

## **Pourquoi l'introduction d'électricité intermittente éolienne ou photovoltaïque (PV) réduit la sécurité de fonctionnement des réseaux**

Ces sources de production d'électricité produisent quand il y a du vent ou du soleil, pas en fonction des besoins : il y a décorrélation des deux la plupart du temps, à de rares instants près. Or, pour qu'un réseau électrique fonctionne de façon sûre, la production doit équilibrer la consommation à tout instant (à l'échelle de quelques secondes). Faut de quoi la sécurité du réseau est mise en cause. L'éolien et le PV ne peuvent donc assurer à eux seuls la sécurité d'alimentation du pays, il faut leur adjoindre des moyens palliatifs, de quatre types possibles :

- L'appoint/secours par les moyens classiques «piloteables», c'est à dire capables de produire en fonction des besoins du réseau : c'est de très loin le principal secours,
- Le stockage/déstockage d'électricité : un seul moyen de taille industrielle est éprouvé et rentable à l'heure actuelle : les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP). Mais leur capacité est limitée : il faudrait la multiplier par... 20 pour stocker la consommation d'une seule journée froide d'hiver ! Impossible... Quant aux moyens plus capacitaires (production d'hydrogène ou méthane de synthèse à partir d'électricité) ils n'ont pas de modèle économique viable actuellement, ni de perspectives réalistes de développement au niveau requis dans le cadre de la programmation actuelle, 2028 ou 2035,
- L'importation d'électricité depuis les pays voisins : c'est possible grâce aux interconnexions avec les pays voisins, mais limité par ces dernières à 15 % environ de la consommation de pointe. Et surtout, cela présuppose que les pays voisins aient des capacités de production disponibles quand on en a besoin. Or, les productions éoliennes et solaires sont très fortement corrélées en Europe de l'Ouest : le plus souvent, il y a du vent partout dans la zone ou il n'y en a nulle part, ou très peu. Et les productions PV sont concentrées dans un très petit nombre de fuseaux horaires (2 pour l'Europe de l'Ouest),
- L'effacement/Report de certaines consommations. Cela se pratique déjà dans l'industrie, mais à une échelle modeste : 2 à 3 % de la consommation de pointe, extensible au double environ. Aller plus loin impliquerait d'effacer également des consommations domestiques non prioritaires, tout en intégrant l'alimentation du parc automobile électrique. Ce serait possible avec la généralisation des compteurs communicants LINKY, mais reste à chiffrer et nécessiterait l'accord des clients.

Etudier la sécurité d'alimentation des réseaux est très complexe car il faut impérativement prendre en compte les lois de la physique (ce que ne fait par exemple pas l'ADEME, qui se contente de comparer des consommations et productions cumulées au pas horaire, ce qui relève de la seule statistique).

Il existe cependant un cas où l'analyse est simple : le passage des pointes hivernales de consommation de 19h, examiné ci-dessous à partir des hypothèses du **scénario Ampère de RTE en 2035**, dont la part de nucléaire est proche de 50 % :

<b>Moyens propres disponibles (hypothèses scénario Ampère de RTE en 2035)</b>	Puissance <b>garantie</b> (GW)
Nucléaire : 48,5 GW installés x 95 % (disponibilité)	≈ 46
Hydraulique (maximum historique observé, y compris 4,2 GW de STEP)	≈ 16,5
Biomass : 4,1 GW installés x 95 % (disponibilité)	≈ 3,9
Thermique gaz(émetteur de CO <sub>2</sub> ) : 13,2 GW installés x 95 % (disponibilité)	≈ 12,5
Eolien : 67,3 GW installés x 1 % (*) (par vent très faible : anticyclone polaire)	≈ 0,7
Photovoltaïque : 48,5 GW installés x 0 % (longue nuit d'hiver)	0
Effacements : 2,5 GW	≈ 2,5
<b>TOTAL arrondi</b>	<b>≈ 82</b>

(\*) : valeur garantie retenue par les 4 GRT (Gestionnaires de réseaux de transport) allemands (homologues de RTE) sur la base de leur retour d'expérience du très important parc éolien de ce pays (proche de 60 GW),

Ce bilan montre qu'en cas de conditions anticycloniques polaires (non exceptionnelles) le pays ne pourrait compter que sur environ 82 GW en propre pour faire face à une pointe de consommation dont la valeur maximale probable fait l'objet d'un consensus autour de 95-96 GW (RTE, ADEME, etc.) pour un maximum historique observé de 102 GW en 2012. Le déficit, considérable, de 13 à 14 GW devrait donc être comblé par les importations, ce qui souligne deux points critiques : une grande dépendance aux pays voisins (est-elle acceptable ?) et surtout une dépendance très risquée : un anticyclone polaire ne s'étendrait pas uniquement sur la France, mais aussi sur les pays voisins. Le risque serait alors grand que ces derniers soient dans l'incapacité physique de nous fournir autant d'électricité, car l'Europe serait alors soumise à un manque [éolien + PV] de mode commun.

Dans ce contexte, compter sur 13 à 14 GW d'importations en 2035 est un pari irresponsable. La seule solution pour l'éviter étant de conserver prudemment suffisamment de moyens pilotables. Or, un seul d'entre eux est à la fois puissant et décarboné en France : le nucléaire. Faute de quoi il faudrait construire massivement des moyens au gaz émetteurs de CO<sub>2</sub> comme vont le faire les allemands (4,5 GW déjà engagés), les belges (3,5 GW annoncés), etc. pour maintenir un taux suffisant de moyens pilotables, indispensable à la sécurité du réseau comme viennent de s'en inquiéter publiquement 15 GRT européens (dont RTE) en déclarant : « **La sécurité d'approvisionnement [de l'Europe] ne peut être tenue pour acquise** »