



Sfen

Faire avancer
le nucléaire

La Sfen est une association scientifique et technique à but non lucratif, qui rassemble 4 000 professionnels, ingénieurs, techniciens, chimistes, médecins, professeurs, et étudiants, des sites industriels et des organismes de recherche nucléaire français. La Sfen est un lieu d'échange pour celles et ceux qui s'intéressent à l'énergie nucléaire et à ses applications. Sa raison d'être est « Permettre aux esprits curieux de partager et de se faire des idées nouvelles sur le nucléaire ». Elle est membre fondateur de l'European Nuclear Society (ENS).

Contact :

Sfen 103 rue Réaumur, Paris
2ème

Tel : +33 1 53 58 32 23

Sfen@sfen.org

www.sfen.org

Le point de vue de la Société française d'énergie nucléaire (Sfen)

EN BREF.

Le projet Technocentre de Fessenheim s'inscrit dans une exigence sociétale générale de transition vers une économie circulaire et une gestion durable des ressources. La filière nucléaire doit y répondre, au même titre que toutes les autres industries. Si la France était en retard par rapport à ses voisins européens dans le recyclage des matières très faiblement radioactives, elle s'est dotée, suite au dernier débat public sur le Plan National de Gestion des Matières et Déchets Radioactifs (PNGMDR), d'une réglementation qui lui permet d'avancer sur le recyclage des métaux.

Le projet repose sur une expérience solide de la filière en France et à l'étranger et apporte toutes les garanties sanitaires et réglementaires.



I. Le besoin de progresser dans l'économie circulaire, reconnu par un nouveau cadre réglementaire

1. Une exigence sociétale

L'économie circulaire vise à réduire, à service équivalent, la consommation de ressources naturelles et à limiter la production de déchets. Priorité écologique, inscrite dans la loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte (LTCEV) de 2015, elle est une exigence pour tous les secteurs industriels, a fortiori pour l'industrie nucléaire, troisième industrie nationale.

L'industrie nucléaire applique déjà une logique d'économie circulaire dans certaines de ses activités. Ainsi, aujourd'hui, 95 % des déchets conventionnels produits par les centrales nucléaires sont traités dans des filières de valorisation. Aussi, le recyclage des matières issues des combustibles usés permet aujourd'hui une réduction de 10 % de la consommation d'uranium naturel, avec un objectif de passer à 25 % au début des années 2030. En revanche, les déchets classés TFA ne bénéficient d'aucun système de valorisation, contrairement à ce qui se pratique à l'échelle européenne. Pour rappel, ces déchets ont la particularité d'avoir une radioactivité résiduelle extrêmement faible (leur niveau de radioactivité est généralement compris entre 1 et 100 Bq/g).

La France avait mis en place à la fin des années 1990 une réglementation destinée à renforcer la traçabilité de tout déchet généré au sein d'une installation nucléaire : tous les déchets « potentiellement radioactifs » sont de facto « réputés radioactifs », ce qui génère une quantité **significative de déchets et matériaux qui présentent en fait un niveau de radioactivité nul** ou extrêmement faible, mais qui relèvent réglementairement de la filière de gestion des déchets radioactifs, avec une solution de stockage au Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (CIRES) de l'Andra.

Ainsi, EDF, Orano et le CEA ont identifié à ce jour **492 000 tonnes de métaux**, provenant principalement des opérations de démantèlement et de maintenance de leurs installations. Il s'agit notamment d'aciers non alliés, d'aciers faiblement alliés, et d'aciers inoxydables. Selon les études menées, la part valorisable est estimée à 75 % pour les générateurs de vapeur et à 95 % pour les autres gisements. Au total, 440 000 tonnes (l'équivalent de 60 tours Eiffel) **ont été identifiées comme valorisables**, sans aucune conséquence pour la santé.

Valoriser ces métaux permettrait :

- de préserver jusqu'à 450 000 m³ de capacités de stockage à l'Andra, soit l'équivalent de 70 % des volumes totaux disponibles au Cires lors de sa mise en service. Il s'agit à la fois d'optimiser l'utilisation des infrastructures existantes, d'éviter d'avoir à construire de nouveaux sites de stockage à court ou moyen terme, et de réduire l'empreinte au sol de la filière nucléaire.

- d'augmenter la part des ferrailles recyclées dans la production d'acier en France, laquelle était en 2017 (Ademe 2019) de 49% contre 56% à l'échelle européenne. Ceci permettrait aussi de renforcer notre indépendance vis-à-vis des imports de minerai de fer et de diminuer les émissions de CO₂ associées : par rapport à l'extraction minière traditionnelle, le recyclage consomme 40 % d'énergie en moins et diminue les émissions de gaz à effet de serre de 57 %¹.

2. Un retard par rapport à nos voisins européens :

Dans le domaine de la gestion des métaux très faiblement radioactifs (TFA), les pratiques françaises ont longtemps divergé de celles de nos voisins européens. La valorisation des métaux faiblement radioactifs est encadrée par une norme européenne qui définit les conditions strictes de leur réintégration dans les filières industrielles conventionnelles (directive européenne n°2013/59/Euratom).

Plusieurs pays d'Europe ont adopté depuis des décennies des stratégies visant à la libération et à la valorisation de ces métaux dans des filières industrielles conventionnelles. Des pays comme la Suède, l'Allemagne et le Royaume-Uni (voir carte ci-dessous) valorisent depuis plusieurs décennies ces matériaux dans des filières industrielles conventionnelles, avec des résultats exemplaires en termes de rigueur de gestion et d'impact environnemental.

Ainsi, depuis le début des années 1990, l'Allemagne procède des libérations directes sans fusion (processus de contrôle réalisé directement sur le site où ils sont produits) ou par fusion de métaux : ainsi l'usine de fusion Carla (Siempelkamp) a permis de recycler plus de 25 000 tonnes de métaux faiblement radioactifs en 20 ans.

La valorisation des métaux TFA en Europe



3. Une nouvelle réglementation issue du débat public PNGMDR de 2019

La question du recyclage des matériaux TFA a fait l'objet de publications et de discussions en France depuis une dizaine d'années. On peut citer ainsi le rapport de l'IRSN de 2016 : « Déchets radioactifs de très faible activité : La doctrine doit-elle évoluer ? Réflexions de l'IRSN pour une gestion pérenne, équitable et responsable ». Dans son compte-rendu du débat public sur le PNGMDR organisé en 2019², la CNDP mentionne : « *dans leur grande majorité, les acteurs [NDLR : tous ceux qui se sont exprimés lors du débat public] se sont prononcés en faveur d'une évolution de la réglementation, soit pour mettre en place un seuil de libération, soit pour autoriser la mise en place d'une filière spécialisée de recyclage des métaux issus du démantèlement des centrales nucléaires* ». Le gouvernement en a pris acte et mené un travail de consultation spécifique : la Sfen a publié ainsi en février 2021 une contribution aux projets de textes relatifs à la mise en œuvre d'opérations de valorisation de substances radioactives (déchets très faiblement radioactifs - TFA).

Deux décrets de février 2022 autorisent et encadrent désormais strictement les opérations de valorisation des métaux TFA.

II. Une solution qui s'appuie sur l'expérience existante et la filière et présente de fortes garanties :

1. La filière dispose d'une expérience existante en France et à l'international :

En France, les principaux acteurs industriels du nucléaire disposent d'une réelle expertise depuis plusieurs dizaines d'années, dans les domaines du démantèlement, de l'assainissement et de la gestion des déchets radioactifs. Le tri et l'optimisation des déchets produits dans les installations nucléaires fait partie intégrante d'une culture de tous les acteurs en vue d'optimiser la gestion des déchets. Le site Centraco (Cyclife France), situé à Bagnols-sur-Cèze, utilise des technologies

avancées pour réduire les volumes de déchets grâce à des procédés de fusion et d'incinération, tout en produisant des lingots métalliques qui peuvent être valorisés.

EDF, à travers sa filiale Cyclife, possède aussi une solide expérience dans le traitement des métaux très faiblement radioactifs (TFA) grâce à ses installations spécialisées en Europe. Cyclife gère des sites industriels en France, en Suède et au Royaume-Uni, qui sont dédiés au traitement, à la décontamination et/ou à la valorisation de ces déchets. Par exemple, le site de Nyköping en Suède est capable de traiter jusqu'à 5 000 tonnes de métaux TFA par an, en utilisant des procédés comme la découpe, la fusion et la décontamination mécanique. Ces méthodes permettent de recycler environ 95 % des métaux dans des filières conventionnelles, garantissant leur innocuité radiologique et leur conformité aux normes environnementales.

2. Des garanties sanitaires et réglementaires

Le statut d'une installation nucléaire en France dépend de la quantité et de l'activité des substances radioactives qu'elle manipule. Le Technocentre de Fessenheim, dans la mesure où il traitera des métaux TFA, ne sera pas classé en Installation Nucléaire de Base (INB) mais en Installation Classée pour la Protection de l'Environnement (ICPE)³ dans la mesure où la quantité de radioactivité présente sera inférieure aux seuils qui placeraient l'installation en INB.

La dose individuelle au public ne doit pas dépasser 0,01 mSv/an (soit 300 fois moins que l'exposition individuelle annuelle moyenne à la radioactivité naturelle en France). À titre de comparaison, la dose moyenne reçue par un individu en France s'élève à 4,5 mSv/an⁴, dont 66 % proviennent de sources naturelles et 34 % d'expositions médicales.

La sécurité sanitaire est un pilier central du projet Technocentre. Les métaux traités subissent plusieurs étapes de décontamination avant leur valorisation, lesquelles permettent d'éliminer toute trace résiduelle de contamination radioactive. Parmi ces étapes, la "fusion décontaminante" sera notamment utilisée par le Technocentre pour nettoyer les métaux contenant des éléments radioactifs ou d'autres impuretés (comme de la peinture ou de la rouille). Lorsque le métal est fondu, les éléments radioactifs et les impuretés se mélangent avec un matériau appelé "laitier". Ce laitier, plus léger que le métal liquide, flotte à la surface, ce qui facilite la séparation entre le métal récupérable et les impuretés et contaminants. Après séparation du métal en fusion, ce laitier est géré en tant que déchet, dans les filières adaptées de l'Andra.

En parallèle, des contrôles seront effectués à cinq niveaux pour garantir la conformité des métaux :

- Deux avant l'arrivée des matériaux sur le site, pour garantir leur conformité avec les critères de tri.
- Trois sur le site, incluant des analyses radiologiques approfondies, un suivi en laboratoire et des mesures finales avant la sortie des produits valorisés.

L'ensemble des processus sont certifiés et garantissent une traçabilité complète, et sont conformes aux normes de radioprotection.

En tant qu'ICPE, l'installation est placée sous la supervision des inspecteurs des installations classées de la Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement Grand Est (DREAL). Les inspecteurs de la DREAL réalisent des contrôles réguliers, ainsi que des inspections surprises, afin de s'assurer que les dispositions organisationnelles et matérielles requises sont respectées.

Source :

³ <https://www.debatpublic.fr/sites/default/files/2024-12/INB-ou-ICPE-coefficient-Q.pdf>

⁴ bilan de l'état radiologique de l'environnement français de 2021 à 2023, IRSN

