Réalisme (suite): le maître-mot en matière d'approvisionnement électrique

Depuis 1991, on n'extrait plus assez d'uranium pour couvrir les besoins des 450 centrales nucléaires civiles actuelles. La différence est comblée par l'utilisation des stocks militaires. En 2003, la demande en combustible nucléaire a été satisfaite pour moitié par des ressources minières et pour moitié par des ressources militaires[1].

Les gisements que l'on découvre aujourd'hui sont presque tous plus pauvres en uranium que ceux déjà exploités. De plus, un gisement n'est jamais exploité en totalité, par manque de rentabilité économique, même à un prix élevé de l'uranium, ou du fait d'un risque financier trop élevé compte tenu des difficultés rencontrées[2]. Cependant, vu qu'au prix actuel le combustible ne pèse que 5 à 10% des coûts d'une centrale, la principale limitation provient de la nature du gisement et des obstacles techniques à son exploitation, quel qu'en soit le coût. **Le manque d'uranium limitera ainsi peu à peu l'utilisation d'une partie des centrales nucléaires entre 2015 et 2025.** Puis la production d'uranium diminuera et, avec elle, la production d'électricité nucléaire[3]. De quoi se faire du souci pour les nouvelles centrales à amortir en 40 ans au moins...

L'uranium naturel ne contient qu'une petite fraction (0.7%) d''uranium 235, qui seul donne lieu à la fission et constitue ainsi la source d'énergie des centrales nucléaires. Il faut donc avoir recours à des procédés physiques particuliers, tels que la diffusion gazeuse ou l'ultracentrifugation pour son enrichissement. Cette opération, qui produit de l'uranium enrichi entre 4 et 5%[4], se fait en France à l'aide d'autres centrales nucléaires ou aux USA avec des centrales à charbon. Cet enrichissement demande énormément d'énergie. En France, sur les 58 réacteurs existants, 4 ne sont dévolus qu'à produire de l'énergie pour effectuer cet enrichissement. C'est sans compter la préparation de la poudre d'uranium, appelée uranate ou "yellow cake", qui est fabriquée à partir du minerai directement sur place, entre autres en Afrique, avec des centrales à charbon.

Même si le parc des réacteurs nucléaires actuels était gelé aujourd'hui, la production d'uranium serait insuffisante pour les approvisionner. L'engouement pour la prospection du métal gris ne permettra pas de satisfaire la demande du jour au lendemain. Une mine est opérationnelle parfois plus de 20 ans après la découverte du gisement et, ces vingt dernières années, aucune découverte majeure n'a été faite.

Les mers contiennent 4 milliards de tonnes d'uranium naturel (dissous par 3 mg/m^3)[5], ce qui correspond à près de 60'000 ans de la consommation actuelle. Donc, plus de souci à se faire ? Voyons ça d'un peu plus près: la centrale nucléaire suisse de Leibstadt utilise chaque année 155 tonnes d'uranium (recalculé en équivalent uranium naturel); le volume d'eau de mer pour trouver cet uranium, en supposant généreusement une extraction complète, correspond à 52 milliards de m^3, ou les deux tiers du Léman. Comme un calcul simple montre que le pompage vers une hypothétique usine de ce volume d'eau consommerait la quasi totalité de l'énergie électrique pouvant être tirée de cet uranium dissous, il faut imaginer autre chose. L'agence nucléaire japonaise, la plus avancée dans ce domaine, a depuis 10 ans essayé diverses substances capables d'adsorber spécifiquement l'uranium, montées sur des supports immergés dans des courants marins suffisamment forts. Elle a réussi à en récupérer presque un kilo. En extrapolant l'essai le plus récent[6], il faudrait, toujours pour la seule demande annuelle de Leibstadt, avoir immergé plus de six cent mille objets ressemblant à des algues flottantes de 100 m ancrées au fond, répartis sur une zone grande comme le canton de Vaud, et tous les deux mois les retirer, les passer dans de l'acide pour récupérer l'uranium, puis les remettre en mer. Pire, le seul passage dans l'acide réduit la durée de vie de la plupart de ces plastiques spéciaux, obtenus par irradiation, à une vingtaine de cycles, ou 3 ans. On pourrait évoquer les difficultés pratiques (pêche, navigation) de ce genre d'installation gigantesque, mais on devrait aussi se rendre compte que leur retour sur investissement énergétique est très probablement pire que celui de l'extraction des filons terrestres restants dans 10 ou 20 ans. Alors, cessons cette utopie de croire que l'uranium marin va résoudre nos problèmes d'approvisionnement en

combustible.
Il faut savoir que la production d'uranium est extrêmement concentrée, bien plus que le pétrole. Actuellement, 16 pays exploitent l'uranium et le 80% de la production se concentre dans 6 de ces pays (Russie, Niger, Namibie, Kazakhstan, Australie et Canada). De ce fait, le chantage à l'uranium est incomparablement plus facile que celui au pétrole, car très peu de pays sont producteurs. Ceci rend l'industrie nucléaire très vulnérable. C'est pour cela que la France, très dépendante du nucléaire, attache une très grande importance à s'assurer un approvisionnement, en particulier au Niger. Mais l'actualité récente dans ce pays nous montre à quel point il est périlleux de miser sur des pays instables du point de vue politique et économique.
Sans être pro ou anti nucléaire, il y a des réalités qu'on ne peut ignorer. Il est illusoire, sous couvert d'électoralisme et de dogmatisme, de penser que le nucléaire va améliorer notre sécurité énergétique dans un contexte d'approvisionnement aussi tendu en combustible. La transition vers les énergies renouvelables se fera plus rapidement qu'on l'imagine et je me réjouis déjà de pouvoir disposer d'une sécurité d'approvisionnement électrique pour mes vieux jours.

Dr Isabelle Chevalley
présidente d'Ecologie libérale

(1) Ressources, production et demande de l'uranium: bilan de 40 ans, Agence de l'Energie Nucléaire (AEN) Infos 2006, N° 24.1.
(2) Fuel costs and uranium reserves, revised, J.W. Storm van Leeuwen and P. Smith, 2002.
(3) Pénurie et fin progressive de l'uranium, 2007.
(4) L'uranium, une ressource d'avenir, Forum nucléaire suisse, janvier 2008.
(5) Nucléaire et environnement, J. Frot, juin 2002.
(6) JAEA R&D review, 2006, p. 63, et Separation science and technology 39, p. 2753 (2004).