



Paris, le 2 février 2021

## Contribution de la Sfen aux projets de textes relatifs à la mise en œuvre d'opérations de valorisation de substances radioactives (déchets très faiblement radioactifs - TFA)

*La Société française d'énergie nucléaire (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. Sa mission est le développement des connaissances de toutes celles et ceux qui s'intéressent à l'énergie nucléaire.*

### Position de la Sfen

Deux consultations sont en cours pour recueillir l'avis du public :

- la préparation de la cinquième édition du Plan national de gestion des matières et des déchets radioactifs (PNGMDR) ;
- le projet de décret sur l'évolution du cadre réglementaire applicable à la gestion des déchets de très faible activité (TFA), afin d'introduire au cas par cas des dérogations permettant, après traitement, une valorisation des déchets radioactifs métalliques TFA.

### Pour rappel : qu'est-ce qu'un déchet TFA ?

Les déchets TFA ont la particularité d'être très faiblement radioactifs ; leur niveau de radioactivité est généralement compris entre 1 et 100 Bq/g<sup>1</sup>. Ils sont notamment issus du fonctionnement, de la maintenance et du démantèlement des centrales nucléaires, des installations du cycle du combustible et des centres de recherche. Ils se présentent généralement sous la forme de matériaux inertes (béton, gravats, terres, etc.) et de métaux. Les déchets TFA sont gérés par l'Agence nationale pour la gestion des déchets radioactifs (Andra) et stockés, depuis 2003, dans un centre dédié, le Centre industriel de regroupement, d'entreposage et de stockage (Cires), dans l'Aube.

---

<sup>1</sup> Avec une moyenne d'une dizaine de Bq/g, soit un niveau proche de la radioactivité naturelle, même si certains radioéléments peu radiotoxiques sont autorisés au-delà.

Aujourd’hui de par la réglementation française, un déchet produit dans une installation nucléaire est qualifié de radioactif en fonction de son lieu de production et non de son niveau de radioactivité. Qu’il soit effectivement radioactif ou non, un déchet provenant d’une zone nucléaire doit être géré comme tel et est stocké au Cires. Or, une quantité importante de déchets classés TFA, - de 30 à 50 % des déchets qui sont ou seront produits -, ne nécessitent aucune mesure de radioprotection et ne présentent intrinsèquement pas plus de risque radiologique que le bruit de fond naturel.

En France, deux gisements de métaux présentant des enjeux importants de valorisation ont été identifiés : les diffuseurs et leurs circuits issus du démantèlement de l’usine d’enrichissement Georges Besse à Orano Tricastin (part valorisable estimée à 136 000 tonnes) et les générateurs de vapeur (GV) des centrales nucléaires (part valorisable estimée à 100 000 tonnes), qui sont remplacés au cours de l’exploitation du réacteur ou déposés lors des opérations de démantèlement. En outre, les producteurs estiment que 500 000 tonnes de déchets métalliques très faiblement radioactifs, potentiellement valorisables, seront produits au total en France à l’issue du démantèlement des installations existantes.

### Résumé :

L’économie circulaire, qui vise à réduire la consommation de ressources naturelles et à limiter la production de déchets, doit aussi s’appliquer à l’industrie nucléaire, et précisément ici à certains déchets TFA. Il s’agit principalement de métaux dont la radioactivité résiduelle est extrêmement faible, voire nulle, et qui pourraient par des procédés industriels, être recyclés après traitement par fusion et contrôles pour de nouveaux usages sans impact sanitaire et environnemental.

La valorisation des déchets TFA, tels que les métaux, est déjà mise en œuvre dans les autres pays européens. La qualification d’un déchet radioactif s’y fait sur la base de son niveau de radioactivité : en dessous d’un certain seuil, un déchet n’est pas considéré comme radioactif et peut être recyclé. Notre pays a tous les atouts techniques et industriels pour créer une filière de valorisation des métaux, via la création d’une installation dédiée. Si les décisions sont prises aujourd’hui, cette installation pourrait être opérationnelle dès 2030, parallèlement à une optimisation du stockage actuel au Cires.

Ce projet de valorisation de métaux TFA a fait l’objet de débats publics et de concertations donnant lieu à un avis favorable, à l’issue de laquelle une évolution de la réglementation encadrant la gestion des déchets TFA a été actée par le ministère de la Transition écologique et solidaire et l’Autorité de sûreté nucléaire (ASN).

## 1- La France doit progresser encore dans la mise en place d’une démarche d’économie circulaire dans le nucléaire

L’économie circulaire vise à réduire, à service équivalent, la consommation de ressources naturelles et à limiter la production de déchets. Elle est une des priorités écologiques du quinquennat avec la loi du 10 février 2020 relative à la lutte contre le gaspillage et à l’économie circulaire. Le concept doit s’appliquer à l’ensemble des secteurs industriels, a fortiori à l’industrie nucléaire, troisième industrie nationale.

### **1.1. Si l'industrie nucléaire applique déjà une logique d'économie circulaire dans certaines de ses activités, elle n'est pas en mesure de recycler les déchets TFA pour des raisons réglementaires**

Aujourd'hui,

- 95 % des déchets conventionnels produits par les centrales nucléaires sont traités dans des filières de valorisation<sup>2</sup> ;
- le recyclage du plutonium issu des combustibles usés permet une réduction de 10 % de la consommation d'uranium naturel. Le recyclage devrait être porté à 25 % dès 2025.

Cependant, les déchets classés TFA, qui vont représenter la majorité des déchets radioactifs issus des démantèlements d'installations, ne bénéficient, pour des raisons réglementaires, d'aucun système de valorisation contrairement à ce qui se pratique à l'échelle européenne.

La France a mis en place à la fin des années 1990 une réglementation dédiée aux déchets TFA. Il s'agissait, entre autres, de renforcer la traçabilité de tout déchet généré au sein d'une installation nucléaire. Cet objectif étant atteint, la réglementation doit désormais permettre de mettre en œuvre les dispositifs les plus adaptés améliorant globalement la gestion de ces déchets.

Aujourd'hui, 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, généralement inférieurs aux seuils de libération européens, mais qui relèvent réglementairement de la filière de gestion des déchets radioactifs.

Le démantèlement et l'assainissement d'installations nucléaires en France, dont les centrales et les installations du cycle les plus anciennes, vont générer un gisement de métaux, dont la grande majorité ne sont pas radioactifs et pourraient être valorisés sans danger pour la santé et pour l'environnement dans une logique d'économie circulaire, via la fusion. En effet, la fusion de ces métaux assure d'une part, la séparation de certains radioéléments et d'autre part, une homogénéisation de la matière permettant des prélèvements et contrôles représentatifs et fiables. A titre d'exemple, le recyclage des métaux issus du démantèlement des générateurs de vapeur des centrales nucléaires et des diffuseurs de l'usine George Besse permettrait d'économiser la production d'une quantité de métaux équivalente à 32 tours Eiffel.

Par ailleurs, alors que de vastes programmes de démantèlement seront élaborés et mis en œuvre dans les prochaines décennies, le Cires, qui constitue en France l'exutoire unique pour les déchets TFA, nécessitera une extension de capacité d'ici la fin de la décennie<sup>3</sup>. Ce centre est une installation d'importance majeure dans les dispositifs de gestion des déchets TFA et il convient à ce titre d'en tirer le meilleur usage, selon l'Institut de radioprotection et de sûreté nucléaire (IRSN)<sup>4</sup>, en le réservant à l'accueil des déchets TFA présentant un réel enjeu radiologique.

Il existe donc un enjeu important à mettre en œuvre : le recyclage par fusion des métaux parallèlement à l'optimisation du stockage existant, et à une limitation de production à la source des déchets.

---

<sup>2</sup> CSFN 2016

<sup>3</sup> Estimations Andra 2020

<sup>4</sup> Déchets radioactifs de très faible activité : la doctrine doit-elle évoluer ? – 2016 - IRSN

## **1.2. La valorisation de certains métaux issus du démantèlement bénéficie déjà d'un retour d'expérience (REX) européen positif**

Les pratiques de gestion des déchets TFA dans un certain nombre de pays, notamment en Allemagne, en Suède ou aux Etats-Unis, sont fondées sur la libération des déchets dans un encadrement réglementaire au titre de la radioprotection, sous réserve de la démonstration préalable du respect d'une dose individuelle au public ne dépassant pas 0,01 mSv/an (soit 300 fois moins que l'exposition individuelle annuelle moyenne à la radioactivité naturelle en France), quels que soient les usages qui peuvent être faits de ces matériaux. Cette pratique et l'absence de danger qu'elle représente est validée au niveau européen par la Commission internationale de protection radiologique (CIPR).

Dans les pays européens (Allemagne, Suède, Angleterre, Espagne, etc.), conformément à la directive européenne, sont mis en place des seuils d'activité en dessous desquels ces mêmes matériaux ne sont pas considérés comme radioactifs mais comme des matériaux conventionnels, et peuvent être valorisés dans l'industrie classique ; et le cas échéant importés en France. Ces seuils permettent de garantir l'absence d'impact sanitaire, dans l'ensemble des pays d'utilisation, quelle que soit l'utilisation de ces matériaux. Dès aujourd'hui, en Europe, une majeure partie de notre acier étant importé, nous utilisons de fait dans notre quotidien des objets potentiellement réalisés à partir de métaux issus de la valorisation de matériaux de l'industrie nucléaire. Cette situation ne présente pas de risque et pas de danger.

L'évolution de la réglementation française permettra, dans un cadre strictement contrôlé, de recycler les métaux TFA qui peuvent l'être et de stocker au Cires les déchets qui le nécessitent.

## **2 - La France dispose des savoir-faire, process et projets industriels pour mettre en œuvre une valorisation des déchets TFA**

### **2.1. Sur le plan technique**

En France, les principaux acteurs industriels 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 en aval.

Concernant le traitement de déchets radioactifs, Orano et EDF, via sa filiale Cyclife, disposent d'ateliers industriels en France, au Royaume-Uni et en Suède, et d'entités dédiées à l'ingénierie de déconstruction et de démantèlement d'installations nucléaires ainsi qu'à la gestion de projet dans la réalisation d'installations d'entreposage et de traitement des déchets radioactifs.

### **2.2. Sur le plan de la traçabilité**

Chaque déchet radioactif, y compris les déchets TFA, fait l'objet en France d'une traçabilité qui permet de connaître son origine (producteur du déchet, installation, atelier), la date de production, sa composition physicochimique et son lieu d'affectation (stockage, entreposage).

Dans le cadre d'une nouvelle installation pour valoriser les déchets TFA qu'EDF et Orano envisagent de mettre en œuvre, des contrôles indépendants seront réalisés en amont, en particulier en phase liquide après la fusion permettant un contrôle fiable et robuste du matériau, de par son homogénéité. De plus, tous les contrôles seront accompagnés d'une traçabilité en amont des métaux, depuis la réception du dossier de demande d'acceptation du producteur jusqu'à la sortie des lingots pour leur recyclage dans l'industrie conventionnelle. Tous les lingots et échantillons seront marqués et enregistrés (base de données avec un archivage long terme). Ils auront un certificat attestant de leur conformité réglementaire (activité radiologique inférieure aux seuils de libération).

### **2.3. Sur le plan industriel**

EDF et Orano ont un projet conjoint d'installation, appelé Technocentre, pour valoriser, après fusion, les métaux. L'objectif est la production de lingots relevant du domaine conventionnel dont les caractéristiques radiologiques contrôlées garantissent une utilisation sans impact sur la santé et l'environnement quel que soit l'usage.

Les métaux pouvant être valorisés sont :

- les métaux TFA classés TFA uniquement parce qu'ils sont issus d'une « zone à production possible de déchets nucléaires ». Pour ces métaux, la fusion permet de contrôler de façon fiable l'absence de radioactivité ajoutée (ex : supports de tuyauteries, accessoires localisés en zone nucléaire) ;
- les métaux contaminés en surface et dont la contamination a été retirée par des procédés chimiques ou mécaniques (ex. : certaines parties des générateurs de vapeur des centrales) ;
- les métaux TFA contaminés en surface et dont la contamination sera retirée par la fusion (ex. : diffuseurs de l'usine d'enrichissement George Besse arrêtée en 2012).

Deux sites pourraient potentiellement accueillir le Technocentre : Fessenheim (Bas-Rhin) et Tricastin (Drôme).

## **3 - Ce projet de valorisation de métaux TFA a fait l'objet de débats publics et de concertations donnant lieu à un avis favorable**

La réglementation en matière de sûreté nucléaire en France est considérée comme l'une des plus strictes au monde. Cela vaut pour la construction, l'exploitation et le démantèlement d'une installation nucléaire ou la gestion de déchets radioactifs, mais aussi en termes de transparence et d'information du public.

Plus précisément, sur le plan de la gestion des déchets radioactifs, la France a aussi été pionnière avec la création de l'Andra en 1979, son indépendance vis-à-vis des producteurs, via la loi de 1991, et la rigueur et l'évolution de la gestion de tous les déchets et des recherches, objets de lois en 2006 et 2016, et donc de débats publics. A noter aussi la loi du 13 juin 2006 relative à la transparence et à la sécurité en matière nucléaire et la création du HCTISN<sup>5</sup>, une instance indépendante qui tient un rôle d'information, de transparence et de débat sur l'ensemble des risques liés aux activités nucléaires en France.

Dans ce cadre, l'intérêt de recycler certains matériaux TFA a largement été abordé au fil de présentations ou de débats publics organisés en France ces dernières années. Lors du dernier débat

---

<sup>5</sup> Haut comité pour la transparence et l'information sur la sécurité nucléaire

public sur le PNGMDR organisé en 2019<sup>6</sup>, le public a eu l'occasion de poser des questions sur la valorisation des déchets TFA auxquelles les producteurs et les autorités de contrôle (ASN, IRSN) présents ont répondu. Le compte rendu de ce débat par la Commission nationale du débat public (CNDP) mentionne : « *dans leur grande majorité, ces acteurs [NDLR : tous ceux qui se sont exprimés lors du débat public<sup>7</sup>] 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 24 novembre 2020, une présentation des évolutions réglementaires et du projet d'installation de fusion-valorisation a été réalisée lors d'une réunion de concertation publique permettant de répondre notamment aux nombreuses questions sur ce projet et sur les contrôles dont il ferait l'objet.

Fixer les conditions de cette valorisation est l'objet des textes soumis actuellement à la consultation du public.

---

<sup>6</sup> Compte-rendu de la Commission national du débat public sur le PNGMDR - 5e édition 2019-2021

<sup>7</sup> Producteurs industriels, associations environnementales, grand public, etc.