

## Gestion exemplaire des déchets radioactifs

Contrairement à beaucoup de déchets technologiques dont le devenir hasardeux est recouvert d'un voile pudique, les déchets radioactifs et singulièrement les produits issus des centrales nucléaires font l'objet d'un suivi et d'un traitement soigneux fondé sur une attitude responsable vis-à-vis des générations futures : le recyclage

Véritable précurseur, le recyclage des déchets radioactifs est une solution autochtone (combien de déchets d'autres technologies sont bien gentiment expédiés outre-mer...) qui consiste après une collecte scrupuleuse à séparer et exploiter des matières valorisables de déchets que l'on conditionne de manière standardisée après en avoir réduit le volume et la toxicité en vue d'un stockage sûr approprié en fonction de leur potentiel énergétique (activité) utilisable ultérieurement et de leur durée de vie. A remarquer que cet ensemble de processus font du recyclage une approche infiniment plus écoresponsable que le stockage à sec.

On peut affirmer sans détour qu'en France, les déchets nucléaires sont sûrs, n'ont pas d'impacts sanitaires et moyennant un démarrage du stockage profond CIGEO sont intégralement maîtrisés.

Un certain nombre d'ordres de grandeur permettent d'étayer ce constat.

Avec le recyclage, 96% (uranium et plutonium) de la matière radioactive des combustibles usés sont extraits pour être réutilisés dans de nouveaux combustibles (dont les combustibles MOX contenant le plutonium recyclé), ce qui constitue une économie potentielle de matière de 25% pour l'alimentation du parc nucléaire. Les 4% de déchets restant voient leur volume divisé par 5 et leur radioactivité réduite d'un facteur 10 et sont vitrifiés et conditionnés dans des conteneurs métalliques standards ayant la taille d'un homme et aisément manipulables : les CSD-V (Conteneur Standard de Déchets Vitrifiés).

Ce recyclage s'appuie sur 10 000 personnes pour un prix de revient de 10€ annuels par foyer.

Un axe de progrès : le multi-recyclage (recyclage des combustibles MOX usés). En portant à 30% l'économie potentielle de matière dans les réacteurs actuels (premiers assemblages tests en 2025-28), il devrait permettre de s'affranchir de ressources naturelles si une filière « surgénérateur » se met en place. Il résoudra à un horizon de 15 ans un risque d'engorgement de la piscine d'entreposage de La Hague en l'affranchissant d'un stockage prolongé des combustibles MOX usés

Parmi les 123 kg dangereux que recèle la masse totale de 2200 kg des déchets de toutes natures qu'en moyenne chaque Français génère directement ou indirectement chaque année, les déchets radioactifs ne pèsent que 800 g et ne contiennent que 150 mg de radioéléments.

L'efficacité de la filière est attestée lorsqu'au terme du processus, 99.8 % de la radioactivité se retrouvent concentrés dans 3.1% seulement des volumes de déchets. Conditionnés au sein d'une matrice inerte dans des CSD-V étanches, leur très longue vie les destine à un stockage profond réversible (CIGEO) isolé de la surface et des activités humaines. Pour donner une idée de l'ordre de grandeur de ce stockage profond sur la base du fonctionnement de tous les réacteurs français depuis l'origine, signalons que le cœur de ces déchets que sont les « Haute Activité » (lesquels concentrent

95% de leur radioactivité) correspond avec un volume global de 3740 m<sup>3</sup> à l'équivalent du contenu de 3 piscines olympiques...

### **Piste d'amélioration dans la gestion des déchets de très faible activité (TFA) : le seuil de radioactivité**

De façon singulière vis à vis du reste de l'Europe, un déchet en France est qualifié de radioactif non pas sur sa radioactivité mais sur sa provenance. Ainsi un déchet dépourvu de radioactivité mais provenant d'un site nucléaire doit-il suivre un cursus de stockage au sein de l'ANDRA!

Pour s'aligner sur nos voisins européens, il suffirait de définir un **seuil de radioactivité** en dessous duquel un déchet, quelle que soit sa provenance, serait traité comme non radioactif.

L'intérêt tant économique qu'écologique est évident si l'on songe aux métaux qui constituent 45% de la catégorie TFA. A titre d'illustration, le démantèlement de l'usine George Besse 1 arrêtée en 2012 pourrait constituer un beau gisement de plus de 100 000 tonnes métalliques.

### **Devenir des stocks de matières nucléaires valorisables**

Elles correspondent aux substances qui peuvent être recyclées à fin énergétique dans la mesure des technologies actuelles. En pratique il s'agit de l'uranium appauvri, du mox usé et de l'uranium de retraitement.

**L'uranium appauvri** que l'on utilise actuellement dans les combustibles mox et d'utilité potentiel dans la radioprotection, le stockage de chaleur et la fabrication de batteries est avant toutes choses une unique réserve stratégique de 300 000 tonnes aisément ré-enrichissable de façon économique grâce à la technologie de centrifugation, pouvant ainsi assurer huit ans d'approvisionnement du parc national.

La réutilisation du **mox usé** fait l'objet d'un programme dans lequel est prévue l'introduction d'un premier assemblage à l'horizon 2025-2028, le retraitement de 72 tonnes de mox pour le compte de clients étrangers entre 1992 et 2006 démontrant bien que le processus est bien maîtrisé à la Hague. Notons aussi un potentiel de recyclage en surgénérateur.

**L'uranium de retraitement** qui a alimenté de 1994 à 2013, 4 réacteurs de la centrale de Cruas est programmé pour ces mêmes réacteurs en 2023 ainsi que pour les réacteurs de 1300 MW à partir de 2027, constitue lui aussi une réserve stratégique de première importance.