

# Anticiper la transition énergétique mondiale

Christian Bataille, Député du Nord

Les tensions sur l'accès aux ressources énergétiques, l'accroissement de leur prix et le réchauffement climatique représentent aujourd'hui autant de menaces, pour nos économies et nos sociétés développées, comme pour les pays émergents, mais aussi, sinon plus encore, pour les parties du monde les plus pauvres. Dans ces zones déshéritées, la satisfaction des besoins énergétiques constitue en effet la condition principale du décollage et du rattrapage.

Nous sommes donc confrontés aujourd'hui, pour la première fois, à un problème de transition énergétique à l'échelle planétaire. Il s'agit évidemment d'un défi considérable qui nécessitera de mobiliser toutes les ressources de la science et de la technologie, mais qui impliquera aussi, de la part des responsables politiques, de délaissier les enjeux de court terme pour préparer l'avenir.

Face à ces enjeux mondiaux, d'aucuns proposent des solutions à prétention universelle. Quelques technologies miraculeuses permettraient de répondre à tous les besoins en énergie, en tous lieux. Il suffirait de concentrer toutes nos ressources sur leur déploiement pour satisfaire, à coup sûr, les besoins de l'humanité à échelle de 50 ou 100 ans. Notre colloque, qui vise justement à évaluer le plus largement possible et sans restriction les menaces et opportunités des « énergies du futur », n'aurait alors pas de raison d'être.

Pour ma part, je ne crois pas à ces perspectives miraculeuses, ce pour deux raisons.

La première, c'est que les mêmes solutions ne peuvent pas s'appliquer de façon indifférenciée à tous les pays. Il suffit d'ailleurs d'examiner de façon attentive les politiques énergétiques de nos tout proches voisins allemands pour s'en persuader.

En effet, dans le cadre de ma dernière étude pour l'Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques sur l'avenir de notre système énergétique, j'ai pris la mesure de la place prééminente, à hauteur de plus de 50 %, des énergies fossiles et, en premier lieu, du charbon, sous la forme de houille mais surtout de lignite, dans la production électrique de nos voisins d'outre-Rhin. Certes, le gaz sera progressivement amené à gagner sur le charbon, au grand profit du grand voisin russe. Mais, pour autant, l'Allemagne conservera la possibilité de faire appel à ses réserves considérables en lignite, garanties chez elle pour 350 ans. Les recherches menées par les industriels allemands pour perfectionner les centrales à flamme démontrent que nos voisins ne sont pas prêts, même s'ils mettent en avant les énergies renouvelables, à renoncer à cette ressource.

Pour notre part, nous ne possédons pas de réserve énergétique fossile équivalente, sauf à prendre pour argent comptant les annonces sur les gaz de schiste. Pourtant notre pays a besoin, comme nos voisins, d'un socle de sécurité énergétique qui lui permette de faire face aux incertitudes des marchés et de la géopolitique. Ce socle, il est aujourd'hui constitué par notre production électrique à base d'énergie nucléaire. Renoncer du jour au lendemain à cette ressource, à notre filière nucléaire

dont le développement a commencé dans l'immédiat après-guerre, avec la décision du général de Gaulle de créer un institut chargé d'étudier toutes les applications de l'atome, n'aurait donc pas pour nous les mêmes conséquences que pour l'Allemagne.

Cet exemple montre combien les différences historiques, géographiques, démographiques, économiques et même culturelles peuvent modifier les décisions politiques en matière d'énergie d'un pays à l'autre. C'est pourquoi nous ne devons pas prôner des solutions uniformes pour tous. C'est pourquoi, aussi, nous ne devons écarter *a priori* aucune des « énergies du futur » qui seront évoquées aujourd'hui.

La seconde raison pour laquelle nous ne pouvons pas nous permettre de tout miser sur un petit nombre de technologies, c'est que le temps de l'énergie est un temps long. L'unité dans ce domaine, c'est le demi-siècle. A une telle échelle, nous ne pouvons pas avoir de certitude sur les innovations technologiques à venir. Il serait donc illusoire et dangereux de vouloir tout parier sur quelques solutions, en espérant que les progrès qui seront réalisés permettront d'aplanir tous les obstacles, car toute voie technologique présente des opportunités et des difficultés.

C'est pourquoi, dans le rapport de l'Office parlementaire que j'évoquais tout à l'heure, nous avons proposé une évolution progressive de notre bouquet énergétique jusqu'à la fin du siècle.

En prenant en considération le délai indispensable pour passer du concept scientifique à la maturité industrielle et le besoin de caler le bouquet d'approvisionnement électrique sur un socle énergétique solide, nous avons estimé que les énergies renouvelables, en premier lieu l'éolien et le solaire, ne pourront prendre une place véritablement conséquente au sein du bouquet énergétique qu'au terme d'un processus de plusieurs dizaines d'années qui est conditionné par le développement de nouvelles solutions de stockage massif de l'énergie.

En effet, pour le stockage massif de l'énergie nous disposons aujourd'hui de plusieurs pistes technologiques : l'hydrogène, les hydrocarbures synthétiques, les stations de pompage marines ou terrestres, l'air comprimé... Mais il est impossible de savoir à l'avance lesquelles de ces technologies permettront de répondre aux besoins de demain. D'ailleurs, il est probable que plusieurs d'entre elles devront, suivant les circonstances et les besoins, être déployées.

De la même façon, nous devons poursuivre les recherches dans le domaine de l'énergie nucléaire. Nous ne pouvons pas nous contenter de prolonger indéfiniment les centrales nucléaires existantes, et d'ailleurs cela ne dépend pas de nous, mais de la décision souveraine de l'Autorité de sûreté nucléaire. Qui plus est, les ressources en ura-

nium naturel ne sont, pas plus que les ressources fossiles, infinies. Aussi, nous devons développer les réacteurs nucléaires de génération IV qui pourraient nous permettre d'utiliser nos réserves considérables en uranium appauvri pour produire de l'électricité pendant plusieurs milliers d'années.

A partir de là, nous avons dessiné à grands traits un scénario « raisonné » de déploiement des énergies renouvelables.

Ce scénario prévoit pour la période s'étendant jusqu'à la fin du XXI<sup>e</sup> siècle un déploiement progressif, et dans des conditions de coûts de plus en plus favorables, à la fois des énergies renouvelables et des réacteurs nucléaires de troisième, puis de quatrième génération – la part de ces derniers se réduisant progressivement. Les technologies de stockage d'énergie devraient commencer à se déployer vers le milieu du siècle. La part des énergies renouvelables dans la production d'électricité serait calée sur la capacité du système énergétique à compenser leur intermittence, jusqu'au milieu du siècle encore largement par les moyens classiques à flamme, ensuite, de plus en plus, par les moyens de stockage émergents.

Dans cette vision du bouquet énergétique, à la fin du siècle, la production d'électricité s'affranchirait presque complètement des énergies fossiles, et donc les émissions de CO<sub>2</sub>, les filières carbonées étant appelé progressivement à reconverter leur savoir-faire dans la gestion du stockage d'énergie.

La « trajectoire raisonnée » ainsi proposée en prenant en consi-

dération le délai « historiquement plausible » de maturation industrielle des solutions technologiques dans le secteur de l'énergie, ramènerait ainsi l'énergie nucléaire à une part de 50 à 60 % de la production totale actuelle vers 2050 et de l'ordre de 30 % en 2100.

Mais ce scénario, même si RTE a bien voulu lui accorder quelque crédit en l'adoptant comme scénario médian pour le long terme dans son dernier bilan prévisionnel, n'est qu'une des évolutions possibles de notre bouquet énergétique. Des innovations inattendues, ou des technologies connues dont nous n'avons pas envisagé certaines évolutions, pourraient bouleverser entièrement, d'ici à 20 ou 30 ans, nos perspectives dans ce domaine. Nous allons donc explorer de la façon la plus ouverte et la plus large possible, sans aucun « a priori », le champ de ces « énergies du futur », avant de les replacer dans le contexte géopolitique diversifié du monde tel qu'il est. Nous allons évoquer, à la lumière des plus récentes avancées de la science, les opportunités de ruptures technologiques et leurs conséquences sur la transition énergétique à venir. Puis nous évoquerons les situations particulières des principales régions du monde qui sont toute confrontées à cette même question.

Christian Bataille

# Rouvrir le débat énergétique

*Michel Derdevet* \*, Maître de conférences à l'Institut d'études politiques de Paris - Professeur au Collège d'Europe de Bruges

**L**e début du XXI<sup>e</sup> siècle n'a pas été seulement marqué par la crise économique la plus profonde depuis un siècle ; la période a aussi été scandée par des événements majeurs et inédits dans le champ énergétique : le développement rapide du gaz de schiste aux Etats-Unis et son interdiction en France, l'accident de la plate-forme BP en Louisiane, les mouvements de révolte dans les pays arabes et la disparition momentanée de la production libyenne, la catastrophe de Fukushima, la décision allemande – unilatérale – de sortie du nucléaire, la décision britannique de révolutionner leur système énergétique... Autant d'événements qui, par leur soudaineté autant que leur portée, obligent à rouvrir le débat énergétique, avec comme toile de fond la menace d'un réchauffement du climat aux effets incontrôlables.

Avant tout, une évidence : l'un des défis majeurs du nouveau siècle résultera de la croissance démographique qui portera la population mondiale de 7 à 9 milliards d'individus d'ici à 2050. Les 2 milliards de nouveaux venus nous rejoindront avec des besoins matériels de nourriture, d'eau, d'énergie... Certaines de ces ressources seront rares localement et provoqueront des tensions régionales (les guerres de l'eau menacent, les terres agricoles manqueront), d'autres seront suffisantes, mais poseront des problèmes globaux (l'impact de l'exploitation des énergies fossiles sur le climat). Drôle de planète, marquée à la fois par le parc grandissant d'équipements divers, électroménager et électronique, qui symbolisent l'absence de frugalité des consommateurs des pays les plus riches à l'égard de l'électricité et, dans le même temps, par 1,5 milliard d'individus qui n'ont pas accès à l'électricité et voient leur développement économique entravé.

Ces besoins sont satisfaits aujourd'hui à 80 % par des énergies polluantes, on le sait. Le cœur du cahier des charges de la politique énergétique passera donc par la promotion de sources moins nocives (hydraulique, biomasse, nucléaire, éolien, solaire, géothermie...), mais également par la promotion de modes de consommation nécessitant beaucoup moins d'énergie. C'est la problématique de l'efficacité énergétique et de l'organisation des systèmes énergétiques. Globalement, on estime que nos besoins principaux pourraient être satisfaits en consommant 20 % d'énergie en moins. Compte tenu de l'équation énergie/climat, l'action sur la demande est donc un axe prioritaire de toute politique énergétique moderne.

## 1. Un virus dans le système énergétique : le réchauffement climatique

L'urgence est là. Si aucun changement majeur n'intervient dans le système énergétique mondial dans les cinq ans qui viennent, il sera impossible de tenir l'objectif d'une hausse maximale de 2 °C d'ici à 2050. Il faut donc, très vite, concentrer tous les efforts sur l'efficacité énergétique.

Or, la consommation d'énergie de notre planète s'emballa ; elle va augmenter de plus d'un tiers d'ici à 2035, la Chine, l'Inde et le Moyen-Orient représentant 60 % de cette croissance. Signe des temps, c'est en 2010 que la Chine est devenue le premier pays consommateur d'énergie, devant les Etats-Unis, et le premier émetteur