

L'avenir de la filière nucléaire

Résumé du rapport final de la mission parlementaire sur la sécurité nucléaire, la place de la filière et son avenir.

Président de la mission : M. Claude Birraux, député.

Rapporteurs : MM. Christian Bataille, député, et Bruno Sido, sénateur.

Après le rapport d'étape sur la sécurité nucléaire adopté le 30 juin 2011, ce second rapport termine l'étude sur la sécurité nucléaire, la place de la filière et son avenir confiée en mars 2011, à la suite des événements de Fukushima, à la mission parlementaire de l'OPECST, créée à l'initiative des présidents de l'Assemblée nationale et du Sénat.

Pour la conduite de cette étude, ont été associés à l'Office sept membres des commissions des Affaires économiques et du Développement durable de l'Assemblée nationale, ainsi que huit membres de la commission de l'Économie, du développement durable et de l'aménagement du territoire du Sénat.

La filière nucléaire : une réponse adaptée au contexte français

Le rapport final de la mission synthétise les informations recueillies, de septembre à décembre 2011, au cours de quatre auditions ouvertes à la presse et de deux visites, en Allemagne et au Japon. Ces déplacements, menés par M. Christian Bataille, ont confirmé que les choix énergétiques dépendent avant tout des spécificités nationales et des processus historiques. Il n'en va pas autrement pour la France: le recours à l'industrie nucléaire lui a permis de répondre, malgré l'épuisement des réserves d'énergie fossile de son sous-sol, à quatre priorités stratégiques.

La première priorité est de **disposer d'une production électrique suffisante et adaptée**, en énergie et en puissance. A cet égard, l'énergie nucléaire a permis de faire face au doublement de la consommation électrique dans les trente dernières années.

La deuxième priorité est celle de **l'indépendance énergétique**, tant dans l'approvisionnement que dans le savoir faire. Alors que la France importe la quasi-totalité des énergies fossiles qu'elle consomme, grâce à la production électronucléaire, le taux d'indépendance énergétique du pays est proche de 50%.

La troisième priorité est la **préservation du développement du tissu économique et**

industriel par une énergie peu chère et de qualité. L'énergie nucléaire, avec son coût de production à la fois bas et stable, a fourni une assise de long terme à la croissance en France.

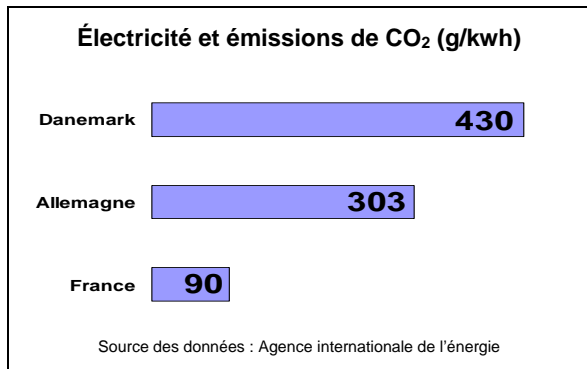
La quatrième priorité est **la neutralité environnementale de l'outil de production électrique**. Dans le contexte international de lutte contre le changement climatique, le recours à l'énergie nucléaire présente l'atout incontestable de délivrer une puissance considérable sans émission de gaz carbonique.

Mobilisation permanente pour la sécurité

La question de la sécurité est restée au cœur des préoccupations de la mission après la publication du rapport d'étape, dédié à ce sujet. Ainsi, deux contrôles surprise réalisés le 30 novembre 2011 par MM. Claude Birraux et Bruno Sido dans les centrales de Paluel et du Blayais ont mis en évidence des imperfections des procédures écrites et l'importance de la motivation du personnel qui a permis de les surmonter. A cet égard, le rapport d'étape comporte plusieurs recommandations relatives à une meilleure maîtrise des conditions de la sous-traitance, condition essentielle au maintien de cette motivation.

Les conséquences d'une sortie précipitée de la filière nucléaire

MM. Christian Bataille et Bruno Sido soulignent ce que serait la situation de la France si une décision comparable à celle prise en Allemagne y était mise en œuvre : ne disposant pas, à l'égal de sa voisine d'Outre-Rhin, de ressources fossiles dans son sous-sol, elle ne pourrait qu'accroître massivement ses importations de gaz, avec des conséquences lourdes en termes de balance commerciale et d'indépendance énergétique. Une telle évolution l'exposerait aux soubresauts des marchés énergétiques, à la raréfaction inexorable des ressources fossiles et à un accroissement de ses émissions de gaz à effet de serre.



Par ailleurs, les rapporteurs considèrent qu'il serait hasardeux de remettre en cause brutalement une filière qui constitue l'un des fleurons industriels de la France. Elle représente 410.000 emplois directs et indirects, contribue à la compétitivité de notre territoire et accroît le dynamisme de nos exportations.

De plus, une décision d'arrêt total ou partiel de l'activité nucléaire risquerait d'affaiblir les dispositifs de sûreté mis en place en France, tant au niveau de l'exploitation que de la gestion des déchets radioactifs, et de remettre en cause une expertise aujourd'hui reconnue au plan international.

Tout d'abord, **la dynamique de sûreté ne peut s'envisager que dans une recherche permanente de perfectionnement.** De ce fait, l'annonce d'une sortie de l'énergie nucléaire pourrait contribuer à accroître les risques en donnant un coup d'arrêt à cette dynamique, par son effet tant sur les investissements physiques que sur le savoir-faire acquis et transmis par le

personnel. Qui souhaiterait en effet investir ou s'engager dans une filière sans avenir ?

Ensuite, **l'organisation de la gestion des matières et déchets radioactifs, mise en place par les lois de 1991 et 2006, serait remise en cause par une décision d'arrêt des centrales nucléaires.** Les capacités des centres existants seraient insuffisantes pour gérer l'accroissement conséquent du volume des déchets qu'entraînerait une accélération des démantèlements et un abandon du retraitement.

Plus généralement, une démobilitation des chercheurs et des industriels entraînerait un recul de la position concurrentielle de la France dans cette industrie de pointe, avec des effets immédiats sur l'attractivité de l'EPR, pourtant en cours de développement dans plusieurs pays.

La France dispose aujourd'hui d'un avantage concurrentiel dans le développement des nouveaux réacteurs dits de quatrième génération. Participant à plusieurs programmes internationaux de recherche, elle assume un rôle majeur dans celui consacré au réacteur à neutrons rapides refroidi au sodium, ASTRID.

Il serait très dommageable d'abandonner cette voie, qui permet d'exploiter pleinement les atouts spécifiques de la recherche française.

Surtout, la France ne possède pas, comme l'Allemagne, des réserves de charbon pour 350 ans ; elle dispose, en revanche, d'un stock de matières valorisables, uranium appauvri et plutonium. Avec cette nouvelle génération de réacteurs, **ce stock offrirait un potentiel de production d'électricité pour plusieurs milliers d'années.**

MM. Christian Bataille et Bruno Sido considèrent donc que la filière nucléaire doit continuer à jouer un rôle, dans un esprit de complémentarité avec les autres technologies, qui ne pourront s'y substituer qu'au fur et à mesure de leur maturation.

Les préalables au développement des énergies renouvelables

À ce jour, un déploiement massif des énergies renouvelables se heurte à plusieurs difficultés.

En premier lieu, malgré un effort de recherche important, elles rencontrent toujours des obstacles

technologiques, et connaissent des degrés de maturité divers. Les filières matures (hydroélectricité, éolien terrestre) ont un coût moins élevé que les technologies en développement (solaire photovoltaïque, géothermie, éolien en mer). Même si certaines technologies progressent et que leur coût décroît très rapidement, il n'en faudra pas moins quelques décennies pour développer de véritables filières industrielles.

En deuxième lieu, l'approvisionnement en matières premières, notamment en métaux rares, peut représenter à terme une contrainte.

En troisième lieu, les infrastructures posent aussi **des questions d'acceptabilité sociale** et de conflits d'usage de la ressource. Le déploiement des énergies renouvelables passe par une large concertation avec les acteurs locaux.

En quatrième lieu, **la déconnexion entre lieux de production et lieux de consommation** rendrait problématique un développement massif et rapide des infrastructures d'exploitation d'énergies renouvelables. **Cette situation implique de développer les réseaux, pour améliorer l'acheminement de l'électricité.** La question n'est pas accessoire, car les délais de construction de lignes à très haute tension sont d'environ 10 ans, très supérieurs aux délais de mise en route des infrastructures, qui sont de 3 à 4 ans.

Surtout, l'intermittence des énergies éolienne et solaire entraîne une production fluctuante c'est-à-dire un risque de pénurie, ou, au contraire, de congestion. **L'intégration de ces énergies dans le système électrique suppose donc l'existence de sources de relais rapidement mobilisables, pour compenser les fluctuations de production.**

Les centrales à énergies fossiles étant les mieux à même de monter rapidement en charge, elles sont utilisées en priorité pour compléter l'apport des énergies renouvelables. C'est le cas en Allemagne, où l'on constate un effort d'investissement dans des centrales au gaz à cycle combiné, de dernière génération, caractérisées par un fort rendement et une grande flexibilité.

Dans un pays comme la France, tirant l'essentiel de son électricité de l'énergie nucléaire, **le développement à grande échelle d'énergies renouvelables intermittentes sans percée technologique sur les moyens de stockage d'électricité impliquerait automatiquement**

une augmentation de la part des sources fossiles dans la production électrique.

Aussi, l'intérêt de développer les technologies de gestion de l'intermittence est grand, si l'on veut éviter que le développement des énergies renouvelables ne s'accompagne d'un recours à des capacités supplémentaires de centrales thermiques à flamme.

Les technologies de gestion de l'intermittence

Tout d'abord, grâce aux technologies de l'information et de la communication, **les réseaux « intelligents » peuvent contribuer à compenser les fluctuations dans la fourniture d'électricité.** De nombreuses expérimentations sont en cours. En France, elles s'appuient sur le compteur Linky, dont le Gouvernement a d'ores et déjà décidé la généralisation.

Les réseaux « intelligents » visent à une optimisation des flux électriques entre clients et producteurs, avec des modulations possibles en fonction des besoins et de la tarification. Il ne faut toutefois pas en attendre de miracle : ces réseaux permettront certes d'étendre, à production centralisée constante, la capacité d'adaptation à des fluctuations d'approvisionnement d'ampleur limitée, **mais pas de s'affranchir d'un appel à des centrales thermiques à flamme ou à des dispositifs de stockage massifs, lorsque les variations deviennent plus importantes.**

C'est pourquoi il faut engager dès à présent un effort de recherche et développement soutenu dans le domaine des dispositifs de stockage d'énergie. Les auditions réalisées ont permis de faire le point sur deux pistes qui paraissent bien adaptées pour répondre à des besoins de stockage massif d'énergie.

D'une part, **les stations de transfert d'énergie par pompage (STEP), qui retiennent l'eau dans des réservoirs pour les déverser le moment voulu sur des turbines,** sont capables de délivrer des puissances de plusieurs gigawatts. Il n'existe aujourd'hui qu'une seule STEP marine au monde, à Okinawa (Japon), mais un consortium français piloté par EDF étudie un projet de même nature en Guadeloupe, dans le cadre des investissements d'avenir.

D'autre part, le **stockage d'électricité dans des hydrocarbures de synthèse, par fixation de l'hydrogène obtenu par électrolyse**, est une piste qui présenterait le triple avantage de résoudre la question de l'intermittence, de permettre un recyclage du carbone, et de sécuriser l'approvisionnement énergétique des pays qui en maîtriseront la technologie. La France doit s'engager, comme le fait l'Allemagne, dans cette voie d'avenir qui intéressera aussi les pays émergents fortement émetteurs de CO₂.

Conclusion

MM. Christian Bataille et Bruno Sido, proposent d'inscrire l'avenir de la filière nucléaire dans une « trajectoire raisonnée » jusqu'à la fin du XXI^e siècle, selon un scénario alternatif à la fois à une sortie de l'énergie nucléaire ou à son strict maintien au niveau actuel, préservant les quatre dimensions stratégiques du système énergétique français : une offre en électricité adaptée, l'indépendance énergétique, la neutralité climatique, et le développement économique.

Cette approche conduit à envisager un ajustement du parc nucléaire **en fin de vie des réacteurs**, telle qu'elle sera prononcée par l'Autorité de sûreté nucléaire, **au rythme de deux réacteurs d'ancienne génération pour un réacteur de nouvelle génération**.

La part d'électricité d'origine nucléaire se trouverait ainsi abaissée à un niveau de 50 % à 60 % de la production totale actuelle vers 2050 au bénéfice des réacteurs de troisième génération EPR, puis à un niveau de l'ordre de 30 % vers 2100, au bénéfice des réacteurs de quatrième génération.

La progressivité de la démarche laisserait le temps nécessaire à **la maturation industrielle des solutions massives de stockage d'énergie (retenue d'eau en bord de mer ou**

hydrocarbures de synthèse) indispensables pour compenser l'intermittence des énergies éolienne et solaire sans recours contraint à des centrales à énergies fossiles émettrices de CO₂. Le développement parallèle des « réseaux intelligents » compléterait le dispositif en permettant une exploitation optimisée de ces nouveaux systèmes de production en base.

Les deux rapporteurs soulignent le rôle des économies d'énergie, en vue notamment de contrebalancer la forte croissance des besoins en électricité induite par les évolutions technologiques, notamment à travers le développement des loisirs numériques. **Soucieux d'une efficacité énergétique accrue des bâtiments, ils insistent sur la nécessité d'une véritable transparence de la mesure des performances atteintes, ainsi que des conditions de diffusion des produits innovants**, et appellent à cet égard à la création d'une agence de régulation sur le modèle de l'ARCEP, qui a garanti le succès de la révolution des communications électroniques.

Enfin, **ils observent que, sauf à déclencher un « effet de ciseau », la transition énergétique vers les énergies renouvelables devra prendre appui sur le système de production actuel**, et que la part restante d'énergie nucléaire de quatrième génération procurera à la France, vers la fin du siècle, **un socle d'indépendance énergétique** équivalent à celui assuré à l'Allemagne par ses 350 ans de réserves en lignite, tout en évitant l'écueil d'une dépendance excessive à une source d'énergie, dont l'exemple japonais a illustré le risque par les conséquences, sur son tissu économique, de la fermeture précipitée de ses centrales nucléaires.

Le rapport est consultable aux adresses suivantes :

<http://www.assemblee-nationale.fr/13/rap-off/i3716.asp>

<http://www.senat.fr/notice-rapport/2011/r11-199-1-notice.html>

Janvier 2012

