

Le 4 mars 2021

## Consultation de RTE sur les futurs énergétiques 2050

### Réponses d'Équilibre des Énergies

#### Remarques liminaires

Équilibre des Énergies (EdEn) tient à saluer le travail considérable effectué par RTE dans le cadre de son exercice de préparation des futurs énergétiques 2050 et plus spécifiquement des travaux menés dans le cadre de la CPSR à laquelle EdEn s'efforce de participer régulièrement.

Beaucoup d'informations pertinentes ont été rassemblées et ont donné lieu à la publication de documents extrêmement utiles qui servent en particulier de références pour les travaux d'EdEn. Nous tenons à remercier RTE de nous avoir associés à cette démarche.

Ceci dit, nous sommes assez perplexes sur la consultation qui a été lancée. Les travaux sont engagés depuis de nombreux mois sur la base des huit scénarios qui sont rappelés et de critères qui ont été déjà discutés. Il est rappelé dans le document que la phase I qui a duré deux ans, est aujourd'hui achevée. En quoi est-il aujourd'hui pertinent de consulter sur des scénarios qui ont été déjà définis mais alors que les données, notamment économiques, qui pourraient permettre de juger de leur pertinence ne sont pas encore disponibles ?

Dans cette incertitude, nos réponses se limiteront à des considérations d'ordre assez général et nous vous prions de bien vouloir nous en excuser.

#### Quels objectifs vise-t-on ?

Nous voudrions également exprimer notre hésitation quant à la compréhension des objectifs visés par l'étude. Les huit scénarios proposés par RTE sont présentés comme servant à « *décrire les grandes options de transition à l'horizon 2050-2060* ». **Mais à aucun moment, notamment pas à la page 5 du document de synthèse, il n'est indiqué de quelle transition il s'agit.**

S'agit-il d'examiner comment le système électrique peut concourir à la transition énergétique de l'économie, prise dans son ensemble et donc à la neutralité carbone visée pour 2050 ?

Parle-t-on seulement de la transition du système électrique vers une nouvelle configuration ?

Dans le cas du système électrique français, on sait qu'il est déjà quasiment décarboné et donc cet objectif ne peut pas peser très lourd. L'objectif est-il alors, comme cela est souvent exprimé, de diversifier le mix électrique, de façon à ne pas « *mettre tous ses œufs dans le même panier* ». Serait-il même de sortir du nucléaire, au-delà du rééquilibrage déjà prévu par la loi énergie-climat ?

Si tel est le cas, il alors il faudrait préciser ce qu'on attend du nouveau mix électrique et en quoi le mix électrique sur lequel la France s'est reposée pendant 40 ans a cessé de répondre aux exigences de la nation. Il faudrait faire un bilan de ce qu'a apporté ou n'a pas apporté ce



mix électrique afin que l'on puisse rationnellement juger de la meilleure façon de le faire évoluer.

Quelles sont en particulier ces cibles évoquées à la page 5 du document de synthèse ?

### Pourquoi deux familles de scénarios ?

Vous verrez dans nos réponses que nous nous interrogeons longuement sur les raisons qui ont poussé RTE à former deux blocs de scénarios mettant face à face une approche « 100 % EnR » avec une approche « EnR + nucléaire ». Cette focalisation du débat sur la question de savoir si la France doit ou non sortir du nucléaire donne au travail mené une connotation politique que l'on aurait pu éviter.

Nous ne voyons pas de justification à structurer ce débat autour de deux approches aussi clivantes alors que la question est de savoir où est l'optimum au regard des objectifs que l'on aura définis et compte tenu du fait qu'il est de plus en plus admis que les deux formes d'énergie sont complémentaires.

### Quels enseignements tire-t-on de l'étude AIE-RTE ?

Cette étude est présentée comme l'un des acquis importants de la phase I d'étude. Pourtant, il est difficile d'en tirer des enseignements et les interprétations qui ont circulé dans la presse vont d'ailleurs dans un sens comme dans l'autre.

A la vérité, pour quiconque est quelque peu familier du domaine, cette étude n'apporte grand-chose. La problématique qu'elle décrit apporte un éclairage faible et chacun peut comprendre qu'en accumulant des ressources sans se donner de contraintes on puisse parvenir à l'objectif de stabilité recherché. On aurait souhaité y trouver l'évaluation technique et économique des moyens à mettre en place et il nous semble indispensable que RTE se prononce clairement sur la faisabilité technique et économique des scénarios 100 % EnR dont il faudrait décider, avant l'engagement de la deuxième phase, s'il est légitime de les conserver.

## Réponses aux questions

### Question 1 – cadrage général de l'étude des « futurs énergétiques 2050 » du Bilan prévisionnel

Êtes-vous d'accord avec le cadrage global de l'étude ? Partagez-vous les grandes questions auxquelles les scénarios et analyses doivent apporter des éléments de réponse

#### Sur le cadrage général de l'étude

L'objectif premier de la politique énergétique doit être la sortie des énergies fossiles et l'atteinte de la neutralité carbone, si possible dès 2050. Cependant l'énoncé des éléments de cadrage de l'étude soulève une ambiguïté majeure en ce sens qu'il est indiqué qu'il s'agit « **d'analyser plusieurs options possibles pour l'évolution du système électrique en vue d'atteindre la neutralité carbone** ».



De quelle neutralité parle-t-on ? S'il s'agit de la neutralité du système électrique dont on cherche à étudier l'évolution dans l'étude en cours, celle-ci est déjà atteinte dans sa grande majorité et il ne peut s'agir que de l'achever et de la préserver.

S'il s'agit de faire en sorte que le système électrique puisse accompagner la migration de l'ensemble de l'économie vers un mix énergétique neutre en carbone, on ne comprend pas pourquoi autant d'efforts sont consacrés à l'étude du rééquilibrage du mix électrique déjà décarboné ; de plus vers des solutions qui risquent de s'avérer plus pénalisantes sur le plan du bilan CO<sub>2</sub> du secteur électrique que les solutions actuelles, si l'on raisonne en empreinte carbone en prenant compte les contenus en CO<sub>2</sub> du kWh à la production, tels que publiés dans la base carbone de l'Ademe.

Cette ambiguïté est accentuée par l'importance donnée à l'étude IEA/RTE sur la faisabilité technique d'un système électrique avec forte proportion d'énergies renouvelables. Outre le fait que cette étude n'apporte aucun élément vraiment nouveau et en particulier aucun chiffrage des moyens à mettre en place pour assurer un mix 100 % renouvelable, on ne comprend pas le lien entre cette étude et l'objectif général de neutralité carbone du système énergétique pris dans son ensemble.

Il nous semble que, si l'objectif est d'évaluer quel rôle le système électrique peut jouer dans la décarbonation du système énergétique, alors l'objectif premier devrait être d'étudier dans quelles conditions il est possible d'assurer la satisfaction des besoins avec une électricité abondante et bon marché, décarbonée bien entendu, et de permettre ainsi le redémarrage économique.

Ceci implique bien sûr une réflexion sur les moyens de production décarbonés à mettre en œuvre mais avant cela une étude sur le développement possible des usages de l'électricité, l'un des objectifs essentiels de la SNBC étant de voir la part de l'électricité passer de 25 à 50 % dans la satisfaction des besoins énergétiques finaux d'ici à 2050. Cet objectif fondamental est rappelé dans l'étude IEA-RTE mais il est à peine mentionné dans le document de synthèse de RTE et il est simplement souligné le fait qu'on attend « une croissance modérée de la consommation d'électricité ».

Il nous semble ainsi que, sous la bannière de la neutralité carbone, l'objectif de l'étude est en premier lieu d'examiner comment et jusqu'à quel niveau il est possible de réduire la part du nucléaire dans le mix électrique national. Nous convenons que la question du bon équilibre du mix électrique est centrale mais, le mix étant déjà quasiment décarboné, l'analyse d'un tel équilibre procède nécessairement d'autres considérations que la recherche de la neutralité carbone. La référence à la neutralité carbone est finalement peu pertinente et peu éclairante quant aux débats ouverts par l'étude et il eût été utile d'afficher dès le départ les finalités politiques sous-jacentes aux travaux qui ont été menés.

### **Sur les grandes questions auxquelles les scénarios et les analyses doivent apporter des éléments de réponse**

- Nous pensons donc qu'une question essentielle à laquelle l'étude devrait apporter une réponse est de savoir à quelles conditions l'orientation générale de la SNBC selon laquelle la part de l'électricité dans la satisfaction des besoins finaux en énergie passera de 25 % aujourd'hui à plus de 50 % en 2050, peut être respectée.



- La question de l'électricité, en tant qu'auxiliaire de la décarbonation c'est-à-dire en tant qu'énergie intermédiaire et non en tant qu'énergie finale, mériterait que l'on s'y arrête davantage. La question de l'hydrogène en est un exemple qui surgit brutalement dans le paysage énergétique. Mais viennent également sur le devant de la scène, les carburants durables pour l'aviation, en particulier les e-carburants, dont on pense qu'ils seront indispensables pour assurer la décarbonation des vols longs courriers. Plus généralement, nous pensons que les techniques de décarbonation (le CCS mais aussi la récupération du CO<sub>2</sub> de l'atmosphère) demanderont à terme des quantités considérables d'électricité qui devront bien entendu être décarbonées. A l'horizon 2060, qui est abordé dans l'étude, ces considérations ne sont pas futuristes.
- S'agissant des questions listées dans le document, nous souhaitons insister sur les points suivants :
  - La **question de l'indépendance nationale** et donc de la sécurité d'approvisionnement est traitée de façon trop marginale. Nous estimons que la robustesse et l'indépendance du système électrique sont des facteurs de reconnaissance et d'influence, en Europe en particulier. Admettre un système qui trop souvent ne fonctionnerait qu'en faisant appel au soutien des réseaux voisins contribuerait à affaiblir la place de la France.
  - Sur **le plan technique**, nous pensons que l'accent doit être davantage mis sur la qualité de service compte tenu des problèmes spécifiques que poseront les EnR, quel que soit leur niveau de développement, et compte tenu également des périodes de climat violent qui s'annoncent plus intenses et plus fréquentes.  
Il serait bon également de prendre en compte les risques techniques afférents aux éoliennes off-shore. Les conditions d'implantation au large de nos côtes sont plus difficiles que celles rencontrées en mer du Nord. L'absence de retour d'expérience doit inciter à définir une feuille de route avec des points de rendez-vous.
- **Sur le plan économique**, deux aspects sont à souligner :
  - Les problèmes de financement qui risquent de constituer, pour le renouvellement du parc nucléaire, la contrainte primordiale. Il ne sert à rien d'échafauder des scénarios si les montages financiers correspondants sont hors de portée ;
  - Les problèmes industriels qui doivent être abordés non seulement en termes d'emplois créés ou préservés pour répondre aux besoins nationaux en électricité mais aussi en termes de potentiel à l'export. **Nous rappelons que l'article L.141-2 du code de l'énergie mentionne la balance commerciale comme l'un des facteurs à prendre en compte dans la définition de la programmation pluriannuelle de l'énergie.** A cet égard, sans doute faut-il intégrer dans la réflexion les nouveaux moyens de production nucléaire qui peuvent apparaître à horizon 2040 et au-delà, en particulier penser à la place que pourront jouer les petits réacteurs modulaires. La filière nucléaire doit d'une façon générale est considérée dans le temps long de façon en particulier que le cycle de vie des réacteurs actuels qui devait se trouver prolongé par la 4<sup>e</sup> génération de réacteurs, ne se trouve pas interrompu, avec les conséquences qui pourraient en résulter quant à la gestion des déchets.
- **Sur le plan sociétal**, on doit prendre en compte le risque de voir les mouvements d'opinion hostiles à l'énergie éolienne et, à un moindre degré à l'énergie



photovoltaïque, se développer. Il ne nous semble pas possible de considérer comme acquis les rythmes de développement massif propres à certains scénarios.

- Enfin **sur le plan environnemental**, les problèmes d'atteinte à l'environnement, de démantèlement, de traitement des déchets et de recyclage doivent être analysés non seulement pour la filière nucléaire mais pour l'ensemble des filières envisagées.

## Question 2 – cadrage démographique et macro-économique

Partagez-vous le cadrage démographique et macro-économique proposé pour l'élaboration des scénarios du Bilan prévisionnel ? Si non, quelles hypothèses alternatives proposez-vous ?

Selon vous, quelles variantes sur le cadrage macro-économique devraient être étudiées en priorité et sur quelles hypothèses celles-ci devraient-elles être fondées ?

Cette partie de l'étude n'appelle pas d'observations de notre part.

## Question 3 – analyses sur les perspectives de relocalisation de l'industrie

Confirmez-vous l'intérêt de disposer d'une analyse de scénarios de relocalisation de l'industrie en France ? Partagez-vous le cadrage des deux variantes de relocalisation proposées par RTE ?

Souhaitez-vous partager avec RTE des données ou analyses permettant d'affiner la construction des trajectoires (ex. : études chiffrées sur les secteurs d'activités ou sur l'impact énergétique et climatique de certaines activités délocalisées, etc.) ?

Le cas de l'industrie est évidemment essentiel et il faut l'étudier avec beaucoup d'attention. Peuvent en effet survenir des évolutions technologiques majeures, de type schumpétérien, qui peuvent provoquer la disparition de pans entiers de l'industrie et au même moment permettre l'apparition de nouveaux acteurs.

L'exemple de la migration vers la mobilité électrique avec l'émergence d'une industrie mondiale des batteries, mais aussi avec le risque de voir transférées vers des pays à bas coût de main d'œuvre les activités d'assemblage des véhicules, est un vrai cas d'école.

L'émergence de la filière de production d'acier à l'hydrogène est un autre exemple.

On pourrait mentionner aussi le développement de la filière «électrolyse » (voire un jour celle de la décomposition directe du CH<sub>4</sub>) pour la fabrication de l'hydrogène.

Les centres de données auront aussi beaucoup évolué d'ici 30 ans.

Pour ces raisons, nous ne sommes pas sûrs qu'isoler la notion de « relocalisation » de la réflexion globale sur l'industrie, soit une bonne idée et nous ne percevons pas bien la différence entre les deux variantes qui sont proposées. S'agissant par exemple des batteries pour les véhicules électriques, il ne s'agit pas seulement de « relocaliser » mais tout simplement de « localiser » en développant une nouvelle activité sur le sol national.



Nous pensons que l'électricité est un atout, comme elle l'a toujours été, pour développer une industrie moderne, performante et créatrice d'emplois. Le problème doit être étudié dans sa globalité, avec des scénarios qui peuvent être différenciés, mais en tenant compte de deux principes :

- les émissions de carbone doivent être décomptées en empreinte carbone, sinon on continuera à se délester vers des pays tiers de nos activités industrielles ;
- les émissions de carbone et la création d'emplois doivent être les considérations primordiales.

A contrario, les questions de maîtrise de la consommation d'électricité, pour autant qu'elle soit décarbonée ne doivent pas constituer la préoccupation principale. Les prix sont là pour orienter les industriels vers les bons choix et notamment les solutions qui assurent leur compétitivité.

#### **Question 4 – trajectoires d'évolution de la consommation d'électricité**

Partagez-vous le cadrage présenté pour les projections d'évolution de la consommation ?

Selon vous, quelles sont les tendances et orientations de la SNBC les plus structurantes à prendre en compte pour les projections de consommation d'électricité ?

Selon vous, quelles sont les variantes à étudier dans le cadre du Bilan prévisionnel ?

Avez-vous des données à communiquer à RTE pour préciser les trajectoires de consommation (scénario de référence et variantes) ?

Dans l'ensemble nous partageons le cadrage présenté. Nous nous associons à la nécessité d'analyser les profils de consommation à un pas de temps aussi fin que possible car la notion de puissance appelée et corrélativement de puissance garantie par le système électrique va prendre une importance croissante, importance que le rapport pourrait davantage souligner. Il est temps de parler davantage de kW que de kWh.

S'agissant de l'industrie, nous renvoyons à la réponse à la question 3. La « relocalisation » nous semble pouvoir être difficilement isolée d'une réflexion d'ensemble sur l'avenir des activités industrielles.

Parmi les orientations de la SNBC, comme indiqué précédemment, nous pensons que l'objectif de pénétration de l'électricité à hauteur de 50 % ou plus dans le bilan en énergie finale de la nation est un objectif absolument fondamental qui conditionne l'atteinte de la neutralité carbone du bilan énergétique national.

Parmi les usages de l'électricité, nous pensons qu'il faudrait créer une rubrique relative aux usages intermédiaires de l'électricité, intégrant la fabrication de l'hydrogène et celle des e-carburants de synthèse et, le moment venu, la capture ou la récupération du CO<sub>2</sub>.

Parmi les variantes à étudier, nous pensons que c'est l'efficacité énergétique qui soulève le plus d'incertitudes. Les hypothèses admises dans la SNC, aussi bien pour les consommations des logements que pour celles des véhicules électriques (12 kWh/100 km pour les véhicules légers) nous paraissent loin d'être acquises et des écarts importants sont possibles.





Enfin, il nous paraît indispensable d'introduire un chapitre sur l'aérien, car la nécessité de décarboner ce secteur est maintenant pleinement reconnue et des plans de décarbonation à horizon 2050 ont été proposés.

### Question 5 – cadrage global des 8 scénarios d'étude

Êtes-vous d'accord avec le cadrage et les six scénarios d'étude principaux proposés ?

Partagez-vous la définition des hypothèses communes aux six scénarios d'étude (M1, M2, M3, N1, N2, N3) et notamment la trajectoire de déclassement nucléaire retenue ?

Selon vous, quel doit être le dimensionnement des scénarios en matière de production d'électricité en France ?

Confirmez-vous l'intérêt, exprimé lors de la concertation, d'étudier les deux scénarios alternatifs (« M0 » et « N0 ») proposés ci-dessus ?

Nous ne comprenons pas la démarche consistant à avoir mis face à face quatre scénarios « 100 % EnR » avec quatre scénarios « EnR + nucléaire ». Cette focalisation du débat sur la question de savoir si la France doit ou non sortir du nucléaire donne au travail mené une connotation politique que l'on aurait pu éviter. Lors du lancement du programme nucléaire, il y a eu jadis des débats très approfondis sur le nombre de tranches à engager chaque année. Ce type de débat est toujours légitime ; il doit être conduit à présent de pair avec celui sur la place à donner aux renouvelables. Mais nous ne voyons pas de justification à structurer ce débat autour de deux approches que l'on semble vouloir opposer alors que la question est de savoir où est l'optimum au regard des objectifs que l'on aura définis et compte tenu du fait qu'il est de plus en plus admis que les deux formes d'énergie sont complémentaires.

Nous pensons qu'il serait plus rationnel de regrouper les scénarios dans un continuum de solutions au lieu de les structurer en deux pôles opposés.

Par ailleurs, nous souhaiterions que RTE précise les enseignements qu'il tire de l'étude IEA/RTE qui est présentée comme l'un des acquis importants de la phase I d'étude. Pour nous, il est difficile d'en tirer des enseignements et les interprétations qui ont circulé dans la presse vont dans un sens comme dans l'autre.

A la vérité, pour quiconque est un peu familier du domaine, cette étude n'apporte grand-chose. C'est une monographie descriptive de la problématique posée par un grand réseau fortement tributaire des énergies renouvelables. La conclusion sur la faisabilité technique de solutions reposant largement sur ce type de ressources (voire à 100 %) est faible : il est normal qu'en accumulant des ressources sans se donner de contraintes, on estime pouvoir parvenir à l'objectif de stabilité recherché. Mais on espérait trouver une évaluation technique et économique des moyens à mettre en place. Pour contribuer utilement au débat, il faudrait que RTE précise les enseignements qu'il en tire, concernant notamment le dimensionnement et le coût des moyens à mettre en place pour répondre aux quatre préoccupations techniques identifiées. **Pour être clairs, il nous semble indispensable que RTE se prononce sur la faisabilité technique et économique des scénarios 100 % EnR et donc sur l'opportunité de les conserver pour la deuxième phase de l'étude.**



Pour nous, ces scénarios sont des scénarios de l'extrême, conduisant à des situations de dépendance à 100 % des EnR dont il n'existe dans aucun pays du monde, de modèle opérationnel pouvant servir de référence. Au regard des problèmes soulevés dans les différents chapitres de l'étude, nous craignons que ces scénarios soient incompatibles avec l'idée même de continuer à faire du système électrique français l'un des piliers les plus robustes du système énergétique du pays, sur lequel puisse reposer, non seulement la décarbonation de l'économie, mais aussi la sécurité d'approvisionnement, l'indépendance nationale et la relance de l'activité économique.

### **Question 6 – scénario M1 : répartition diffuse d'EnR sur le territoire**

Quelle configuration précise souhaitez-vous étudier à travers le scénario M1 ?

Êtes-vous d'accord avec les différents éléments de scénarisation présentés ?

Selon vous, quelles sont les conditions ou les leviers (innovations techniques et technologiques, évolution des besoins en matières premières pour la construction des panneaux, cadre réglementaire, évolutions sociétales, etc.) pour atteindre de tels volumes de capacités photovoltaïques ?

Selon vous, comment le développement du portage des projets par les acteurs locaux doit-il se traduire dans les scénarios ? Quelles sont, selon vous, les possibilités en matière de flexibilité pour accompagner le développement des énergies renouvelables, et en particulier du photovoltaïque, dans un tel scénario ?

Nous pensons que les quatre scénarios M présentent chacun des risques majeurs de faisabilité que l'étude AIE/RTE n'a pas contribué à dissiper. Dans tous les cas de figure, il est prévu de sortir complètement du nucléaire en 2050 ou 2060. Le système électrique ne ressemblerait donc en rien à ce qu'il est aujourd'hui. Et par conséquent, il se pose une question préjudicielle quant à la possibilité de se prononcer aujourd'hui sur la faisabilité de ces scénarios. L'étude IEA/RTE aurait dû apporter des éléments de réponse. Tel n'est pas le cas de notre point de vue et nous l'avons exprimé précédemment.

Dès lors, il serait aventureux de vouloir se livrer à une analyse de détail de scénarios dont on ne connaît pas le niveau de faisabilité dans leur ensemble.

Les questions de bon fonctionnement technique, d'acceptabilité par les populations, de coût économique nous paraissent loin d'avoir reçu une réponse satisfaisante.

En contrepartie, on note qu'aucune des questions soulevées n'évoque les conséquences négatives, en termes d'activité industrielle, d'emplois, de perte d'indépendance nationale, de sécurité et de fiabilité de l'approvisionnement que la sortie du nucléaire entraîne. Ces effets négatifs n'attendront pas les horizons 2050 et 2060 pour se faire sentir. A partir du moment où la sortie du nucléaire serait actée, il s'ensuivrait une démobilisation générale de la filière industrielle et il n'est pas acquis que les tranches que l'on estime pouvoir faire fonctionner jusqu'en 2050 et au-delà, pourraient le faire dans encombre alors que tissu industriel sous-jacent aurait disparu.





Ces remarques s'appliquent aux quatre scénarios M0 à M4 en appelant l'attention, dans le cas du scénario M3, sur l'absence de retour d'expérience sur les éoliennes aux larges de nos côtes, dont le profil bathymétrique est plus difficile que celui rencontré en mer du Nord.

### **Question 10 – scénario N1 : EnR et nouveau nucléaire 1**

L'analyse de la configuration proposée dans ce scénario vous paraît-elle pertinente, en particulier s'agissant du rythme de développement du nouveau nucléaire (1 paire de réacteurs tous les 5 ans) et du développement envisagé pour les énergies renouvelables ?

Selon vous, quelles sont les conditions requises (sur les plans technologique, réglementaire, économique, environnemental ou encore sociétal) pour atteindre les capacités envisagées dans ce scénario ?

Selon vous, quels doivent être les choix en matière de flexibilité, de modulation du nucléaire et de couplages entre les vecteurs dans ce scénario ?

Quelles hypothèses considérez-vous opportunes de considérer en matière de répartition géographique des nouveaux réacteurs ?

Le développement soutenu des EnR tel que présenté dans ce scénario vous semble-t-il conciliable avec celui du nouveau nucléaire, et sous quelles conditions ?

Nous répondrons de façon groupée aux questions 10 à 13. Nous pensons que ces divers scénarios sont plausibles. La France a montré dans le passé qu'elle était capable de mettre en service plusieurs tranches nucléaires la même année et la technologie nucléaire française a apporté la preuve depuis des décennies qu'elle était capable de fonctionner correctement. Par ailleurs, les EPR chinois fonctionnent très correctement à notre connaissance.

Il peut se poser des problèmes d'acceptabilité mais il ne semble ni envisagé ni nécessaire d'ouvrir de nouveaux sites.

Il se pose par contre un problème politique général qui fait intervenir des considérations qui échappent largement à l'analyse technique. Il est utile d'éclairer ce débat politique par des analyses technico-économiques objectives et ce devrait être la finalité de l'étude en cours. Il nous semble que beaucoup des questions posées dans la présente enquête sont précisément celles auxquelles devra répondre la deuxième phase de l'étude.

Nous ne pensons pas qu'il soit nécessaire ou opportun de trancher sur l'un ou l'autre des scénarios à ce stade. Beaucoup de données peuvent évoluer et il serait très imprudent de lancer des chiffres à horizon 2050 ou 2060 qui, une nouvelle fois, créeraient un carcan législatif ou réglementaire.

Ce qui nous paraît important est :

- d'apprécier si certains scénarios doivent dès à présent être écartés et si oui, pour quelles raisons ;
- de définir les actions à court terme (deux ou trois ans) à lancer de façon ferme pour ne pas obérer les chances de réalisation de l'un quelconque des scénarios qui seraient aujourd'hui considérés comme possibles voire pertinents ;



- de définir un nouveau point de rendez-vous en identifiant les variables à suivre tout particulièrement et pour lesquels les écarts éventuels entre prévision et réalisation pourraient s'avérer déterminants. Il appartient notamment d'apprécier si le rythme de révision prévu pour la PPE (programmation pluriannuelle de l'énergie) est compatible avec les décisions à prendre.

### **Question 14 – répartition géographique des moyens de production**

Partagez-vous les principes retenus pour alimenter les trajectoires de localisation des moyens de production nucléaires et renouvelables ?

Avez-vous d'autres pistes de réflexion complémentaires ou d'autres hypothèses à proposer pour définir la répartition des principaux moyens de production ?

Pas de commentaires.

### **Question 15 – analyse des effets du climat sur le système**

Partagez-vous l'approche et les hypothèses proposées par RTE pour intégrer les effets du changement climatique et tester la résilience du système électrique aux événements extrêmes ?

Partagez-vous l'approche et les hypothèses proposées par RTE pour modéliser les différentes productions ?

Avez-vous des données permettant de consolider les modèles de conversion climat/énergie, pour les projections de long terme sur la disponibilité des différentes productions (éolien, photovoltaïque, hydraulique, nucléaire, thermique...) ?

Nous nous interrogeons sur l'effet possible de vagues de froid et de situations anticycloniques prolongées au niveau européen. La crainte est que certains pays s'imaginent pouvoir disposer de ressources supposées être disponibles dans d'autres alors que toute la plaque européenne aurait à répondre aux mêmes contraintes (notamment France, Allemagne, Belgique).

Ne faudrait-il pas avoir recours à des modélisations à l'échelle européenne ?

### **Question 16 – flexibilité**

Partagez-vous l'approche et les hypothèses proposées par RTE pour évaluer les besoins de flexibilités ?

Avez-vous des remarques sur les hypothèses technico-économiques (potentiel de flexibilité, contraintes de stock et d'activation, acceptabilité, coûts...) associées aux gisements de flexibilité de la demande ?



Nous pensons que l'étude ne devrait pas confondre les flexibilités pouvant être mobilisées sur des usages existants avec celles qui sont susceptibles de l'être sur des usages nouveaux si certaines conditions sont réunies.

Les flexibilités sur le chauffage nous semblent avoir été sous estimées. Le parc de convecteurs (souvent anciens) et de radiateurs destinés au chauffage appellent une puissance de l'ordre de 25 GW par très grand froid. Une proportion infime de ces émetteurs est actuellement pilotée. Nous pensons qu'il serait possible, au prix d'un remplacement de ces émetteurs par des équipements pilotables, de dégager, sur une ou deux heures, une marge de flexibilité de plusieurs GW.

Par ailleurs, les flexibilités attendues sur la recharge des VE nous semblent en fait correspondre au moindre impact des VE sur la puissance appelée à la pointe si le pilotage de la recharge peut se faire à une suffisamment grande échelle. Ceci est une flexibilité virtuelle qui ne peut pas être considérée comme acquise et dépend en particulier de l'aptitude des bornes installées aujourd'hui à pouvoir être pilotées le moment venu.

Enfin, la possibilité de piloter les ballons d'eau chaude sanitaire doit absolument être préservée.

## **Question 17 – hydrogène et interactions entre l'électricité et les autres vecteurs**

Partagez-vous le cadrage de l'analyse des interactions entre l'électricité et les autres vecteurs ?

Selon vous, quelles sont les trajectoires de développement de l'hydrogène et des combustibles de synthèse qui doivent être étudiées dans le cadre du Bilan prévisionnel ?

Avez-vous des hypothèses spécifiques à partager sur l'évolution des couplages entre l'électricité et les autres vecteurs à long terme (notamment l'hydrogène) et sur les infrastructures correspondantes (réseau, stockage, localisation des électrolyseurs...) ?

Nous pensons que les trajectoires hydrogène sont trop distantes et devraient être resserrées.

Par ailleurs, il conviendrait d'approfondir les modes opératoires possibles : nous ne pensons pas qu'une sollicitation épisodique des électrolyseurs soit industriellement réaliste et que ceux-ci devront fonctionner en base. Mais cette hypothèse demande à être validée.

Nous pensons également que la filière SMR+CCS ne doit pas être passée sous silence, notamment dans l'optique de reconversion de certaines raffineries existantes (Basse-Seine par exemple).

Nous pensons également qu'il faudrait approfondir l'étude des infrastructures hydrogène possibles : il y aura certainement des hubs (Basse-Seine, Fos, Feyzin, Dunkerque...) assurant l'approvisionnement local de clusters d'hydrogène. Il y aura en outre des installations décentralisées dont il faudrait définir la puissance en ordre de grandeur et le mode de raccordement. Nous pensons que celui-ci se fera par le réseau de transport de l'électricité et non pas par un réseau de transport de l'hydrogène mais ceci reste à valider.



### **Question 18 – hypothèses sur le mix européen**

Partagez-vous les principes proposés par RTE pour la définition des scénarios européens ?

Avez-vous des remarques sur la construction du scénario européen de référence utilisé dans les simulations du Bilan prévisionnel ?

Avez-vous des données, hypothèses ou références à partager pour construire les scénarios de mix européens du Bilan prévisionnel ?

Pas de commentaires

### **Question 19 - cadrage des analyses techniques**

Partagez-vous les principes proposés pour l'analyse technique et notamment le cadrage en quatre blocs thématiques (adéquation, réserves opérationnelles, stabilité, réseau) ?

Avez-vous des remarques ou contributions à partager permettant d'enrichir l'analyse technique des scénarios ?

Comme indiqué précédemment, nous pensons que l'étude IEA/RTE n'apporte pas d'éclairage nouveau qui fasse progresser la réflexion. Les blocs thématiques nous semblent avoir été identifiés depuis longtemps, le problème étant de savoir si les moyens à mettre en place sont d'une taille et d'un coût réaliste et en rapport avec le service rendu.

Nous craignons que le travail d'étude entrepris, s'il conserve les scénarios conduisant au 100 % EnR à horizon 2050 ou 2060, ne tourne en rond et s'épuise en discussions improductives autour de ces scénarios extrêmes, dont quelques calculs préliminaires devraient permettre d'apprécier s'ils sont réalistes ou non.

Nous pensons que RTE devrait compléter l'étude IEA/RTE par ses propres évaluations afin que cette question soit tranchée

### **Question 20 – cadrage de l'analyse sociétale**

Partagez-vous les principes proposés pour l'analyse sociétale des scénarios d'étude à l'horizon 2050 ?

Partagez-vous les principaux axes d'étude proposés pour l'analyse sociétale (acceptabilité des infrastructures énergétiques, sobriété, flexibilité) ?

Avez-vous des éléments ou des références à partager pour enrichir ces analyses ?

Pas d'observations



## Question 21 – cadrage de l'analyse environnementale

La grille d'analyse proposée par RTE, visant à présenter pour chaque scénario une analyse environnementale quantitative sur quatre dimensions (émissions de gaz à effet de serre et empreinte carbone, consommation de ressources minérales, emprise territoriale et changement d'affectation des terres, déchets nucléaires) vous semble-t-elle adaptée aux enjeux de caractérisation environnementale des scénarios ?

Disposez-vous de données ou éléments à partager pour affiner la modélisation et la quantification des analyses selon la méthodologie présentée au sein du groupe de travail, en particulier sur les plans de la biodiversité, des ressources naturelles, et de la santé humaine ?

Nous sommes en désaccord avec la grille d'analyse de RTE en ce sens qu'elle fait jouer aux déchets nucléaires un rôle particulier. Ceci donne l'impression d'une analyse volontairement biaisée dans laquelle il ne faut pas tomber.

Toute activité humaine est génératrice de pollutions et de déchets. Le devenir des pales d'éoliennes pas plus que celui des panneaux photovoltaïques ne peut être ignoré. Pensons aussi aux socles de béton qui seront laissés dans les champs pour des siècles.

Par ailleurs, on ne peut ignorer les pollutions engendrées par l'exploitation des terres rares nécessaires notamment aux aimants permanents des moteurs. Il a par exemple été prouvé que l'exploitation du praséodyme et du néodyme en Chine conduit à relâcher dans l'atmosphère et dans les effluents liquides du thorium radioactif. Des exemples de pollutions non maîtrisées peuvent également être mis en évidence dans la filière photovoltaïque. Ce n'est pas parce que la question des déchets nucléaires est particulièrement suivie et encadrée qu'elle doit être la seule à être prise en considération.

## Question 22 – cadrage et hypothèses pour l'analyse économique

Partagez-vous les enjeux présentés et les principes proposés par RTE pour l'analyse économique des scénarios d'étude à l'horizon 2050 ?

Êtes-vous d'accord avec les hypothèses de coûts proposées et sinon, avez-vous d'autres références à proposer ?

Avez-vous des propositions à formuler sur le taux d'actualisation à retenir pour l'analyse ?

Nous pensons que les bilans économiques doivent être faits sur une période de 60 ans, correspondant à la durée de vie probable d'une centrale nucléaire. Sur cette période, certains moyens devront être renouvelés, il faudra en tenir compte.

Nous pensons que sur un plan économique, en se plaçant du point de vue de l'intérêt général, il n'y a aucune raison à vouloir distinguer des taux d'actualisation par filière.

Par contre, comme déjà signalé, le problème du financement des investissements doit être posé.

Nous pensons enfin que, dans les évaluations économiques, il faudra, en option, internaliser le prix du CO<sub>2</sub> sur la base des recommandations de la Commission Quinet.