

OBSERVATIONS prononcées à la suite de la communication de Pierre Gadonneix
(séance du lundi 23 janvier 2012)

Michel Albert: Vous nous avez révélé que nous aurions suffisamment de réserves en énergies fossiles pour répondre aux besoins de la consommation pendant au moins deux siècles encore. Mais à quel prix cela se fera-t-il ? Ne peut-on craindre que ne s'envole, par exemple, le prix du pétrole, ce qui accroîtrait les écarts entre les pays développés, qui pourraient continuer à alimenter leur économie en énergie, et les pays sous-développés, qui n'auraient plus assez d'argent pour acheter de l'énergie ?

Réponses: Ma conviction est qu'en effet les prix de l'énergie vont augmenter- pas uniquement en France, mais certainement de façon globale. En raison de plusieurs facteurs dont : la raréfaction croissante des ressources, mais également des incertitudes géopolitiques, des besoins de sophistication des technologies pour accéder à des ressources de plus en plus éloignées, du renchérissement des mesures pour assurer la sûreté de toutes les technologies, de la prise en compte de plus en plus inévitable des externalités négatives comme par exemple les émissions de CO₂, le coût d'accès aux gisements augmente, ce qui se traduit inévitablement dans les prix de vente. C'est pour cela que, dans tous les pays, on se préoccupe de ne pas laisser au bord de la route les populations qui pourraient ne pas avoir accès à l'énergie. A ce jour, je le rappelle, il y a plus d'un milliard et demi d'individus sans accès à l'énergie moderne dans le monde, et entre 50 et 125 millions de personnes dans l'Union européenne, notamment avec l'essor des énergies propres, plus onéreuses. À cet égard, il faut certes que les politiques publiques donnent le bon signal prix – sinon, la facilité pousserait à ne pas faire les investissements nécessaires au développement de la filière énergétique – mais il faut également apporter des corrections à ce signal prix afin de permettre à tous d'accéder à l'énergie.

L'ONU a pris dans ce sens une initiative remarquable pour faire de 2012 l'année de l'énergie durable pour tous et catalyser les innovations politiques et techniques pour favoriser l'accès à l'énergie. Les défis sont immenses mais on peut les relever, car le problème des ressources n'est pas tant leur volume global mais leur inégale dispersion sur la planète : tandis que l'Europe n'a pas un sous sol très riche, des pays très pauvres comme l'Inde sont très riches en charbon mais également en soleil ; L'Asie, l'Amérique Latine et l'Afrique comptent parmi les plus gros potentiels en énergie hydraulique par exemple. Il faut donc rendre possible des innovations humaines et techniques pour que ces pays soient en mesure d'exploiter leurs potentiels et faire baisser les coûts des technologies concernées.

Mais je suis optimiste. En effet, à la conviction que le prix de l'énergie va augmenter s'ajoute celle que cette augmentation va favoriser le développement de nouvelles technologies, notamment pour l'exploitation des ressources fossiles, mais également des renouvelables. Il est évident que les ressources fossiles sont limitées et que leur exploitation devra cesser un jour. Mais nous constatons depuis un demi-siècle qu'à chaque fois que l'on a cru avoir atteint la limite, une percée technologique a repoussé cette limite. Ainsi, pour le pétrole, y a-t-il eu les forages horizontaux, puis les forages en mer, d'abord en basse profondeur avec des plateformes fixes, puis, aujourd'hui, en grande et très grande profondeur avec des plateformes flottantes. Je

pourrai citer également la percée technologique formidable que représente l'extraction du gaz de schiste. Alors qu'en France, on s'interdit même de savoir si l'on dispose de réserves exploitables en gaz non conventionnels, aux États-Unis l'exploitation des gaz de schiste a permis de doubler les réserves du pays et de sécuriser l'approvisionnement de l'économie nationale, de proposer un gaz à très bas coût (moins de la moitié du prix du gaz en Europe actuellement) et va même rendre possible d'exporter ce gaz et d'en tirer des bénéfices commerciaux. Pour les renouvelables, les coûts sont sur un trend à la baisse, et des innovations sont attendues dans le solaire photovoltaïque par exemple grâce aux technologies avec des couches minces.

Je suis convaincu que les ressources en énergie de la planète sont suffisantes ; en revanche, je suis convaincu de l'urgence, pour protéger notre environnement, d'assurer la transition vers des sources d'énergie non émettrices de CO₂ et de pourvoir aux besoins énergétiques des plus démunis.

*
* *

François Terré : Qu'en est-il de l'énergie éolienne ?

Réponse : D'un point de vue strictement économique, parmi les énergies renouvelables, hors énergie hydraulique, l'énergie éolienne est la plus proche de la compétitivité. Les éoliennes terrestres en Europe produisent actuellement une énergie qui n'est que de 20 à 30% plus chère que l'énergie thermique. En revanche, les éoliennes en mer produisent, pour l'instant, une énergie beaucoup plus chère. Il est probable que l'énergie éolienne va devenir assez rapidement compétitive, notamment dans les zones venteuses, la logique étant de développer l'éolien dans les zones venteuses et le solaire dans les zones ensoleillées. Ce truisme mérite d'être énoncé car, jusqu'à présent, ce n'est pas ce qui a été fait. Ainsi le solaire s'est développé essentiellement en Allemagne, pays qui ne bénéficie pourtant pas d'un ensoleillement optimal.

À propos du solaire, il faut se rappeler que l'Europe du nord bénéficie de 1 500 heures d'ensoleillement annuel (sur 8280 heures) alors que l'Algérie, la Floride ou la Californie, par exemple, bénéficient de 3 000 heures d'ensoleillement. Par ailleurs, en Californie par exemple, le pic de production solaire concorde avec le pic de consommation de pointe liée aux besoins de la climatisation. La conséquence est évidemment que dans ces derniers pays le solaire est deux fois plus rentable qu'en Europe du nord. On estime que très rapidement le solaire va être compétitif dans les pays chauds et l'éolien dans les pays venteux, dont l'Europe.

*
* *

Marcel Boiteux : J'ai lu récemment qu'à l'échelle mondiale, le nucléaire était abordé d'une façon relativement raisonnable et que seules l'Allemagne, l'Autriche et la Suisse manifestaient une opposition vraiment radicale au nucléaire. Confirmez-vous que l'opposition au nucléaire soit aussi singulièrement axée sur les trois pays cités ?

En ce qui concerne le réchauffement climatique, on a l'impression qu'à la suite des récents sommets, qui n'ont pas débouché sur des décisions très efficaces, la question climatique a cessé d'être une préoccupation majeure, sauf en Europe. Cette impression, à certains égards inquiétante, vous paraît-elle correspondre à la réalité ?

À propos des éoliennes, je me contenterai de remarquer que produire des pommes-de-terre au prix du caviar, ce n'est pas encore de la compétitivité.

Réponse : Il est exact et frappant que ce soit l'Europe seule (je fais ici un cas à part du Japon, légitimement traumatisé) et, plus précisément, l'Allemagne, qui ait relancé le débat sur le nucléaire après Fukushima. Et encore faut-il rappeler que la décision Allemande était déjà en germe depuis bien longtemps, puisqu'en 1998 la sortie du nucléaire avait déjà été prévue par la coalition rouge/vert, sortie sur laquelle A. Merkel était revenue quelques années plus tard pour finalement l'entériner en mars 2011. Les peuples Allemands et Autrichiens sont historiquement opposés au nucléaire. Fukushima n'a été que l'événement déclenchant pour l'Allemagne, pas le déterminant fondamental. La Suisse et l'Italie ont également été souvent citées comme abandonnant le nucléaire mais la Suisse a décidé un calendrier de sortie très étalé dans le temps à horizon 2034, qui montre au contraire qu'elle continuera encore d'exploiter ses centrales pendant plus de 20 ans ; et la décision de l'Italie remonte quant à elle à 1987 après Tchernobyl.

À part ces trois pays, l'ensemble des pays qui avaient des programmes nucléaires les ont confirmés depuis Fukushima et ce sont plus de 60 centrales qui sont actuellement en construction dans le monde. Il faut être conscient que le monde aura besoin de l'énergie nucléaire pour approvisionner sa croissance économique dans les 20-30 prochaines années tant les besoins sont importants. Les émergents en tête- la Chine notamment- maintiennent donc leur intérêt pour le nucléaire. Aux États-Unis, c'est un non-sujet.

Pour revenir à l'Europe, en Grande-Bretagne, le débat a eu lieu, mais il s'est déroulé avec sérieux et mesure alors même que le pays se trouvait dans une impasse terrible : d'une part, le pic de la production gazière en mer du Nord était dépassé et la production commençait à diminuer ; d'autre part, le parc nucléaire britannique allait devenir obsolète en quelques années. Tony Blair avait lancé le débat et le Parlement a, *in fine*, voté une loi de programmation énergétique, loi qui n'est plus contestée et qui prône clairement le recours au nucléaire, aux côtés du développement des ressources renouvelables comme l'éolien offshore, ce qui montre que nucléaire et renouvelables ne sont pas incompatibles, bien au contraire. En Pologne, vous savez qu'il existe des projets de développement nucléaire. La Suède qui est très nucléarisée, n'a pas bougé depuis Fukushima etc. Donc oui, pour l'instant seuls quelques pays d'Europe – l'Allemagne notamment- semblent s'opposer à l'énergie nucléaire.

Pour ce qui est du réchauffement climatique, on constate en effet dans tous les pays une tendance à considérer que les mesures visant à juguler les émissions de CO₂ ne sont plus la priorité, et sont loin derrière les mesures pour assurer la croissance économique. Au sein du Conseil Mondial de l'Énergie, on fait un sondage annuel auprès de nos 90 pays membres, des questions les plus prioritaires. Et, en 2012, c'est clair, la priorité aujourd'hui pour tous, c'est la croissance, la suffisance alimentaire et le développement.

À ce propos, la rencontre que j'ai eue il y a quelque temps avec le ministre chinois de l'énergie est très instructive. Ce monsieur m'a tout d'abord dit fermement que les pays développés qui, pendant un siècle, avaient déversé sans frein aucun du CO₂ dans l'atmosphère et qui avaient consommé une grande partie des réserves en matières premières, n'avaient aucun droit à réglementer la consommation en énergie

des Chinois, qui est de toute façon quatre fois moins importante par habitant que celle des Américains (même si en termes de consommation globale, la Chine est depuis 2010 le premier pays consommateur d'énergie primaire, devant les Etats-Unis). Après cette mise en garde, le ministre a ajouté que son gouvernement était néanmoins pleinement conscient qu'il ne serait pas possible pour les pays émergents d'avoir le même scénario de développement que les pays développés, tout simplement parce que la vie deviendrait impossible, y compris en Chine, ne serait-ce qu'en termes de pollution de l'air par exemple. C'est la raison pour laquelle la Chine s'engage dans des politiques importantes de développement des énergies renouvelables, du nucléaire. De façon générale, les pays émergents, les BRICS ont pris conscience des enjeux et sont désormais partie prenantes des négociations internationales. A Durban tous sauf l'Inde se sont même montrés plutôt ouverts à envisager des accords juridiquement contraignants à partir de 2020. Le monde bouge donc, mais pas au même rythme que l'Europe.

À mes yeux, le CO₂ est un indicateur légitime pour mesurer à la fois le rythme auquel on consomme des énergies fossiles et le degré de pollution de la planète. Ce qu'en fait tout le monde souhaite, y compris les plus réticents, ce serait de savoir quel sera le prix du CO₂ dans dix ans, cela aiderait à sécuriser les financements d'infrastructures nécessaires. Il va de soi que, si l'Europe est seule à s'imposer des mesures drastiques de réduction d'émission de CO₂, elle méritera un prix de vertu, mais elle s'appauvrira considérablement.

*
* *

Georges-Henri Soutou : Aujourd'hui, en France, le courant électrique coûte environ deux fois moins cher qu'au début des années soixante-dix. L'historien rappellera que la France a souffert d'une rareté de l'énergie dès la fin du XVIII^e siècle, ce qui, à partir de la première guerre mondiale, a engendré une politique de l'État appuyée sur l'industrie, d'abord pour le pétrole et, après la deuxième guerre mondiale, pour le nucléaire. Ce n'est donc pas par hasard que l'on a pu arriver à la situation actuelle et oublier le surcoût qu'imposait le prix de l'énergie à l'économie française par rapport aux économies britannique ou allemande.

Quand, aujourd'hui, on prône la poursuite du programme nucléaire, d'aucuns objectent que le coût du démantèlement des centrales nucléaires en fin de vie rend l'énergie nucléaire peu compétitive. Quelle est votre avis sur ce sujet ?

L'Allemagne vient de prendre des décisions en politique énergétique qui risquent d'entraîner pour l'industrie un surcoût fâcheux, alors même que l'industrie est le fer de lance de la florissante économie allemande. Comment en est-on arrivé là ?

Le protectionnisme, de nos jours, ne s'exerce plus par les tarifications douanières, qui n'existent plus au sein de l'Union européenne, mais par le jeu des normes, normes que l'on impose pour décourager les productions du partenaire, comme le fait fort bien l'industrie automobile. Peut-on craindre que l'Union européenne en vienne à définir des normes en matière nucléaire qui poseraient un problème à notre filière ?

Réponse : Le coût de démantèlement des centrales est bien entendu pris en compte dans les comptes d'EDF. Des provisions assez considérables ont été constituées depuis 2005, précisément en prévision de ces démantèlements et ces provisions sont placées dans des structures extérieures à l'entreprise. La Cour des

comptes doit du reste publier prochainement un rapport sur ce sujet. En tout état de cause, même s'il devait y avoir une réévaluation par la Cour des montants des provisions, cela n'aurait qu'un impact très marginal sur le coût du Kilowatt/heure, 1 ou 2 centimes tout au plus car il faut bien comprendre que ces montants sont à étaler dans le temps et sur plusieurs réacteurs.

En ce qui concerne l'Allemagne, l'opposition au nucléaire participe d'une conviction ancienne et très profondément ancrée dans l'esprit de nombreux Allemands. Cédant à la pression de son opinion publique, Angela Merkel, qui personnellement était favorable au nucléaire, a dû prendre les mesures d'abandon du nucléaire que l'on connaît. Mais soucieux de ne pas nuire à l'industrie allemande, le gouvernement fédéral a prévu que le surcoût de l'énergie dû à l'abandon du nucléaire ne serait pas à la charge de l'industrie, mais des particuliers. Les tarifs vont donc doubler pour les consommateurs particuliers, mais l'industrie continuera à bénéficier de tarifs compétitifs.

Les normes peuvent certes servir au protectionnisme, mais elles peuvent aussi favoriser le développement à l'international. L'aéronautique, avec le succès de la France et de l'Europe sur ce marché, en fournit la preuve. C'est grâce aux normes de sûreté que le duopole Airbus/Boeing a pu continuer à se partager le gigantesque marché des long-courriers. Je souhaiterais vivement que des normes de sûreté soient établies de même façon pour le nucléaire, ce qui ne manquerait pas de favoriser, au niveau international, le nucléaire français, dont l'expertise est reconnue. Avoir des normes mondiales représenterait pour la France une formidable opportunité. Mais il faudrait que la Chine les accepte, ce qui est loin d'être acquis à ce jour.

*
* *

Mireille Delmas-Marty : Vous avez à plusieurs reprises évoqué la nécessité d'une gouvernance mondiale. Comment concevez-vous une telle gouvernance ? Si l'on parvient à adopter des normes mondiales, il faudra bien entendu veiller à leur application. Pour veiller à ce qu'elles soient appliquées et surtout pour décider de ce qui doit être fait en cas de non-application, et envisager le cas échéant un système de sanction, quelle forme devrait prendre la gouvernance mondiale ?

Réponse : La question que vous soulevez est particulièrement délicate pour le nucléaire qui, à la différence de l'aéronautique, est constitué d'éléments non mobiles. En effet, en matière d'aviation, tous les pays sont libres d'interdire à un avion d'atterrir. En cas de non-respect des normes de sécurité, un avion qui ne pourrait aller nulle part serait évidemment condamné à très court terme et disparaîtrait du marché. Il en va différemment pour les centrales nucléaires.

Permettez-moi simplement de dire qu'en France le système de contrôle de sûreté fonctionne très bien. Pour que des autorités de sûreté soient efficaces, il faut qu'elles soient compétentes, autonomes et qu'elles disposent de moyens d'action. C'est exactement le cas de l'Autorité de sûreté nucléaire en France. Même les antinucléaires, lorsqu'ils critiquent la politique nucléaire, ne critiquent pas l'Autorité de sûreté. Je crois sincèrement que tous les pays devraient s'inspirer de notre modèle. Tous ont des autorités de sûreté, mais elles sont plus ou moins compétentes, plus ou moins autonomes et plus ou moins capables de prendre et faire appliquer des décisions. En France, si un ingénieur de l'Autorité de sûreté constate une anomalie

dans une centrale et décide d'arrêter les réacteurs, la centrale cesse aussitôt de fonctionner.

En faveur d'une gouvernance mondiale des normes de sûreté nucléaire, je dirai que le consensus est plus facile à obtenir que pour le CO₂. Trois leviers permettent d'avancer. Ce sont d'abord les opérateurs énergétiques, une vingtaine dans le monde, regroupés au sein d'une structure appelée WANO (World Association of Nuclear Operators), qui ont accepté une certaine transparence et se sont mis d'accord sur des règles, à savoir notamment que toute centrale nucléaire dans le monde peut être visitée par des groupes d'audit comprenant des représentants de tous les pays (c'est ce qu'on appelle des « peer-reviews »). Le deuxième levier est fourni par les contacts entre les Autorités de sûreté, qui poursuivent toutes le même but et pour qui les enjeux économiques sont inexistantes. À cet égard, la convergence est particulièrement forte au niveau européen. Mais il faut bien sûr éviter que cette convergence européenne ne se détache du reste du monde et pour cela, la collaboration avec l'Asie et l'Amérique est indispensable. L'organisation des régulateurs mondiaux (WENRA) doit être le lieu de cette convergence et de cette surveillance et aide mutuelle. Le troisième levier est l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) à Vienne ; elle a les compétences, elle a l'autonomie, mais elle ne dispose malheureusement d'aucun pouvoir en matière civile. Renouveler la gouvernance mondiale, cela veut donc dire non seulement renforcer chacune des institutions existantes (WANO, WEBRA, AIEA), mais également faire en sorte qu'elles se coordonnent davantage, qu'elles poursuivent des objectifs communs de standards de sûreté par exemple.

*
* *

Marianne Bastid-Bruguière : Dans toute la zone pacifique, en Chine, en Corée et bien entendu au Japon, l'opinion publique s'inquiète des effets à long terme que pourraient induire les radiations qui ont émané de Fukushima et qui ont contaminé aussi bien l'océan que la terre. On pensait que les explosions nucléaires de Hiroshima et Nagasaki avaient permis d'acquérir un certain nombre de données, mais il est apparu que les mesures n'avaient jamais été faites et c'est donc l'incertitude qui angoisse aujourd'hui les populations. Êtes-vous en mesure de nous apporter quelques éclaircissements ?

En ce qui concerne le décarbonage des systèmes énergétiques, où en est aujourd'hui la technologie ? Ne connaît-on encore que des systèmes très coûteux et donc réservés aux pays riches soucieux de l'environnement ou bien existe-t-il d'ores et déjà des techniques financièrement plus abordables ?

Par ailleurs, quel est l'état des recherches concernant les énergies nouvelles, concernant le stockage et le transport de l'énergie et concernant l'optimisation de la production traditionnelle d'énergie ?

Enfin, vous avez évoqué la nécessité de procéder à des investissements considérables en matière d'énergie. Dans quelle mesure ces investissements doivent-ils être l'œuvre des États ou des grandes firmes internationales qui dominent le secteur de l'énergie ?

Réponse : Il n'y a malheureusement pas de réponse simple à votre première question car il n'existe pas de conclusion définitive sur les conséquences que

pourraient avoir eu l'exposition à des irradiations faibles. En effet, s'il existe des études scientifiques et publiques, notamment dans le cadre du Comité scientifique des Nations unies pour l'étude des effets des rayonnements ionisants (UNSCEAR), et des suivis des populations réalisées encore aujourd'hui, par exemple, après Nagasaki, Hiroshima et plus récemment Tchernobyl ; ces mesures ont permis de connaître les effets de l'exposition au-delà de certains seuils d'irradiation.

En revanche, les travaux scientifiques ne sont pas parvenus à mettre en évidence l'existence d'effets sur la santé de l'exposition à de faibles doses. C'est sans doute cette incertitude résiduelle qui fait que le nucléaire, alors même qu'il est infiniment moins meurtrier que, par exemple, les mines de charbon (un millier de morts rien qu'en Chine chaque année), suscite des inquiétudes, d'autant plus que le danger n'est pas visible.

Pour ce qui est du CO₂, la technique qui consiste à le capter, à le stocker et/ou à le transformer est extrêmement coûteuse et elle est encore très loin d'être compétitive. Nous avons besoin de faire avancer la R&D sur ce sujet, notamment en construisant des démonstrateurs en Europe. Par contre, il est possible de réduire efficacement les émissions de CO₂ par les économies d'énergie et par le développement des énergies renouvelables. Ces dernières présentent toutefois un grand inconvénient à l'exception de l'énergie hydraulique, tant que nous n'avons pas de solution de stockage-, c'est d'être intermittentes, et de façon aléatoire.

Au Conseil mondial de l'énergie, nous pensons que les politiques publiques sont absolument nécessaires. Personne n'envisage plus d'ailleurs de confier la décision de procéder à des investissements ou de fixer le prix de l'énergie aux seules forces du marché. Une des exigences pour que des investissements puissent être faits conformément aux besoins est qu'il y ait une relative stabilité des prix. Or, seul l'État est, à mon sens, en mesure de donner le bon signal qui saura susciter les investissements privés dont on ne saurait se passer. De toute façon, dans le domaine du nucléaire, il y a toujours, pour des raisons évidentes, intervention de l'État et garantie publique, ce qui n'interdit toutefois nullement les investissements privés.

*

* *