

Source : <https://www.sortirdunucleaire.org/Dechets-radioactifs-l-analyse-de-l-expert>

Réseau Sortir du nucléaire > Informez  
vous > Revue "Sortir du nucléaire" > Sortir du nucléaire n°79 > **Déchets radioactifs : l'analyse de l'expert**

**30 avril 2019**

## **Déchets radioactifs : l'analyse de l'expert**

**Après la sortie du rapport de l'Andra en juillet dernier et juste avant le lancement du débat national sur le Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR), nous avons pu échanger avec Bernard Laponche, physicien nucléaire, consultant international dans les domaines de l'énergie et de l'efficacité énergétique et membre de l'association Global Chance afin de mieux comprendre les enjeux.**



## **RSDN : Bonjour Bernard. Commençons par le début : d'où viennent ces déchets dont on nous parle tant ?**

**Bernard Laponche :** De l'extraction du minerai au démantèlement des installations, c'est toute la chaîne du nucléaire qui produit des déchets.

L'extraction de l'uranium est une industrie qui va de la prospection initiale jusqu'à la fabrication du "yellowcake" [1]. Les déchets se trouvent dans l'eau de drainage, dans des poussières qui peuvent être inhalées et dans les résidus de la chaîne de désintégration de l'uranium 238 [2]. Par ailleurs, les stériles miniers peuvent poser des problèmes de toxicité chimique.

La phase d'enrichissement pour l'uranium produit des quantités importantes d'uranium appauvri qui est entreposé en l'attente d'une éventuelle valorisation.

Le fonctionnement des centrales est le poste le plus important de production de déchets radioactifs. Elles produisent de la chaleur qui permet la production d'électricité, mais aussi des combustibles irradiés contenant les produits de fission, du plutonium et des actinides mineurs. La transformation du combustible neuf en combustible usé a des conséquences radiologiques considérables : le combustible déchargé est beaucoup plus radioactif que le combustible neuf. Si une large part de cette radioactivité disparaît en quelques jours ou semaines, la radioactivité du combustible usé reste plus d'un million de fois plus élevée que celle du combustible neuf.

Enfin, les matériaux constitutifs des centrales nucléaires et des usines du combustible nucléaire subissent des irradiations prolongées et ils deviennent à leur tour radioactifs. Lors du démantèlement, ils constituent des déchets radioactifs.

Lors de la découverte de la possibilité d'utiliser l'énergie nucléaire pour la production d'électricité, l'opinion dominante était qu'avant que le problème de l'accumulation des déchets devienne crucial, les scientifiques auraient trouvé la solution. On mesure aujourd'hui l'erreur.

## **RSDN : On nous parle de retraitement des déchets, d'un "cycle" des déchets, que cela permettrait de diminuer leur quantité, mais est-ce bien la réalité ?**

**Bernard Laponche :** La solution adoptée dans la majorité des pays équipés de centrales nucléaires [3] est de garder les combustibles irradiés en l'état, de les laisser dans les piscines de stockage, et après quelques années dans des installations de stockage à sec. Seuls la France (La Hague) et le Royaume-Uni (Sellafield), et à un moindre degré la Russie, ont fait le choix du "retraitement". Il s'agit d'extraire par voie chimique l'uranium et le plutonium des combustibles irradiés [4]. Aujourd'hui, cela permet de fabriquer du MOX [5] qui est utilisé comme combustible. Le procédé étant trop complexe, le MOX n'est pas retraité. Si bien que cela ne réduit pas la quantité de déchets. C'est bien la stratégie du retraitement qui complique très sérieusement la gestion des déchets. En effet, à partir des combustibles irradiés, on décompte dix types de déchets qu'il va falloir traiter.



### **Piscine de la Hague**

Piscine de la Hague  
Piscine de la Hague

Par ailleurs, l'uranium de retraitement qui n'est pas utilisé actuellement, est classé comme "matière nucléaire" et non comme déchet. Dans la même catégorie "matière nucléaire" figure des quantités considérables d'uranium appauvri issu de l'enrichissement.

En d'autres termes, le retraitement ne diminue en aucun cas 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.

**RSDN : Pour tous ces déchets les options proposées sont aujourd'hui l'entreposage ou bien encore l'enfouissement. Sont-elles pertinentes ?**

**Bernard Laponche :** Après plusieurs années en piscine, lorsque les combustibles irradiés ont perdu en température et radioactivité, ils pourraient être entreposés à sec dans des conteneurs d'acier et de béton auprès des réacteurs, soit en surface [6] ou en sub-surface [7] (sous une colline, dans un ancien tunnel). Ces solutions présentent l'avantage d'être plus sécurisées que les piscines. Le stockage se fait à proximité des réacteurs ou dans des lieux bénéficiant d'une meilleure protection contre les agressions extérieures et permettant le contrôle et la maintenance.

Pour ce qui est de l'enfouissement, c'est à dire le stockage en couche géologique profonde, certains pays disposent aujourd'hui d'installations souterraines accueillant des déchets radioactifs de faible activité à vie longue, notamment les États-Unis, l'Allemagne et la Finlande.

En France il y a le cas de "Cigéo" [8]. Les précédents débats sur le projet ont mis en évidence de

nombreux problèmes de sûreté et ils ont demandé l'exploration de solutions alternatives. Peut-on, en effet, vraiment "garantir", un stockage sans encombre de matières très fortement radioactives pendant plus de cent mille ans, voire un million d'années ?

Cette solution ne diminue ni la quantité ni la dangerosité des déchets mais les déplace dans l'espace et dans le temps. Imaginez que ce modèle soit généralisé aux déchets toxiques, on se trouverait rapidement avec une croûte terrestre parsemée de trous rebouchés plus ou moins efficacement, contenant des déchets extrêmement dangereux. Après la pollution de l'atmosphère et des océans, l'homme polluerait maintenant le sous-sol, lieu de circulation et de stockage de l'eau, indispensable à la vie sur la Terre. La solution alternative existe : entreposage à sec en sub-surface pendant plusieurs siècles (au moins 300 ans), accompagné d'efforts de recherche afin de mettre au point des procédés permettant de réduire la nocivité et la durée de vie des déchets.

**RSDN : Mais il me semble que la question des déchets ne se limite pas aux déchets de haute et moyenne activités à vie longue...**

**Bernard Laponche :** À l'exception des déchets de haute activité, ceux des autres catégories sont stockés dans les centres de stockage en surface qui doivent être contrôlés pendant plusieurs centaines d'années, durée nécessaire pour une réduction considérée comme suffisante de leur radioactivité.

Cette limite dans le temps de la surveillance de ces sites implique évidemment qu'ils ne contiennent pas de matières radioactives à vie longue et d'un niveau de radioactivité significatif. Cette occurrence, comme la détérioration avec le temps des conteneurs (notamment par des infiltrations d'eau) de déchets peut amener dans certains cas à des opérations de reprise du stockage et de réhabilitation des conteneurs. La surveillance et la maintenance de ces sites de stockage est une responsabilité sur plusieurs siècles relativement lourde et onéreuse.

**RSDN : Le projet d'une nouvelle piscine centralisée pour les déchets radioactifs sera également versé au débat sur le PNGMDR [9]. Qu'en pensez-vous ?**

**Bernard Laponche :** Bien que contenant des quantités considérables de matières à haute radioactivité, les piscines qu'elles soient centralisées ou non ne jouissent pas partout, et notamment en France, du même degré de protection que les réacteurs contre des agressions extérieures. Elles constituent des zones de risque important. Ici encore, une solution d'entreposage à sec en surface ou en sub-surface serait largement préférable.



## **RSDN : Selon vous, que faire ?**

**Bernard Laponche** : Aucune solution satisfaisante n'a été jusqu'ici trouvée. Conscients de cette impasse, comme des risques d'accidents majeurs, certains pays ont renoncé au nucléaire [10]. En s'obstinant dans le choix nucléaire, les dirigeants français font courir un risque majeur aux Français et à leurs descendants.

Mais, quels que soient les choix de politique énergétique, des quantités très importantes de déchets radioactifs se sont accumulés et continuent de s'accumuler. Il faut bien choisir la "moins mauvaise" des solutions pour en assurer la gestion. Trois pistes sont actuellement recommandées : la poursuite des recherches afin de réduire, en quantité et dans le temps, la nocivité des déchets radioactifs, la sécurisation des entreposages et stockages actuels et l'entreposage à sec en sub-surface après stockage en piscine, le tout sur le site même ou au voisinage des centrales nucléaires pour éviter la multiplication des transports des déchets radioactifs.

**Propos recueillis par Anne-Lise Devaux**

### **Typologie des déchets produits par le processus de retraitement**

- 1 - Des combustibles irradiés classiques non retraités (car tous ne sont pas retraités)
- 2 - Des combustibles MOX qui contiennent des quantités importantes de plutonium
- 3 - Du verre contenant les produits de fission et les actinides mineurs

4 - De l'uranium de retraitement qui n'est pas réutilisé

5 - Du plutonium dont une quantité importante est irradié et qui reste dans le MOX

6 - Du plutonium stocké "sur les étagères", dont une partie appartient à des pays étrangers et environ 36 tonnes "français" car historiquement tout le plutonium n'a pas été recyclé

7 - Des produits de fission et actinides mineurs contenus sous forme liquide dans des cuves continuellement agitées et refroidies, avant d'être vitrifiés

8 - Des résidus du traitement chimique contenant du plutonium

9 - Des déchets de structures des combustibles tels que des éléments d'assemblages ou des gaines de combustibles

10 - Des déchets liés au fonctionnement de l'usine : remplacement des pièces, outillages, vêtements contaminés et autres

---

## Notes

[1] Le yellowcake (issu de l'anglais qui veut dire « gâteau jaune ») est un concentré d'uranium. Il représente une étape intermédiaire dans le procédé d'obtention de combustible nucléaire à partir du minerai d'uranium. Le yellowcake est utilisé dans la préparation de combustible pour les réacteurs nucléaires. Pour cela, il doit d'abord être purifié dans une raffinerie d'uranium.

[2] Ces résidus contiennent du radium 226, qui produit en continu un gaz radioactif, le radon 222.

[3] États-Unis, Allemagne, Suède, Japon, Corée du Sud et autres.

[4] Cette technique a été historiquement développée durant la seconde guerre mondiale pour la production de plutonium à des fins militaires.

[5] Oxyde mixte d'uranium et de plutonium.

[6] Aux États-Unis.

[7] En Allemagne.

[8] Les États-Unis, la Finlande et la Suède ont envisagé ou envisagent des installations de ce type pour les déchets de haute activité et à vie longue, mais aucune n'a encore été mise en service.

[9] Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs.

[10] L'Italie et l'Allemagne en Europe.