

## Rapport RTE, scénario négaWatt et projet Horizeo

### I- Le rapport RTE

#### Les enseignements de l'étude :

Parmi les 18 « enseignements des futurs énergétiques 2050 » développés par RTE, plusieurs sont des éléments de contexte qu'il semble important de prendre en compte dans le débat sur le projet Horizeo et en particulier pour la construction d'alternatives et scénarios.

#### **« 2) La consommation d'énergie va baisser mais celle d'électricité va augmenter pour se substituer aux énergies fossiles ; (...)**

*La consommation d'électricité devrait être orientée à la hausse même en intégrant un fort développement de l'efficacité énergétique (...)*

*La perspective d'augmentation retenue dans la trajectoire de référence est modérée par rapport à de nombreux scénarios européens d'atteinte de la neutralité carbone. (...)*

*Tous les scénarios, variantes et tests de sensibilité sont orientés dans le même sens. (...)*

#### **4) Atteindre la neutralité carbone est impossible sans un développement significatif des énergies renouvelables ; (...)**

*Maintenir durablement un grand parc nucléaire permet de décarboner massivement mais est loin de suffire à atteindre la neutralité carbone (...)*

*La proposition industrielle la plus haute de la filière consiste à date à atteindre un parc nucléaire d'une capacité complète de 50 GW en 2050 (dans le scénario N03) dans un scénario de relance volontariste du nucléaire. (...)*

*Développer significativement les énergies renouvelables en France est, dans tous les cas, absolument indispensable pour atteindre la neutralité carbone. (...)*

*Tous les scénarios européens prévoient un fort développement du solaire photovoltaïque et ceux envisageables pour la France n'y font pas exception : d'ici 30 ans, il faudra avoir porté le parc au minimum à 70 GW (plus de 200 GW dans la trajectoire la plus haute). Ces chiffres ne sont pas exceptionnels par rapport aux prévisions des pays voisins même s'ils représentent une croissance relative impressionnante au regard de la taille limitée du parc actuel (10 GW, contre 13 au Royaume-Uni, 14 en Espagne, 21 en Italie et 54 en Allemagne). (...)*

#### **5) Se passer de nouveaux réacteurs nucléaires implique des rythmes de développement des énergies renouvelables plus rapides que ceux des pays européens les plus dynamiques ; (...)**

*Les scénarios « 100% renouvelable » nécessitent une forte acceptabilité des parcs d'énergies renouvelables et une inflexion très importante des rythmes de développement. (...)*

*Le scénario M0, visant une sortie du nucléaire en 2050, représente un défi industriel majeur dans la mesure où les rythmes de développement des énergies renouvelables dépassent largement les performances cumulées de l'Allemagne sur les renouvelables terrestres et du Royaume-Uni sur l'éolien en mer au cours des dernières années. (...)*

**7) Les énergies renouvelables électriques sont devenues des solutions compétitives. Cela est d'autant plus marqué dans le cas de grands parcs solaires et éoliens à terre et en mer (...)**

*Les coûts d'un scénario 100 % renouvelable reposant sur de grands parcs peuvent s'approcher de ceux comprenant des nouveaux réacteurs sous réserve de s'appuyer sur un « système hydrogène » performant et flexible (...)*

*Les scénarios de sortie du nucléaire dès 2050 (M0) ou fondés majoritairement sur le solaire diffus (M1) sont significativement plus onéreux que les autres options (...)*

**8) Les moyens de pilotage dont le système a besoin pour garantir la sécurité d'approvisionnement sont très différents selon les scénarios. Il y a un intérêt économique à accroître le pilotage de la consommation, à développer des interconnexions et du stockage hydraulique, ainsi qu'à installer des batteries pour accompagner le solaire. (...)**

*Le stockage hydraulique, le pilotage de la demande et les batteries constituent des solutions pertinentes pour gérer des fluctuations à l'échelle de la journée voire de la semaine. (...)*

*Le stockage par grandes batteries dédiées au système électrique constitue pour sa part une solution très adaptée dans les scénarios où le solaire se développe très largement. Il n'est toutefois pas indispensable dans tous les scénarios. (...)*

**10) Créer un « système hydrogène bas-carbone » performant est un atout pour décarboner certains secteurs difficiles à électrifier, et une nécessité dans les scénarios à très fort développement en renouvelables pour stocker l'énergie ; (...)**

**13) Le développement des énergies renouvelables soulève un enjeu d'occupation de l'espace et de limitation des usages. Il peut s'intensifier sans exercer de pression excessive sur l'artificialisation des sols, mais doit se poursuivre dans chaque territoire en s'attachant à la préservation du cadre de vie ; (...)**

*L'acceptation de l'éolien et du solaire est une problématique d'intégration dans le cadre de vie avant d'être environnementale (...)*

*Les énergies renouvelables amenées à se développer pour atteindre la neutralité carbone se déploient de manière diffuse sur le territoire. Elles conduisent à rendre visible un système de production d'énergie qui était jusqu'alors largement invisible, car situé à l'étranger ou extrêmement concentré. Cette problématique du « surgissement » des infrastructures alimente une grande partie de la controverse sur les éoliennes ou les grands parcs solaires et du débat sur leur acceptabilité par la population française.*

*Cette problématique est donc, en premier lieu, de nature esthétique ou patrimoniale. (...)*

*Les énergies renouvelables ne conduisent pas, de manière générale, à une forte imperméabilisation et artificialisation des surfaces.*

*Plus le scénario comporte d'énergies renouvelables, plus la surface du territoire utilisée par des infrastructures énergétiques augmente. Néanmoins, les surfaces imperméabilisées et artificialisées, qui cristallisent les inquiétudes pour la biodiversité, restent très faibles à l'échelle du territoire. À l'horizon 2050, les surfaces artificialisées dédiées au système électrique représenteront de l'ordre de 20 000 à 30 000 hectares contre plus d'un million pour le seul réseau routier français. (...) Toute action permettant de limiter l'artificialisation liées aux infrastructures électriques (réutilisation de friches délaissées) contribuera à l'atteinte de l'objectif de « zéro artificialisation nette ». (...)*

*Les surfaces sur lesquelles sont implantées les énergies renouvelables sont globalement accessibles aux co-usages, sous conditions dans le cas du photovoltaïque (...)*

*Les possibilités d'usages de l'espace sous les panneaux au sol peuvent être nettement réduits, même si le sol n'est ni artificialisé ni imperméabilisé, sauf dans des modèles spécifiques d'agrivoltaïsme (pâturage et certaines cultures possibles). (...)*

**14) Même en intégrant le bilan carbone complet des infrastructures sur l'ensemble de leur cycle de vie, l'électricité en France restera très largement décarbonée et contribuera fortement à l'atteinte de la neutralité carbone en se substituant aux énergies fossiles ; (...)**

*Même en intégrant l'ensemble du cycle de vie, les émissions totales des technologies de production d'électricité renouvelable ou nucléaire sont très faibles, d'un niveau bien inférieur à celles associées à l'utilisation d'énergies fossiles. Au sein des énergies renouvelables, les panneaux photovoltaïques présentent un bilan carbone légèrement plus élevé que celui du nucléaire ou de l'éolien. Il demeure sans commune mesure avec celui des centrales thermiques fossiles (réduction d'un facteur dix à vingt). (...)*

**17) Pour 2030 : développer les énergies renouvelables matures le plus rapidement possible et prolonger les réacteurs nucléaires existants dans une logique de maximisation de la production bas-carbone augmente les chances d'atteindre la cible du nouveau paquet européen « -55 % net » ;(...)**

*La logique consistant à renforcer la capacité de production d'électricité bas-carbone (logique additive « renouvelables + nucléaire ») est celle qui présente le meilleur bilan climatique de court/moyen terme et donc celle qui est la plus à même de permettre l'atteinte des objectifs climatiques en 2030. (...)*

**18) Quel que soit le scénario choisi, il y a urgence à se mobiliser.**

*Il est nécessaire, en toute hypothèse, de faciliter et d'accélérer par tous les moyens possibles l'installation de modes de production d'électricité bas-carbone. Les délais effectifs ou projetés en l'état, l'autorisation puis la construction de champs d'éoliennes terrestres ou*

*en mer, de fermes photovoltaïques, ou encore de nouveaux réacteurs nucléaires sont très longs, et renvoient l'essentiel des mises en service de ce qui serait décidé aujourd'hui au-delà de 2030. De tels délais ne sont pas compatibles avec l'ambition de réduire les émissions du pays, surtout si on renonce à l'une ou l'autre de ces trois grandes technologies. »*

### **Les scénarios de l'étude RTE et le rôle qu'y joue l'énergie solaire :**

RTE présente six scénarios de mix de production d'énergie électrique à horizon 2050, allant du « tout EnR » à un mix comprenant 50 % de nucléaire. Suivant le scénario, la puissance en énergie solaire varie entre 70 et 214 GW, soit une multiplication de la puissance installée actuelle par un facteur allant de 7 à 22.

Scénario	Narratif	Capacité solaire installée en 2050
M0 100% EnR en 2050	Sortie du nucléaire en 2050 : le déclassement des réacteurs nucléaires existants est accéléré, tandis que les rythmes de développement du photovoltaïque, de l'éolien et des énergies marines sont poussés à leur maximum.	~ 208 GW (soit x 21)
M1 Répartition diffuse	Développement très important des énergies renouvelables réparties de manière diffuse sur le territoire national et en grande partie porté par la filière photovoltaïque. Cet essor sous-tend une mobilisation forte des acteurs locaux participatifs et des collectivités locales.	~ 214 GW (soit x 22)
M23 EnR grands parcs	Développement très important de toutes les filières renouvelables, porté notamment par l'installation de grands parcs éoliens sur terre et en mer. Logique d'optimisation économique et ciblage sur les technologies et les zones bénéficiant des meilleurs rendements et permettant des économies d'échelle.	~ 125 GW (soit x 12)
N1 EnR + nouveau nucléaire 1	Lancement d'un programme de construction de nouveaux réacteurs, développés par paire sur des sites existants tous les 5 ans à partir de 2035. Développement des énergies renouvelables à un rythme soutenu afin de compenser le déclassement des réacteurs de deuxième génération.	~ 118 GW (soit x 11)

N2 EnR + nouveau nucléaire 2	Lancement d'un programme plus rapide de construction de nouveaux réacteurs (une paire tous les 3 ans) à partir de 2035 avec montée en charge progressive. Le développement des énergies renouvelables se poursuit mais moins rapidement que dans les scénarios N1 et M.	~ 90 GW (soit x 8,5)
N03 EnR + nouveau nucléaire 3	Le mix de production repose à part égale entre les énergies renouvelables et le nucléaire à l'horizon 2050. Cela implique d'exploiter le plus longtemps possible le parc nucléaire existant, et de développer de manière volontariste et diversifiée le nouveau nucléaire (EPR 2 + SMR)	~ 70 GW (soit x 7)

## II- Le scénario négaWatt 2022

L'association négaWatt a dévoilé le 27 octobre 2021 son « Scénario négaWatt 2022 ». Son dernier exercice de ce genre remontait à 2017.

Dans ce scénario, la consommation d'énergie primaire baisse de 64 % d'ici 2050 par l'effet de toutes sortes de mesures qui sont détaillées dans le document, telles que la rénovation énergétique performante de la quasi-totalité du parc immobilier, la baisse du trafic routier motorisé ou la fin des vols aériens intérieurs.

Le scénario est fondé sur un abandon complet des énergies fossiles et de l'énergie électronucléaire d'ici 2050.

La production électrique serait, à cet horizon, entièrement obtenue par des énergies renouvelables : éolien terrestre, éolien offshore, photovoltaïque et hydraulique.

La puissance en énergie photovoltaïque serait en 2050 de 144 GW (soit une multiplication par 14) se répartissant de la façon suivante :

Parcs au sol	54 GW
Petits systèmes diffus	27 GW
Grandes toitures plates	19 GW
Hangars agricoles	16 GW
Toitures Est-Ouest	16 GW
Ombrières de parking	12 GW

A propos du photovoltaïque, le scénario précise : « Pas d'installations sur des terres agricoles ou zones naturelles sensibles ».