

## La consultation de RTE sur le bilan prévisionnel 2050 – février 2021 Quelques commentaires

RTE a engagé un gros travail pour étudier plusieurs scénarios d'évolution du système électrique d'ici à 2050. Il a constitué plusieurs groupes de travail largement ouverts. Il a élaboré plusieurs scénarios conduisant à une production d'électricité sans émissions de gaz carbonique. Il a publié un document pour une consultation publique. Ce travail est donc, à ce stade, incomplet.

Cette consultation porte sur le contenu des scénarios, sur les hypothèses de coût et de performance des moyens de production et de stockage et sur le coût de certaines mesures d'économies d'énergie ; elle porte aussi sur les méthodes permettant de comparer ces scénarios selon différentes approches : technique, économique, environnementale, sociétale.

### **La consommation finale : des hypothèses invraisemblables**

Dans son scénario de référence, RTE suppose que la consommation finale hors production serait de 630 TWh y compris les pertes en ligne et 50 TWh pour la production d'hydrogène ; soit 580 TWh avant les pertes en ligne pour la consommation finale contre 470 TWh aujourd'hui. Soit une augmentation de 110 TWh.

Une variante non encore chiffrée prendra en compte l'effet de la réindustrialisation du pays. Ces hypothèses de consommation finale sont celles de la SNBC. Elles sont beaucoup trop basses.

#### **Le logement**

RTE n'a pas voulu s'écarter des hypothèses de consommation de la SNBC approuvée par la loi sur la transition énergétique, avec notamment l'hypothèse que tous les logements existants auront été mis au standard « bâtiment basse consommation », c'est à dire en classe B ou A du DPE, le diagnostic de performance énergétique.

Ainsi, les scénarios supposent que le chauffage se fera sans gaz fossile ni fioul et avec une consommation d'électricité *inférieure* à ce qu'elle est aujourd'hui. De plus, RTE suppose que les dépenses pour faire passer un logement de la classe F à la classe B du DPE seront de 130 € par mètre carré, soit 20 000 € pour un moment de 130 mètres carré.

Il serait beaucoup moins coûteux de mettre les « passoires thermiques » en classes D du DPE et d'équiper les logements de pompes à chaleur.

La consommation d'électricité serait supérieure de 80 TWh/an aux hypothèses retenues par RTE sans effet sur les émissions de CO2 puisque l'électricité serait produite sans énergie fossile.

#### **Les transports**

Le carburant pétrolier sera remplacé essentiellement par de l'électricité. 3 litres d'essence, soit 30 kWh seront remplacés par 10 kWh d'électricité. RTE suppose que la consommation d'électricité pour les transports sera supérieure de 100 TWh à ce qu'elle est aujourd'hui, pouvant donc remplacer 30 millions de mètres cube de carburant alors que celle-ci est aujourd'hui de 42,5 millions de mètres cube.

#### **Le profil horaire de la consommation**

Dans les simulations la consommation est calculée à partir d'un profil horaire de référence pouvant être modifié par des anticipations (par exemple les chauffe-eau) ou des reports (par exemple la machine à laver). Le document soumis à consultation ne dit pas ce que serait le profil horaire de la consommation. Dans ses travaux, l'ADEME a élaboré un profil horaire de consommation qui s'adapte à la production photovoltaïque. RTE. Si RTE retient ce profil, il ne faudrait pas y ajouter de grosses possibilités de déplacement de consommation.

### **La production d'électricité**

#### **Les scénarios de production**

Quatre scénarios supposent que les réacteurs nucléaires arrivant en fin de vie ne sont pas remplacés par d'autres réacteurs nucléaires. La capacité nucléaire en 2050 serait nulle ou inférieure à 15 GW.

Quatre scénarios supposent que la capacité nucléaire en 2050 serait dans une fourchette de 35 à 55 GW. La production nucléaire ne serait jamais supérieure à 50 % de la production totale d'électricité.

A noter que dans un scénario N3, il y aurait en 2050 15 GW de nucléaire ancien et 40 GW de nucléaire nouveau et que dans le scénario N0, il y aurait 30 GW de nucléaire ancien et 25 GW de nucléaire nouveau. C'est une invitation à explorer un scénario avec 30 GW de nucléaire ancien et 40 GW de nucléaire nouveau, soit 70 GW. Voir ci-dessous.

Les parcs de production étudiés par RTE sont cohérents avec le niveau de consommation

Avec le simulateur du système électrique utilisé ici, on retrouve qu'il est possible de répondre à la demande avec les différents parcs de production de RTE et sans énergie fossile lorsque la consommation a le profil horaire élaboré par l'ADEME.

### **La sécurité d'approvisionnement et la stabilité du réseau**

Le document de consultation se borne à mentionner les moyens concourant à l'équilibre entre fourniture et consommation d'électricité (déplacements de consommation batteries, moyens de production pilotables, importations) sans dire dans quelle mesure ils seront sollicités.

Lorsque la capacité nucléaire est très basse, le rapport suppose que la stabilité du réseau sera préservée d'une façon ou de l'autre sans précision.

**La production sans nucléaire** : voir [ici les commentaires](#) sur une étude faite par une équipe du CIRED.

## **Remettre en question la SNBC pour être plus efficace dans une perspective mondiale**

### **Le CO2 se moque des frontières !**

Pour diviser par deux de la consommation d'énergie, les dépenses d'économie d'énergie seront très lourdes sans effet sur le CO2 si l'électricité peut être produite sans énergie fossile.

En 2050, les émissions mondiales de CO2 seront encore abondantes, notamment venant de pays d'Afrique où aujourd'hui 650 millions de personnes vivent sans électricité ou avec une électricité produite à partir de groupes électrogènes.

Faudrait-il dépenser en France plusieurs centaines d'euros par tonne de CO2 évité (jusqu'à 750 € selon la commission Quinet) alors qu'il suffirait de moins de 100 € pour éviter l'émission d'une tonne de CO2 depuis une région d'Afrique ?

### **Un scénario que l'on peut voir en faisant tomber ses lunettes**

Ce scénario cherche à diminuer les émissions mondiales en minimisant les dépenses de production et d'économie d'énergie, à préserver l'autonomie énergétique de notre pays tout en aidant d'autres pays à s'équiper sans émettre de CO2.

Plusieurs scénarios sont possibles. En voici un :

Une consommation finale après pertes en ligne de 680 TWh (proche de celle du scénario Négatep de Sauvons le Climat) soit 730 TWh avant les pertes en ligne. C'est 150 TWh de plus que selon le scénario de référence de RTE.

Supposons que la capacité nucléaire soit de 30 GW de nucléaire ancien et de 40 GW de nucléaire nouveau, soit 70 GW en tout. Avec 80 GW en tout d'éolien et de photovoltaïque, il serait possible de répondre à la demande avec une production à partir de biogaz ou de gaz fossile de 50 TWh.

S'il s'agit seulement de gaz fossile, les émissions seront de 25 millions de tonnes de CO2 par an.

Elles pourront être compensées pour un coût inférieur à 100 €/tCO2, soit 2,5 milliards d'euros par an, beaucoup moins que ce que nous aurions coûté des travaux d'isolation thermique poussés à l'extrême pour éviter des dizaines de millions de tonnes de CO2.

La neutralité carbone sera atteinte en 2070 avec 90 GW nucléaire c'est à dire le remplacement un pour un des réacteurs existants.

## **Autres observations sur le document de consultation de RTE**

### **Les scénarios sans renouvellement du nucléaire**

RTE devra apporter des réponses sur les sujets suivants :

- la stabilité du réseau,
- la capacité des batteries
- la description précise des situations de stress, soit que la demande faite aux moyens pilotables est très forte, soit qu'elle se maintient longtemps à un niveau élevé.
- la capacité d'électrolyse pour le P2P2G
- la capacité de CCG, TAC et groupes électrogènes : quelques centaines de GWh de batteries permettent de garantir 20 GW
- la capacité d'électrolyse pour la production d'hydrogène hors consommation électrique, le coût de production d'hydrogène, plutôt élevé vu le facteur de charge de l'électrolyse (2000 heures/an).
- l'accueil par la population de la perspective de voir 30 000 éoliennes sur terre et des milliers de kilomètres carrés de panneaux photovoltaïques
- la dépendance à l'égard de l'étranger du fait de la technique ou des matériaux
- la capacité des éoliennes flottantes.
- la sécurité des réseaux numériques de contrôle-commande

### **Les leviers de flexibilité**

Pour apporter un avis, il serait utile d'avoir une description précise des situations tendues, c'est-à-dire celles où la demande faite aux moyens pilotables est forte en intensité et /ou en durée.

Il faudrait que RTE fournisse la chronique horaire de consommation qui lui sert de référence.

### **Les interfaces entre l'électricité et les autres vecteurs énergétiques, et notamment de l'hydrogène**

Les répliques que j'ai faites de différents scénarios montrent que lorsque la production d'électricité est faite sans consommer de biométhane ni de gaz fossile, les possibilités excédentaires permettent de produire près de 50 TWh d'hydrogène (50 TWh d'électricité consommée) à un coût de 2 €/kg si l'électricité est valorisée à 10 €/MWh.

Mais ce résultat est obtenu du fait que le parc de production d'électricité n'est pas celui qui pourrait fournir l'électricité à la consommation finale au moindre coût. Tout se passe alors comme si le consommateur d'électricité finançait la production d'hydrogène.

Il serait bon d'étudier le rôle du biocarburant et du biofioul, l'un et l'autre utiles pour effacer une consommation d'électricité en cas de besoin dans des véhicules ou un chauffage hybrides.

### **Tenir compte du système énergétique européen**

Il est cohérent de s'appuyer sur des scénarios européens qui visent la neutralité carbone en 2050. En même temps, on ne peut pas être sûr qu'ils seront respectés. Il est donc prudent d'en étudier d'autres car il ne faut pas oublier que la responsabilité politique est nationale, non pas européenne.

### **Quel cadrage pour l'analyse technique du système ?**

Ajouter un thème d'étude : la vulnérabilité du système numérique de contrôle-commande.

### **Quel cadrage pour l'analyse sociétale des scénarios ?**

L'objectif de neutralité carbone devrait être visé en dépensant aussi peu que possible, dans le cadre de limites non économiques.

De la même façon qu'il est légitime de mesurer les émissions de CO2 évitées à l'étranger en rapatriant certaines productions industrielles, de même il serait légitime de tenir compte des émissions évitées par des actions menées à l'étranger avec un financement français.

RTE devrait veiller à ne pas sortir de son domaine de compétence.

### **Quel cadrage pour les analyses environnementales ?**

La grille d'analyse est pertinente.

### **Quel cadrage et quelles hypothèses pour l'évaluation économique des scénarios ?**

Une précision : il arrive que RTE mentionne les dépenses futures générées par des décisions passées ; il en est ainsi du coût de démantèlement des réacteurs existants : il ne doit pas entrer dans le coût de la prolongation de leur fonctionnement.

Les hypothèses de coût me paraissent très basses.

#### **Eolien et photovoltaïque**

Bien que les LCOE ne permettent pas d'évaluer l'intérêt d'une mode de production par rapport à un autre dans un système de production d'électricité, ils permettent de mesurer les progrès d'efficacité de chaque moyen de production.

RTE ne donne pas les facteurs de charge ; supposons qu'ils soient de 1200 h/an pour le PV, 4300 h pour l'éolien en mer, 2300 h pour l'éolien sur terre. Avec les hypothèses de coût servant de référence les LCOE sont les suivants :

éolien sur terre : 39,4 €/MWh ; éolien en mer posé: 24,8 €/MWh ; flottant : 35,6 €/MWh

PV sur sol : 31,2 €/MWh ; grandes toitures : 47,3 €/MWh ; résidentiel : 117,9 €/MWh

#### **Coût des dispositifs d'efficacité énergétique**

Rénovation à haut performance : 160 €/m<sup>2</sup> durée de vie 50 ans (p. 90)

Pour 130 m<sup>2</sup>, une rénovation permettant de passer de la classe E ou F en classe B du DPE coûterait 21 000 €. A ce prix là, j'achète ! C'est au moins deux fois plus cher.