



CHIMIE ÉNERGIE

NUCLÉAIRE

CAHIER

N°2



LE NUCLÉAIRE PILOTABLE

DE LA NÉCESSITÉ DE PUISSANCE PILOTABLE À LA QUESTION DE L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE

Un système électrique, qu'il soit insulaire ou interconnecté, quasiment neutre ou fortement émetteur de CO₂ décentralisé ou reposant sur des moyens de production de forte puissance, aura toujours besoin de puissance pilotable pour assurer son équilibre.

Avec les objectifs volontaristes d'intégration des énergies renouvelables non pilotables dans le mix énergétique européen, que la CFDT soutient, des capacités pilotables resteront indispensables à la stabilité et à la sûreté de l'approvisionnement électrique.

Or, certains États européens se sont engagés dans un processus de réduction, voire d'abandon de telles capacités, parfois dans l'objectif de réduire les émissions de CO₂ des centrales thermiques fioul, charbon et gaz, parfois avec celui de ne plus recourir au nucléaire, parfois enfin en effaçant des ouvrages hydroélectriques pour restaurer le lit des rivières

Au sein de la CFDT, c'est sous l'angle du maintien impératif, à chaque instant, de l'équilibre production/consommation d'électricité que nous voulons aborder la question de la durabilité et de la place de la production électronucléaire dans la transition énergétique européenne, en tant que composante du socle pilotable sécurisant la place croissante des énergies issues de forces naturelles intermittentes.



LE NUCLÉAIRE : ÉTAT DES LIEUX MONDIAL, EUROPÉEN ET FRANÇAIS

Dans le monde, trois quarts des grands pays consommateurs d'énergie utilisent l'énergie nucléaire dans leur mix électrique, pour sa fiabilité, sa puissance de production et sa pilotabilité. Plus récemment, son caractère décarboné est venu conforter ce choix même si les questions de sûreté des installations et de gestion des déchets radioactifs ne peuvent être ignorées et font débat. Pour autant, et d'après l'Agence Internationale de l'Énergie, une part significative de l'énergie nucléaire devrait perdurer afin de soutenir nos efforts vers un avenir neutre en carbone. La Chine, la Russie, l'Inde et les Etats Unis conservent et développent l'option nucléaire.

En Europe, quatorze pays sur vingt-sept ont actuellement recours au nucléaire, avec 126 réacteurs en service. Bien que quatre pays aient prévu d'en réduire la part, d'autres, comme la Pologne, envisagent d'intégrer cette source d'énergie pilotable et décarbonée au sein de leur mix énergétique.

QUELLE PLACE POUR LE NUCLÉAIRE FRANÇAIS DEMAIN ?

L'industrie nucléaire française est dans une situation particulière avec un parc installé significatif, fortement standardisé et cumulant 2000 années-réacteur de fonctionnement sans accident majeur.

Pour autant, elle souffre d'une image encore dégradée suite au traumatisme mondial post Fukushima et du retard conséquent de la mise en service du nouveau réacteur EPR de Flamanville 3. En outre, la filière est confrontée à des difficultés de recrutements du fait d'un déficit de compétences dans certains métiers techniques, ce qui hypothèque sa compétitivité.

Ce problème d'efficacité et de capacité à délivrer des résultats à Flamanville3 a logiquement rendu hésitants les décideurs politiques, même si le plan Excell mis en œuvre par EDF suite au « rapport Folz » est en train d'être déployé pour sécuriser les futurs chantiers. Les dépassements de coûts ont pénalisé la trésorerie d'EDF puisque le projet est financé sur fonds propres, il a cependant largement irrigué l'économie locale. Par ailleurs, même si le

La France, quant à elle, possède le plus grand parc nucléaire d'Europe (18 centres de production nucléaire soit 56 réacteurs en exploitation) qui représente 45% de la puissance électrique installée et 70% de l'électricité produite. Ainsi, un kWh produit en France émet environ 40g d'équivalent CO₂ (ensemble des gaz à effet de serre) contre 360g pour un kWh produit en Allemagne, et le secteur électrique représente moins de 5% des rejets totaux de notre pays alors qu'il pèse pour 40% en moyenne dans les rejets mondiaux. Cependant, à la suite des longs débats précédant la PPE (programmation Pluriannuelle de l'Énergie), la France a décidé, en 2018, de ramener la part de sa production nucléaire de 70% à 50% d'ici 2035.

En Europe et en France, le débat public autour du nucléaire civil n'est toujours pas apaisé.

nouveau design optimisé dit « EPR2 » permettrait de baisser significativement le coût d'un EPR, une entreprise en concurrence ne peut plus financer sur fonds propres les projets neufs très capitalistiques comme elle pouvait le faire lorsqu'elle était en monopole.

L'arrêt récent du développement du réacteur de 4^e génération à neutrons rapides (Astrid) est préoccupant. Sauf sursaut européen pour garder l'option ouverte, cette technologie ne fera pas partie du panel des solutions dans l'atteinte de la neutralité carbone à 2050. Il en est de même pour la fusion nucléaire (ITER) qui se situe sur des horizons de temps lointains.

Les perspectives sont en revanche plus optimistes pour les « petits réacteurs compacts » SMRs. Ces réacteurs peuvent être intégrés dans le système électrique français ou européen sans impacts majeurs pour les réseaux de transport et de distribution. La production préfabriquée de tels réacteurs est envisageable. La France dispose de compétences

éprouvées avec la propulsion nucléaire portée par TechnicAtome et Naval Group, ainsi que le CEA. Par ailleurs des projets de SMRs à neutrons rapides (réacteurs de 4^e génération) apportent des solutions pertinentes sur la réduction des besoins en uranium enrichi ainsi que sur le traitement des déchets.

Le nucléaire reste, sous condition de bon achèvement des projets, une source de production d'électricité très faiblement émettrice de CO₂ (12 g/kWh à comparer aux 41 g/kWh du photovoltaïque en toiture – source GIEC 2014), peu prédatrice d'emprise foncière en rapport de la puissance délivrée, et rendant un service vital pour le système électrique, celui de la pilotabilité. Le nucléaire a donc un avenir, sans pour autant représenter la seule solution à la question de la transition énergétique bas-carbone. Économiquement, la compétitivité du nucléaire neuf au design optimisé et construit efficacement devrait être proche de celui des coûts complets raccordements réseaux inclus des ENR solaire, éolienne, biogaz. D'après l'AIE, sa place devrait se traduire par une croissance de 23 à 55% de la production électrique mondiale.

L'Europe peine à se doter d'une véritable politique énergétique, ce qui crée des décisions politiques, dans les pays de l'union, parfois opposées quant à la production d'électricité nucléaire. Les outils européens ne permettent pas de clarifier, faute de financements affichés, l'avenir de cette filière pour la France. Cette question du financement de nouveaux réacteurs est centrale puisque les projets nucléaires ne sont pas éligibles aux 250Mds de greenbonds, quant à l'intégration du nucléaire dans la taxonomie européenne, elle est toujours en débat.

Pour autant et malgré la maturité et la compétitivité croissante des énergies renouvelables, on ne peut imaginer que chacun des pays membres en Europe compte sur ses « voisins » pour combler le déficit de production pilotable sur son sol. Cette situation nous amènerait fatalement vers des black-out électriques. Pour l'heure, les avancées technologiques en termes de stockages ou d'autres outils de flexibilité du système électrique ne permettent pas de constituer une sécurisation de l'impératif équilibre réseau. Les risques sociaux pour la popu-

lation, et particulièrement les plus précaires, en cas de pénurie de ce fluide désormais vital qu'est l'électricité, sont trop lourds pour que l'échelon politique prenne des paris sur l'avenir et compte sur des ruptures technologiques (batteries plus performantes et plus économes en extraction minière, SMR fonctionnant en surgénération c'est-à-dire en capacité de disposer d'une quasi-indépendance énergétique...).

Si la pour la FCE CFDT un mix électrique composé de 50% d'électricité nucléaire à 2035 est acceptable, l'augmentation de la consommation et de sa production sous forme renouvelable, amènera mécaniquement à faire évoluer ce pourcentage. Mais pour la FCE CFDT cela n'a de sens et sera acceptable que si les emplois associés, sur toute la chaîne de valeur, sont bien situés en France et en Europe, et suivis socialement à travers des conventions collectives de haut niveau. Mais aujourd'hui, à l'exception des situations très particulières comme l'Islande (géothermie), aucun pays développé n'a pu mettre en œuvre un système électrique basé quasi uniquement sur des moyens de production de l'électricité renouvelables. Comme l'illustre l'expérience de l'Union Européenne sur l'île d'El Hierro aux Canaries qui atteint aujourd'hui 50% environ de renouvelable dans son mix électrique. L'investissement pour les 8000 habitants de l'île a été conséquent avec une STEP (Station de Transfer d'Énergie par pompage) notamment. Cependant l'ambition du 100% renouvelable n'a jamais été atteinte et se situe entre 40% et 60%, avec un impact important des conditions météorologiques.



L'ÉNERGIE NUCLÉAIRE COMME VECTEUR SOUTENANT L'AMBITION D'UN MIX ÉNERGÉTIQUE DÉCARBONÉ

Rappelons que la France est dans une situation particulière. Elle partage avec la Norvège, l'Islande et la Suède d'avoir un mix électrique très faiblement carboné. Elle n'est donc pas dans la situation de l'Allemagne ou de la Belgique qui, après avoir décidé d'abandonner le nucléaire et le charbon, vont se tourner massivement vers le gaz naturel, ne permettant pas une baisse significative de leurs émissions de CO₂ par MWh électrique produit.

La France a donc de l'avance et surtout elle a, sur cette question de la production d'électricité décarbonée, déjà atteint l'objectif européen. Pour autant, le mix électrique pour la décennie 2050 est encore très mal défini. En effet, à ce jour, la France a décidé d'un premier palier sur son mix électrique avec un maximum de 50% de nucléaire à 2035. Cet objectif à conduit à faire des arbitrages, encore une fois « politiques », et ces choix ont notamment conduits à

la fermeture de deux réacteurs REP90MW de Fessenheim, non pour des raisons de sûreté qui auraient été pointées par l'ASN.

Un paramètre clé de la transition énergétique est celui du rythme et de l'intensité des transferts d'usages des énergies fossiles vers d'autres vecteurs énergétiques (électricité, biogaz, hydrogène). La cible de besoin électrique de 650 TWh en 2050 retenue dans la SNBC et la PPE avant la crise Covid et la crise tarifaire de septembre 2021 semble désormais réinterrogée car un peu courte, sauf réduction radicale des consommations individuelles et industrielles.

La question se pose alors de savoir quel impact aurait une baisse d'énergie nucléaire dans le mix énergétique français, et si cette décision ne sera pas contre-productive par rapport aux objectifs européens de réductions des émissions de CO₂ ?

EN CONCLUSION...

Le nucléaire, énergie pilotable décarbonée qui a su s'intégrer dans plus de la moitié des mix énergétiques des Etats européens fait partie des technologies permettant à ces Etats de réduire leurs émissions de gaz à effet de serre de manière significative. Cependant, l'énergie nucléaire est loin de faire l'unanimité.

Aujourd'hui, la FCE CFDT milite pour que l'énergie nucléaire reste, à court-moyen terme, une solution privilégiée du socle d'électricité pilotable, avec l'hydraulique. Dans ce cadre, la FCE CFDT se prononce pour que l'Europe adopte une stratégie de rénovation des parcs nucléaires existants afin d'allonger leurs durées de vie. Cela permettrait de combiner la nécessité d'énergies pilotables décarbonées avec les considérations économiques et l'espoir de développement de solutions technologiques pilotables. Cet allongement de la durée de vie des réacteurs nucléaires devra s'accompagner de transparence vis-à-vis de la société civile, de moyens humains, organisationnels et de contrôles pour assurer la sûreté maximale, ainsi qu'une gestion rigoureuse des déchets radioactifs, en étudiant tout le panel des solutions disponibles (transmutation dans des réacteurs supercritiques ou par laser, stockage profond ou en surface...). L'Etat devra réévaluer régulièrement le budget du projet CIGEO en fonction du retour d'expérience, et veiller à ce que la rigueur actuelle de la gestion des actifs dédiés provisionnés par EDF perdure pour garantir que les moyens du démantèlement soient disponibles le moment venu.

Afin de maintenir une filière opérationnelle et attractive pour les jeunes diplômés et un écosystème de PME autour des grandes entreprises, il est également indispensable de lancer des chantiers neufs. L'industrie nucléaire ne peut fonctionner en stop and go et il lui faut un horizon.

Ainsi, la contribution du nucléaire permettra d'atteindre les objectifs européens d'intégration des énergies renouvelables et d'atteinte des objectifs de neutralité carbone. La question climatique étant bien la question majeure qui doit primer dans toute décision en matière de mix énergétique.