

NUCLEAIRE CIVIL ET PROLIFERATION

Le risque d'accident grave, les effets à long-terme dûs aux rejets de substances radioactives et aux dépôts de déchets dans l'environnement et les risques de prolifération de l'arme nucléaire sont les trois thèmes principaux les plus souvent invoqués contre l'utilisation de l'énergie nucléaire à des fins de production d'électricité. Certains considèrent même, surtout du fait des risques de prolifération, que cela est en contradiction avec la nécessité de plus en plus reconnue d'un développement durable, aussi bien dans les pays industrialisés que dans ceux en voie de développement.

Il convient donc de bien cerner les relations entre les deux usages de l'énergie nucléaire de fission, telles qu'elles se sont établies depuis les explosions de Hiroshima et de Nagasaki. Nous tenterons de montrer dans ce texte qu'ils se sont largement épaulés, surtout en URSS, au Royaume-Uni et en France, bien avant le 1er janvier 1967, date à laquelle ces trois pays, avec les Etats Unis et la Chine, déclarèrent close la liste des puissances nucléaires. A l'avenir, on parlera officiellement de prolifération pour désigner la possibilité offerte à un pays n'appartenant pas au club des cinq d'acquérir l'arme atomique. On verra que, dans certains cas, un développement de caractère civil joue le rôle de paravent à des activités militaires. Mais, après 1974, date à laquelle l'Inde procède à l'explosion d'un engin atomique, les cinq puissances nucléaires vont peu à peu se mettre d'accord sur toute une série d'actions politico-diplomatiques pour enrayer autant que faire se peut la prolifération. Durant cette phase, on ne voit guère de relations directes entre des programmes d'équipement civil et des tentatives d'acquérir l'arme atomique. Cette époque coïncide d'ailleurs avec le lancement des programmes électronucléaires dans certains pays de l'OCDE, et simultanément avec une séparation plus grande des activités militaires et civiles. Parmi ceux-ci, la France continuera cependant de les chapeauter pour une large part par une institution unique, le Commissariat à l'énergie atomique.

La situation mondiale est devenue plus complexe depuis la chute du mur de Berlin. On ne peut que se féliciter des efforts visant au démantèlement des armes nucléaires de la guerre froide, concrétisés par la signature en 1991 et 1993 des accords START 1 et START 2 entre les Etats-Unis et l'URSS puis la Russie, la Biélorussie, l'Ukraine et le Kazakhstan, ainsi que du moratoire sur les tests nucléaires initié par la France en avril 1992 et adopté jusqu'à présent par les cinq puissances nucléaires à l'exception de la Chine. En revanche, on assiste à un accroissement des risques de prolifération, liés à l'éclatement de l'ex-URSS et à la consolidation d'un pôle nucléaire dans cette zone de tension qu'est l'Asie du Nord-Est (Japon, Corée, Taïwan). D'une manière plus générale les stocks de plutonium militaire vont connaître une augmentation spectaculaire dans les dix années à venir. Ils proviendront du démantèlement des armes nucléaires ainsi que du retraitement des combustibles civils en France, au Royaume-Uni et au Japon, stocks dont l'usage restera marginal en l'absence de programmes de réacteurs à neutrons rapides dans les décennies à venir.

Il est prévisible que dans un tel contexte, le recours à l'énergie nucléaire civile sera partout de plus en plus soumis à de fortes contraintes pour cause de prolifération. Ce texte se fixe donc comme objectif de présenter les principaux paramètres technico-politiques du dossier sur les activités nucléaires civiles considéré sous l'angle de la prolifération. Il se veut une contribution au débat énergétique que le gouvernement français souhaite voir se tenir d'ici octobre prochain.

LE CLUB DES CINQ

A l'Ouest comme à l'Est, les technologies mises en oeuvre pour produire de l'électricité à partir des réacteurs de fission, ont largement bénéficié des efforts très coûteux de R & D consentis dans le domaine militaire, au point de structurer certains choix techniques. C'est ainsi que la filière du réacteur à eau légère s'est imposée au plan mondial, bien qu'elle ne permette qu'une utilisation médiocre du combustible à uranium enrichi, parce qu'elle est directement dérivée du moteur pour sous-marins atomiques mis au point par la marine américaine dès 1949. Dans un autre domaine, les technologies de base de l'enrichissement et du retraitement ont été développées pour la production de matières fissiles, - uranium très enrichi et plutonium - destinés à des fins

militaires. Mise à part l'application militaire immédiate de la découverte de la fission en 1939, la contribution de technologies émanant du secteur civil au développement d'activités militaires, apparaît beaucoup plus tenue, à part quelques recherches comme celles sur la séparation isotopique par laser. En d'autres termes, la contribution technico-scientifique et spécifique de l'énergie nucléaire civile à la prolifération verticale, c'est à dire à l'accroissement de l'arsenal nucléaire des cinq puissances nucléaires reconnues, paraît relativement modeste.

En revanche, au plan institutionnel et industriel, des relations "d'entraide mutuelle" peuvent s'établir, en fonction des situations particulières. C'est en général à travers des agences nucléaires dotées d'une forte légitimité concernant tous les aspects civil et militaire de l'énergie nucléaire (CEA en France, DOE aux Etats-Unis,

Minatom en Russie) que s'établissent ces relations. Elles se traduisent notamment par l'exploitation de centrales mixtes, productrices à la fois d'électricité et de plutonium militaire, comme cela a été longtemps la règle en France et au Royaume Uni, à travers la filière graphite-gaz. Les réacteurs RBMK, type Tchernobyl, ont rempli jusqu'à présent une telle fonction dans l'ex-URSS. En revanche, avec l'adoption, pour des raisons essentiellement économiques, de programmes nucléaires fondés sur les réacteurs à eau, les acteurs du nucléaire tendent à se diversifier et à se dégager de l'emprise originelle des grandes agences nucléaires, chargées du civil et du militaire. Certains pays ne possédant pas l'arme nucléaire, tels que le Canada, l'Allemagne, le Japon ou la Suède, ont même une part d'électricité d'origine nucléaire supérieure à celle dont dispose chacune des cinq puissances nucléaires, si l'on excepte la France.

Puissances nucléaires TNP *	Pourcentage électricité nucléaire	Puissances nucléaires non TNP	Pourcentage électricité nucléaire	Puissances non nucléaires	Pourcentage électricité nucléaire
Etats-Unis	21,7	Israël	0	Allemagne	32
ex-URSS	12,6	Inde	2,1	Japon	30,5
Roy. Uni	20	Pakistan	0,2	Suède	51,6
France	72,7				
Chine	?				

* TNP: traité de non prolifération

Pourcentage d'électricité nucléaire suivant les catégories de pays en 1991 (source CEA)

Nucléaire civil et prolifération

LA CONSTRUCTION ANTIPROLIFERATION

Historiquement, la liste des puissances "autorisées" (Etats-Unis, URSS, Royaume-Uni, France et Chine), a été close avec l'entrée en vigueur du Traité de Non Prolifération (TNP), le 5 mars 1970. Ce traité a été l'aboutissement d'un effort engagé par les Etats-Unis, lorsqu'ils ont perdu le monopole de l'armement nucléaire avec la première explosion atomique effectuée en 1949 par les Soviétiques. Ces derniers ont d'ailleurs soutenu cet effort, dès qu'il est devenu clair que la possession de l'arme nucléaire risquait de s'étendre à d'autres pays (premières explosions nucléaires anglaises en 1954, française en 1960 et chinoise en 1967).

Ce traité, qui vise à interdire la prolifération au delà du club des cinq, est fondé sur une discrimination entre EDAN (Etat Doté de l'Arme Nucléaire) et ENDAN (Etat Non Doté de l'Arme Nucléaire). Il est justifié par le "deal" suivant : les ENDAN renoncent à l'arme nucléaire, en échange de quoi les EDAN les aideront à développer les applications pacifiques de l'énergie nucléaire. L'article 6 du TNP précise aussi, ce qui est souvent moins mentionné, que ces derniers entreprendront de négocier une réduction de leurs armements nucléaires.

Cette doctrine, énoncée en 1953 à l'Assemblée générale des Nations Unis par le Président Eisenhower sous le

nom "Atom for Peace" s'est concrétisée par la création en 1956 de l'Agence Internationale de l'Energie Atomique (AIEA), dont la mission est précisément de promouvoir les applications de l'énergie nucléaire et de vérifier, sur une base volontaire, qu'elles demeurent bien pacifiques. Il est important de noter que ces accords n'excluent pas pour les ENDAN d'autres utilisations militaires de l'énergie nucléaire, comme celle du sous-marin atomique.

Depuis la mise en place de cette construction de nature essentiellement politique, la prolifération a été limitée, contrairement à ce que prédisait l'administration américaine à l'époque de l'explosion indienne de 1974. Cela tient-il à l'efficacité du TNP et des contrôles de l'AIEA, ou bien au fait que finalement peu de pays voulaient ou pouvaient accéder à l'arme nucléaire ? La question est ouverte. Cependant, il est certain que l'application du TNP et l'action de l'AIEA ont obligé, d'une certaine façon, les pays voulant s'engager dans la prolifération, soit à se trahir en se tenant en dehors du TNP ou en refusant les garanties de l'AIEA, soit à rompre des engagements et à agir secrètement. Effectivement, les pays qui ont entrepris d'accéder à l'arme nucléaire ont dû soit jouer sur ambiguïté d'un développement civil, soit procéder secrètement.

Le premier cas de prolifération connu jouant sur une telle ambiguïté est celui de la France (avant qu'elle ne soit admise dans le club des cinq), comme en témoignaient les

réticences de Francis Perrin, Haut Commissaire du CEA après 1950, face au programme de construction des réacteurs de Marcoule capables de produire à la fois de l'électricité et du plutonium. Après 1970, quatre pays non adhérents au TNP (Israël, Inde, Pakistan et Afrique du Sud) ont discrètement accédé à l'arme nucléaire selon des modalités que nous analyserons cidessous, d'autres ont tenté de le faire, continuent aujourd'hui ou y renoncent.

Comment acquérir l'arme nucléaire ?

Acquérir l'arme nucléaire suppose que l'on dispose, en quantités suffisantes, de matières fissiles (8 kg de plutonium, 25 kg d'U-235 et 10 tonnes d'uranium naturel, valeurs adoptées en 1972 par l'AIEA), des technologies associées, et, enfin des vecteurs balistiques pour utiliser l'arme nucléaire.

S'agissant des matières fissiles, deux voies peuvent être empruntées.

La voie dite du "Plutonium"

Le plutonium est un élément artificiel plus lourd que l'uranium, qui peut servir d'explosif nucléaire grâce à la fission des isotopes Pu-239 et Pu-241. Ce corps artificiel est obtenu par irradiation de barreaux d'uranium dans un réacteur, suivi de son extraction selon un procédé mis en oeuvre dans une usine de retraitement où l'on sépare chimiquement le plutonium de l'uranium et des produits de fission. Pour obtenir

un plutonium, dit de qualité militaire, il convient de limiter la teneur en isotope 240 à moins de quelques pour-cent (7% selon le US-DOE), ce qui suppose une irradiation de courte durée, permettant d'obtenir un plutonium à plus de 93% en Pu-239. Une installation type comprend donc en général un réacteur à déchargement continu (en général graphite-gaz, graphite-eau ou à eau lourde), et une unité de retraitement.

Une autre possibilité consisterait à utiliser du plutonium dit "civil", extrait de barreaux fortement irradiés, tels que ceux qui sont déchargés annuellement d'un réacteur à eau. Comme cela a été démontré, ce plutonium peut en effet servir à une bombe de mauvaise qualité (il est riche en isotopes pairs), mais suffisante pour avoir l'impact politique recherché. Cependant, aucun cas de prolifération basé sur l'utilisation directe de plutonium civil n'a été répertorié à ce jour.

Hormis le cas très particulier de l'expédition actuelle et projetée du plutonium extrait des combustibles usés japonais des usines de retraitement de la Hague et de Sellafields vers le Japon, il n'existe pas de véritable commerce mondial de ce produit. Les pays qui ont adopté cette voie de prolifération ont été amenés à produire chez eux le plutonium, à un niveau de qualité militaire. Bien que difficilement crédible, un développement civil (recherche, production d'électricité) est souvent invoqué pour justifier aux yeux de la communauté internationale l'acquisition

par le pays des équipements associés.

La voie dite de "l'Uranium"

Elle est à cet égard plus simple, parce qu'il existe un véritable marché de l'uranium naturel et, dans une certaine mesure, de l'uranium enrichi à moins de 20%. Cette voie consiste à enrichir de l'uranium naturel ou faiblement enrichi à un taux supérieur à 90% en U-235, ou à détourner de l'uranium hautement enrichi (lorsque ce marché existait) destiné par exemple à un réacteur de recherches ou à la propulsion sous-marine.

Il existe diverses techniques d'enrichissement : la séparation électromagnétique à l'aide de "calutrons" (utilisée intensément durant la 2^{ème} guerre mondiale aux Etats-Unis), la diffusion gazeuse, la centrifugation, la séparation isotopique par laser, les méthodes d'échange chimique. Un pays non nucléaire qui veut acquérir l'arme nucléaire en empruntant la voie "Uranium" a le choix de construire une unité d'enrichissement dédiée, ou d'étendre le niveau d'enrichissement d'une usine prévue pour enrichir de l'uranium jusqu'à 2 - 4% en vue d'alimenter des réacteurs civils.

Ce sont les techniques d'enrichissement par centrifugation ou par laser (cette dernière n'étant pas opérationnelle à ce jour), qui se prêtent le mieux à un passage éventuel d'une utilisation civile à une utilisation militaire. L'Argentine a, cependant, réussi à construire une usine d'enrichissement par diffusion gazeuse en dehors des garanties

de l'AIEA. L'Irak, de son côté, a construit de nombreux calutrons dont l'existence a été dévoilée à l'occasion du conflit avec le Koweït. Par ailleurs, ce pays avait acheté à la France en 1975 un réacteur de recherche (Osirak) fonctionnant avec de l'uranium hautement enrichi, qui a été détruit par bombardement aérien par Israël en 1981 comme présentant un risque de prolifération.

A partir de ce bref rappel technique, nous décrivons les cas connus de prolifération passée et les risques actuels de détournement des programmes civils à des fins militaires.

Israël, Inde, Pakistan, Afrique du Sud

Ces quatre premiers pays appartiennent à des zones de forte tension et sont, de ce fait, allés le plus loin dans l'acquisition de l'arme nucléaire. Contrairement à l'Afrique du Sud, qui a connu depuis 1990 de profonds changements politiques, les trois premiers états ne sont toujours pas signataires du TNP.

Israël constitue un exemple typique de prolifération horizontale sous couvert d'une activité civile, délibérément favorisée par une puissance nucléaire, la France. En effet c'est dans le cadre d'un accord datant de 1956, que la France a fourni à Israël un réacteur de recherche à eau lourde du type EL-3 d'une puissance thermique se situant entre 18 et 24 MW. Celui-ci a commencé à fonctionner en 1963, ainsi qu'une unité d'extraction du plutonium sur le site de Dimona. On estime qu'Israël disposerait ainsi,

Nucléaire civil et prolifération

actuellement, de 250 à 400 kg de plutonium et d'au moins 50 têtes nucléaires. Peu de choses sont connues sur la voie "Uranium".

S'agissant de l'Inde, c'est également par le truchement de réacteurs à eau lourde, dits de recherche, (Cirus (1960, 40 MWth) et Dhruva (1985, 100 MWth)), ainsi que de six réacteurs électrogènes à eau lourde de type CANDU, non contrôlés par l'AIEA, que l'Inde a pu constituer un stock de plutonium militaire séparé dans deux unités de retraitement construites à Trombay et Bombay. Ce stock est estimé à environ 360 kg fin 1991. A part Dhruva et les deux récents réacteurs de puissance, ces unités ont été fournies par le Canada, avant qu'ait eu lieu l'explosion nucléaire de la bombe indienne en 1974, date à laquelle le Canada a renoncé à livrer d'autres réacteurs. L'Inde est devenue depuis une véritable puissance nucléaire, dotée d'un savoir-faire scientifique et technologique, s'appuyant sur une industrie nationale. Ainsi, il semble que ce pays soit capable de construire des centrifugeuses pour enrichir l'uranium et se soit engagé dans cette direction.

En conflit avec l'Inde, le Pakistan a également développé des moyens pour acquérir l'arme nucléaire. Mais, contrairement à son voisin, le Pakistan ne possède qu'un seul réacteur de puissance, à eau lourde certes, mais sous garanties de l'AIEA, et aucune unité de retraitement. En effet, le projet de construction par la France à Chashma d'une telle installation a échoué en 1977, sous la pression des Etats-Unis. Aussi, le Pakistan s'est-il

engagé dans la voie Uranium, en développant un programme de construction de centrifugeuses, à partir de données techniques et de plans soustraits, semble-t-il, au consortium européen d'enrichissement Urenco. De plus, le Pakistan a pu se procurer des informations sur des centrifugeuses allemandes, ainsi que des composants en provenance d'Allemagne et des Pays-Bas.

La quatrième puissance nucléaire, ne faisant pas partie du club des cinq, était jusqu'en 1991, l'Afrique du Sud. Ce pays, doté de toutes les capacités scientifiques et technologiques nécessaires, maîtrise aujourd'hui les diverses techniques d'enrichissement, secrètement développées depuis 1960. S'agissant du plutonium, il existe un accord selon lequel les combustibles irradiés issus des deux réacteurs de puissance de Koeberg, construits par Framatome, ne peuvent être retraités sur place, ce qui rend difficile le recours à la voie Plutonium. Partie prenante au TNP, en tant que ENDAN depuis 1991, l'Afrique du Sud a renoncé depuis à l'arme nucléaire.

Autres cas de prolifération connus

D'autres pays, comme l'Argentine, le Brésil et Taïwan, ont entrepris, dans les années 70, des programmes nucléaires suspectés d'applications militaires. Ils s'orientent aujourd'hui vers des accords de dénucléarisation régionale.

Non signataire du TNP, l'Argentine a construit dans le plus grand secret à Pilcaniyeu une unité d'enrichissement de

l'uranium, non inspectée par l'AIEA, utilisant cette fois la lourde technique de diffusion gazeuse et capable de produire de l'uranium hautement enrichi. Il en est de même du Brésil, qui a développé un modeste programme de centrifugeuses capables de produire également de l'uranium hautement enrichi. Ces programmes, dont la finalité officielle était civile, apparaissent difficilement justifiables par un programme de réacteurs de puissance quasi-inexistant. En fait, les militaires avaient la haute main sur ces activités, mais avec leur départ, ces pays se sont engagés dans un processus de dénucléarisation depuis 1991, concrétisé par l'adoption d'instruments juridiques plus complets et plus contraignants que le traité de dénucléarisation de Tlatelolco, signé en 1967, mais dont l'entrée en vigueur n'a toujours pas eu lieu. C'est ainsi qu'a été conclu en 1991 un accord de coopération avec l'AIEA prévoyant l'application des "garanties intégrales".

De son côté, Taïwan entreprend de construire une installation secrète de séparation du plutonium en provenance de son réacteur de recherche TRR. Il profitait des préoccupations environnementales et de sûreté qui occupaient les Etats-Unis et qui rendaient difficiles le retour vers ce pays des combustibles usés déchargés du réacteur. Taïwan a déclaré officiellement renoncer à ces activités, sous la pression américaine, une fois qu'elles furent connues en 1987.

Les parades

La prolifération de l'arme nucléaire dans les pays

évoqués ci-dessus s'est produite avec le concours, volontaire ou non, dans les années 60–70, de pays développés possédant une industrie nucléaire. Depuis 1974, la prolifération a pratiquement cessé d'être le fait direct d'Etats, sous l'impulsion de la politique antiprolifération de l'administration américaine (Non-prolifération Act) adoptée après l'explosion indienne. Progressivement, les instruments juridiques existants ont été renforcés et d'autres créés.

C'est ainsi qu'a été évoquée dans les conférences d'examen du fonctionnement du TNP de 1985 et 1990 la possibilité d'étendre les garanties de l'AIEA, de recourir à des inspections "spéciales", d'allonger les délais de préavis de déclaration d'une installation ou d'une activité soumises aux garanties de l'AIEA.

Par ailleurs de nouveaux instruments juridiques ont été créés, principalement le Club de Londres en 1978, qui regroupe les principaux fournisseurs de technologie nucléaire (27 membres à ce jour, dont les 12 de la CEE, les Etats-Unis, le Japon et la CEI). Ces pays souscrivent à une sorte de "code de bonne conduite" visant à restreindre, au nom de la non-prolifération, le transfert de technologies et de matières nucléaires. En 1976, un certain nombre de principes furent adoptés, tels que le contrôle des réexportations et le plafonnement de l'enrichissement de l'uranium à 20%.

Ces instruments restent impuissants devant des exportations en provenance de nouveaux pays, n'appartenant pas à ce club ; on peut citer à

cet égard la vente d'équipements nucléaires de la Chine vers l'Algérie et le Pakistan, ainsi que de l'Argentine vers l'Iran.

Ils n'ont par ailleurs pas pu empêcher les deux derniers cas de prolifération, amplement rendus publics, en Irak et en Corée du Nord, pourtant signataires du TNP. Chacun de ces deux pays a poursuivi des activités secrètes pour obtenir des matières fissiles hors du contrôle de l'AIEA. On a ainsi découvert que l'Irak avait développé des calutrons et assemblait des centrifugeuses pour obtenir de l'uranium hautement enrichi (environ 3 kg fin 1992). Des équipements sophistiqués, comprenant notamment des machines outils, ont été achetés, semble-t-il, dans des sociétés en Allemagne et Italie. La Corée du Nord de son côté est suspectée de séparer du plutonium militaire produit dans un petit réacteur de 5 MWe, dont elle refuse l'inspection par l'AIEA malgré les multiples pressions exercées par les Etats-Unis.

Suite à la guerre du Golfe, les pays appartenant au Club de Londres se sont mis d'accord sur un renforcement des garanties, en soumettant toutes les exportations vers les ENDAN aux "garanties intégrales" et en adoptant une liste étendue de produits soumis à ces garanties (certaines machine-outils, tungstène, zirconium...).

Il semble donc qu'aujourd'hui les points de vue de ces pays, dont ne fait pas partie la Chine, se soient rapprochés sous l'impulsion des Etats-Unis et des "découvertes" opérées par les inspecteurs de l'AIEA en

Irak suite à la guerre du Golfe. Il devient beaucoup plus difficile pour un pays "suspect" d'acquérir des équipements nucléaires, même si l'usage est annoncé comme pacifique. C'est ainsi que la France, qui a cependant de forts intérêts commerciaux dans le nucléaire, a dû renoncer à vendre une centrale au Pakistan en 1980 et vient de suspendre récemment ses contrats de livraison d'uranium à l'Inde.

LES ENJEUX A VENIR

Jusqu'à présent la multiplication des armes nucléaires (près de 95% des matières fissiles mondiales sont concentrées aux Etats-Unis et dans la CEI) a été plus ou moins bien contenue pour diverses raisons :

- une certaine efficacité de l'approche politique que représentent les divers instruments de non-prolifération (AIEA, Club de Londres, accords régionaux de dénucléarisation) ;

- à partir du milieu des années 70, l'impossibilité de développer des activités nucléaires civiles significatives, qui ne soient pas soumises aux garanties de l'AIEA, compte tenu de la forte dépendance vis à vis des exportateurs traditionnels de matières et technologies nucléaires ;

- enfin les difficultés techniques et financières rencontrées dans l'acquisition de l'arme nucléaire.

Nucléaire civil et prolifération

L'éclatement de l'URSS

En plus des trois foyers de tension qui subsistent (Moyen-Orient, continent indien et Asie du Nord-Est), de nouvelles incertitudes apparaissent aujourd'hui. Elles découlent de la disparition de l'URSS, de la mise en oeuvre des accords de désarmement START 1 & 2 et enfin des activités commerciales dans le domaine du retraitement des combustibles civils.

L'éclatement de l'URSS a fait apparaître trois nouvelles puissances nucléaires de facto, l'Ukraine, la Biélorussie et le Kazakhstan. Certes, toutes les armes nucléaires tactiques ont été renvoyées en Russie en mai 1992, ce pays devenant le seul héritier du statut d'EDAN de la défunte URSS. En revanche, ces trois nouvelles Républiques ont décidé de garder les armes stratégiques, qu'elles se sont engagées à démanteler d'ici 1999 (accord avec les Etats-Unis et la Russie signé à Lisbonne en mai 1992) et à

signer le TNP. A supposer que tout ceci se déroule comme prévu au niveau gouvernemental, on peut redouter des difficultés d'application sur le terrain, encore que jusqu'à présent on n'ait pas de preuves tangibles de détournements significatifs de matières et équipements nucléaires en provenance de pays de l'ex-URSS.

Le démantèlement des têtes nucléaires tactiques, commencé en 1990, ainsi que l'application des accords START qui prévoient que les Etats-Unis et la Russie passeront d'environ 10 000 têtes nucléaires stratégiques à moins de 3500 d'ici 2003, mettront à disposition, dans les dix années à venir, des quantités très importantes d'uranium hautement enrichi (UHE) et de plutonium, estimées à environ 1000 et 150 tonnes respectivement.

Le plutonium, noeud actuel de la prolifération

Autant il est possible d'utiliser l'UHE dans des réacteurs commerciaux civils en procédant à une dilution isotopique (les Etats-Unis en achèteraient à la Russie 500 tonnes à cette fin), autant l'avenir du plutonium militaire apparaît incertain. Certes, la production de plutonium militaire devrait fortement diminuer, voire cesser. Depuis 1988, les Etats-Unis ont en effet arrêté les 4 derniers réacteurs plutonigènes et ne produisent aujourd'hui plus de plutonium militaire. La Russie continue encore d'en produire dans 3 réacteurs (10 ont été arrêtés), mais Eltsine a annoncé en janvier 1992 leur arrêt définitif d'ici 2000.

Cela étant, les quantités actuelles de plutonium militaire, comme l'indique le tableau cidessous, demeurent très importantes. Le risque principal lié à la constitution de tels stocks réside dans la possibilité

	EDAN	ENDAN		TOTAL
		TNP	non TNP	
MILITAIRE	260 *	0	<1	261
CIVIL				
non séparé	296	218	17	531
séparé	95	26	<0,5	121
total	391	244	18	652
TOTAL	651	244	18	912

Stocks mondiaux de plutonium (en tonne) à la fin 1990

* Répartition: CEI 125; USA 112 ; Royaume Uni 11; France 6; Chine 2,5
(source: F. Berkhout et al. dans *Science & Global Security*, 1993, vol.3, 161-213)

pour les EDAN qui ont procédé au démantèlement de leurs armes nucléaires, de réutiliser le plutonium militaire dans de nouvelles armes nucléaires. Aussi, de nombreux analystes, principalement aux Etats-Unis, proposent de neutraliser définitivement ce plutonium, soit en le vitrifiant avec des déchets de haute activité pour un stockage en profondeur, soit en l'irradiant dans des réacteurs à eau voire à neutrons rapides et en stockant les combustibles irradiés correspondants. En attendant la mise en oeuvre de ces solutions techniques, les stocks de plutonium militaire pourraient être placés sous contrôle international, par exemple de l'AIEA, ce qui suppose une augmentation des forces de contrôle de cette dernière.

De plus, à ce plutonium militaire viendront s'ajouter les stocks de plutonium d'origine civile, dont pour l'instant une faible partie est séparée par retraitement (voir tableau cidessus). Cependant, on prévoit dans les pays de l'OCDE une production croissante de combustibles irradiés déchargés des centrales nucléaires, qui cumuleraient à 180 000 tonnes vers l'horizon 2010 (réf. Données sur l'Energie Nucléaire, OCDE/AEN, 1993). Cela représente un stock de l'ordre de 1600 tonnes de plutonium, dont seulement une partie sera séparée. La quantité de plutonium que l'on séparera entre aujourd'hui et 2010 est difficile à estimer, car les politiques de gestion des combustibles irradiés (retraitement immédiat, entreposage d'attente, non retraitement et stockage direct) sont loin d'être arrêtées par les pays dotés de

programmes nucléaires. Elles auront à prendre en compte les besoins énergétiques (intérêt d'utiliser le plutonium dans les réacteurs) et les diverses contraintes politiques (par exemple prolifération, acceptabilité sociale) ou économiques. Dans un scénario maximum, on s'attend à environ 420 tonnes supplémentaires séparés d'ici 2010. (ref. D. Albright et al., Plutonium world inventory).

Il existe un risque de prolifération associé à l'utilisation de ces quantités de plutonium extrait des combustibles usés par retraitement. Aujourd'hui cette activité est concentrée dans les deux grandes usines de la Hague (2 fois 800 tonnes par an) et Sellafields (1200 tonnes par an), et concernent certains pays de l'OCDE (France, Allemagne, Belgique, Pays-bas, Suisse et Japon), tous adhérents au TNP. Une partie du plutonium ainsi séparé sera combiné avec de l'uranium pour constituer un nouveau combustible (MOX) pour les centrales en fonctionnement actuellement. Il est ainsi prévu de consommer environ 18 tonnes de plutonium par an en l'an 2010 (projection pour la zone OCDE). Du plutonium sera aussi utilisé dans les réacteurs à neutrons rapides (principalement Superphénix et Monju au Japon), mais en quantité marginale.

Des six pays bénéficiaires du plutonium retraité, le Japon apparaît le seul à poser à terme un véritable problème. En effet cette puissance économique et politique de poids se trouve au centre d'une zone de tensions, avec la Corée

du Nord qui cherche à obtenir l'arme nucléaire, et la Chine, qui est déjà une puissance nucléaire. Elle développe activement une industrie nucléaire du cycle du combustible avec les usines de retraitement en fonctionnement et en construction de Tokaï et de Rokakasho, et devrait démarrer le surgénérateur de 250 MW de Monju, en 1994.

Tout ceci est certes lié à un programme très ambitieux de construction de réacteurs nucléaires (11 tranches en construction, 22 en projet au début 1992). Mais les besoins recensés en plutonium civil jusqu'en 2010 apparaissent très inférieurs aux capacités japonaises de retraitement, et dès aujourd'hui le Japon détient des stocks de plutonium au delà de ses besoins identifiés. Ceci laisse présager qu'en toute logique commerciale, le Japon fera, comme l'ont fait avant lui les Français et Anglais, du retraitement pour d'autres pays, probablement des pays voisins comme la Corée du Sud ou Taïwan, ce qui ne peut qu'accroître les risques dans une telle zone.

Fait plus inquiétant, le Japon laisse aujourd'hui planer des doutes sur sa volonté de prolonger en 1995 son adhésion au TNP. Rien ne l'empêcherait alors, dans son souci de devenir une puissance nucléaire, d'acquérir par exemple du plutonium de qualité militaire à partir des couvertures du réacteur surgénérateur de Monju, dont le coeur est alimenté avec du plutonium d'origine civile.

Par ailleurs, la logique commerciale du retraitement de

Nucléaire civil et prolifération

la COGEMA et de BNFL, dont les contrats iront en s'amenuisant dans les dix années à venir, poussera ces entreprises, à l'instar de leur concurrent japonais, à proposer des contrats de retraitement à des pays qui connaissent aujourd'hui la plus forte croissance nucléaire mais qui sont situés en Asie du Nord-Est, c'est-à-dire dans une zone à forte tension politique. Il en est de même de la Russie qui a bien l'intention de retraiter des combustibles de pays de la même zone, la Corée du Nord ayant été évoquée.

Il est possible cependant qu'étant donné toutes les contraintes qui se mettent en place pour contrôler, voire entraver, comme on l'a vu plus haut, les transferts de technologies nucléaires et de matières fissiles, l'industrie du retraitement connaisse un fort recul au plan mondial dans les années à venir, même si l'on assiste à une certaine progression du nucléaire civil. Cela est d'autant plus plausible qu'à ces contraintes de nature politico-diplomatique viendront s'en ajouter d'autres de nature socio-économique.

En effet, l'on observe que de plus en plus de compagnies d'électricité estiment que le retraitement se fait à un coût élevé qui ne se justifie ni par un emploi économique du plutonium, dans un contexte très déprimé du marché de l'uranium et de son enrichissement, ni par un gain significatif en terme de gestion des déchets nucléaires. C'est évidemment toujours le cas des Etats-Unis et du Canada, mais aussi de l'Allemagne, où l'on discute une modification de la

loi nucléaire autorisant le stockage direct des combustibles. D'autres pays comme la Belgique, la Suisse et les Pays-Bas ne semblent guère pressés, comme dans les années 70, de renouveler leurs contrats de retraitement.

Ces enjeux géopolitiques n'ont évidemment pas échappé aux responsables occidentaux en matière de non-prolifération. Le retraitement des combustibles civils est de plus en plus perçu comme un élément de prolifération dans la mesure où il concerne des zones à risque, l'Asie du Nord-Est et la CEI. Aussi assiste-t-on aujourd'hui d'une part à une réactivation de la politique très restrictive des Etats-Unis en la matière (par exemple, il y eut récemment de fortes pressions américaines sur le Royaume-Uni pour empêcher le démarrage de l'usine THORP (sans résultat, il est vrai). On observe par ailleurs l'émergence en France même, dans certains milieux du CEA, de l'idée selon laquelle le retraitement devrait être fortement ralenti au nom de la non-prolifération, compte tenu des excédents de plutonium prévisibles. Ce nouveau cours est à vrai dire en cohérence avec la récente ratification du TNP par la France et sa décision d'un moratoire des essais en 1992. Il semble de plus en plus clair que les puissances occidentales souhaitent tout faire pour ne pas compromettre le renouvellement du TNP en 1995.

En résumé, dans le passé certains pays, tels que le Canada ou la France ont aidé, sous couvert de programme civil (essentiellement dans le domaine des réacteurs de

recherche) certains pays à s'engager dans la voie de l'arme nucléaire. Cependant, la mise en place et le renforcement d'instruments juridiques et les difficultés intrinsèques ont fortement limité la prolifération horizontale dès le milieu des années 70.

Aujourd'hui, le nouveau contexte politique mondial redonne de l'importance aux risques de prolifération, et il ne semble plus suffisant, en ce qui concerne les zones de tension, de s'abriter derrière des traités et les garanties de l'AIEA pour les contenir. Le risque principal provient des quantités de plutonium d'origine militaire et civil qui iront en augmentant avec le démantèlement des armes et dans le cadre d'activités commerciales de retraitement. Parce qu'il séquestre le plutonium et laisse au moins ouverte toute solution future de gestion des déchets nucléaires, l'adoption de politiques d'entreposage de combustibles irradiés sous surveillance institutionnelle apparaît dans le contexte économique et politique actuel comme une des conditions importantes du recours à l'énergie nucléaire.

Jean-Paul Schapira