

## Qu'appelle-t-on un déchet radioactif ?

Emmanuelle Galichet

Publié le 23 mars 2022 – Mis à jour le 24 mars 2022

L'Agence internationale de l'énergie atomique (AIEA) définit un déchet radioactif comme : « tout matériau qui contient ou est contaminé par des radionucléides à des concentrations ou niveaux d'activités supérieurs aux valeurs définies par les autorités compétentes de réglementation et pour lequel aucune utilisation n'est prévue ». Un radionucléide désigne un noyau d'atome dont la durée de vie (soit sa période radioactive, mesurée en seconde) est finie. On dit alors qu'il est « instable ». Il tendra spontanément à se transformer en un noyau stable (on dit alors qu'il « se désintègre ») en émettant un rayonnement ionisant, dont le potentiel danger pour l'homme est quantifié par sa dose.



Image par Dirk Rabe de Pixabay

L'[Agence internationale de l'énergie atomique](#) (AIEA) définit un déchet radioactif comme :

«  
**tout matériau qui contient ou est contaminé par des radionucléides à des concentrations ou niveaux d'activités supérieurs aux valeurs définies par les autorités compétentes de réglementation et pour lequel aucune utilisation n'est prévue .**

»

Un radionucléide désigne un noyau d'atome dont la durée de vie (soit sa [période radioactive](#), mesurée en seconde) est finie. On dit alors qu'il est « instable ». Il tendra spontanément à se transformer en un noyau stable (on dit alors qu'il « se désintègre ») en émettant un [rayonnement ionisant](#), dont le potentiel danger pour l'homme est quantifié par sa [dose](#).

Un ensemble de radionucléides, ou source radioactive, est caractérisé par son activité, soit le nombre de désintégrations qu'elle produit pendant une seconde. Son unité, le [Becquerel](#), décrit son niveau de radioactivité.

## La différence entre « déchets » et « matières » radioactifs

La [loi française](#) différencie un « déchet » radioactif (substance radioactive n'ayant aucune utilisation ultérieure) d'une « matière » radioactive (substance radioactive ayant une possible utilisation ultérieure).

Par exemple, des gants utilisés par une personne travaillant dans un environnement radioactif constituent un déchet. L'uranium issu du retraitement du combustible usé (URT) est une matière.

Dans les faits, un déchet sera très faiblement, faiblement, moyennement ou hautement radioactif ; et il le sera pendant très peu de temps, peu de temps ou très longtemps. Il faut retenir que le niveau de radioactivité d'un déchet est inversement proportionnel à sa durée de vie. On estime qu'au bout de 10 fois cette durée de vie, le niveau de radioactivité devient négligeable.

Macroscopiquement, l'effet de l'activité d'une source radioactive correspond à une production de chaleur ; microscopiquement, à une production de rayonnement.

Un [inventaire national](#) est réalisé chaque année par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra). Il permet une vision transparente des stocks de matières et déchets radioactifs sur le territoire français. Il nous apprend qu'environ 1 200 industriels, provenant de secteurs économiques différents, produisent des déchets radioactifs aujourd'hui, dont 60 % sont produits par l'industrie électronucléaire.

À titre de comparaison, le [ministère de la Transition écologique](#) établit annuellement un inventaire de l'ensemble des déchets produits en France : environ 5 tonnes de déchets sont produites par habitant et par an, dont 2 kg de déchets radioactifs.

## Gérer et réduire les déchets

Le but fondamental de la gestion des matières et des déchets radioactifs, tel qu'organisé en France, vise la protection des populations actuelles et futures ainsi que de l'environnement.

Ce souci est partagé par un grand nombre de pays, à travers une [convention internationale](#) fixant les principes de sûreté.

Leur application conduit à mettre en place des règles pratiques optimisées dans la gestion industrielle des matières et déchets radioactifs. Elles sont très contraignantes, parfois même beaucoup plus que dans d'autres domaines de gestion des déchets. Par exemple, le [plan de gestion choisi par EDF](#) est basé sur quatre règles :

Réduire la production de déchets ;

Trier soigneusement sur le site de production ;

Traiter par différents procédés (fusion, incinération, compactage, vitrification) avant leur conditionnement final, pour une réduction du volume et/ou de la radioactivité ;

Isoler les déchets.

Cela aura permis à EDF de réduire depuis 1985 d'un [facteur trois](#) le volume total des déchets produits pendant l'exploitation des réacteurs. Les déchets technologiques et de filtration sont ainsi incinérés sur le site de [Centraco](#) pour permettre cette réduction sensible du volume à traiter.

## Le cadre législatif français

En France, trois lois ont historiquement encadré la gestion des matières et déchets radioactifs. La première, dite [loi Bataille](#) et émanant du rapport du député Christian Bataille sur la stratégie de gestion des déchets radioactifs, date du 30 décembre 1991. Elle a fixé un cadre pour la recherche scientifique sur les déchets radioactifs pendant une durée de quinze ans.

Elle a été suivie par la [loi sur les déchets radioactifs](#), du 28 juin 2006, relative à la gestion durable des matières et déchets radioactifs, qui instaure le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs ([PNGMDR](#)). Ce dernier élabore, en concertation avec de nombreux acteurs, des recommandations pour une gestion optimisée, transparente, complète et durable des matières et déchets radioactifs.

Enfin, la [loi du 25 juillet 2016](#) précise les modalités de création d'une installation de stockage réversible en couche géologique profonde pour les déchets les plus radioactifs.

On peut résumer le cadre législatif national et le Plan national de gestion des matières et déchets radioactifs par une stratégie en trois étapes qui sont :

Utiliser le maximum de matières radioactives dans les réacteurs ;

Concentrer et confiner les radionucléides issus de la fission ;

Stocker les déchets radioactifs ultimes.

L'organisation en est la suivante : les déchets sont gérés par un établissement public national, l'[Andra](#). Elle est placée sous la tutelle de trois ministres (Énergie, Recherche et Environnement). Elle est contrôlée par l'[ASN](#) et évaluée par la [Commission nationale d'évaluation](#) (CNE2), l'[Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques](#) (OPECST) et l'[Autorité environnementale](#) (AE).

## Tri, entreposage et stockage, trois actions distinctes

Pour les déchets radioactifs, la loi [différencie l'entreposage \(caractère temporaire\) du stockage \(définitif\)](#).

L'ensemble des activités de la filière nucléaire repose sur le concept de défense en profondeur, répondant à la règle d'imposer trois barrières. Dans les activités de stockage des déchets radioactifs, par exemple, ces trois barrières sont : le colis, l'ouvrage de stockage et le site de stockage.

La loi décrit le classement en six catégories des déchets radioactifs, en fonction de leur niveau de radioactivité et de leur durée de vie. Ces deux critères caractérisent leur traitement (compactés, solidifiés...), leur conditionnement (isolation efficace en colis spécifiques) et la solution de gestion adaptée (surface, couche géologique...).

Fin 2019, le volume global de déchets radioactifs s'élève à 1 670 000 m<sup>3</sup>. Cela représente un cube d'un peu moins de 120 m de côté équivalent à la longueur d'un terrain de foot.

La première catégorie contient les déchets à vie très courte (VTC) : ils proviennent essentiellement du secteur médical, où sont utilisés des produits radioactifs à des fins de diagnostic ou thérapeutiques. Ils sont entreposés sur place afin que leur radioactivité disparaisse, puis évacués dans les filières de gestion de déchets conventionnels. Selon l'Andra, fin 2019, 2077 m<sup>3</sup> de déchets VTC ont été inventoriés.

La seconde catégorie concerne les déchets de très faible activité (TFA, de 1 à 100 Bq/g). Ils représentent 31,3 % en volume des déchets et 0,0001 % de la radioactivité totale. Seule la France les considère comme des déchets radioactifs. Leur radioactivité est proche de la radioactivité naturelle. À titre de comparaison, 1 g d'engrais phosphaté produit une [radioactivité de 50 Bq](#).

Ce sont essentiellement des gravats et des ferrailles, provenant du fonctionnement et démantèlement des installations nucléaires, mais également de l'industrie utilisant des matériaux naturellement radioactifs. Ils sont stockés, depuis 2003, dans le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage ([Cires](#), dans l'Aube). Il s'agit du premier centre de stockage au monde pour ce type de déchets. Selon l'Andra, fin 2019 le stock de TFA représente 570 000 m<sup>3</sup>.

La troisième catégorie contient les déchets de faible et moyenne activité (FMA-VC, de 100 à 100 000 Bq/g et une durée de vie inférieure à 31 ans). Ils représentent 59,6 % en volume des déchets et 0,03 % de la radioactivité totale. Ils sont issus des activités liées à l'exploitation d'installations nucléaires ou à leur déconstruction (par exemple des vêtements, des outils ou des filtres ou le résidu du traitement d'effluents liquides ou gazeux).

Du fait de leur durée de vie courte et de leur faible ou moyen niveau de radioactivité, le risque devient négligeable au bout de 10 fois leur durée de vie, soit au maximum 310 ans. Ils sont stockés depuis 1992 en surface au [CSA](#) sur le centre de Soulaines (Aube). Ils sont en général placés dans un conteneur en métal ou en béton puis enrobés avec du

béton. Un colis de déchets FMA-VC est composé de 15 à 20 % de déchets radioactifs seulement. Selon l'Andra, fin 2019 le stock de FMA-VC est de 961 000 m<sup>3</sup>.

La quatrième catégorie contient des déchets de faible activité à vie longue (FA-VL, de 100 à 100 000 Bq/g et une durée de vie supérieure à 31 ans). Ils représentent 5,9 % en volume des déchets et 0,14 % de la radioactivité totale.

Ils sont issus essentiellement de la déconstruction des anciennes centrales de type [UNGG](#) et des anciennes industries du radium. Les solutions de gestion sont actuellement à l'étude ; ils sont pour l'instant entreposés sur les sites de production. Selon l'Andra, fin 2019 le stock de FA-VL est de 93 600 m<sup>3</sup>.

La cinquième catégorie contient des déchets de moyenne activité à vie longue (MA-VL, de 100 000 à 100 millions de Bq/g et une durée de vie supérieure à 31 ans). Ils représentent 2,9 % en volume des déchets et 4,9 % de la radioactivité totale. Ils proviennent en grande majorité des gaines métalliques entourant le combustible. Ils sont entreposés sur leur lieu de conditionnement (en particulier sur le site de la Hague). Selon l'Andra, fin 2019 le stock de MA-VL est de 42 700 m<sup>3</sup>.

Enfin, la sixième catégorie contient les déchets de haute activité (HA, au-delà de 10 milliards de Bq/g et une durée de vie supérieure à 31 ans). Ils représentent 0,2 % du volume des déchets, mais contribuent à 94,9 % de la radioactivité totale. Ce sont les produits issus du processus de [réaction en chaîne de fission](#) : produits de fission (noyaux produits lors de la cassure en deux de l'uranium) et actinides mineurs (radionucléides plus gros que l'uranium créés par absorption de neutrons et désintégration radioactive). Selon l'Andra, fin 2019 le stock de HA est de 4090 m<sup>3</sup>.

## Enfouir dans l'argile

Les deux catégories de déchets les plus radioactifs, mais les moins volumineuses (HA et MA-VL), sont destinées à être enfouies dans une couche d'argile à 500 m de profondeur. C'est le projet Cigéo, un centre de stockage en couches géologiques profondes. Il sera implanté en Meuse/Haute-Marne. Il a pour objectif de protéger les déchets des agressions externes et de les isoler à long terme de l'environnement. Lorsque la capacité de stockage prévue du site sera atteinte, vers 2150, le site sera alors fermé et mis sous surveillance.

Selon la [Cour des comptes](#), sur l'ensemble des exploitants de la filière électronucléaire (EDF, CEA, Framatome et Orano) et la totalité de leur production de déchets radioactifs, 90 % de déchets sont à vie courte (filtres, tissus, gravats) et seulement 10 % sont à vie longue. Les produits de fission et les actinides mineurs qui concentrent la quasi-totalité de la radioactivité représentent environ 7 cm<sup>3</sup>/an/habitant.

En février 2022, la Commission européenne a [adopté une taxonomie](#) répertoriant les « activités économiques ayant un impact favorable sur l'environnement ». La production d'électricité d'origine nucléaire y est désormais incluse, à condition que des garanties soient apportées pour le traitement des déchets. L'occasion d'engager une réflexion concertée au niveau européen sur la gestion de ces déchets ?

[Emmanuelle Galichet](#), Enseignante chercheuse en physique nucléaire, [Conservatoire national des arts et métiers \(CNAM\)](#)

Cet article est republié à partir de [The Conversation](#) sous licence Creative Commons. Lire l'[article original](#).

► | Energie | Environnement | Santé publique

<https://blog.cnam.fr/planete-verte/qu-appelle-t-on-un-dechet-radioactif--1323268.kjsp?RH=1516961987521>