

### La réduction des armements et l'utilisation pacifique de l'énergie nucléaire



*La réduction des arsenaux nucléaires des principales puissances militaires du monde conduit à s'interroger sur le contrôle et l'utilisation potentielle des matières nucléaires provenant des ogives démantelées. On se demande notamment quel rôle pourrait jouer l'AIEA si le plutonium et l'uranium fortement enrichi ainsi récupérés étaient transférés pour être stockés ou utilisés dans le secteur nucléaire civil. Les textes qui suivent illustrent les opinions d'un certain nombre d'analystes et d'observateurs internationaux.*

Au cours des 20 prochaines années, le démantèlement des armes nucléaires et les combustibles irradiés des réacteurs vont entraîner l'accumulation de très grandes quantités de plutonium et d'uranium fortement enrichi. Si les plans actuels de retraitement se concrétisent, environ 215 tonnes de plutonium seront séparées d'ici l'an 2000, et 235 autres au cours des dix années suivantes. Si le démantèlement des armements se déroule comme prévu, ce sont encore 150 tonnes de plutonium et 500 tonnes d'uranium qui viendront s'ajouter aux stocks actuels déjà considérables. Pour le moment, aucune stratégie n'est véritablement arrêtée pour gérer ces flux sans précédent, pour la simple raison qu'ils n'étaient pas prévus, du moins dans le contexte du démantèlement des armements ...

L'uranium fortement enrichi provenant des armes nucléaires et des importantes réserves stratégiques détenues par les Etats-Unis et la Russie aura un très gros impact sur le marché des combustibles nucléaires ... L'uranium fortement enrichi retiré des ogives qui doivent être démantelées permettra d'alimenter pendant près de deux ans les réacteurs à eau ordinaire du monde entier et procurera aux gouvernements qui le vendra des milliards de dollars (qui pourraient couvrir les coûts du démantèlement). De nombreux facteurs détermineront les répercussions qu'aura sur les prix des combustibles et sur la demande d'uranium naturel et d'uranium appauvri pareil afflux; le rythme auquel il se produira ne sera pas le moins important. On pense que ce surcroît inattendu d'offre contribuera à maintenir pendant de nombreuses années les prix des combustibles autour de leurs faibles niveaux actuels. Si le public souhaite être informé davantage, l'industrie voudrait bien elle aussi mieux connaître la situation.

Si l'uranium fortement enrichi a un marché tout trouvé, il n'en continue pas moins de poser des problèmes de sécurité. L'extraction de l'uranium fortement enrichi (et du plutonium) des ogives, sa transformation de matière à usage militaire en matière de qualité réacteur, son transport entre les sites et entre la Russie et les Etats-Unis en vertu de l'accord conclu en 1992 (aux termes duquel ces derniers achèteront la majeure partie du stock d'uranium fortement enrichi de la première)

demandent à tous les stades une surveillance et une protection physique strictes pour empêcher des vols ou des détournements.

Il n'est guère probable que le marché puisse ou veuille absorber de telles quantités d'uranium enrichi en quelques années seulement. Il semble néanmoins souhaitable de le diluer faiblement enrichi avant de le consommer, de façon que les quantités de matières utilisables à des fins militaires diminuent rapidement. De même, tous les stocks d'uranium fortement enrichi provenant des programmes militaires et ceux qui sont en cours de dilution devraient être placés sous les garanties de l'AIEA.

Il sera beaucoup plus difficile de réduire les stocks de plutonium. Les risques radiologiques associés à ce dernier majorent considérablement les coûts de fabrication d'éléments combustibles à mélange d'oxydes d'uranium et de plutonium. En outre, l'utilisation du plutonium exige que l'on sacrifie quelque peu le rendement énergétique des réacteurs de puissance, car on peut atteindre des taux de combustion plus élevés avec des combustibles traditionnels à l'uranium enrichi. Par conséquent, la perspective d'un afflux massif sur le marché d'uranium fortement enrichi de qualité réacteur rendra plus difficile à justifier l'emploi de plutonium, que l'on se place du point de vue de l'avantage commercial ou de celui de la sécurité des approvisionnements. Si les programmes de retraitement se poursuivent conformément au calendrier actuel, les capacités de fabrication de MOX en Europe et au Japon seront insuffisantes pour empêcher l'accumulation d'une fraction importante du plutonium qui sera produit.

Les matières qui proviendront des armes nucléaires contiendront moins d'isotopes du plutonium préoccupants du point de vue radiologique et elles seront de ce fait plus faciles à manipuler; néanmoins, les éléments dissuasifs seront les mêmes. En outre, ni la Russie ni les Etats-Unis n'ont une grande expérience du recyclage du plutonium à l'échelle industrielle.

Il s'ensuit que si le plutonium produit ne peut être absorbé par l'industrie, il faudra en traiter une bonne partie comme déchet. Jusqu'à présent, de nombreux programmes de R-D, dans le domaine nucléaire, reposaient sur l'idée que le plutonium constituait un avantage. En conséquence, on n'a pratiquement pas consacré de dépenses à la mise au point de techniques permettant de se débarrasser du plutonium séparé. Diverses suggestions ont été faites récemment, par exemple l'incinérer dans des réacteurs spécialement conçus, l'enfermer dans des formations rocheuses au moyen d'explosions nucléaires souterraines, le mélanger à des déchets de haute activité et l'expédier vers le soleil. Aucune de ces options n'a encore fait l'objet de travaux de mise au point ou d'essais rigoureux pour déterminer si



elles étaient envisageables sur les plans technique, économique et environnemental. Il va donc falloir un effort important de R-D au niveau international pour trouver des solutions acceptables autres que le stockage.

Le contrôle des stocks d'uranium fortement enrichi ne sera pas facile, mais le plutonium soulève des problèmes particuliers. Si les principaux stocks d'uranium fortement enrichi appartiennent à deux pays seulement, les Etats-Unis et la Russie, six pays (les Etats-Unis, la Russie, le Royaume-Uni, la France, l'Allemagne et le Japon) posséderont chacun des dizaines de tonnes de plutonium séparé, et plusieurs autres acquerront des stocks moins importants. Autrement dit, de nombreux Etats — dotés ou non d'armes nucléaires — vont probablement détenir de grandes quantités de plutonium séparé.

Pour toutes ces raisons, les propositions faites dans les années 70 au sujet de la mise en place d'un dispositif international pour le stockage du plutonium doivent être examinées à nouveau. L'article XII.A.5 du Statut de l'AIEA prévoit aussi que celle-ci peut exiger que soit déposé auprès d'elle le plutonium (et l'uranium fortement enrichi). A tout le moins, tout le plutonium séparé ne provenant pas des armes et du système de production d'armes devrait être automatiquement placé sous garanties de l'AIEA, où qu'il se trouve. — **MM. David Albright, Frans Berkhout et William Walker, auteurs de *World Inventory of Plutonium and Highly Enriched Uranium 1992*, Stockholm International Peace Research Institute (SIPRI), Oxford University Press, 1993.**

### **La non-prolifération: problèmes et perspectives**

La disponibilité croissante de matières nucléaires pouvant servir à des fins militaires, la difficulté grandissante de trouver une justification économique à leur utilisation, l'absence de motifs d'inquiétude au sujet de la sécurité énergétique et la crainte que continue de susciter la prolifération nucléaire soulèvent d'importantes questions sur la façon d'aborder la situation du plutonium. Les quantités massives d'uranium fortement enrichi qui proviennent du démantèlement des armes nucléaires soulèvent des questions comparables, mais on considère en général que l'on peut en venir à bout, même si elles ne sont pas anodines. L'afflux soudain de grandes quantités d'uranium dilué risque de perturber le marché et d'avoir de graves répercussions sur la sous-traitance des services d'enrichissement, mais ces effets devraient pouvoir être maîtrisés; de plus, cette situation, loin de contribuer au problème de la prolifération, aide au contraire à le résoudre, en créant une

ressource permettant d'apaiser les craintes relatives à la sécurité énergétique.

Le plutonium ne jouit pas du même statut que l'uranium fortement enrichi. Le plutonium de qualité industrielle, bien que moins efficace et peut-être plus difficile et plus dangereux à manipuler, pose encore un problème de prolifération ...

Le stockage du plutonium est une solution tentante considérée en général comme une nuisance à éviter. Les adversaires de l'utilisation du plutonium estiment que c'est la formule la moins satisfaisante. Les uns disent qu'il vaut mieux laisser le plutonium dans le combustible irradié, les autres qu'il est préférable de le brûler dans un réacteur pour profiter au moins de son avantage énergétique. La question du choix entre l'utilisation et l'évacuation du plutonium reste posée et soulève de nombreux problèmes liés à la sûreté, à la sécurité et aux effets sur l'environnement, problèmes auxquels il n'est pas facile de répondre, du moins politiquement.

Il est d'autant plus urgent de s'attaquer au problème que l'on prévoit la mise sur le marché d'environ 200 tonnes de plutonium déjà séparé provenant des ogives nucléaires démantelées. On peut ajouter à ce chiffre une quantité appréciable mais en comparaison plus modeste (80 tonnes) de plutonium séparé de qualité réacteur. Si les projets actuels se réalisent, les usines civiles françaises, britanniques et japonaises de retraitement auront, d'ici à la fin de la décennie, fait plus que doubler le stock de plutonium séparé. Quelque moyen que l'on mette en œuvre pour le réduire, il restera suffisamment de matières nucléaires pour fabriquer des milliers d'armes. Dans un monde d'Etats souverains, rempli d'incertitude, d'instabilité et d'insécurité, une telle situation ne peut qu'être inquiétante.

On pourrait être tenté de dissocier les deux aspects de la question, en considérant d'un côté le plutonium militaire et de l'autre le plutonium civil. Mais il est possible aussi d'adopter une approche holistique ...

Personnellement, je pense qu'il faut aborder la question de la gestion du plutonium *maintenant et de façon exhaustive*. Les Etats-Unis et la Russie ont une occasion extrêmement importante de faire avancer la cause de la non-prolifération en mettant sous contrôle international les matières fissiles provenant des ogives nucléaires. Ils devraient s'attaquer à la question du choix entre l'utilisation de ces matières à des fins exclusivement pacifiques et leur évacuation; ils devraient aussi se mettre d'accord sur un dispositif de stockage soumis à une vérification internationale destinée à prouver que toutes les matières provenant des ogives démantelées sont mises en dépôt et y restent jusqu'à ce qu'elles soient utilisées à des fins pacifiques ou évacuées, et soumises alors aux garanties de l'AIEA.

## POINTS DE VUE

En soumettant toutes leurs matières nucléaires retirées des ogives à un régime international de vérification et de contrôle, les Etats-Unis et la Russie montreraient qu'il est possible de mettre en place un système international de stockage et de vérification, et créeraient un précédent très important pour la gestion de toutes les matières fissiles, où qu'elles soient, qui ne sont pas actuellement utilisées à des fins civiles, y compris les matières fissiles civiles des Etats dotés d'armes nucléaires. En même temps, en acceptant des inspections et des contrôles sans précédent de leurs matières fissiles, ils feraient justice de l'argument selon lequel le régime de non-prolifération est discriminatoire parce qu'il impose des règles différentes aux Etats selon que ceux-ci possèdent ou non des armes nucléaires. Le dispositif de stockage, qui serait ouvert à tous les Etats, aurait pour objectif d'attirer dans le système tout le plutonium de quelque origine qu'il soit et de quelque Etat qu'il provienne. Il faudrait demander aux autres Etats possédant des armes nucléaires d'en faire autant, de même qu'à tous les Etats ayant du plutonium séparé sur leur territoire ou sous leur autorité. Mais c'est aux Etats-Unis et à la Russie qu'il appartient en premier de prendre la décision, qui ne devrait pas être subordonnée à l'accord d'autres parties potentielles. L'exemple des Etats dotés d'armes nucléaires serait une puissante motivation. Les matières qui resteraient hors du régime finiraient inévitablement par être considérées comme manquant de légitimité, ce qui aurait déjà un effet significatif sur les Etats non participants. — **M. Lawrence Scheinman, professeur de droit public et directeur associé du Peace Studies Programme, Cornell University, Etats-Unis, auteur de «Nuclear Non-Proliferation Implications of International Political Change and Decisions Related to Nuclear Disarmament», document présenté à l'International Workshop on Nuclear Disarmament and Non-Proliferation: Issues for International Action, parrainé par la Tokai University, la Princeton University, et la Federation of American Scientists, Tokyo, mars 1993.**

### Inspection et vérification internationales

Pour renforcer les contrôles exercés sur les matières provenant des ogives nucléaires démantelées, on pourrait les comptabiliser toutes pour les soumettre aux inspections régulières de l'AIEA. La Russie, qui est membre de cette dernière, pourrait lui déclarer l'existence de son uranium fortement enrichi lorsque, retiré des armes, il entre dans le secteur civil (l'AIEA ne contrôle pas les matières nucléaires militaires). L'AIEA tient des bilans pour les matières et les installations nucléaires déclarées conformément aux accords de garanties conclus

avec ses Etats Membres. Une fois les matières démilitarisées, l'AIEA pourrait les mettre sous garanties, quelles que soient les options retenues par la suite pour le stockage ou la vente. Ces garanties pourraient compléter d'autres mesures bilatérales et/ou multilatérales de vérification destinées à limiter au minimum le risque de détournement. Jusqu'à présent, toutefois, il n'y a pas eu de mesures de vérification, car le processus de démantèlement et les matières provenant des ogives démantelées n'ont pas été soumis aux garanties. — **MM. Zachary Davis, Marc Humphries, Carl Behrens, Mark Holt, et Warren Donnelly, auteurs de «Swords Into Energy: Nuclear Weapons Materials After the Cold War», rapport adressé à l'US Congress et rédigé par le Congressional Research Service, Library of Congress, octobre 1992.**

L'élimination des ogives nucléaires passe par un certain nombre d'étapes qui sont la neutralisation, l'étiquetage, le transport, le démantèlement et l'évacuation de l'uranium fortement enrichi ainsi que du plutonium. La capacité de démantèlement de la Russie est de 1500 à 4500 ogives par an, et celle des Etats-Unis de 2000 à 4000. Toutefois, étant donné les bouleversements économiques et politiques actuels, la capacité russe est peut-être beaucoup moins élevée que ce potentiel théorique, comme c'est le cas dans les autres secteurs industriels.

Il est important qu'une vérification soit intégrée au processus d'élimination. Elle a pour but de donner l'assurance raisonnable qu'il n'y a pas de tromperie et que la nature et l'emplacement des ogives et des matières fissiles sont ce que l'on prétend qu'ils sont. Des inspections régulières destinées à vérifier les ogives devraient être menées par des équipes bilatérales ou multilatérales venant de pays ayant signé des accords de réduction, ainsi que de tiers, comme l'Agence internationale de l'énergie atomique ou des Etats non dotés d'armes nucléaires. Les ogives et les matières contenues dans les armes nucléaires pourraient également faire l'objet d'un contrôle international ou d'un contrôle des Nations Unies. — **Extrait de: «Warhead Dismantlement and Plutonium Disposal», dans *Plutonium: Deadly Gold of the Nuclear Age*, rédigé par une commission spéciale des International Physicians for the Prevention of Nuclear War et de l'Institute for Energy and Environmental Research, Cambridge, Massachusetts, 1992.**

### Trouver des solutions communes

Les armes nucléaires, dans le monde, représentent environ 50 000 ogives, qui se trouvent principalement dans les arsenaux des Etats-Unis et de la Russie (déployés ou en stock). Elles contiennent



environ 1000 tonnes d'uranium fortement enrichi et 220 tonnes de plutonium. Or, une tonne de l'un ou de l'autre a (selon le rendement de conversion des dispositifs) une force explosive d'environ 10 mégatonnes. La même tonne d'uranium fortement enrichi ou de plutonium ramenée à la teneur de combustible de qualité réacteur ou de combustible à oxydes mixtes et utilisée dans une centrale de 1000 MWe fournirait un peu plus d'électricité que l'exploitation d'un réacteur pendant une année. La puissance mondiale installée des réacteurs est d'environ 330 000 MWe. Par conséquent, si l'on pouvait convertir soudainement tout l'uranium et le plutonium des arsenaux nucléaires mondiaux à l'usage civil, on obtiendrait l'équivalent d'un peu plus de toute l'électricité d'origine nucléaire produite dans le monde en quatre ans.

Naturellement, toutes les armes ne seront pas détruites et toutes les matières ne seront pas mises sur les marchés en une seule fois. Les choses se feront sélectivement et dureront plusieurs années. Le rythme du démantèlement, sa portée ultime et les utilisations ultérieures des matières fissiles dépendront de multiples variables techniques, économiques et autres...

Aux Etats-Unis comme en Russie, les armes nucléaires sont déployées par des organismes militaires, mais leur assemblage et leur démantèlement sont assurés par des organismes civils ou quasi civils, qui sont, aux Etats-Unis, le ministère de l'énergie et, en Russie, le ministère de l'énergie atomique. Tous deux ont par ailleurs des activités industrielles du cycle du combustible nucléaire.

Aux Etats-Unis, selon le ministère de l'énergie, le démantèlement devrait se faire au rythme d'environ 2000 ogives par an; les responsables soviétiques, de leur côté, évaluent leur capacité à environ 1500 à 2000 ogives par an. Ces chiffres correspondent au travail d'une seule équipe par jour. Autrement dit, les deux pays pourraient aller trois fois plus vite, mais ils ne le feront probablement pas.

A la cadence annoncée, ils «enterreront» chaque année entre 15 et 20 tonnes d'uranium fortement enrichi et 5 à 8 tonnes de plutonium à usage militaire. Les chiffres exacts dépendent des types d'ogives démantelées.

Il est possible — et même probable — que les produits qui résulteront du démantèlement des armes ne s'ajouteront pas simplement à l'offre mondiale, mais en déplaceront une partie. On peut voir dans l'uranium fortement enrichi une réserve d'électricité; actuellement, l'enrichissement représente environ les deux tiers de la valeur du produit. Pour les propriétaires d'usines d'enrichissement par diffusion gazeuse — qui consomment énormément d'électricité — la dilution de l'uranium fortement enrichi pourrait se traduire par des économies qui seraient peut-être supérieures à la valeur de cet

uranium si celui-ci était dilué et vendu directement sur le marché, en particulier si ces ventes entraînaient une nouvelle baisse des prix sur un marché déjà déprimé... Pour le plutonium d'origine militaire, la méthode d'évacuation la plus vraisemblable est le stockage illimité. Mais, en principe, on pourrait aussi le substituer au produit de qualité inférieure qui proviendrait autrement du retraitement du combustible irradié, ce qui permettrait peut-être aux producteurs d'électricité souhaitant utiliser des combustibles à oxydes mixtes ou des combustibles pour surgénérateur de réaliser de substantielles économies.

Si l'évacuation du surcroît de plutonium provenant du démantèlement des armes et les programmes nucléaires posent des problèmes convergents, il serait peut-être avisé de chercher des solutions communes présentant des avantages pour tous sur le plan économique, sur le plan de la sécurité et peut-être aussi sur le plan politique. Un certain nombre de propositions ont été faites pour gérer le plutonium provenant du démantèlement, mais toutes sont coûteuses et — contrairement à ce qui se passe pour l'uranium fortement enrichi — sans incitation positive jusqu'à présent pour mener les opérations de façon sûre... En même temps, de grandes quantités de plutonium civil déjà contrôlées sous une forme dénaturée stockable — le combustible irradié — sont destinées à des usines de retraitement en service, sur le point de l'être ou prévues en Europe et au Japon. Cette situation pose un problème auquel il faut trouver une solution rationnelle et, si possible, mutuellement avantageuse.

Par une ironie de l'histoire, la technologie nucléaire civile, qui est une émanation des premiers programmes d'armement, se retrouve, après avoir suivi une voie distincte, de nouveau liée à ces derniers. Nous devons faire en sorte que l'énergie nucléaire civile poursuive son évolution, tout comme nous souhaiterions que sonne paisiblement le glas de la course aux armements. Pour cela, il faudra que les pays ayant les plus grands intérêts en jeu soient disposés à repenser leurs objectifs en matière d'économie, de sécurité et de programmes, et trouvent aux deux problèmes des solutions concertées. — M. Thomas L. Neff, haut fonctionnaire du Center for International Studies, Massachusetts Institute of Technology, dans le mémoire «Disposition of HEU and Plutonium from Nuclear Weapons», *Uranium and Nuclear Energy 1992*, comptes rendus du 17<sup>ème</sup> Colloque international organisé par l'Uranium Institute, Londres, septembre 1992.