

## Les enseignements des scénarios de RTE

### Un travail riche et utile

En lien avec la révision des deux outils majeurs de pilotage de la transition énergétique française que sont la Programmation pluriannuelle de l'énergie (PPE) et la Stratégie nationale bas-carbone (SNBC), les scénarios publiés par Réseau de transport d'électricité (RTE) viennent de faire l'objet à mi-janvier d'un rapport détaillé de 424 pages, complétant la synthèse présentée en octobre dernier.

Les scénarios présentés se distinguent par de nombreuses variables (évolutions démographique, économique, efforts d'efficacité, orientations suivies par nos voisins européens, etc.), dont RTE a testé de multiples combinaisons.

Ils dessinent essentiellement deux perspectives :

- La première est celle d'un développement des renouvelables venant se substituer à une partie du parc nucléaire, selon :
  - soit une fermeture des réacteurs à l'échéance de la 4<sup>ème</sup> visite décennale (scénario WATT) ;
  - soit un critère de fermeture jusqu'à atteindre les 50 % sans augmentation des émissions de CO<sub>2</sub> (scénario HERTZ) ;
- la seconde est celle d'un développement des renouvelables venant s'ajouter au nucléaire et renforcer une surcapacité qui est finalement évacuée *via* une forte croissance des exportations. Le nucléaire évolue alors en fonction des capacités de remplacement :
  - soit sans nouveaux moyens thermiques (scénario AMPERE) ;
  - soit en fonction des débouchés économiques (scénario VOLT).

L'ensemble est riche d'importants enseignements, éclairant très utilement les points de cristallisation du débat sur la trajectoire électrique.

### Des constats encourageants pour la transition énergétique

#### → La consommation d'électricité ne va plus augmenter

Du fait d'une efficacité énergétique croissante et malgré l'apparition de nouveaux usages comme le déploiement à grande échelle du véhicule électrique, RTE montre que la consommation d'électricité ne va plus augmenter.

Cette orientation à la baisse n'a rien d'une catastrophe. Elle est au contraire positive, car, comme le rappelle RTE, elle "[facilite] la diversification du mix électrique et [permet] de dégager des marges de manœuvre en matière de sécurité d'approvisionnement".

De nombreuses pistes existent pour accélérer l'action dans ce domaine, notamment :

- la maîtrise de la consommation d'électricité dans le tertiaire, où des actions simples permettent des réductions de 30 à 40 % avec des temps de retour inférieurs à 3 ans ;
- un programme de rénovation performante des logements classés F ou G et chauffés à l'électricité, ayant pour conséquence un double bénéfice : réduction des charges et réduction de la pointe hivernale ;
- la généralisation des « économes de flux » dont les coûts salariaux sont financés par les économies sur la facture d'électricité, plus largement d'énergie ou d'eau.

### → L'arrêt à 40 ans des réacteurs est possible sans hausse brutale des émissions de CO<sub>2</sub>

Si les scénarios présentés par RTE mettent effectivement en évidence le risque d'augmentation des émissions, ils montrent aussi qu'il peut être maîtrisé.

Le scénario OHM, qui ne se concentre que sur l'atteinte des 50 % de nucléaire en 2025, aboutit dans la version présentée à une augmentation de 22 Mt des émissions de CO<sub>2</sub> de la production électrique. Il se base cependant sur la variante haute de la consommation d'électricité : or la variante basse permet de limiter cet effet à +13 Mt, tout en renforçant la sécurité d'approvisionnement.

De son côté, le scénario WATT – qui ne comprend aucune prolongation au-delà de 40 ans – se traduit par une légère baisse des émissions de CO<sub>2</sub> en 2025, tout en atteignant à cette échéance 55 % de nucléaire dans le mix électrique. Il aboutit, selon RTE, à une hausse de 10 Mt en 2035 des émissions de CO<sub>2</sub>, soit 2,2 % des émissions totales actuelles de gaz à effet de serre (GES) de la France<sup>1</sup>.

De plus, il convient de souligner que :

- cette hausse est obtenue pour une variante de WATT intégrant une hypothèse haute de consommation. Avec la variante basse, on observe non pas une hausse mais une baisse des émissions ;
- dans tous les scénarios RTE, le calcul des émissions de CO<sub>2</sub> est restreint au seul secteur électrique, sans prise en compte par exemple des émissions évitées dans le secteur des transports grâce notamment au transfert entre véhicules thermiques et véhicules électriques (7 Mt de CO<sub>2</sub> dans WATT) ou à la baisse des consommations de chauffage électrique due à un plan massif de rénovations énergétiques. Or, en matière de bilan d'émissions de GES, le seul résultat qui importe est le solde global des émissions tous secteurs confondus, et non le seul bilan du secteur électrique.

Ainsi, il est possible de ne pas prolonger l'intégralité du parc nucléaire au-delà 40 ans et de s'approcher de l'objectif de 50 % en 2025 sans pour autant augmenter les émissions de CO<sub>2</sub>.

### → L'arrêt à 40 ans des réacteurs est possible sans risque pour la sécurité d'approvisionnement

Le scénario WATT étudié par RTE montre que l'arrêt à l'échéance des 40 ans de tous les réacteurs est techniquement possible sans que l'approvisionnement électrique ne soit mis en défaut.

---

<sup>1</sup> La France a émis 463 millions de tonnes de gaz à effet de serre (en équivalent CO<sub>2</sub>) en 2016, soit 3,6 % de prévu selon le bilan provisoire publié le 22 janvier par le Ministère de la Transition écologique.

Le potentiel de développement des renouvelables, basé sur la maturité des filières éolienne et photovoltaïque, leur permet d'atteindre 40 % au moins en 2035 et jusqu'à 70 % du mix électrique dans le scénario WATT sans remettre en cause les critères de sécurité.

Fruit du millier de simulations réalisées par RTE, ce résultat est en outre conforté par la perspective de solutions disponibles dès l'horizon 2030, comme le *power-to-gas*, non pris en compte par RTE.

### → Développer les renouvelables électriques est une option sans regret

Les énergies renouvelables électriques sont d'ores et déjà économiquement compétitives dans de nombreuses situations, et vont le devenir de plus en plus de manière progressive. Les scénarios de RTE confirment cette évolution, et démontrent qu'un développement important des renouvelables, nécessaire à l'atteinte des objectifs climatiques en contrepoint du repli du nucléaire, est réaliste d'un point de vue économique.

Ainsi, selon l'étude RTE, "il existe un espace économique pour un déploiement d'énergies renouvelables supérieur aux objectifs les plus ambitieux de la PPE prolongés jusqu'en 2035".

Or la France est très en retard sur son engagement européen de 27 % d'énergies renouvelables électriques en 2020. L'adoption de mesures nécessaires pour accélérer et faciliter leur développement constitue donc aujourd'hui une priorité. Elle correspond d'ailleurs à l'attente des Français : un sondage de la Fondation Heinrich Böll vient de montrer que 83 % d'entre eux souhaitent que l'investissement dans les renouvelables soit prioritaire, contre 12 % dans la poursuite du nucléaire.

### → Deux piliers complémentaires : efficacité énergétique ET énergies renouvelables

Les scénarios de RTE montrent que la France ne peut s'engager dans une transformation de son système électrique en phase avec ses objectifs énergétiques et climatiques qu'en renforçant fortement la maîtrise de la consommation et en accélérant le développement des renouvelables : une telle démonstration est parfaitement conforme aux fondamentaux des scénarios négaWatt publiés depuis 2003.

## ... mais des interrogations lourdes de conséquences qui demeurent

Au-delà de ces enseignements ou confirmations bienvenues, il subsiste plusieurs interrogations sur certains choix de méthode ou d'hypothèses.

### → AMPERE ne respecte pas la loi tandis que VOLT n'essaie même pas !

La loi de transition énergétique impose que le nucléaire ne représente plus que « 50 % de la production française d'électricité à l'horizon 2025 »

Avec respectivement 61,5 % et 66,6 % de production nucléaire à cet horizon, les scénarios AMPERE et plus encore VOLT prennent délibérément le parti de ne pas respecter la loi. Comment justifier de ne retenir pour l'exercice en cours de la PPE que des scénarios « illégaux » ? Pourquoi occulter ceux qui respectent la loi ou s'en approche, tel le scénario WATT avec 54,7 % en 2025 et 50 % vers 2027 ? Doit-on en déduire – signal plus qu'inquiétant ! – qu'en France les choix en terme de politique nucléaire sont au-dessus des lois de la République ?

### → Pourquoi une 4<sup>ème</sup> visite décennale limitée de 6 mois ?

Les 3 scénarios avec poursuite du fonctionnement des réacteurs au-delà de 40 ans (AMPERE, VOLT et HERTZ) s'appuient sur l'hypothèse selon laquelle les travaux liés à la prolongation au-delà de ce seuil

seront dans tous les cas réalisés en moins de 6 mois. Or l'ASN elle-même a indiqué à RTE que la durée d'indisponibilité intégrant le diagnostic, les travaux eux-mêmes et les contrôles de sûreté serait sensiblement supérieure. Une durée plus réaliste d'un an, voire une période de 18 mois comprenant deux hivers, aurait de lourdes conséquences en matière de sécurité d'approvisionnement. Elle nécessiterait de recourir à des moyens thermiques et donc à une augmentation des émissions de CO<sub>2</sub>.

### → Un tel niveau d'exportations est-il réaliste ?

La prolongation au-delà de 40 ans repose sur une double hypothèse économique : celle d'une maîtrise du coût de la 4<sup>ème</sup> visite décennale (VD4) avec renforcement de la sûreté (800 millions d'euros par réacteur selon EDF, un montant qui risque fort de s'avérer irréaliste selon plusieurs experts) et celle d'une exportation massive d'électricité vers les pays voisins. Dans les scénarios AMPERE et surtout VOLT, le solde exportateur atteint le triple du niveau actuel et absorbe pratiquement la totalité de l'augmentation de la production renouvelable.

Or nos voisins ont eux aussi des objectifs de maîtrise de la consommation et de développement des renouvelables qui vont à l'évidence en sens inverse d'un besoin massif d'électricité importée de France. Si un tel niveau exportateur – jamais atteint, et de loin, durant les 30 dernières années – ne se réalise pas, il y a un risque majeur de forte dégradation de la performance économique des réacteurs nucléaires français.

A ce titre, AMPERE, avec un solde exportateur de 159 TWh et VOLT avec 134 TWh doivent être considérés comme des scénarios à haut risque économique pour la filière nucléaire française, déjà très fragilisée.

### → Des hypothèses différenciées altèrent les comparaisons, notamment avec WATT

De façon peu compréhensible, certaines hypothèses sont très différentes selon les scénarios, rendant toute comparaison difficile. Ainsi, pourquoi le rythme envisagé des rénovations thermiques est de 700 000 par an dans AMPERE et HERTZ, et seulement de 500 000 par an dans WATT ? Pourquoi le nombre de véhicules électriques est-il de 15,6 millions dans AMPERE et HERTZ, de 8,3 dans VOLT et de... 5,5 dans WATT ? De tels écarts peuvent affecter significativement les résultats, notamment sur les émissions de CO<sub>2</sub>.

### → Une estimation économique fondée sur... une stabilisation de la consommation !

Le rapport détaillé présente une approche comparative des coûts de scénarios. Or cette analyse a été réalisée en prenant l'hypothèse d'une stabilisation de la consommation<sup>2</sup>... y compris pour un scénario tel WATT qui repose structurellement sur une baisse de celle-ci. Il en résulte une pénalisation que le rapport constate lui-même<sup>3</sup>.

Par ailleurs l'analyse intègre – pour respectivement AMPERE et VOLT – 7 à 9 milliards d'euros par an de valeur d'excédents d'électricité sur scénarios très exportateurs : on a souligné plus haut combien cette hypothèse semble hasardeuse.

Malgré cela, les coûts annualisés futurs tenant compte de la vente de ces excédents restent assez proches, entre 24 et 33 milliards d'euros par an en 2035 pour les 4 scénarios, et très semblable hors exportations<sup>4</sup> (de 25 à 29 milliards).

---

<sup>2</sup> Chapitre 11 « Analyse croisée des scénarios » (page 383) le choix d'une « trajectoire conduisant à une stabilité de la consommation à l'horizon 2035 ».

<sup>3</sup> Voir page 383 et 393.

<sup>4</sup> Coûts annualisés futurs nets de la balance commerciale et dépenses annuelles en France (investissement, exploitation, combustible et CO<sub>2</sub>) – Variante 5 (page 391 et suivante).

Cette approche confirme donc qu'un scénario de non-renouvellement à 40 ans n'implique pas de surcoût extravagant : au vu des incertitudes et des hypothèses sur les exportations, le niveau des dépenses n'est pas un facteur réellement discriminant entre les scénarios étudiés.

En conclusion, l'étude RTE repose sur une base de travail solide, dont il faut saluer à la fois la démarche et l'ouverture à des scénarios jusque là ignorés, voire tabous.

Ce travail mérite d'être poursuivi par le calcul de variantes facilitant les comparaisons entre scénarios et explorant plusieurs pistes d'optimisation.

Parce qu'il est essentiel en matière d'énergie et de climat d'avoir une vision systémique et non sectorielle, il est indispensable de le coupler à des scénarios énergétiques complets et non simplement électriques.

Néanmoins, l'étude RTE montre qu'un scénario de non-prolongation du parc nucléaire au-delà de 40 ans est réaliste, qu'il n'altère pas la sécurité de l'approvisionnement, qu'il ne compromet pas les engagements de la France sur la réduction des émissions de CO<sub>2</sub>, qu'il présente un niveau de dépenses semblable aux autres options ... et enfin qu'il respecte la loi de transition énergétique.

Il est donc inconcevable qu'un tel scénario soit considéré comme « extrême » et écarté à ce titre sans qu'aucun argumentaire sérieux n'ait été fourni à l'appui de cette décision, au moment même où se prépare la consultation publique prévue par la Loi.