

Note d'information

## **LE MOX N'EST PAS UNE SOLUTION A L'ELIMINATION DU PLUTONIUM MILITAIRE RUSSE PU AMERICAIN.**

### **1. Le plutonium, dangereux fruit de l'Age nucléaire**

Le plutonium, un métal artificiel généré lors du fonctionnement des réacteurs nucléaires, est l'une des matières les plus dangereuses qui existent. Le plutonium a été produit pour la première fois durant la seconde guerre mondiale pour servir à fabriquer la bombe lâchée sur Nagasaki. Il a suffi de 3 à 4 kilos de plutonium pour faire une bombe atomique<sup>1</sup>. En plus de pouvoir servir à la fabrication de bombes atomiques, le plutonium, en particulier les isotopes Plutonium-238, -240 et -242, sont extrêmement radiotoxiques. L'inhalation d'un milliardième de gramme de plutonium peut provoquer un cancer.

Les cinq détenteurs officiels de l'arme nucléaire (les Etats-Unis, la Russie/ex-URSS, la Chine, la France et le Royaume-Uni) ont utilisé des réacteurs nucléaires pour produire le plutonium de leurs arsenaux nucléaires. De 1945 à aujourd'hui, ces Etats ont produit plus de 250 tonnes des plutonium de qualité militaire. Actuellement, les Etats-Unis ont environ 100 tonnes de plutonium militaire et la Russie environ 150 tonnes (cette dernière refuse toutefois de déclassifier ses chiffres). Depuis la fin de la guerre froide, la production de plutonium militaire a quasiment cessé. Parmi les cinq puissances nucléaires officielles, seule la Russie continue de faire fonctionner ses trois vieux réacteurs de production de plutonium militaire – deux à Tomsk et un à Krasnoyarsk (Zheleznogorsk). Comme pour toute production de plutonium, les combustibles nucléaires usés qui en sont issus sont chimiquement retraités pour en séparer le plutonium de l'uranium et des autres déchets nucléaires. Tomsk et Krasnoyarsk continuent de faire fonctionner des installations de retraitement. A Krasnoyarsk, l'usine se trouve à 300 mètres en sous-sol, à côté du dernier réacteur en fonctionnement du site. A cause du fonctionnement de ces installations, les stocks de plutonium de qualité militaire continuent de croître en Russie d'environ 1,5 tonnes par an.

A partir de 1954, les réacteurs nucléaires, à l'origine mis au point pour la production de plutonium, ont été adaptés pour produire de l'électricité. Mais ces réacteurs nucléaires commerciaux produisent encore du plutonium qui peut servir à fabriquer des armes nucléaires. Les combustibles nucléaires usés et irradiés, qui sont les déchets que déchargent chaque année les réacteurs qui fonctionnent, contiennent environ 1% de plutonium. Il y a 424 réacteurs de centrale en état de marche dans le monde, qui consomment environ 6 000 tonnes de combustible à l'uranium par an. Ils génèrent chaque année environ 60 tonnes de plutonium commercial, qui peut aussi servir à des fins militaires. Depuis le milieu des années 80, la quantité de plutonium produite dans les réacteurs civils est plus importante que celle produite dans les réacteurs militaires et connaît une croissance rapide. Les stocks actuels de plutonium commercial, séparés dans les usines de retraitement de combustibles usés, s'accroissent de plus de 20 000 kilos par an. Avec le développement de la production civile d'électricité nucléaire, les stocks totaux de plutonium dans le monde s'élèvent à 1 361 tonnes. La plus grande partie de ce plutonium est encore contenu dans les combustibles usés. Les principales entreprises impliquées dans le retraitement sont la Cogéma en France et British Nuclear Fuels Limited (BNFL) au Royaume-Uni, deux entreprises publiques possédant environ 70 tonnes de plutonium chacune, et le Minatom en Russie, qui fait marcher l'usine de retraitement RT-1 de Mayak et possède un stock d'environ 30 tonnes de plutonium commercial.

Compte tenu du risque extrême des applications militaires du plutonium, la perte d'une infime fraction des stocks mondiaux de plutonium (les 4 kg de plutonium permettant de fabriquer une bombe atomique ne représente que 0,00029% des stocks mondiaux de plutonium) pourrait avoir pour conséquence une catastrophe nucléaire. Alors que le plutonium contenu dans les combustibles nucléaires usés est relativement bien protégé par les fortes radiations des matières fissiles qu'ils contiennent (du moins sur le court terme), les stocks de plutonium séparé militaire et commercial constituent un important risque de prolifération. Il est urgent de s'atteler à l'arrêt de l'accroissement des stocks de plutonium et à leur stockage sous forme de déchets nucléaires.

### **2. L'élimination des « surplus » de plutonium de qualité militaire**

Lors du sommet russo-américain de septembre 1998, les présidents Clinton et Yeltsine ont signé un accord de principe visant l'élimination de 50 tonnes de plutonium de leurs stocks nationaux respectifs qui avaient été déclarés excédentaires par rapport à leurs besoins militaires. Il ont également décidé de finaliser pour fin 1998 un accord plus spécifique et contraignant entre leurs gouvernements, fixant la façon dont l'élimination de ces matières devrait être effectuée. Le 1<sup>er</sup> septembre 2000, les deux pays ont signé l'Accord russo-américain d'élimination du plutonium, dans le cadre duquel 34 tonnes de plutonium de qualité militaire en surplus seraient éliminées des deux côtés. Si les deux pays ne sont pas parvenus à se fixer comme objectif l'élimination de 50 tonnes, il ont toutefois reconnu dans l'accord la possibilité que des quantités de plutonium supplémentaires soient incluses dans le processus au fil de l'avancée de la réduction des armements nucléaires. Dans le cadre de cet accord, le coût de l'élimination du plutonium russe doit être couvert par des contributions des autres pays du G8 (Etats-Unis, France, Japon, Allemagne, Italie, Canada et Royaume-Uni). Si les financements adéquats n'arrivent pas, les parties ne seront plus obligées de procéder à l'élimination des 34 tonnes de plutonium. A l'origine l'accord prévoyait que 25 tonnes du surplus américain et l'ensemble des 34 tonnes du surplus russe devaient être brûlées dans des réacteurs nucléaires sous forme de MOX, alors que 9 tonnes du plutonium américain devaient être « immobilisées » dans des déchets nucléaires de haute activité<sup>2</sup>. Depuis la conclusion de cet accord, toutefois, les Etats-Unis ont cédé à la pression de l'industrie du plutonium et ont abandonné tout projet d'immobilisation du plutonium. L'intégralité des 34 tonnes américaines doivent aujourd'hui être converties en combustible MOX.

Le financement international du programme russe, censé être mené en parallèle au programme américain, ne s'est pas concrétisé. Bien que l'élimination du plutonium ait été un thème constamment abordé lors des récents sommets du G8, la question du financement du programme russe, dont le Département américain de l'Énergie (DoE) estime le coût à environ 2 milliards de dollars, n'a pas beaucoup avancé. L'Allemagne refuse de fournir des fonds pour le

<sup>1</sup> Chiffres du Département américain de l'Énergie (DoE, 1999). D'autres sources avancent qu'il peut suffire de seulement 1kg de plutonium de qualité supérieure pour préparer une bombe atomique (Dr Frank Barnaby, communication personnelle, mai 2000).

<sup>2</sup> BUNN Matthew, *The Next Wave: Urgently Needed New Steps to Control Warheads and Fissile Material*, Harvard, mars 2000, pp. 67-71.

programme russe de MOX, à cause de la menace qu'il représente et du flou qui plane sur le programme et son coût réel. Selon des estimations du DoE de juillet 2002, qui s'occupe du programme américain, le MOX va coûter environ 3,8 milliards de dollars aux Etats-Unis, c'est-à-dire au moins 600 millions de plus que l'immobilisation des 34 tonnes dans des déchets. Le DoE estime que l'usine américaine de MOX à elle seule coûtera environ 1,7 milliards de dollars entre 2003 et 2008. Il n'est pas sûr que le Congrès fournisse une somme d'argent aussi énormes étant donné de l'absence totale d'avancée parallèle en Russie.

### 3. Les options techniques pour l'élimination du plutonium

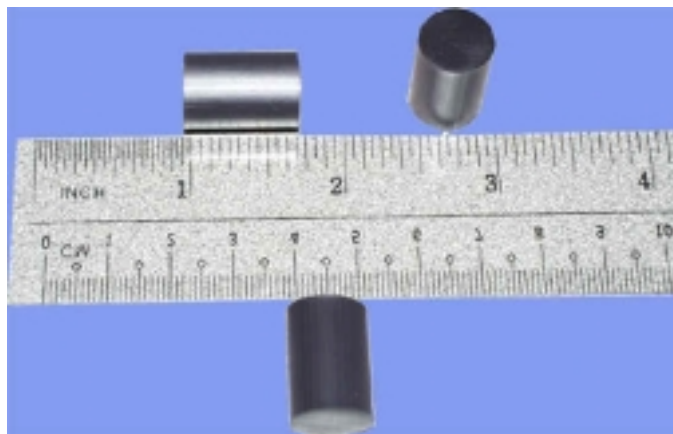
L'objectif technique du programme d'élimination du plutonium est de convertir le plutonium sous une forme correspondant à la « norme pour les combustibles usés » fixée par l'Académie nationale des sciences (NAS) des Etats-Unis<sup>3</sup>. Pour respecter cette norme, le plutonium militaire doit être converti sous une forme « à peu près aussi inaccessible à l'usage militaire que les stocks civils croissants et bien plus importants de combustible au plutonium ». A la demande des présidents Clinton et Yeltsine, une étude commune des Etats-Unis et de la Russie sur les options pour l'élimination du plutonium a été préparée et présentée en 1996<sup>4</sup>. Cette étude identifiait deux options pour l'élimination du plutonium : 1) l'élimination du plutonium en le brûlant dans du combustible MOX ; 2) l'immobilisation du plutonium.

#### 3.1. L'option du MOX

Le MOX est un mélange d'oxyde d'uranium et d'oxyde de plutonium, compressé dans des pastilles de combustibles dans les installations de fabrication de MOX qui existent aujourd'hui en France, en Belgique et au Royaume-Uni. La composition est le plus fréquemment de 93 à 95% d'uranium et 5 à 7% de plutonium. Quand le MOX a originellement été mis au point et utilisé il était considéré comme un élément crucial du « cycle fermé des combustibles nucléaires ». Selon ce concept, les réacteurs conventionnels à eau légère seraient alimentés avec du combustible à l'uranium, puis, le plutonium nouvellement produit serait séparé des combustibles usés et utilisé pour la production de combustible MOX qui serait brûlé dans une nouvelle génération de réacteurs, les fameux réacteurs surgénérateurs rapides. Les surgénérateurs rapides ont la capacité de créer, ou « générer » davantage de plutonium, constituant (en théorie) une ressource énergétique illimitée. Mais les réalités économiques, les dangers et les problèmes de gestion des déchets liés au retraitement, les inquiétudes quant à la prolifération nucléaire, de gros problèmes techniques et des risques d'accidents catastrophiques se sont combinés pour mettre fin à la mise au point et à la construction de réacteurs surgénérateurs rapides à vocation commerciale. Actuellement, le seul réacteur surgénérateur à vocation commerciale qui fonctionne dans le monde est le surgénérateur rapide BN-600 de Beloyarsk en Russie. Le surgénérateur japonais « Monju » a été fermé à la suite d'un accident en 1995 et n'a pas été rouvert. L'Inde n'utilise son réacteur surgénérateur rapide expérimental de Kalpakkam que par intermittence.

Ainsi le combustible MOX ne peut plus justifier son existence par les réacteurs surgénérateurs. Confrontée à des stocks croissants de plutonium commercial qui est produit dans les usines de retraitement, qui était destiné à l'origine à l'alimentation des réacteurs surgénérateurs rapides qui ne se sont jamais concrétisés, l'industrie nucléaire a élaboré une nouvelle justification pour la production de combustible MOX : le combustible MOX sera utilisé dans les réacteurs conventionnels à eau légère, réduisant ainsi les stocks croissants de plutonium et justifiant la continuation du retraitement des combustibles usés, une industrie qui se cherche une raison d'exister. Ce n'est pas une coïncidence si les pays qui sont à l'origine du problème de grande échelle des stocks de plutonium commercial – la France, le Royaume-Uni, le Japon, l'Allemagne et la Belgique – sont également ceux qui cherchent à financer le développement en Russie de nouvelles installations utilisant du plutonium et du MOX. Créer une industrie du MOX en prétextant de l'élimination du plutonium militaire donne non seulement une justification à leurs programmes mais ouvre également la possibilité de faire des affaires dans les domaines de la construction, du transport et de l'irradiation.

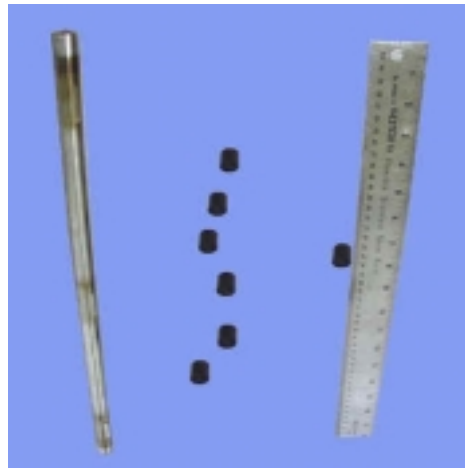
*Pastilles de combustible à oxydes mixtes*



L'idée d'utiliser du plutonium militaire pour produire du MOX est nouvelle et n'a jamais été expérimentée. Le MOX est pour le moment produit à partir de plutonium issu de réacteurs commerciaux. La Russie ne possède aucune usine de MOX en état de marche, seulement deux petites installations pilotes de production de MOX. Un énorme financement sera donc nécessaire pour y construire une usine de MOX, comme le prévoit l'accord russo-américain pour l'élimination du plutonium. Cet accord envisageait initialement, une fois le MOX fabriqué, son utilisation dans quatre réacteurs à eau légère de conception soviétique VVER 1000 à Balakova, dans le réacteur surgénérateur BN-600 et dans le petit réacteur rapide BOR-60. Ces réacteurs n'ont jamais utilisé de MOX. De coûteuses modifications des réacteurs sont donc nécessaires, pour des raisons de sûreté, avant de pouvoir y charger du MOX.

<sup>3</sup> Académie nationale des sciences des Etats-Unis (NAS) *Management and Disposition of Excess Weapons Plutonium*, [« NAS 1994 »], 1994.

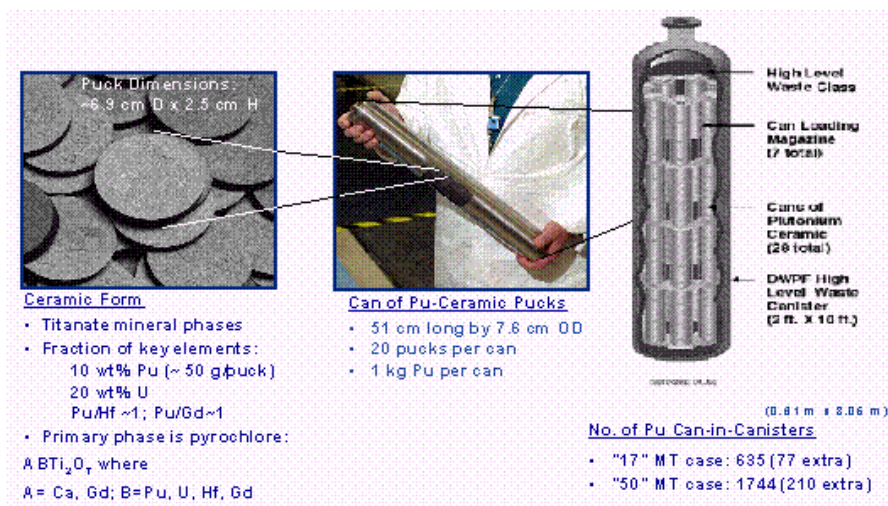
<sup>4</sup> Etude commune des Etats-Unis et de la Russie sur l'élimination du plutonium, Washington, septembre 1996.



### 3.2. L'option de l'immobilisation

Dans l'accord originel entre les Etats-Unis et la Russie, trois options étaient envisagées pour l'immobilisation du plutonium :

- la technologie « can-in-canister » ;
- la vitrification directe (du plutonium dans des déchets de haute activité) ;
- la technologie des barres de stockage.



*Comment les barres de plutonium seraient chargées dans une boîte métallique contenant des déchets de haute activité vitrifiés.*

L'Etude commune des Etats-Unis et de la Russie sur l'élimination du plutonium a identifié la technologie « can-in-canister » comme la meilleure option pour l'immobilisation. La technique « can-in-canister » consiste à incorporer le plutonium dans une gangue de céramique cristalline, de la mettre dans de petites boîtes, de placer ces petites boîtes dans une plus grosse boîte et enfin de remplir cette grosse boîte avec des déchets radioactifs fondus contenant du verre.

Début 2001, le DoE a suspendu sa recherche (pourtant fructueuse) sur l'immobilisation. Le 19 avril 2002, il abandonnait officiellement l'option de l'immobilisation, revenant ainsi sur la politique américaine qui considérait que les deux options d'élimination étaient nécessaires, au cas où l'une d'entre elles ne marcherait pas. Le développement de cette technologie d'immobilisation arrivait à un point très prometteur et sa reprise verrait sûrement les recherches continuer là où elles ont été arrêtées. Le concept d'immobilisation est lui-même assez prometteur.

Le gouvernement américain a proposé à la Russie d'envisager la construction d'une installation identique à la nouvelle usine de MOX qui pourrait être construite par le DoE sur le site de Savannah River, aux Etats-Unis. Cette proposition américaine a pour but d'essayer de faire avancer le programme russe. Elle permettrait aussi de réduire les coûts de construction de l'usine de MOX en Russie, étant donné que « deux usines construites avec la même capacité et la même technologie devraient coûter moins cher que deux de conceptions différentes ». On a indiqué que la réponse de Minatom avait été très positive, des recherches plus poussées étant maintenant en cours sur sa faisabilité.

Comme l'usine américaine de MOX, qui devrait copier l'usine Melox de MOX appartenant à la Cogéma, pourrait coûter 2 milliards de dollars, le coût d'une nouvelle usine de MOX en Russie s'approcherait de cette somme. Les estimations du DoE et du Minatom semblent pourtant bien en dessous de ces chiffres. En résumé, l'importante augmentation du coût du nouveau programme après la perte de l'usine de Hanau n'a pas été prise en compte. Ce simple fait devrait sérieusement inquiéter les financeurs potentiels du G8.

### 3.3 La Russie

Pour le ministère russe de l'Énergie atomique (Minatom), il est très intéressant que l'Europe de l'Ouest finance la construction d'une infrastructure pour le plutonium commercial en Russie, sur de Tomsk. Bien que la Russie fasse du retraitement depuis plus de 50 ans, elle n'a pas mis en place de programme de commerce à grande échelle de plutonium. Elle n'a aucune expérience du combustible MOX dans les réacteurs thermiques (comme les VVER-1000) et seulement une expérience limitée de l'utilisation du plutonium dans des réacteurs surgénérateurs rapides. La création d'une infrastructure pour la fabrication de combustible au plutonium à grande échelle avec des fonds d'Europe de l'Ouest permettra aussi d'assurer un avenir aux villes de Chelyabinsk et Krasnoyarsk qui étaient des villes secrètes à l'époque soviétique. La partie de la « Western Option » relative à la location de combustible s'insère bien elle aussi dans la stratégie générale du Minatom d'importation de 20 000 tonnes de combustibles usés en provenance de pays étrangers dans les 20 prochaines années. La modification de la législation atomique pour permettre l'importation de combustibles usés étrangers, devenue officielle quand Poutine l'a signée en juillet 2001, contribue à la stratégie de fermeture du cycle des combustibles (retraitement du plutonium pour alimenter des réacteurs) qui a pour objectif la construction d'une nouvelle génération de réacteurs à neutrons rapides alimentés au plutonium, produisant eux-mêmes davantage de plutonium. Alexandre Rumyantsev, directeur du Minatom, à l'occasion d'une conférence sur les combustibles usés qui s'est tenue à Moscou en septembre, est intervenu pour déclarer que la coopération internationale dans le domaine des cycles avancés des combustibles nucléaires pourrait constituer une cure de jouvence pour les programmes d'énergie nucléaire, aider à résoudre les problèmes de la Russie à propos du cycle des combustibles usés, et « empêcher les terroristes d'avoir accès à des matières nucléaires ». Il faisait directement référence dans ce discours au financement par les pays de l'Ouest du programme d'élimination du plutonium.

D'autres acteurs plus modestes en Russie mais qui profiteraient de ce programme sont ceux qui s'occupent du transport terrestre et du transport maritime ainsi que les autorités portuaires du nord de la Russie, dont Atomspetstrans et la compagnie maritime de Mourmansk. Cette dernière est connue pour l'intérêt qu'elle porte au financement par l'Ouest de l'activité de sa flotte de navires de transport et de brise-glaces atomiques.

### 3.4 L'industrie nucléaire des pays d'Europe de l'Ouest

Parmi les intérêts de l'industrie nucléaire de l'Ouest, on peut distinguer les producteurs de MOX et les opérateurs de réacteurs. Les fabricants de MOX profiteront directement de la mise en place d'un programme de MOX en Russie, en particulier l'entreprise publique française du plutonium Cogéma (qui fait partie du groupe Areva) et Belgonucléaire (l'entreprise qui s'occupe du plutonium en Belgique). Toutes deux cherchent à faire incorporer leur technologie à la nouvelle usine de MOX qui sera construite à Tomsk. L'usine de MOX prévue incorporerait la technologie Mimas de la Cogéma. Comme leurs marchés intérieurs sont soumis à une forte pression commerciale, s'assurer un financement à long terme (peut-être plusieurs dizaines d'années dans la première moitié du XXIème siècle) sous prétexte du désarmement est une manœuvre tout à fait judicieuse.

Le marché des combustibles au plutonium est loin d'être un marché libre, car il n'y existe de fait aucune compétition. Cogéma et Belgonucléaire opèrent au sein d'une même entreprise commerciale, CommoX. Le seul autre producteur de MOX, British Nuclear Fuels Limited (BNFL), avec son usine toute récente de Sellafeld, est peu susceptible de produire plus de 500 tonnes de MOX durant les 10 prochaines années, compte tenu de son petit nombre de clients. Le secret commercial rend les chiffres exacts du MOX difficiles à obtenir, mais on peut l'estimer compris dans une fourchette de 1 500 à 3 000 dollars le kilo dans les prochaines années.

### 3.5 Les Etats-Unis

Le gouvernement des Etats-Unis cherche désespérément un moyen d'accélérer le programme russe pour qu'il rattrape le programme américain, qui est déjà bien engagé. Ceci est dû au fait que dans le cadre de l'Accord russo-américain d'élimination du 1<sup>er</sup> septembre 2000, le programme américain d'utilisation de plutonium de militaire dans des réacteurs commerciaux est fortement lié à l'élimination par la Russie de son propre plutonium, les programmes des deux pays étant censés avancer en parallèle. Avec l'avancée rapide du programme américain (certains prévoient que la construction de l'usine de MOX pourrait démarrer en octobre 2003), même sans la certitude d'un financement du Congrès, le gouvernement américain à intérêt à faire tout son possible pour sortir le programme russe de l'impasse budgétaire dans lequel il se trouve bloqué.

Le soutien au programme de MOX reflète un changement fondamental dans la politique américaine de non-prolifération nucléaire, un virage amorcé sous l'administration Clinton et prolongé par l'administration Bush : le rejet de deux décennies de politique bipartite d'opposition au commerce du plutonium. En particulier, l'administration Bush préconise de nouveaux domaines de coopération relatifs à l'élimination du plutonium militaire, dont :

« 1) La fabrication de plus de combustible à oxydes mixtes (MOX) à utiliser dans les réacteurs russes, en utilisant plus de plutonium militaire, conformément à l'Accord de 2000, et 2) Une variante de ce scénario qui consisterait en la possibilité d'utiliser une partie du combustible MOX en Russie et de louer ou exporter le reste dans d'autres pays pour l'y utiliser. »

Un communiqué de presse commun du DoE et du Minatom a ajouté « Le groupe d'experts continuera d'étudier d'autres options qui pourraient s'avérer pertinentes à l'avenir, en tenant compte de leur faisabilité technique, de leur impact sur les industries du marché des combustibles nucléaires commerciaux et des moyens financiers nécessaires. »

Le rapport du Groupe d'experts a été transmis aux présidents Bush et Poutine.

## 4. Pourquoi Greenpeace s'oppose à l'option MOX

Les arguments contre la fabrication, l'utilisation, le transport et le stockage combustible MOX touchent aux domaines de l'environnement, de la santé des travailleurs et des citoyens, de la sécurité des transports et des réacteurs, et de la non-prolifération nucléaire. Les preuves qui peuvent être citées sont fort nombreuses, et vont beaucoup trop dans le détail pour être incluses dans leur intégralité dans le présent document. Ci-dessous nous résumons certains des principaux arguments.

#### 4.1. Fabriquer du MOX accroît les risques de prolifération

En plus de nombreuses possibilités de vol et de détournement créés par le traitement du plutonium et les installations de fabrication de MOX, le MOX lui-même constitue un risque en matière d'armement nucléaire. Le combustible MOX « frais » (non-irradié) est classé comme « matière utilisable en armement ». Selon l'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA), il faut 4 à 5 fois moins de temps pour transformer le plutonium contenu dans du MOX frais en composant pour arme nucléaire que le plutonium sous une forme correspondant aux normes pour les combustibles usés (voir Tableau 1). L'utilisation du MOX dans des réacteurs nucléaires nécessite le transport de MOX frais sur de longues distances.

Il est à noter qu'en 2002 plus de 90 gouvernements au travers du monde ont condamné le Japon et le Royaume-Uni pour l'organisation d'un transport maritime de MOX contenant presque 5 tonnes de matières nucléaires.

Tableau 1 – Temps estimé nécessaire pour convertir diverses formes de plutonium en composants métalliques pouvant servir à la préparation d'armes nucléaires

Matière d'origine	Temps de conversion
Plutonium métallique	7 à 10 jours
PuO <sub>2</sub> , Pu(NO <sub>3</sub> ) <sub>4</sub> ou autre composé de plutonium pur	1 semaine
Mélanges purs non-irradiés avec du plutonium (MOX par ex.)	2 semaines
Plutonium dans les déchets ou dans divers composés non-purs	3 semaines
Plutonium dans les combustibles nucléaires usés	1 à 3 mois

Source: AIEA : *Glossaire du contrôle des matières nucléaires de l'AIEA*, Vienne 1987

#### 4.2. Contrôles de sécurité et protection physique du plutonium

Pour la Russie, l'option MOX accroîtra les risques de prolifération de matières pouvant servir à la fabrication d'armes nucléaires. La fabrication de combustible MOX implique la manipulation de tonnes de plutonium. Dans le cas de la future usine russe de MOX, au moins 2 tonnes par an seraient transformées. Mesurer précisément les quantités des matières utilisables en armement présentes dans les installations de fabrication de combustible MOX fonctionnant en Europe et au Japon s'est avéré impossible. Les programmes de fabrication de MOX comportent des risques et des incertitudes inacceptables qui ne permettent pas de vérifier si tout le plutonium provenant d'ogives nucléaires est utilisé. De telles incertitudes risquent de gravement limiter la confiance des pays dans les régimes internationaux de réduction et de non-prolifération des armements nucléaires impliquant le recyclage du plutonium des ogives en combustible pour réacteurs. Ainsi, l'inefficacité réelle des contrôles de sûreté dans les usines de fabrication de MOX sape un des objectifs principaux du processus d'élimination : empêcher l'éventuelle inversion du processus de désarmement<sup>5</sup>. Comme l'Académie nationale des sciences (NAS) des Etats-Unis l'a conclu dans son étude sur les options d'élimination du plutonium, la fabrication de barres de déchets de haute activité serait :

« ... plus facile quant au contrôle de la sécurité que la fabrication d'assemblages de combustible MOX. Les contrôles auraient uniquement à confirmer l'étape du mélange du plutonium avec les DHA. Une fois que cette étape aurait eu lieu, le plutonium se trouverait dans un mélange intensément radioactif et très difficile à détourner. Il n'y aurait pas dans l'installation de vitrification de moyen permettant de reséparer le plutonium des DHA. La fabrication de MOX, au contraire, comprend de nombreuses étapes impliquant la manipulation de grandes quantités de plutonium, avec une comptabilisation intrinsèquement incertaine, et à chaque étape du processus le plutonium reste sous une forme à partir de laquelle il peut facilement être reséparé. »<sup>6</sup>

Les problèmes en matière de contrôles de sécurité et de protection physique du plutonium en Russie sont aggravés par le manque de supervision internationale de son programme. La Russie en tant que puissance nucléaire est exempte des contrôles de sécurité internationaux effectués par l'AIEA. Même le Département américain de l'Énergie qui soutient l'option du MOX russe, reconnaît que les contrôles de sécurité qui seront effectués seront équivalents à ceux de l'AIEA mais pas exactement identiques.<sup>7</sup>

En fait, six ans après que des accords d'inspection mutuelle des matières fissiles aient été conclus entre les Etats-Unis et la Russie, les inspections doivent encore se concrétiser. L'Agence internationale de l'énergie atomique est loin d'être exempte de reproches sur la question de la vérification des stocks de matières fissiles : il a été conclu en septembre 1996 de mettre en place une initiative trilatérale plaçant les matières fissiles « excédentaires » sous la surveillance de l'AIEA. Elle reste encore à mettre en œuvre.

En plus de l'incapacité actuelle à mettre en place des contrôles de sécurité internationaux pour vérifier le non-détournement du plutonium, il existe un problème politique plus large lié au contrôle et à la surveillance du plutonium russe. Plus le nombre de transformations et d'étapes est grand dans une option d'élimination donnée, plus il existe de possibilités de détournement. Le temps nécessaire pour détourner du combustible MOX frais, c'est-à-dire le temps qu'il faudrait pour prendre du plutonium et le mettre sous une forme utilisable dans des armes nucléaires, telle que définie par l'AIEA, est de deux semaines. Le programme de production de MOX s'il est mis en œuvre s'étendra sur des décennies dans une Fédération de Russie qui est aujourd'hui intérieurement instable, et qui risque assez certainement de le rester dans les années à venir. La principale préoccupation en Russie devrait donc être de rassembler correctement les matières fissiles dans un nombre de sites aussi petit que possible, et sous des formes non-classées. L'allocation du peu de ressources disponibles devrait aller en priorité vers un tel programme et non vers la mise en place d'un stockage et de manipulations encore moins sûrs.

#### 4.4. L'immobilisation est plus rapide et moins coûteuse que le MOX

Selon des estimations du Département américain de l'Énergie datant de juillet 2002, l'immobilisation de 34 tonnes de plutonium aux Etats-Unis coûterait au moins 600 millions de dollars de moins que le programme de MOX, et pourrait se faire selon un calendrier similaire. Quasiment tous les projets nucléaires de grande échelle ont pris plus de temps qu'initialement prévu, donc si le temps est un facteur crucial pour le choix de l'option d'élimination, l'immobilisation vaut mieux que l'option MOX.

<sup>5</sup> Pour une évaluation complète des risques de prolifération liés au MOX, voir le site web du Nuclear Control Institute ([www.nci.org](http://www.nci.org)).

<sup>6</sup> Op. cit, NAS, p.192.

<sup>7</sup> « Les deux parties ont l'intention de faire en sorte que certaines inspections bilatérales soient autorisées et que le droit de contrôle soit satisfait par des mesures de vérification équivalentes à celles de l'AIEA, dans la mesure du faisable. » Déclaration conjointe de Rose E. Gottemoeller, Secrétaire assistante à la Nonprolifération et à la Sécurité nationale, et Laura S. H. Holgate, Directrice, du Office of Fissile Materials Disposition, FY 2001 Fissile Materials Disposition Budget Request Senate Armed Services Committee Strategic Subcommittee, 25 février 2000.

#### 4.5. La fabrication de MOX comporte de grands risques pour les travailleurs et pour l'environnement

La fabrication de MOX nécessite la manipulation de plutonium à diverses étapes : conversion en oxyde de plutonium, fabrication des pastilles, des barres et des assemblages de combustible. A chacune de ces étapes les ouvriers sont exposés à des risques d'inhalation de plutonium. Il est notable que l'usine de Hanau a été fermée entre autres à cause de la contamination accidentelle de travailleurs. L'exportation en Russie d'une technologie qui constituait une menace pour les ouvriers allemands serait un cas obscène de colonialisme nucléaire.

#### 4.6. Le MOX réduit la sûreté des réacteurs et aggrave les conséquences sanitaires d'un accident nucléaire

L'utilisation de MOX dans un réacteur nucléaire constitue un important problème de sûreté. Le combustible MOX réduit l'efficacité des barres de contrôle et accroît l'instabilité des réacteurs ainsi que les risques qu'un accident prenne une ampleur catastrophique. Des preuves récentes suggèrent que la technologie de production du MOX n'est pas capable de produire du combustible MOX de qualité invariablement élevée, ce qui réduit encore un peu plus la marge de sécurité<sup>8</sup>. Selon une étude récente du Nuclear Control Institute, un accident grave dans une centrale nucléaire causerait deux fois plus de morts par cancer si les réacteurs utilisaient un quart de cœur de MOX plutôt qu'un cœur uniquement composé de combustible à l'uranium faiblement enrichi<sup>9</sup>. La dernière chose dont les centrales nucléaires ont besoin est une diminution supplémentaire de leur niveau de sûreté. Le programme nucléaire japonais qui devait se fonder sur le chargement de combustible MOX dans 16 à 18 réacteurs a été arrêté en grande partie pour des raisons de sûreté, des politiciens et des ONG faisant valoir avec raison que les risques étaient trop grands.

#### 4.7. Le programme de MOX va créer une économie russe du plutonium

C'est l'intérêt particulier de la nucléocratie russe que de trouver une solution au problème du plutonium qui étende son programme nucléaire plutôt que de le réduire. L'option MOX permettra cela. Le financement et le transfert de technologie MOX des pays de l'Ouest vers la Russie ne va pas « fermer le cycle des combustibles » comme cela est proclamé mais créer davantage encore de problèmes. Jusqu'à présent, le programme de plutonium de la Russie n'a quasiment jamais fourni d'électricité, les stocks de plutonium commercial séparé ont simplement continué à être entreposés. La croyance selon laquelle le plutonium est une ressource, et non un déchet, est sûrement profondément ancrée dans les esprits des hauts fonctionnaires du Minatom. Le fait que les gouvernements de l'Ouest soit prêts à payer pour la mise en place d'une économie russe du plutonium rend l'option MOX très attractive pour Minatom, qui a plein de projets pour le plutonium. Le revenu tiré de l'importation des combustibles usés étrangers servira à construire de nouvelles installations pour le plutonium, dont des réacteurs surgénérateurs rapides. Le Minatom a de grands projets de lancement d'un nouveau programme de réacteurs surgénérateurs rapides basés sur le nouveau modèle BN-800 (conçu pour être alimenté avec du combustible MOX). Deux réacteurs BN-800, South Urals-1 et -2 sont « prévus avec certitude », deux autres réacteurs BN-800 – South Urals-3 et Beloyarsk-4 sont « proposés »<sup>10</sup>. Le Minatom prévoit d'utiliser son BN-600 (Beloyarsk-3) pour éliminer du plutonium et de construire au moins un BN-800 dans le cadre du programme d'élimination du plutonium<sup>11</sup>. Le BN-600 en fonctionnement comporte des problèmes graves et continus de sûreté : environ 30 fuites de sodium se sont produites durant ses 14 premières années de fonctionnement, provoquant parfois des incendies<sup>12</sup>.

La seule chose qui bloque encore les plans de Minatom (en dehors de l'opposition des écologistes russes) est l'absence de fonds. Certains pensent que ce problème de financement est en passe de se régler grâce à la « bonne volonté » de la communauté internationale. En fait, une fois que l'on aura analysé les dangers inhérents à l'ensemble de ce programme, un tel financement va probablement s'évaporer.

### 5. Conclusion

L'option MOX est activement soutenue par les industries européennes et japonaises du plutonium. Se déclarant mues par un engagement à réduire la menace de prolifération que constituent les stocks de plutonium, ces entreprises, soutenues par leurs gouvernements, en particulier celles du Japon, de la France et du Royaume-Uni, et leurs clients allemands, suisses ou belges qui font croître chaque année les stocks de plutonium soit disant commercial de plus de 20 000 kg. La Russie continue actuellement de produire 1 à 3 tonnes de plutonium de qualité militaire chaque année qui viennent s'ajouter à ses stocks et 1,5 tonnes de plutonium pour réacteurs. Le motif pour la promotion de l'option MOX, aussi bien aux Etats-Unis qu'en Russie est tout à fait évident : elle est mue par le désir de mettre en place une économie mondiale du plutonium. Attaqués chez eux pour leurs programmes commerciaux, ils cherchent à se draper dans le dessein hautement moral de la « non-prolifération », alors qu'en réalité ils constituent eux-mêmes une menace directe pour la non-prolifération.

Les mêmes défenseurs qui dans le domaine du contrôle des armements ont toujours refusé d'admettre ou même de reconnaître le lien direct entre les programmes nucléaires militaires et civils, sont ceux qui présentent l'option MOX comme une solution au problème du plutonium russe. Si elle se concrétisait, l'option MOX, qu'elle se fonde sur la proposition du NDF ou sur une autre ne fera qu'accroître les risques d'accidents nucléaires catastrophiques, de contamination de l'environnement, de prolifération nucléaire et de terrorisme.

Depuis des années Greenpeace propose aux gouvernements des pays du G8 de pousser les Etats-Unis et la Russie à conclure un accord dans le cadre duquel la communauté internationale achèterait le plutonium militaire russe en surplus pour le stocker et l'immobiliser en Russie. Pour montrer à la Russie que le plutonium n'est pas une ressource, le gouvernement américain devrait abandonner son propre programme de MOX, et opter pour l'immobilisation dans des déchets.

<sup>8</sup> « Fundamental Deficiencies in the Quality Control of Mixed Oxide Nuclear Fuel », Dr Frank Barnaby / Shaun Burnie, Greenpeace International, Fukushima City, Japon, 27 mars 2000.

<sup>9</sup> LYMAN Edwin S., « Comments on the criteria for the storage and disposal of immobilized plutonium ». Intervention lors de la Conférence ISIS sur les stocks civils de plutonium séparé (« Civil Separated Plutonium Stocks – Planning for the Future »), 14-15 mars 2000.

<sup>10</sup> World Nuclear Industry Handbook 2000.

<sup>11</sup> CHEBASKOV Alexander, principes de base de son intervention « Concept of the Russian Federation: Management of Plutonium withdrawn in the course of nuclear disarmament » lors de la Conférence ISIS sur les stocks civils de plutonium séparé (« Civil Separated Plutonium Stocks – Planning for the Future »), 14-15 mars 2000.

<sup>12</sup> Etude commune des Etats-Unis et de la Russie sur l'élimination du plutonium, Washington, septembre 1996.