



Déchets nucléaires : la difficile question du legs aux générations futures

Fin 2013 en France, le stock de déchets nucléaires représentait un volume de 1.460.000 m³, selon l'inventaire réalisé par l'ANDRA, l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs. Ces déchets proviennent de plusieurs secteurs d'activité, qui sont dans l'actuel ordre d'importance décroissant :

- la production d'électricité nucléaire, lors du cycle du combustible – de l'enrichissement de l'uranium au recyclage du combustible usé – et durant les opérations de démantèlement des centrales fermées (Chinon A, Brennilis...) ;
- la Défense, pour la constitution et la maintenance de la force de dissuasion nucléaire, ainsi que la propulsion nucléaire de la flotte militaire ;
- la recherche scientifique, dans les domaines de la physique fondamentale, de la médecine, de l'énergie...
- l'industrie, notamment l'extraction de minerais tels les terres rares, et à travers des applications telles que le contrôle de soudure, la stérilisation des aliments ...
- la médecine, à travers l'imagerie médicale, la radio-thérapie...

Il convient de préciser que toutes les matières radioactives ne sont pas des déchets. Certaines sont recyclées. C'est le cas du combustible usagé des centrales nucléaires : il est constitué à 96% d'uranium et de plutonium qui sont recyclés (ou entreposés dans l'attente d'un recyclage) ; seuls 4% constituent un déchet (« résidu non réutilisable »).

Les déchets sont classés en 5 catégories, selon deux critères : leur niveau de radioactivité et leur durée de vie :

- les déchets à très faible activité (TFA : moins de 100 becquerels par gramme) provenant du fonctionnement et du démantèlement des centrales nucléaires et d'autres industries. Dans le monde, ils sont le plus souvent traités comme des déchets industriels classiques, mais font l'objet d'un traitement spécifique en Espagne et en France ;
- les déchets à moyenne activité et de vie courte (FMA-VC), provenant du fonctionnement et de la maintenance des centrales, des laboratoires de recherche, des hôpitaux ;
- les déchets de faible activité à vie longue (FA-VL), provenant de la filière électronucléaire de 1^{ère} génération (dite graphite-gaz), des industries nucléaire et chimique ;
- les déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL), provenant des combustibles des centrales
- les déchets à haute activité (HA : plusieurs milliards de becquerels par gramme), provenant du retraitement des combustibles des centrales.

Les enjeux de l'ÉNERGIE

Les 3 premières catégories représentent 97% du volume de l'ensemble des déchets radioactifs, mais à peine 0,04% de la radio-activité totale. Les déchets de moyenne et haute activité et de vie longue occupent 3% du volume et concentrent la quasi-totalité de la radioactivité totale (99,6%). La nocivité de ces derniers et leur persistance dans le temps, qui peut aller jusqu'à plusieurs centaines de milliers d'années, est un véritable défi. La gestion des déchets diffère donc sensiblement selon leur catégorie, tant au niveau technique que dans la dimension sociale et politique.

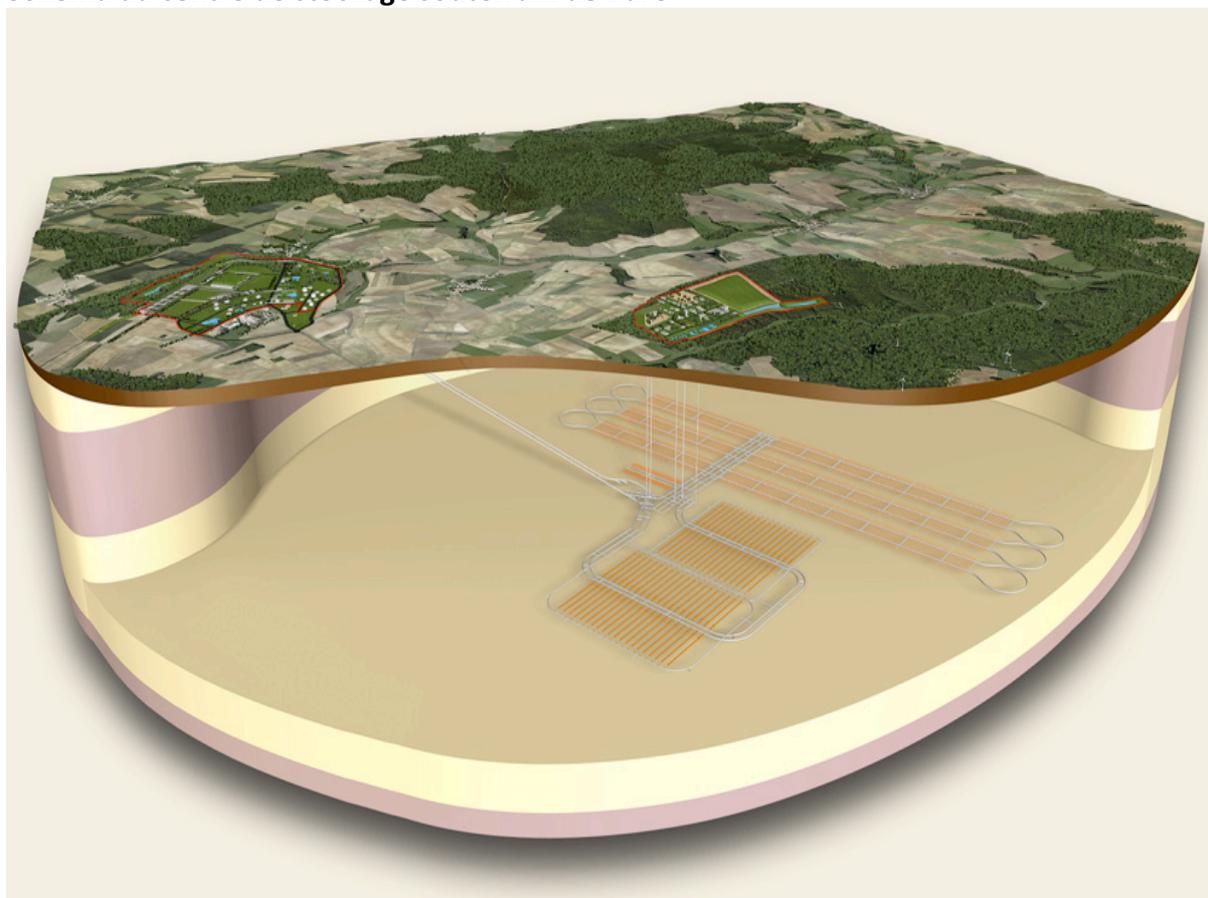
Les 2 premières catégories de déchets (de très faible activité ou de vie courte) sont stockées dans 2 centres de l'ANDRA situés dans l'Aube. Le stockage est une opération de conservation destinée à être définitive. Chaque année en France 30.000 m³ environ de ces déchets arrivent ainsi dans les installations de surface de l'ANDRA. Il est à noter que certains déchets à vie très courte ne subissent pas ce traitement : ils restent entreposés sur les lieux de production et lorsque leur activité a disparu, ils sont traités comme des déchets usuels.

Les autres catégories sont plus complexes à gérer, tant au plan technique qu'à celui de leur acceptabilité sociale. Ces déchets doivent faire l'objet de plusieurs traitements. Le conditionnement consiste à réduire leur volume, par compactage, et à empêcher leur diffusion, par exemple pour les plus radioactifs par vitrification – c'est-à-dire en les confinant dans une pâte de verre insoluble – et par enfermement dans un « colis », qui peut être un récipient en métal inoxydable. L'entreposage consiste à les stocker provisoirement dans des installations spécifiques du site où ils ont été produits. Enfin le stockage proprement dit consiste à les conserver de façon définitive en isolant leur rayonnement des populations et de l'environnement. Il existe 3 types de stockage : en installation de surface, par enfouissement à moyenne profondeur ou à grande profondeur. Enfouir n'est pas enterrer : il s'agit de la construction d'une installation en sous-sol, qui doit notamment répondre à des critères de stabilité géologique et d'étanchéité.

La recherche de sites dédiés à l'enfouissement des déchets radio-actifs pose le problème de l'acceptabilité par les populations environnantes. Ainsi le projet de l'ANDRA de réaliser un site de stockage à moyenne profondeur de déchets de faible activité à vie longue a dû être reporté, les 2 communes qui s'étaient déclarées volontaires et avaient été retenues s'étant désistées par la suite. L'ANDRA est actuellement à la recherche d'un autre site.

En France la loi du 28 juin 2006 prévoit l'ouverture d'un site de stockage pour les déchets de faible activité à vie longue en 2019, et éventuellement, après le processus en cours de débats, enquêtes et autorisations, un site de stockage géologique profond à Bure dans la Meuse pour les déchets à haute et moyenne activité et à vie longue (HA et MA-VL). Il s'agit à travers la création de ce centre industriel de stockage géologique, baptisé CIGEO, de confiner et isoler ces déchets à une échelle de temps qui dépasse la durée des civilisations humaines. On utilise pour cela les propriétés d'imperméabilité et de rétention d'une couche argileuse de 130 m d'épaisseur, située à 500m de profondeur. Après une exploitation de plus d'un siècle, le stockage occupera en profondeur une emprise de l'ordre de 15 km². Mais ce stockage profond doit être réversible, c'est-à-dire conçu de telle sorte que, pendant la durée d'exploitation, les colis puissent être récupérés. En effet, il faut prévoir l'éventualité où des procédés nouveaux seraient devenus opérationnels pour éliminer ces déchets. On peut par exemple imaginer les « incinérer » dans des réacteurs à neutrons rapides – c'est-à-dire casser les atomes lourds fortement radioactifs en atomes plus légers et stables.

Schéma du centre de stockage souterrain de Bure



Les enjeux de l'ÉNERGIE



Le projet de Bure soulève des inquiétudes, et les préoccupations de la population locale sont compréhensibles : qui accepterait, sans se poser de questions, d'accueillir dans son sous-sol des déchets radioactifs? Mais il répond aussi à un enjeu national : la gestion à long terme des déchets radioactifs HA et MA-VL est incontournable, quelle que soit la place réservée au nucléaire dans la production d'électricité : d'ores et déjà 45.000 m³ sont entreposés provisoirement et dans l'attente d'un stockage définitif.

Cette approche ne devrait-elle pas valoir pour d'autres secteurs d'activités afin de limiter les risques et pollutions ? Ainsi, la toxicité des métaux lourds et de certains polluants industriels est avérée, avec une persistance et une durée de vie infinie. Leur volume est environ 100 fois plus important que les déchets nucléaires HA et MA-VL. Ils sont actuellement dilués et rejetés à petite dose dans l'atmosphère et s'accumulent au fil des ans dans la biosphère (sol, cours d'eau, lac et océans). Cela ne mérite-t-il pas que des études sérieuses soient menées pour réfléchir à d'éventuelles solutions de stockage...

Sources : ANDRA

<https://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/466.pdf>

<http://www.andra.fr/download/site-principal/document/editions/552.pdf>

<http://www.dechets-radioactifs.com>

<http://www.cigéo.com/pourquoi-un-stockage-profond>