



# Souveraineté énergétique et relance du nucléaire

## L'une ne va pas sans l'autre !

Propos de Hervé Machenaud, ancien directeur exécutif du Groupe EDF pour la production et l'ingénierie.



### Introduction

La France qui avait acquis indépendance énergétique et souveraineté industrielle dans le domaine de la production d'électricité grâce à son programme nucléaire lancé au début des années 70, les a, sous la pression idéologique d'une frange européenne anti-nucléaire, sacrifiées au profit d'arrangements politiques électoraux.

Face aux conséquences politiques, économiques et sociales de ce renoncement, une prise de conscience s'est

faite dans l'opinion publique, entraînant un revirement progressif de la politique énergétique du gouvernement.

C'est aujourd'hui un grand programme nucléaire qu'il faut engager pour les prochaines décennies, entraînant avec la réindustrialisation de la France le retour à l'indépendance et à la souveraineté.

### Le programme nucléaire français des années 70

En 1973, le taux d'indépendance énergétique de la France était d'environ 20 %.

En 1990, moins de vingt ans après, il était de 50 %. Il s'est passé que l'électricité, qui représente presque 30 % de la consommation d'énergie primaire et qui était en 1973 dépendante à 90 % des importations de pétrole et de charbon, n'en dépendait que pour à peine plus de 5 % en 1990. Cela grâce au programme nucléaire réalisé à cette époque pour répondre à la crise du pétrole. Certes, le nucléaire dans la technologie PWR (*Pressurized Water Reactor*) actuelle, utilise de l'uranium, mais le coût du minerai ne représente qu'un petit pourcentage du coût de production et les mines sont réparties dans une quinzaine de pays dispersés sur l'ensemble du globe. Il n'y a par conséquent pas, à proprement parler, de dépendance. Par ailleurs, pratiquement 100 % des entreprises et des équipements nécessaires à la construction des réacteurs étaient français.

Ce programme de 58 réacteurs construits en 20 ans (dont 40 en 10 ans) a apporté à la France, outre l'indépendance énergétique et la souveraineté industrielle, une complète sécurité d'approvisionnement et des prix, décroissants jusqu'au début des années 2000, parmi les plus bas d'Europe.

On ne peut faire ce bilan sans rendre hommage au génie d'une organisation industrielle quasi-unique au monde, dans laquelle EDF, concepteur-construc-teur-exploitant, améliore en permanence la qualité d'exploitation et la sûreté de ses réacteurs par l'utilisation continue du retour d'expérience de construction et d'exploitation (REX).

## Le renoncement à la souveraineté et à l'indépendance énergétique

### Le renoncement insidieux et progressif à la politique nucléaire

L'écologie politique anti-nucléaire s'est exprimée dès les années 70 et pendant toute la construction du programme nucléaire français mais, malgré ses mani-

**“L'écologie politique anti-nucléaire s'est exprimée dès les années 70 et pendant toute la construction du programme nucléaire français mais, malgré ses manifestations, parfois violentes, elle n'a pas réussi à entamer le consensus national et la volonté politique déterminée de la France.”**

festations, parfois violentes, elle n'a pas réussi à entamer le consensus national et la volonté politique déterminée de la France. C'est à partir des années 80 et surtout de l'accident de Tchernobyl en Ukraine, en 1986, que son influence a grandi non seulement dans l'opinion publique mais aussi dans l'appareil politique. Peut-être inconscients des enjeux industriels et sociaux à long terme mais certainement sensibles aux enjeux électoraux, les gouvernements successifs ont cédé, pas-à-pas, à la pression des écologistes anti-nucléaires et laissé remettre en cause la politique électronucléaire de la France. Dès 1981, avec l'arrêt du projet de Plogoff, puis la décision de suspendre le processus industriel français au profit d'une technologie franco-allemande, et, à la fin des années 90, la fermeture du réacteur surgénérateur de Creys-Malville qui donnait à la France une avance de plusieurs décennies. Avec enfin en 2015, la loi prévoyant d'arrêter les deux réacteurs en parfait état de marche de Fessenheim et dans les dix années suivantes, sans la moindre justification technique ou économique, la fermeture de la moitié des réacteurs en exploitation.

Comment les dirigeants de la France et son opinion publique se sont-ils laissés entraîner à un tel abandon de l'intérêt général et de la souveraineté nationale ?

L'Allemagne, notre principal « partenaire » dans la construction de l'Europe était notre modèle. Elle allait nous montrer comment se passer du nucléaire et produire une énergie pure, naturelle et « renouvelable » en utilisant le vent et le soleil. Idéologie antinucléaire pour

les uns, facilité politique pour les autres, aveuglement entretenu par tous pour ne pas voir que, l'électricité n'étant pas stockable, derrière chaque éolienne et chaque panneau solaire, il y a au mieux du gaz et au pire du charbon et du lignite. Aujourd'hui encore sous la pression des pays antinucléaires guidés par l'Allemagne, la Commission européenne pousse au développement des énergies renouvelables intermittentes aux dépens du nucléaire. Comment nous sommes-nous laissés prendre au piège de l'Allemagne qui derrière son idéologie écologique antinucléaire cache de plus en plus mal la défense de sa position concurrentielle dominante ? Alors qu'il ressort de toutes les études internationales sur les cinquante années d'exploitation, que le nucléaire est la source d'énergie la plus propre et la plus sûre à la fois du point de vue de l'approvisionnement et de la santé publique, l'abandon de la stratégie nucléaire française, par une sorte de complaisance politique à l'égard des mouvements écologistes et de l'Allemagne anti-nucléaire, a conduit à la perte de souveraineté énergétique, industrielle et politique de la France.

### La perte de la souveraineté industrielle

La plupart des pays ayant développé le nucléaire civil pour produire de l'électricité (Etats-Unis, Allemagne, Suède, Japon, ...) ont suivi le modèle du « clef-en-main » pratiqué à l'origine par les Etats-Unis. Dans ce modèle, l'électricien exploite une usine dont il n'a fait ni la conception, ni la construction. Il est donc contraint de suivre « le mode d'emploi » ●●●

●●● du constructeur et de faire appel à lui en cas de difficulté. Au contraire, en France, EDF exploitant, est aussi le concepteur et le constructeur des réacteurs nucléaires, son outil de production. Le retour d'expérience d'exploitation permet d'introduire des améliorations techniques non seulement sur les nouveaux réacteurs, mais par le processus de rétrofit, également sur les réacteurs existants. La maîtrise de l'outil de production, caractéristique de toutes les industries quel que soit leur domaine, fait d'EDF, par opposition à ses homologues, un véritable industriel de l'électricité. C'est ainsi qu'avec ses fournisseurs français, EDF a développé six modèles de réacteurs allant des 900 MW de Fessenheim et Bugey du premier contrat de programme (CPO) dans les années 70, au modèle N4 des années 90, en portant l'ensemble des 58 réacteurs d'un parc ainsi standardisé, à un niveau de sûreté homogène. Alors qu'EDF étudiait une nouvelle évolution vers un réacteur encore plus sûr et plus optimisé, le REP 2000, elle a reçu l'injonction politique de développer un réacteur commun avec les Allemands : « l'Airbus du nucléaire ». Ce qui pouvait apparaître comme une idée de bon sens dans une Europe en construction, s'est avéré un désastre industriel. Outre la manœuvre politique qui a consisté pour l'Allemagne et Siemens à accrocher son nucléaire, déjà menacé de faillite, au nucléaire florissant de la France, les nécessités de l'harmonisation des référentiels de sûreté français et allemands et la pression commerciale de Siemens ont conduit à concevoir un réacteur beaucoup plus allemand que français, d'une très grande complexité et dont il a fallu augmenter la puissance au détriment de la faisabilité pour essayer d'en contenir le coût (avec le succès que l'on a pu observer depuis). Ce réacteur, l'EPR (*European Pressurized Reactor*) a marqué la rupture de la logique industrielle qui avait fait le succès technique et économique du parc nucléaire français. La même pratique industrielle aurait voulu que l'on renonçât au modèle précédent qu'une fois la preuve de la faisabilité du nouveau modèle démontrée. Ce ne fut

pas le cas et la construction d'aucun nouveau réacteur n'a été engagée pendant plus de vingt ans, le temps laissé à l'industrie française de se démobiliser et aux compétences de se dissoudre.

La stratégie industrielle sur laquelle reposait la souveraineté énergétique de la France, s'appuyait sur une vision globale, de la mine au retraitement, incluant les réacteurs de quatrième génération, « à neutrons rapides » (RNR), capables d'utiliser l'uranium 238 et le plutonium provenant des combustibles usés des réacteurs des premières générations, réalisant ainsi la fermeture du cycle du combustible et donnant l'assurance d'une énergie quasi-inépuisable. C'est ainsi que fût construit et mis en exploitation un réacteur RNR de 1200 MW, parmi les premiers du monde, donnant à la France la garantie d'une souveraineté et d'une indépendance énergétique durable. C'est à la fin des années 90 que, pour des raisons politiques, ce réacteur fut arrêté, les acquis et les compétences dispersés.

### **La perte de souveraineté en matière de politique tarifaire**

En France les prix de vente de l'électricité ont baissé régulièrement en francs constants depuis le milieu des années 80 jusqu'aux premiers effets de la dérégulation au début des années 2010.

Alors qu'aux termes des traités instituant la Communauté européenne, chaque état est libre de définir son mix énergétique et d'instaurer ou non la concurrence dans la fourniture de l'électricité, en 2000, la France a transposé en droit français la directive européenne

de 1996, instituant les principes et les modalités d'un marché européen de l'électricité.

A partir de là, la Commission, pour faciliter le développement des énergies renouvelables éoliennes et solaires, a accordé une première dérogation aux règles de la concurrence en instituant des obligations d'achat de ces énergies et, par voie de conséquence, leur priorité d'accès aux réseaux. Ce qui revient à des subventions a d'abord été financé par la CSPE (Contribution au Service Public de l'Electricité) qui a ainsi été multipliée par 5 entre 2010 et 2016, avant d'être prise en charge par le budget général.

Pour protéger les consommateurs français et les faire bénéficier des coûts de production d'EDF, parmi les plus bas d'Europe, la France a obtenu de la Commission européenne une deuxième dérogation aux règles de la concurrence pour maintenir des tarifs régulés, les TRVE (Tarifs régulés de vente d'électricité). En échange de quoi la France a proposé un mécanisme, dit ARENH (Accès Régulé à l'Electricité Nucléaire Historique) par lequel EDF doit vendre à un prix réglementé, 42 €/MWh, le quart de sa production, 100 TWh récemment relevé à 120 TWh, à des « concurrents ». Ce mécanisme est institué par une loi de 2012, la loi NOME (Nouvelle Organisation du Marché de l'Electricité). Cela a conduit à la création artificielle de plus d'une centaine de « fournisseurs alternatifs » qui ne produisent pas d'électricité, sont de simples courtiers qui spéculent sur le prix-spot du marché européen pour faire concurrence à EDF. Ils lui ont ainsi soustrait pendant

**“ La France s'est mise sous la tutelle de l'Europe en matière de tarification de l'électricité avec pour effet une augmentation de 50 % entre 2006 et 2020 et de 20 % en un an entre février 2022 et février 2023. ”**

plusieurs années, tout le temps où le prix de marché était bas, un million de clients par an.

Ils ont été si nombreux que lorsque le prix de marché s'est brutalement envolé à l'automne 2021, atteignant 600 €/MWh, ils ont demandé l'augmentation du volume d'ARENH fourni à bas prix. C'est cette demande supplémentaire qui, du fait des règles de calcul fixées par la CRE (Commission de Régulation de l'Énergie) conduit à l'augmentation des TRVE qui aurait été de 45 % en février 2022 et 97 % en février 2023 sans l'intervention de l'état sous la forme d'un bouclier tarifaire extrêmement coûteux. La plupart de ces « concurrents » n'ayant pas pu survivre à la hausse des prix de marché ont renvoyé leurs clients à EDF qui doit se pourvoir sur le marché pour les alimenter.

Ainsi la France s'est mise sous la tutelle de l'Europe en matière de tarification de l'électricité avec pour effet une augmentation de 50 % entre 2006 et 2020 et de 20 % en un an entre février 2022 et février 2023. Cette dernière aurait été de 300 % sans les mesures de bouclier tarifaire prises par le gouvernement. Inutile d'insister sur les dégâts économiques de ce désastre. Et cela alors que la production française est suffisante pour fournir les besoins nationaux à un coût d'environ 55€/MWh, pratiquement constant depuis trente ans puisque composé à 90 % par la production nucléaire et hydraulique.

### **Le retour à la souveraineté et à l'indépendance énergétique**

Du fait que l'électricité n'est pas stockable, il est nécessaire de la produire à l'instant même où elle est utilisée, c'est-à-dire quand les TGV démarrent, les usines produisent, les citoyens allument leurs fours, rechargent leurs téléphones et maintenant leurs voitures. On ne peut donc compter sur les énergies aléatoires et intermittentes pour répondre à cette

**“ Du fait que l'électricité n'est pas stockable, il est nécessaire de la produire à l'instant même où elle est utilisée, c'est-à-dire quand les TGV démarrent, les usines produisent, les citoyens allument leurs fours, rechargent leurs téléphones et maintenant leurs voitures. ”**

exigence et l'on doit avoir recours à des sources d'énergie électrique pilotables. Dans l'état actuel des technologies, le nombre de ces sources est limité. Elles sont soit fossiles, pétrole, charbon/lignite ou gaz, soit nucléaires, hydrauliques ou thermiques-renouvelables (PAC, biomasse, biocarburant et géothermie). Les deux dernières sont limitées en volume et par la géographie. Aussi, pour limiter les émissions de CO<sub>2</sub> dans l'atmosphère, la seule source massive de production d'électricité pilotable est l'énergie nucléaire. Les pays anti-nucléaires ou ceux n'ayant pas encore accès à cette technologie, sont contraints de produire leur électricité à partir de sources fossiles auxquelles ils substituent selon qu'il y a du vent ou du soleil, des énergies renouvelables intermittentes, à un coût le plus souvent très élevé.

#### **Relancer un grand programme nucléaire**

La France, si elle ne veut pas se rendre dépendante de sources d'énergie fossiles, comme l'Allemagne du charbon et du gaz malgré ses 130 GW d'énergie éolienne et solaire, doit relancer un grand programme nucléaire pour répondre aux besoins de la consommation française. Elle doit pour cela remettre en place les conditions industrielles qui ont fait le succès du programme des années 70. Bien-sûr, l'environnement a changé mais il s'agit de reconstruire une organisation identifiant clairement les responsabilités, en particulier celle, absolument clef, de concepteur-constructeur-exploitant capable de mobiliser et polariser les autres acteurs industriels.

Compte-tenu du retard accumulé dans la construction de nouveaux réacteurs, il est indispensable de maintenir en exploitation l'ensemble des réacteurs du parc existant aussi longtemps que nécessaire à la mise en service de nouveaux réacteurs. Les mesures à prendre pour les maintenir en situation sûre de production seront de toute façon toujours plus rentables que de faire appel à des sources fossiles plus ou moins doublées de moyens renouvelables intermittents.

Pour retrouver aux alentours de 2050 un parc nucléaire permettant d'assurer, comme dans les années 2000, 80 à 85 % de la consommation d'électricité française et, avec les moyens hydrauliques et un apport marginal de cycle combinés à gaz ou biogaz, de couvrir les pointes, c'est à peu près de 100 GW de puissance nucléaire installée dont il faudra disposer. Cela représente la construction d'environ 25 réacteurs d'ici à cette échéance, c'est-à-dire aussitôt que possible deux réacteurs par an. Rythme qu'il sera nécessaire de conserver ensuite pendant une vingtaine d'années pour remplacer progressivement le parc des réacteurs existants. Sans doute les technologies auront-elles évolué vers des modèles de nouvelles générations, RNR (réacteur à neutrons rapides), réacteurs à haute température, réacteurs à sel fondu au plomb ou au thorium en attendant le succès industriel de la fusion nucléaire électrogène, mais c'est bien à un horizon séculaire que la France doit regarder. La question n'est pas de savoir s'il faudra construire 6, 14 ou 24 ●●●

### **“ La France a perdu une grande partie de son outil et de ses compétences industrielles. En moins de trente ans, la part de l'industrie dans le PIB est passée de près de 20 % à 10 %.”**

●●● réacteurs, mais de remobiliser l'industrie française pour construire au cours des cinquante ans à venir, deux réacteurs par an.

Ainsi la France aura retrouvé sa souveraineté et son indépendance énergétique et l'Europe lui saura gré d'être, pour de nombreuses décennies, le socle d'une production d'électricité pilotable à un coût stable. Lorsqu'enfin l'Europe aura compris la nécessité de se convertir au nucléaire, la France aura plusieurs décennies d'avance et la capacité de concourir à l'équipement des autres pays, en particulier européens. « L'airbus du nucléaire » pourra alors reprendre sens.

#### **Retrouver souveraineté et indépendance industrielle**

La France a perdu une grande partie de son outil et de ses compétences industrielles. En moins de trente ans, la part de l'industrie dans le PIB est passée de près de 20 % à 10 %. Ce qui a pu être présenté comme un signe de modernité et un titre de fierté, se révèle être une grave faiblesse et la cause d'une profonde dépendance à l'égard du reste du monde mais aussi d'une Europe qui, malgré son union économique et sa monnaie unique, continue de comptabiliser les déséquilibres budgétaires entre les états-membres et rend, de ce fait, les états déficitaires financièrement et politiquement dépendants des états excédentaires.

Prenant conscience de cette situation, la France a décidé de s'engager dans un grand plan de réindustrialisation. Les premières tentatives qui visaient la production d'éoliennes en France, n'ont pas été un succès puisqu'on a laissé partir

Alstom et Areva, les deux champions désignés pour porter cette industrie, l'un aux Etats-Unis, l'autre en Allemagne. L'industrie des panneaux solaires, malgré un essai de relance confié à EDF, a dû s'incliner devant la concurrence chinoise.

Espérons que la filière hydrogène lancée à grand renfort de subventions et celle des batteries connaîtront un meilleur sort malgré la très forte concurrence internationale.

En dépit d'une réelle perte d'expérience et de compétences, la filière nucléaire demeure la troisième filière industrielle française forte d'environ 200 000 emplois. Il s'agit donc de redynamiser pour le très long terme une filière industrielle vivante. C'est ce à quoi s'emploient les principaux acteurs de la filière. Le GIFEN (Groupement des Industriels Français de l'Energie Nucléaire), s'appuyant sur les organisations professionnelles sectorielles représentatives des métiers, a remis, ce mois d'avril 2023, au gouvernement une note intitulée "Programme MATCH", l'outil de pilotage de l'adéquation besoins-ressources de la filière nucléaire pour être au rendez-vous de ses programmes. Framatome, de son côté, a réalisé les investissements pour se rendre capable de fournir le cœur de deux à trois réacteurs par an. C'est toute la chaîne des fournisseurs et de leurs sous-traitants qui va ainsi être revitalisée, formidable moteur de la réindustrialisation de la France.

Un tel programme va exiger de lourds investissements humains et financiers de la part des entreprises concernées et de ce fait un engagement politique ferme et stable leur donnant de la visibilité sur le long terme.

## Conclusion

La France a, par inconscience, incompetence ou clientélisme, en tout cas avec une grande irresponsabilité, progressivement renoncé à ce qui lui avait apporté souveraineté et indépendance énergétique. En détruisant son propre outil de l'intérieur et en se soumettant passivement à des orientations européennes, clairement inspirées par l'Allemagne, dont on s'aperçoit aujourd'hui qu'elles étaient destinées à affaiblir la France dans le domaine de l'énergie.

Le sursaut est possible grâce à la relance d'un grand programme de réindustrialisation nucléaire. A condition d'avoir retrouvé la liberté d'action nécessaire, ce qui implique:

- de supprimer les subventions accordées aux énergies éoliennes et leur priorité d'accès au réseau ;
- de supprimer les tarifs régulés qui conditionnent le maintien de l'ARENH alors qu'il est devenu évident que les tarifs régulés ne protègent plus personne ;
- de cesser la dépendance aux injonctions de la Commission européenne. ■

## À propos

Hervé Machenaud, X-Ponts et IEP Paris, a mené toute sa carrière au cœur des questions industrielles liées à l'énergie, en France et à l'international, notamment comme directeur de la Branche Asie-Pacifique et directeur exécutif du Groupe EDF pour la production et l'ingénierie.

Il est membre de l'Académie des Technologies.

Il a publié *La France dans le noir*, Les Belles Lettres, Paris (2017, nouvelle édition novembre 2022).