

## PNGMDR – fiche d'analyse des controverses techniques:

**1- a)** Quels sont les arguments techniques en faveur, ou en défaveur, du mono-recyclage actuellement pratiqué en France du point de vue de la gestion des déchets ?

### Cadre 1

***Position argumentée sur la question n° 1 exprimée par Global Chance***

### Cadre 2

***Contre-Argumentation, présentée par Orano***

#### **1. Traitement des combustibles irradiés**

***Global Chance écrit : « Développée initialement pour les besoins militaires, la production de plutonium a été poursuivie et amplifiée pour fournir du combustible à la filière des "surgénérateurs" (Phénix et Superphénix en France) qui, sauf en Russie, s'est révélé un échec (États-Unis, Royaume-Uni, Allemagne, Japon, France) ».***

Des réacteurs à neutron rapide (RNR) sont aujourd'hui en service en Russie, d'autres sont en construction (Inde, Russie) ou en projet (France, Chine, Japon). Un nouveau projet pour un réacteur rapide de recherche est en discussion aux États-Unis. Ces installations ou ces projets démontrent la réalité de cette filière et contredisent la notion d'échec.

Cette filière a initialement été conçue pour répondre à des tensions prévues sur l'approvisionnement en uranium naturel. Comme pour les ressources naturelles en pétrole, ces tensions sur les ressources en uranium ne se sont pas matérialisées. Notre vision aujourd'hui est que les réserves d'uranium sont suffisantes pour la génération actuelle de réacteur à eau légère, ainsi que pour la prochaine génération de réacteur (flotte d'EPR en remplacement de la flotte actuelle de réacteurs 900 MWe, 1300 MWe et 1450 MWe). Le déploiement d'une flotte constituée de RNR n'est donc pas justifié à ce jour, mais comme pour le pétrole, les ressources naturelles ne sont pas infinies, ce qui justifie la poursuite de projets sur cette technologie.

***Global Chance écrit : « Il reste cependant des quantités importantes de plutonium à l'usine de retraitement de La Hague: 61 tonnes fin 2017, dont 46,2 t appartenant à EDF et 14,8 t aux clients étrangers »***

Dans son rapport « Traitement des combustibles usés provenant de l'étranger dans les installations d'Orano la Hague » établi au titre de l'article L. 542-2-1 du code de l'environnement, Orano indique qu'au 31 décembre 2017, 61 tonnes de plutonium sont présentes sur le site de La Hague ; la part française représentant 75,7%. Le stock français est essentiellement la propriété d'EDF et Orano. Le stock correspond à du plutonium non irradié sous toutes ses formes physico-chimiques (dont le plutonium séparé et le plutonium contenu dans des assemblages de MOX non irradiés).

À noter que, comme dans tout processus de fabrication industrielle, un stock de matières premières, d'oxyde de plutonium en particulier, est nécessaire à la production du combustible MOX pour le compte des clients d'Orano. Le niveau de ce stock, outre le besoin strictement

nécessaire au produit final, intègre les besoins de flexibilité opérationnelle et à la gestion des aléas. Ce niveau est à relativiser au regard du besoin. En effet, le stock de plutonium séparé détenu à La Hague couvre le besoin en plutonium correspondant à quelques années de production de Melox selon le niveau actuel de production.

## 2. Déchets et matières nucléaires

**Global Chance écrit : « Le retraitement ne diminue pas la radioactivité des déchets (et même l'augmente avec l'utilisation du MOX) et disperse cette radioactivité en un grand nombre de types de déchets dont chacun pose des problèmes particuliers de gestion et n'apporte donc aucune amélioration pour la gestion des déchets. Sa fonction a été et reste la production du plutonium. L'affirmation d'un taux de recyclage de 96% grâce au retraitement ne résiste pas à l'analyse : l'uranium de retraitement n'est pas recyclé et le plutonium se retrouve, pour les quatre cinquièmes en quantité, dans les combustibles MOX irradiés. La somme des activités du plutonium et des actinides mineurs dans le combustible MOX utilisé est multipliée par 8 par rapport à celle d'un combustible UO<sub>2</sub> utilisé. Cet indicateur conditionne l'énergie thermique dégagée par les différents combustibles ».**

Global Chance compare implicitement la radioactivité et le dégagement thermique d'un MOX et d'un UOX. Un rapport 8 est avancé entre les activités Pu+AM (actinides mineurs) d'un MOX usé et d'un UOX, sans référence ni justification. Tout d'abord, notons qu'il faut traiter 8 combustibles UOX environ pour produire 1 combustible MOX, et la comparaison doit se faire entre 9 combustibles UOX d'une part, et 1 combustible MOX plus les CSD-V produits lors du traitement des 8 UOX d'autre part.

Le rapport IRSN n°2018-00003 « entreposage du combustible nucléaire utilisé : concepts et enjeux de sûreté » fournit les évolutions comparées des dégagements thermiques d'un combustible UOX et d'un combustible MOX.

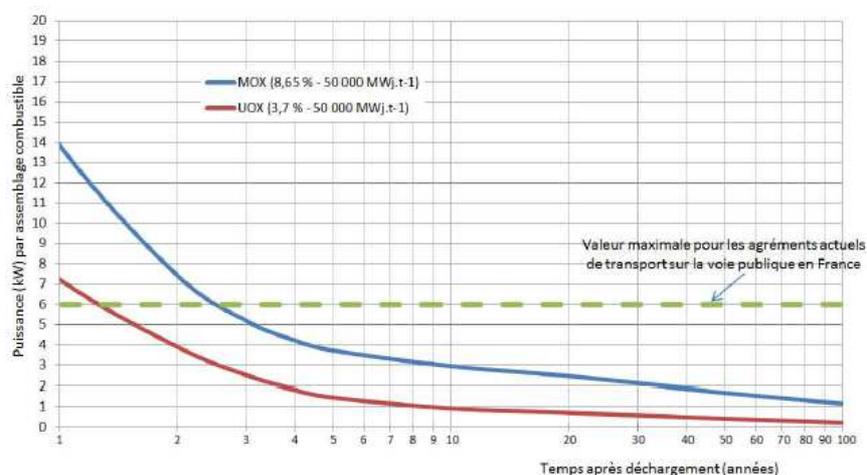


Figure 1 : Courbes de décroissance de la puissance thermique d'un combustible UOX et d'un combustible MOX, irradiés dans un REP en France

La radioactivité des combustibles usés n'est évidemment pas « dispersée », ce qui serait contraire à l'objectif de diminuer le volume des déchets, elle est concentrée au sein des CSD-V. Les autres déchets générés sont tous conditionnés en un nombre limité de colis, suivant des filières de gestion identifiées en cohérence avec leur acceptation dans les stockages de l'Andra.

L'une des fonctions du traitement est d'extraire le plutonium des combustibles usés pour le valoriser et éviter de devoir le stocker au tant que déchet. Les objectifs de réduction des déchets et d'optimisation du conditionnement des déchets finaux se sont traduits par les progrès importants et permanents réalisés à la conception des usines UP3 et UP2 800 et

lors de leur exploitation, notamment sur la vitrification des produits de fission et la compactage des déchets métalliques de structure.

Le taux de recyclage de 96% correspond au recyclage de l'uranium de retraitement (95% de la masse de métal lourd initial) et du plutonium (1% de cette même masse). Ces 96% correspondent donc à la fraction de la masse d'un combustible recyclée dans les processus de production. L'uranium de retraitement a été recyclé partiellement jusqu'en 2013. Son recyclage devrait reprendre à partir de 2023, selon des quantités permettant de reprendre la totalité de l'inventaire. Le plutonium est recyclé pour produire du combustible MOX. Dans une logique d'économie circulaire, l'effectivité du recyclage se mesure au gain en ressource naturelle : il est aujourd'hui de 10% avec le seul recyclage du plutonium, d'environ 20% avec le mono-recyclage en réacteur à eau sous pression du plutonium et de l'uranium.

Des compléments relatifs à la notion de taux de recyclage, issus notamment du rapport du HCTISN1 sont apportés en réaction à la réponse par France Nature Environnement à la question 1a (cf. Fiche 1 FNE - Réponse Orano).

Le facteur 5 de réduction de volume des déchets est calculé en considérant que les combustibles MOX usés seront traités ultérieurement, conformément à la stratégie française actuelle. Toutefois, si l'on considère que les MOX usés ne seront pas recyclés et qu'ils doivent être pris en compte dans le bilan des déchets, le facteur de réduction de volume des déchets de haute activité est supérieur à 3 (cf. Fiche 1a Wise-Paris – Réponse Orano).

***Global Chance écrit (recommandations) :***

***« - Le retraitement des combustibles irradiés ne présente que des inconvénients pour ce qui concerne la gestion des déchets issus de l'industrie électronucléaire.***

***- Le retraitement doit être arrêté, ce qui a pour conséquence directe l'arrêt de la fabrication et de l'utilisation du combustible MOX. Outre les risques qu'il présente, ce combustible ne présente aucun intérêt pour EDF.***

***- La solution proposée est, après leur séjour en "piscine", l'entreposage à sec pérenne des combustibles irradiés, sujet qui est traité dans une autre fiche de Global Chance.***

***- La poursuite de la production de plutonium par le retraitement est défendue par certains au nom de la possibilité dans l'avenir d'un renouveau du développement des réacteurs à neutrons rapides "surgénérateurs", question traitée dans une autre fiche de Global Chance.***

***- Il est indispensable que soit demandée dans le cadre du débat public une étude comparative de la gestion des déchets (questions techniques et économiques) de la filière retraitement et MOX et de la filière non retraitement et entreposage à sec qui constituerait une mise à jour du rapport "Charpin, Dessus, Pellat" ».***

- Les nombreux avantages du traitement recyclage ont été brièvement rappelés dans les différentes fiches sur ce sujet : diminution des volumes des déchets de haute activité, conditionnement optimisé des déchets de haute activité (verres), minimisation de la présence d'actinides dans les déchets. Ces avantages sont d'autant plus marqués que le traitement-recyclage est poussé.
- L'utilisation du combustible MOX en réacteur répond aux mêmes exigences de sûreté que les autres combustibles. Arrêter le MOX revient à recommander de repasser en cycle ouvert, avec ses conséquences sur les consommations de ressources naturelles (+20% environ), sur les entreposages (x5 à x10 sur les quantités de combustibles à en-

---

<sup>1</sup> Rapport du HCTISN "présentation du « cycle du combustible » français en 2018" -27 juillet 2018 (mise à jour 21 septembre 2018)

treposer), et les déchets (x5 en volume de déchets HA, avec présence de tout le plutonium produit dans les réacteurs UOX).

- L'entreposage à sec des combustibles usés ne saurait pas être une solution pérenne. En effet, des questions majeures restent en suspens concernant l'évolution de la tenue des gaines des combustibles dans un environnement où elles sont « *plus sollicitées thermiquement et moins aisément contrôlables* » (IRSN 2018), avec les incertitudes associées sur les conditions de transport et de reconditionnement de ces combustibles avant leur stockage définitif.
- En supplément des intérêts immédiats du mono-recyclage, la considération long terme d'une tension sur l'approvisionnement en uranium naturel justifie effectivement des programmes de développement des réacteurs à neutrons rapides en France et dans le monde.
- Une étude comparative complémentaire de la gestion des déchets avec ou sans recyclage peut contribuer à éclairer les débats. Le sujet est à prendre dans son ensemble, depuis les mines d'uranium jusqu'au stockage définitif des déchets.

**Cadre 3,** rempli entre le 15 et le 20 novembre par l'auteur du cadre 1

***Réponses de l'auteur du cadre 1 aux arguments développés dans le cadre 2***