Voix du Nucléaire

TerraWater

Scénario énergétique pour la neutralité carbone de la France en 2050 et au-delà

Dans le cadre de la nécessaire révision de la Programmation Pluriannuelle de l'Énergie et de la Loi sur la Transition Énergétique, pour faire suite au rapport de RTE sur les scénarios France 2050, les Voix du Nucléaire souhaitent apporter au débat une vision alternative réaliste et crédible de la trajectoire de transition énergétique que pourrait suivre la France.

Télécharger le scénario TerraWater

Pourquoi un autre scénario ?

Les scénarios versés au débat public ont pour vocation d'inspirer la future politique énergétique de la France, et à ce titre, déclinent de nombreuses options et perspectives d'intérêt.

Il apparaît que les scénarios déjà publiés **contiennent un certain nombre d'éléments, qui conduiraient, s'ils étaient retenus, à une politique énergétique compromettant l'atteinte de nos objectifs** que ce soit en matière de climat, d'environnement, et d'approvisionnement en énergie des populations.

Le scénario des Voix se veut débarrassé des contraintes politiques et idéologiques qui semblent peser sur les choix techniques des scénarios existants et pénalisent la crédibilité des trajectoires qu'ils proposent. **Affranchi autant que possible de paris techniques, sociétaux et géopolitiques,** le scénario des Voix propose une vision qui se veut réaliste, pour éviter ce que nous considérons comme des écueils.

Écueils évités par le Scénario des Voix

La décarbonation de notre énergie est un objectif qui **ne doit reposer sur aucun pari d'ampleur systémique :** ni technologique, ni humain, ni géopolitique.

Le respect des contraintes de fonctionnement du réseau électrique, en particulier l'exigence de stabilité, constitue un prérequis à tout scénario crédible.

La réduction de **l'empreinte environnementale doit être une priorité.** Cet impact environnemental inclus la consommation de ressources naturelles minérales, l'occupation et l'artificialisation des sols, les déchets générés et la pollution de l'air et des sols.

Chaque source d'énergie doit être utilisée à son optimum technique, les usages détournés doivent être évités. En particulier, les Énergies Renouvelables intermittentes sont essentielles pour la décarbonation, mais ne peuvent être utilisées pour assurer la sécurité d'approvisionnement.

Le dédoublement d'infrastructures remplissant les mêmes fonctions doit être évité, y compris pour les réseaux de distribution d'énergie (gaz et électricité par exemple).

L'énergie hydraulique est pilotable, bas-carbone, sobre en ressources, peu consommatrice d'espace et souveraine. Sa mise à l'écart n'est pas justifiable.

La solidarité énergétique ne peut pas être conçue à sens unique en faisant le pari de recevoir de la part de nos voisins des quantités d'électricité manquantes, le pari de disposer d'un accès prioritaire aux ressources minérales critiques. La France doit retrouver les marges de manœuvre et l'autonomie lui permettant d'exporter son électricité bas carbone, partager sa maîtrise des technologies, y compris nucléaires, et libérer dès que possible des capacités éoliennes et solaires au bénéfice des autres.

Un scénario énergétique **engage notre nation pour plusieurs décennies.** La reconstitution de marges de production et le choix de technologies souveraines est un impératif de paix et de démocratie. Le maintien d'une énergie accessible à tous est un facteur de stabilité pour notre société.

Difficultés résolues
en chiffres

Il y a toujours une autre face à la même pièce, aucun choix ne vient sans des inconvénients ou des limites qu'on aurait préféré éviter. Un scénario est par définition fait d'arbitrages. Nous pensons être parvenus à en résoudre quelques-uns, afin qu'atteindre un objectif ne signifie pas en pénaliser lourdement un autre.

Privilégier l'électricité

Décarboner le mix énergétique

par l'électrification, en minimisant les impacts environnementaux de la production énergétique.

Division par 3,5
de l'intensité carbone énergétique du système électrique d'ici à 2050.

2035
fin du gaz pour **la production d'électricité.**

2050
fin du gaz pour **les usages stationnaires** (notamment chauffage et cuisson).

2x moins
d'occupation des sols au kWh produit que les scénarios Négawatt ou ADEME.

Le vecteur énergétique le plus efficace

Privilégier l'électricité, vecteur énergétique le plus efficace, déployable et multi-usages.

L'électricité passe de
24 à 71%
du mix global en 2050 pour accompagner l'évolution des usages.

Réorientation des compétences gazières
vers les usages non électrifiables (marine marchande, chimie, engins agricoles,...).

- 30%
de la consommation du chauffage
grâce à la rénovation thermique et l'efficacité énergétique des bâtiments.

Stocker l'électricité

Proposer une solution de stockage de l'électricité efficace, sobre, maîtrisée et souveraine.

Stockage hydraulique

au service de la robustesse et de la stabilité du réseau, pour tous.

Coût 10x inférieur
aux batteries, durée de vie ~100 ans, pas de métaux critiques.

2 à 3x plus
de rendement en comparaison du « power-to-gas-to-power ».

+ 8 TWh
sur 19 installations nouvelles (contre 0,08 TWh sur 6 installations à ce jour).

Garantir la souveraineté et la solidarité

Solidarité européenne

Garantir la souveraineté énergétique en contribuant à la solidarité européenne.

Pas de dépendance
aux importations d'électricité.

10% de marge
disponible à l'export pour soutenir la plaque européenne.

Sécuriser le système démocratique

ainsi que la tenue des objectifs bien au-delà de 2050.

+60 ans
Choix d'infrastructures à longue durée de vie, résilientes et souveraines.

La sobriété,
une marge souhaitable et importante, pas une condition de réussite.

Préserver les écosystèmes

Respecter les autres usages du sol

en limitant au maximum l'usage de la biomasse.

Privilégier quand c'est possible les énergies **plus efficaces et plus sobres en emprise au sol.**

Biomasse réservée à la marine marchande et à l'aviation (remplace l'hydrogène).

Soutenir la réindustrialisation

Donner à l'industrie les moyens de se décarboner et de croître en minimisant les nouveaux risques.

+165 TWh/an
de consommation électrique de l'industrie en 2050, de 115 TWh/an en 2021 à 280 TWh/an en 2050.

Production d'hydrogène internalisée, donc pas de réseau de transport coûteux et accidentogène.

Respecter les propriétés physiques

Nucléaire, socle de notre mix

Refaire du nucléaire le socle de notre mix*

80~90 GW
dont 50 GW historique + 22 EPR2 en 2050 pour 70% du mix électrique. La flotte opère sans suivi de charge avec une disponibilité de 83%.

2 réacteurs/an
Période de montée en puissance, puis capitalisation du rythme industriel acquis pour **déployer des EPR2 au rythme de 2 réacteurs/an à partir de 2041.**

69 ans
Prolongation de la durée de vie moyenne du parc historique à 69 ans.

Faire des EnRi un véritable outil de décarbonation

Limiter l'impact de l'intermittence sur le réseau.

18%
de la production EnRi stockée pour participer pleinement à la sécurité d'approvisionnement.

Limiter la consommation des ressources naturelles liées aux EnRi.

-66 GW
de puissance EnRi non renouvelée à partir de 2050 grâce à la maturité du parc nucléaire.

Objectifs ambitieux, critères clairs, moyens réalistes

Parti pris sur les objectifs à atteindre

1

Décarbonation
Un objectif national, un enjeu global

La décarbonation énergétique - électrique dès 2035, et totale en 2050 - est atteinte par le biais de **l'électrification massive des usages, production d'hydrogène comprise.** La trajectoire proposée permet également de soutenir la décarbonation globale par la relocalisation de la production de biens et de services (réindustrialisation), et par la libération, dès que possible, d'équipements, de compétences ou de capacités de production d'électricité bas carbone pour d'autres.

2

Environnement
Un impact réduit

Le fait de recourir à des sources d'énergie dense et pilotable - comme le nucléaire ou l'hydroélectricité - **réduit les besoins en ressources naturelles** par rapport à leurs alternatives (matières premières, métaux), l'emprise sub- et sur-surface (sol et air), ainsi que la quantité de déchets et de pollution générés au kWh produit. **Un recours réduit à la biomasse** permet de limiter la concurrence avec les autres usages des terres, notamment agricoles ou réserves de biodiversité. **Le recours aux STEPs** permet de bénéficier des services annexes que ces installations peuvent rendre en termes d'adaptation au changement climatique dans la gestion de l'eau.

3

Souveraineté
Un réalisme géopolitique et économique

Le scénario fait le choix de rétablir une marge de 10%, en capacité et en énergie, permettant de sécuriser l'approvisionnement, y compris lors du passage des pointes. Ce mode « France autonome » nous redonne la maîtrise de notre présence sur le marché interconnecté de l'électricité, et notre **capacité à soutenir la stabilité et la souveraineté énergétique européenne**. Il privilégie les solutions sobres en matériaux et technologies dont nous ne disposons pas, permet la **fin rapide des importations de gaz et de pétrole à visée énergétique**, et encourage la relocalisation des sites de production industrielle.

4

Solidarité
Plus qu'un enjeu, une priorité mondiale

L'énergie - notamment électrique - est une condition à l'accès à de nombreux services indispensables, et est amenée à le devenir encore plus. La notion de solidarité se traduit concrètement :

- Au niveau national, par des choix techniques et industriels optimisés (électricité vs. gaz, capacités de production collectives vs. individuelles), dans un esprit de service public, pour **offrir à tous les citoyens français un accès à l'énergie qui soit égal et équitable** quels que soient leurs moyens, leurs capacités de mobilisation, d'accès à la propriété ou leur localisation.
- Au niveau européen et global, en libérant des marges en termes de production électriques et de capacités de flexibilité (via le stockage par STEP) ainsi que la **capacité de participer industriellement à la décarbonation globale**.

Parti pris sur les moyens à mettre en œuvre

5

Réalisme technique
Relever déjà le défi du déploiement industriel et du transfert des usages

Afin de minimiser l'incertitude que représente un large recours à l'innovation - dans des délais aussi courts et face à des enjeux aussi grands - le scénario des Voix donne la priorité à des technologies éprouvées, dans un esprit « low-tech ». Il privilégie par exemple les solutions de stockage hydraulique (98% du stockage électrique dans le monde) aux batteries chimiques et à l'hydrogène, ou se sert des machines tournantes pour préserver la stabilité du réseau.

6

Neutralité technologique
Pas de dogmatisme technologique

Le critère de sélection principal et sine qua non retenu par le scénario des Voix dans ses choix de sources d'énergie est celui du **caractère bas carbone**. Les critères suivants retenus sont ceux de **l'empreinte environnementale**, et de la **maturité industrielle**, qu'accompagne celui de l'optimum technique. Le critère économique n'est utilisé comme critère unique dans aucun des choix réalisés par le scénario. Il faut cependant souligner que l'application des critères précédents conduit à un mix énergétique capitalistique - car basé sur des grandes infrastructures - mais **économiquement pertinent pour la nation dès sa mise en exploitation** et sur le long terme.

7

Approvisionnement sécurisé
Fiabilité, robustesse et soutenabilité de l'approvisionnement énergétique

Les garanties apportées aux générations futures le sont par le choix de sources d'énergie pilotables ou stockables, de technologies sobres et éprouvées, aux chaînes d'approvisionnement souveraines ou qui doivent le devenir. **En tablant sur des rythmes qui intègrent les enjeux des industries existantes, en recouvrant les marges perdues, ce scénario délivre une transition énergétique sous forme de résultat, plutôt que de promesses.** Il s'adresse aux générations futures, qui auront à vivre avec les conséquences de nos politiques actuelles. Il atteint les objectifs de décarbonation de la France en 2050, mais il stabilise aussi un mix énergétique soutenable dès 2070, pour les Français, et pour les infrastructures et services qui accompagneront leurs choix de vie. Leurs choix, pas ceux que nous leur aurons imposés.

8

Évolutions sociétales
Des marges souhaitables, pas un socle

Si l'association appelle de ses voeux une évolution indispensable des comportements en termes de consommation d'énergie et de ressources, elle fait le choix de ne pas conditionner le futur énergétique de la France et de ses habitants à ces évolutions, trop dépendantes des choix individuels dans un contexte démocratique. **La sobriété de chacun est une marge bienvenue, mais trop incertaine pour servir de garantie à tous.**

Comment y arriver

En travaillant sur l'articulation du déploiement des différentes sources d'énergies bas carbone pour prendre en compte leurs contributions dans le temps et les trajectoires industrielles possibles. Le mix stabilisé intègre toutes ces énergies en fonction de leurs propriétés physiques et des services rendus au système.

Capacités installées par source

Phases de déploiement

2025
Premier chantier de STEP

2032
80 GW d'EnRi installés :
- 40 GW photovoltaïque
- 30 GW éolien terrestre
- 10 GW éolien en mer

2035
Fin du gaz

2041
- Fin des chantiers STEP
- 3e paire d'EPR2 en service
- 175 TWh d'EnRi

2047
Début de l'effet falaise du parc nucléaire historique

2050
Décarbonation du système énergétique

2070
Stabilisation du mix électrique