatique, le plan national d'adaptation au changement climatique (PNACC).

⁹ Un équilibre entre les émissions de gaz à effet de serre et les absorptions de carbone (par les écosystèmes tels que les forêts ou les sols agricoles, ou bien par des procédés industriels tels que la capture et stockage du carbone)

STRATÉGIE FRANÇAISE POUR L'ÉNERGIE ET LE CLIMAT (SFEC)

2

OBJECTIFS



Atteindre
la neutralité
carbone en 2050

Adapter
la France
au climat futur

La SFEC est constituée de :

1^{RE}

LOI DE PROGRAMMATION



3

DOCUMENTS DE PLANIFICATION

3^e Stratégie nationale
bas-carbone
(SNBC)
/ atténuation du
changement climatique

3^e Programmation
pluriannuelle de
l'énergie (PPE)
/ transformation du
système énergétique

3^e Plan national
d'adaptation au
changement climatique
(PNACC) / adaptation au
changement climatique

ELLE EST RÉVISÉE TOUS LES 5 ANS

FIGURE 2. Structure de la stratégie française pour l'énergie et le climat (SFEC)

La loi Energie visera à placer la France sur une trajectoire énergétique compatible avec ses objectifs climatiques. La troisième édition de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie (PPE3) et de la Stratégie Nationale Bas-Carbone (SNBC3), qui sont des documents opérationnels, seront ensuite arrêtés par décret.

La loi et le décret PPE adaptent notre cadre législatif et réglementaire aux nouveaux objectifs européens pour 2030 du paquet *Fit for 55*.

CALENDRIER D'ÉLABORATION DE LA SFEC



b. Un travail scientifique de planification, reposant sur une modélisation complète de notre avenir énergétique

Dans le cadre de la planification écologique voulue par le Président de la République et conduite sous l'égide de la Première Ministre, le Ministère de la Transition Énergétique construit un scénario énergétique et climatique visant à décrire une trajectoire cible de réduction des émissions de gaz à effet de serre jusqu'à l'atteinte des objectifs fixés pour 2030 et de la neutralité carbone en 2050.

Ce travail n'est pas un exercice de prévision mais bien de planification complète et intégrée : il s'agit pour l'Etat de proposer, parmi les différentes trajectoires possibles, un scénario-cible qui relève les défis exprimés en introduction, et qui coordonne les différents objectifs sectoriels en tenant compte de l'ensemble des contraintes sociales, économiques, et environnementales. Ce scénario permet ensuite d'établir les budgets carbone reposant sur des leviers d'actions identifiés pour baisser nos émissions de gaz à effet. Il sert de repère pour les autres documents de planification, qu'ils soient produits par l'Etat, les collectivités, ou bien encore les entreprises.

L'élaboration de la PPE s'inscrit à ce titre dans une démarche scientifique approfondie, qui repose sur un exercice de modélisation complète de notre économie, de nos approvisionnements énergétiques, des disponibilités des différentes ressources, de leur bouclage économique, et des émissions. Elle repose sur un ensemble de modélisations sectorielles, qui estiment certaines données d'activités sectorielles, comme par exemple le trafic de véhicules, le nombre de rénovations énergétiques de logements ou les consommations d'énergie. Les modèles sont utilisés de façon à comprendre quels types de politique publique permettraient de mieux sécuriser l'atteinte des cibles sectorielles définies par la réflexion amont.

L'exercice de modélisation est enfin complété par une vérification spécifique pour s'assurer de la cohérence des résultats entre eux (« bouclage »). Il incombe en effet, à chaque horizon temporel, et pour chacun des vecteurs énergétiques, de vérifier l'adéquation des ressources aux besoins qui se dégagent du scénario-cible, de contrôler ses incidences économiques et leur acceptabilité, et de confirmer la stabilité globale du modèle et sa robustesse, en s'appuyant sur les travaux du Gouvernement, et de l'ensemble des parties prenantes (e.g. étude « futures énergétiques 2050 » de RTE, concertations telle que celle menée à l'été 2023 sur la décarbonation du bâtiment, feuilles de route de décarbonation des filières).

Certains des points de bouclage sont particulièrement délicats, par exemple la vérification de l'adéquation offre/demande en électricité, qui suppose un contrôle fin de cet équilibre à chaque heure de l'année sur la base des moyens disponibles et de l'évolution de la demande électrique, ou encore la vérification de la ressource en biomasse et de sa mobilisation, compte tenu de la diversité des formes de biomasse et de leurs enjeux économiques, imbriqués dans une économie agricole en profonde transformation. C'est à cet effet que des travaux complémentaires ont été engagés afin d'affiner le potentiel de biomasse disponible pour une valorisation énergétique. Les objectifs chiffrés en matière de biomasse seront donc actualisés en temps réel sur la base des résultats de ces travaux.

Il s'agit par conséquent d'un travail itératif, qui intègre progressivement les nouvelles données disponibles et l'effet des mesures envisagées. A la date de rédaction de ces orientations, les premières hypothèses et modélisations (dites « run 2 » dans la suite du document) sous-tendant les trajectoires présentées dans ce document ne sont pas définitives et sont susceptibles d'évoluer en fonction des retours des acteurs, des discussions parlementaires sur la loi de programmation et des travaux de modélisations en cours ou à venir.

c. Un travail s'appuyant sur le débat public et la concertation avec l'ensemble des parties prenantes

Parce que la lutte contre le dérèglement climatique est le grand défi de notre siècle, le Président de la République a confié la planification écologique à la Première Ministre. Cette méthode a permis ces quinze derniers mois d'établir un plan de bataille, secteur par secteur. Ce sont plus d'une cinquantaine de leviers d'action qui ont été identifiés et quantifiés pour réaliser la transition écologique et proposer à chacun – que ce soit les citoyens, les collectivités locales, les entreprises ou les associations – des solutions concrètes pour réduire leurs émissions de gaz à effet de serre et des moyens financiers pour accompagner les Français.

Le travail de planification écologique est profondément itératif : il consiste à ajuster constamment la feuille de route pour identifier des leviers additionnels permettant de compenser les zones de risque identifiées grâce aux modélisations. Le caractère itératif de cette méthode implique concrètement d'identifier des leviers, d'en évaluer l'impact, de le comparer à l'objectif climatique global et de recommencer si ce dernier n'est pas atteint. Au fur et à mesure que de nouvelles analyses émergent, la planification écologique se poursuivra donc pour intégrer ces nouvelles connaissances. La programmation énergétique s'inscrit dans ce cadre plus large de planification écologique.

Le Gouvernement a choisi de lancer un exercice d'une ampleur sans précédent de dialogue citoyen autour de notre avenir énergétique et de placer le débat public comme point de départ de l'exercice de programmation énergie-climat. Ce choix a conduit à organiser la consultation « Notre avenir énergétique se décide maintenant », d'octobre 2022 à février 2023 sous l'égide de la Commission Nationale du Débat Public (CNDP). Cette consultation a notamment permis de recueillir l'avis d'un « Forum des jeunes », exercice inédit en Europe, avec 200 jeunes tirés au sort sur tout le territoire y compris ultra-marin.

Suite à ce temps de débat citoyen, un travail de préparation législative et de coordination des hypothèses techniques dans une démarche transpartisane a été lancé. La Ministre de la Transition Énergétique, Agnès Pannier-Runacher, a ainsi mis en place des groupes de travail en mai 2023. Co-pilotés par des parlementaires et des élus locaux et associant les fédérations professionnelles, les organisations syndicales, des associations environnementales et de consommateurs. Ces groupes de travail ont remis leurs propositions à la Ministre le 12 septembre.

De manière synthétique, les **groupes de travail ont considéré que six conditions devaient être remplies** pour notre système énergétique pour accélérer la décarbonation et garantir notre sécurité d'approvisionnement.

1 Assumer le changement sociétal qu'implique notre baisse de consommation d'énergie et se doter de tous les outils pour y parvenir. La décarbonation nécessite de baisser de 40 à 50 % notre consommation énergétique finale d'ici 2050. À plus court terme, ceci implique de réduire notre consommation d'énergie d'environ 30 % d'ici 2030 par rapport à 2012. Des changements d'habitude seront nécessaires en complément d'actions en matière d'efficacité énergétique.

2 Afin de garantir notre sécurité d'approvisionnement électrique et répondre à l'augmentation forte de l'électrification des usages, améliorer rapidement la performance industrielle du parc nucléaire actuel et maintenir notre parc thermique en recours d'urgence. Les groupes de travail mettent en particulier en avant l'importance :

→ de la relance du nucléaire, passant par le rétablissement de la disponibilité de notre

parc nucléaire existant, par le lancement d'un programme de construction d'au moins 6 nouveaux réacteurs EPR et d'un second palier de 13GW, et par la réalisation des études préliminaires à une décision de construction de petits réacteurs (SMR) sur notre territoire ainsi qu'un soutien à l'innovation dans la filière et le maintien d'activités permettant de réutiliser tout ou partie des combustibles usés ;

→ d'une ambition accrue pour la production d'électricité à partir d'énergies renouvelables, notamment en accélérant le déploiement de l'éolien en mer et du photovoltaïque.

- 3 Pour sortir des énergies fossiles tout en atteignant nos objectifs de réindustrialisation, de production de biens verts et de diffusion des technologies, additionner perspectives de moyen terme** (fin de la vente des véhicules thermiques en 2035, ...) **et objectifs réalistes pour les énergies renouvelables électriques et thermiques.** Les travaux ont notamment mis en lumière la nécessité absolue d'accélérer aussi en matière de production d'énergies décarbonées non électriques : biomasse, réseaux de chaleur, géothermie, solaire thermique, etc. Le mix énergétique français est composé aujourd'hui à 60 % d'énergies fossiles et l'électricité seule ne suffira pas à décarboner notre consommation.
- 4 Accélérer notre investissement dans la recherche et développement pour éviter de prendre plus de retard** : nucléaire innovant d'ici 2030, énergies renouvelables (en priorité : éolien flottant, photovoltaïque en France et gestion des réseaux intégrant davantage d'ENR et de flexibilités de la demande, hydrogène et stockage du carbone, biocarburants de 2^ee génération...).
- 5 Accompagner la mobilisation dans les territoires** en s'appuyant sur les syndicats d'énergie, les collectivités, les producteurs locaux et en augmentant le Fonds vert et le Fonds chaleur. Il sera en particulier nécessaire de définir les objectifs régionaux à atteindre puis de les additionner pour mesurer l'effort à fournir et s'assurer du bouclage national.
- 6 Assurer le bouclage** : au plan macro-économique, ceci implique de planifier sur plusieurs années les financements dédiés à la transition énergétique et la trajectoire des instruments de politique publique assurant la tenue des objectifs. Au plan micro-économique, ceci requiert de placer les consommateurs au cœur de l'exercice. Et au plan de la biomasse, ceci nécessite d'identifier les usages non énergétiques qu'il convient d'assurer en priorité (puits carbone, souveraineté alimentaire) ainsi qu'une priorisation des usages énergétiques. Le bouclage passe aussi par des actions permettant d'assurer la compétitivité de notre énergie, qui sera permise par la concrétisation de la réforme du marché de l'électricité au niveau européen, et la mise en œuvre au niveau national d'une régulation publique des prix de l'électricité avec une visibilité de long terme. Il sera par ailleurs nécessaire de veiller à l'amélioration des aides à la rénovation thermique des bâtiments comme à l'acquisition de véhicules propres pour que chaque Français ait une solution à portée de ses moyens pour contribuer à sa transition. Pour les territoires, le principe d'un meilleur partage de la valeur des projets locaux de production d'énergie est également conforté par les travaux.

Ces propositions sont très largement reprises dans ce document.

d. Un travail sur l'ensemble des vecteurs énergétiques de la production jusqu'au consommateur final

La SFEC pour les dix prochaines années vise à décarboner le système énergétique français dans son intégralité, sur tous les maillons de la chaîne, de la production ou l'importation d'énergie, jusqu'au consommateur final, en intégrant l'ensemble de la chaîne de transport, de distribution et de stockage. Elle intègre dans le même temps l'ensemble des vecteurs énergétiques, aussi bien l'électricité, la chaleur que le gaz ou les carburants solides ou liquides. Ce n'est en effet qu'en embrassant l'ensemble des dimensions de nos usages énergétiques et tous les vecteurs énergétiques qu'il est possible de préparer la substitution des énergies fossiles, partout où elles se trouvent.

La baisse globale et la décarbonation de la consommation des énergies, passant notamment par une électrification des usages, doivent permettre d'engager une dynamique accélérée de sortie des énergies fossiles (cf. figure 5 ci-dessous) grâce à une augmentation de la production d'énergies bas-carbone (cf. figure 4 ci-dessous). Elle doit, par ailleurs, composer avec des contraintes fortes, relatives en particulier aux limites physiques des ressources naturelles en biomasse, et les défis du secteur électrique, avec une croissance forte des consommations d'électricité, des filières de compétences et des capacités industrielles qui doivent s'adapter, et une stabilité du réseau qui doit être assurée à tout instant. La SFEC doit enfin être compatible avec les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre fixés par les budgets-carbone, en particulier pour le secteur de l'énergie et plus largement avec la SNBC.

Cette transition imposée au système énergétique nécessitera, pour le système électrique, un **développement des flexibilités décarbonées** (stockage, effacement, interconnexions, thermique décarbonée, etc.) de manière à inciter au décalage des consommations en dehors des périodes de tensions. Une adaptation des infrastructures pétrolières et gazières sera par ailleurs nécessaire.

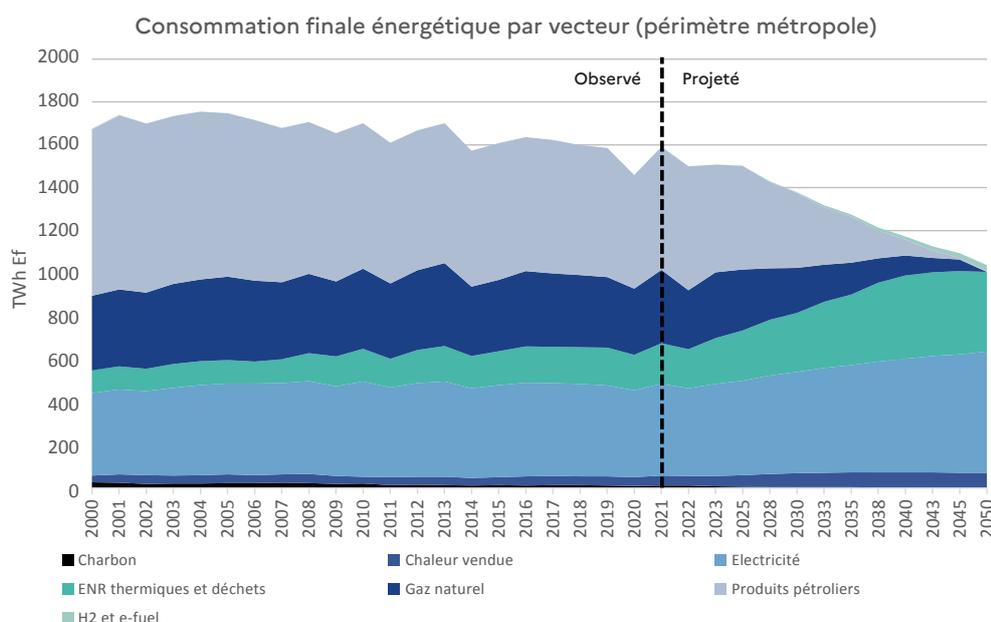


FIGURE 3. Evolution du mix énergétique réel (2000-2022) et projection des consommations finales énergétiques jusqu'en 2050 (Modélisation DGEC, hors sources internationales)

* La consommation d'électricité représentée ici, en énergie finale, ne prend pas en compte les consommations intermédiaires telles que la production d'hydrogène, de carburants de synthèse, les usages internes à la branche énergie et les pertes de transport et de distribution.

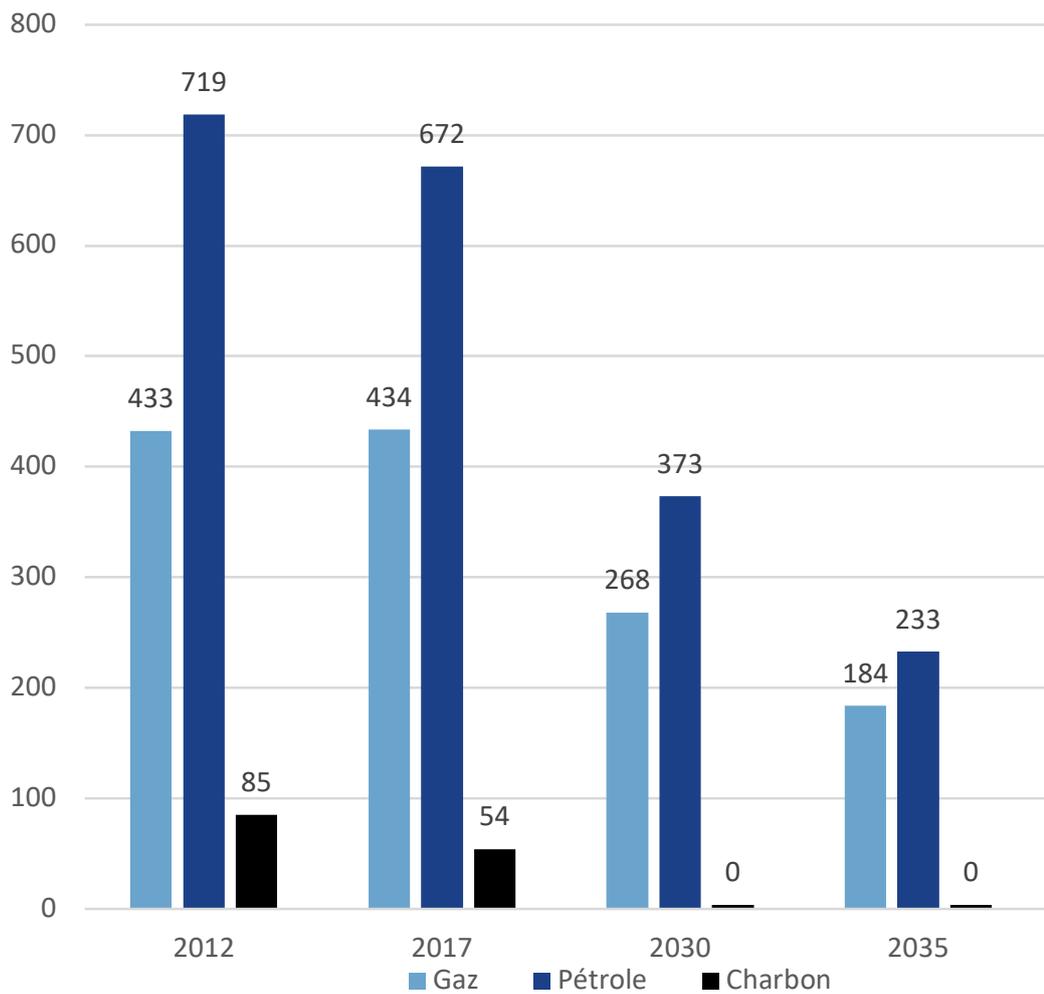
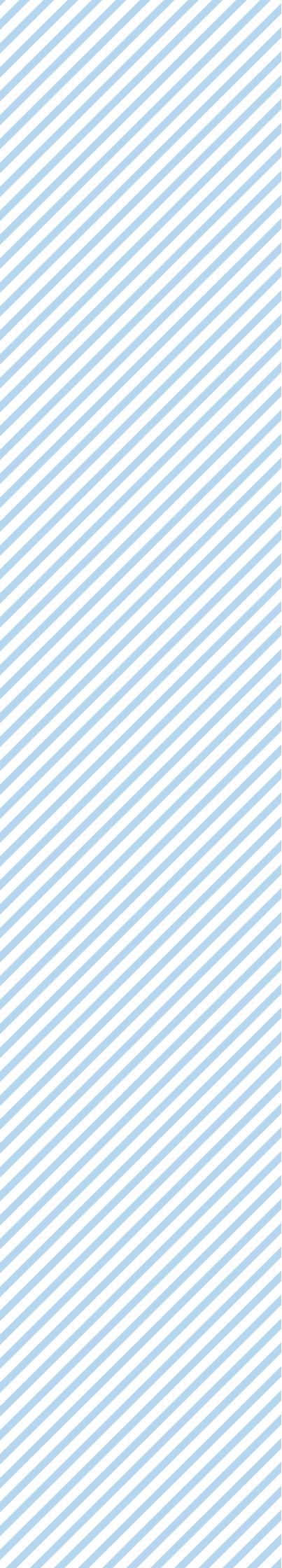


FIGURE 4. Evolution de la consommation d'énergies fossile primaires pour les usages énergétiques par rapport à 2012 (Modélisation DGEC, hors usages non énergétiques)



3.

**Bilan des objectifs de la
deuxième programmation
pluriannuelle de l'Énergie
(2018-2023)**

Bilan des objectifs de la deuxième programmation pluriannuelle de l'Énergie (2018-2023)

Avant d'entrer dans le détail des objectifs pour la prochaine période de programmation, il est utile d'apporter un regard rétrospectif aux objectifs mis en œuvre depuis 5 ans et sur le chemin parcouru par notre système énergétique, dans l'ensemble des champs. Reprendre les efforts déjà menés, identifier les difficultés rencontrées, et les points sur lesquels la France fait le choix d'aller plus vite, plus efficacement, est essentiel pour réussir à tenir le prochain cap en vue de la neutralité carbone en 2050.

a. En matière de réduction de la consommation d'énergie

La 2e programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE2) visait un objectif de consommation d'énergie finale à usage énergétique à l'échelle de la France continentale (hors soutes internationales) de 1 521 TWh en 2023. En 2018 et en 2021, cette consommation d'énergie s'élevait respectivement à 1 614 TWh et 1 571 TWh¹⁰. Bien que les indicateurs pour les années 2022 et 2023 ne soient pas encore disponibles, et compte tenu de l'augmentation du niveau d'ambition en matière de réduction de consommation d'énergie dans la 3e programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE3), une accélération forte de l'effort en matière d'efficacité et de sobriété énergétiques sera nécessaire. L'objectif fixé par la PPE2 était une baisse de la consommation primaire de produits pétroliers de 19 % en 2023 par rapport à 2012. En 2022, la réduction atteint 17,2 %.

La baisse de cette consommation a été portée par une politique active d'efficacité énergétique qui a concerné les secteurs du bâtiment, du transport et de l'industrie.

S'agissant du bâtiment, la création de MaPrimeRenov' en janvier 2020 a rendu plus accessible la rénovation énergétique aux plus modestes. Depuis, **2 millions de logements ont été rénovés, dont plus de 210 000 rénovations globales, mobilisant 8,6 Md€ d'aides.**

Le service public de la rénovation de l'habitat, France Rénov', a été lancé le 1er janvier 2022 pour faciliter la rénovation énergétique des logements en informant davantage et en accompagnant les ménages à toutes les étapes de leurs projets. Plus de 550 espaces conseils France Rénov' et 2 400 conseillers sont désormais présents sur l'ensemble du territoire, grâce à la mobilisation du Gouvernement et des collectivités territoriales qui participent au financement de ce dispositif.

Dans le domaine du transport, grâce à une politique active d'aides à l'acquisition du véhicule propre via les bonus écologique et la prime à la conversion et les pénalités fiscales sur les véhicules les plus émetteurs, le parc de véhicules particuliers électriques (y compris hybrides rechargeables) s'est considérablement accru. **Le nombre de véhicules légers électrifiés (électriques et hybrides rechargeables) en circulation dépassera 1 500 000 fin 2023.** Ces véhicules constituent désormais un quart du marché, et les véhicules 100 % électriques ont représenté plus de 19 % des immatriculations en septembre 2023. Sur cette période, près d'un million de bonus à l'achat de véhicules électriques et plus de 450 000 primes à la conversion ont été versés depuis 2020.

¹⁰ Mise à jour des indicateurs de suivi de la PPE (indicateurs 2021) - Janvier 2023, MTE, Accès : https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/Publication%20Indicateurs%20PPE%20pour%202021_Janvier%202023.pdf. Les indicateurs pour 2022 ne sont pas disponibles.

Parallèlement, le Gouvernement a organisé le développement d'une filière de batteries électriques pour véhicules dans le cadre du Projet Important d'Intérêt Européen commun dédié aux batteries, qui a permis l'émergence de 4 projets de gigafactories électriques en France. Une attention renforcée a été portée sur la résilience de l'approvisionnement en matières premières critiques pour leur production au niveau européen (*Critical Raw Materials Act*) et des critères stricts sur l'impact carbone en cycle de vie des batteries ont été impartis dans le cadre du règlement batteries négocié en Présidence française de l'Union et adopté par l'Union européenne le 10 juillet 2023.

En cohérence avec cette électrification du parc de véhicules, le nombre de points de recharge est en nette augmentation depuis 2020. Ainsi, avec le soutien fort de l'Etat, environ **110 000 points de recharge sont actuellement ouverts au public**, répartis sur l'ensemble du territoire. A cela, s'ajoutent près de 1,7 million de bornes aujourd'hui déployées à domicile ou dans les entreprises. Ils font de la France l'un des trois pays les mieux équipés d'Europe, avec les Pays-Bas et l'Allemagne, en nombre de points de charge et en densité.

Mécanisme central de l'action publique pour l'efficacité énergétique, le dispositif des certificats d'économie d'énergie (CEE) est monté en puissance tout au long de la période. La quatrième période du dispositif des CEE (2018-2021) repose sur des obligations renforcées (2133 TWhc, dont au moins 533 TWhc au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique) par rapport à la troisième période, signifiant que davantage d'actions d'économies d'énergie devront être financées par les acteurs obligés. Le périmètre d'application du dispositif a été étendu au secteur de l'industrie, aux installations soumises au système européen d'échanges de quotas de gaz à effet de serre. Les objectifs de la cinquième période (2022-2025) ont été renforcés par rapport à la quatrième période (obligation portée à 3100 TWhc sur 4 ans, dont 1130 TWhc au bénéfice des ménages en situation de précarité énergétique). Par ailleurs, cette cinquième période prévoit un renforcement de l'efficacité du dispositif.

Dans une démarche de sobriété et de promotion des modes de consommation les moins intenses énergétiquement, la France a également, au long de la période, soutenu résolument la politique européenne en matière d'écoconception et d'étiquetage énergétique des produits liés à l'énergie : elle veille scrupuleusement à la réalisation des programmes de travail successifs, et actuellement à la réalisation du programme 2022-2024. Le programme de travail 2022-2024 prévoit 38 réexamens de mesures existantes, qui permettront d'économiser de l'ordre de 170TWh supplémentaires par an à l'échelle européenne. Les priorités sont notamment la révision des dispositions concernant les appareils de chauffage et de refroidissement ainsi que l'évolution des étiquettes énergétiques.

Dans le domaine de l'industrie, la politique de décarbonation portée par l'Etat s'est appuyée sur des feuilles de route de décarbonation pour les secteurs les plus émetteurs (métallurgie, chimie lourde, ciment) et a été soutenue grâce au plan France Relance qui a permis d'accompagner plus de 200 sites industriels pour une réduction d'environ 4 millions de tonnes de CO₂ par an. En complément, un soutien à la décarbonation profonde est en cours de déploiement dans le cadre de France Relance et la stratégie nationale pour le développement de l'hydrogène décarboné assortie de 9 Md€ de soutien public.

Les graphiques ci-dessous illustrent l'évolution de la consommation d'énergie finale nationale sur la période 2010-2022. Ils comparent la trajectoire projetée par la PPE2 (figure 6) et la trajectoire constatée (figure 7) sur la période 2010-2022. On constate une dynamique pérenne de réduction de consommation.

ÉVOLUTION DU MIX ÉNERGÉTIQUE PROJÉTÉE DANS LA PPE2 ET CONSTATÉE

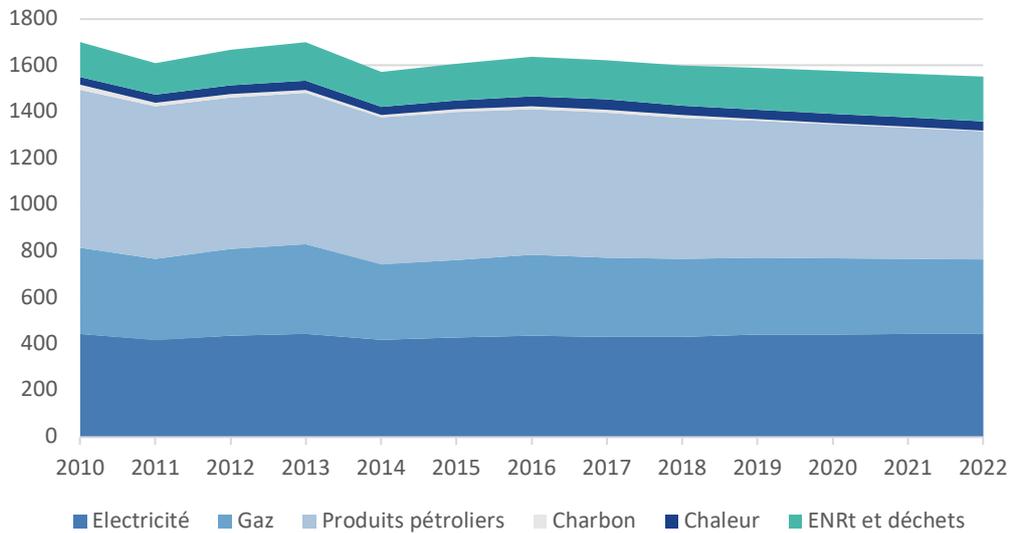


FIGURE 5. Evolution du mix énergétique réel (2010-2018) et projeté dans la PPE 2 (2019-2022) par vecteur énergétique

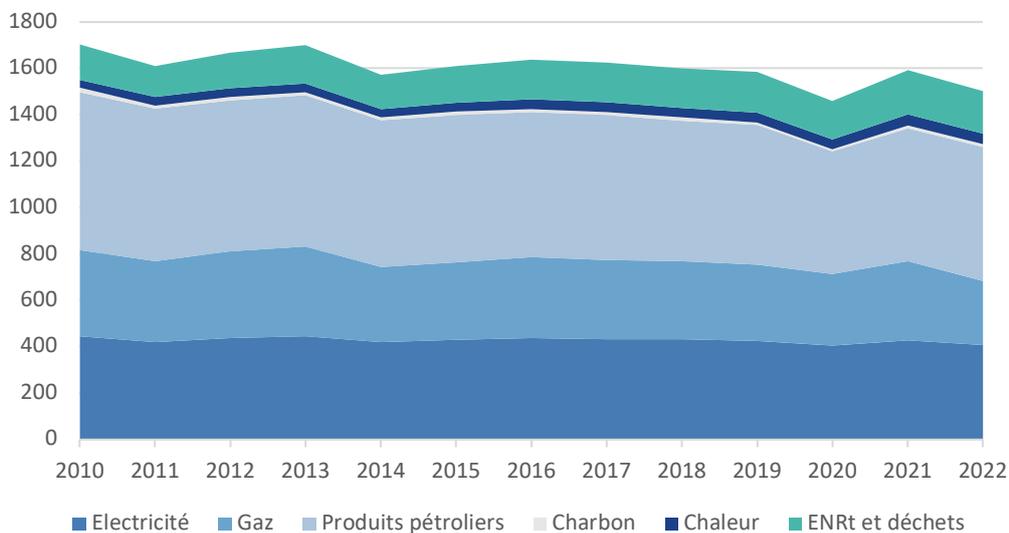


FIGURE 6. Evolution du mix énergétique constatée (2010-2022) – Données définitives (2010-2021) et provisoires (2022) – Source : SDES

La consommation d'énergie constatée sur la période 2018-2022 est inférieure aux projections sur cette même période. Le « creux » de 2020 correspond à l'impact de la crise sanitaire (COVID19)

Plus récemment, le Gouvernement a présenté le 6 octobre 2022 un premier plan de sobriété énergétique issu d'un travail mené dans dix secteurs d'activité et conduit avec plus de 300 fédérations. L'objectif de ce plan était de réduire de 10 % la consommation par rapport à fin 2019.

Cette mobilisation a permis d'obtenir des résultats inédits. Ainsi, sur douze mois (1er août 2022 au 31 juillet 2023), la France a réduit sa consommation combinée d'électricité et de gaz de 12 % – après correction des effets météorologiques et pour tous les types de consommateurs, y com-

pris ceux moins exposés à la volatilité des prix de l'énergie¹¹. Cette baisse de la consommation, qui s'est faite sans impact sur la croissance, a permis à la France de réduire ses émissions de gaz à effet de serre de 8,5 % au dernier trimestre 2022 et de 4,3 % au premier semestre 2023.

b. En matière de développement des énergies renouvelables

La part des énergies renouvelables dans la consommation finale d'énergie a été portée à 20,7 % en 2022, marquant une accélération nette par rapport à 2021 (+1,3 %), et nous plaçant à un niveau comparable à nos partenaires européens de taille comparable notamment l'Allemagne (20,4 %). Cela témoigne du succès des efforts menés par le Gouvernement pour accélérer le déploiement des énergies renouvelables. Cet effort est d'abord un effort de simplification des procédures administratives pour l'implantation de nouvelles installations de production d'électricité renouvelable : la loi n° 2023-175 du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables prévoit ainsi diverses mesures permettant d'accélérer le développement des énergies renouvelables et ses textes d'application seront déployés au tournant de l'année. Cet effort se joue également au niveau local, par la mobilisation de l'ensemble des parties prenantes, aussi bien les services déconcentrés de l'Etat qui assurent l'accompagnement et l'instruction des projets que les collectivités locales engagées dans la démarche de planification locale des zones d'accélération et de régionalisation des objectifs ENR.

Pour le photovoltaïque, la puissance nouvellement raccordée est de 1373 MW au premier semestre 2023, contre 1093 MW au premier semestre 2022. La puissance du parc solaire photovoltaïque atteint 17,5 GW en France continentale (18 GW France entière) à la fin du premier semestre 2023, pour un point de passage prévu par la PPE à 18,9 GW.

Pour l'éolien terrestre, au 30 juin 2023, la puissance éolienne totale installée en France continentale est de 22,5 GW dont 21,6 GW d'éolien terrestre, soit légèrement en deçà point de passage prévu par la PPE à 23,2 GW.

Pour l'éolien en mer, 3 projets totalisant 1,5 GW devraient être en service fin 2023-début 2024 : le parc de St Nazaire de 480 MW qui a été complètement mis en service en 2022 et les parcs de Saint-Brieuc et Fécamp sont en voie de finalisation pour un objectif PPE de 2 GW. En 2025, le projet de Courseulles-sur-Mer et celui de Yeu-Noirmoutier seront également mis en service. Enfin, le projet de Dieppe-Le Tréport sera mis en service en 2026.

S'agissant de la chaleur renouvelable, malgré un budget du fonds chaleur revu à la hausse depuis 2018, le contexte d'incitations fiscales n'a pas permis de différencier suffisamment les énergies bas carbone par rapport aux énergies fossiles pour la production de chaleur, rendant difficile l'impulsion d'une dynamique suffisante pour atteindre les objectifs de la PPE en la matière. Le rythme de développement de la chaleur a ainsi été sur le début de la période près de deux fois plus faible que celui prévu pour la PPE. Le budget du Fonds chaleur pour 2022 a été porté à 520 M€ afin de faire face à la crise énergétique et d'accélérer notamment le déploiement des réseaux de chaleur, principal vecteur de la chaleur renouvelable. Il a encore été augmenté à 595 M€ en 2023 pour faire face à l'augmentation importante de nouveaux projets de réseaux de chaleur urbains.

Dans le cadre du plan de relance, le Gouvernement a par ailleurs mis en place un soutien ambiteux et volontariste à la décarbonation de l'industrie disponible dès 2020 et qui a été poursuivi en 2021 et 2022 pour un total de 1,2 Md€ sur la période 2020-2022. Une dynamique très forte sur les projets de chaleur renouvelable a ainsi été observée en 2022.

¹¹ Les prix ayant peu variés en 2022 pour les ménages et les très petites entreprises grâce aux boucliers énergétiques mis en œuvre par le Gouvernement.

Le tableau suivant (France Métropolitaine continentale – source SDES) récapitule les objectifs d'énergies renouvelables de la PPE 2019-2028 et le niveau de développement actuel des différentes filières.

	UNITÉ	RÉALISÉ				OBJECTIFS	
		2019	2020	2021	2022	2023	2028
La chaleur et le froid renouvelable et de récupération							
Biomasse	TWh	114	107	120	109	145	157 à 169
Pompes à chaleur y compris PAC géothermiques	TWh	32	33	43	43	39,6	44 à 52
Géothermie profonde	TWh	2	2	2	2	2,9	4 à 5,2
Solaire thermique	TWh	1,20	1,22	1,23	1,27	1,75	1,85 à 2,5
Quantité de chaleur renouvelable et de récupération livrée par les réseaux de chaleur	TWh	14,6	14,7	17,4	n. d.	24,4	31 à 36

Le gaz renouvelable							
Biomasse	TWh	1,2	2,2	4,3	7,0	6	14 à 22
L'électricité renouvelable							
Hydroélectricité (y.c. STEP et énergie marémotrice)	GW	25,6	25,6	26,0		25,7	26,4 à 26,7
Éolien terrestre	GW	16,8	18,0	19,3	20,9	24,1	33,2 à 34,7
Photovoltaïque	GW	9,5	10,7	13,4	15,9	20,1	35,1 à 44,0
Électricité à partir de méthanisation	MW	230	256	274	279	270	340 à 410
Éolien en mer	GW	0	0	0	0,5	2,4	5,2 à 6,2

En 2022 et 2023, après plus de 15 ans de soutiens publics à l'émergence d'énergies renouvelables, celles-ci sont pour la plupart devenues compétitives sur notre sol. Elles ont généré 6,5 Md€ de recettes nettes supplémentaires dont 6,2 Md€ cumulés pour l'éolien terrestre au titre de 2022 et 2023.

c. En matière de développement du nucléaire

Tout en assumant le rôle clé de l'énergie nucléaire dans le mix énergétique français et sa décarbonation, la PPE2 ouvrirait plusieurs options quant à la place de l'énergie nucléaire dans notre pays.

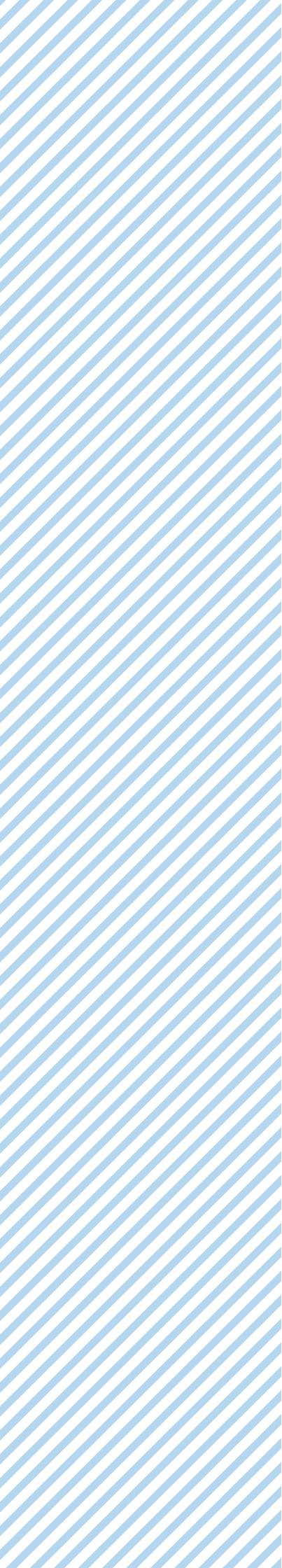
Les travaux « Futurs Energétiques 2050 » confiés à RTE ont confirmé l'intérêt des options de mix électrique reposant à la fois sur un développement massif des énergies renouvelables, la poursuite d'exploitation du parc nucléaire existant autant que techniquement et économiquement possible – sans envisager de nouvelles fermetures –, et sur le lancement d'un programme de nouveau nucléaire.

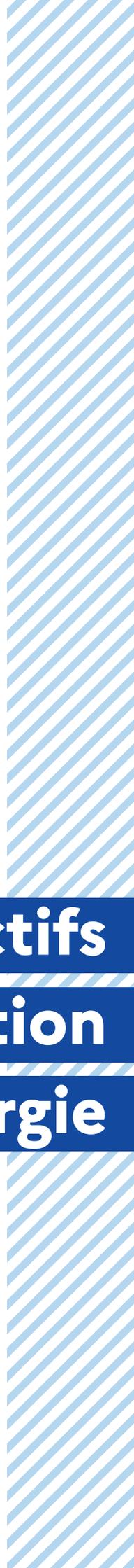
C'est dans cet esprit que le Président de la République a présenté dans le Discours de Belfort des orientations politiques ouvrant ce choix pour le pays : suite au débat public puis aux travaux menés par les groupes de travail, la présente Stratégie a pour vocation d'entériner ce choix.

d. En matière de sortie des énergies fossiles

La PPE portait l'ambition de sortir des fossiles. Dans les usages logement et transport, l'effort de conversion du parc de véhicules routiers à travers les bonus et les primes à la conversion, l'effort de rénovation énergétique et de transformation des modes de production de chaleur, confirmé dans la révision de la réglementation énergétique des bâtiments neufs (RE2020), ont préparé la voie pour cette stratégie, permettant de passer à l'échelle sur la sortie des fossiles dans les principaux usages de la vie quotidienne des Français.

L'arrêt des centrales électriques fonctionnant exclusivement au charbon et leur éventuelle conversion vers des solutions moins carbonées est confirmé par la présente PPE, avec l'ambition de sortir du charbon à usage énergétique d'ici 2027. Ces centrales nécessiteront un accompagnement des personnels et des territoires : le Gouvernement a veillé à la mise en place des mesures d'ores et déjà de formation professionnelle des salariés concernés, ainsi que de reconversion des sites vers de nouvelles activités dans le cadre de projets de territoires.





4.

**Les 5 objectifs
de la Programmation
Pluriannuelle de l'Énergie**

Les 5 objectifs de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie

a. Objectif 1 : Baisser nos consommations énergétiques

La réduction de nos consommations énergétiques est indispensable afin de pouvoir répondre à court, moyen et long terme à nos besoins énergétiques en énergie décarbonée. La consommation finale énergétique de la France a diminué entre 2012 et 2019 d'environ 5 %, puis plus rapidement depuis 2022. **Il est nécessaire d'accélérer le rythme global de réduction de consommation pour atteindre l'objectif** du paquet législatif européen *Fit for 55* décliné à travers la nouvelle directive relative à l'efficacité énergétique publiée le 20 septembre 2023¹². Celui-ci est estimé pour la France à **1 209 TWh en 2030, ce qui correspond à une réduction de la consommation en énergie finale d'environ 30 % par rapport à 2012**.



« CE QUI CHANGE PAR RAPPORT À LA PPE ACTUELLE »

La prochaine PPE fixera des objectifs plus ambitieux en matière de réduction de nos consommations d'énergie : 1209 TWh (soit une réduction de 30% par rapport à 2012) en 2030 contre un objectif de 1378 TWh (soit une réduction de 16,5% par rapport à 2012) en 2028 dans la précédente PPE.

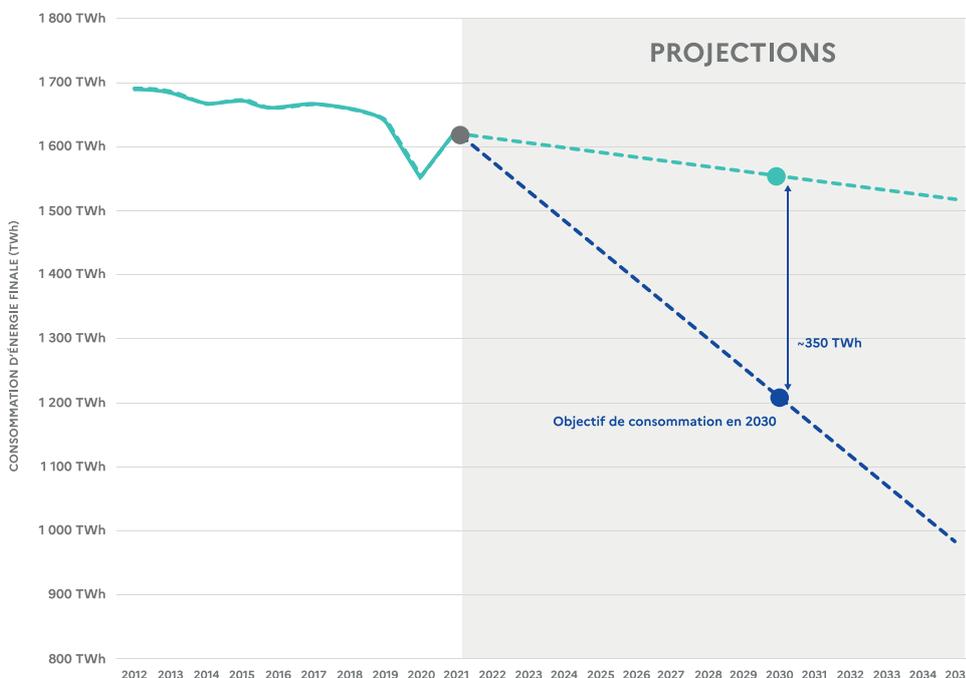


FIGURE 7. Projection des consommations en énergie finale à horizon 2030 (Modélisation DGEC sur la base des données du SDES)¹³

¹² Le périmètre de cette directive couvre les consommations finales à usage énergétiques (exclut les consommations à usages non-énergétiques de l'industrie) ainsi que les soutes aériennes, mais exclut les soutes maritimes et, l'énergie ambiante (chaleur dans l'environnement pour les pompes à chaleur).

¹³ La trajectoire actuelle (en vert) correspond à la trajectoire théorique à partir de 2022 avec la dynamique réduction de consommation observée sur la période 2012-2019, la projection [2012 – 2030] de la SNBC2 (en bleu) correspond à la trajectoire du scénario AMS de la SNBC2, et la trajectoire DEE (en bleu) correspond à la trajectoire de la DEE révisée et publiée au JOUE le 20 septembre 2023.

Les trajectoires modélisées à ce stade (cf. ci-après) conduisent à une consommation énergétique finale de la France en 2030 de 1371 TWh, ce qui implique un effort complémentaire nécessaire pour sécuriser l'objectif visé par la France de 1209 TWh. Ces modélisations intègrent un scénario de réindustrialisation, qui permet de baisser l'empreinte carbone française et européenne, mais qui augmente aussi mécaniquement les consommations d'énergie sur le territoire national de l'ordre de 50 TWh. La réindustrialisation de la France présente cependant un bilan positif pour le climat, puisque le mix électrique en France est largement décarboné, tout en créant des emplois et de la richesse pour les territoires.

Dans le cadre des modélisations de la SNBC, de nouveaux leviers de sobriété et d'efficacité énergétique pour tenir l'objectif de baisse de 30 % de la consommation d'énergie en France en 2030 par rapport à 2012 ont été identifiés et constituent des opportunités d'amélioration.

Cette PPE prévoit ainsi que la prise en compte des principes de sobriété et d'efficacité énergétique intervienne dès la conception d'un plan ou programme, d'une loi, d'un projet ou d'une décision d'investissement majeure.

En outre, l'accélération de l'électrification de certains usages (chaleur dans les bâtiments, électrification du transport) qui permet une efficacité énergétique intrinsèque par amélioration du rendement global, constitue un levier puissant de baisse de la consommation d'énergie : les gains de rendement peuvent aller jusqu'à un facteur trois. Historiquement, ces trajectoires ont pu être sous-estimées, traduisant l'évolution des choix des ménages.

Dans le bâtiment, il est ainsi prévu de sortir dès 2030 des chaudières fioul dans le parc immobilier tertiaire et de diviser par quatre (-75 %) le nombre de ces chaudières dans les logements. Des mécanismes d'incitations fortes sont également prévus pour faciliter la sortie du gaz fossile, au travers à la fois de la suppression progressive des soutiens à l'installation de moyens de chauffage au gaz (actée en 2023 pour MaPrimeRenov et les CEE) et une accélération significative de la cadence des rénovations d'ampleur. Le Gouvernement se fixe l'objectif de 200 000 rénovations énergétiques d'ampleur dès 2024, soit plus d'un doublement par rapport au rythme annuel actuel, puis 900 000 rénovations d'ampleur par an à horizon 2030. En parallèle, la mise en œuvre du décret éco énergie tertiaire de 2019, qui vise la diminution de la consommation d'énergie des bâtiments tertiaires de 40 % d'ici 2030 et de 60 % d'ici 2050, permettra d'accélérer la décarbonation du secteur du bâtiment.

Dans le secteur des transports, la dynamique d'électrification d'ores et déjà à l'œuvre doit s'accélérer en cohérence avec la fin de la vente des véhicules thermiques neufs en 2035 fixée au niveau européen. Ce développement du véhicule électrique sera soutenu par un système de bonus-malus et de prime à la conversion rénové en 2024 pour accompagner la transition de l'ensemble des Français, le lancement du leasing à 100€ pour les Français les plus modestes et un déploiement ambitieux des bornes sur l'ensemble de notre territoire.

Enfin, dans le secteur industriel, l'identification fine de gisements d'amélioration de l'impact climatique par filière au sein des comités stratégiques de filière engagée depuis 2020, puis le travail approfondi mené sur les 50 sites industriels à décarboner en priorité permettront de focaliser l'action de l'Etat sur l'accompagnement de l'industrie française dans une démarche intégrée, qui combine réduction des émissions à la source par l'efficacité énergétique et la valorisation de la chaleur fatale, décarbonation des procédés, et en dernier recours gestion par capture de carbone des émissions qui ne peuvent en l'état des connaissances disponibles être prévenues.

FOCUS SUR LES CERTIFICATS D'ÉCONOMIE D'ÉNERGIE (CEE)

Le dispositif des CEE est fondé sur une obligation pour les fournisseurs d'énergie (les obligés) de réaliser ou déclencher des opérations d'économies d'énergie, obligation fixée pour une période de quatre ou cinq ans (actuellement, la cinquième période débutée en 2022 court jusqu'en 2025). Ces opérations d'économies d'énergie peuvent être mises en œuvre dans tous les secteurs économiques : bâtiments résidentiels, bâtiments tertiaires, industrie, transports, agriculture et réseaux. Ce dispositif mobilise les entreprises, collectivités territoriales, bailleurs sociaux, l'ANAH, etc. Chaque action d'économie d'énergie induite par le dispositif donne droit à des certificats d'économies d'énergie qui se mesurent en kWh cumulé actualisé sur la durée de vie de l'opération (kWh « cumac ») pour tenir compte notamment de la durée de vie des équipements. Les fournisseurs d'énergie financent *in fine* ces opérations d'économies d'énergie en répercutant dans les factures des consommateurs les coûts associés. Le niveau de l'obligation a donc un impact sur le niveau des prix des différentes énergies.

La France a mis en place ce dispositif en 2006. Depuis 2014, il permet de répondre aux obligations d'économies d'énergie annuelles imposées à chaque Etat membre par la directive relative à l'efficacité énergétique qui reconnaît la faculté des Etats membres de mettre en œuvre ce type d'instruments. L'article 8 de la directive efficacité énergétique révisée (2023/1791/UE) prévoit une augmentation par palier du niveau d'obligation d'économie d'énergie pour la période 2021-2030 selon le rythme suivant (en % de la consommation énergétique finale de la France sur la période de référence 2016-2018) :

- 2021-2023 : 0,8 % soit 13,5 TWh/an ;
- 2024-2025 : 1,3 % soit 22 TWh/an ;
- 2026-2027 : 1,5 % soit 25 TWh/an ;
- 2028-2030 : 1,9 % soit 32 TWh/an.

La directive relative à l'efficacité énergétique rehausse l'objectif de réduction de la consommation d'énergie à horizon 2030 (pour la France, cela se traduit par un objectif de -30 % de consommation d'énergie par rapport à 2012). Dans la mesure où le dispositif des certificats d'économie d'énergie est un vecteur important pour l'atteinte de cet objectif, une consultation¹⁴ a été lancée en juillet 2023 afin de déterminer le bon niveau d'obligation et les paramètres de la 6ème période des CEE.

Le dispositif CEE contribue également à l'atteinte de l'objectif de réduction de la consommation en 2030, conjointement avec les autres réglementations mises en place pour réduire la consommation énergétique (comme les règlements Eco-conception qui encadrent les performances énergétiques d'un grand nombre de produits mis sur le marché européen). La France ajustera en conséquence les obligations de la sixième période des CEE.

La consultation sur la 6ème période des CEE propose d'atteindre 1600 TWhc d'obligation annuelle tout en évaluant les options permettant d'améliorer l'efficacité globale du dispositif en le rapprochant d'une logique d'obligation de résultats, en améliorant la lutte contre la fraude, et en assurant une plus grande lisibilité pour l'ensemble des participants au marché des certificats.

¹⁴ <https://www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/CEE-Consultation.pdf>

Dans le document mis en consultation, le niveau d'obligation du dispositif CEE à horizon 2030 se situerait entre les niveaux minimal et maximal d'obligation suivants :

(EN TWhc D'OBLIGATION ANNUELLE)	5 ^{ÈME} PÉRIODE CEE					6 ^{ÈME} PÉRIODE CEE				
	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031 à 2035
1^{er} scénario	625	825	825	1250	1250	1250	1250	1250	1250	1250
2^{ème} scénario	625	825	1025	1225	2500	2500	2500	2500	2500	2500

Dans le 1er scénario, des mesures supplémentaires fortes d'ordre réglementaire devraient être mises en place pour permettre la baisse des consommations énergétiques. Cette fourchette basse permet toutefois de respecter les exigences d'économies d'énergie annuelles imposées par la directive efficacité énergétique.

FLEXIBILITÉ ET PILOTAGE DES CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE

La décarbonation du système énergétique français implique une transition qui passe par une électrification des usages et un renforcement des moyens de production électrique non pilotables. Cette transition rend d'autant plus stratégique le développement des flexibilités et du pilotage des consommations d'énergie.

Les flexibilités interviennent à toutes les échelles de temps, du temps long des flexibilités structurelles et régulières jusqu'à l'équilibrage proche du temps réel. Elles présentent en outre le double intérêt d'assurer la sécurité d'approvisionnement et d'optimiser le système électrique.

Les études montrent ainsi que la flexibilité de la demande doit devenir d'ici 2030 un outil crucial pour le fonctionnement du système électrique, avec la nécessité d'un « passage à l'échelle » et d'un pilotage renforcé.

Il convient ainsi de tirer le meilleur parti de l'électrification des usages, qui conduit à disposer de davantage de consommations qu'il est possible de moduler ou de décaler dans le temps, surtout pour lisser les pointes de consommation du matin et du soir. C'est typiquement le cas pour la recharge de véhicules électriques (mise en place du *vehicle to grid*), pour l'eau chaude sanitaire ou tout autre équipement effaçable de forte puissance. Un potentiel important existe dans l'immobilier, en s'appuyant sur le développement des outils de pilotage et sur l'inertie thermique, dans un pays où seuls 6 % du bâtiment est équipé de GTB (gestion technique des bâtiments).

b. Objectif 2 : Accroître la production d'énergie décarbonée



« CE QUI CHANGE PAR RAPPORT À LA PPE ACTUELLE »

A l'occasion du discours prononcé à Belfort le 10 février 2022, le **Président de la République a fixé un cadre pour accélérer la transition et l'indépendance énergétique de la France**. Ce cadre repose sur deux grands piliers indissociables. D'une part, la sobriété et l'efficacité énergétiques, qui doivent se traduire par une baisse de la consommation d'énergie de 40 % à 50 % à horizon 2050. D'autre part, une accélération massive dans la production d'énergie décarbonée, en particulier d'énergie électrique : les énergies renouvelables et l'énergie nucléaire.

LA PROCHAINE PPE FIXERA EN CONSÉQUENCE DES OBJECTIFS PLUS AMBITIEUX QUE LA PRÉCÉDENTE PPE EN MATIÈRE DE PRODUCTION ÉNERGÉTIQUE DÉCARBONÉE :

- **Accélération de la sortie des énergies fossiles par l'électrification des usages, conduisant à un niveau de production d'électricité décarbonée révisé à la hausse pour s'établir à au moins 640 TWh en 2035, soit une augmentation de 22% par rapport à la production totale en 2021.** Celle-ci constitue un élément clé de la stratégie française dans la mesure où l'électrification est dans de nombreux cas d'usages synonyme de gains d'efficacité énergétique intrinsèques. Un niveau de production excédant 640 TWh permettra à la France soit d'exporter davantage d'électricité, soit d'accélérer la décarbonation de certains usages.
- **Révision à la hausse du développement de l'électricité photovoltaïque (54 à 60 GW en 2030 contre un objectif compris entre 35 et 44 GW en 2028 dans la précédente PPE, correspondant à un doublement du rythme actuel de déploiement),** tout en privilégiant le développement compétitif sur des espaces déjà artificialisés
 - Au sol : en privilégiant les sols déjà artificialisés ou présentant de moindres enjeux notamment en termes de biodiversité (parkings, friches, délaissés routiers, autoroutiers, ferroviaires, etc.).
 - Sur bâtiment : des obligations ont été introduites dans la loi afin d'augmenter le nombre de bâtiments, neufs et existants, devant installer des panneaux photovoltaïques.
 - Sur des zones naturelles, agricoles et forestières : les installations ne pourront entrer en compétition avec la production agricole ou la gestion durable forestière, ni, dans tous les cas, conduire à des défrichements de zones de plus de 25 hectares. Des projets d'agrivoltaïsme permettront en revanche d'apporter un service à l'activité agricole (adaptation au changement climatique, protection contre les aléas météorologiques, amélioration du potentiel agronomique ou encore bien-être animal).
- **Accélération du rythme d'attribution des capacités d'éolien offshore pour viser 18 GW de puissance installée en 2035,** en élaborant une planification par façade maritime, en lançant en 2025 l'attribution de 10 GW de puissance et en poursuivant le développement de la filière de l'éolien flottant.
- **Maintien du rythme actuel pour l'éolien terrestre en veillant à une répartition plus équilibrée sur le territoire et en investissant dans le *repowering*.**
- **Développement accru de l'usage des biocarburants, à hauteur d'environ 48 TWh en 2030, soit une augmentation de 21% par rapport à 2019.**
- **Développement du biométhane (environ 50 TWh de biogaz dont 44 TWh injecté à**

l'horizon 2030, correspondant à une capacité de production multipliée par 4 par rapport à aujourd'hui, contre un objectif compris entre 24 et 32 TWh, dont entre 14 et 22 TWh injecté, en 2028 dans la précédente PPE) prenant compte des limites de production de notre biomasse.

→ **Développement de la chaleur renouvelable (plus de 250 TWh en 2030 contre un objectif compris entre 219 et 247 TWh en 2028 dans la précédente PPE) et de récupération (20 TWh en 2030 contre un objectif compris entre 7,6 et 9,9 TWh dans les réseaux en 2028 dans la précédente PPE), correspondant à une multiplication par plus de deux du rythme de déploiement par rapport à aujourd'hui.**

→ **Développement du froid renouvelable et de récupération (2 TWh en 2030 contre une production de 0,78 TWh en 2021).**

→ **Relance de la filière nucléaire :**

- Suppression de l'objectif de fermeture de réacteurs nucléaires avant leur fin de vie.
- Poursuite de l'exploitation des réacteurs électronucléaires existants en prenant en compte les meilleures pratiques internationales, pour leur permettre de fonctionner après 50 ans ou 60 ans d'exploitation, dans le respect de notre cadre de sûreté exigeant.
- Engagement du programme de travaux, porté par EDF, visant à augmenter la puissance disponible (*uprating*) et la production annuelle des réacteurs existants, dans le respect strict du cadre de sûreté actuel.
- Confirmation du programme de construction de 6 EPR2, porté par EDF, dans la perspective d'une décision finale d'investissement par le Conseil d'administration d'EDF en vue de son lancement à l'horizon de l'année 2025.
- Poursuite de l'étude d'un éventuel second palier d'au moins 13GW, correspondant à la capacité de 8 EPR2 dans leur conception actuelle.
- Soutien au projet Nuward, porté par EDF, de développement d'un modèle de petit réacteur modulaire, en visant l'identification d'au moins un site pour la construction d'au moins un premier équipement de référence en France en 2024 et l'atteinte du jalon d'un premier béton à l'horizon 2030.
- Soutien à l'innovation de rupture à travers le plan France 2030, en visant une décision de lancement d'au moins un prototype de petit réacteur nucléaire innovant à l'horizon de l'année 2030.
- Validation de l'orientation pérenne de semi-fermeture du cycle du combustible et dans cette perspective, de la poursuite des travaux en vue de renouveler les installations de l'aval du cycle nucléaire (traitement recyclage) pour permettre une prise de décision, notamment sur la stratégie post 2040, d'ici fin 2026 au plus tard, tout en veillant à prendre les mesures permettant d'assurer l'adéquation pérenne aux besoins des infrastructures existantes de l'aval du cycle d'ici 2035 et au-delà en travaillant à un modèle de financement adapté à ces investissements nouveaux.



LA PRODUCTION ÉLECTRIQUE

L'électricité représente aujourd'hui un peu plus d'un quart de la consommation d'énergie finale en France. Elle est très majoritairement décarbonée grâce à la production nucléaire (environ 65 % en 2022) et renouvelable (environ 25 % en 2022).

Malgré une baisse globale de la consommation d'énergie, la consommation d'électricité va augmenter fortement sous l'effet de l'électrification de nombreux usages (transport, chauffage, industrie...) pour représenter plus de 50 % de nos consommations énergétiques à l'horizon 2050. Cela conduit à une **nette inflexion du besoin de développement des énergies électriques décarbonées dès 2025 et à la nécessité d'une remontée de la production nucléaire par rapport à son niveau de 2022.**

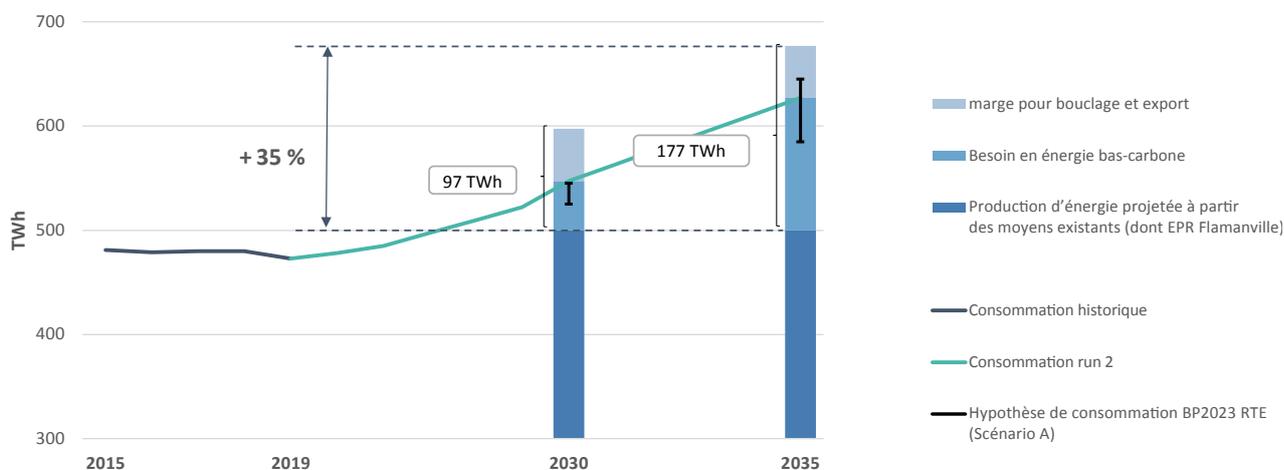


FIGURE 9. Projection de la consommation d'électricité à 2030 et 2035 (Source : modélisations SGPE/DGEC)

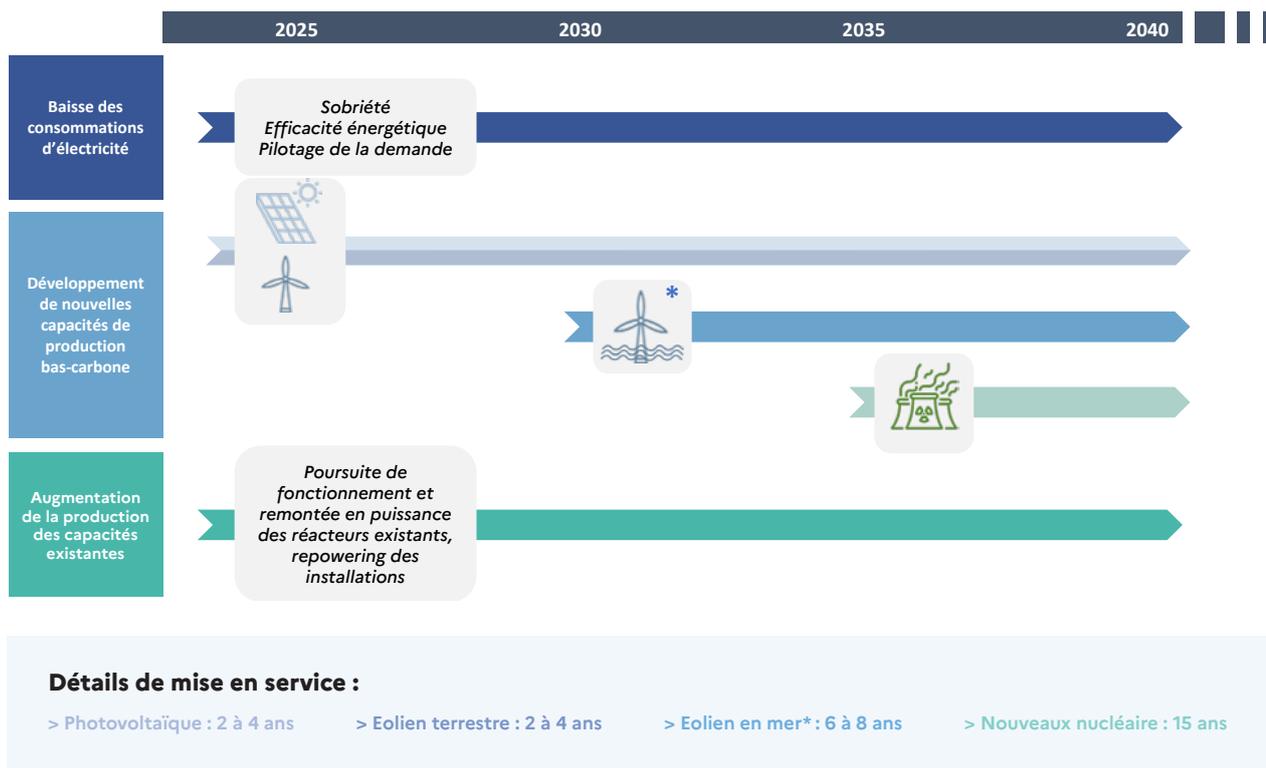
Afin de faire face à ces hausses de consommation, il est nécessaire de reposer sur un mix électrique s'appuyant sur les deux piliers de production bas carbone disponibles – le nucléaire, avec le renforcement de la production du parc existant et la construction de nouveaux réacteurs, et les énergies renouvelables électriques, qui devront être fortement développées –, en tenant compte des temps de développement propres à chaque filière. Les analyses, dont celles de RTE présentées initialement dans son rapport « Futurs Energétiques 2050 » publié fin 2021 puis confortées par son bilan prévisionnel 2023 ont en effet montré que la logique d'addition des productions d'électricité bas carbone, à travers le développement des énergies renouvelables et la poursuite du fonctionnement des réacteurs nucléaires existants, augmentait les chances d'atteindre nos cibles climatiques et était économiquement performante.

Au-delà des projets déjà engagés (réacteur de Flamanville 3, parcs éoliens terrestre et en mer, projets photovoltaïques) et de l'objectif de redresser la disponibilité des réacteurs nucléaires existants :

→ D'ici 2030, 7 parcs éoliens en mer issus des appels d'offres 1 à 3 seront mis en service. A cet horizon, seuls des projets supplémentaires d'éolien terrestre et de photovoltaïque sont en mesure de contribuer significativement à l'augmentation des capacités de production d'électricité décarbonée.

- Entre 2030 et 2035, la mise en service des parcs éoliens en mer actuellement en développement, en cours d'attribution, planifiés ou qui seront issus de l'exercice de planification en cours apportera une contribution complémentaire.
- Post 2035, le déploiement progressif des nouveaux EPR 2 et de petits réacteurs nucléaires modulaires ou innovants, de même que la poursuite de fonctionnement du parc de réacteurs nucléaires existant, permettront de renforcer significativement le parc de production électrique en complément de la poursuite du développement des énergies renouvelables.

Si le scénario central retenu dans le présent document est par prudence celui d'une production nucléaire de 360 TWh, sur toute la période, l'objectif donné à EDF, et endossé par la direction de l'entreprise comme ambition managériale, est d'atteindre une production nucléaire annuelle dépassant 400 TWh. Comme RTE dans son bilan prévisionnel, il a été décidé de prendre en compte dans les modélisations une hypothèse prudente de production moyenne annuelle de 360 TWh d'ici 2035 au cas où des aléas surviennent. Par rapport à l'année 2022, au cours de laquelle la production nucléaire a été de 280 TWh, cela représente une hausse de production nucléaire de 80 TWh dans le scénario médian et de 120 TWh dans le scénario cible. Tous les investissements permettant de retrouver des capacités de gestion à la pointe seront priorités. Le développement de capacités hydroélectriques est possible et nécessaire : même si l'énergie totale produite n'augmentera pas nécessairement du fait de l'impact probable du dérèglement climatique sur la ressource en eau (baisse de débit), le développement de la puissance totale installée constituera un précieux levier pour l'équilibre du système électrique tant pour les pointes de consommation que pour le volume total de production.



* Les projets d'éolien en mer lancés depuis 2010 vont rejoindre progressivement le parc de production pour représenter 3.6 GW en 2030 dont 1.5 GW déjà en service début 2024. Est donc affiché ici uniquement l'horizon de mise en service de nouveaux projets. Ce graphique ne présente pas l'enjeu d'augmentation de la production nucléaire du parc existant puisqu'il ne s'agit pas de nouvelles capacités.

FIGURE 10. Temporalité des leviers disponibles pour assurer le bouclage énergétique en électricité



LES ÉNERGIES RENOUVELABLES ÉLECTRIQUES

En 2035, il faudra produire au moins 177 TWh supplémentaires d'électricité à partir d'énergies renouvelables par rapport à 2022 pour répondre à la croissance de la demande et assurer notre sécurité d'approvisionnement. Ceci sera permis par le déploiement volontariste de l'ensemble des filières (photovoltaïque, éolien et hydroélectricité) pour atteindre environ 120 GW en 2030 et entre 160 et 190 GW en 2035, ce qui implique notamment :

- Pour le photovoltaïque : doubler le rythme annuel de développement de nouvelles capacités en travaillant à une répartition équilibrée entre centrales au sol, grandes toitures et résidentiel ;
- Pour l'éolien terrestre : maintenir le rythme actuel de déploiement en veillant à une répartition plus équilibrée des installations sur le territoire et en investissant dans le repowering d'installations existantes.

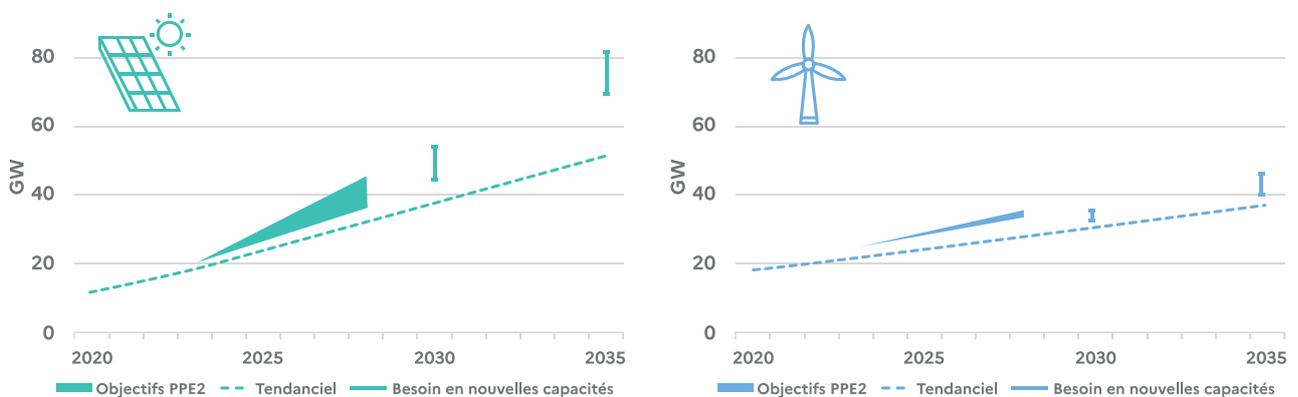


FIGURE 11. Trajectoire de développement des énergies renouvelables terrestres en GW (Source : modélisations DGEC)

Les marges de manœuvre à court terme pour l'éolien en mer sont plus contraintes. Compte-tenu des délais de mise en service, la capacité éolienne en mer installée en 2030 ne pourra excéder 3,6 GW. **L'enjeu sera d'atteindre l'objectif du pacte éolien en mer de 18 GW mis en service en 2035, tout en créant les conditions de la poursuite d'un développement ambitieux dans les années qui suivront (autour de 2GW/an).**

Si le développement de l'éolien en mer s'est largement accéléré depuis 2019, avec en outre des extensions déjà identifiées pour certains parcs, une planification de long terme est nécessaire pour atteindre un objectif de plus de 45 GW en 2050. **Pour sécuriser cette trajectoire à 2035, la PPE 3 prévoira notamment d'attribuer de l'ordre de 10 GW supplémentaires d'ici fin 2025, à l'issue de l'exercice de planification des quatre façades maritimes qui sera conduit entre fin 2023 et mi 2024. Dans une logique de cadencement et en cohérence avec les objectifs du Pacte éolien en mer, un nouvel appel d'offre d'une taille équivalente pourra être lancé à l'horizon 2030.**

Sur les autres énergies marines renouvelables, la PPE 3 pourra prévoir le lancement de premiers appels d'offres commerciaux hydroliens, sous réserve de l'évolution des coûts de la technologie.

En ce qui concerne l'hydroélectricité, qui constitue aujourd'hui la première source d'électricité renouvelable (42 % de la production électrique renouvelable et une puissance totale de 25,7 GW), **l'objectif sera d'augmenter les capacités installées de 2,8 GW à horizon 2035, en**

grande partie sur des installations existantes. Ces 2,8 GW incluront environ 1700 MW de stations de transfert d'énergie par pompage – essentielles pour accroître notre capacité de stockage d'électricité –, 640 MW sur des installations de plus de 4,5 MW et 485 MW sur des installations de moins de 4,5 MW.

La PPE3 renforcera donc le développement des énergies renouvelables électriques et les objectifs suivants pourraient être fixés :

CAPACITÉ INSTALLÉE EN GW	2022	2030	2035
PHOTOVOLTAÏQUE	15,9	54 à 60	75 à 100
EOLIEN TERRESTRE	20,6	33 à 35	40 à 45
EOLIEN EN MER	0,5	3,6	18
HYDRO-ÉLECTRICITÉ (DONT STEP)	25,7	26,3	28,5

Les fourchettes de capacité en puissance installées correspondent à des objectifs bas et des objectifs hauts en 2030 et 2035. Ces objectifs bas et hauts sont eux-mêmes liés à des cadences annuelles de projets raccordés au réseau électrique. Pour le photovoltaïque par exemple, les objectifs haut (60 GW en 2030 et 100 GW en 2035) correspondent à une cadence de 7 GW/an de nouveaux projets raccordés. Ces objectifs hauts ne constituent pas pour autant des seuils indépassables. Pour les différentes sources d'énergie, il sera possible, dans le cas où la cadence annuelle correspondant à l'objectif haut est atteinte et que les appels d'offres sont constamment saturés et compétitifs, de pouvoir augmenter l'objectif haut des fourchettes de capacité installée, notamment pour pouvoir lancer des périodes d'appels d'offres supplémentaires.

Le respect des trajectoires basses présentées ci-dessus impliquerait une production supplémentaire d'électricité d'origine renouvelable d'un peu moins de 200 TWh en 2035 par rapport à 2022.

ÉNERGIE PRODUITE EN TWh	2022	2030	2035
PHOTOVOLTAÏQUE	19	65	93
EOLIEN TERRESTRE	39	64	80
EOLIEN EN MER	1	14	70
HYDRO-ÉLECTRICITÉ (HORS STEP)	43	54	54
TOTAL	101	197	298

SOIT +197 TWh
PAR RAPPORT
À 2022



MESURES

Pour atteindre ces objectifs, **pour les énergies renouvelables terrestres**, la PPE pourrait prévoir les mesures suivantes de manière transversale :

- Expérimenter le principe d'appels d'offres mixtes (une partie de la production en complément de rémunération et une partie en PPA sans soutien) et développer des garanties du risque de contrepartie des PPA.
- Renforcer l'incitation à l'autoconsommation pour le résidentiel ou les entreprises.
- Accélérer la planification des ENR au niveau local issue de la loi d'accélération de la production des énergies renouvelables de 2023 (APER), en accompagnant les collectivités locales dans la définition des zones d'accélération des énergies renouvelables prévues par la loi et les Régions dans la mise en œuvre des comités régionaux de l'énergie, et la mise à jour de leur schéma régional d'aménagement, de développement durable et d'égalité des territoires (SRADDET).
- Accompagner les projets de relocalisation des filières industrielles clés de la transition énergétique (solaire, éolien terrestre et en mer, géothermie, pompe à chaleur, industrie des réseaux), dans le prolongement du groupe de travail pour la réindustrialisation des filières du renouvelable lancé en janvier 2023 et en s'appuyant sur les mesures prises dans la Loi du 23 octobre 2023 relative à l'industrie verte, en formalisant pour chaque filière clés un pacte de filière, sur le modèle du pacte éolien en mer et en mobilisant toutes les facilités possibles sous le règlement *Net Zero Industry Act*, notamment en matière d'organisation des appels d'offres de soutien, pour renforcer leur autonomie stratégique.
- Soutenir l'innovation et la structuration des filières industrielles concourant à la transition énergétique et au développement des énergies renouvelables à grande échelle avec les outils du plan France 2030.
- Poursuivre notre stratégie de sécurisation des approvisionnements en métaux critiques de la transition énergétiques (lithium, nickel, cobalt, cuivre, aluminium, terres rares, etc.) pour en maîtriser les chaînes de valeur, de leur extraction jusqu'au recyclage. En plus du soutien aux projets via l'appel à projets France 2030 « métaux critiques », le crédit d'impôt industries vertes et le fonds d'investissement mis en place par l'Etat en 2023, une mise à jour de l'inventaire minier national, à travers le lancement d'une campagne de reconnaissance des ressources de notre sous-sol sera démarrée en 2024.
- Caractériser les besoins en compétences et mettre en place dans le cadre d'une co-construction entre l'Etat, les Régions et les filières des plans de gestion prévisionnelle des compétences pour attirer, former et recruter les personnes nécessaires à la tenue des objectifs.

POUR LE PHOTOVOLTAÏQUE

- Porter le rythme de développement du solaire à au moins 5,5 GW/an en visant 7 GW/an, donnée que nous retenons dans notre scénario central.
- Travailler à une répartition équilibrée du photovoltaïque entre grandes toitures photovoltaïques, centrales aux sols et résidentiel, en tenant compte notamment des coûts potentiellement plus élevés de certaines technologies et de la nécessité de mobiliser au maximum les terrains délaissés et anthropisés tout en exploitant le potentiel de l'agrivoltaïsme. Le travail de planification des énergies renouvelables issue de la loi APER devra être l'occasion de préciser la répartition des centrales au sol entre les différents types de terrain mobilisables.
- Construire le cadre réglementaire de l'agrivoltaïsme en application de l'article 54 de la loi d'accélération pour les énergies renouvelables pour permettre et encourager son développement

POUR L'ÉOLIEN TERRESTRE

- Maintenir le rythme de développement de l'éolien terrestre à 1,5 GW/an avec l'objectif d'une répartition plus équilibrée entre les territoires et organiser un plan de *repowering* pour préparer un renouvellement efficace des parcs renouvelables existants sur la période 2025-2035 en étudiant la possibilité d'augmenter la taille des mâts pour rehausser la production tout en limitant le nombre de mâts.
- En complément du dispositif introduit dans la loi d'accélération des énergies renouvelables, mettre en place un système de planification pour le développement des radars de compensation permettant de libérer des zones pour l'éolien terrestre dans les zones soumises à servitudes par les radars militaires et météo.

POUR L'HYDROÉLECTRICITÉ

- Augmenter les capacités hydroélectriques et la flexibilité du parc (y compris STEP), notamment par l'optimisation et le suréquipement d'aménagements existants à travers par exemple l'adaptation du cadre réglementaire et économique existant.
- Poursuivre les appels d'offres pour accompagner le développement de la petite hydroélectricité en maintenant un haut niveau de protection de la biodiversité et de qualité des eaux, en cohérence avec les engagements européens de la France.
- Favoriser la rénovation des petites centrales hydroélectriques en intégrant les questions de continuité écologique.

N.B. Concernant la production électrique à partir de bioénergies, le biogaz a connu des premiers développements sous forme de cogénération mais est aujourd'hui orienté préférentiellement vers une injection dans les réseaux pour une utilisation directe, à meilleur rendement. Afin de favoriser la méthanisation des effluents d'élevage au plus proche des exploitations et dans le but de réduire les émissions de gaz à effet de serre du secteur agricole, la valorisation en cogénération restera toutefois possible dans des situations bien précises, ainsi que la production de bioGNV à la ferme, notamment lorsque la biomasse disponible se trouve éloignée des sites de raccordement au réseau.

ENFIN, POUR LES ÉNERGIES RENOUVELABLES MARINES ET NOTAMMENT L'ÉOLIEN EN MER :

- Passer d'une logique de développement projet par projet à une planification globale par façade maritime, pour atteindre les objectifs fixés, notamment ceux du pacte éolien en mer¹⁵, avec le lancement en novembre 2023 des débats publics sur nos 4 façades maritimes
- Identifier suffisamment de zones pour :
 - Planifier dès 2024 le développement de l'éolien en mer sur les quatre façades pour atteindre 18 GW en service en 2035, en prévoyant le lancement d'un ou plusieurs appels d'offres dès la finalisation des planifications de façade de façon à lancer l'attribution d'environ 10 GW supplémentaires d'ici fin 2025.
 - Anticiper les études de caractérisation des sites et les états initiaux de l'environnement sur les zones de projet et les travaux nécessaires au raccordement en amont des procédures de mise en concurrence.

¹⁵ L'État et la filière de l'éolien en mer en France se sont engagés collectivement pour un développement massif de l'éolien en mer et de l'industrie afférente par la signature en 2022 d'un Pacte éolien en mer.



LA PRODUCTION ÉLECTRONUCLÉAIRE

La loi relative à l'accélération des procédures liées à la construction de nouvelles installations nucléaires à proximité de sites nucléaires existants et au fonctionnement des installations existantes a abrogé l'objectif d'atteindre une part du nucléaire au sein du mix électrique de 50 % à l'horizon 2035. Le Gouvernement prend acte de cette abrogation qui procède de l'intention du législateur.

La politique énergétique française prévoit la poursuite de l'exploitation des réacteurs électronucléaires existants en prenant en compte les meilleures pratiques internationales, y compris pour leur permettre de fonctionner après 50 ans ou 60 ans d'exploitation, tant que les exigences de sûreté sont respectées. Conformément à la loi, les réexamens de sûreté décennaux permettront de valider périodiquement la capacité à poursuivre l'exploitation pour chaque réacteur. EDF conduira des études, en lien avec l'Autorité de sûreté nucléaire, pour préciser les perspectives de fonctionnement du parc existant après 50 ans et après 60 ans, en incluant les réflexions nécessaires sur l'adaptation des réacteurs au changement climatique, notamment vis-à-vis des enjeux liés à la ressource en eau.

EDF porte un programme de travaux visant, au cours des maintenances programmées, à augmenter la puissance disponible des réacteurs existants, dans le respect de notre cadre de sûreté. Les anticipations de production nucléaire pour les prochaines années prendront en compte l'augmentation de puissance du parc nucléaire qui résulterait de la mise en œuvre de ce programme. Le Gouvernement fixe à EDF l'objectif de retrouver les meilleurs niveaux de performance opérationnelle avec pour cible de retrouver une production nucléaire de plus de 400 TWh d'ici 2030 (EPR de Flamanville 3 y compris), sachant que nous retenons l'hypothèse de production de 360 TWh dans notre scénario central.

La stratégie de traitement-recyclage du combustible nucléaire sera préservée sur la période de la PPE et au-delà. Dans la perspective de renouveler les installations de l'aval du cycle nucléaire, la filière nucléaire mènera d'ici la fin de l'année 2026, sous la supervision du Gouvernement, des travaux visant à définir les scénarios industriels les plus appropriés pour l'avenir du cycle du combustible post-2040, les modalités de financement et le calendrier de décisions associés. Ces dernières pourront par la suite être intégrées aux révisions successives de la programmation pluriannuelle de l'énergie.

EDF porte un programme de construction de 6 EPR2, à raison de deux réacteurs sur le site de Penly, deux sur le site de Gravelines et deux réacteurs au Bugey. Le Gouvernement confirme son soutien à ce programme et s'inscrit dans la perspective d'une décision finale d'investissement par le Conseil d'administration d'EDF en vue de son lancement d'ici à la fin de l'année 2024.

Le Gouvernement approfondira l'étude d'un renforcement du programme électronucléaire avec EDF et les opérateurs concernés permettant d'instruire les questions relatives au dimensionnement, au juste besoin et à l'adaptation de la conception de l'EPR2, afin d'être en capacité d'ici 2026 de prendre une décision sur la réalisation d'un éventuel second palier d'au moins 13GW, correspondant à la capacité de 8 EPR2 dans leur conception actuelle.

Le Gouvernement poursuivra son soutien à l'innovation de rupture à travers le plan France 2030, en visant l'atteinte d'un premier béton d'un petit réacteur modulaire à eau pressurisée et le lancement d'au moins un prototype de petit réacteur nucléaire innovant de technologie différente à l'horizon de l'année 2030. Cet objectif pourra être actualisé d'ici cette échéance. En parallèle de son programme de construction de nouveaux réacteurs de forte puissance, EDF porte en effet, via sa filiale NUWARD SAS, le projet Nuward de développement d'un petit réacteur modulaire (SMR – Small Modular Reactor) à eau pressurisé de 170 MWe, faisant l'objet d'un accompagnement par France 2030, avec pour objectif d'atteindre le jalon d'un premier béton pour une première centrale de référence en France à l'horizon de l'année 2030. De façon complémentaire, et notamment dans le cadre de l'appel à manifestation d'intérêt « Réacteur nucléaires innovants » de France 2030, la filière nucléaire engagera, en lien avec le CEA, des travaux visant à qualifier l'opportunité

de déployer des SMR en France, en complément des installations nucléaires de forte puissance pour leurs applications électrogènes et plus globalement pour leurs potentielles nouvelles applications non électrogènes, notamment la production de chaleur, la production d'hydrogène ou la contribution à la fermeture du cycle du combustible. Le Gouvernement supervisera ces travaux et mènera en parallèle les réflexions permettant de préparer, le cas échéant, l'identification de sites d'implantation pertinents pour des SMR en France.

De façon complémentaire, le CEA engagera, en lien avec la filière nucléaire, des travaux visant à qualifier les besoins en combustibles associés aux nouveaux concepts de réacteurs nucléaires innovants et les adaptations du cycle du combustible à envisager, en visant à dégager les horizons de temps pertinents. Le CEA et la filière nucléaire poursuivront également les travaux visant la fermeture du cycle du combustible, en cohérence avec les travaux menés par la filière nucléaire sur l'avenir des installations industrielles de l'aval post-2040. Le CEA conduira, en lien avec la filière nucléaire française, un programme d'investissements dans les infrastructures de recherche nucléaire pour maintenir une capacité de recherche dans le secteur nucléaire à la pointe sur l'ensemble des priorités de la politique nucléaire menée par le Gouvernement.



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

- **Poursuivre l'exploitation des réacteurs électronucléaires existants** en prenant en compte les meilleures pratiques internationales, y compris pour leur permettre de fonctionner après 50 ans ou 60 ans d'exploitation, tant que les exigences de sûreté sont respectées, et **poursuivre les études pour préciser les perspectives de fonctionnement du parc existant après 50 ans et après 60 ans.**
- **Augmenter la puissance disponible des réacteurs existants (uprating)**, dans le respect du cadre de sûreté et **retrouver les meilleurs niveaux de performance opérationnelle avec pour cible une production nucléaire de 400 TWh d'ici 2030** (EPR de Flamanville 3 y compris), tout en retenant un scénario de référence à 360TWh pour la planification.
- **Confirmer le lancement du programme industriel de construction de trois paires de nouveaux réacteurs EPR2 portés par EDF, successivement à Penly, Gravelines et Bugey** avec l'objectif qu'EDF prenne sa Décision Finale d'Investissement fin 2024.
- **Approfondir l'étude d'un éventuel renforcement du programme électronucléaire afin d'être en capacité d'ici 2026 de prendre une décision sur la réalisation d'un second palier d'au moins 13GW**, correspondant à la capacité de 8 EPR2 dans leur conception actuelle.
- **Encourager le développement des petits réacteurs modulaires (SMR) et de petits réacteurs innovants**, en vue a minima de permettre à l'horizon de l'année 2030, d'une part, **l'atteinte par le projet Nuward du jalon d'un premier béton pour une première centrale de référence en France** et, d'autre part, **la réalisation par au moins un projet de réacteur nucléaire innovant soutenu par France 2030 d'un prototype.**
- **Préserver la stratégie de traitement-recyclage du combustible nucléaire sur la période de la PPE et au-delà, jusqu'à l'horizon des années 2040** et poursuivre les travaux en vue de renouveler les installations de l'aval du cycle nucléaire, notamment les installations d'Orano localisées à La Hague et Mélox, pour permettre une prise de décision, notamment sur la stratégie post 2040, d'ici fin 2026 au plus tard et en préparant un cadre économique adapté aux investissements à mener dans ces installations aval.
- **Préserver et renforcer les capacités industrielles françaises concourant à la fabrication du combustible nucléaire à partir d'uranium naturel**, au travers notamment l'augmentation des capacités d'enrichissement d'uranium français et le maintien d'un approvisionnement diversifié et de stocks adaptés d'uranium naturel.
- **Mettre en œuvre une filière industrielle européenne de conversion et d'enrichissement de l'uranium de retraitement.**
- **Conduire** au niveau du CEA en lien avec la filière nucléaire française, un **programme d'investissements dans les infrastructures de recherche nucléaire** (notamment RJH) **pour maintenir une capacité de recherche dans le secteur nucléaire à la pointe sur l'ensemble des priorités de la politique nucléaire menée par le Gouvernement** et poursuivre l'effort de coopération internationale (ITER).
- Demander à EDF en lien avec les parties prenantes concernées, notamment Orano, de prendre les mesures à l'horizon 2035 permettant d'**assurer la disponibilité d'entrepôts suffisants pour les besoins de l'aval du cycle.**

Au cours de la future PPE, le plan national de gestion des matières et déchets radioactifs (PNGMDR) continuera d'être le document de planification en la matière, dont les orientations (notamment la mise en œuvre de Cigéo) seront suivies. Celui en vigueur couvre la période 2022-2026. Il devra donc être renouvelé à la fin de cette période.



LA CHALEUR RENOUVELABLE

La chaleur représente aujourd'hui un peu moins de la moitié (43 %) de la consommation d'énergie finale¹⁶ en France dont seulement environ un quart est d'origine renouvelable. La France mise sur une forte augmentation de la production de chaleur d'origine renouvelable et le développement accéléré des réseaux urbains de distribution de chaleur et de froid pour sortir rapidement des énergies fossiles.

Ainsi, les objectifs de la PPE3 devront permettre de porter la consommation de chaleur renouvelable et de récupération de 183 TWh en 2021 à au moins 330 TWh en 2035. Le tableau ci-dessous détaille la répartition par secteur. Les objectifs fixés pour la PPE3 conduisent à une multiplication par plus de deux de la quantité de chaleur renouvelable et de récupération d'ici 2035.

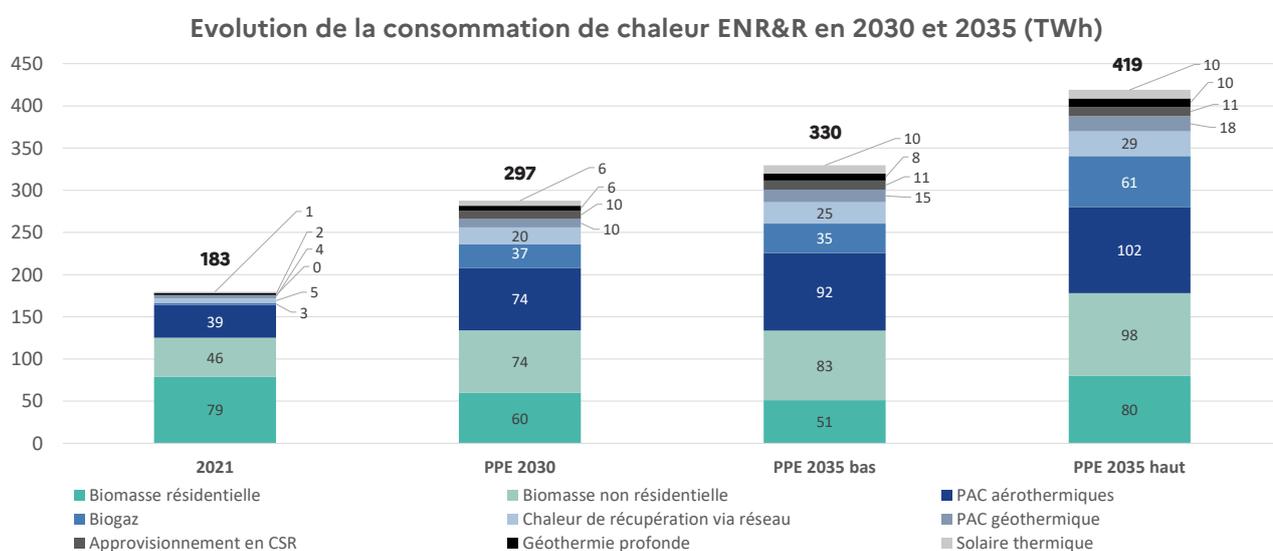


FIGURE 12. Evolution de la consommation de chaleur ENR&R en 2030 et 2035

Pour accompagner cette augmentation de la consommation de chaleur renouvelable, toutes les filières de production de chaleur renouvelable sont sollicitées, de même qu'un recours accru à la récupération de chaleur fatale. La PPE3 fixe ainsi des objectifs pour chacune des filières de production de chaleur renouvelable ainsi que pour la récupération de chaleur fatale utilisées dans les réseaux de chaleur. La hausse la plus importante est due au déploiement des pompes à chaleur. Toutefois, proportionnellement, le développement du solaire thermique, du biogaz et de la géothermie représentent les défis les plus importants.

Le tableau suivant récapitule les objectifs par filière.

¹⁶ L'énergie finale ou disponible est l'énergie livrée au consommateur pour sa consommation finale (essence à la pompe, électricité au foyer, etc.).

CHALEUR ENR PAR SECTEUR EN TWh	2021	2030	2035 SEUIL BAS	2035 SEUIL HAUT
BIOMASSE (CONSO NETTE)	123	134	134	178
GÉOTHERMIE DE SURFACE	3,9	10	15	18
GÉOTHERMIE PROFONDE	2,3	6	8	10
PAC (HORS PAC GÉOTHERMIQUES)	39,1	74	92	102
SOLAIRE THERMIQUE	1,3	6	10	10
RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE LIVRÉE DANS LES RCU	5,4	20	25	29
BIOGAZ INJECTÉ + COGÉ BIOGAZ	7,5	37	35	61
CSR*	0,2	10	11	11
TOTAL	182,7	297	330	419

Il est souligné que les chiffres de consommation et de production de biomasse font l'objet de modélisations en cours de finalisation, dans le cadre de la préparation de la SNBC, qui pourront conduire à réviser les trajectoires ci-dessus.

Afin de développer la chaleur renouvelable, le gouvernement dispose de trois dispositifs principaux largement éprouvés :

- Le dispositif des aides MaPrimeRénov' à destination des particuliers ;
- Le dispositif du Fonds chaleur pour soutenir le développement de la chaleur renouvelable et de récupération dans tous les secteurs d'activités ;
- Les aides France 2030 à la décarbonation de l'industrie pour le développement de la chaleur bas carbone.

Créé en 2009, le Fonds chaleur, géré par l'ADEME, a permis le déploiement massif des installations de production de chaleur renouvelable sur le territoire français. Au cours de cette période, cette aide à l'investissement a soutenu plus de 7100 projets pour un montant de 3,7 Md€ d'aides sur 12,4 Md€ d'investissement et une production annuelle de 42,6 TWh d'ENR&R de chaleur. Le Fonds Chaleur a été augmenté de 40 % en mars 2022, pour atteindre 520 Md€ sur l'année 2022, puis 595M€ pour 2023.

MESURE : le fonds chaleur sera de nouveau augmenté en 2024, pour atteindre 820 M€.



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

MESURES TRANSVERSALES CONCERNANT LES ÉNERGIES RENOUVELABLES THERMIQUES :

- Fixer une trajectoire budgétaire pour le Fonds chaleur qui soit cohérente avec les besoins de notre stratégie énergétique et permette d'accompagner le développement de l'ensemble des filières et le déploiement des réseaux de chaleur qui tiendra compte des premières évolutions budgétaires prévues dès 2024 (820 M€) et rechercher de nouvelles pistes de simplifications pour accélérer le déploiement des projets
- A la suite de la concertation sur la décarbonation du bâtiment, prendre des mesures en ce qui concerne la fin de l'utilisation du fioul dans les bâtiments tertiaires en 2030, et la réduction progressive de l'installation de chaudières à gaz fossile
- Pour atteindre la cible de 200 000 rénovations performantes en 2024 et accélérer la sortie des passoires thermiques, au profit du pouvoir d'achat, le PLF pour 2024 prévoit une hausse de 50 % des moyens alloués à la rénovation énergétique des logements, pour atteindre 5 milliards d'euros en 2024, ainsi que la prolongation de l'éco-prêt à taux zéro jusqu'en 2027
- Promouvoir l'accompagnement des projets de chaleur renouvelable chez les particuliers dans le cadre de **France Rénov'**
- Lancer un plan visant à augmenter les **ressources humaines et les compétences** pour les métiers de la chaleur renouvelable
- Renforcer l'animation territoriale en généralisant les **animateurs chaleur renouvelable**, au moins un par région, qui accompagnent les projets de collectivités, entreprises, etc.

POUR LA BIOMASSE SOLIDE :

- Valoriser les ressources biomasse disponibles localement et orienter la biomasse bois énergie vers la production de chaleur à meilleur rendement.
- Planifier le remplacement des foyers ouverts à très faible rendement et haut niveau d'émissions de particules fines par des appareils plus performants ou électriques.
- Hiérarchiser les usages en donnant la priorité à ceux qui ne sont pas substituables par d'autres énergies renouvelables, notamment concernant la décarbonation de l'industrie et en privilégiant les circuits courts (logique de filière à adopter pour la biomasse forestière, l'industrie du bois étant en première ligne pour pouvoir bénéficier des co produits qu'elle génère). Une proposition de hiérarchisation des usages est proposée dans la partie 6 ci-dessous.

POUR LA GÉOTHERMIE :

- Etablir un plan de connaissance des sous-sols, en particulier dans les zones non interconnectées, pour mobiliser au mieux la ressource.
- Poursuivre la mise en œuvre de tous les volets du plan géothermie en métropole.
- Favoriser la géothermie dans le cadre du plan de rénovation des écoles.

POUR LE SOLAIRE THERMIQUE :

- Généraliser les cadastres solaires thermiques.
- Lancer des appels à projet du Fonds chaleur « Grandes installations solaires thermiques ».
- Lancer un plan national pour le solaire thermique à l'instar du plan géothermie.



LES RÉSEAUX URBAINS DE CHALEUR ET DE FROID

Le développement concomitant des réseaux de chaleur est indispensable pour développer l'utilisation de cette chaleur renouvelable. Les réseaux de chaleur représentent une solution économique sur le long terme pour les consommateurs grâce à la stabilité des prix de la chaleur livrée sur le long terme, tout en facilitant la transition des énergies fossiles vers les énergies renouvelables pour les besoins domestiques. Dans le même temps, le déploiement de réseaux de froid peut constituer un élément important dans l'adaptation au changement climatique tout en maîtrisant les impacts en termes de consommation énergétique du confort d'été.

Le Gouvernement a donc décidé de fixer également des objectifs pour les quantités de chaleur livrées par les réseaux. Celles-ci devront croître de 30 TWh dont 60 % de chaleur ENR&R en 2021 à 68 TWh dont 75 % de chaleur ENR&R en 2030 puis jusqu'à 90 TWh dont 80 % de chaleur ENR&R en 2035.

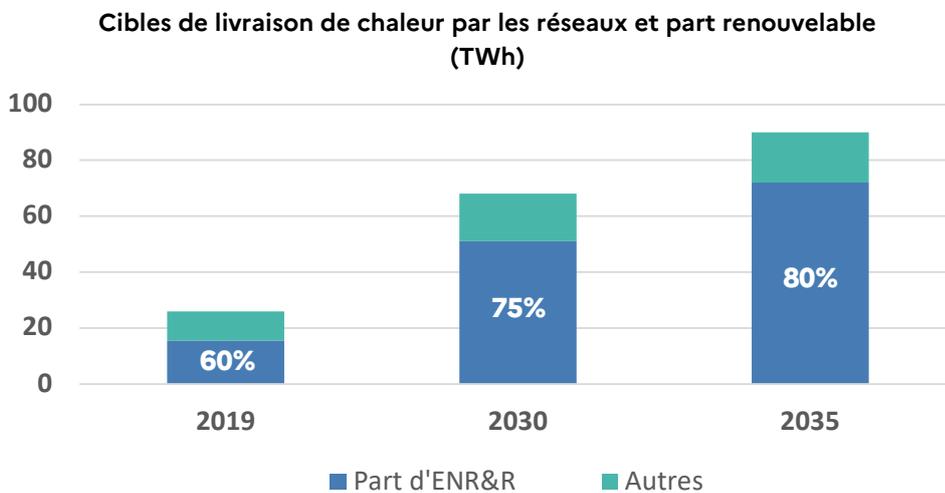


FIGURE 13. Livraison dans les réseaux de chaleur ENR&R en 2030 et 2035

Ce niveau de livraison requiert de raccorder entre 300 000 et 360 000 logements en moyenne par an jusqu'en 2035. Cela représente entre 5,8 et 6,7 millions de logements raccordés en 2035, contre moins de 1,3 millions en 2020. Dans l'immense majorité des cas, ces raccordements concerneront le résidentiel collectif avec chauffage collectif mais, dans une proportion notable, il pourra s'agir d'une substitution au chauffage individuel fossile grâce à la création d'une boucle d'eau secondaire dans la résidence.

Les réseaux de froid ont été mis en place plus récemment. En 2021, les 35 réseaux de froid ont livré 0,78 TWh (contre 0,93 TWh en 2009). Le Gouvernement a fixé les objectifs suivants de livraison de froid renouvelable et de récupération dans les réseaux :

QUANTITÉ LIVRABLE	2030	2035
LIVRAISON DE FROID RENOUVELABLE ET DE RÉCUPÉRATION	2 TWh	Option basse : 2,5 TWh
		Option haute : 3 TWh



La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

POUR LE DÉVELOPPEMENT DES RÉSEAUX URBAINS DE CHALEUR ET DE FROID :

- Généraliser les études de faisabilité pour toutes les intercommunalités de plus de 10 000 habitants non équipées.
- Prévoir des plans locaux de chauffage et de refroidissement dans les communes dont la population totale est supérieure à 45 000 habitants pour fournir une estimation et une cartographie du potentiel d'augmentation de l'efficacité énergétique, du chauffage urbain à basse température, de la récupération de la chaleur fatale, et des énergies renouvelables pour le chauffage et le refroidissement. Ces plans permettront de développer une stratégie locale sur toutes les énergies à usage de chaleur et les réseaux associés
- Inciter les exploitants de réseaux à développer les solutions alternatives à la biomasse (géothermie, solaire thermique, etc.).
- Mise en œuvre par les collectivités volontaires du raccordement systématique des bâtiments proches des réseaux de chaleur urbains (classement des réseaux).
- Intégrer des objectifs forts de raccordement aux réseaux de chaleur et développement de la consommation de chaleur décarbonée dans les grandes opérations d'aménagement urbain (par exemple les OIN, les ORCOD-IN (réhabilitation de co-propriétés dégradées, les zones d'aménagement concertées au-dessus d'une certaine taille), en conditionnant les financements de l'Etat/publics à ces engagements et en les renforçant.

POUR LA RÉCUPÉRATION DE CHALEUR FATALE INDUSTRIELLE ET TERTIAIRE :

- Imposer une étude du potentiel de valorisation pour toutes les installations industrielles existantes de plus 10 MW et nouvelles de plus de 5 MW et étudier avec les parties prenantes la faisabilité d'un Fonds de garantie permettant de subventionner une installation de chaleur biomasse en cas de défaillance d'un fournisseur de chaleur fatale.
- Faire réaliser des études de faisabilité de récupération de la chaleur fatale nucléaire aux exploitants.
- Approfondir les possibilités de récupération de chaleur sur les eaux usées (réseaux, stations d'épuration) : soutien au développement des technologies, aux études de faisabilité (obligatoires pour les grandes installations selon des seuils à définir), aux projets dans le cadre du fonds chaleur.



LE BIOGAZ

Au 1er août 2023, 592 installations ont injecté du biométhane dans les réseaux de gaz naturel. Leur capacité s'élève à 10,5 TWh/an, en progression de 13,5 % par rapport à fin 2022.

En 2030, il est proposé de fixer un objectif de 50 TWh de production de biogaz, dont 44 TWh dans le réseau de gaz distribué en France (qui conduirait à une fraction au moins égale à 15 % de biogaz injecté dans les réseaux de gaz) et une hausse modérée de la quantité de biogaz utilisé pour la production d'électricité en cogénération et de chaleur. Le développement du biométhane serait principalement porté par le développement des cultures intermédiaires à vocation énergétique et la mobilisation des effluents d'élevage. Il convient de souligner l'intérêt du développement des cultures intermédiaires entre des cultures principales dans un objectif agroécologique, ainsi que d'une meilleure valorisation des effluents d'élevage existants, permettant une diminution de l'émission de gaz à effet de serre (méthane), une meilleure gestion de l'azote en agriculture et une réduction du recours aux engrais minéraux de synthèse.

En 2035, la production de biogaz par méthanisation pourrait être comprise entre 50 et 85 TWh. En fonction de leur maturité, d'autres technologies pourraient permettre d'accroître cette production.

Il est souligné que les chiffres de consommation et de production de biomasse font l'objet de modélisations en cours de finalisation, dans le cadre la préparation de la SNBC, qui pourront conduire à réviser les trajectoires ci-dessus.

Le soutien à la méthanisation est aujourd'hui largement porté par un financement budgétaire et a vocation à évoluer, suite à la Loi Climat Résilience, vers un développement porté par un régime d'obligation d'incorporation reposant sur les metteurs en marché. Le prix du biogaz reste deux à trois fois plus élevé que le coût du gaz naturel, mais il bénéficie directement à l'agriculture (achat de biomasse), ainsi qu'aux entreprises françaises bien positionnées sur le secteur. Ceci est à mettre en comparaison du gaz fossile qui est importé et qui dégrade donc la balance commerciale française, en présentant par ailleurs des enjeux climatiques et de souveraineté énergétique.



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

- Définir une trajectoire d'obligation d'incorporation de biogaz dans les réseaux de gaz, grâce au mécanisme de Certificats de Production de Biométhane, prenant en compte à la fois le besoin de développement du biométhane et l'impact sur le coût des consommateurs dans un contexte d'augmentation générale des prix du gaz, en visant une fraction au moins égale à 15 % de biogaz injecté dans les réseaux de gaz.
- Déterminer le niveau du soutien public pour les petites installations (par arrêté tarifaire) et les plus grosses installations (par appel d'offres), ces dernières étant moins coûteuses et pouvant être plus facilement à proximité du réseau de transport de gaz mais nécessitant le transport de la biomasse vers ces méthaniseurs.
- Renforcer les contrôles concernant la part des cultures dédiées autorisée en méthanisation (aujourd'hui fixée à 15 %). Étendre cette disposition à l'ensemble des gaz renouvelables.
- Développer un programme de soutien aux nouvelles technologies de biométhane (pyrogazéification, gazéification hydrothermale) en débutant par des démonstrateurs de taille industrielle, en les orientant préférentiellement vers des ressources difficiles à mobiliser (boues de stations d'épuration, déchets de bois...).



L'HYDROGÈNE

Chaque année, en France, environ 900 kilotonnes d'hydrogène sont produits ou coproduits à partir de sources fossiles et alimentent principalement des activités de raffinage, de production d'engrais ou encore le secteur de la chimie.

Pour atteindre les objectifs de neutralité carbone, il est nécessaire de :

- basculer la production d'hydrogène fossile substituable vers une production décarbonée soit environ 430 kilotonnes d'hydrogène sur les 900 kilotonnes d'hydrogène¹⁷ ;
- répondre aux besoins d'hydrogène décarboné des nouveaux usages en les priorisant (industriels ou mobilités lourdes) au vu de l'important volume d'électricité que mobilise la production par électrolyse.

La France a adopté en 2020 une stratégie ambitieuse pour accélérer le déploiement de la production d'hydrogène par électrolyse et son utilisation. Le plan de relance puis le plan d'investissement France 2030 ont fait de l'hydrogène et de ses technologies un pilier de la relance écologique et industrielle française. Le Gouvernement engage ainsi près de 9 Md€ d'ici 2030, avec un double objectif de développement technologique et de transition écologique.

La stratégie hydrogène déployée depuis septembre 2020 a déjà soutenu environ 300 MW de capacité d'électrolyse, tant à l'échelle locale qu'à des dimensions industrielles, et devrait faire émerger plus de 2,5 GW dans les prochaines années. Environ un tiers du budget de 9 Md€ attribué à la stratégie a été engagé et grâce aux différents dispositifs de soutien mis en place par le gouvernement, ce sont plus d'une centaine de projets de recherche, développement, industrialisation des équipements de l'hydrogène et production d'hydrogène qui ont été soutenus par les autorités françaises afin de faire émerger une filière d'excellence.

Après plusieurs consultations de l'ensemble des parties prenantes, la stratégie hydrogène française sera mise à jour d'ici la fin de l'année, notamment s'agissant des infrastructures et des dispositifs de soutien.

Le développement de l'hydrogène produit par électrolyse induira de fait une augmentation des volumes d'électricité transitant sur les réseaux d'électricité. Pour pallier les pointes de consommation, les possibilités de réduction de consommation des électrolyseurs sur ces périodes peuvent être envisagées. L'effacement des électrolyseurs ne sera cependant possible que lorsque des stockages suffisants seront mis en place pour permettre de maintenir l'approvisionnement en continu en hydrogène des clients industriels. Les principaux sites potentiels identifiés pour ce stockage se situent à proximité des hubs de Fos-sur-Mer et de Lyon. D'autres hubs dans le Nord de la France, sans capacités de stockage significatives, pourraient nécessiter des interconnexions vers des pays voisins.

L'enjeu est d'équilibrer une logique de production nationale d'hydrogène en visant une réduction des coûts et des importations diversifiées et compétitives.

¹⁷ Une partie de l'hydrogène est inhérente au process de raffinage et autoconsommée sur les sites.



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

UN OBJECTIF : INSTALLER 6,5GW D'ÉLECTROLYSEURS EN 2030 ET RÉPONDRE À UN BESOIN DE 10 GW EN 2035.

Cette production sera alimentée par le mix électrique français, décarboné, ou par des installations de production d'électricité renouvelable dédiées, en fonction de l'optimum économique qui sera trouvé pour chacune des installations.

LE DÉPLOIEMENT DE LA PRODUCTION D'HYDROGÈNE DOIT SE POURSUIVRE AUTOUR DE TROIS AXES :

des pôles de consommation « centralisés » dans les plus grandes plateformes industrielles (Fos-sur-Mer, Dunkerque), des pôles « semi-centralisés » autour des plateformes industrielles de plus petite taille et, si le bilan économique s'en confirme, une activité plus diffuse, limitée à des cas d'usage particulier ou au besoin d'un maillage pour les mobilités lourdes.

Un effort particulier doit être fait pour assurer, à horizon 2030, que les principaux bassins industriels français bénéficient de premières capacités de production d'hydrogène. Au-delà de ces hubs hydrogène prioritaires, les déploiements territoriaux locaux s'inscriront en cohérence avec les besoins des usages de mobilité lourde.

ANTICIPER LE DÉVELOPPEMENT DES INFRASTRUCTURES D'HYDROGÈNE :

La France continuera de soutenir dans les années à venir le déploiement d'une production nationale d'hydrogène. Le développement prioritaire des infrastructures sera ciblé sur des réseaux intra-hubs, et sur leur connexion aux infrastructures de stockage, afin d'optimiser la production, le stockage et l'utilisation de l'hydrogène au sein de ces hubs industriels. Le tracé de ce réseau de transport prioritaire sera achevé à l'horizon 2026, ainsi que les options de réglementation afférentes envisageables. Une mission a été confiée en ce sens à la CRE. Le réseau d'hydrogène devra être développé à côté des réseaux méthane existants, au regard des caractéristiques distinctes des deux gaz, et de la nécessité de continuer à dédier la majorité des réseaux de transport actuels à l'acheminement du méthane au moins jusqu'en 2035.

Pour répondre à l'ensemble des besoins à venir en hydrogène, il convient d'anticiper dès à présent nos structures d'importation d'hydrogène (ou de ses produits dérivés) post-2030. Ceci implique d'évaluer dans le cadre de la nouvelle stratégie les besoins d'hydrogène national versus importé, les infrastructures nécessaires et les modèles économiques associés. Le développement d'un réseau de transport d'hydrogène à l'échelle européenne constituerait ainsi une deuxième phase du déploiement du réseau, dans l'objectif d'optimiser la production, le stockage et l'utilisation d'hydrogène entre sites français et européens. Le réseau français s'intégrera pleinement dans le développement de ce réseau européen.

LES NOUVEAUX DISPOSITIFS DE SOUTIEN :

- 1.** un mécanisme de soutien à la production d'hydrogène décarboné par appels d'offres, dont le cahier des charges était en consultation jusqu'au 20 octobre, pour soutenir les projets non seulement en CAPEX mais aussi en OPEX, dans la mesure où les trois quarts des coûts de l'hydrogène sont ceux de l'électricité utilisée;
- 2.** La Taxe Incitative Relative à l'Utilisation des Energies Renouvelables dans le Transport (TIRUERT) pourrait être étendue ;
- 3.** Un mécanisme de bonus-malus Incitatif à la Baisse d'Impact Climatique de l'Azote sera étudié pour encourager l'adoption progressive de solutions moins carbonées tout en instaurant une concurrence équitable entre les engrais produits en France et à l'étranger et en assurant un soutien aux pratiques agricoles vertueuses. Une attention particulière sera portée à la compétitivité de nos filières agricoles.



LES BIOCARBURANTS ET LES CARBURANTS DE SYNTHÈSE

Actuellement, la consommation de biocarburants provient majoritairement de biocarburants de première génération (dits « 1G »), qui sont produits à partir de ressources agricoles pouvant aussi avoir des usages alimentaires, pour partie importés. Afin de limiter l'impact de la production de ces biocarburants de première génération sur les cultures alimentaires, leur utilisation est plafonnée à 7 % par les textes européens. La production de biocarburants de première génération est intégrée aux filières agricoles/agroalimentaires françaises, et permet la production de coproduits valorisés dans l'élevage et assure de l'agilité aux entreprises dans des marchés alimentaires mondiaux très concurrentiels, notamment du sucre, grâce à la substituabilité des usages.

L'enjeu actuel est donc de développer la production de biocarburants dits « avancés », issus principalement des coproduits, résidus et déchets n'étant pas en concurrence avec l'alimentation ou s'intégrant dans la gestion durable forestière. Les biocarburants accompagneront la trajectoire de décarbonation de la mobilité.

A court terme, la production de ces carburants avancés doit compléter l'offre de biocarburants 1G pour accroître la décarbonation des transports terrestres, y compris le ferroviaire, le maritime et le fluvial (usages mobilité régionale passagers et fret).

A moyen et long terme, avec l'électrification du parc et la fin des moteurs thermiques de véhicules légers, ces carburants devront permettre une décarbonation plus forte de la mobilité lourde (transports aériens et maritime, engins agricoles et sylvicoles, BTP, pêche, etc). De nouvelles installations de production de carburants de synthèse pourront également être développées pour renforcer la décarbonation de la mobilité lourde.

Évolution de la consommation d'énergie des transports (TWh)

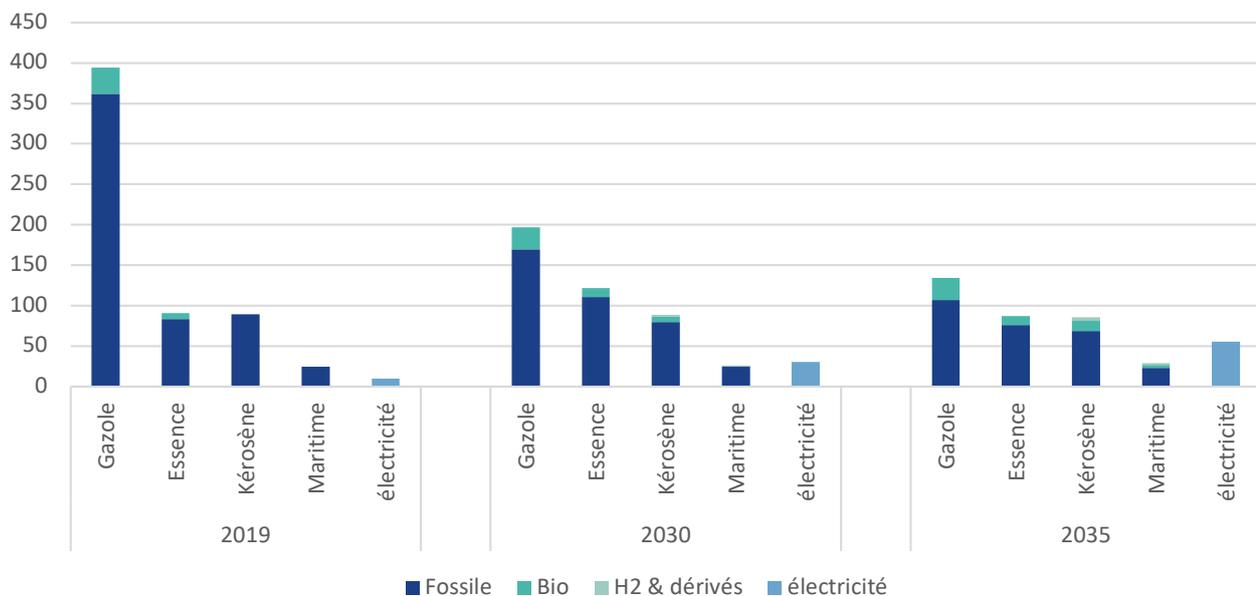


FIGURE 14. Evolution de la consommation d'énergie des transports (en TWh). Les données de consommation de 2021 étant affectées par la crise COVID, l'année 2019 est retenue comme référence

En 2030, le besoin en biocarburants et bioliquides est estimé à 48 TWh en métropole.

En 2035, les hypothèses du scénario énergie-climat provisoire pourraient conduire à une consommation de l'ordre de 90 TWh, avec un maintien du volume de 2030 pour les biocarburants des transports terrestres (le taux d'incorporation augmentant en même temps avec la baisse des consommations), des usages non énergétiques et de la production électrique outre-mer, et une augmentation pour l'agriculture, les transports maritimes et le secteur aérien.

La production nationale de biocarburant attendue en 2030 et 2035 sera d'environ 50 TWh. Elle reposera partiellement comme aujourd'hui sur des importations de matières premières issues de filière dont la durabilité est traçable et sécurisée (pour les huiles usagées notamment).

Il est souligné que les chiffres de consommation et de production de biomasse font l'objet de modélisations en cours de finalisation, dans le cadre la préparation de la SNBC, qui pourront conduire à réviser les trajectoires ci-dessus.

La TIRUERT fixe un objectif d'incorporation d'énergie renouvelable pour les carburants. L'incorporation d'énergie renouvelable permet au redevable de ne pas payer cette taxe dès lors que l'objectif cible est atteint. Afin de valoriser les biocarburants ayant le plus fort taux de réduction d'émission de gaz à effet de serre, la TIRUERT fixera des objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre, sous la forme d'un contenu carbone par MWh d'énergie utilisée dans le secteur des transports du puits à la roue plutôt que sous la forme d'un taux d'incorporation d'énergie renouvelable.

Un objectif d'utilisation d'énergie renouvelable par carburant sera également imposé en supplément afin d'assurer la contribution de ces secteurs à la réduction des émissions de GES, en cohérence avec la structure des objectifs de RED3.

Sur la base des trajectoires précédentes (consommation de gazole et d'essence, volumes de biocarburants à incorporer, nombre de véhicules électriques, quantité d'électricité consommée dans la mobilité, volume d'hydrogène consommé dans la mobilité), la trajectoire nationale de TIRUERT de réduction des émissions de gaz à effet de serre proposée serait la suivante.

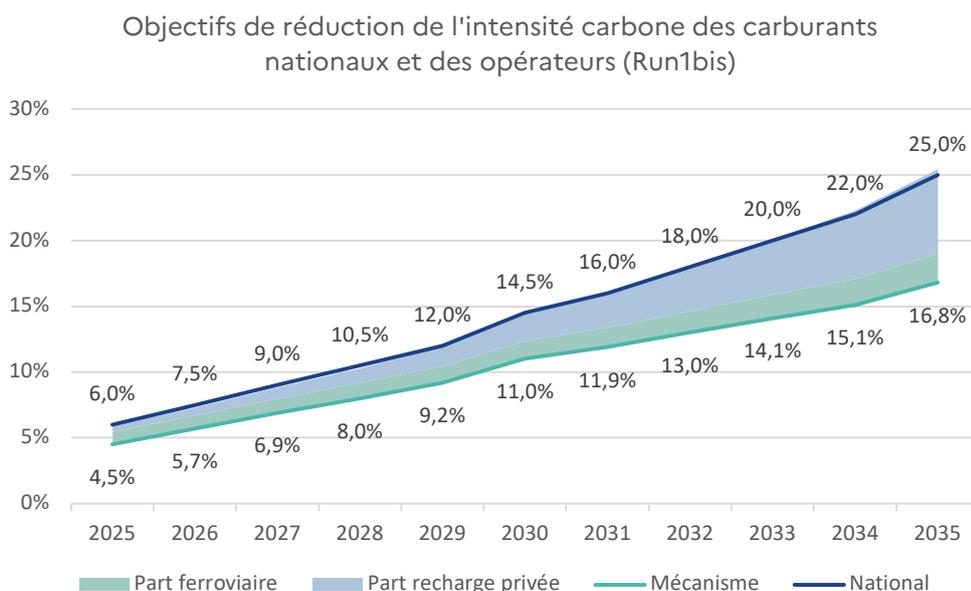


FIGURE 15. Trajectoire nationale et TIRUERT de réduction des émissions de GES des transports.

La TIRUERT Aviation actuelle sera également revue afin de prendre en compte les dispositions du règlement Refuel Aviation, et de prévoir leur bonne articulation avec la Directive RED III.

Pour le transport terrestre, l'assiette de la TIRUERT pourra évoluer afin de prendre en compte le GNV. Des dispositions particulières pourront être prises pour soutenir la décarbonation des véhicules difficiles à électrifier, comme les engins non routiers (engins agricoles, BTP...).



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

- Accompagner l'installation de premières implantations industrielles de production de biocarburants avancés, en particulier pour l'aviation et le maritime ;
- Définir une trajectoire pluriannuelle d'objectifs d'incorporation dans les carburants, pour atteindre une réduction des émissions de gaz à effet de serre des transports de 14,5% en 2030. Une concertation sur cette trajectoire a été lancée en juillet 2023 ;
- Adapter la logistique pétrolière au développement des biocarburants avec la constitution de stocks stratégiques de biocarburants ;
- Orienter les consommations vers des carburants à très fortes teneurs en biocarburants (B100 ...), et les orienter progressivement vers les secteurs qui auront durablement peu d'alternatives (engins lourds de chantier, engins agricoles, transport aérien, transport maritime, pêche, ...).



SORTIE DU CHARBON ET DES CENTRALES AU FIOUL

La loi énergie-climat de 2019 avait prévu des outils réglementaires permettant la fermeture des dernières centrales à charbon. La centrale charbon de Gardanne a ainsi fermé en 2021, ainsi que celle du Havre.

A la suite de la crise énergétique liée à la guerre en Ukraine et de la baisse en 2022 de la disponibilité du parc nucléaire français, la loi n° 2022-1158 du 16 août 2022 portant mesures d'urgence pour la protection du pouvoir d'achat a autorisé le fonctionnement des centrales de Cordemais et de Saint-Avold dans un cadre dérogatoire de la loi énergie-climat de 2019, avec une obligation de compensation intégrale des émissions carbone liées à ces activités.

Même avec ces dérogations, en 2022 la production totale d'électricité à partir de charbon est restée inférieure à celle de 2021 (2,9 TWh soit 0,6 % de la production totale) et à un niveau significativement inférieur à celui observé jusqu'en 2017 (9,7 TWh).

Si les mesures exceptionnelles prises en 2022 ne remettent pas en cause l'objectif de la fermeture des centrales à charbon, il importe que cette transition se fasse en préservant la sécurité d'approvisionnement en énergie de la France. Dans tous les scénarios, cela passera par un recours à ces centrales uniquement en pic de consommation selon les besoins du système électrique, pour passer les pointes de tension du réseau électrique, par leur décarbonation via la substitution du charbon par un combustible décarboné ou des mécanismes de captation et de compensation pour la part résiduelle de fossile et à terme, le cas échéant en tenant compte des contraintes d'exploitation, par leur fermeture.



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

- Fixer les conditions de reconversion des dernières centrales à charbon d'ici 2027 et des centrales au fioul à horizon 2030.
- Lever les freins réglementaires pour décarboner les turbines à combustion au fioul existantes en utilisant du biocarburant (notamment de l'huile végétale hydrotraitée) avec une attention particulière à la conversion des outils de production en outre-mer.
- Lancer des études et/ou des sites pilotes pour la conversion et la construction le cas échéant d'autres centrales thermiques à des sources d'énergie décarbonées, avec une attention particulière aux enjeux de disponibilité de la biomasse.

c. Objectif 3 : Adapter les réseaux



« CE QUI CHANGE PAR RAPPORT À LA PPE ACTUELLE »

LA PROCHAINE PPE CONTINUERA DE FIXER DES OBJECTIFS AMBITIEUX EN TERMES D'ADAPTATION DES RÉSEAUX D'ÉNERGIE.

Les réseaux de transport et de distribution d'énergie ont connu ces dernières années des évolutions majeures, qui devront encore s'accélérer.

Le réseau électrique a ainsi dû s'adapter afin de permettre le raccordement des nouvelles unités de productions d'électricité renouvelable. En 2022, 143 parcs éoliens et plus de 100 000 installations photovoltaïques ont ainsi été raccordées. La prochaine PPE devra prendre en compte l'accélération du développement des projets d'électricité renouvelable, prévoir le raccordement d'unités très puissantes comme les parcs éoliens offshore et des futurs réacteurs nucléaires EPR 2, tout en assurant l'alimentation des nouvelles bornes de recharges de véhicules électriques, des électrolyseurs pour la production d'hydrogène et l'électrification de nouveaux usages très intensifs en énergie, notamment dans l'industrie. A ce titre, elle s'inscrira dans un changement d'approche pour les développements structurants des réseaux afin d'améliorer l'anticipation de ceux-ci et permettre ainsi d'accélérer les raccordements, tout en veillant à la soutenabilité pour les gestionnaires de réseau et les consommateurs de la massification envisagée des investissements.

Les réseaux de gaz devront évoluer dans leur structure comme dans leurs approches tarifaires afin de tenir compte des conséquences profondes de la décarbonation de notre système énergétique : permettre le raccordement de nouveaux projets de production de gaz renouvelables ou bas carbone, tout en voyant leur utilisation baisser du fait de la réduction globale de la consommation de gaz, ce qui impliquera de donner aux opérateurs les moyens d'accompagner prioritairement la transition des territoires usagers de gaz qui représentent les coûts fixes les plus importants.

En parallèle, une réflexion sur le développement des réseaux de nouveaux gaz (hydrogène et CO2 notamment) doit être menée en développant leur cadre réglementaire, qui devra tenir compte du nouveau cadre européen (paquet Gaz) mais également des enjeux propres à ces infrastructures (risque volume élevé, qui implique de compléter les approches de base d'actif régulé).



LES RÉSEAUX ÉLECTRIQUES

Les enjeux relatifs à l'accélération et à la massification des énergies renouvelables, ainsi qu'à l'augmentation de la consommation, en particulier dans l'industrie avec des besoins nouveaux élevés entre autres pour des grands sites ainsi que dans les ports dans le cadre de la recharge des grands navires à propulsion hybride tels que les ferrys, impliqueront des changements structurels dans les stratégies de développement des réseaux et les investissements associés.

Les enjeux sont à la fois financiers, avec des trajectoires d'investissement en hausse régulière dans les années à venir, et industriels (disponibilité des équipements, défi du raccordement de l'éolien offshore, standardisation/massification, montée en puissance de l'outil industriel), et humains (recrutements).

RTE est en cours de révision de ses trajectoires (la précédente évaluation de 2019 – 33 Md€2018 d'ici 2035 – n'intègre pas les nouvelles orientations de politique énergétique notamment en matière de décarbonation de l'industrie, de besoin de recharger dans les ports les navires électriques ou hybrides, de développement de l'éolien en mer et de nouveaux réacteurs nucléaires, et doit donc être significativement réhaussée¹⁸). Ces nouvelles trajectoires seront présentées dans son schéma décennal de développement du réseau de transport, qui sera publié en 2024, et devront également intégrer l'enjeu d'accélération des raccordements des projets industriels ou d'énergies renouvelables. En ce qui concerne le réseau de distribution, Enedis envisage une augmentation à hauteur de 25 % de ses investissements annuels d'ici 2032¹⁹, avec un passage de 4,4 Md€/an en 2022 à plus de 5 Md€/an à horizon 2032. Ces schémas seront soumis à l'examen du régulateur, la Commission de régulation de l'énergie (CRE), conformément à la loi²⁰.

L'atteinte des cibles fixées pour la décarbonation du secteur de l'énergie passera nécessairement par une accélération des raccordements, en particulier des énergies renouvelables électriques, des infrastructures de recharge pour véhicules électriques, et des projets de décarbonation de l'industrie. Cette accélération devra notamment s'appuyer sur une meilleure planification et anticipation des développements du réseau. A cet égard, les outils existants de planifications des réseaux (sous le contrôle de la CRE) doivent être maintenus voire étendus, dans leurs principes, à l'ensemble des réseaux à l'instar du schéma décennal de développement du réseau de transport. La révision du tarif réseau (TURPE 7) en cours permettra au réseau de mieux faire face aux besoins de financement, en apportant de la visibilité à la couverture des coûts et des nouveaux investissements, et en s'efforçant de maîtriser l'impact financier de cet effort massif de transformation des réseaux sur l'ensemble du système énergétique.

¹⁸ Les Futurs énergétiques 2050 présentaient des besoins d'investissements dans le réseau de transport compris entre 40 et 90 milliards d'euros sur la période 2035 – 2050.

¹⁹ Plan de développement des réseaux, document préliminaire 2023

²⁰ Et, pour les réseaux de distribution, au comité du système de distribution publique d'électricité.



MESURES

La PPE3 pourrait retenir les orientations détaillées et mesures associées suivantes :

- Tenir compte des coûts de développement des réseaux liés à chaque technologie dans la répartition des objectifs de capacités de production à installer, et mieux refléter dans le tarif de raccordement les coûts de chaque projet pour le système, en tenant compte des moyens locaux de flexibilité ou de stockage.
- Continuer à mettre en œuvre une planification à long terme sous le contrôle de la CRE, à travers le schéma décennal de développement du réseau de transport (SDDR) ou les plans de développement du réseau pour les gestionnaires du réseau public de distribution, dont le contrôle par la CRE pourrait être renforcé.
- Prévoir un cadre adapté à l'anticipation des développements des réseaux et passer progressivement d'une logique de raccordement par projet à une logique d'offre, en particulier sur certaines zones industrielles dynamiques en matière de raccordement, notamment en zone portuaire pour le raccordement des navires à propulsion hybride ou électrique, ou pour accompagner le déploiement des stations de recharge haute puissance ou anticiper le développement des ENR dans certaines zones.
- S'assurer que les investissements soient soutenables pour les gestionnaires de réseau au travers du Tarif d'utilisation des réseaux publics (TURPE), en particulier dans la perspective d'élaboration du futur TURPE 7, tout en veillant à en maîtriser l'impact pour le consommateur.
- Sécuriser et renforcer la chaîne de valeur industrielle associée aux matériels et équipements électriques en développant l'offre française et européenne.
- Moderniser le réseau en développant les flexibilités et le recours aux solutions numériques tout en assurant sa résilience au dérèglement climatique.
- Etudier les besoins d'adaptation du cadre réglementaire et des principes d'exploitation du réseau pour permettre le raccordement des installations hybrides renouvelables (PV, éolien, Stockage, H2, consommation).
- Etudier les modalités d'évolution de la délégation de maîtrise d'ouvrage pour les raccordements au réseau de distribution.



LA LOGISTIQUE CARBURANT

L'Etat s'assure tout au long de notre trajectoire énergie-climat que la logistique pétrolière va évoluer pour accompagner la transition énergétique dans l'objectif d'assurer la souveraineté du pays : évolution du raffinage pour assurer la production de carburants alternatifs en France et pour réduire l'utilisation d'énergie fossile dans les procédés, adaptation des infrastructures de transport, de stockage et de distribution avec changement de modèle économique des stations-services du fait de l'évolution des usages tout en maintenant un maillage suffisant de stations-service afin d'éviter la création de zones blanches.



MESURES

La PPE3 pourrait prévoir la réalisation d'une étude approfondie sur l'adaptation des infrastructures pétrolières afin :

- d'orienter les raffineries vers une participation active à la lutte contre le changement climatique avec la production de SAF, tout en s'assurant du maintien des capacités nécessaires pour assurer la sécurité d'approvisionnement et la souveraineté de la France pour son approvisionnement (co-traitement de pétrole brut et d'huiles biosourcées, remplacement de l'hydrogène fossile par l'hydrogène électrolytique, captation de CO2).
- d'adapter le réseau aux besoins futurs : transport de CO2 et de carburants d'aviation durables purs à horizon 2030/2035 dans les pipelines non utilisés pour les carburants actuels. Les adaptations des réseaux actuels de pipeline transfrontaliers au transport des carburants de synthèse et de biocarburants ainsi qu'à la réduction du transport de pétrole brut le cas échéant devront être conduites en lien avec les pays bénéficiaires (principalement l'Allemagne et la Suisse) et l'Organisation du Traité de l'Atlantique Nord.
- d'adapter les dépôts aux besoins futurs tout en assurant la sécurité d'approvisionnement.
- d'anticiper le maillage en stations-service et la transition vers l'électrique et l'hydrogène.

La PPE3 prévoira par ailleurs l'introduction d'un critère objectif reflétant le maillage en stations-service, qui sera surveillé, pour anticiper la création de « zones blanches ».



LES RÉSEAUX DE GAZ

Une étude a été menée par la CRE et la DGEC en 2022 pour identifier les enjeux associés aux infrastructures gazières dans un contexte de baisse de la consommation de gaz méthane. Cette étude sera complétée d'ici fin 2023 par une trajectoire financière qui s'appuiera sur les travaux de la CRE. La quasi-totalité du réseau de transport de gaz naturel demeure à moyen-terme nécessaire pour gérer les différences saisonnières et régionales entre production et consommation et le transit entre Etats membres, peu de gazoducs pouvant être convertis pour le transport d'autres gaz (H2, CO2, etc.).

Le réseau de distribution gazier a quant à lui été largement renouvelé ces dernières années, et aura un rôle pour intégrer le biogaz. Il existe peu de possibilités pour réduire significativement les coûts d'utilisation des réseaux de distribution de gaz naturel d'ici à 2030 ; entre 6 et 9,7 Md€ d'investissements d'ici 2050 seront en tout état de cause nécessaires pour l'intégration des gaz verts. Un élargissement de la péréquation entre réseaux de distribution de gaz naturel permettra de lisser les impacts associés à la réduction de la consommation de gaz méthane, en tenant compte des enjeux de compétitivité industrielle.

Un contrôle strict des nouvelles concessions de distribution de gaz naturel afin d'en vérifier la stabilité économique comme la cohérence avec nos objectifs climatiques, ainsi qu'un encadrement de l'extension des réseaux existants permettront de limiter les coûts échoués. Une planification à la maille locale de la décroissance de la consommation devra être réalisée au cours des prochaines années afin de déterminer, en fonction notamment de l'évolution de la consommation et des possibilités de substitution par d'autres énergies, les zones où le gaz naturel ne sera plus utilisé sauf à des coûts prohibitifs pour les consommateurs. La CRE tiendra compte de cette planification de la baisse de consommation et l'anticipera dans ses propositions tarifaires pour les réseaux de gaz.

d. Objectif 4 : Garantir notre sécurité d’approvisionnement



« CE QUI CHANGE PAR RAPPORT À LA PPE ACTUELLE »

LA PROCHAINE PPE RENFORCERA NOTRE SÉCURITÉ D’APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE.

Depuis la précédente PPE, la guerre en Ukraine, et la baisse voire l’arrêt des importations de gaz et de produits pétroliers russes qui en a découlé, a fortement mis sous tension notre sécurité d’approvisionnement.

Concernant le gaz naturel, la baisse rapide des exportations de gaz russe a créé des tensions à l’échelle européenne. Une grande partie de l’approvisionnement européen historiquement assuré des importations de gaz russe par gazoduc a dû se reporter vers des importations de gaz naturel liquéfié (GNL) par navire. La France s’est pleinement mobilisée afin de pouvoir exporter un maximum de gaz naturel aux pays voisins (Belgique, Allemagne) fortement touchés par la réduction des exportations de gaz russe.

Cette situation a nécessité un renforcement à court terme de nos capacités d’importation et de stockage, mais de manière raisonnée afin d’éviter d’investir dans des infrastructures qui seront moins utiles à moyen terme. De même, des mécanismes de solidarité au niveau européen ont été mis en place.

La prochaine PPE réévalue la pertinence des infrastructures de stockage de gaz au vu de l’évolution de notre consommation et du nouveau contexte d’approvisionnement en gaz naturel.

En parallèle, les enjeux de maintenance du parc de production nucléaire existant conduisent à une vigilance importante sur notre sécurité d’approvisionnement en électricité, *a fortiori* dans un contexte de la croissance de la consommation d’électricité. Par rapport à la précédente PPE, la PPE 3 s’attachera à étudier et favoriser la résilience de notre système électrique en s’appuyant sur des stress-test. Elle poursuivra également l’objectif de maîtrise de la consommation à la pointe et le développement du bouquet de flexibilité disponible : capacités thermiques, les batteries, les stations de transfert d’énergie par pompage, le pilotage de la demande et les interconnexions.

LA SÉCURITÉ D’APPROVISIONNEMENT EN CARBURANT

Avec la réduction de l’utilisation des carburants fossiles et le développement de la production de biocarburants dits « avancés » (cf. partie « Les biocarburants et les carburants de synthèse » ci-avant), les mesures permettant de garantir la sécurité d’approvisionnement en carburants vont évoluer également et prendre en compte les nouveaux produits.

Des stocks stratégiques de carburants et de pétrole brut sont constitués en France afin de pouvoir répondre collectivement aux perturbations majeures de l’approvisionnement en produits pétroliers. Ces stocks stratégiques sont composés actuellement des produits fossiles suivants :

gazole, SP95 base éthanolable, fioul domestique, pétrole brut et carburéacteur. La définition et la gestion des stocks stratégiques va donc évoluer en fonction des évolutions de notre consommation, par exemple avec la baisse de la consommation de diesel au profit de l'essence ou l'augmentation de la consommation de biocarburants, en vue de maintenir la résilience de cette logistique énergétique nationale.

La stratégie française intègre pleinement l'objectif de souveraineté énergétique, a contrario de la dépendance actuelle à des énergies fossiles importées. Le renforcement de la production nationale d'une part, et la diversité des sources d'approvisionnement d'autre part seront clefs

LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT EN GAZ

La réduction des exportations de gaz russe vers l'Union européenne a bouleversé l'approvisionnement de la France, avec l'assèchement des arrivées de gaz naturel à nos frontières Est et même une inversion des flux gaziers aux frontières franco-allemandes et franco-belges.

La France dispose de peu de ressources conventionnelles de gaz naturel sur son territoire. En l'absence de production nationale, l'approvisionnement en gaz naturel repose à plus de 98 % sur des importations. Le développement de la production de biométhane et la baisse de la consommation de gaz méthane permettra de réduire cette dépendance aux importations de gaz naturel, avec un objectif de passer en-dessous de 80 % à l'horizon 2035.

La France dispose de capacité d'importation par le gazoduc Franpipe, qui relie des champs de production de gaz naturel situés en mer du Nord norvégienne à la France, ainsi que de 5 terminaux méthaniers (situés à Dunkerque, au Havre, Montoir-de-Bretagne, et, pour deux d'entre eux, à Fos-sur-Mer) permettant l'importation de GNL.

Les infrastructures françaises de stockage de gaz, d'une capacité de 130 TWh, sont conçues pour faire face à la saisonnalité de la consommation de gaz naturel. Les stocks de gaz naturel sont constitués durant l'été, lors de la période de faible consommation de gaz naturel, et utilisés durant l'hiver, lorsque la consommation de gaz naturel est élevée. Les infrastructures françaises de stockage de gaz permettent ainsi de lisser les importations de gaz naturel sur l'ensemble de l'année. Les capacités de stockage nécessaires à la sécurité d'approvisionnement seront réévaluées en fonction de l'évolution de l'approvisionnement en gaz naturel.

Malgré la très forte baisse des importations russes, la France n'a pas connu de crise de sécurité d'approvisionnement lors de l'hiver 2022/2023, grâce à la résilience de nos infrastructures, ainsi qu'aux mesures de réduction de la consommation des entreprises et des particuliers. La situation reste toutefois fragile. Un nouveau terminal méthanier flottant, opérationnel depuis l'automne 2023 et au maximum pour une durée de cinq ans, permettra de renforcer notre capacité d'importation de gaz naturel et d'être plus résilients face à une éventuelle défaillance technique sur une infrastructure gazière, notamment pendant les périodes de forte consommation. La baisse prévue des consommations de gaz par les mesures portées par ailleurs devrait rendre ce terminal non nécessaire à partir de 2028.

En cas de crise, et lorsque les mesures préventives ne sont pas suffisantes pour garantir l'approvisionnement en gaz naturel des consommateurs français, des dispositifs spécifiques peuvent être activés. Ceux-ci pourraient conduire à délester ou rationner la consommation de gaz naturel pour éviter une rupture d'approvisionnement étendue, voire généralisée.

LA SÉCURITÉ D'APPROVISIONNEMENT EN ÉLECTRICITÉ

Au-delà du volume de production d'électricité qui est le « bouclage en énergie », le « bouclage en puissance » constitue une condition nécessaire pour assurer la sécurité d'approvisionnement, c'est-à-dire assurer l'équilibre offre-demande à tout instant en particulier lors des plus fortes pointes de consommation. Ces analyses, qui reposent sur des modélisations probabilistes, sont développées dans le cadre des « Bilans prévisionnels » de RTE, dont l'élaboration constitue une mission légale prévue dans le code de l'énergie, et permettent d'évaluer les besoins en flexibilités, tant du côté de la demande que de la production. Ce besoin en flexibilité peut être assuré en combinant les différentes solutions de pilotage de la consommation et de la production, grâce aux capacités thermiques pilotables, aux batteries, aux stations de transfert d'énergie par pompage, au pilotage de la demande, et en développant les interconnexions. En ce qui concerne le parc thermique existant, la puissance actuellement installée en France avoisine les 18 GW, se répartissant entre centrales fonctionnant au charbon, gaz, fioul et à la biomasse ou biogaz. Afin d'assurer sa décarbonation, deux options peuvent être envisagées pour les installations demeurant nécessaires à la sécurité d'approvisionnement :

- Prioritairement, et de manière exclusive pour les centrales à charbon, la bascule à des combustibles décarbonés (biomasse, biogaz ou hydrogène) ;
- Lorsque ce n'est pas possible, en cas d'émissions « incompressibles » par d'autres leviers de décarbonation, la poursuite de l'utilisation de combustibles fossiles en recourant à des technologies de capture, de transport, d'utilisation et de stockage du CO₂ émis (CCUS).

La synthèse du Bilan prévisionnel de RTE 2023-2035 publié le 20 septembre 2023²¹ donne de premières évaluations des « bouquets de flexibilité » possibles sur le temps de la programmation pluriannuelle de l'énergie pour assurer la sécurité d'approvisionnement à long terme. Si RTE considère que la sécurité d'approvisionnement va s'améliorer dans les prochaines années, il relève que le seul parc existant ne suffit pas à assurer les besoins en flexibilité à horizon 2030 et identifie ainsi un besoin de capacités additionnelles pouvant être assuré par différentes combinaisons de pilotage de la consommation et de la production.

La flexibilité de la demande (effacement, pilotage de la recharge, modulation de la consommation des électrolyseurs à la pointe) et les batteries peuvent répondre, en complément ou en substitution, aux besoins en équilibrage sur une échelle de temps de quelques heures. Pour les périodes plus longues, le besoin de maintenir les deux dernières centrales à charbon encore en fonctionnement en les convertissant à la biomasse d'ici 2027, ainsi que le développement de capacités thermiques décarbonées additionnelles dépendront en grande partie du niveau de disponibilité nucléaire, ainsi que des efforts supplémentaires qui seront consentis en matière de sobriété.

Dans tous les cas, RTE conclut que dans l'hypothèse où le besoin de capacités thermique serait avéré, il serait limité, porterait sur un volume d'heures faible en moyenne et pourrait être couvert sans construire de nouvelles centrales fossiles, en adaptant le parc actuel.

En complément des mesures ci-dessous, les objectifs précis à inscrire dans la PPE 3 relatifs aux flexibilités et au devenir du parc thermique feront l'objet d'analyses complémentaires sur la base du bilan prévisionnel de RTE.

²¹ <https://www.rte-france.com/actualites/bilan-previsionnel-transformation-systeme-electrique-2023-2035>



MESURES

La PPE3 pourrait notamment prévoir de :

- développer les flexibilités de façon à moduler, simultanément ou non, la courbe de charge nationale, afin de répondre aux besoins du système électrique en 2030 et 2035.
- Continuer à inciter les consommateurs à choisir des offres de tarification incitative selon la formule de la pointe mobile ou d'autres instruments d'effacement indissociable de la fourniture.
- Actualiser le cadre des heures pleines et heures creuses.
- Fixer de nouveaux objectifs pour les interconnexions en phase avec les besoins projetés.
- Evaluer l'opportunité et la faisabilité de « *contract for difference* » flexibilité pour rémunérer la flexibilité apportée par les producteurs, notamment à partir d'énergies renouvelables, et les expérimenter le cas échéant.
- Soutenir le développement des batteries éventuellement couplées à des installations de production à travers des dispositifs de type « projets hybrides » (couplage entre moyen de production et moyen de stockage) sur de nouvelles installations ou sur des installations existantes.
- Introduire des incitations économiques ou des obligations réglementaires pour le pilotage des nouveaux équipements, en particulier pour les chauffe-eau, les bornes de recharge pour véhicule électrique et les systèmes de chauffage ou de climatisation, en assumant le cas échéant une standardisation des pratiques de paramétrage des équipements au foyer.
- Anticiper la capacité des projets d'électrolyse à pouvoir s'effacer lors des périodes de pointe de consommation sans trop affecter la consommation avale d'hydrogène.
- Etudier l'opportunité de recourir à d'autres technologies encore peu développées, tels que les systèmes inertiels par exemple.
- Développer des mécanismes ou incitations permettant d'exploiter l'ensemble du gisement d'effacement disponible (effacements explicites diffus comme industriels, et effacements indissociables de la fourniture), pour poursuivre le déploiement des offres tarifaires modulées, notamment en pointe mobile, engagé depuis un an.
- Lancer des appels d'offres pour des STEP, pour atteindre a minima 1.7 GW supplémentaire d'ici 2035.
- Pérenniser le mécanisme de capacité après 2026 et étudier les besoins d'adaptation à y apporter, notamment sur le critère de sécurité d'approvisionnement au regard des évolutions du mix électrique. Fonder le mécanisme sur la neutralité technologique, où toutes les capacités participent à proportion de leur contribution au respect du critère de sécurité d'approvisionnement, et le rendre plus efficient et lisible pour les participants.

Ces premières mesures devront être complétées et approfondies avec RTE et ses analyses relatives à la sécurité d'approvisionnement en électricité et les bouquets de flexibilité, qui ont été présentées dans son bilan prévisionnel 2035 le 20 septembre 2023, et des évaluations plus précises de la biomasse mobilisable (voir ci-dessous).

c. Objectif 5 : Préserver le pouvoir d'achat et la compétitivité



LA PROCHAINE PPE VEILLERA À INTÉGRER PLEINEMENT LES OBJECTIFS DE JUSTICE SOCIALE, DE STRUCTURATION DES FILIÈRES INDUSTRIELLES, D'EMPLOI ET DE COMPÉTITIVITÉ.

En particulier, les ressources financières seront mobilisées en mettant à contribution en priorité les plus gros acteurs, et des aides à l'attention des ménages modestes pourront être mobilisées (ex. chèque énergie).

Par ailleurs, l'Etat soutiendra l'innovation et la structuration des filières industrielles concourant à la transition, notamment pour la construction des pompes à chaleur ou pour la rénovation énergétique des bâtiments.

LA LUTTE CONTRE LA PRÉCARITÉ ÉNERGÉTIQUE

La lutte contre la précarité énergétique s'appuie sur des mesures préventives (telles que le soutien à la rénovation énergétique des logements ou la mise en place du bouclier tarifaire pendant la crise récente) et des aides aux ménages en situation de précarité énergétique (aide au paiement des factures avec le chèque énergie).

1. MESURES PRÉVENTIVES

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

Plusieurs dispositifs de soutien à la rénovation énergétique mettent un accent particulier sur les ménages les plus modestes :

- Le dispositif des Certificats d'économies d'énergie impose aux fournisseurs d'énergie de financer un certain volume de travaux de rénovation énergétique chez les ménages français, dont une partie chez les ménages en situation de précarité énergétique. De 2016, date de la création de l'obligation « Précarité énergétique », à 2022, environ 6,7 Md€ de travaux²² ont été financés au titre des CEE « précarité énergétique », dont 23 % depuis le début 2022. Dans le cadre du plan de sobriété énergétique, le niveau d'obligation des CEE a augmenté de 25 % pour la 5ème période 2022-2025.
- En 2022, 67 % des projets financés par MaPrimeRénov' (subvention à destination des particuliers pour financer les travaux de rénovation énergétique : isolation, changement du système de chauffage, installation d'une ventilation, réalisation d'un audit énergétique, et rénovation globale accompagnée) concernent les ménages modestes et très modestes, sur un budget total de 3,1 Md€. Le renforcement du réseau de conseil France Rénov' et le développement des « accompagnateurs Rénov' » permettront d'améliorer le conseil à l'ensemble des ménages, avec un effort tout particulier vers les ménages modestes et très modestes,
- Afin de mieux financer le reste à charge et faciliter l'accès des ménages à des crédits bancaires, au-delà des outils existants comme l'éco-prêt à taux zéro (écoPTZ), le Prêt avance rénovation est un outil créé en mars 2022, qui permet de rembourser le reste à charge ultérieurement, par exemple lors de la vente du logement ou dans le cadre d'une succession, avec une garantie publique à hauteur de 75 % de la perte éventuellement encourue.

LA TRÊVE HIVERNALE ET LE SERVICE MINIMUM D'ALIMENTATION EN ÉLECTRICITÉ

Plusieurs dispositifs de soutien à la rénovation énergétique mettent un accent particulier sur les ménages les plus modestes :

Pendant la trêve hivernale, entre le 1er novembre et le 31 mars, les fournisseurs d'énergie ont l'obligation de maintenir la fourniture de gaz naturel et d'électricité pour leurs clients en situation d'impayé. La puissance électrique peut en revanche être réduite, sauf pour les ménages les plus vulnérables, définis comme ceux éligibles au chèque énergie. En dehors de la trêve hivernale, dans le cas où une interruption de fourniture est envisagée, sa mise en œuvre fait l'objet d'un encadrement strict pour l'ensemble des ménages (courriers de relance, délais, information des services sociaux par le fournisseur lorsque l'alimentation n'a pas été rétablie dans les cinq jours suivant la coupure).

En outre, depuis le 1er avril 2023²³, une période d'alimentation minimale en électricité de 60 jours a été mise en place pour les bénéficiaires du chèque énergie et du fonds de solidarité pour le logement, préalablement à toute coupure en cas d'impayés, y compris hors de la trêve hivernale. Pendant cette période, l'alimentation en électricité est maintenue à 1kVA, pour laisser au consommateur et au fournisseur le temps de trouver une solution à la situation du ménage.

²² 1358 TWh cumac de CEE « précarité énergétique » enregistrés sur le registre national des CEE.

Le terme cumac (pour cumulé et actualisé) prend en compte les économies d'énergie sur la durée de vie de l'action concernée (produit, équipement...), par exemple 15 ans pour un congélateur ou 30 ans pour l'isolation d'une maison. 100 TWh cumac sont équivalents à la consommation énergétique résidentielle d'un million de Français pendant 15 ans.

²³ Article 35 de la loi n° 2022-1158 du 16 août 2022 portant mesures d'urgence pour la protection du pouvoir d'achat et décret n° 2023-133 du 24 février 2023 relatif à la période minimale d'alimentation en électricité et modifiant le décret n° 2008-780 du 13 août 2008 relatif à la procédure applicable en cas d'impayés des factures d'électricité, de gaz, de chaleur et d'eau

2. MESURES DE SOUTIEN

L'AIDE AU PAIEMENT DES FACTURES : LE CHÈQUE ÉNERGIE

Généralisé en 2018, le chèque énergie est une aide de l'Etat aux ménages modestes pour les aider à payer leurs factures d'énergies, quel que soit le mode de chauffage (électricité, gaz, bois, fioul, GPL, etc.) ou des travaux de rénovation énergétique. Aide de l'Etat affectée aux dépenses d'énergie des ménages, c'est l'outil qui permet d'atténuer le coût de la transition sur les ménages modestes et constitue un élément essentiel pour assurer une transition juste.

Basé sur les revenus et la composition du ménage (ensemble des personnes vivant sous le même toit), il est octroyé en fonction du revenu fiscal de référence pour unité de consommation (RFR/UC). Les ménages n'ont aucune démarche à effectuer pour l'obtenir, il leur est envoyé automatiquement en fonction des données en possession de l'administration fiscale. En 2022, 5,8 millions de ménages étaient bénéficiaires du chèque énergie, pour un montant compris entre 48 et 277 €. Plus de 82 % l'ont utilisé.

Les modalités d'évolution du chèque énergie après la suppression de la taxe d'habitation sont en cours d'étude, afin de préserver durablement la protection que permet ce dispositif et ses atouts par rapport à d'autres approches (libre choix du fournisseur, neutralité entre énergies, incitation à la maîtrise des consommations). Des améliorations du dispositif pourront également être étudiées dans le cadre de cette réforme notamment afin de rendre le dispositif encore plus accessible et simple d'utilisation pour les ménages les plus vulnérables. Le prochain partenariat entre le ministère de la transition énergétique et les maisons France Services permettra de renforcer l'information et l'appui aux ménages bénéficiaires pour faciliter l'utilisation du chèque énergie et des droits associés.

ASSURER L'INFORMATION DE TOUS ET LA TRANSPARENCE SUR LES COÛTS ET LES PRIX DES ÉNERGIES.

Connaitre et faire connaitre le prix des énergies et les différentes composantes de coûts qui le composent constitue un enjeu de transparence. Depuis 2020, les évolutions des marchés des énergies sont en effet marquées par une succession de chocs sur la demande et sur l'offre de produits énergétiques, du fait de la crise sanitaire puis du conflit entre la Russie et l'Ukraine. En outre, la promotion de la sobriété énergétique visant à réduire les consommations d'énergies et les émissions qui en découlent implique d'accompagner les ménages et les entreprises dans la connaissance des prix afin de les rendre acteurs de leur consommation.

Le site internet du ministère de la transition énergétique met à disposition du public, d'une part un guide de la fiscalité des énergies révisé annuellement et, d'autre part, les prix des produits pétroliers, mis à jour de façon hebdomadaire, et les composantes majeures de ce prix (cotations du Brent, coûts de raffinage, coûts de transport et distribution), dont la mise à jour est mensuelle ou annuelle.

Afin de favoriser les motorisations alternatives, le ministère chargé de l'énergie procède à une comparaison trimestrielle du coût d'achat de carburant nécessaire pour parcourir 100 km avec les carburants alternatifs (GPL-c, électricité, gaz naturel véhicules et hydrogène), l'essence E10 et le gazole. Un affichage de ces coûts est obligatoire dans les plus grandes stations-services.

Comparaison des coûts des carburants

Coût TTC estimé pour rouler 100 kilomètres avec les véhicules particuliers neufs les plus vendus en 2022.

Électricité** <small>Coût de la charge à domicile***</small>	3,1 € / 100 km
Essence* E10	9,9 € / 100 km
Gaz naturel comprimé*	6,7 € / 100 km
Gazole* B7	7,1 € / 100 km
GPL-c*	7,2 € / 100 km
Hydrogène**	12,7 € / 100 km

Plus d'informations sur :

www.ecologie.gouv.fr/carburants-et-combustibles-autorises-en-france

* Coût estimé sur la base des prix moyens pratiqués en métropole sur les mois d'avril, mai et juin 2023

** Prix de marché sur la même période

*** Prix pratiqués souvent supérieurs pour la charge en voirie

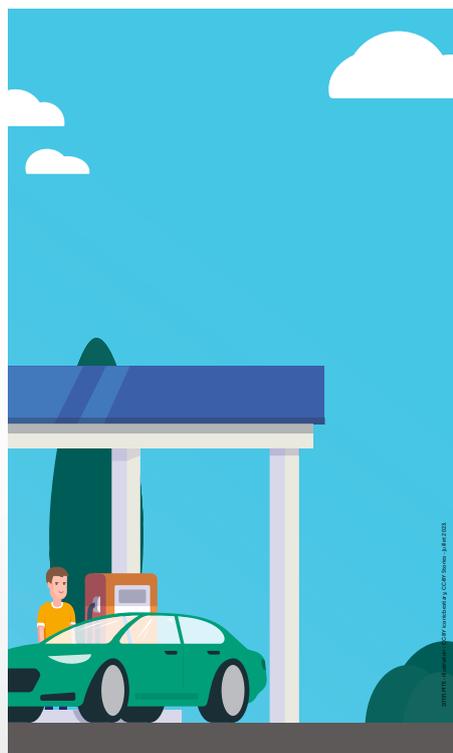


FIGURE 16. Comparaison du coût d'achat de carburant nécessaire pour parcourir 100 km avec les carburants alternatifs pour le deuxième trimestre 2023 - Visuel disponible sur le site : <https://www.ecologie.gouv.fr/carburants-et-combustibles-autorises-en-france>

Enfin, le site internet www.prix-carburants.gouv.fr permet au public d'avoir accès, en temps réel, aux prix pratiqués par la majeure partie des stations-services, avec une fonction permettant la recherche géolocalisée des stations pratiquant les prix les moins élevés autour d'un axe routier.

S'agissant de l'électricité et du gaz, un comparateur d'offres public et gratuit est à la disposition de tous sur le site du Médiateur national de l'énergie (<https://www.energie-info.fr>). Ce comparateur permet de s'informer sur l'ensemble des offres de fournitures de gaz et d'électricité disponibles et de choisir ainsi celle qui répond le mieux à ses besoins au moindre coût.

Par ailleurs, en cas de litige avec son fournisseur d'énergie (électricité, gaz naturel, gaz GPL en bouteille ou en citerne, fioul, bois ou réseaux de chaleur), le gestionnaire de réseau de distribution ou son acheteur d'électricité (en cas d'autoconsommation individuelle), le consommateur ou son représentant (association de consommateurs, avocat...) peut saisir gratuitement le médiateur national de l'énergie pour l'aider à régler le différend. Le consommateur peut être un particulier, une micro-entreprise (moins de 10 salariés et moins de 2 M€ de chiffre d'affaires) ou un non professionnel (copropriété, association...). Le médiateur peut être saisi dans un délai compris entre 2 mois et un an après une réclamation écrite auprès de l'opérateur. La saisine peut parvenir par courrier simple ou par voie électronique. Elle est gratuite.

Les communications commerciales jouent un rôle quotidien et puissant en influant sur le comportement des consommateurs et, au-delà, sur leurs imaginaires et désirs de mode de vie. Via la publicité, les entreprises peuvent contribuer à promouvoir des produits ou des modes de consommation ayant un impact moindre en termes d'émissions de gaz à effet de serre, de pollution de l'air, de l'eau, des sols, de production de déchets, d'utilisation de matières premières. Plusieurs réglementations récentes permettent d'encadrer les communications commerciales dans le cadre de la transition écologique : depuis le 1er janvier 2023, les allégations de neutralité carbone des produits et des services sont fortement encadrées par l'article 12 de la loi climat et résilience. En ce sens, ces affirmations, pour être utilisées, doivent respecter un cadre réglementaire strict afin

de lutter contre l'éco-blanchiment (greenwashing). Autre exemple : les publicités pour véhicules sont tenues de communiquer sur l'importance des modes de déplacements doux et actifs, et de rendre visibles les émissions de gaz à effet de serre des véhicules. Enfin, les contrats climat ont engagé plusieurs entreprises dans des démarches de communication responsable.

Au-delà de l'encadrement des communications commerciales, la prochaine stratégie française pour l'énergie et le climat entend permettre une transition plus juste et plus solidaire. En améliorant le cadre des offres de fourniture d'énergie et des autorisations de fourniture, elle apportera de plus grandes garanties aux consommateurs et une meilleure résilience des fournisseurs, au bénéfice de leurs clients.

Enfin, afin d'atteindre un objectif de fin de la consommation de produits pétroliers fossiles à usage énergétique (hors sources internationales) dès 2045, tout soutien public de l'Etat devra assurer un écart de coût défavorable à la solution fossile par rapport aux solutions décarbonées.

ENJEUX INDUSTRIELS

RÉVISION DES RÈGLES DU MARCHÉ DE L'ÉLECTRICITÉ : DONNER DES SIGNAUX DE LONG TERME POUR DÉCLENCHER DES INVESTISSEMENTS ET GARANTIR L'ACCÈS À UNE ÉNERGIE BAS CARBONE ET COMPÉTITIVE

Le cadre de marché européen actuel pour l'électricité repose sur la rémunération des capacités de production selon leur coût marginal, c'est-à-dire le coût de production d'un MWh additionnel par la centrale en fonctionnement la plus chère. Ce fonctionnement permet d'assurer en permanence l'appel efficient des installations partout en Europe au moindre coût pour assurer la sécurité d'approvisionnement à court terme, et le recours le plus pertinent aux interconnexions entre marchés nationaux, depuis plus de 20 ans, et constitue en cela un élément important dans l'intégration européenne en matière d'énergie.

En revanche, ce cadre de marché ne permet pas de faire émerger un signal prix de long terme nécessaire aux producteurs pour investir dans des moyens de production d'électricité décarbonés, et aux consommateurs pour investir dans la décarbonation de leur consommation.

Les règles du marché de l'électricité doivent donc être complétées afin de permettre l'émergence de ce signal de long terme pour déclencher les investissements et rapprocher les prix de l'électricité payés par les consommateurs des coûts réels du système électrique français, décarboné à près de 90 % en 2022.

Ce travail se joue tout d'abord au niveau européen, avec un projet de règlement proposé par la Commission européenne le 14 mars 2023. A l'issue de six mois de négociation, le Conseil de l'Union européenne est parvenu le 17 octobre 2023 à un accord (orientation générale) sur une proposition visant à modifier l'organisation du marché de l'électricité de l'UE. Cela permettra à la présidence du Conseil d'entamer des négociations avec le Parlement européen en vue de parvenir à un accord final.

La réforme proposée par la Commission permet ainsi de développer des instruments de régulation des prix de long terme, comme :

- Les contrats directs entre producteurs et consommateurs (Power Purchase Agreements – PPA) ;
- Les contrats pour différence (CfDs) bi-directionnels qui permettent de garantir un revenu stable aux producteurs d'électricité avec la fixation d'un prix plancher, et de redistribuer aux consommateurs les revenus issus de la vente d'électricité lorsque les prix du marché sont supérieurs à un prix plafond.

La réforme introduit aussi des mécanismes de protection du consommateur vis-à-vis des fournisseurs alternatifs d'énergie.

L'accord trouvé au Conseil, sous l'impulsion de la France, mentionne explicitement dans un considérant la possibilité d'appliquer les instruments de régulation de long terme au parc nucléaire existant. Il réaffirme que ces instruments doivent respecter des conditions de concurrence équitables entre les Etats-membres. La Commission exercera son contrôle normal sur le caractère équitable de la redistribution des revenus issus de la vente d'électricité nucléaire, sans changement du droit de la concurrence.

En parallèle de ce travail européen, le gouvernement porte des travaux nationaux qui s'inscrivent dans ce cadre, notamment sur la régulation du nucléaire existant. En effet, le mécanisme historique d'Accès Régulé à l'Électricité Nucléaire Historique (Arenh) se termine au 31 décembre 2025. Cette future régulation du nucléaire, dont les contours ont été précisé par le Gouvernement le 14 novembre 2023, visera à permettre de faire bénéficier l'ensemble des consommateurs de la compétitivité et de la stabilité des coûts du nucléaire existant tout en donnant les moyens de développer le parc de production.

Cette régulation pourrait consister en un mécanisme (i) prélevant une fraction des revenus du parc de production nucléaire au-delà d'un certain seuil, et (ii) redistribuant ce montant à l'ensemble des consommateurs, conjuguée à des outils de contractualisation de long terme.

Cette régulation fera notamment l'objet d'un projet de loi que le gouvernement envisage de finaliser d'ici la fin 2023 dans la perspective d'un examen au Parlement au cours du premier semestre 2024.



MESURES

La PPE3 pourrait notamment prévoir de :

- Dans le contexte de la réforme du marché européen en cours, mener à bien la réforme du marché de l'électricité français afin de protéger l'ensemble des consommateurs contre les évolutions des prix de marché et de mieux refléter dans les prix qu'ils payent les coûts complets du mix électrique qui les alimente, ainsi qu'une juste part du préfinancement de l'avenir de notre mix. Notamment, prévoir le cadre de régulation du nucléaire post-Arenh ou en inscrire les principes fondamentaux et garantir des conditions de financement des nouveaux réacteurs nucléaires compétitives afin de pérenniser l'accès de tous les consommateurs français aux coûts de l'outil de production électronucléaire national
- Inciter les fournisseurs à une pratique d'approvisionnement prudente et de long terme, pour renforcer leur résilience à un choc de marché et contribuer au rapprochement des prix payés par les consommateurs avec les coûts de production.

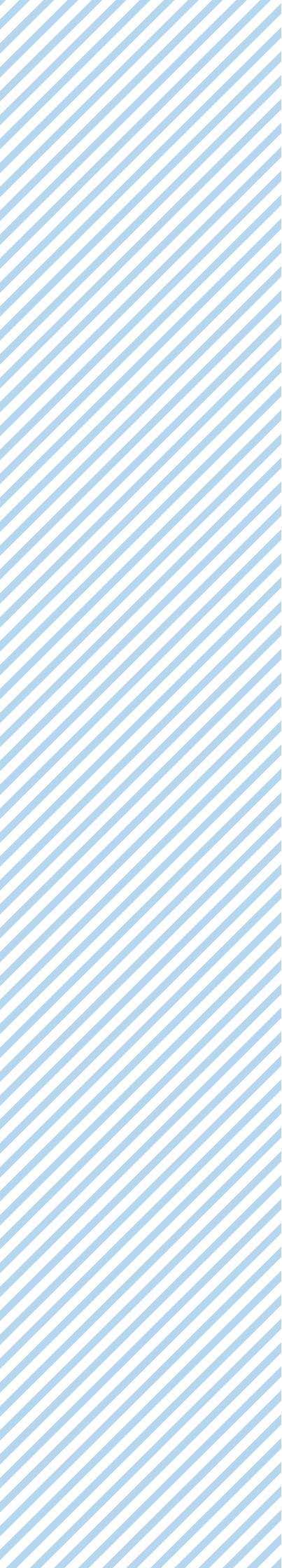
RECHERCHE ET INNOVATION

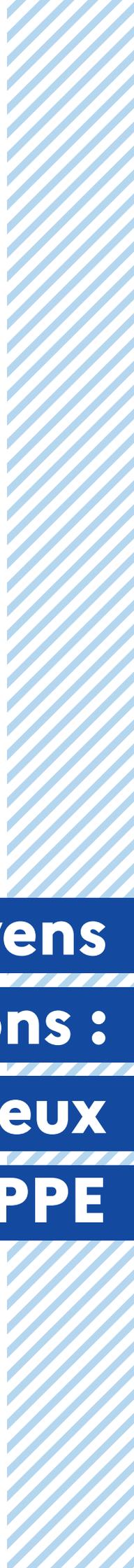
Au niveau national, deux mécanismes de financement de la recherche et innovation de l'énergie sont à distinguer :

- Le cadre de financement renouvelé annuellement en loi de finances fixe les modalités de soutien budgétaire à la recherche publique (laboratoires, instituts, etc.). S'ajoutent les dispositifs créés pour stimuler l'innovation privée, notamment sous la forme de crédits d'impôt.
- Le cadre instauré par France 2030, un plan d'investissement de 54Md€ qui prend le relais de la mission Investissements d'Avenir pour financer la création de nouvelles filières industrielles et technologiques. France 2030 poursuit une double logique : d'abord, l'identification de secteurs stratégiques vers lesquels orienter prioritairement nos efforts de R&I (c'est le volet « dirigé ») ; ensuite, entretenir l'écosystème de la R&I de manière à favoriser l'émergence de futures innovations de rupture (le volet « structurel »). Les Stratégies d'Accélération (SA) et les objets portés par France 2030 constituent des feuilles de route pour l'innovation sur les secteurs les plus stratégiques. Elles sont complétées par les Programmes et équipements prioritaires de recherche (PEPR) pour les innovations aux niveaux de maturité technologique les plus bas. Le programme France 2030 porte en particulier des objectifs spécifiques qui visent entre autres l'émergence de réacteurs nucléaires innovants et l'amélioration de la gestion des substances radioactives, ainsi que le développement des filières de l'hydrogène, des énergies renouvelables, des batteries, des carburants durables ou encore du recyclage des matériaux.
- L'innovation au service de la décarbonation de l'industrie bénéficie également du plan d'investissement France 2030 avec des appels à projets permettant de soutenir des démonstrateurs et briques technologiques, ainsi que le PEPR « SPLEEN » piloté par le CNRS et l'IFPEN.
- France 2030 soutient également l'adaptation des formations et l'émergence des talents aux besoins des compétences des nouvelles filières, au travers de l'appel à manifestation d'intérêt « Compétences et métiers d'avenir » (CMA).

Au niveau européen, outre la taxonomie, deux principaux canaux de financement bénéficient aux acteurs français de la R&I :

- Le programme Horizon Europe définit un pôle de subventions « Climat, énergie et mobilité » qui est le cluster 5 du pilier 2. Les subventions attribuées dans le cadre de ce pôle ont été captées à 14 % par les entreprises et instituts de recherche français sur la période 2021-2022 (11 % en 2021 et 18 % en 2022). Ces subventions favorisent le développement des technologies bas-carbone en France en finançant, par exemple, des projets pilotes de nouveaux modèles d'éoliennes flottantes. Le programme de recherche EURATOM qui dépend d'Horizon Europe a notamment permis la création du consortium EUROfusion, auquel participe le CEA, afin de développer un démonstrateur de fusion à partir des résultats d'ITER. Enfin plusieurs partenariats mis en place dans le cadre d'Horizon Europe permettent aux instituts, universités et industriels français de s'associer à des programmes de recherche. Par exemple, les partenariats existants Clean Hydrogen, Clean Aviation, Clean Energy Transition, Towards zero-emission road transport (2ZERO) ou Zero-emission waterborne, ou en cours de montage comme Photovoltaics.
- Le Fonds Innovation, alimenté par la vente des quotas ETS, sélectionne des projets innovants via plusieurs appels à projets. Différents secteurs sont éligibles tels que l'industrie, l'énergie, l'aviation et le maritime. La France est un des premiers bénéficiaires du fonds à l'échelle européenne.





5.

**Mettre les moyens
en face de nos ambitions :
les principaux enjeux
de bouclage de la PPE**

Mettre les moyens en face de nos ambitions : les principaux enjeux de bouclage de la PPE

Afin d'embarquer les citoyens et les entreprises dans l'effort de transformation nécessaire, le Gouvernement insiste sur les co-bénéfices de la transition écologique. C'est pourquoi seront systématiquement privilégiés les leviers de baisse des émissions qui ont des retombées positives en termes d'emplois locaux, qui améliorent le confort de vie des Français et leur santé, ou encore qui permettent de résoudre des équations financières parfois difficiles pour les ménages ou d'augmenter la compétitivité des entreprises grâce à la sortie des énergies fossiles. Au plan du bouclage énergétique, la PPE repose également sur une recherche d'autosuffisance énergétique sur les principaux vecteurs.

a. Réduire la consommation d'énergie et produire assez d'électricité pour répondre à l'augmentation de nos besoins

La réduction de nos consommations énergétiques est indispensable afin de pouvoir répondre à court, moyen et long terme à nos besoins énergétiques en énergie décarbonée (cf. objectif 1 ci-dessus).

Baisser nos consommations d'énergies fossiles est structurant. Cette baisse doit être pensée par usage et en fonction des territoires afin de planifier l'évolution des infrastructures de distribution. Il s'agit également d'anticiper les impacts économiques pour les ménages et pour les professionnels et notamment les industriels.

Les besoins en électricité vont augmenter, portés à court et moyen terme principalement par :

- l'électrification des secteurs dans un contexte de décarbonation ;
- la réindustrialisation ;
- et la disponibilité potentiellement limitée des vecteurs énergétiques décarbonés liés à la biomasse.

b. Mobiliser la biomasse pour répondre à nos besoins en énergie sans remettre en cause la priorité donnée à l'alimentation et à la protection de l'environnement

La transition mobilisera davantage de biomasse (produits, déchets et résidus d'origine biologique). Les derniers travaux de modélisation des scénarios énergie-climat prévoient notamment une hausse de la consommation de biomasse à des fins énergétiques. En particulier, le déploiement des biocarburants dans le secteur des transports routiers et pour les soutes internationales mobilisera une quantité importante de biomasse, notamment en 2040 où le parc est encore constitué à majeure partie de véhicules thermiques et où le taux d'incorporation de biocarburants est élevé conduisant à une augmentation de 92 % de biocarburants consommés hors soutes (71 TWh Ef en 2040 contre 37 TWh Ef en 2019). La consommation par les soutes internationales passe quant à elle de 0 à 16 TWh Ef sur la même période. L'industrie accroît également considérablement

sa consommation de biomasse, à des fins énergétiques et non-énergétiques. Dans les dernières modélisations, le besoin en biomasse est nettement supérieur à l'offre nationale en 2040. Ce même scénario montre un point d'attention dès 2025 et nécessite un suivi et une gouvernance dédiée (voir plus bas).

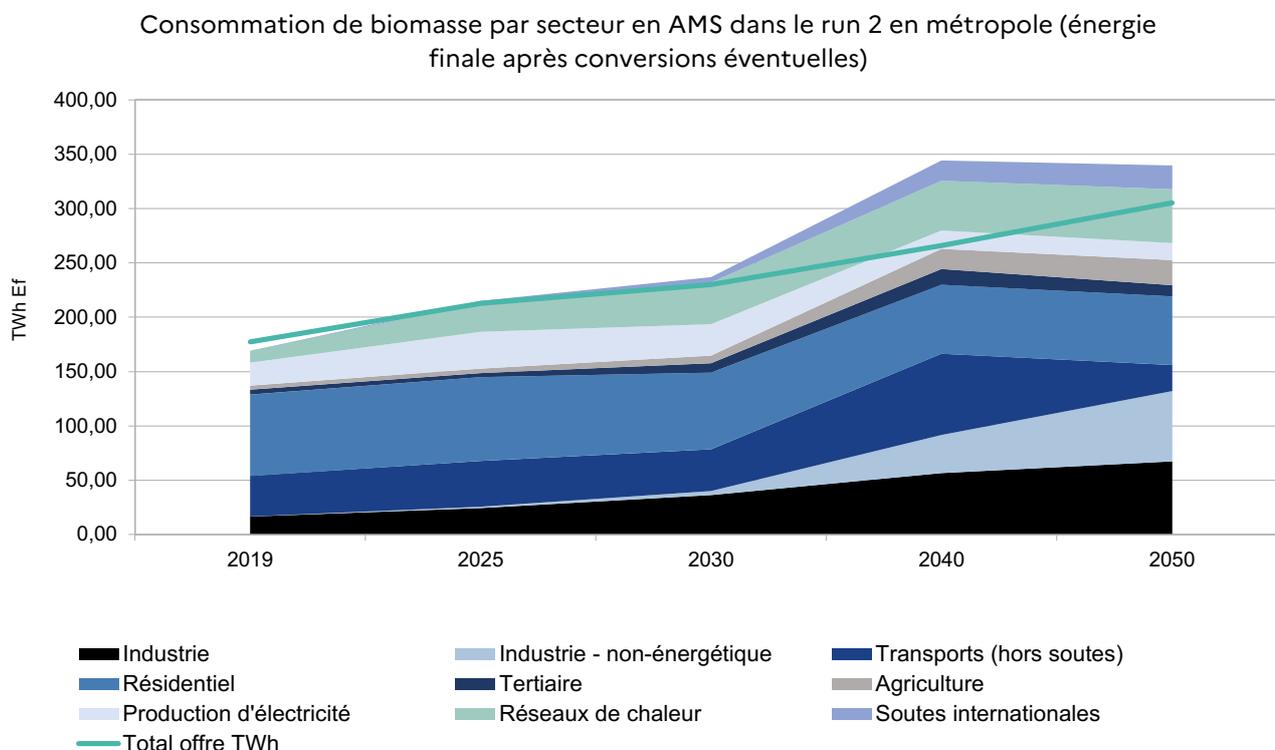


FIGURE 17. Consommation de biomasse par secteur dans les modélisations actuelles du scénario de référence

Les ressources de biomasse (effluents d'élevage, cultures dédiées, cultures intermédiaires à vocation d'énergie, bois, biodéchets, ...) seront détaillées dans les documents relatifs à la SNBC afin d'offrir une visibilité pour chacune des filières et de travailler aux conditions de mobilisation, qui sont différentes d'une ressource à une autre.

Il convient de souligner que les objectifs fixés dans le présent document pour la production de chaleur renouvelable, de biogaz ou de biocarburants, sont étroitement liés à la disponibilité suffisante de biomasse. Ces objectifs ne pourront pas tous être atteints en cas d'évolutions défavorables de cette disponibilité.

Or, la production supplémentaire de biomasse énergétique est limitée par un nombre de facteurs et de priorités : priorisation de la sécurité alimentaire et d'autres usages non énergétiques, besoin de retours au sol suffisants pour maintenir le stock de carbone, orientation de la récolte en forêt vers les produits bois à longue durée de vie (construction, rénovation...), maintien du puits forestier, préservation de la biodiversité, impacts du changement climatique limitant les rendements agricoles ou forestiers, enjeux propres à l'évolution des modes de culture, pollution de l'air, etc. La substitution par la biomasse ne peut ainsi être la seule réponse à la question du bouclage énergétique. Le bouclage en énergie passe par deux leviers : la biomasse et l'électricité décarbonée. Or au regard de sa disponibilité et de la hiérarchisation de ses usages, la biomasse ne peut être une variable d'ajustement, et elle devra en priorité être allouée, parmi les usages

énergétiques, aux usages qui ne disposent pas de meilleure alternative, notamment pour produire de la chaleur haute-température dans l'industrie.

Une mobilisation accrue de la production de biomasse ne peut résoudre totalement le sujet de l'adéquation entre offre et demande de biomasse : sécuriser ce bouclage à long terme est un des enjeux du travail complémentaire sur la planification qui doit se poursuivre dans les prochains mois. En tout état de cause, une modération de la demande de biomasse apparaît nécessaire compte-tenu du caractère limité de la ressource. Une telle modération de la demande passera en premier lieu par des choix stratégiques visant à hiérarchiser les usages à long terme du plus prioritaire au moins prioritaire, en s'appuyant en particulier sur la disponibilité d'alternatives énergétiques à la biomasse pour certains usages, par exemple le recours aux pompes à chaleur ou à la géothermie pour le chauffage de certains bâtiments résidentiels ou tertiaires. La modération de la demande de biomasse rejoint également l'enjeu de réduction globale de la consommation d'énergie, abordée dans l'objectif 1. Une telle hiérarchisation des usages est proposée ci-après.

USAGES DE LA BIOMASSE	EXPLICATION
USAGES À CONSIDÉRER EN PRIORITÉ	
ALIMENTATION HUMAINE	Enjeu de souveraineté alimentaire.
ALIMENTATION ANIMALE	Enjeu d'autonomie protéique – à hauteur des besoins d'une consommation inférieure de protéines animales cohérente avec le scénario global de transition des régimes alimentaires.
PUITS DE CARBONE – PRODUITS BOIS ET FORÊTS	A hauteur des besoins déterminés par la SNBC pour assurer le bouclage GES
FERTILITÉ DES SOLS (RETOUR AU SOL DES RÉSIDUS ET COUVERTS)	A hauteur des besoins pour conserver le rendement.
INDUSTRIE – CHALEUR HAUTE °C ET NON-ÉNERGÉTIQUES	Pas d'alternatives décarbonées.
RÉSEAUX DE CHALEUR	Peu d'alternatives pour décarboner le mix de chaleur.
CONSOMMATIONS ÉNERGÉTIQUES DE L'AGRICULTURE ET DE LA FILIÈRE FORÊT-BOIS	Notamment pour la machinerie agricole. Possibilités de circuits courts et valorisation de la production énergétique de l'agriculture (également possibilité d'envisager davantage d'électrification). Filière forêt-bois : autoconsommation de ressources propres et production énergétique valorisable sur site.
ENGINS LOURDS DE CHANTIER	Peu d'alternatives décarbonées. Cohérence à assurer avec le scénario SNBC concernant le secteur du BTP.
USAGES À DÉVELOPPER RAISONNABLEMENT ET SOUS CONDITIONS	
TRAFIC AÉRIEN (DOMESTIQUE ET INTERNATIONAL)	Possibilité de réduire le trafic au travers du signal prix, des reports modaux et de la sobriété. Limitation de la biomasse allouée à ce secteur, qui devra financer davantage d'e-fuel.

SOUTES MARITIMES	Possibilité d'utiliser des e-fuel (notamment le e-diesel issu de la production de e-kérosène). Question du niveau de trafic, avec d'une part une volonté de re-soutage en France, et de l'autre une baisse des importations en lien avec la ré-industrialisation.
TRANSPORTS – PL, BUS ET CARS, ET TRANSPORT FLUVIAL ET FERROVIAIRE	Possibilité d'électrifier davantage (y compris via H2), question d'avoir deux infrastructures coexistantes pour H2 et GNV.
TRANSPORT – VÉHICULES LÉGERS	Via des taux d'incorporation maîtrisés, et en maintenant une priorité donnée à l'électrification progressive eu parc.
INDUSTRIE – CHALEUR BASSE TEMPÉRATURES	Existence d'alternatives décarbonées (PAC, solaire thermique, RCU...).
RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE – BIOMASSE SOLIDE POUR CHAUFFAGE ET ECS PERFORMANTS	Possibilité de prioriser l'usage de la biomasse solide sur les appareils performants (après 2005) et très performants (après 2015) en incitant le remplacement des appareils non performants. Prioriser les appareils qui remplacent des équipements fossiles (fioul/GPL) en zone rurale.
OUTRE-MER (MAYOTTE, GUYANE, CORSE)	Questions sur la durabilité de l'importation de biomasse de métropole dans les OM. Possibilité de développer davantage les EnR électriques.
USAGES DONT LE DÉVELOPPEMENT EST À MODÉRER	
PRODUCTION D'ÉLECTRICITÉ	Privilégier d'autres solutions techniques (ex : H2, batteries) pour assurer la production thermique de pointe.
RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE – CHAUFFAGE ET ECS NON PERFORMANTS	Réduire l'usage des appareils peu performants (installés avant 2005) consommant de la biomasse solide.
RÉSIDENTIEL ET TERTIAIRE – CUISSON	Alternatives électriques (induction notamment) plus efficaces et moins dangereuses.

Pour mettre en œuvre ces choix stratégiques et garantir l'atteinte des objectifs fixés par la PPE, il conviendra de renforcer la gouvernance de la biomasse, notamment localement, afin de mieux partager les décisions prises en matière de priorités et de dispositifs d'aide. Il s'agira également de garantir un meilleur accès aux données aux cellules biomasse régionales. Un suivi régulier des données disponibles, tant du côté de l'offre que de la demande, sera fait en concertation avec les filières concernées.

Les chiffres de consommation et de production de biomasse font l'objet de modélisations en cours de finalisation dans le cadre la préparation de la SNBC qui pourront conduire à réviser les trajectoires ci-dessus. Ces révisions viseront notamment à résorber les écarts potentiellement constatés entre offre et demande en biomasse.

Les enjeux liés à la biomasse seront détaillés plus précisément dans les grandes orientations de la Stratégie nationale bas-carbone, qui seront publiées dans les prochaines semaines.

C. Mobiliser les territoires dans la planification énergétique et sa mise en œuvre

LES ÉVOLUTIONS LÉGISLATIVES RÉCENTES ONT PERMIS DE RENFORCER LE RÔLE CLÉ DES TERRITOIRES DANS LA PLANIFICATION DU DÉVELOPPEMENT DES ÉNERGIES RENOUVELABLES.

Par les politiques qu'elles peuvent déployer au niveau local, le relais qu'elles constituent avec de nombreux acteurs et les financements qu'elles peuvent accorder, les collectivités et les régions détiennent de nombreux leviers en matière de transition écologique et énergétique. Par leurs compétences directes, les intercommunalités et les communes peuvent, par exemple, agir pour le développement des énergies renouvelables, de chaleur et froid de récupération, l'évolution des réseaux énergétiques, ou encore opérer les leviers concrets de la décarbonation des transports et des bâtiments sur leur territoire.

L'accélération de la transition énergétique nécessitera de poursuivre l'implication forte des collectivités et des régions, en particulier en termes de planification, et une amélioration de la gouvernance locale autour des projets. Des lois se sont déjà saisis de ce sujet :

La loi climat et résilience de 2021 (article 83), a renforcé le rôle des collectivités dans la réalisation des objectifs de la politique énergétique en prévoyant :

- la création d'un comité régional de l'énergie, composé en partie d'élus locaux, qui aura notamment pour mission de favoriser la concertation avec les collectivités territoriales et les parties prenantes sur les questions relatives à l'énergie au sein de la région.
- la fixation d'objectifs régionaux de développement des énergies renouvelables par décret, sur proposition des comités régionaux de l'énergie et après concertation avec les conseils régionaux concernés. Ces objectifs régionaux devront contribuer aux objectifs législatifs nationaux.
- la définition d'une méthode et d'indicateurs communs permettant de suivre, de façon partagée entre les collectivités territoriales et l'État, le déploiement et la mise en œuvre des objectifs régionaux de développement des énergies renouvelables.
- l'engagement, par les régions, des procédures de mise en compatibilité des SRADDET (ou le SRCAE en Île-de-France) avec les objectifs régionaux, dans un délai de 6 mois à compter de la publication du décret fixant ces objectifs.

Une nouvelle étape est franchie avec la loi d'accélération de la production d'énergies renouvelables, promulguée en mars 2023, qui fait de la planification territoriale des énergies renouvelables une priorité. Pour cela, elle réaffirme le rôle crucial des collectivités territoriales et des élus locaux pour l'aménagement du territoire en leur donnant de nouveaux leviers d'action.

Grâce à la loi, les communes peuvent désormais définir, après concertation avec leurs administrés, des zones d'accélération où elles souhaitent prioritairement voir des projets d'énergies renouvelables s'implanter. Ces zones d'accélération peuvent concerner toutes les énergies renouvelables : le photovoltaïque, le solaire thermique, l'éolien, le biogaz, la géothermie, etc. Tous les territoires pourront ainsi personnaliser leurs zones d'accélération en fonction de la réalité de leur territoire et de leur potentiel d'énergies renouvelables.

UN ETAT FACILITATEUR ET AUX CÔTÉS DES COLLECTIVITÉS

Afin de permettre aux élus locaux de s'emparer de la diversité des moyens de production renouvelables et de leurs retombées positives, l'État mobilise l'ensemble de ses réseaux et celui de ses

opérateurs, dans l'objectif de faciliter les démarches des collectivités, qui disposeront désormais d'un interlocuteur dédié à travers le référent préfectoral pour les énergies renouvelables. Cette mobilisation se traduit par ailleurs concrètement par un renforcement des services déconcentrés et centraux de l'Etat chargés de l'énergie et en particulier des énergies renouvelables, afin qu'ils puissent réaliser l'accompagnement nécessaire des élus locaux, aux côtés d'autres acteurs tels que le CEREMA, le réseau les « Générateurs »²⁴ co-financé par l'Ademe et les Régions.

Toujours dans cette démarche facilitatrice de la planification des énergies renouvelables, l'Etat met à disposition des outils nouveaux, comme le portail cartographique permettant de visualiser et d'analyser les enjeux à prendre en compte dans le développement des énergies renouvelables via la désignation de sous-préfet en charge des énergies renouvelables et de leur accélération, qui ont vocation d'accompagner les territoires dans leurs démarches de planification puis l'insertion des projets, via la mise à disposition de fiches ADEME pour les élus locaux sur ces énergies, via la mise en place d'un réseau d'élus référents à même de servir de relais dans les territoires, et via le déploiement des énergies renouvelables « clés en main ».

En outre, l'Etat a récemment renforcé significativement les moyens dédiés au financement et à l'accompagnement en ingénierie des actions de transition énergétique dans les territoires, en particulier celles conduites par les collectivités locales, par exemple :

- Mobilisation du Fonds chaleur.
- Plan vélo et plan covoiturage.
- Mobilisation des CEE pour l'accompagnement d'actions des collectivités : par exemple programme ACTEE pour les diagnostics et la construction de projets de rénovation des bâtiments des collectivités locales, programme Avenir pour les bornes de recharge des véhicules électriques, Avelo pour l'installation de parkings sécurisés de vélos, coup de pouce raccordement aux réseaux de chaleur.
- Fonds vert créé en 2023 et dédié à la transition écologique, qui soutient des actions dans le domaine énergétique (rénovation des bâtiments publics, éclairage public...) et qui sera pérennisé.

LA TERRITORIALISATION DES OBJECTIFS NATIONAUX SERA AU CŒUR DE LA PPE 3

L'article 15 de la loi pour l'accélération de la production d'énergie renouvelable prévoit la création de zones d'accélération, à l'initiative des communes. Ces zones, définies par type d'énergie renouvelable, doivent permettre d'offrir un potentiel suffisant pour atteindre, à terme, les objectifs régionalisés de la PPE.

D'ici la définition des objectifs de la PPE 3, un travail a d'ores et déjà été engagé par anticipation afin de définir une méthode permettant d'aboutir à des objectifs régionalisés (ceux de la PPE 2 n'étant fixés qu'au niveau national), sur la base des objectifs exprimés par les Régions dans leurs SRADDET, et qui soient cohérents avec les objectifs nationaux actuels.

Ce travail ainsi que la méthode retenue, y compris dans la continuité des groupes de travail engagés par la Ministre de la Transition Energétique au premier semestre 2023 et co-présidés par des élus locaux et des parlementaires, pourront servir de base à l'exercice de territorialisation des nouveaux objectifs nationaux de développement des énergies renouvelables, qui associera étroitement les collectivités et constituera un chantier prioritaire de la PPE 3.

²⁴ <https://lesgenerateurs.ademe.fr/>

d. Développer les filières industrielles clé de notre décarbonation

La reconquête industrielle doit se poursuivre et s'accélérer pour préparer la France de demain, préserver le modèle social, améliorer notre souveraineté industrielle et atteindre le plein emploi. Par ailleurs, la réindustrialisation présente des bénéfices pour le climat puisque la réindustrialisation peut permettre des gains très substantiels sur l'empreinte carbone française, en profitant du mix électrique français très largement décarboné. Le Gouvernement entend ainsi inverser la trajectoire de désindustrialisation de la France : la part de l'industrie dans la richesse nationale a été divisée par deux, passant de 22 % à 11 % du PIB.

La décarbonation de l'industrie et la réindustrialisation requièrent une augmentation conséquente de la production d'électricité (+60 TWh à horizon 2030 et 160 TWh à horizon 2050), tout en maintenant un prix compatible avec la compétitivité industrielle.

Cela implique toutefois que l'ensemble de notre système énergétique puisse soutenir cette trajectoire de réindustrialisation, qui engendrera notamment des besoins accrus en électricité bas carbone.

Le mix énergétique de demain, et en particulier le mix électrique, sera ainsi construit sur la base d'un scénario de réindustrialisation, qui a été considéré comme scénario de référence pour définir dans la programmation pluriannuelle de l'énergie les trajectoires du parc de production d'énergie décarbonée.

En outre, redynamiser une filière industrielle française de production d'énergie renouvelables, sur l'ensemble de sa chaîne de valeur, de la production au recyclage, semble nécessaire pour tenir les objectifs de la France dans le développement des énergies renouvelables tout en réduisant la dépendance au marché international. La France dispose de dispositifs de recherche très avancés dans le domaine des énergies renouvelables mais connaît des difficultés à voir émerger des filières industrielles compétitives. La réindustrialisation de la France en matière d'énergies renouvelables doit passer par le développement de gigafactories afin de permettre l'émergence de champions français et européens, compétitifs sur la scène internationale. La valorisation de l'ensemble de la chaîne de valeur doit être garantie sur le territoire français. Il apparaît donc nécessaire de mettre en place une filière de valorisation des déchets énergétiques et de retraitement des matériaux notamment composites.

Cette réindustrialisation ne peut se faire sans un soutien public pour garantir une implantation et une croissance pérenne, et pour assurer un level playing field. Elle doit aussi passer par un travail communautaire de valorisation du savoir-faire local par un ensemble de critères nécessaires à pérenniser ces filières européennes (critères techniques, environnementaux, sociaux). Ce travail communautaire pourra également prévoir que les mécanismes de soutien aux énergies renouvelables puissent être priorités sur des projets utilisant des composants produits en Europe.

La stratégie du Gouvernement vise à **faire de la France le leader des technologies vertes nécessaires à la décarbonation et à verdir les industries existantes. Pour y répondre, plusieurs mesures ont d'ores et déjà été annoncées, notamment dans le cadre de la loi industrie verte. La loi « Industrie verte » du 23 octobre 2023**, vise à développer les investissements industriels décarbonés, en soutenant le déploiement des sites industriels, en favorisant les entreprises les plus vertueuses, en renforçant l'attractivité du secteur pour garantir une main d'œuvre qualifiée et en créant le plan d'épargne Avenir Climat, qui doit permettre d'engager des investissements de long terme au profit notamment des énergies renouvelables et de la décarbonation des entreprises.

Par ailleurs, dans le projet de loi de finances pour 2024, un nouveau crédit d'impôt « investissement industrie verte » est mis en place pour apporter une aide à l'investissement

productif dans des usines de production de panneaux solaires, d'éoliennes, de pompes à chaleur, de batteries et de production des sous-composants et matériaux clefs nécessaires à leur fabrication.

Nourrie par les contributions des filières, cette loi contribuera pleinement à cet objectif d'accélération au travers de chacun de ses 4 axes :

- **Former pour répondre au besoin croissant de forces vives pour la transition écologique.**
- **Financer pour faire de la France un grand pays attractif des projets industriels d'ampleur, grâce en particulier à la création d'un plan d'épargne avenir climat.**
- **Faciliter pour réduire les délais d'implantation des usines qui fabriqueront les équipements des énergies renouvelables.**
- **Favoriser les productions bas carbone en recourant au levier de la commande publique, déjà un élément fort de la loi APER, approfondi par la loi Industrie verte.**

Un groupe de travail associant l'ensemble des filières du renouvelable est également chargé de formuler des propositions pour la réindustrialisation de la production renouvelable. Des pactes de filières, à l'image du pacte éolien en mer, doivent ainsi être concrétisés prochainement, notamment sur le photovoltaïque, l'éolien terrestre, et les industries de réseau, avec une attention particulière sur les tensions en approvisionnements de composants (électronique de puissance, etc.).

Enfin, dans l'objectif de fournir des signaux clairs aux industriels et promouvoir le développement des filières nécessaires à la transition, la **PPE définira des cibles industrielles qui constitueront des objectifs de déploiement sur le territoire national.**



MESURES

La PPE3 pourrait notamment prévoir de :

POUR LE SOLAIRE :

- Définition d'un pacte solaire de réindustrialisation qui contiendra des engagements :
 - De la filière en matière de valeur ajoutée locale des projets et de solidarité entre acteurs, de formation et nombre d'emplois créés d'ici 2030, d'exemplarité sociale et environnementale.
 - De l'Etat, pour valoriser dans les dispositifs de soutien public (AO, guichets, etc..) et dans la commande publique l'exemplarité sociale et environnementale, assorties à des cibles de production industrielle de composants photovoltaïques.

POUR L'ÉOLIEN EN MER :

- Poursuite des actions du pacte éolien en mer. Dans ce pacte, signé avec la filière en 2022, l'État confirme son engagement pour un déploiement ambitieux de l'éolien en mer au large des côtes françaises avec un objectif d'attribution d'environ 2GW/an dès 2025 et 40 GW installés en 2050. Cet objectif a depuis été revu à la hausse, à 45 GW installés en 2050. La filière s'engage quant à elle à quadrupler le nombre d'emplois directs et indirects liés à l'éolien en mer d'ici 2035, à engager plus de 40 milliards d'euros d'investissement au cours des 15 prochaines années et à atteindre un contenu local à hauteur de 50% sur les projets ;
- Mise en œuvre d'appels à projets en faveur de l'industrialisation de toutes les énergies renouvelables au titre de France 2030.
- Elaboration d'une feuille de route sur l'adaptation des ports aux besoins de l'éolien flottant.

POUR LA BIOMASSE, LA GÉOTHERMIE, ET LES POMPES À CHALEUR :

- Lancement d'un appel à projets pour renforcer notre souveraineté énergétique et la production de pellets en France pour garantir qu'ils soient issus de ressources alternatives ou bien destinés à des usages prioritaires.
- Exploiter les appels à projet de France 2030 pour relocaliser les composants clés pour les pompes à chaleur.
- Mise en œuvre du plan d'action géothermie en faveur du développement de la géothermie en France, en Outre-Mer et à l'export.

e. Disposer des compétences, en nombre et aux bons niveaux de qualification, pour conduire tous les chantiers

La disparition progressive de certains emplois, l'apparition de nouveaux métiers, l'enrichissement des compétences, l'élévation des niveaux de qualifications, l'incitation à de nouveaux parcours professionnels et à de nouvelles passerelles entre les métiers seront stratégiques pour la transition bas carbone. Selon des estimations préliminaires, la planification concernerait directement environ 8 millions d'emplois et pourrait être créatrice nette d'environ 150 000 emplois d'ici 2030 (soit 2% du total). Ce gain masquerait néanmoins des reconfigurations profondes entre secteurs (environ 250 000 emplois détruits pour 400 000 créés), lesquelles nécessiteront un travail d'accompagnement et de formation en profondeur dans les territoires. Les secteurs suivants, en particulier, vont faire appel à un nombre très élevé d'emplois, dont certains requièrent des compétences spécifiques, par exemple :

- Rénovation énergétique des bâtiments,
- Développement des énergies bas carbone (énergies nucléaire et renouvelables),
- Développement du véhicule électrique et reconversion des sites de production de véhicules thermiques, qui s'accompagneront d'une diminution du nombre d'emplois dans la filière et de la mobilisation de nouvelles compétences,
- Réindustrialisation, en particulier pour les industries « vertes »,
- Conversion et retrait des infrastructures nécessaires à la distribution d'énergies fossiles.

Selon l'Ademe, **15 % des métiers sont directement impactés par la transition écologique**. La transition écologique crée en effet de nouveaux marchés et demande de plus en plus de compétences transverses. Une première estimation du nombre d'emplois qui seront créés au regard des grandes orientations énergétiques présentées sera disponible dans le projet de SNBC, qui sera soumis à consultation dans les prochaines semaines.

Autant le secteur de l'énergie ressort en tension et en manque de main d'œuvre, autant il sera fondamental d'accompagner vers de nouveaux emplois les personnels des métiers en diminution. La question de l'attractivité et la nécessité de lever les obstacles des métiers « genrés » sont également identifiés et partagés au sein de la plupart des secteurs. Répondre à ces enjeux de compétences suppose une mobilisation importante de l'ensemble des systèmes et organismes de formation, tant initiale que continue, afin de proposer les parcours de formation nouveaux ou accrus qu'appelle la programmation pluriannuelle de l'énergie.

La gestion des compétences apparaît dès lors comme un enjeu clef pour permettre la transition énergétique. Un premier diagnostic avait été établi dans le cadre d'une mission menée par Laurence Parisot en 2018. Depuis, un certain nombre de dispositifs ont été conçus pour accompagner le développement de formations et compétences dans les secteurs liés à la transition écologique (appel à manifestation d'intérêt à la place dans le cadre du plan d'investissement France 2030, rénovation du signe de qualité RGE (Reconnu Garant de l'Environnement), soutien à la formation dans le secteur nucléaire à travers le plan France Relance, plans d'action ad hoc pour suivre la reconversion des employés de la filière automobile impactés par l'électrification du parc, etc.).

Afin de compléter le diagnostic, trois études par domaines ont été lancées cette année :

- 1** S'agissant du **secteur nucléaire**, le Groupement des Industriels Français de l'Énergie Nucléaire (GIFEN) a lancé le programme MATCH. Il s'agit d'un livrable du programme d'engagement de développement de l'emploi et des compétences (EDEC) dans le nucléaire qui constitue désormais un outil de pilotage dynamique pour assurer l'adéquation entre, d'une part, les capacités et, d'autre part, les besoins et les enjeux à venir de la filière. Ses

conclusions ont été remises en avril 2023²⁵. Elles anticipent des besoins de compétences s'élevant à environ 10 000 emplois par an pour 10 ans, soit un besoin de recruter plus de 100 000 personnes dans la filière au cours de la prochaine décennie dont 60 000 sur les 20 segments d'activité « cœur » considérés dans le programme MATCH. Ce programme fait l'objet de révisions annuelles. Un plan d'actions détaillé sur les compétences, coordonné par l'Université des métiers du nucléaire et co-construit avec l'Etat a été remis aux ministres chargés de l'énergie, de l'industrie, de la formation professionnelle et de l'enseignement supérieur au début du mois de juin 2023²⁶. Il comprend des actions concrètes dès septembre 2023, comprenant la création d'une plateforme unique sur les formations, stage et emplois dans la filière, la création de nouvelles formations ou colorations nucléaires de filières existantes. Ce travail est complété par une stratégie pluriannuelle de formation dans le nucléaire en cours d'élaboration au sein des ministères concernés.

2 S'agissant de la **filière réseaux** (c'est-à-dire la fabrication d'équipements, de câbles, de matériels de raccordement, installation, exploitation, maintenance, transport et distribution), la filière, qui représente aujourd'hui près de 1600 entreprises et près de 100 000 salariés en France, estime qu'elle devra pourvoir environ 8300 emplois chaque année, dont 3300 en alternance. Les acteurs de la filière des réseaux électriques ont signé une Convention de partenariat portant sur la création d'un programme de formation « Les Écoles des réseaux pour la transition énergétique », dans l'objectif d'anticiper et accompagner les besoins massifs de recrutement de la filière dans un contexte de forte croissance des activités de réseaux électriques portée par la décarbonation et l'électrification des usages.

3 S'agissant des **filières ENR**, les énergies marines renouvelables représentent aujourd'hui plus de 6500 emplois. Le pacte éolien en mer signé entre la filière et l'Etat prévoit plus de 20 000 emplois en 2035 dans le domaine de l'éolien en mer. Les filières photovoltaïque et éolien terrestre représentaient quant à elles environ 18 000 emplois en 2019.

Le Comité Stratégique de Filière (CSF Nouveaux systèmes énergétiques) aura la responsabilité de créer un label des « Ecoles de la transition énergétique », qui permettra de fédérer l'offre de formation du pays dans les métiers de la transition. Ce label permettra de mieux mettre en visibilité l'offre de formations existantes à tous les niveaux d'étude, qui peine parfois à recruter, et à susciter la création de nouvelles offres initiales et continues pour accompagner la réindustrialisation des filières du renouvelable.

Il s'y ajoute les diagnostics de besoin en compétences et formation, financés dans le cadre de France 2030 (AMI Compétences et métiers d'avenir – AMICMA). Celui-ci a permis la réalisation de diagnostics sectoriels estimant de façon qualitative et souvent quantitative les besoins, par niveau de qualification et par territoire, et proposant des pistes de stratégie pour y répondre. Ils permettent d'envisager par la suite la mise en place de filières de formation, la création de nouvelles places d'apprenants et l'élaboration de modules additionnels aux formations existantes. On pourra notamment s'appuyer sur les diagnostics suivants : « COMED » pour les énergies décarbonées, diagnostics «F2H-PDL» et «DEF'HY» pour l'hydrogène, ou encore des diagnostics régionaux comme «Diagtase» sur les smartgrids, l'éolien flottant et le photovoltaïque en Occitanie, ou GEPECT-EOF sur l'éolien flottant en Méditerranée. La PPE prévoira de poursuivre cet effort d'anticipation et de programmation.

France 2030 permettra d'accompagner la mise en place d'une offre de formation attractive, **notamment dans le domaine des EnR** et du nucléaire. France 2030 entend favoriser le développement d'une industrie française des nouvelles technologies de l'énergie capable de répondre au développement croissant des énergies renouvelables, et de l'électrification des usages. Pour cela, l'appel à manifestation d'intérêts du PIA4 « Compétences et Métiers d'Avenir » opéré par

²⁵ <https://www.ecologie.gouv.fr/relance-du-nucleaire-agnes-pannier-runacher-et-roland-lescure-recoivent-rapport-du-gifen-0>

²⁶ <https://www.ecologie.gouv.fr/relance-du-nucleaire-100-millions-deuros-investis-dans-formation-recherche-et-innovation-dans>

l'ANR et la Caisse des Dépôts vise à soutenir l'attractivité des formations dans ces domaines et à renforcer les formations existantes et le cas échéant à créer de nouvelles filières de formation vers les domaines et métiers d'avenir qui connaissent la plus forte tension à l'embauche. Enfin, **deux missions ont été constituées par le Gouvernement** : la première, lancée en janvier 2023, s'attache à établir un état des lieux et à formuler des recommandations afin de faire face aux tensions sur les effectifs et compétences dans l'industrie, avec un focus sur le rôle de la formation ; la seconde, lancée en mai 2023 en miroir du programme MATCH, a pour objet la mise en œuvre d'une stratégie nationale pour la mobilisation des compétences pour la transition énergétique et consiste en la production d'une étude globale de projection à 2035 et 2050 des besoins en emploi et compétences de l'ensemble des filières renouvelables (solaire, éolien, géothermie, biogaz, réseaux, etc.) en identifiant précisément les risques pour l'atteinte des objectifs de la PPE et de réindustrialisation. Les conclusions de ces deux missions seront intégrées à la PPE3, afin de veiller à une structuration adaptée des filières de compétences, permettant d'atteindre les objectifs qui seront fixés.

f. Mobiliser les capacités d'investissement public et privé

Des investissements privés et publics considérables seront nécessaires pour réussir l'atteinte des objectifs de neutralité carbone, que ce soit dans les réseaux, la production d'énergie décarbonée ou les usages. Pour 2024, un effort historique est d'ores et déjà réalisé par l'Etat avec 10 milliards d'euros supplémentaires mobilisés au service de la planification écologique. Une stratégie pluriannuelle des financements de la transition écologique et de la politique énergétique est actuellement en cours d'élaboration. Dès 2024, elle sera publiée annuellement par le Gouvernement et pourra donner lieu à des débats parlementaires.

S'agissant **des réseaux**, des adaptations importantes seront nécessaires sur le temps de la PPE pour accompagner la décarbonation, avec le développement des énergies renouvelables électriques et l'électrification des usages. Le cadre réglementaire actuel, qui s'appuie sur le tarif d'utilisation des réseaux, permet aux gestionnaires de réseau de réaliser l'ensemble de leurs programmes d'investissements, en lissant leur coût dans la durée pour le consommateur. Mais il conviendra de s'assurer de son adéquation au contexte de massification des investissements à venir, et garantir des capacités de financement suffisantes pour les gestionnaires de réseau. La future révision du TURPE 7 sera donc clé pour s'assurer que les investissements soient soutenables pour les gestionnaires de réseau tout en veillant à en maîtriser l'impact pour le consommateur.

S'agissant **des énergies renouvelables**, il existe deux grands modes de rémunération dans le cadre des dispositifs de soutien dans les secteurs électrique et gazier : l'obligation d'achat et le complément de rémunération. Tous deux permettent aux producteurs d'électricité à partir de sources d'énergies renouvelables et de biométhane injecté de sécuriser la rémunération de l'énergie produite, sur le long terme, à un niveau cohérent avec le coût des installations. Le surcoût résultant de ces deux mécanismes de soutien est supporté par les opérateurs qui assurent les missions de service public d'achat de l'énergie ou de versement du complément de rémunération. Ce surcoût est compensé chaque année par l'État au titre des « charges de service public de l'énergie ». Si ce surcoût s'avère négatif, le montant correspondant est reversé par les opérateurs à l'Etat via ces mêmes charges. En 2023, les charges liées au soutien aux énergies renouvelables électriques et gazières représentent une recette importante pour les finances publiques, de 13,5 Md€.

Le programme de nouveau nucléaire représentera des investissements en montant annuel très inférieurs à ceux dans le parc existant, dans les EnR ou à ceux dans les réseaux. La différence entre le nouveau nucléaire et les autres projets énergétiques tient en revanche en trois caractéristiques cumulées :

→ la durée de construction commerciale des réacteurs est longue, de l'ordre de 10 à 15 ans ;

- les projets présentent des caractéristiques de complexité, quelle que soit la technologie sous-jacente, et notamment un cadre de sûreté qui leur est propre, qui se retrouve dans un nombre très réduit de secteurs ;
- la durée de fonctionnement des réacteurs nucléaires EPR 2 prévue pour 60 ans.

Ces particularités font que le coût de financement représente une part très importante du coût total du projet de nouvelles infrastructures nucléaires. En effet, la prise de risque conduit à un coût de financement plus élevé que pour des projets classiques, la durée de construction conduit à la capitalisation d'intérêts et la durée d'amortissement conduit à lisser le remboursement des charges de capital sur une période très longue et donc à les augmenter en volume. L'Agence internationale de l'énergie atomique évalue ainsi que les coûts financiers peuvent représenter plus de 50 % du coût total du projet dans certains cas.

C'est pour ces raisons que les Etats interviennent dans la quasi-totalité des projets de nouveau nucléaire, que ce soit au travers d'une régulation, d'un financement public ou les deux, pour diminuer le coût de financement ou pallier la difficulté à trouver des acteurs privés prêts à assumer ces durées de prise de risque.

Pour ce qui concerne le programme de nouveau nucléaire français, le premier contributeur financier au programme est le porteur du projet, c'est à dire EDF. C'est d'ailleurs EDF qui a financé les développements associés à ce programme depuis plusieurs années, qui représenteront plus d'un milliard d'euros à la fin d'année. C'est également une façon de responsabiliser EDF et d'avoir un co-financeur.

Maintenant, il y a un consensus pour dire qu'EDF ne peut pas financer l'ensemble du programme à elle seule. Et c'est là que l'Etat doit intervenir pour poser un cadre permettant à ce programme stratégique de nouveaux réacteurs de se développer pour notre transition énergétique, pour notre sécurité d'approvisionnement.

Plusieurs options sont regardées dans ce cadre, avec tant une réflexion sur le financement que sur la régulation, les deux pouvant être liés :

- Pour le financement, de nombreuses options sont ouvertes allant d'une régulation prévoyant un financement en phase de construction, un investissement direct de l'Etat dans le projet voire la mobilisation de fonds privés qui ne peuvent être exclus surtout pour les deuxième et troisième paires ;
- Pour la régulation, de nombreux schémas existent également, selon le partage de risque entre l'Etat, les consommateurs, EDF et les éventuels tiers investisseurs.

Ces réflexions ne sont pas abouties totalement aujourd'hui. Mais la solution qui sera retenue devra satisfaire trois principes clés :

- Inciter EDF à rechercher la meilleure performance opérationnelle ;
- Bénéficier aux consommateurs français, car le but est in fine que ces derniers payent un prix prévisible et compétitif qui soit cohérent avec les coûts complets du système électrique français ;
- Donner la visibilité nécessaire au porteur de projet ;
- Être compatible avec le cadre européen.

S'agissant de l'efficacité énergétique, le Gouvernement s'appuie sur deux grandes mesures transversales :

- D'une part, la montée en puissance du dispositif des certificats d'économies d'énergie ;

→ D'autre part, la réglementation européenne en matière d'écoconception des produits liés à l'énergie et d'étiquetage énergétique de ces produits.

En complément de ces deux grandes mesures, plusieurs instruments sectoriels sont utilisés, qu'ils soient de nature :

- Réglementaire, tels que la réglementation environnementale et l'obligation de réaliser des audits énergétiques pour vendre une passoire thermique,
- Budgétaire, tels que les aides «MaPrimeRénov» ; ou les dispositifs d'aide à l'acquisition ou la location de véhicules peu polluants.
- Fiscale, avec l'éco-prêt à taux zéro ou le taux réduit de TVA à 5,5% sur les travaux de rénovation énergétique.

Par ailleurs, dans le cadre du plan de relance, un soutien à la décarbonation de la chaleur dans l'industrie, l'efficacité énergétique et/ou l'adaptation des procédés telle que leur électrification a été acté (1200M€ sur 2020-2022).

Au **niveau national**, afin de renforcer la participation des financements privés à la transition énergétique et à l'atteinte des objectifs de la programmation pluriannuelle de l'énergie, la France s'appuie sur deux leviers : une réglementation encourageant les investissements dans la transition, et un soutien financier compétitif.

Sur le **plan de la réglementation**, trois lois récentes visent à faciliter et sécuriser les investissements privés durables.

La loi dite « ASAP » du 7 décembre 2020 d'accélération et de simplification de l'action publique apporte un certain nombre de simplifications en matière de droit de l'environnement et d'accélération des procédures, notamment pour les projets ayant un impact positif sur l'environnement.

La loi dite « APER » du 10 mars 2023 relative à l'accélération de la production d'énergies renouvelables prévoit un dispositif de planification des énergies renouvelables avec des possibilités nouvelles de partenariat avec les territoires d'implantation des projets, contribuant ainsi à leur acceptabilité, des options nouvelles pour les PPA renouvelables, et une refonte du cadre d'autorisation et de recours sur les décisions d'autorisation visant une division par deux des délais.

La loi « Industrie verte » du 23 octobre 2023 vise à développer les investissements industriels décarbonés, en soutenant le déploiement des sites industriels, en favorisant les entreprises les plus vertueuses, en renforçant l'attractivité du secteur pour garantir une main d'œuvre qualifiée et en créant le plan d'épargne Avenir Climat, qui doit permettre d'engager des investissements de long terme au profit notamment des énergies renouvelables et de la décarbonation des entreprises.

Par ailleurs, dans le projet de loi de finances pour 2024, un nouveau crédit d'impôt « investissement industrie verte » est mis en place pour apporter une aide à l'investissement productif dans des usines de production de panneaux solaires, d'éoliennes, de pompes à chaleur, de batteries et de production des sous-composants et matériaux clefs nécessaires à leur fabrication.

g. Assurer la soutenabilité et la durabilité de la politique énergétique

La mise en œuvre de la PPE prendra enfin en compte les enjeux en matière de protection de l'environnement, de gestion économe des ressources et de l'espace, en particulier autour des enjeux suivants :

- Gestion de l'eau dans un contexte de changement climatique : impact sur les productions d'électricité, articulation entre les enjeux des usages énergétiques et autres (dont soutien d'étiage), consommation d'eau locale pour la production d'hydrogène,
- Utilisation économe de l'espace et limitation de l'artificialisation : planification spatiale intégrant ces enjeux, utilisation prioritaire de terrains déjà artificialisés quand c'est pertinent (solaire PV en particulier), préservation des terres agricoles et forestières, limitation du défrichement,
- Intégrer pleinement les enjeux de chaque territoire à travers la planification territoriale du développement des énergies renouvelables,
- Protection de la biodiversité avec une planification spatiale des ENR permettant de prendre en compte en amont les enjeux de la biodiversité (exemple de la planification spatiale maritime intégrant les futures zones de développement de l'éolien en mer), développement des connaissances (observatoire de l'éolien en mer lancé en 2022, observatoire biodiversité et ENR terrestres créé par la loi APER),
- Mobilisation de la biomasse dans le respect des critères de durabilité fixés par la réglementation européenne et nationale, dont la limitation des cultures énergétiques dédiées, le développement des CIVE, la gestion durable des forêts orientée vers une production de bois d'œuvre,
- Mobilisation de la biomasse sous forme de combustibles solides en veillant à limiter l'impact en termes d'émissions de particules fines. Cela pourrait passer notamment par des objectifs locaux différenciés de développement de la biomasse résidentielle individuelle performante en fonction des enjeux des territoires en termes de qualité de l'air,
- Développement d'une stratégie anticipatrice en termes de métaux et minerais stratégiques,
- L'adaptation au changement climatique est un enjeu transverse qui doit être pris en compte dans la construction de notre système énergétique. Le PNACC contiendra des mesures en ce sens le cas échéant.

Conformément à la réglementation, la PPE fera l'objet d'une évaluation environnementale.

Stratégie française pour l'énergie et le climat

CONTACT PRESSE :

Cabinet
d'Agnès Pannier-Runacher

01 40 81 13 25
presse.mte@climat-energie.gouv.fr



**FRANCE
NATION
VERTE** >

Agir • Mobiliser • Accélérer