

Essor des énergies renouvelables : un pilotage à haut risque

La montée en puissance de l'éolien et du solaire en France, alors que la demande ne suit pas à la même vitesse, pose de nombreux défis pour la gestion du réseau électrique, du parc nucléaire, mais aussi pour les finances publiques

La France produit trop d'électricité, au risque de faire sauter la banque. « A la mi-avril, le quotidien économique *La Tribune* lance l'alerte. Ce titre résume l'inquiétude qui s'est emparée, depuis des mois, d'une partie du monde énergétique et politique : alors qu'en 2023 le pays se voit en ordre de bataille pour faire face à d'éventuelles coupures de courant, dans un contexte de défaillance du parc nucléaire, de flambée des prix de l'énergie et d'invasion russe en Ukraine, de plus en plus d'acteurs s'alarment aujourd'hui d'une situation de « surproduction ». Sur le banc des accusés : le solaire et l'éolien, qui fournissent de plus en plus d'énergie, alors que la consommation d'électricité s'aggrave pas. Leur essor pourrait constituer une menace pour le réseau, les finances publiques et le parc nucléaire, et les appels à freiner – voire à stopper – leur développement se multiplient. Quelques jours avant de quitter ses fonctions de patron d'EDF, Luc Béron dit ainsi, devant des sénateurs, le 22 avril, le « grand défi posé par l'écart croissant entre l'offre et la demande d'électricité. » Il va nous falloir veiller, dans les toutes prochaines années, à ce que ce déséquilibre entre sources commandables (notamment le nucléaire) et sources intermittentes (les renouvelables) ne vienne pas grever la stabilité du système, soit sur le plan physique, soit sur le plan économique. C'est vraiment le plus grand défi auquel nous sommes confrontés », insiste-t-il.

« ADAPTER LES RÈGLES »
Quelques jours plus tard, le 30 avril, dans Les Échos, la présidente de la Commission de régulation de l'énergie (CRE), Emmanuelle Wargny, appelle à ralentir la cadence du développement de l'éolien et du solaire. « car la demande a pris du retard ». En réponse à ces inquiétudes, le gouvernement a déjà révisé légèrement à la baisse les ambitions concernant le photovoltaïque dans le cadre des discussions sur la nouvelle feuille de route énergétique. La gigantesque panne électrique qui qu'on connait l'Espagne et le Portugal, le 28 avril, a également ravivé les critiques à l'égard des renouvelables. Si les causes du « black-out » ne sont toujours pas connues, la forte production solaire a été rapidement pointée du doigt. Dans ce contexte de faible consommation et de panne géante, et alors que le gouvernement semble naviguer à vue sur l'avenir de la programmation pluriannuelle de l'énergie, les récents débats sur l'énergie menés au Parlement ont été l'occasion pour la droite et l'extrême droite de répéter toute leur opposition aux renouvelables. « Elles produisent quand le vent souffle, quand le soleil brille, mais pas quand la société en a besoin », explique Maxime Amblard, député (Rassemblement national) de la Meuse, le 28 avril. Pour

compenser cela, il faut donc doubler ces installations par des centrales électriques pilotables et construire des systèmes de stockage massif. Cela mène à payer deux parcs de production électrique qui ne fonctionnent qu'à moitié et à augmenter le risque de black-out. Quelles sont les conséquences concrètes du développement des renouvelables et du décalage entre l'offre et la demande ? Justifient-elles de recourir à la baisse des ambitions pour le solaire et l'éolien, alors que le pays est engagé dans une course contre la montre pour sortir des énergies fossiles, qui représentent encore 60 % de la consommation ? Pour Alexandre Joly, responsable du pôle énergie du cabinet de conseil Carbon4, la « fronde anti-renouvelables » actuelle témoigne d'un « manque de clarté ».

« Il faut se rappeler qu'en 2022 tout le monde criait à la sous-production. Le contexte géopolitique et les problèmes du parc nucléaire (de corrosion sous contrainte) nous ont montré qu'il fallait raisonner à long terme en matière d'énergie, et non pas à court terme. Or le cap, c'est d'électrifier, produire chez nous et décarboner. Pour cela, on peut peut-être modérer un peu le déploiement des renouvelables mais certainement pas l'arrêter », explique-t-il.

« Dans le débat public, différents problèmes se mélangent pour faire une grosse soupe, résume de son côté Robin Girard, directeur de recherche à Mines ParisTech PSL, spécialiste de l'énergie et des systèmes électriques. Faire face à une surproduction n'est pas la même chose que gérer la stabilité du réseau. Les différents défis se posent à des échelles de temps différentes et tous ont des solutions communes, plus ou moins matures. Et la France est loin d'être confrontée à l'ensemble des difficultés. »

Le pays est bien face à une situation qui n'est pas optimale : pour l'instant, l'électricité ne décolle pas, en raison notamment d'un manque de soutien public. Le transfert des usages du fossile vers l'électricité (passer d'une voiture thermique à une voiture électrique dans le chauffage ou à gaz à une pompe à chaleur, installer des hauts fourneaux électriques dans le secteur de l'industrie...) est considéré comme l'une des solutions les plus efficaces pour se débarrasser du pétrole et du gaz. Comme partout en Europe et dans le monde, le gouvernement et les experts militent donc sur une forte hausse des capacités de production d'électricité dans la prochaine décennie, hausse censée répondre à une baisse de la demande.

Mais en France le déséquilibre entre l'offre et la demande a tendance à croître. A la mi-avril, le gestionnaire du réseau de transport d'électricité RTE a été contraint de rappeler à différents opérateurs leurs obligations en termes d'équilibrage du système. « Les situations d'abondance de production qui se multiplient posent des questions de coordination



Site agricole à Amance, en Meurthe-et-Moselle, en octobre 2022. PHOTO: AGENCE FRANCE PRESSE

pour l'équilibrage à court terme, confirme Olivier Housenagel, directeur de l'économie du système électrique chez RTE. Nous travaillons à adapter les règles de fonctionnement. » La loi dite « Dadaue » (dispositifs d'adaptation au droit de l'Union européenne), adoptée le 30 avril, prévoit par exemple que toutes les installations d'une certaine capacité, dont les parcs solaires ou éoliens, participent au mécanisme d'ajustement « qui permet d'ajuster l'offre à la demande en temps réel. »

Signe que le sujet est une source de préoccupation, le gestionnaire RTE travaille également, dans le cadre de son bilan prévisionnel prévu pour la fin d'année, à un nouveau scénario fondé sur une hypothèse de consommation qui resterait basse, et qui conduirait la France à rater ses objectifs climatiques et de réindustrialisation.

Sur le plan économique, le symptôme le plus visible de ce déséquilibre est celui des prix négatifs. Liés en général à une surabondance d'électricité, ils surviennent de plus en plus fréquemment. En 2023, ils ont représenté 550 heures (4 % du temps), soit le double de l'année précédente, et les pertes liées à ces prix ont atteint 80 millions d'euros au premier semestre 2023, selon la CRE. De janvier à avril, selon RTE, le nombre d'heures concernées est stable par rapport à 2024.

Dans un avis sur le projet de programmation pluriannuelle de l'énergie, l'Académie des sciences prévoit que l'excès de production intermittente non pilotable entraînera « une volatilité accrue des prix de l'électricité, avec des périodes de plus en plus fréquentes de prix très élevés et de prix négatifs ».

Si ce phénomène devait s'accroître avec le développement de renouvelables, des leviers peuvent être activés pour y faire face. Il s'agit notamment de mécanismes permettant de « déplacer » la demande, pour que la recharge des véhicules électriques ou le déclenchement des chauffe-eau se fassent en milieu de journée, quand l'offre d'électricité est abondante. Pour inciter les Français à faire tourner leurs machines lorsque les panneaux solaires produisent, la CRE prépare une réforme du tarif « heures pleines/heures creuses », conçu pour répondre aux besoins du stockage tels que les batteries peuvent aussi être mis en place.

« Les prix négatifs ne sont pas une surprise et des solutions existent pour y répondre », affirme Laurent Nèry, le directeur des analyses de marché d'Engie, premier producteur éolien et solaire du pays. Ils sont le symptôme d'une situation où l'on manque de flexibilité, cela renforce l'idée qu'il faut investir dans ces moyens. »

« Les prix négatifs sont surtout un problème pour les producteurs, qui vendent à perte, mais ce n'est pas difficile à régler, ajoute Robin Girard. Et produire plus que l'on consomme est globalement positif : vendre de l'électricité à nos voisins est bon pour notre balance commerciale et ça devrait faire baisser les prix de l'électricité, ce dont on a besoin pour électrifier. » En 2024, la vente d'électricité à l'étranger rapporte 5 milliards d'euros à la France, qui a importé pour environ 64 milliards d'euros de pétrole et de gaz.

RETOURS D'EXPERIENCE DES PAYS VOISINS

Parmi les autres inquiétudes liées à l'essor des renouvelables figure la crainte que le nucléaire soit moins utilisé et donc moins rentable, puisque l'éolien et le solaire sont appelés en priorité sur le réseau. Pour pallier leur variabilité, les réacteurs pourraient aussi devoir « moduler » davantage, c'est-à-dire faire varier leur puissance pour répondre aux besoins. Selon un rapport publié en janvier par l'inspecteur général pour la sûreté nucléaire et la radioprotection du groupe EDF, l'amiral Jean Casabianca, alors qu'une dizaine de réacteurs modulaient sur une journée auparavant, environ la moitié du parc nucléaire en service (qui comprend 57 réacteurs) peut désormais être concernée. « La modulation s'est transformée en contrainte » qui a « forcément un impact sur la machine », écrit-il, ces variations de puissance n'étant « jamais anodines sur la sûreté ».

Interrogé, EDF affirme que le volume de modulation a « significativement augmenté en 2024 », avec un doublement des chiffres par rapport à la moyenne des années précédentes. « Le parc nucléaire a toujours modulé pour adapter la production à la demande d'électricité, mais ce qui change aujourd'hui c'est la fréquence et le volume de cette modulation », précise l'entreprise. Elle ajoute que, si aucune conséquence directe sur le fonctionnement du parc n'a jusqu'ici été identifiée,

une étude a été lancée pour analyser « les impacts et les conséquences potentielles sur les hommes et les matériels » d'une hausse de la modulation.

Plus largement, le black-out espagnol a fait ressurgir les inquiétudes quant à la stabilité du réseau. De fait, l'intégration croissante de sources d'énergie variables et décentralisées implique des transformations profondes. Des enjeux, bien identifiés, qui concernent toute l'Europe. En France, RTE a présenté un plan d'investissement massif pour renforcer et adapter les infrastructures. « Il n'y a plus de débat scientifique sur le fait qu'il existe des solutions pour assurer la stabilité du système aux différentes échelles de temps », rappelle Robin Girard. La France peut par ailleurs bénéficier des retours d'expérience de ses voisins, puisqu'elle est l'un des pays européens où la part des renouvelables dans le mix électrique est la plus faible (27 % en 2022, contre 85 % au Danemark, 76 % au Portugal, 54 % en Allemagne...).

Si l'intégration des énergies renouvelables pose un certain nombre de défis techniques et technologiques, mettre sur pause leur déploiement, à rebours de ce que font les autres pays, aurait des conséquences pour toute la filière, et il faudrait ensuite des années pour la relancer. A moyen et long terme, même si la décarbonation n'avait pas lieu, il faudrait produire de l'électricité pour répondre à de nouveaux usages et remplacer le parc nucléaire actuel. « Pour être prêts à faire face à l'augmentation de la consommation électrique, l'augmentation de la capacité renouvelable est nécessaire, quitte à assumer une surproduction temporaire », insiste TONG Réseau Action Climat. Mieux, cette situation fait baisser les prix et doit encourager l'électrification, sans explosion des usages superflus. »

« Décarboner notre énergie n'est pas uniquement un enjeu climatique, rappelle aussi en mars Thomas Veyre, le directeur général de l'économie et de la stratégie de RTE. Electrifier est tout simplement un moyen de produire l'énergie sur notre sol et de renforcer notre souveraineté » en dépendant moins de pays tels que la Russie et les États-Unis, auxquels la France achète son gaz et son pétrole. ■

FERRIER MOUTIER

**METTRE SUR PAUSE
LE DÉPLOIEMENT
DES RENOUVELABLES
AU RAI DES
CONSEQUENCES
POUR TOUTE
LA FILIÈRE,
ET IL FAUDRAIT
ENSUITE DES ANNÉES
POUR LA RELANCER**