

# **Les énergies de 2050 : quel avenir pour le nucléaire ?**

**Jacques FOOS,**  
**Professeur Honoraire au Conservatoire National des Arts et Métiers**  
**(Sciences et Technologies Nucléaires)**

Les challenges de ce siècle sont l'énergie et l'eau douce. Tous deux sont indispensables à la vie et au développement économique. Pour ce qui concerne l'énergie, divers scénarios conduisent à des demandes extrêmement fortes d'ici 2050. En effet, alors que nous avons multiplié par 10 notre consommation mondiale entre 1900 et 2000, passant de 1 à 10 Gtep par an, celle-ci devrait se situer entre 32,5 (croissance identique à celle du siècle dernier) et 57 Gtep/an (croissance se basant sur l'évolution actuelle depuis 10 ans : c'est donc la plus réaliste !). 1 Gtep (gigatep) correspond à 1 milliard de tep (tonne équivalent pétrole). Pour se fixer les idées, un Français consomme 3 tep par an.

Cette croissance exceptionnelle dans les besoins énergétiques est due à la forte demande, tout à fait légitime, des pays en voie de développement, liée à la démographie galopante que l'on constate depuis un demi-siècle : chaque jour, la population de la Terre augmente de 225 000 humains (365 000 naissances : plus de 4 par seconde - 91 % en Asie, Afrique et Amérique latine - auxquelles il faut retrancher 140 000 décès). Or, d'ici 40 ans, on va voir disparaître les deux sources d'énergies les plus utilisées aujourd'hui : le pétrole « économique » et le gaz naturel (57% des ressources au total) et on va devoir limiter de façon drastique l'usage des combustibles fossiles (les deux mêmes plus le charbon), protocole de Kyoto et développement durable obligent : soit 85% des ressources actuelles

Le second challenge est celui de l'eau douce : les besoins de la planète augmentent de 64 milliards de m<sup>3</sup> chaque année. La seule source d'approvisionnement possible provient du dessalement de l'eau de mer. Or, ceci est très énergivore : 5 kWh par m<sup>3</sup>. Puisque le recours aux énergies fossiles devient limité, cela correspond à l'installation, chaque année, de 30 réacteurs nucléaires EPR ou encore de 65 000 éoliennes de 5 MW

Que faire ? Quel avenir laissons-nous à nos enfants, nous qui aurons épuisé ces ressources carbonées en polluant la planète et en en détraquant le climat ? Il reste les autres ressources qui représentent aujourd'hui 20 % de l'énergie, soit 2 Gtep/an alors qu'il en faudra au minimum 30 Gtep/an dans 40 ans. Disons-le tout de suite : on ne pourra pas multiplier d'ici là leur production par 15. Ceci veut dire que l'on continuera à exploiter les combustibles fossiles et notamment le charbon, au détriment du respect environnemental promis, mais il convient bien sûr de développer les autres sources d'énergie non émettrices de CO<sub>2</sub>.

Pour mesurer l'étendue du problème, on peut se livrer au raisonnement simpliste suivant. Foin d'écologie et impasse sur l'économie : on installe des éoliennes et du solaire partout sur la planète où on peut le faire ( ce qui revient à multiplier leurs capacités par 300 ! ) ; même chose avec la biomasse, la géothermie, l'hydraulique, l'énergie des mers, .... Nous serons réduits à conserver la même consommation de pétrole et gaz (donc moins économiques et plus polluants à extraire) et peut-être même à doubler celle de charbon. Il faut espérer que nous aurons fait le maximum pour économiser l'énergie. Économie possible, tous efforts confondus : 1,5 Gtep/an (15 % de notre consommation actuelle : c'est considérable !).

Malgré ce bilan, il manque encore 5,5 Gtep/an pour respecter le scénario le moins énergivore (qui n'est pas, encore une fois, celui que l'on suit depuis 10 ans !). Seul le nucléaire peut apporter ce complément, ce qui correspond à 3 500 réacteurs dans le Monde d'ici 40 ans. C'est un objectif bien sûr quasiment impossible à réaliser. De surcroît, il faudrait y ajouter le dessalement de l'eau de mer : 1200 réacteurs EPR de plus d'ici 2050 (on a déjà saturé la planète d'éoliennes : on ne peut plus en rajouter).

Ceci veut dire que l'on va manquer d'énergie dans 40 ans et, également, qu'on ne peut pas se passer du nucléaire. Il est raisonnable de penser que l'on installera un millier de réacteurs de type EPR. L'industrie française est particulièrement bien placée pour relever ce défi ; c'est en effet la seule à avoir continué, ces dernières décennies à construire des centrales. C'est donc celle qui a le meilleur retour d'expérience, ce qui est primordial dans ce domaine où la sûreté doit être privilégiée. C'est un marché de plus de 5 000 milliards de dollars sur lequel les entreprises françaises se doivent d'être présentes.

Se pose bien entendu le problème des ressources en uranium. Actuellement , les réserves connus correspondent à 400 ans au rythme actuel de consommation. Si ce rythme augmente fortement, il va falloir trouver d'autres gisements. Or, la mer contient 1000 fois plus d'uranium que l'écorce terrestre et des travaux de recherche ont montré, en particulier ceux menés au Conservatoire National des Arts et Métiers et à l'Université de Lyon, que cet isolement d'uranium de l'eau de mer était technologiquement et économiquement possible. S'ajoute à cette perspective, celle des réacteurs de 4<sup>ème</sup> génération qui produisent plus de combustible qu'ils n'en consomment : ce sont les réacteurs dits « surgénérateurs » dont le prototype était Superphénix. En stoppant ce réacteur en 1998 pour faire plaisir aux antinucléaires, le Premier Ministre de l'époque, Lionel Jospin, a permis aux Américains de devenir les nouveaux leaders de cette filière. *Nous achèterons aux Américains les brevets d'un appareil sur lequel nous avons 20 ans d'avance sur tout le monde !*

Les autres challenges du nucléaire sont la formation des ingénieurs par milliers, la gestion des déchets radioactifs dans des délais raisonnables à l'échelle humaine (c'est possible !) et enfin contraindre tous les pays constructeurs de centrales de respecter les mêmes normes en matière de sûreté que celles exigées aujourd'hui des réacteurs du monde occidental.

Bien sûr la France, sous la poussée des antinucléaires, pourrait sortir du nucléaire ; c'est un petit pays qui se retrouverait alors, si on considère l'impact économique d'un tel abandon (au bas mot 60 milliards d'euros comme pour nos voisins italiens qui ont abandonné le nucléaire dans les années 1990) au 300<sup>eme</sup> rang mondial. Mais, à l'échelle de la planète, la croissance de l'énergie nucléaire est inéluctable. Autant rester dans ce train en marche et faire bénéficier les autres pays de notre expérience de pionnier dans cette technologie – ce ne peut être qu'extrêmement profitable pour notre pays et ...pour la planète.

*(juin 2008)*