

LA GESTION DU PLUTONIUM

Présentation

par Noël CAMARCAT, CEA

Lors de sa journée technique du 12 janvier 2005, la section technique N°5 de la SFEN a souhaité examiner la problématique de la gestion du plutonium, à la fois sous ses aspects industriels avec la vingtaine de réacteurs du palier 900 MW chargés en combustibles MOX fabriqués à Melox, mais aussi sous l'angle des évolutions à long terme. A l'horizon 2050, les scénarios énergétiques basés sur une part accrue du nucléaire font apparaître des tensions possibles sur les ressources en Uranium au moment où des réacteurs rapides de génération IV basés sur un cycle fermé Uranium - Plutonium prendront une part croissante dans la production d'énergie nucléaire. Les premiers exposés de la journée ont été consacrés à la présentation des solutions industrielles de gestion du plutonium : M. Krellmann, Directeur de la Business Unit Recyclage d'AREVA/Cogema a rappelé les 10 ans d'exploitation de l'usine Melox à Marcoule et sa production cumulée de 884 tonnes de Mox, de 1995 à 2004. Cette usine utilise le procédé MIMAS pour le mélange, en deux étapes, des poudres UO₂ et PUO₂. L'orateur a également présenté les installations en projet ou en construction qui feront appel à ces technologies et procédés au Japon, aux Etats-Unis et en Russie. Elles ont pour objectif d'étendre l'utilisation du recyclage du plutonium sous forme de Mox à d'autres réacteurs électrogènes, ainsi qu'à la reconversion du plutonium issu du démantèlement des armes.

A la suite des aspects de fabrication à Melox, MM. Blanpain d'AREVA/Framatome et Provost d'EDF ont traité le comportement du Mox en réacteur. On retiendra de leur présentation l'effort de développement en fabrication et les travaux en analyse de sûreté pour passer des taux moyens de combustion de 38 GWj/t avec des teneurs en Pu de 7 % à des taux moyens de 48 GWj/t et des teneurs en Pu de 8,5 %. Ce niveau de performances atteint en 2005 dans les tranches moxées sera suivi d'une autre étape en 2009, avec des taux de combustion encore plus élevés. L'atteinte d'un tel objectif passe par des nouveaux alliages de gaines, des teneurs en Pu accrues, et des recherches sur la micro-structure des matrices en céramique.

MM. Debes et Barbraut pour EDF, Carré et Delpech pour le CEA ont ensuite abordé la gestion des matières fissiles sur le long terme. Dans une perspective de nucléaire ouvert en croissance au plan mondial, notamment en Asie, ils ont présenté un scénario dans lequel la part du nucléaire passe de 0,7 Gtep aujourd'hui (soit environ 400 Gwe) à 2,5 Gtep en 2050 (soit environ 1300 Gwe). Compte tenu des tensions possibles sur les ressources en Uranium (15 Mt engagées dans ce scénario en 2050), le plutonium extrait

du combustible utilisé dans les usines de traitement deviendra une ressource nécessaire pour démarrer et exploiter un parc de réacteurs de génération IV à neutrons rapides. Les orateurs ont décrit les grands rendez-vous qui jalonnent ce parcours et qui constituent des enjeux techniques et stratégiques pour tous les acteurs de l'industrie nucléaire :

1- A court et moyen terme, la poursuite de l'accroissement des taux de combustion, avec une équivalence énergétique des combustibles UOX et MOX pour arriver à des taux de combustion moyens de 55 GWj/t dans les 15 ans à venir.

2- L'allongement de la durée de vie des tranches : au moins 40 ans avec des perspectives à 50/60 ans, tout en poursuivant la déconstruction des tranches anciennes.

3- La mise en chantier des moyens de production du futur, avec l'engagement d'une tête de série pour EPR en 2011 pour être au rendez-vous du renouvellement industriel du parc en 2020.

4- La gestion et le devenir final des déchets de haute activité et à vie longue, avec le débat de 2006 et le vote au parlement.

Puis M. Dujardin, de l'AEN, a traité de la gestion du plutonium à l'international (cette présentation n'a pas pu, pour des raisons éditoriales, être intégrée dans ce numéro).

L'après-midi a permis d'aborder certains aspects plus particuliers de la gestion du plutonium : le plutonium et les garanties, par M. Quaglia du CEA, la recherche en séparation chimique avancée pour retirer des solutions à vitrifier les actinides mineurs, par MM. Delpech et Brossard du CEA et la reconversion du plutonium issu des armes par MM. Zaetta, Brossard, Guérin, Sicard, MMes Gotta, Brunel, Herlet (CEA), MM. Engelvin, Corbier (AREVA/Cogema), MM. Rousset, Pelet, Mmes Callens, Longhi (AREVA/Framatome ANP), MM. Carreton, Damette, Fraize (IRSN), et M. Mercier (DGSNR).

La journée s'est terminée par une table ronde "Le plutonium, ressource ou déchet". Le débat a permis de prendre conscience de l'évolution des mentalités. Il a montré que pour les acteurs du nucléaire réunis lors de cette journée, la question choisie comme thème de la table ronde n'était plus d'actualité. En effet, le plutonium est à nouveau perçu comme une ressource pour le long terme, dans un monde où les déséquilibres entre l'offre et la demande de matières premières énergétiques se font plus pressants.

Noël CAMARCAT
CEA