

LE TEMPS

Opinions Mercredi 30 mars 2011

Une alternative au nucléaire: la filière du thorium

Par Jean-Christophe de Mestral

La technologie des réacteurs au thorium a été écartée dans les années 70 car cette filière ne permet pas de fabriquer d'armes nucléaires. Elle présente toutefois moult avantages sur la filière classique de l'uranium, notamment un gain de sécurité élevé. La Suisse ne peut pas ignorer cette option à l'heure des discussions sur la sortie du nucléaire, estime le physicien Jean Christophe de Mestral

La catastrophe nucléaire de Fukushima a provoqué de fortes réactions émotionnelles, visant en particulier à un rejet sans nuance de l'énergie nucléaire. Or, autant la peur que la précipitation sont mauvaises conseillères et il serait irresponsable, pour des motifs psychologiques ou politiques, d'écartier du débat de notre avenir énergétique l'étude de l'ensemble des technologies du nucléaire, et en particulier la filière du thorium.

La technologie des réacteurs au thorium, qui présente un grand nombre d'avantages par rapport aux centrales actuelles à l'uranium, a été largement étudiée et développée dans les années 50 à 70. Le thorium a cependant cédé la place à l'uranium pour une raison militaire: la filière thorium ne permet pas, ou très difficilement, de fabriquer des armes nucléaires. Elle ne produit en particulier pas de plutonium. Cette approche a donc été temporairement mise au rancart mais redevient d'actualité, notamment en Inde et en Chine.

Car, en plus d'être un frein efficace à la prolifération nucléaire, la filière thorium présente un grand nombre d'autres avantages.

Tout d'abord le thorium est trois fois plus abondant que l'uranium et est relativement bien réparti sur la surface du globe. Les gisements principaux se trouvent en Australie, aux Etats-Unis, en Turquie, en Inde, en Amérique du Sud, en Norvège et en Egypte et contribuent ainsi à un équilibre géostratégique. Ce métal n'a pas besoin d'être enrichi et est utilisable quasiment à 100% dans un réacteur, contrairement à l'uranium naturel dans lequel l'isotope U235 ne représente que 0,7% de ce qui est extrait du sol. Au taux de consommation actuel, notre réserve planétaire d'uranium est de 80 ans, celle de thorium de 1000 ans.

Le thorium, au départ très peu radioactif, produit considérablement moins de déchets, dû à la combustion complète du métal dans le processus de génération de chaleur.

En ce qui concerne la sécurité, la caractéristique la plus marquante de ces réacteurs est l'absence d'un risque de fusion du cœur. En effet, l'amorçage et le maintien d'une réaction de fission alimentée par le thorium, au départ non fissile, nécessite un apport de neutrons. Cette source, un petit accélérateur de particules, doit être continue; le cycle thorium ne peut pas continuer seul. Lorsque la source de neutrons s'arrête, que l'on tire la prise, les réactions de fission s'arrêtent également. Ce type de réacteur, appelé «sous-critique», a été imaginé par Carlo Rubbia, ancien directeur général du CERN. L'énergie ainsi récoltée est 60 fois supérieure à celle nécessaire à sa génération.

Un autre élément de sécurité inclut des soupapes sensibles à la chaleur qui permettent au combustible (sous forme liquide) d'être transféré par gravitation dans un conteneur dans lequel la réaction s'arrête

faute de neutrons. Par ailleurs, ces réacteurs fonctionnent à pression atmosphérique et n'occasionnent pas les explosions d'hydrogène vues à Fukushima.

Les déchets produits par ce type de réacteur occupent un volume moindre et ont une durée de demi-vie beaucoup plus courte que dans les réacteurs conventionnels. Le plutonium, en particulier, est complètement absent des déchets. Après 100 ans, le niveau de radioactivité est divisé par 10 et après 500 ans, les déchets peuvent être traités comme les cendres issues de la combustion du charbon. C'est à comparer aux 100 000 ans nécessaires à la neutralisation des déchets nucléaires d'aujourd'hui. Du point de vue de la technique de stockage, c'est un avantage considérable.

Enfin, pour préciser les caractéristiques de non-prolifération de cette technique, les sous-produits de la désintégration du thorium sont très difficiles à traiter et leur intégration dans des armes nucléaires pose des problèmes techniques insolubles. En effet, un des sous-produits à durée de demi-vie très courte a la capacité de détruire l'électronique embarquée, peut compromettre l'intégrité des explosifs chimiques et signale sa présence aux détecteurs gamma.

Cerise sur le gâteau, cette technique permet aussi de brûler les stocks de plutonium et d'uranium militaire excédentaires. Ces éléments sont effectivement consommés dans la réaction en étant intégrés dans le cycle du thorium.

Cette technique n'est pas un rêve; elle existe déjà. C'est donc une renaissance. L'Inde en a fait une priorité de son programme énergétique, tout comme la Chine, qui a annoncé au début 2011 qu'elle se lançait dans la construction de réacteurs au thorium dans le but de disposer d'énergie plus sûre, plus propre et aussi moins chère. Cette démarche servira aussi à réduire sur le plan mondial les tensions et les conflits provoqués par la diminution des ressources énergétiques.

En Suisse, il est nécessaire d'intégrer cette technique dans notre réflexion à long terme sur notre avenir énergétique. C'est une approche qui est compatible avec notre responsabilité envers l'environnement et les générations futures. Elle pourrait même prétendre ranger des écologistes dans son camp, à juste titre, et être disponible à temps pour remplacer nos centrales vieillissantes.

LE TEMPS © 2012 Le Temps SA