

Le combustible nucléaire MOX : mythes et réalité

Huit ans après le dernier transport du combustible MOX (mélange d'oxydes de plutonium) au Japon – un fiasco qui avait soulevé une vague mondiale de protestations, tant de la part des gouvernements que des organisations environnementales – deux transports distincts de ce dangereux combustible nucléaire vont avoir lieu début 2009 :

- 65 éléments de combustible MOX vont être transportés depuis l'usine de MOX à Marcoule en France vers trois centrales nucléaires au Japon (Kyushu Electric's Genkai Unit, Shikoku Electric's Ikata Unit 3, Chubu Electric's Hamaoka Unit 4).
- Au moins 8 éléments de combustible MOX vont être transportés de Sellafield, RU *via* la France vers la centrale nucléaire de Grohnde en Allemagne.

Le MOX, constitué d'une combinaison d'uranium et de plutonium, est un combustible alternatif pour les centrales nucléaires. L'Agence Internationale à l'Énergie Atomique (AIEA) classe le MOX comme un matériau « directement utilisable » pour la fabrication d'armes nucléaires [1]. Au total, ce sont 1 800 kg de plutonium – suffisamment pour produire 225 armes nucléaires – qui vont parcourir plus de 20 000 km par voie maritime à destination du Japon.

L'annonce par Areva du transport de MOX au Japon confirme les risques élevés en matière de sécurité :

« (...) et, pour des raisons évidentes (...) l'heure de départ de l'Europe vers le Japon ainsi que l'itinéraire maritime suivi seront rendus publics le jour qui suit le départ. » [2]

Ces transports de MOX sont un nouvel exemple des risques inacceptables créés par l'énergie nucléaire. Tant au niveau environnemental qu'en matière de prolifération nucléaire et de santé publique, le transport de MOX est toujours aussi inutile et injustifiable qu'il y a quelques années. La présente note d'information souligne les principaux sujets de préoccupation concernant la dangerosité et l'inutilité ces transports à venir.

Le mythe du retraitement

Les réacteurs nucléaires utilisent habituellement de l'uranium faiblement enrichi, ce qui en fait un combustible inutilisable pour la fabrication de bombes atomiques. En revanche, une fois passé par le réacteur, l'uranium est transformé en un cocktail riche, hautement toxique et dangereux d'éléments radioactifs, dont principalement du plutonium, élément artificiel utilisé dans les bombes nucléaires.

Le plutonium est extrêmement dangereux, même en quantités infimes et

reste dangereux pendant 240 000 années. Depuis longtemps l'industrie nucléaire reconnaît que cette matière hautement radioactive est un problème capital. Pourtant elle continue à en produire toujours plus...

A l'origine, le retraitement du plutonium et de l'uranium par les industriels était utilisé pour les armes nucléaires. Ce procédé a ensuite été adopté pour des objectifs civils. L'intention était de réutiliser le plutonium comme combustible pour les surgénérateurs, mais cette option s'est avérée trop problématique et onéreuse... Le surgénérateur japonais Monju est fermé depuis un accident grave en 1995 et le surgénérateur allemand de Kalkar a été transformé en un parc d'attraction.

Afin d'éviter l'embarras d'avoir à fermer les centres de retraitement qui avaient coûté très cher et de prendre en charge les importants stocks de plutonium, les industriels ont développé une nouvelle utilisation : le plutonium séparé en effet pouvait être utilisé dans les centrales existantes à eau légère sous forme de MOX, en mélangeant le plutonium avec de l'uranium. Cette innovation était censée résoudre le problème du transport. Par ailleurs, les industriels du secteur espéraient ainsi que les expéditions de plutonium sous forme de MOX seraient moins contestées. Deux expéditions de plutonium pur de l'Europe vers le Japon (en 1984 et 1992) avaient en effet soulevé un tollé général de la part du public et des politiques dans les pays situés le long de l'itinéraire des navires, à cause de l'extrême radiotoxicité et des risques de prolifération associés.

Le MOX – un déchet total

Malgré les efforts des responsables du secteur, des inquiétudes grandissantes face aux dangers environnementaux, économiques et aux risques de prolifération ont mené la filière du retraitement à l'effondrement. Des pays comme la Belgique, l'Allemagne, la Suisse, les États-Unis et la Suisse ont tous interdit le retraitement. Seuls la France (La Hague), le Royaume-Uni (Sellafield) et la Russie (Mayak) le pratiquent actuellement à une échelle commerciale. Le Japon a proposé de construire son propre centre de retraitement à Rokkasho en 1985. Initialement prévu en 1998, le démarrage de l'usine ne cesse d'être retardé à cause de problèmes incessants.

Le recyclage du MOX est un mythe :

- Seuls 39 réacteurs dans le monde (soit moins de 10 % des 436 réacteurs nucléaires en activité dans le monde) utilisent le MOX comme combustible. En France, bien que 22 des 58 réacteurs aient le permis d'utiliser jusqu'à 30 % de MOX, seule la moitié du volume autorisé de MOX est effectivement utilisée.
- Comparé au combustible standard à l'uranium, le MOX est plus instable et plus compliqué à utiliser ce qui engendre une performance plus faible et des risques plus importants en termes de sûreté. La qualité du MOX ne parvient pas à satisfaire les standards de

performance attendus [3].

- Bien que l'un des arguments utilisé pour justifier le MOX est qu'il réduit les stocks de plutonium, aucun de ces réacteurs ne brûle efficacement le plutonium (un seul réacteur utilise plus de plutonium qu'il n'en produit s'il est chargé avec plus de 40 % de MOX).
- Les avantages économiques de l'utilisation du MOX sont contestables. La manipulation du plutonium et la production de MOX sont en effet très onéreuses à cause des niveaux élevés de radioactivité. Les coûts de transport sont significativement augmentés, du fait des exigences de sécurité supplémentaires.

Au final, l'utilisation du MOX est un gaspillage de temps et d'argent et pose de graves problèmes de sécurité et de prolifération.

Un transport dangereux

Le retraitement et l'utilisation du MOX génèrent d'importantes quantités de matériaux dangereusement radioactifs et sensibles en termes de prolifération, qui sont transportés sur de très longues distances autour du globe. Le combustible usagé voyage depuis les réacteurs nucléaires vers les centres de retraitement. Le plutonium pur est acheminé depuis ces centres de retraitement vers les usines de fabrication du MOX. Puis, le MOX est ensuite transporté vers les réacteurs nucléaires. Chacun de ces transports fait courir de graves risques en termes de sécurité et fait peser des menaces sur l'environnement et la santé publique.

Les transports actuels de MOX :

- Le combustible usagé des centrales nucléaires japonaises a été expédié vers le centre de retraitement de La Hague, en Normandie. Puis, après retraitement, le plutonium a été transporté sur 1 000 km par camion à travers la France à destination de l'usine de fabrication de MOX, l'usine MELOX à Marcoule (Vallée du Rhône). Au total, 65 éléments de combustible MOX ont été transportés par camions vers La Hague (1 000 km), où ils seront chargés dans des conteneurs plus grands. Par la suite, d'autres camions les transporteront de La Hague au port de Cherbourg (20 km), où ils seront chargés à bord de l'un des deux bateaux affrétés spécialement pour ce dangereux transport (le *Pacific Pintail* et le *Pacific Heron*). Ces navires, équipés d'un armement naval pour leur protection, vont parcourir entre 20 000 et 25 000 km (12 000 à 16 000 milles nautiques, en fonction de l'itinéraire) jusqu'à un port au Japon d'où des camions transporteront les éléments de combustibles vers leurs destinations finales.
- Le combustible usagé issu des centrales nucléaires allemandes a été envoyé en Angleterre et transporté vers le centre de retraitement de Sellafield en Cumbrie, où le plutonium a été extrait. Ce plutonium a

ensuite été mélangé avec de l'uranium au Sellafield Mox Plant (SMP), l'usine de production de MOX, qui a fait face à d'interminables problèmes (un document récent de l'Autorité Britannique de Démantèlement Nucléaire (Nuclear Decommissioning Authority, NDA) proposait de fermer prématurément le SMP [4]). Jusqu'à huit éléments de combustible au MOX seront transportés par camion et bateau depuis Sellafield au Royaume-Uni jusqu'à Grohnde en Allemagne. Le navire utilisé pour ce transport est l'*Atlantic Osprey*, un monocoque normal à un seul moteur, avec un faible niveau de sécurité. Le MOX ira soit à Cherbourg en France pour poursuivre son trajet de 1 000 km par la route jusqu'à Grohnde, soit il fera le chemin en bateau jusqu'à Bremerhaven, suivi d'un trajet de 250 km par la terre à travers l'Allemagne pour atteindre sa destination finale.

- Le transport vers le Japon sera le plus important transport de plutonium de l'histoire : les éléments de MOX contiennent au total 1 800 kg de plutonium, soit assez pour produire 225 armes nucléaires. Le plutonium contenu dans les barres de MOX est nettement plus accessible que celui contenu dans le combustible usagé issu d'un réacteur. Des États ou des terroristes pourraient aisément extraire le plutonium du combustible et l'utiliser comme matériel pour fabriquer des armes. Selon les normes internationales de l'AIEA, le MOX est classé sous la Catégorie 1 comme matériau « directement utilisable » pour fabriquer des armes nucléaires [5]. Il peut être transformé en bombe nucléaire en une à trois semaines.

Un transport inutile, peu fiable et risqué

Les précédents transports de MOX ont été marqués par de nombreux scandales notamment la falsification de données de contrôle de qualité. La fraude a été révélée depuis que des fiches de contrôle qualité falsifiées par les employés de British Nuclear Fuel Ltd. (BNFL) ont été retrouvées [6]. Par la suite, il est devenu évident que les problèmes de contrôle de qualité du MOX sont inhérents au combustible lui-même et que d'autres installations de production du MOX ont eu à y faire face [7]. La moitié du MOX qui avait été transporté de France au Japon en 1999 est encore entreposé dans des bassins ou comme déchet, l'autre moitié ayant été renvoyée inutilisée vers Sellafield après plusieurs années (où il est toujours stocké, sans que l'on sache à quoi il est destiné). La qualité du MOX n'a pas pu être garantie par les producteurs.

Les transports MOX au plutonium prouvent une fois de plus à quel point les promesses des industriels du nucléaire sont une dangereuse illusion, et à quel point cette énergie fait augmenter le niveau d'insécurité.

Le MOX et son transport sont :

- Inutile : La soi-disant « voie de recyclage » de l'industrie nucléaire est un mythe. Le retraitement et l'utilisation du MOX ne font pas diminuer les stocks de plutonium, mais augmentent plutôt la complexité et le

danger de la gestion des déchets radioactifs.

- Non fiable : Aucun élément n'a démontré que la solidité structurelle et la résistance thermique des conteneurs utilisés pour le transport du MOX soit suffisantes pour résister aux conditions potentielles induites par un accident durant le transport en mer [8]. Un feu à bord d'un navire peut durer beaucoup plus longtemps (des jours ou même des semaines) que la résistance au feu pour laquelle les conteneurs sont testés. Une fois le plutonium contenu dans le MOX dispersé, il engendre de graves risques pour l'environnement et la santé publique.
- Risqué : Le retraitement et l'utilisation du MOX augmentent les risques de prolifération nucléaire. Le plutonium contenu dans le combustible nucléaire usagé est plus difficile à extraire pour une utilisation dans des armes que le plutonium séparé ou contenu dans le MOX. Pour de bonnes raisons, le niveau de sécurité autour du transport de MOX par bateau est énorme. Pour des raisons inconnues, la sécurité autour du transport destiné à l'Allemagne semble restreinte.

Le nucléaire sape les efforts de protection du climat

Même si la menace du changement climatique a fait renaître le débat sur l'énergie nucléaire, cette énergie ne pourra apporter qu'une contribution marginale à la réduction des émissions de CO₂. L'Agence Internationale de l'Énergie (AIE) montre que, même si la capacité actuelle des centrales nucléaires pouvait être quadruplée d'ici à 2050, sa part dans la réduction des émissions de dioxyde de carbone serait inférieure à 4% [9].

La mise en œuvre de ce scénario exigerait qu'un nouveau réacteur soit construit tous les 10 jours à partir d'aujourd'hui et jusqu'à 2050. Même en 1985 et 1986, pendant le pic de la construction nucléaire, l'équivalent de seulement 30 nouveaux réacteurs (30 GW) ont été construits chaque année. Les investissements requis pour construire les 1 400 nouveaux réacteurs nécessaires dépasseraient les 10 000 milliards de dollars US aux prix actuels. L'énergie nucléaire apportera une contribution trop faible et trop tard [10].

La Finlande est un exemple du risque que constitue le choix du nucléaire : le Réacteur EPR (European Pressurised Reactor) actuellement en construction à Olkiluoto (Finlande) a pour le moment trois ans de retard sur son programme et dépasse le budget initial d'au moins 1,5 milliard d'€ (50 %). L'AIE a mis en garde la Finlande en 2004 contre le risque qu'il y avait à tableter sur le nouveau réacteur pour réduire ses émissions, indiquant que tout retard de construction empêcherait la Finlande d'atteindre ses objectifs de réduction d'émissions de gaz à effet de serre dans le cadre du Protocole de Kyoto. Ce risque est devenu réalité.

Le géant français du nucléaire Areva, qui mène une campagne marketing agressive pour vendre l'EPR comme un technologie sûre et bon marché,

propose de remplir le cœur du réacteur EPR avec 50-100 % de MOX, mais néglige les risques accrus associés avec le MOX. Ainsi, non seulement le MOX fera augmenter significativement le nombre de transports dangereux, mais le combustible nucléaire usagé produit par l'EPR sera plus dangereux que l'industrie nucléaire française ne veut l'admettre.

Notes:

- [1] IAEA Safeguards Glossary, 2001. http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/nvs-3-cd/PDF/NVS3_prn.pdf
- [2] Areva website, 28 January 2009. <http://www.lahague.areva-nc.fr/scripts/arevanc/publigen/content/templates/Show.asp?P=8317&L=EN>
- [3] *Lessons from the French MOX Programme: plutonium fuel means lower performance, higher risk*, Wise-Paris, 25 Août 2005.
- [4] *10-year-old Sellafield plant may be closed*, Guardian, 17 Février 2009. <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/feb/17/sellafield-plant-closure>
- [5] Matériel pour armes nucléaires = matériel nucléaire pouvant être utilisé pour la fabrication d'engins explosifs nucléaires sans transmutation ni enrichissement supplémentaire.
- [6] *The reprocessed truths that may cost BNFL dear*, The Independent, 29 Janvier 2000. <http://www.independent.co.uk/news/science/the-reprocessed-truths-that-may-cost-bnfl-dear-727806.html>
- [7] *Fundamental deficiencies in the quality control of mixed-oxide combustible nucléaire*, F. Barnaby, S. Burnie, 27 Mars 2000. http://www.greenpeace.fr/stopplutonium/dossiers/MOX_quality_annexe4.pdf
- [8] *Safety aspects of unirradiated MOX fuel transport*, E.S. Lyman, Novembre 1997, extrait du Rapport Final de l'Évaluation Internationale du MOX.
- [9] *Energy Technology Perspectives 2008*, IEA/OECD, Juin 2008.
- [10] *Nuclear Power – Undermining Action on Climate Change*, Greenpeace International, Mars 2008. <http://www.greenpeace.org/raw/content/international/press/reports/nuclearpower-undermining-cl.pdf>