

Le projet MYRRHA : l'avenir de l'humanité passe par la transmutation des déchets nucléaires

Karel Vereyken Lundi 19 Octobre 2009

Enquête 'Déchets, le cauchemar du nucléaire'

Il ne se passe pas un seul jour sans voir « l'opinion publique » s'indigner du « scandale » des déchets nucléaires. Si l'on admet volontiers que l'énergie nucléaire civile possède quantité d'avantages, une bonne partie de la population mondiale reste convaincue que le « problème » des déchets hautement radioactifs est insoluble. Les solutions proposées jusqu'ici, notamment l'enfouissement des déchets, ne sont acceptables ni sur le plan technique (nombre de sites limité, stockage complexe, longue durée de vie, etc.), ni sur le plan moral (on lègue le problème aux générations futures).

Pourtant, cette situation pourrait très vite changer si l'Europe, et la Belgique en particulier, décident de lancer le projet très prometteur du réacteur de recherche Myrrha (Multi-purpose hybrid research reactor for high-tech applications), conçu par le Centre d'étude de l'énergie nucléaire (SCK-CEN) de Mol, à une cinquantaine de kilomètres d'Anvers.

Ce projet vise, entre autres, à démontrer la faisabilité technique, via la fission nucléaire, de la « transmutation » (terme emprunté aux alchimistes) des déchets radioactifs à longue durée de vie en déchets à durée de vie écourtée ou en atomes stables inoffensifs, voire en ressources nouvelles. « Myrrha est un projet qui dépasse les frontières de la Belgique. Il intéresse toute la communauté scientifique nucléaire nationale et internationale », affirme Bertrand Barré, ancien directeur de la communication scientifique d'Areva.

Rappelons que les découvertes de l'isotope et de la transmutation datent du début du XXe siècle. Les noyaux des atomes d'un même élément de la table de Mendeleïev peuvent avoir le même nombre de protons, mais un nombre différent de neutrons. On dit alors qu'ils sont des isotopes de l'élément en question. Il s'agit d'atomes identiques du point de vue de la chimie, mais différents du point de vue atomique. Par exemple, les carbone-12, carbone-13 et carbone-14 sont trois isotopes du carbone. Le 12 représente les six protons et six neutrons du noyau, le 13 représente six protons et sept neutrons et le 14 correspond à six protons et huit neutrons. Les six protons définissent ces trois entités comme étant des isotopes de carbone, et c'est leur nombre de neutrons qui les différencie.

A la même époque on découvre que l'émission d'un rayonnement radioactif à partir de l'uranium s'accompagne de l'apparition de nouveaux éléments chimiques,

notamment du thorium qui a sa place propre dans le tableau de Mendeleïev. Dans ce cas là on parle de transmutation.

Avec le réacteur Myrrha, une première catégorie de déchets, importante, pourra être traitée : les actinides (terres rares) plutonium, neptunium, américium et curium. Si ces éléments sont irradiés dans la réaction de fission, ils disparaissent et une palette de nouveaux produits de fission radioactifs à durée de vie plus courte (3 à 7 ans) apparaît. Cette transformation change entièrement la donne en ce qui concerne le stockage des déchets, car tant leur volume que la durée de leur nocivité sont totalement altérés.

Mieux encore : en bombardant, par exemple avec des neutrons, deux radio-isotopes, le technétium 99 et l'iode 129, dont la demi-vie est respectivement de 200000 et de 16 millions d'années, le premier se transmute en technétium 100, dont la demi-vie n'est que de quelques secondes, et le second en gaz rare : le xénon, stable et très demandé ! Tel le roi Midas capable de transformer le plomb en or, Myrrha pourrait transmuter des déchets hautement radioactifs en matières plus faciles à gérer, voire en ressources précieuses pour l'homme et son développement.

Les avantages supplémentaires de Myrrha

Pour réduire au minimum le risque d'emballement d'une réaction de fission nucléaire de ce type d'éléments, le réacteur fonctionne en mode « sous-critique », ce qui signifie qu'il ne peut pas entretenir par lui-même la réaction en chaîne.

Cependant, le réacteur hybride Myrrha fonctionnera grâce à une nouvelle catégorie de systèmes nucléaires appelés « Systèmes pilotés par accélérateur » (SPA, en anglais: Accelerator Driven Systems ou ADS). Contrairement aux réacteurs classiques, un SPA est une installation sous-critique contrôlée par une source externe de neutrons. Cette source est constituée d'un accélérateur de protons de haute puissance et d'une cible : le bombardement de la cible par les protons génère les neutrons nécessaires au fonctionnement du réacteur.

Cette configuration fait de Myrrha une installation de recherche polyvalente, capable de répondre aux besoins de la recherche scientifique sur les matériaux nécessaires à la fabrication des réacteurs de nouvelle génération (fission et fusion), laquelle nécessite des infrastructures nucléaires pouvant produire beaucoup de neutrons rapides, ou encore sur des matériaux avancés pour des utilisations spatiales et dans les télécommunications.

Myrrha, nous affirme un spécialiste qui adore mettre les écologistes devant leurs propres paradoxes, permettra aussi « de garantir la disponibilité de lingots de silicium dopé par irradiation, un composant essentiel des circuits électroniques de puissance utilisés dans les applications d'énergies renouvelables (panneaux solaires, éoliennes, etc.) ».

Autre avantage immédiat : la production de radio-isotopes dont on manque cruellement aujourd'hui pour traiter certains cancers et qui ne peuvent être produits dans les systèmes actuels. Rappelons que suite au non remplacement d'un certain nombre de centrales nucléaires, nous sommes confrontés à une pénurie aiguë de radio-isotopes à usage médical, produits à 80%, non pas par dame nature, mais par les réacteurs de recherche !

On peut donc se demander avec étonnement pourquoi les écologistes, par ailleurs si fanatiques à exiger le tri sélectif des déchets ménagers, ne militent pas en faveur du recyclage des déchets radioactifs et du projet Myrrha !

A eux d'approfondir les concepts du bio-géochimiste Vladimir Vernadski, auteur de La biosphère. Pour ce scientifique ukrainien, la dynamique de l'univers est régie par trois modes d'organisation : la lithosphère (du grec lithos = pierre, ou domaine de l'abiotique), la biosphère (la vie organique) et la noosphère (le domaine du pensant, du grec noos = pensée).

Vernadski identifie comment les éléments géochimiques de la lithosphère ont permis le développement de la biosphère. Or, si nous pensons à nos combustibles fossiles (pétrole, gaz naturel, houille et charbon), produits à partir de roches issues de la fossilisation de végétaux vivants, on constate que l'homme utilise non seulement la biosphère mais aussi les « déchets » qu'elle produit.

Aujourd'hui, avec Myrrha, en passant de la science nucléaire des isotopes à une « économie isotopique », nos déchets industriels d'hier deviendront les ressources de demain. A condition de disposer de densités énergétiques suffisamment élevées pour les extraire. Alors, l'homme, tel un nouveau Prométhée, s'affranchira une fois de plus de l'esclavage pitoyable du pillage des ressources.