

Dépasser la guerre entre renouvelable et nucléaire

Les économistes Patrick Criqui et Quentin Perrier prônent une stratégie diversifiée limitant les coûts et les inconvénients plutôt qu'un choix extrême privilégiant une seule technique de production électrique

Par **PATRICK CRIQUI ET QUENTIN PERRIER**

Pour la première fois depuis quarante ans, l'avenir du système de production électrique français est sur la table. Les cinquante-huit réacteurs nucléaires en fin de vie doivent être fermés, ou prolongés moyennant un « grand carénage » estimé à 100 milliards d'euros. Le débat public sur la programmation pluriannuelle de l'énergie, qui se tient jusqu'au 30 juin, doit permettre de fixer les orientations nationales pour les dix années à venir.

Combien de réacteurs faut-il rénover ? Est-ce compatible avec le développement des énergies renouvelables ? Les échanges sont souvent vifs et les positions tranchées. Les uns mettent en avant les progrès des renouvelables et les difficultés actuelles de la filière nucléaire ; les autres rappellent la difficulté à gérer l'intermittence de l'éolien et du solaire (*Le Monde* daté des 13 et 14 mai).

La filière nucléaire française a récemment dû faire face à de nombreux déboires : le démantèlement d'Areva, les malfaçons à l'usine du Creusot, l'incident à la centrale de Paluel. En toile de fond, l'accident de Fukushima a encore poussé à la hausse les exigences de sûreté, accentuant une inflation des coûts difficile à inverser. Il a également réduit les perspectives d'exportation de cette technologie. Dans tous les cas, les centrales rénovées seront plus coûteuses que les centrales actuelles, largement amorties.

Du côté des renouvelables, les énergies éoliennes et solaires ont réalisé des progrès spectaculaires et répondent aujourd'hui aux appels d'offres à des coûts sans cesse plus bas. Mais elles souffrent, elles aussi, d'une malédiction des coûts croissants : plus on en installe et plus les coûts d'intégration, appelés « coûts systèmes », augmentent. En effet, les réseaux électriques gèrent aujourd'hui les apports des renouvelables grâce à la flexibilité fournie par l'hydraulique ou les centrales à gaz. Mais plus le taux de renouvelables augmente, plus il faut installer des moyens d'ajustement aujourd'hui très coûteux – y compris les batteries de stockage.

DÉPASSER LES CLIVAGES

Dans ces conditions, établir une stratégie de long terme largement acceptée est d'autant plus difficile qu'il existe aussi de fortes incertitudes sur l'évolution des technologies et le niveau de la demande d'électricité. Ces incertitudes cristallisent des positions antagonistes : anticiper un faible coût du nucléaire rénové et une hausse de la demande conduit à prôner un « grand carénage » intégral ; inversement, une appréciation plus pessimiste du coût des rénovations et plus favorable des progrès dans le domaine du stockage conduira à préconiser une sortie rapide de l'atome.

Pour dépasser ces clivages, nous proposons un changement d'approche. Abandonnons la recherche d'un optimum unique – illusoire du fait des incertitudes – au profit d'une stratégie robuste, c'est-à-dire permettant la maîtrise des coûts de production dans la majorité des futurs plausibles.

Nos travaux de recherche ont permis de documenter cette nouvelle approche. La simulation, réa-

ÉTABLIR UNE STRATÉGIE DE LONG TERME EST D'AUTANT PLUS DIFFICILE QU'IL EXISTE DE FORTES INCERTITUDES SUR L'ÉVOLUTION DES TECHNOLOGIES

lisée avec l'outil ElecSim, d'un scénario électrique avec une baisse programmée du nucléaire à 50 % en 2030 montre qu'il est possible d'atteindre 45 % de renouvelables dans le « mix » de production électrique, dont 32 % d'éolien et de solaire (*ElecSim: un outil de compréhension des coûts des scénarios d'évolution du système électrique*», Patrick Criqui, dans le rapport « L'évaluation économique des scénarios énergétiques », du Conseil économique pour le développement durable, septembre 2013). Cela au prix d'une hausse limitée des coûts de production de l'électricité, de l'ordre de 20 % en 2030, contre 15 % dans un scénario de statu quo nucléaire. Cette logique de diversification impliquerait de fermer une vingtaine de réacteurs. Avec une quarantaine de réacteurs restants, la France demeurerait le pays le plus nucléarisé au monde et pourrait conserver son savoir-faire industriel.

Une autre recherche applique la méthodologie dite de « prise de décision robuste » au parc électrique français. Plutôt que de se focaliser sur un scénario unique, elle analyse près de 3 000 scénarios possibles pour déterminer ensuite la stratégie la plus adaptée (« The French Nuclear Bet », French Association of Environmental and Resource Economists, Quentin Perrier, 2017). Compte tenu des estimations actuelles des dépenses de grand carénage et de la volonté du gouvernement de bannir les productions thermiques, ce travail suggère de fermer une dizaine de réacteurs nucléaires et de rénover les autres. Cette stratégie permet de limiter les risques de surcapacité liés à une possible baisse de la demande, tout en limitant les coûts systèmes des énergies renouvelables.

A l'inverse, les stratégies extrêmes paraissent peu robustes : une sortie rapide du nucléaire serait pénalisée par les coûts systèmes des énergies renouvelables et par une hausse des émissions de CO₂ ; une rénovation complète du parc risquerait la surcapacité ; prolonger tous les réacteurs ne permettrait pas un développement suffisant des énergies renouvelables pour en assurer la maîtrise industrielle, alors qu'elles joueront un rôle-clé dans la décarbonation des systèmes énergétiques. Seule une stratégie diversifiée et robuste permettra à la France de préparer cet enjeu industriel, tout en limitant le coût pour le consommateur et les émissions de CO₂. ■

P Patrick Criqui est directeur de recherche émérite au CNRS ; Quentin Perrier est chercheur au Centre international de recherche sur l'environnement et le développement (Cired)