



Les enjeux de l'électrification à l'horizon 2035

SYNTHÈSE

Les enjeux de l'électrification à l'horizon 2035

SYNTHÈSE

INTRODUCTION

Depuis plusieurs mois, RTE a engagé une réactualisation d'ampleur du Bilan prévisionnel.

Ce travail porte sur la période 2025-2035. Il enrichit et complète l'étude de référence *Futurs énergétiques 2050* publiée par RTE en octobre 2021, en se concentrant sur une période spécifique : la première partie de la trajectoire de transformation du système énergétique français qui doit mener à la neutralité carbone.

Ce nouveau Bilan prévisionnel s'inscrit dans le contexte de la préparation, par l'État, de la stratégie française pour l'énergie et le climat (SFEC). Il s'articule autour de l'urgence climatique qui ressort des travaux du GIEC et du rehaussement de l'ambition climatique de l'Union européenne pour 2030 (paquet *Fit for 55*).

Il s'agit aussi du premier Bilan prévisionnel publié en temps de crise énergétique. A ce titre, les nouvelles trajectoires tiendront compte des grandes transformations intervenues au cours des dix-huit derniers mois.

Sur le plan des *ambitions* :

- 1) L'Union européenne a décidé de **rehausser les objectifs climatiques à 2030, pour atteindre une réduction de 55 % des émissions nettes** par rapport à 1990 (contre 40 % pour les émissions brutes auparavant). L'Union adopte en ce moment un grand nombre de textes sectoriels qui doivent permettre d'accélérer le rythme de décarbonation.
- 2) La France a adopté un agenda de **renforcement de sa souveraineté énergétique, articulé autour du projet de réindustrialiser le pays**. Cela implique de relocaliser une partie de la production industrielle et de développer de nouveaux pôles de compétences sur l'industrie de la transition énergétique. L'Union européenne souhaite également renforcer ces aspects de sa politique énergétique, au-delà du seul principe de libéralisation des marchés de l'énergie.

Sur le plan des *nouveaux paramètres* :

- 1) **La guerre menée par la Russie en Ukraine modifie durablement la donne énergétique pour l'ensemble du continent européen**, notamment pour ses approvisionnements en gaz. Les flux énergétiques s'en trouvent modifiés, ce dont doit tenir compte le Bilan prévisionnel, qui modélise le fonctionnement du système électrique dans toute l'Europe et ses interactions avec les autres énergies.
- 2) Les relations internationales se caractérisent par une concurrence croissante pour la maîtrise des technologies et approvisionnements clés à la transition énergétique dans un contexte de **montée en puissance du protectionnisme aux États-Unis et en Chine**. Cela conditionne les perspectives et les modalités concrètes de réindustrialisation, et renforce l'importance de conserver un mix de production d'électricité français compétitif sur le plan économique et climatique.
- 3) La politique énergétique française se précise, **sur la base des orientations du discours de Belfort de février 2022 et du travail de planification écologique actuellement mené sous l'égide de la Première ministre**. Deux lois spécifiques ont été adoptées (lois d'accélération des renouvelables et du nucléaire), une autre est en préparation (industrie verte) et une dernière est annoncée (loi de programmation énergie-climat) pour traduire ces nouvelles priorités.
- 4) Les travaux sur la planification écologique livrent leurs premiers enseignements, dont la **révision à la baisse du volume de biomasse disponible pour décarboner l'économie française**, ce qui renforce mécaniquement le besoin d'électrification et d'économies d'énergie pour respecter les objectifs climatiques.

Dans ce contexte d'urgence climatique et de recomposition des relations internationales, les

enjeux énergétiques apparaissent aujourd'hui plus centraux, ou tout au moins plus visibles qu'auparavant. Si l'électricité ne représente aujourd'hui qu'environ le quart de la consommation d'énergie finale en Europe, son usage est appelé à se renforcer de manière importante au cours des prochaines années. Pour tous les pays européens, le développement d'un socle de production d'électricité abondant, bas-carbone et abordable est donc une priorité.

Le nouveau Bilan prévisionnel sera largement consacré aux conditions de réussite de l'électrification. Pour les perspectives 2030 et 2035, il constituera la plus importante révision des trajectoires depuis le Bilan prévisionnel 2017, qui était centré sur les conséquences de la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (2015), et de son objectif de réduction de la part du nucléaire dans le mix électrique, à une époque où les politiques publiques n'étaient pas articulées autour de l'objectif de sortie des énergies fossiles. Le contexte a depuis très largement évolué.

Un programme d'électrification rapide soulève des enjeux de nature différente.

D'une part, il s'agit d'un **défi industriel majeur, impliquant un passage à la vitesse supérieure pour renforcer la capacité de production d'électricité française** (pour ce qui concerne le rythme de déploiement des renouvelables et la construction des futurs réacteurs nucléaires), une **transformation de nombreux secteurs d'activités aujourd'hui grands utilisateurs d'énergies fossiles** (décarbonation des principaux sites industriels français, transition du secteur automobile vers les véhicules électriques, sortie du fioul et à terme du gaz fossile dans le bâtiment, etc.). Pour réussir ce défi industriel, les États européens assument aujourd'hui des stratégies industrielles visant à localiser sur leurs territoires une partie des industries clés de la transition (*gigafactories* pour les batteries des véhicules, production des panneaux solaires, etc.).

D'autre part, il s'agit d'un **défi sociétal, synonyme dans les prochaines années de modifications concrètes dans la vie quotidienne des habitants.** La transition vers la neutralité carbone nécessite en effet de réduire et décarboner les biens et services consommés, mais également d'améliorer la manière dont ils sont fournis. Elle implique des évolutions qui, au-delà des simples changements de comportements, touchent aux facteurs socioculturels (choix de la température de chauffage ou de la vitesse de circulation, etc.), à la conception et à l'utilisation des infrastructures et à l'aménagement du territoire (report modal vers les transports collectifs, rationalisation de la surface habitable, organisation de la ville) et à l'adoption d'équipements bas carbone et économes par les ménages (pompes à chaleur, voitures électriques, bâtiments rénovés, équipements informatiques ou électroménagers peu consommateurs). Ces actions ne peuvent se déployer que dans un cadre défini par les entreprises, l'État et les collectivités territoriales pour rendre possibles des changements de pratiques aujourd'hui difficiles à l'échelle individuelle. Des solutions accessibles doivent notamment être proposées aux ménages pour qu'ils puissent véritablement transformer la manière dont ils consomment l'énergie (en particulier dont ils se déplacent et habitent).

Les travaux de préparation du Bilan prévisionnel portent sur ces deux dimensions. Ils reposent sur :

- ▶ un travail de **simulation et de quantification technico-économique** précis, appuyé sur des cadrages et des hypothèses débattus en concertation, **et encadré par une consultation publique** organisée en février et mars 2023 ;
- ▶ des hypothèses confrontées aux enseignements d'une enquête inédite RTE-IPSOS consacrée à **la perception et de l'appétence des Français envers les transformations qu'implique la transition énergétique et climatique** (enquête réalisée en deux vagues, avant et après l'hiver 2022-2023, auprès d'un très large échantillon représentatif de la population).



Ces deux démarches participent d'une même finalité : soumettre les cadrages et hypothèses des simulations au débat (via la contre-expertise des acteurs intéressés dans le cadre de la concertation, et la confrontation à l'opinion des Français dans le cadre de l'enquête RTE-IPSOS) dans un souci de transparence et de robustesse.

Ce travail permet d'identifier un « point zéro » pour dimensionner les changements à opérer en une dizaine d'années, dans le système économique et la vie concrète des habitants, pour réussir la première marche vers la neutralité carbone.

Il conduira, dans le cadre du Bilan prévisionnel qui sera publié en septembre 2023, à un ensemble de trajectoires dont les prérequis et conséquences seront systématiquement analysés selon une même trame.

ENSEIGNEMENTS DE LA CONSULTATION PUBLIQUE ET DES TRAVAUX PRÉLIMINAIRES SUR LE NOUVEAU BILAN PRÉVISIONNEL

La consultation publique et les travaux menés à date conduisent, sans surprise mais dans des proportions qui se dessinent désormais plus précisément, à renforcer les conclusions des *Futurs énergétiques 2050* sur la nécessité de transformations considérables dans l'offre et la demande d'énergie au cours des dix prochaines années – c'est-à-dire un laps de temps très court.

Si la dynamique de sortie des énergies fossiles est résolument enclenchée, de sorte à atteindre les

nouveaux objectifs climatiques à 2030, et mobilise l'actuel appareil industriel, les besoins en électricité augmenteront fortement d'ici 2035 et inciteront ce dernier à se transformer en conséquence. Il est possible de mener à bien ce programme d'électrification en maintenant la sécurité d'approvisionnement à un haut niveau et en contrôlant les coûts du système, mais ceci implique désormais d'activer de manière simultanée l'ensemble des leviers disponibles.

1. Les perspectives d'augmentation de la consommation électrique se renforcent à moyen terme

Dans le cadre du futur Bilan prévisionnel, RTE étudie des trajectoires de consommation contrastées reflétant plusieurs avènements envisageables (scénarios permettant l'atteinte de tous les objectifs fixés a priori, scénarios d'atteinte partielle des nouveaux objectifs climatiques ou de souveraineté

énergétique, scénarios fondés sur un contexte macroéconomique et géopolitique de crise). Ces scénarios permettent de balayer un grand nombre de situations possibles à l'horizon 2035, qui pourraient, vu d'aujourd'hui, se traduire par des niveaux de consommation très différents.

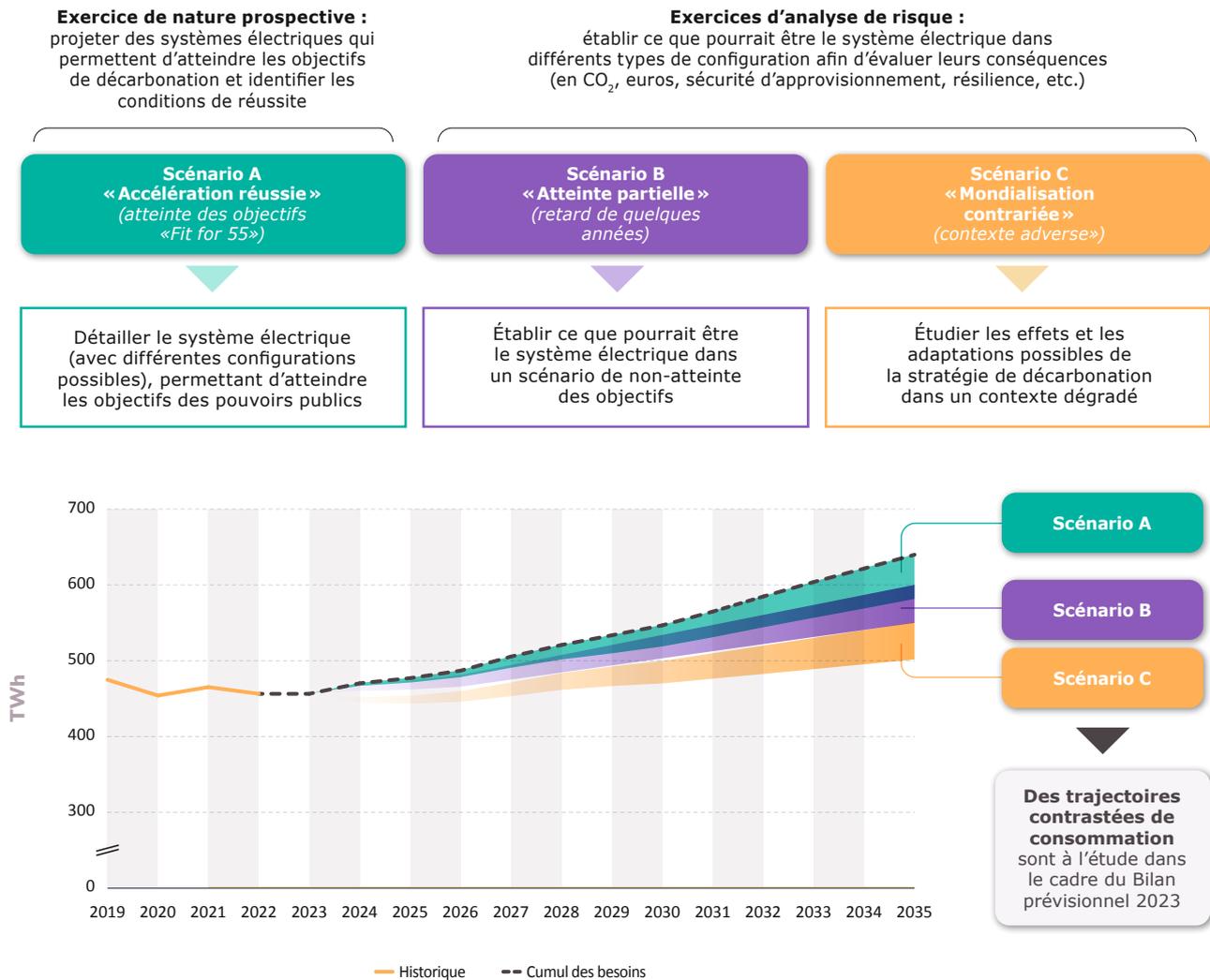
Les facteurs de révision à la hausse

La consultation publique met en évidence des ambitions d'électrification en nette augmentation dans un scénario où tous les objectifs de décarbonation et de renforcement de la souveraineté industrielle seraient atteints. Ceci pourrait conduire à une consommation électrique de l'ordre de 580 à 640 TWh en 2035. Par rapport aux *Futurs énergétiques 2050*, il s'agit d'un niveau supérieur à celui du scénario

de référence, et du même ordre de grandeur que celui de la trajectoire «électrification renforcée» (de l'ordre de 600 TWh à cette échéance).

Ces ambitions résultent en premier lieu de la nouvelle trajectoire climatique du «Fit for 55», qui implique de sortir plus rapidement des énergies fossiles. Or, dans le même temps, le potentiel de mobilisation de la

Figure 1 Les différents scénarios étudiés dans le cadre du Bilan prévisionnel 2023 et trajectoires de consommation associées, à l'horizon 2035

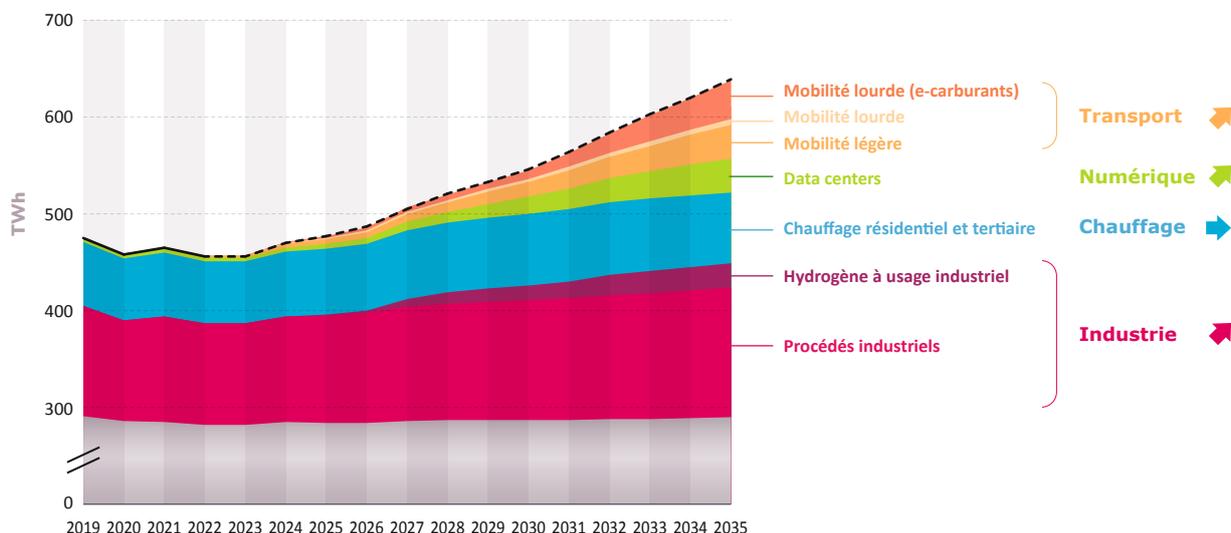


biomasse – c'est-à-dire des alternatives à l'électricité en matière de production d'énergie décarbonée – est en train d'être révisé à la baisse : pour atteindre les objectifs publics, une électrification plus poussée des usages et/ou un renforcement des économies d'énergie sont nécessaires.

Les perspectives d'accélération se situent notamment dans le secteur de la mobilité (fin de la vente des voitures émettant des gaz à effet de serre

dès 2035), du chauffage (accélération sans précédent du déploiement des alternatives aux chaudières fonctionnant au fioul et au gaz fossile). Elles concernent également l'industrie, dans l'objectif de **renforcer l'indépendance stratégique du pays**, en favorisant d'une part une **décarbonation rapide des sites industriels** actuellement fortement dépendants de combustibles fossiles (dans des conditions économiques sur lesquelles la France n'a aucune maîtrise) et, d'autre part, un

Figure 2 Consommation intérieure d'électricité décomposée par usages
(scénario haut des besoins déclarés dans la consultation publique)



agenda assumé de **réindustrialisation/relocalisation** d'une partie de la chaîne de valeur dans certains secteurs stratégiques.

Enfin, l'augmentation des perspectives de croissance de la consommation électrique découle de **la part croissante de l'électricité dans l'offre technologique de solutions bas-carbone**. Par exemple, dans le domaine de la mobilité, la concertation montre un intérêt plus important des constructeurs de poids lourds pour les solutions électriques à batteries, alors que d'autres solutions techniques étaient jusqu'alors mises en avant. De même, le secteur aérien a récemment défini une feuille de route pour sa décarbonation qui intègre des besoins importants d'électricité dès 2035, et plus encore en 2050, pour la production de carburants de synthèse (e-SAF).

Atteindre une consommation électrique comprise entre 580 et 640 TWh d'ici 2035 correspond à un accroissement de la consommation électrique supérieur à 10 TWh par an sur la période 2025-2035. Ce rythme n'a plus été atteint depuis les années 1980 et met en

évidence l'ampleur du défi auquel le système électrique français est confronté s'il veut répondre aux nouvelles ambitions et aux paramètres d'ensemble les plus récents.

Cette trajectoire ne sera pas la seule présentée dans le Bilan prévisionnel, qui constitue par essence un exercice « multi-scénarios ». **Les autres scénarios correspondent à des consommations comprises entre 500 et 600 TWh en 2035**, et impliquent donc une dynamique plus faible d'évolution de la consommation électrique.

Sur le plan dynamique, les futures trajectoires de consommation anticipent **un accroissement plus important entre 2030 et 2035 qu'entre 2025 et 2030**. Il s'agit d'un point de consensus avec les principales filières économiques. De même, RTE ne s'attend pas à une inflexion très rapide à la hausse de la consommation d'électricité d'ici 2025, les actions lancées en matière d'électrification (dans l'industrie, mais également dans les transports et le bâtiment) mettant du temps à se déployer.

Les facteurs de révision à la baisse

La réflexion sur les économies d'énergie est également centrale dans ce travail de projection.

La crise de l'hiver 2022-2023 a conduit à une diminution historique de la consommation d'électricité de l'ordre de 9% après retraitement des conditions météorologiques. **Certains des leviers activés à l'occasion de l'hiver apparaissent de nature à produire des effets durables** (notamment en ce qui concerne la réévaluation des températures de consigne ou la réduction de certaines consommations superflues dans les entreprises), notamment si les Français jugent ces leviers proportionnés et finalement peu impactants sur leur confort, et s'ils adhèrent majoritairement au concept de sobriété.

À très court terme, RTE envisage que **la consommation d'électricité ne devrait pas retrouver son niveau d'avant crise avant 2025 au plus tôt.**

À moyen terme, les éléments recueillis dans le cadre de l'enquête RTE-IPSOS et les conditions économiques montrent que certains réflexes d'économies d'énergie acquis durant l'hiver 2022-2023 sont de nature à se reproduire dans le temps, voire à s'accroître : un potentiel important existe donc en matière de sobriété, même dans le prolongement des modes de vie actuels.

Sur le plan de l'efficacité énergétique, les principaux facteurs sont bien identifiés : la poursuite de la réduction des consommations unitaires des équipements électriques (au fur et à mesure du renouvellement naturel des appareils et de l'adoption de normes d'écoconception de plus en plus exigeantes) et de l'efficacité des procédés électriques, et une forte inflexion dans la rénovation efficace des bâtiments existants (à la fois dans le volume et la qualité des opérations). Le renforcement de l'efficacité énergétique demeure un facteur majeur d'économies d'énergie dans les prochaines années.

2. La France dispose des moyens d'alimenter des besoins électriques en hausse par une production quasi intégralement bas-carbone d'ici 2035

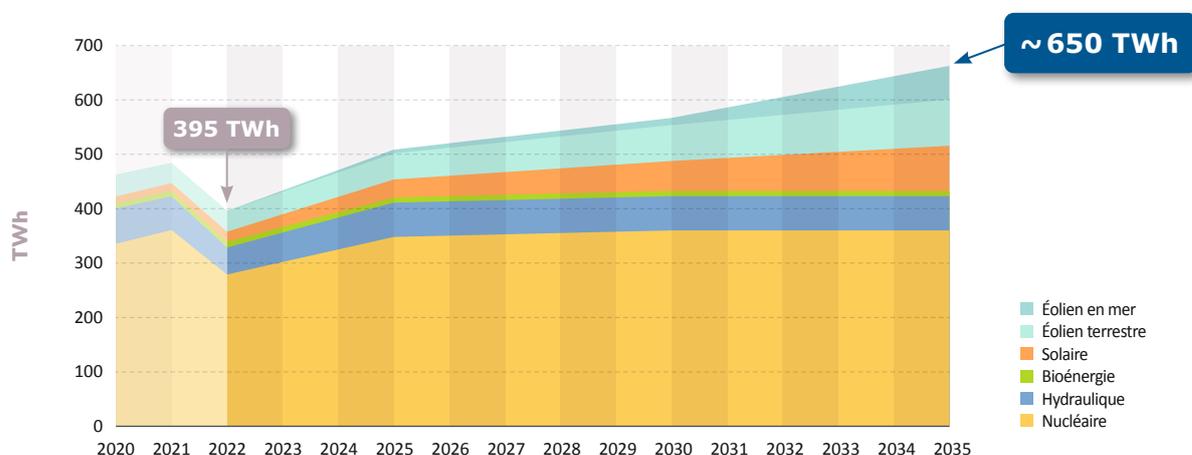
Les travaux menés en préparation du nouveau Bilan prévisionnel montrent **qu'il est possible d'alimenter par de l'électricité bas-carbone la consommation d'électricité, même si elle était en forte hausse à l'horizon 2030-2035, telle qu'elle évoluerait au regard des nouveaux objectifs climatiques et industriels.**

Atteindre d'ici 2035 une production électrique bas-carbone de 600 TWh minimum, et si possible de 650 TWh, voire plus, de sorte à couvrir le haut de la fourchette des perspectives de consommation électrique, apparaît ambitieux au regard de l'historique des années récentes, mais faisable par rapport aux trajectoires passées du pays ainsi qu'aux ambitions affichées par le Gouvernement et au cadre législatif fixé par les récentes lois adoptées en France. En effet, la France dispose déjà d'une base très importante de production bas-carbone (reposant largement sur le nucléaire) et des ressources suffisantes pour augmenter très significativement son potentiel de production d'origine renouvelable.

Sur le plan du nucléaire, les éléments recueillis dans le cadre de la consultation publique confirment le choix méthodologique de RTE de retenir dans ses analyses une hypothèse prudente de 350 TWh par an pour la production moyenne annuelle du parc de deuxième génération actuel, auxquels s'ajoutera une dizaine de TWh supplémentaires pour la production du réacteur de Flamanville 3 à l'issue de son démarrage en mode nominal.

- ▶ Ce volume de production ne pourra pas être augmenté durant les dix prochaines années par de nouveaux réacteurs nucléaires de type EPR 2 (le premier réacteur de ce type ne pouvant être mis en service qu'à l'horizon 2035 au mieux).
- ▶ En revanche, des visions plus optimistes sur la production du parc nucléaire actuels sont possibles : retrouver les taux de disponibilité du parc des années pré-COVID conduirait à un gain d'une vingtaine de TWh (équivalent de six grands parcs éoliens en mer) pour atteindre

Figure 3 Production d'électricité décarbonnée historique et projetée à l'horizon 2035



380 TWh, tandis qu'une réussite de toutes les actions de maximisation du productible pourrait conduire jusqu'à des niveaux de production annuelle de l'ordre de 400 TWh maximum (ces niveaux ont été atteints et même dépassés dans la première décennie des années 2000) même si cela apparaît moins probable vu d'aujourd'hui.

Sur le plan des renouvelables, les besoins d'électrification rendent nécessaire de porter le volume annuel de production renouvelable au minimum à 250 TWh par an d'ici 2035 (contre environ 120 TWh aujourd'hui), y compris en intégrant le renouvellement des installations les plus anciennes. Sur la base des éléments recueillis dans le cadre de la concertation, un volume de production d'environ 300 TWh par an à cette échéance apparaît même accessible.

- ▶ Accroître de 130 TWh par an la production renouvelable annuelle en une douzaine d'années implique une accélération du rythme de déploiement des renouvelables par rapport à la précédente décennie en France, mais n'excède pas les résultats obtenus ces dernières années ailleurs en Europe (le rythme sous-jacent est moins rapide que celui de l'Allemagne sur l'éolien terrestre et le solaire, similaire à celui du Royaume-Uni sur l'éolien en mer).
- ▶ Aller au-delà pour viser 300 TWh, voire plus, marque un degré supplémentaire dans l'ambition par rapport aux trajectoires passées de la

France, mais demeure cohérent avec les propositions remontées par les acteurs industriels dans le cadre de la consultation publique, les trajectoires déjà annoncées par les pays voisins et les ambitions du Pacte vert européen.

Pour atteindre une production annuelle d'électricité bas-carbone de de l'ordre de 650 TWh par an en 2035 et poursuivre l'augmentation du productible au-delà, les décisions doivent être prises dès aujourd'hui, mais elles produiront leur effet dans le temps de manière différée :

- ▶ d'ici 2030, l'accroissement des renouvelables passera essentiellement par l'éolien terrestre et le solaire ;
- ▶ entre 2030 et 2035, l'éolien en mer peut prendre le relai de l'augmentation sous réserve que la France parvienne à attribuer massivement des parcs entre aujourd'hui et 2025 ;
- ▶ au-delà de 2035, le renouvellement du parc nucléaire par des EPR 2 peut permettre de poursuivre la croissance de la production d'électricité bas-carbone, en supplément des renouvelables et en intégrant la perspective de fermetures de certains réacteurs nucléaires de deuxième génération durant la décennie 2040 (sous l'hypothèse d'une fin d'exploitation des réacteurs de deuxième génération à l'échéance de leur sixième visite décennale), voire avant selon les décisions de l'Autorité de sûreté nucléaire ou en fonction du contexte économique.

3. L'équilibre production-consommation en volume annuel (« en énergie ») repose à moyen terme sur quatre leviers essentiels : l'efficacité énergétique, la sobriété, le nucléaire et les renouvelables

Les éléments ci-dessus conduisent, pour analyser l'évolution du système électrique d'ici 2035, à retenir un prisme d'analyse différent de celui des *Futurs énergétiques 2050*.

En premier lieu, le scénario « atteinte des objectifs » du futur Bilan prévisionnel (scénario A) mobilisera *de manière conjointe* les quatre leviers essentiels à associer à la politique d'électrification – efficacité énergétique, sobriété, maximisation du productible nucléaire et accélération du développement des énergies renouvelables –, en détaillant le système électrique permettant d'atteindre les objectifs fixés par les pouvoirs publics.

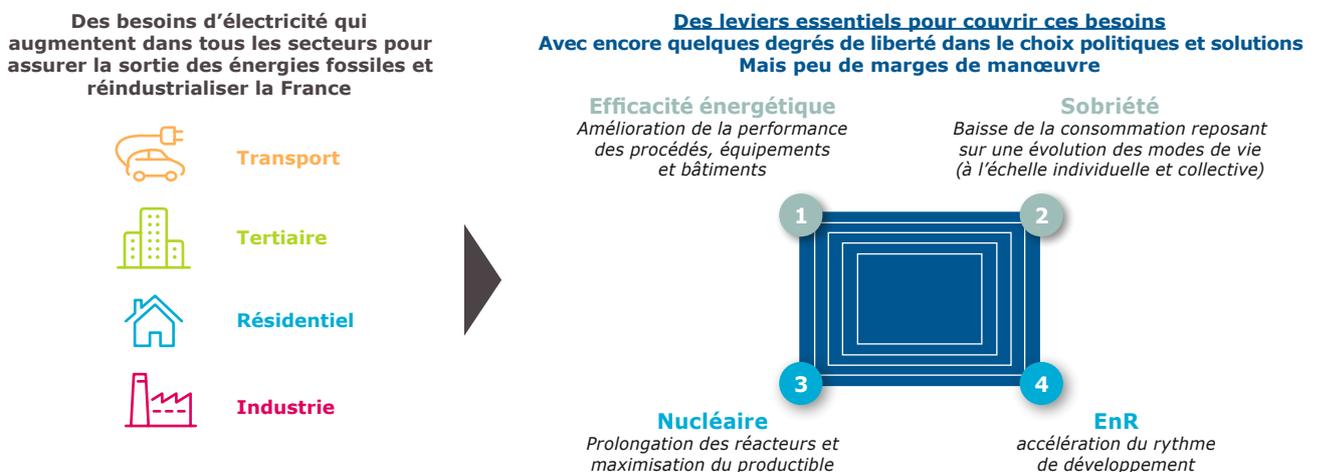
Ainsi, contrairement aux *Futurs énergétiques 2050*, qui visaient à étudier chacun des grands déterminants de l'avenir énergétique du pays et les distinguaient dans des scénarios dédiés (pour la demande : sobriété et réindustrialisation profonde ; pour l'offre : mix tendant vers le 100%

nouvelables ou comprenant un renouvellement du parc nucléaire), **le scénario de référence du prochain Bilan prévisionnel combine réindustrialisation et sobriété. Selon cette même logique, il intègre une accélération des renouvelables et le maintien du parc nucléaire actuel.**

Deuxièmement, RTE étudiera de manière spécifique les conséquences d'une non-atteinte, d'un renoncement ou d'une moindre ambition sur les différentes composantes du scénario de référence. Différentes trajectoires (avec moins de nucléaire, de sobriété, de renouvelables ou d'efficacité énergétique) seront analysées dans le cadre d'un scénario B (« atteinte partielle des objectifs ») qui visera spécifiquement à quantifier les conséquences (sur le plan des émissions de gaz à effet de serre, de la sécurité d'approvisionnement, et de l'économie française) d'un échec dans l'atteinte des objectifs.

Enfin, les crises récentes observées au niveau mondial, sur les plans géopolitique, énergétique et

Figure 4 Les leviers identifiés à l'horizon 2035



économique, ainsi que l'accroissement des tensions sur les relations commerciales et sur les chaînes d'approvisionnement, incitent à s'interroger sur les conditions de réussite d'une politique de transition énergétique qui serait menée dans un contexte global plus adverse. Conformément au programme de travail annoncé en 2021 et **étant donné l'intérêt marqué des répondants à la consultation publique, RTE élabore ainsi de manière détaillée un scénario de « mondialisation contrariée »** (scénario C). Ce scénario étudie les conséquences d'un contexte global plus adverse et vise à identifier les leviers permettant d'éviter les risques de non-atteinte des objectifs climatiques (choix technologiques, relocalisation, sobriété, etc.).

Le travail préliminaire (ordres de grandeur confortés par un premier jeu de simulations) mené sur ces scénarios permet déjà de présenter un certain nombre d'enseignements.

1) D'une part, la stratégie présentée ne peut reposer uniquement sur des leviers d'augmentation de la production électrique. Une électrification sans efficacité et/ou sans sobriété conduirait à des niveaux de consommation qui dépassent les capacités de production du pays projetables à dix ans.

Dans ce contexte et dans le prolongement des travaux menés dans les *Futurs énergétiques 2050*, la sobriété est pleinement identifiée comme un levier en soi, assorti d'objectifs quantifiés et de prérequis décrits.

2) D'autre part, l'atteinte de tels objectifs n'autorise pas d'échec dans l'équipement industriel en nouvelles sources de production d'énergie. Même en mettant les curseurs au plus haut sur l'efficacité et la sobriété, l'importance des transferts vers l'électricité depuis les énergies fossiles conduira à une augmentation de la consommation. À un horizon d'une dizaine d'années, la seule option pour y parvenir sans import

massif d'électricité ou augmentation de l'utilisation des dernières centrales thermiques fossiles françaises consiste à augmenter le rythme d'installation des nouveaux moyens de production décarbonés (forcément renouvelables à cette échéance) et à retrouver les niveaux de production nucléaire d'avant la crise sanitaire du COVID-19.

Augmenter fortement la consommation d'électricité alors qu'elle a été stable ou baissière depuis quinze ans constituerait une rupture de tendance. Il en va de même pour la production d'électricité : la France ne produit pas aujourd'hui plus d'électricité bas-carbone qu'il y a 20 ans, la croissance des renouvelables (gain en 10 ans d'une vingtaine de TWh sur l'éolien et de 15 TWh sur le solaire) ayant été compensée par une baisse de la disponibilité des centrales nucléaires françaises, qui était déjà avérée avant la crise de la corrosion sous contrainte.

Dans ce contexte, il existe encore des marges de manœuvre pour « doser » les différents curseurs (efficacité, sobriété, nucléaire, renouvelables) en fonction des préférences de la société et des imprévus, mais ces marges sont limitées. Autrement dit, il demeure possible d'opérer une *gradation* dans les différents curseurs, mais l'abandon de l'un d'entre eux conduirait mécaniquement à un risque très élevé d'échec dans l'atteinte des objectifs climatiques nationaux.

Dès lors, la perspective qui découle des premières études du Bilan prévisionnel conduit à un paysage dans lequel il faut à la fois développer l'usage de l'électricité dans des objets quotidiens (la voiture, le chauffage) mais également trouver des moyens de l'économiser.

Il n'existe donc aucune opposition entre les messages d'économies d'énergie, même sur l'électricité bas-carbone, et le défi industriel d'électrification nécessaire pour sortir des énergies fossiles.

4. Avec l'accélération de la décarbonation, l'équilibre du système électrique en puissance nécessite d'identifier et de développer de nouveaux moyens de flexibilité dès la prochaine décennie

L'un des points centraux du prochain Bilan prévisionnel consiste à **vérifier les conditions de l'équilibre en puissance**, c'est-à-dire à chaque instant en tenant compte des variations de la demande et de la variabilité d'une partie de la production.

Pour réaliser cette analyse, des études spécifiques sont nécessaires sur (i) les appels de puissance des nouveaux usages électriques, (ii) le profil de production d'un mix électrique européen en pleine transformation et (iii) le niveau effectif de sécurité d'approvisionnement souhaité par les pouvoirs publics et la collectivité nationale. Des analyses spécifiques ont été définies à la suite de la consultation publique pour apporter des éléments quantitatifs sur ces points et répondre ainsi aux demandes des parties prenantes.

1) Du côté de la demande, les évolutions prévues dans les secteurs des transports et du bâtiment, aujourd'hui faiblement ou minoritairement électrifiés, sont de nature à modifier la courbe de charge nationale. Dans cette perspective, les analyses présentées par RTE en 2019 (rapport sur la mobilité électrique) et 2020 (rapport sur la décarbonation des bâtiments) sont en cours de réactualisation en intégrant les paramètres les plus récents.

S'agissant de la mobilité, **l'intérêt de disposer au cours des prochaines années d'un minimum de pilotage de la recharge des véhicules électriques, y compris avec des dispositifs simples de type heures pleines/heures creuses, apparaît renforcé.** Le développement de la mobilité lourde électrique (bus, camions, etc.) à un rythme plus rapide qu'anticipé il y a quelques années conduit également à approfondir l'analyse sur le gisement de flexibilité de la recharge de ce type de véhicule.

S'agissant du chauffage, **les retours de la consultation publique conduisent à accorder un haut degré de priorité à l'analyse technico-économique approfondie d'un remplacement accéléré des chaudières utilisant des énergies fossiles** par des solutions électriques. Cette analyse vise à vérifier l'incidence sur le système électrique (et notamment sur la pointe) de différentes combinaisons entre électrification du chauffage et rénovation du bâtiment, en modélisant les comportements effectifs des systèmes de chauffage en situation réelle (qui peuvent dans certains cas s'écarter des principes théoriques). Elle devra permettre *in fine* **d'identifier les conditions de réussite d'une décarbonation accélérée dans le secteur du bâtiment.**

2) Du côté de l'offre, l'objet principal d'étude porte sur les conséquences d'un développement accéléré et simultané des énergies renouvelables dans toute l'Europe, qui génère des « modes communs » importants sur le système électrique à court/moyen terme.

Aujourd'hui, la variabilité des renouvelables est gérée au niveau européen (i) par l'ensemble des centrales thermiques fossiles encore largement développées dans les pays voisins de la France, (ii) par le système hydraulique, notamment en France, en Suisse et en Scandinavie et (iii) par le nucléaire français, qui l'intègre à sa gestion des stocks et à l'optimisation de son programme de maintenance. La gestion par la demande existe, mais demeure en réalité marginale en volume à l'échelle européenne. À l'horizon 2030, dans un contexte où tous les pays européens développent de manière concomitante les *mêmes* sources de production éolienne et solaire, aux profils de production fortement corrélés, **le système sera confronté de manière croissante à des périodes d'abondance puis de rareté de la production par rapport à la consommation.**

Les prémisses de cette transformation sont dès aujourd'hui perceptibles, par exemple lors des creux de prix de l'électricité en milieu de journée durant la fin du printemps et l'été.

Dans ce contexte, **le rôle des solutions de stockage et des solutions de flexibilité de la demande sera de plus en plus crucial**. En particulier, le développement de la flexibilité de la demande doit être envisagé sur l'ensemble des usages, existants et nouveaux, afin de donner des marges de manœuvre pour accélérer la décarbonation. Le cas de l'hydrogène constitue notamment un point d'attention : les éléments communiqués à ce stade par les porteurs de projet ne conduisent pas spontanément à des modalités de fonctionnement très flexibles des électrolyseurs à court terme, du fait des besoins de l'industrie en un approvisionnement en continu et en l'absence d'accès à des capacités de stockage massif.

3) Enfin, du côté de la sécurité d'approvisionnement, la réflexion porte sur le niveau de risque acceptable, dans une approche probabiliste complétée de « stress-tests » déterministes.

Le niveau effectif de sécurité d'approvisionnement en France est aujourd'hui un thème récurrent dans le débat public. Ainsi, le rapport de la commission

d'enquête sur la perte de souveraineté énergétique de la France comprend, parmi ses recommandations, celle de revoir le critère qui permet d'évaluer le niveau effectif de sécurité d'approvisionnement du pays. Ce critère n'est pas fixé par RTE mais par les pouvoirs publics (sur la base de propositions émanant de RTE et de la Commission de régulation de l'énergie).

Dans le cadre du prochain Bilan prévisionnel, RTE entend présenter différents arbitrages possibles de niveau de risque/coûts pour la discussion. Ces analyses seront de nature probabiliste, mais présenteront également un certain nombre de stress-tests, dans la continuité de ce que RTE a initié depuis 2019.

Les premières analyses montrent qu'il est possible d'augmenter le niveau cible de sécurité d'approvisionnement au cours de la prochaine décennie, sans accroître l'interdépendance entre la France et les pays voisins. En revanche, la maîtrise du coût de la sécurité d'approvisionnement pour le consommateur repose sur le maintien d'un système européen interconnecté, qui permet de réduire considérablement le besoin de réserves pour chacun des pays qui le composent.

5. Prérequis industriels et économiques

Depuis 2017, RTE réalise une évaluation chiffrée du coût du système électrique pour la collectivité de chacune des trajectoires publiées dans le cadre du Bilan prévisionnel.

La méthode d'analyse économique, qui consiste à comparer le « coût complet du système » des différentes options (intégrant les actifs de production, mais également les flexibilités et le réseau) et de ne pas s'en tenir à une évaluation du coût spécifique (LCOE) de chaque filière, est désormais rôdée et consensuelle.

La réévaluation des différentes trajectoires présente cette année un intérêt important, dans la mesure où les perspectives d'évolution des coûts unitaires de nombreuses filières ont été perturbées par la crise énergétique. Pour certains matériels, des goulets d'étranglement significatifs sont apparus dans chaîne d'approvisionnement (*supply*

chain), générant délais et surcoûts. Alors que les différents pays européens accélèrent de manière simultanée pour atteindre les nouveaux objectifs, et dans un contexte où les relations internationales se tendent, ces facteurs sont de nature à jouer un rôle important au cours des prochaines années.

Dans le même temps, l'accélération de la décarbonation et de l'électrification nécessite un besoin de visibilité sur le prix de l'électricité à long terme pour les industriels et porteurs de projets. Le rapprochement du coût complet de production de l'électricité et du prix payé par les consommateurs constitue ainsi un point d'attention important dans le débat actuel sur la régulation du marché de l'électricité.

Les analyses de résilience et les chiffrages économiques attendus pour le mois de septembre auront vocation à éclairer ces différents points.

ENSEIGNEMENTS POUR LES TRAVAUX PROSPECTIFS DE L'ENQUÊTE RTE-IPSOS SUR LA PERCEPTION ET L'APPÉTENCE DES FRANÇAIS ENVERS LES TRANSFORMATIONS INDUITES PAR LA TRANSITION ÉNERGÉTIQUE

La sortie des énergies fossiles pour atteindre la neutralité carbone constitue un **défi sociétal, qui concerne l'ensemble de la population au cours des prochaines années.**

La question des modes de vie est en effet centrale pour la projection des besoins énergétiques du pays à moyen et long terme. Il s'agit de l'un des thèmes les plus clivants dans la concertation menée par RTE sur les *Futurs énergétiques 2050*, ainsi que dans celle menée par l'État en 2022 et 2023 au sujet de la future stratégie française pour l'énergie et le climat (SFEC), tant sur les ambitions que les moyens de les atteindre (incitations, normes sociales autour de la consommation, aménagements territoriaux et urbains, modèles économiques, normes professionnelles dans certains secteurs, etc.).

Cette problématique recouvre à la fois des actions individuelles et des ruptures dans l'organisation de la société, et porte sur les trois grands leviers de la transition que sont la sobriété, l'efficacité énergétique et la décarbonation des usages, notamment leur électrification. Elle implique des changements dans un ensemble de gestes très concrets de la vie quotidienne, ainsi que des reconfigurations dans la façon dont l'économie des services fonctionne tout en faisant évoluer simultanément les normes et les préférences.

D'une part, **l'impact de cette transition sur la consommation d'électricité est difficile à représenter, car elle mélange des facteurs qui vont faire augmenter la consommation d'électricité** (basculer depuis les énergies fossiles, réindustrialisation) **et d'autres qui conduisent**

à la faire baisser (efficacité, sobriété). Ces deux tendances se retrouvent y compris dans les mots d'ordre récents des pouvoirs publics : pour atteindre des objectifs climatiques plus ambitieux et se défaire de la dépendance de la France aux énergies fossiles importées, il faut à la fois électrifier plus vite et accélérer l'effort sur les économies d'énergie. Sur ce dernier point, l'expérience de l'hiver 2022-2023 constitue une première marche cruciale dont il est essentiel de tirer les leçons.

D'autre part, la réussite de la transition dépend du **rapport qu'entretient la population avec les différentes sources d'énergie et les infrastructures qu'elles représentent.** Les *Futurs énergétiques 2050* ont analysé cet aspect de la transition, et identifié cette thématique comme sociétale et non uniquement environnementale. Alors que le système fossile est aujourd'hui très concentré et en partie situé hors du territoire national, et donc discret, celui de la neutralité carbone sera plus visible, notamment pour ce qui concerne les énergies renouvelables qui sont réparties de manière diffuse.

L'enquête commandée par RTE à IPSOS permet de traiter ces différents points. Elle permet :

- ▶ **d'apprécier l'opinion actuelle des Français sur ces enjeux ;**
- ▶ **de se représenter la difficulté ou le réalisme à court terme des trajectoires de consommation et de production qui figurent dans les scénarios ; et**
- ▶ **d'éclairer les leviers qui pourraient être activés et les solutions à proposer afin d'atteindre les objectifs nationaux.**

Il s'agit d'une étude **d'ampleur du fait de la taille de son échantillon** (selon les vagues, entre 11 000 et 13 000 personnes dont les caractéristiques sociodémographiques sont connues) et de la richesse des croisements qu'il est possible d'opérer sur cette base.

Cet échantillon permet d'analyser en détail les représentations actuelles des Français par rapport aux scénarios de transition énergétique. Sur cette base, il est possible **d'engager un travail sur les freins et les solutions** plutôt que d'en rester à une appréciation à date de la situation.

L'enquête a été menée **en deux vagues successives**, la première à l'été 2022, la seconde au printemps 2023. Entre ces deux vagues, les conséquences de la crise énergétique ont été perceptibles en France lors de l'hiver 2022-2023 : même si aucune coupure d'alimentation n'a eu lieu, les Français ont *concrètement* craint pour leur approvisionnement et des baisses spectaculaires de la consommation d'électricité et de gaz ont été enregistrées. Ces baisses ont concerné tous les secteurs : si elles s'expliquent en partie par des baisses d'activité économique, une part importante relève des évolutions de comportements dans les entreprises et chez les ménages. L'enquête permet

donc d'apporter des éléments nouveaux sur les leviers de réduction de la consommation effectivement mobilisés par les Français cet hiver et sur les perspectives de pérennisation à long terme. Elle va au-delà des opinions et s'intéresse aux comportements des Français.

La perception de la population sur l'importance et les moyens de la transition énergétique est une question centrale pour le travail de projection. La réponse à ces questions influence notamment les grands thèmes du prochain Bilan prévisionnel : le rythme auquel la société pourrait s'électrifier, l'acceptation des économies d'énergie, le rapport à l'approvisionnement en électricité et la perception du niveau de service attendu dans un pays moderne au milieu du XXI^e siècle. Comprendre ces perceptions est indispensable pour évaluer l'accessibilité des différents scénarios.

Sur le plan méthodologique, l'enquête livre une vision « statique », c'est-à-dire des représentations actuelles de l'appétence des Français et des ressorts qui leur permettent de s'engager. Ces éléments seront amenés à évoluer en fonction du contexte politique, économique et sociétal. Ils ne présagent donc pas de l'évolution à long terme des opinions et représentations.

1. Il existe une forte prise de conscience sur le dérèglement climatique et le caractère inéluctable d'une transformation de la société pour atteindre la neutralité carbone

Les résultats de l'étude montrent **une conscience élevée de la réalité du changement climatique et de son origine humaine**. Ils témoignent de l'inquiétude de la population face à ses conséquences à long terme. Les ménages indiquent en particulier que la lutte contre le changement climatique requiert des mesures et actions fortes quitte à ce que cela implique des sacrifices financiers aux Français et aux entreprises. On constate néanmoins un très léger effritement dans la perception de la réalité du changement climatique, de son origine humaine et du niveau d'inquiétude qu'il engendre mais il ne remet pas en cause le caractère massif de la prise de conscience des Français – 87% sont convaincus de la réalité du changement climatique (-2 points en 2023 par rapport à 2022) et 87% en sont inquiets (-3 points). Cet effritement est analysé comme provenant d'une forme d'accoutumance face à la répétition d'événements climatiques extrêmes et d'une tension accrue sur le pouvoir d'achat pouvant inciter, marginalement, à une forme de relativisation ou de mise à distance du phénomène.

L'étude permet **de caractériser précisément les intentions des Français sur des objets concrets au-delà des adhésions de principe**. Ainsi, les répondants jugent très majoritairement que des changements dans les modes de vie sont nécessaires pour s'adapter à la nouvelle réalité climatique. Ils identifient clairement des comportements qu'ils jugent personnellement faciles à

modifier ou à mettre en œuvre (trier ses déchets, diminuer sa température de chauffage de un degré, consommer une alimentation moins transformée, réduire sa vitesse moyenne sur les routes...) et d'autres plus difficiles (réduire son utilisation d'internet et du numérique, recourir davantage au covoiturage, partager certains espaces de son logement ou vivre dans une surface plus petite...). En revanche, l'étude révèle un manque de connaissance, de la part de la population, des ordres de grandeur et des actions ayant le plus d'impact (l'action spontanément la plus citée comme favorable à la neutralité carbone est en effet « le tri des déchets » alors que celle-ci est en pratique celle qui avait le moins d'impact parmi les réponses proposées), mais aussi des situations où l'absence de solution concrète ne permet pas, concrètement, le changement. Afin de se projeter au-delà de la situation actuelle, l'enquête permet d'identifier les freins et leviers permettant de favoriser certaines évolutions d'usages.

L'étude montre enfin **une perception positive du concept de sobriété**, qui semble s'être très largement imposé dans les représentations comme une **démarche vertueuse et nécessaire, s'inscrivant dans une évolution des modes de vie et de l'organisation collective, signant l'opportunité de faire mieux avec moins et n'étant que minoritairement synonyme d'un déclin économique ou d'un « retour en arrière »**.

2. Les Français sont aujourd'hui ouverts à certaines des transformations nécessaires pour atteindre la neutralité carbone

Les éclairages fournis par l'enquête RTE-IPSOS suggèrent une inclinaison plutôt favorable des Français à engager et/ou accepter une première marche de transformation **dans le secteur des déplacements (voiture électrique), du chauffage (pompe à chaleur), de la production d'électricité bas-carbone (renouvelable et nucléaire) et des économies d'énergie reposant sur des « gestes simples »**.

- 1) **La possibilité de pérenniser et renforcer les actions de sobriété énergétique** mises en place cet hiver avec les messages du plan de sobriété qui se sont traduits dans les actes (baisse observée de la consommation) et une volonté affichée de les poursuivre (réponses portant sur les intentions). Les résultats traduisent également **une évolution et une acception plus large de certaines normes de consommation** (température de consigne à 19°C). Cette sobriété porte majoritairement sur des gestes simples (faciles à mettre en œuvre et relevant d'arbitrages du quotidien). Elle peut toutefois constituer un terrain favorable pour amorcer une transition vers des modes de vie et d'organisation collective plus sobres (plus difficiles à mettre en œuvre car nécessitant une évolution de l'environnement social, technique et politique dans lequel les Français évoluent).
- 2) **Les bases d'une première tranche d'électrification de la mobilité individuelle et des solutions de chauffage** (voiture électrique plutôt que thermique, pompe à chaleur ou radiateur électrique récent plutôt que chaudière au fioul ou au gaz) semblent réunies. Les Français paraissent en effet déjà décidés pour partie à opter pour ces modes de transport ou de chauffage lors du renouvellement de leur voiture ou de leur installation (37% choisiraient un modèle électrique ou hybride, 31% une pompe à chaleur et 13% des radiateurs électriques). Deux limites importantes sont néanmoins identifiées : d'une part, l'enquête montre un souhait que ces équipements apportent globalement le même service et que les conditions économiques soient favorables (aides à l'achat dans un contexte où le pouvoir d'achat reste une variable décisive), et d'autre part, un nombre significatif de personnes n'est à ce stade pas du tout enclin à changer de modes de transport ou de chauffage. Ceci n'est pas un problème pour la première tranche d'électrification, mais pourrait le devenir à plus longue échéance. Pour le véhicule électrique en particulier, les réponses mettent en évidence un point d'attention sur la taille des véhicules (pas de volonté de changement par rapport aux modèles actuels de voitures équipant les ménages) et le besoin d'autonomie attendu.

Résultats de l'enquête



- ▶ 72% des Français déclarent avoir au moins ponctuellement réglé leur chauffage à 19°C maximum, 47% déclaraient le faire avant la crise énergétique auxquels s'ajoutent 17% qui indiquent vouloir « vraiment continuer à le faire ».
- ▶ +20% de Français qui déclarent se chauffer à 19°C ou moins (entre 2022 et 2023), permettant d'atteindre 50% de la population déclarant respecter la température de consigne.
- ▶ Sur les 76% des Français qui ont déclaré avoir réalisé des efforts cet hiver, plus des deux tiers mentionnent que « cela n'a pas été vraiment difficile ».

Résultats de l'enquête



- ▶ Si leur véhicule tombait en panne, 37% des Français souhaitant remplacer leur véhicule actuel (dont 91% sont thermiques) choisiraient un modèle électrique ou hybride (avec une prépondérance pour l'hybride).

- ▶ Parmi les propriétaires qui ont un système de chauffage individuel et qui envisagent de le faire changer, la pompe à chaleur est devenue le système de chauffage privilégié (31% d'intention d'achat contre 11% d'installées actuellement), et ce au détriment des radiateurs électriques (13% contre 27% aujourd'hui) et des chaudières au gaz (15% contre 34%).

2) Une approche globalement favorable au déploiement des moyens de production bas carbone (renouvelables et nucléaire) au détriment des énergies fossiles.

Les résultats de l'enquête font apparaître un point d'attention sur l'éolien terrestre, mais aussi, dans une moindre mesure, sur le nucléaire et l'éolien en mer où un tiers environ des Français ont une opinion négative de ces énergies, sans remettre en cause pour autant leur nécessité. Du point de vue des leviers pour favoriser l'acceptabilité, la demande de concertation et de planification

du développement des énergies renouvelables (choix de localisation) apparaît aussi importante que les leviers d'ordre économique (tarifs préférentiels sur l'électricité).

Résultats de l'enquête



- ▶ 66% des Français ont une bonne opinion des panneaux solaires, 52% sont favorables aux centrales nucléaires, 47% ont une bonne opinion des éoliennes terrestres contre seulement 34% pour les centrales thermiques.
- ▶ Sur les raisons de développer les énergies renouvelables, 93% des Français sont d'accord avec le fait que cela est important pour produire notre énergie sur le territoire national.
- ▶ En ce qui concerne l'avenir du parc nucléaire, 70% des Français sont favorables à la construction de nouveaux réacteurs, parmi lesquels 30% considèrent pourtant que ce n'est pas réaliste.

Sur le plan des représentations et de la disposition à agir, les bases pour envisager des trajectoires d'adoption rapide de ces technologies et de ces changements de comportements semblent désormais réunies. Ceci constitue une bonne nouvelle compte tenu du rôle que ces transformations (sobriété comportementale, bascule vers l'électricité dans la mobilité individuelle et le chauffage, déploiement de la production bas-carbone) jouent dans l'atteinte des objectifs 2030, même si l'enquête montre également que certaines personnes ne sont aujourd'hui pas du tout prêtes à changer leurs appareils. Ces changements relèvent pour l'essentiel de «changements d'équipements à usage identique» qui apparaissent globalement plus faciles à déployer que des «changements de modes de vie».

3. D'autres transformations, plus particulièrement liées aux modes de vie, sont envisagées par une partie des Français mais sont plus difficilement accessibles en l'état

Les résultats de l'enquête RTE-IPSOS montrent que la majorité des hypothèses des scénarios énergétiques qui relèvent de changements importants dans les modes de vie se révèlent ambitieuses voire très ambitieuses, au moins à court terme, par rapport aux aspirations déclarées par les Français. **Pour que de tels changements se concrétisent et parviennent à réduire de manière sensible la consommation énergétique, des mesures sur l'offre de solutions opérationnelles et un accompagnement important des ménages semblent un prérequis.**

Pour autant, il convient de distinguer plusieurs catégories, avec des transformations qui pourraient être engagées par les ménages sous certaines conditions. L'enquête révèle qu'il existe des « marges de manœuvre possibles mais actuellement contraintes » sur plusieurs thématiques :

1) Réduction de l'usage de la voiture et report modal : la réduction de l'utilisation de la voiture (quelle que soit sa motorisation) apparaît limitée en l'état actuel de l'offre d'alternatives, les répondants ayant le sentiment d'avoir *déjà* optimisé leurs déplacements en voiture. Toutefois, de nombreux Français affirment sur le principe être prêts à se tourner vers les modes doux et les transports collectifs à condition que l'offre de services soit adaptée et enrichie (pistes cyclables plus nombreuses et plus sécurisées, renforcement de l'offre de transports en commun), ainsi que vers le train au lieu de l'avion ou de la voiture pour les longues distances à condition d'améliorer le coût et la qualité (confort, fiabilité, fréquence) du transport ferroviaire. L'effet d'une taxe sur les carburants serait également de nature à entraîner une diminution des déplacements en voiture individuelle mais avec un risque déjà bien identifié sur le bien-être et l'acceptabilité d'une telle mesure.

Résultats de l'enquête



- Les moyens cités pour réduire les déplacements en voiture individuelle sont avant tout le report modal (61 %) et l'optimisation/réduction des déplacements en voiture (56 %), suivis dans une moindre mesure par le recours au covoiturage (19 %).

2) Réduction de la taille des véhicules individuels : les connotations négatives associées à la grande taille des véhicules paraissent désormais l'emporter et l'intérêt d'une bascule vers des voitures plus petites est reconnu par le plus grand nombre. Pour autant, les Français manifestent peu de volonté de changement par rapport aux modèles actuels de voitures équipant les ménages : en l'état, ils n'ont donc pas l'intention de se tourner vers des véhicules plus petits pour leur prochain achat mais pas non plus vers des modèles plus grands (ce qui serait déjà contre-tendanciel).

Résultats de l'enquête



- 25 % des personnes n'ayant pas actuellement de voiture compacte ont déjà sérieusement envisagé d'en acheter une à l'avenir.

3) Rénovation des bâtiments : l'étude montre que si beaucoup de Français envisagent désormais de procéder à des opérations de rénovation, de nombreux freins subsistent à date : la méconnaissance de la performance énergétique actuelle de leur logement, un coût important des travaux performants au regard de la disposition à payer/du budget

disponible, la connaissance limitée des aides existantes, et des doutes sur la rentabilité de tels projets.

Résultats de l'enquête



- ▶ En ce qui concerne les freins à la rénovation des bâtiments, 94% des Français citent des arguments économiques.

4) Réduction des surfaces des logements :

les Français sont relativement nombreux à envisager d'habiter dans un logement plus petit (près de 30%) ou de partager leur logement en colocation (autour de 40%), même si cette démarche serait plutôt orientée vers la colocation avec des proches (seniors de

la famille ou amis). Néanmoins, ces intentions ne se traduisent que faiblement en pratique aujourd'hui, la tendance étant depuis plusieurs années à la hausse des surfaces habitées par personne et à la décohabitation (réduction du nombre de personnes par ménage).

Résultats de l'enquête



- ▶ 30% des Français ont déjà sérieusement envisagé déménager dans un logement plus petit. En particulier, 5% des Français l'ont déjà fait et 7% l'ont fermement prévu dans les 5 prochaines années, auxquels s'ajoutent 7% qui pensent peut-être le faire dans les 5 ans et 11% qui l'envisagent pour un horizon plus lointain.

Pour que ces différents changements se concrétisent à moyen et long terme, des dispositifs d'accompagnement spécifiques mais surtout des évolutions dans l'aménagement du territoire, le logement et dans le développement de l'offre de déplacements, apparaissent nécessaires.

4. Enfin, la possibilité de « bascules profondes » dans les modes de vie apparaît aujourd'hui nettement en écart avec les appétences déclarées des Français et se heurte en partie à des freins culturels ou d'organisation plus difficiles à lever (attachement à la voiture et à la maison individuelle)

Les résultats de l'enquête révèlent une **latitude d'action beaucoup plus faible** sur certains leviers. **Cela ne signifie pas que ces changements sont impossibles ou qu'ils n'auront aucun effet sur les consommations énergétiques à terme mais que seuls des changements de contexte importants peuvent rendre ces scénarios désirables.**

1) Bascule massive vers le logement collectif : les Français sont très nombreux à vouloir habiter en maison individuelle et très peu de ceux qui y habitent aujourd'hui envisagent de basculer vers un logement collectif, pourtant nettement moins consommateur d'énergie et de matériaux. Ce phénomène touche l'ensemble des classes d'âge et des catégories socio-professionnelles (à l'exception des retraités) et ne permet pas d'envisager une bascule volontaire forte vers le logement collectif à court terme. Le choix de logement est toutefois dès maintenant contraint par l'offre : les enjeux de maîtrise des surfaces artificialisées et de l'étalement urbain conduisent à ce que la tendance récente soit déjà orientée vers une légère croissance de la part de logements collectifs, quand bien même ce n'est pas l'aspiration déclarée des Français.

Résultats de l'enquête

► 86 % des Français qui vivent en maison individuelle n'envisagent pas basculer vers un logement collectif, et 61 % de ceux qui vivent dans un logement collectif souhaiteraient à l'inverse basculer dans une maison individuelle.

2) Partage des espaces de vie : l'étude montre un intérêt limité pour le recours à des espaces partagés avec leurs voisins et plutôt orienté sur des espaces qui sont aujourd'hui rarement à l'intérieur des logements et donc peu ou pas chauffés (parkings, garages à

vélos, terrasses, etc.) même si une minorité de Français l'envisage tout de même pour certains types d'espaces intérieurs (buanderies, ateliers, etc.).

Résultats de l'enquête

► Si 69 % des Français se déclarent prêts à partager au moins un espace avec leurs voisins, cette disposition concerne principalement les parkings (voiture, vélo) (55 %), suivis des ateliers (38 %), des jardins (35 %) et dans une moindre mesure des buanderies (26 %) et des caves ou greniers (26 %). Seuls 18 % déclarent déjà utiliser de tels espaces.

3) Renoncement total à la voiture : une très faible minorité de Français indique envisager de renoncer à leur véhicule au cours des toutes prochaines années. Cela traduit une perception de ne pas disposer d'alternative à la voiture individuelle mais aussi un attachement fort à la voiture.

Résultats de l'enquête

► Trois quarts des Français possédant une voiture perçoivent la perspective de renoncer à leur voiture comme quelque chose d'impossible à faire ou de très compliqué.

Pour ces thématiques, les aspirations individuelles mesurées par l'étude se situent clairement à l'opposé des hypothèses des trajectoires de prospective les plus fortement articulées autour de la notion de sobriété.

Les conséquences de cette faible aspiration pour une bascule « radicale » sur la façon de se loger et de se déplacer – et donc la grande prégnance des représentations faisant la part belle à la maison et à la voiture individuelles – doivent être intégrées au travail de prospective, sans être surinterprétées.

D'une part, il s'agit d'une photographie des représentations « à date », qui ne signifie pas que ces changements n'ont aucune chance de se matérialiser, mais plutôt qu'ils ne se feront pas « naturellement ». Pour qu'ils adviennent, des actions fortes seraient nécessaires, en travaillant par exemple sur l'offre de logements et de véhicules alternatifs (qualité et attractivité des logements collectifs), sur l'aménagement du territoire et l'organisation des villes, sur l'infrastructure, l'offre et la demande de transports en commun.

D'autre part, de tels changements n'ont pas besoin d'être adoptés par la totalité, ni même par une majorité des habitants, pour générer un impact non négligeable sur la consommation énergétique et s'avérer utiles voire essentiels à l'atteinte des objectifs climatiques. Ainsi, si l'atteinte de la neutralité carbone implique généralement de remplacer l'intégralité des équipements utilisant des énergies fossiles par des équipements bas-carbone (par exemple, près de 100 % de voitures électriques en 2050), aucun scénario – même avec une sobriété renforcée – n'implique un abandon complet de certains usages. Dans les *Futurs énergétiques 2050*, le scénario de référence postule une stabilité du parc automobile, et le scénario sobriété une réduction d'un tiers de ce parc en 2050, mais pas d'abandon complet de la voiture ni de la maison individuelle.

Enfin, de tels changements des modes de vie n'étaient pas intégrés dans la trajectoire centrale des *Futurs énergétiques 2050*, qui n'apparaît donc pas décalée par rapport aux aspirations révélées par l'enquête RTE-IPSOS.

5. Enseignements transverses

Les résultats de l'enquête pointent des incertitudes sur les gains nets (en matière de consommation d'énergie) associés à des évolutions de mode de vie historiquement considérés comme des gisements de sobriété importants

Il s'agit notamment des gains associés au télétravail, dans les déplacements et les bâtiments. Les Français dont l'activité est télétravaillable (40% de l'échantillon se déclare dans cette catégorie) sont nombreux à vouloir continuer de télétravailler ainsi qu'à réduire ou à partager leurs espaces de travail (*flex office*), ce qui pourrait *a priori* réduire les consommations énergétiques liées aux trajets domicile-travail mais aussi au chauffage et à l'éclairage des bureaux (à condition toutefois que les entreprises mettent effectivement

en place des politiques de *flex office*). Cependant, l'enquête fait également apparaître **un point de vigilance important par rapport aux effets rebond et notamment la perspective de pouvoir déménager plus loin de son lieu de travail**, typiquement dans un logement plus grand et moins bien desservi par les transports en commun, qui semble séduire de nombreuses personnes. La quantification de ces effets rebond, et donc l'effet net associé au télétravail sur la consommation d'énergie, sont aujourd'hui incertains.

Le volet économique et la question du pouvoir d'achat ressortent très largement comme la préoccupation principale pour l'électrification des usages, les investissements dans l'efficacité énergétique et la mise en œuvre d'actions de sobriété.

L'un des apports de l'enquête RTE-IPSOS est de permettre l'identification des ressorts de décision concernant l'évolution des usages de l'énergie et l'adoption de nouveaux équipements par les ménages.

Les résultats de l'enquête montrent que le fait de disposer de solutions moins coûteuses est quasi-systématiquement cité en premier dans les réponses. Ainsi, le principal levier pour l'action n'apparaît pas être le motif environnemental, mais le levier économique.

Dans le même temps et paradoxalement, une majorité de Français estime que l'action climatique et environnementale nécessite des mesures rapides et énergiques même si cela implique de demander aux Français des sacrifices financiers, et ils sont encore plus nombreux à le penser lorsqu'il s'agit de demander des sacrifices aux entreprises.

Cela tend à penser que la transition énergétique souhaitée par les Français s'accompagne d'un fort

désir de justice sociale, la transition énergétique étant spontanément inégalitaire comme l'a montré le récent rapport de Jean Pisani-Ferry et Selma Mahfouz sur l'évaluation des impacts macroéconomiques de la transition écologique. Les Français sont ainsi bien conscients de l'importance à ne pas retarder la transition énergétique pour des questions économiques mais disent avoir eux-mêmes besoin d'aides financières pour pouvoir concrètement faire évoluer leurs consommations énergétiques.

Par ailleurs, si certaines mesures d'ordre économique telles que la taxation des carburants apparaissent, au vu des résultats de l'enquête, comme susceptibles d'entraîner un effet significatif sur les comportements de mobilité, l'expérience a montré qu'elles présentaient un risque d'acceptabilité très fort.

En pratique, cela signifie qu'un des principaux leviers de soutien à la transition climatique et énergétique des ménages porte sur les aides au financement de solutions alternatives aux énergies

fossiles (voiture électrique, pompe à chaleur, vélo, rénovation, subventions pour l'achat d'équipements plus sobres et plus performants sur le plan énergétique). Même si ces solutions peuvent déjà

aujourd'hui être rentables pour les utilisateurs grâce aux économies d'énergie réalisées sur le long terme, le surcoût de l'investissement initial constitue toujours un frein majeur pour l'action.

L'important est de trouver des solutions concrètes pour traiter les freins

Si les aides financières apparaissent comme un levier essentiel, elles ne répondent néanmoins pas à l'ensemble des freins rencontrés pour permettre concrètement de faire évoluer les usages énergétiques.

En effet, l'enquête d'opinion porte en premier lieu sur les actions individuelles mais de nombreux leviers de la transition reposent sur des choix collectifs de politiques publiques, impliquant également l'État, les collectivités territoriales et les entreprises, et qui sont nécessaires pour rendre possibles des changements de pratiques aujourd'hui difficiles à l'échelle individuelle.

Les résultats de l'enquête mettent ainsi en évidence d'autres leviers essentiels pour faire advenir des changements de modes de vie et d'équipements des ménages ou encore pour favoriser l'arrivée de nouveaux moyens de production d'électricité bas-carbone :

1) un accompagnement dans l'identification des solutions bas-carbone adaptées aux besoins et l'appropriation des systèmes d'aides qui apparaît notamment cruciale pour favoriser l'accélération des rénovations dans le bâtiment, en complément des subventions financières ;

2) une évolution de l'offre de déplacements (transports en commun, pistes cyclables, transport à la demande, économie de la fonctionnalité, etc.) constitue un levier indispensable pour favoriser le report modal et réduire l'utilisation de la voiture particulière, de même que l'évolution de l'offre en logements désirables (habitats collectifs, petits logements, colocation, espaces partagés) pour maîtriser les surfaces habitées ;

3) pour le développement de la production d'électricité bas-carbone, une planification concertée des choix techniques et de localisation apparaît largement souhaitée en plus des leviers économiques.

Au-delà des leviers testés dans l'enquête d'opinion et repris ci-dessus, la question de l'évolution des représentations sociales et de l'idéal collectif constitue une piste régulièrement évoquée. Cette évolution pourrait passer par des changements dans l'offre proposée aux ménages (attractivité de certains types de logements ou de véhicules, etc.), l'intérêt à s'électrifier, le récit collectif porté par les acteurs publics, la communication des acteurs institutionnels et des entreprises ou encore au travers de nouveaux «codes» dans le secteur publicitaire. Cette thématique doit encore être approfondie et constitue un axe de prolongement des travaux sur l'appétence des Français à s'engager dans la transition énergétique.

L'hiver 2022-2023 n'a pas fondamentalement changé l'appétence des Français pour les actions en faveur de la transition énergétique

Un autre apport de l'enquête RTE-IPSOS est de permettre la comparaison des appétences avant et après la crise énergétique de l'hiver 2022-2023, notamment en matière d'électrification des véhicules et de remplacement des systèmes de chauffage, ainsi que des pratiques de chauffage du logement.

Les résultats de l'enquête montrent que la crise énergétique n'a pas significativement fait évoluer le type de solutions pour lesquelles les Français pourraient opter. La crise pourrait cependant impliquer un report de certaines décisions d'investissement, vraisemblablement compte tenu des contraintes budgétaires ressenties par les ménages dans le contexte inflationniste actuel. La température moyenne à laquelle les Français déclarent se chauffer l'hiver a quant à elle baissé entre avant et après l'hiver 2022-2023, concrétisant au moins en partie leur prédisposition à le faire, telle qu'affichée à l'été 2022.

- ▶ **La bascule vers le véhicule électrique reste envisagée par une partie significative de la population, mais à un horizon légèrement plus lointain.** Les raisons économiques et écologiques restent mentionnées dans des proportions similaires, alors que celles liées à la réglementation le sont davantage.
- ▶ **Le renoncement (même temporaire) à posséder un véhicule apparaît légèrement plus envisagé, tout en restant très minoritaire.** Les Français sont un peu plus nombreux à envisager reporter le remplacement de leur voiture en cas de panne non réparable, ainsi qu'à hésiter en reprenant une.
- ▶ **Les projets de remplacement de système de chauffage sont en baisse, mais la pompe à chaleur reste le choix privilégié** dans la majorité des projets.
- ▶ **Les températures moyennes de chauffe durant déclarées l'hiver ont baissé de 0,6 °C,** avec une part croissante des Français qui déclarent se chauffer à 19 °C ou moins, permettant d'atteindre 50% de la population respectant la consigne de chauffe.
- ▶ **La méconnaissance de la température de son logement s'est réduite mais reste importante,** notamment pour les Français équipés de systèmes de chauffage collectif.

6. Enseignements pour la construction des trajectoires de consommation

Dans le cadre de son travail de prospective, RTE a jusqu'ici distingué :

- (1) une trajectoire centrale intégrant un certain nombre de transformations pour lesquelles les appétences apparaissent fortes, les ressorts de l'action bien identifiés, et des solutions techniques ou organisationnelles disponibles ;
- (2) une trajectoire de sobriété renforcée autour de la transformation profonde et durable des modes de vie des Français, quitte à intégrer des changements dont les perspectives de matérialisation à court terme n'apparaissent pas acquises.

Ces deux types de trajectoires appellent elles-mêmes des traitements différenciés selon les échéances considérées :

- ▶ l'échéance de la neutralité carbone à l'horizon 2050 apparaît suffisamment éloignée pour envisager des transformations d'ampleur des modes de production, de consommation et d'organisation : la proposition de plusieurs scénarios fortement différenciés, comme dans les *Futurs énergétiques 2050* (scénario de référence à modes de vie peu changés, scénario sobriété reposant sur une transformation profonde des modes de vie) est donc pertinente ;
- ▶ sur un horizon de temps d'une dizaine d'années, des ruptures de modes de vie, même consenties, ont peu de chance de se produire

du fait des cadres relativement rigides et inertiels dans lesquels les Français évoluent : ceci plaide pour intégrer certaines mesures de sobriété au scénario A, résultant essentiellement de l'agrégation d'actions individuelles mais sans transformation profonde des organisations collectives.

La réflexion sur ces trajectoires bénéficie désormais des résultats collectés dans le cadre des deux vagues de l'enquête, qui constituent une base de données ouvertes sur laquelle RTE et l'ensemble des organismes intéressés par les travaux de prospective peuvent désormais s'appuyer.

Ils déterminent un « point zéro » de l'opinion et des comportements des Français par rapport aux hypothèses des scénarios de transition, qui permet de mieux saisir l'ampleur des changements restant à piloter pour atteindre des objectifs climatiques ambitieux. Ce travail est particulièrement utile pour mieux comprendre les verrous et identifier les ressorts et leviers qui pourront permettre de dépasser durablement les causes d'inertie tendant à reproduire des modes de vie incompatibles avec les objectifs climatiques.

Sur le plan de la méthode, ils contribuent donc à la construction des trajectoires, notamment à court terme, en distinguant le degré d'accessibilité des transformations en fonction des appétences déclarées, des freins perçus et des solutions identifiées.



Le réseau
de transport
d'électricité

RTE

Immeuble WINDOW - 7C Place du Dôme,
92073 PARIS LA DEFENSE CEDEX
www.rte-france.com