NUCLÉAIRE ET RENOUVELABLES

Quand EDF alerte sur les limites techniques de la stratégie française

Pour y voir plus clair, EDF présentera dans les toutes prochaines semaines une étude très attendue aux pouvoirs publics. Le but : partager la mesure de l'ensemble des impacts de cette modulation. STEPHANE MAHE - REUTERS

La flexibilité du parc nucléaire, dont la production varie pour s'adapter à l'essor des énergies renouvelables, pourrait devenir un talon d'Achille. Le PDG du groupe, Bernard Fontana, a alerté sur une « *préoccupation grandissante s'agissant des impacts* » des changements de puissance sur l'usure des réacteurs, alors que les pouvoirs publics souhaitent les prolonger autant que possible.

MARINE GODELIER

La stratégie à « *deux jambes* » d'Emmanuel Macron, qui consiste à s'appuyer sur les renouvelables et sur le parc nucléaire pour sortir des combustibles fossiles, a-t-elle déjà du plomb dans l'aile ? Sur le papier, ces deux sources d'énergie devront cohabiter, en profitant de la flexibilité des réacteurs atomiques (dont la puissance peut fluctuer) pour s'adapter à l'imprévisibilité des éoliennes et des panneaux solaires, très sensibles à la météo.

Cette « *capacité de modulation unique au monde* » des centrales serait même un « *atout stratégique majeur* », a encore vanté cet été le directeur exécutif d'EDF Cédric Lewandowski dans Le Mensuel Grand Est. En prenant le relais des renouvelables lorsque qu'ils ne génèrent plus suffisamment d'électricité, elles permettraient au réseau « *d'intégrer l'arrivée toujours plus importante* » de ces installations « *intermittentes* ».

En pratique, pourtant, cela s'annonce plus complexe que prévu. Car le PDG du groupe, Bernard Fontana, tient un tout autre discours : l'impact de ces variations de charge « *soulève des questions sur le plan technologique* », en termes « *d'impact sur le fonctionnement des réacteurs et en matière de résilience du système électrique* », a-t-il indiqué dans une lettre adressée à la Cour des comptes et publiée en début de semaine.

Talon d'Achille

En réponse à un rapport des Sages de la rue Cambon sur la prolongation du parc jusqu'à 50 ans, voire 60 ans (une « *option avantageuse* » d'un point de vue économique, ont-

ils conclu), Bernard Fontana a en effet pointé une « *préoccupation grandissante s'agissant des impacts d'un recours accru à la modulation* ». Concrètement, en modifiant constamment leur puissance à la hausse ou à la baisse pour s'adapter aux variations de production et de consommation, les réacteurs s'useraient plus vite. Plutôt qu'un atout, il pourrait donc s'agir d'un talon d'Achille. Au risque de compromettre la prolongation du parc ?

« *C'est de la physique : quand vous faites varier la température, les matériaux fatiguent. Ce problème est bien documenté dans d'autres industries, et le nucléaire n'y échappe pas* », pointe Ludovic Leroy, ingénieur formateur chez IPF Training. « *Forcément, plus il y a de fluctuations, plus il y a d'impact sur les matériaux, comme dans n'importe quelle machine thermodynamique* », abonde abonde Arthur Lynch, auteur d'une thèse sur la flexibilité du nucléaire.

La modulation pourrait même être l'une des causes, parmi d'autres, du problème de corrosion sous contrainte à l'origine de la crise de production de 2022, avait fait savoir en début d'année l'Autorité de sûreté nucléaire et de radioprotection (ASNR).

Des variations de plus en plus fréquentes

EDF a néanmoins toujours modulé son parc, même avant le développement des renouvelables. Notamment lorsque les prix de marché étaient inférieurs au coût variable ou à la valeur d'usage de la centrale concernée et qu'il n'était donc pas rentable de produire. Ou encore pour optimiser ses arrêts de tranche et de consommation du combustible. Selon Réseau de Transport d'Electricité (RTE), les pertes de production associées à la modulation du parc auraient ainsi représenté en moyenne 7 % du productible annuel depuis 2016.

Mais voilà : le phénomène s'est largement accentué. Il a même doublé en 2024 par rapport à la moyenne des 10 années précédentes. Car les énergies renouvelables « *conduisent EDF à multiplier les variations de charges pour maintenir l'équilibre entre l'offre et la demande* », a souligné la Cour des comptes dans son rapport. Concrètement, sur le marché de l'électricité, les installations les moins coûteuses à activer sont appelées en premier. Il s'agit de plus en plus souvent des éoliennes et des panneaux solaires, dont le coût marginal est quasiment nul, puisqu'elle ne nécessite pas d'utiliser du combustible pour produire de l'énergie.

Surtout, « *les périodes de modulation à la baisse pour absence de débouchés économiques* » c'est-à-dire lorsque la production marginale des renouvelables conduit à des prix de marché très faibles voire négatifs, surviennent régulièrement. A ces moments, EDF bride ses réacteurs pour ne pas vendre à perte.

« *L'année 2024 a [...] marqué un tournant pour le système électrique français avec un effet significatif sur la modulation du parc nucléaire et ce pour deux raisons : la consommation électrique est restée 6 à 8 % en deçà de son niveau moyen sur la période 2017-2019, et la production renouvelable, soutenue par les politiques publiques, a continué de se développer à un rythme soutenu en France* », souligne ainsi Bernard Fontana dans sa lettre.

« *On n'a jamais autant modulé. Est-ce que ça va faire exploser les coûts, avec de plus en plus d'équipements usés à remplacer et des indisponibilités fortuites à cause de l'usure ? Aujourd'hui, on manque de données sur le sujet* », ajoute Arthur Lynch.

Glissement du discours

Pour y voir plus clair, EDF présentera dans les toutes prochaines semaines une étude très attendue aux pouvoirs publics. Le but : « *partager la mesure de l'ensemble des impacts de cette modulation sur les plans techniques, organisationnels et économiques* », explique Bernard Fontana dans le fameux courrier.

Reste à en connaître les conclusions, alors qu'en interne, la question semble faire des vagues. « *Jusqu'ici, le discours public d'EDF se voulait rassurant. Mais en off, quand vous discutiez avec des ingénieurs du groupe, ils admettaient qu'il y avait un vrai souci* », note une source informée.

En 2003, dans un rapport de l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (connu sous le nom de rapport « Bataille-Birraux », du nom des deux députés rapporteurs), le problème était déjà soulevé. Mais balayé d'un revers de main par EDF. « *Aucune des personnes auditionnées à l'étranger n'a émis le moindre doute sur le fait que les variations de réactivité, de température et de pression entraînées par le suivi de charge ne peuvent qu'accélérer le vieillissement des composants d'une centrale. A l'inverse, les responsables français ont tous tendance, à des degrés divers toutefois, à considérer que son impact sur le vieillissement est faible* », pouvait-on lire.

L'an dernier, des mails envoyés en interne commençaient néanmoins à évoquer le sujet. En février 2025, l'ancien PDG Luc Rémont assumait l'existence d'une interrogation, mais pas encore d'inquiétude.

Repenser le mix électrique ?

Alors, si l'étude pointait du doigt un problème majeur, que pourrait-il advenir ? Dans sa lettre, Bernard Fontana fait savoir qu'EDF formulera des « *propositions pour garder au parc nucléaire sa fonction de producteur en base du système* ». Or, ce n'est pas le cas actuellement. « *Tourner en base, ça signifie carburer à puissance constante, sans variation* », précise Ludovic Leroy.

Aujourd'hui, la majorité des pays nucléarisés fonctionnent de cette manière. Et pour cause, l'atome ne représente qu'une part minoritaire de leur « mix ». Ils n'ont donc pas besoin de brider la puissance de leurs centrales pour éviter toute surproduction.

« *Si le nucléaire n'était pas flexible, cela pourrait remettre en cause sa complémentarité avec les énergies renouvelables, et donc son avenir. Car pour qu'il tourne en base, il faudrait soit fermer des réacteurs, soit écrêter les éoliennes et les panneaux solaires. Je ne vois pas comment EDF pourrait imposer la deuxième option* », estime Arthur Lynch.

En 2003, le rapport Birraux-Bataille esquissait une troisième option : « *mettre en application une spécialisation du parc entre d'une part des réacteurs fonctionnant en suivi de charge que l'on s'attendrait à renouveler rapidement* », et, « *d'autre part, des réacteurs fonctionnant en base dont on essaierait de pousser la durée de vie au maximum* ». Interrogé sur le sujet, EDF n'a pas répondu à nos sollicitations. LT

LAURE BOYER - AFP