

# DÉBAT PUBLIC

## PLAN NATIONAL DE GESTION DES MATIÈRES ET DÉCHETS RADIOACTIFS

DU 17 AVRIL AU 25 SEPTEMBRE 2019

5<sup>e</sup> édition  
2019 - 2021



### GIFEN

Groupement des Industriels Français  
de l'Énergie Nucléaire

Le Groupement des Industriels Français de l'Énergie Nucléaire est le représentant de l'ensemble des industriels français du nucléaire. Créé en 2018, il compte 200 membres, représente 2 600 entreprises et 220 000 salariés.

Le GIFEN est le moteur de la filière dans l'innovation et la R&D, la promotion internationale, la transformation numérique, l'attractivité, le développement des compétences et la formation.

### Contact

Cécile ARBOUILLE  
Déléguée Générale  
6 Place de la Madeleine  
75008 Paris

07.60.53.00.47  
[cecile.arbouille@gifen.fr](mailto:cecile.arbouille@gifen.fr)  
<https://www.gifen.fr/>

## CAHIER D'ACTEUR N°50

### Gestion des déchets et matières nucléaires : une filière mature

#### PRESENTATION GENERALE DU PROPOS

Le GIFEN porte 2 convictions : du fait des enjeux énergétiques et environnementaux, le nucléaire est une énergie d'avenir en France, en Europe et dans le monde ; par ailleurs la filière nucléaire française est reconnue dans le monde entier pour ses technologies, les compétences et les savoir-faire de ses salariés. Comme toutes les industries, l'industrie nucléaire produit des déchets qui sont source de questions voire de controverses mais également de nombreuses idées reçues. La filière nucléaire française, 3<sup>ème</sup> filière industrielle du pays en termes d'emplois et qui recrute 7 000 à 8 000 personnes par an, a dès le début de son histoire, mis en œuvre des technologies, process, organisations pour gérer ces déchets et également pour recycler toutes les matières pouvant être réutilisées.

Le débat public organisé dans le cadre de l'élaboration du prochain PNGMDR doit permettre d'échanger avec le plus grand nombre sur les mesures mises en œuvre par la filière nucléaire française pour une gestion responsable et durable des déchets et matières nucléaires.

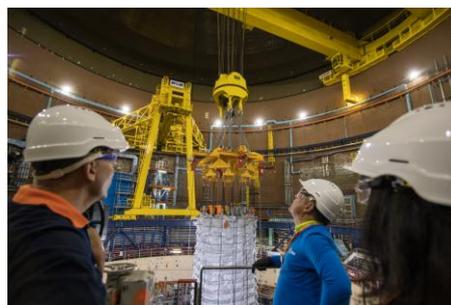
## LA GESTION DES DECHETS ET DES MATIERES NUCLEAIRES AU CŒUR DES PREOCCUPATIONS DE LA FILIERE

Dans les années 60, la France lance un programme nucléaire civil afin de renforcer son indépendance énergétique. Ce programme, qui s'est accéléré dans les années 70, s'est traduit par la construction du 2ème parc de production d'électricité électronucléaire au monde derrière celui des Etats-Unis : 58 réacteurs contribuant à l'indépendance énergétique mais aussi à une production d'électricité compétitive sur le plan économique et bas carbone.

Dès le début, les acteurs de l'époque (pouvoirs publics, CEA) ont intégré la gestion des matières nucléaires et des déchets. La France fut le premier pays à se doter, en 1969, d'un centre de stockage pour les déchets à vie courte situé dans la Manche. Une agence dédiée à la gestion des déchets radioactifs, l'Andra, est créée en 1979 afin de mener les études et recherches pour des centres de stockage spécifiques à chaque catégorie de déchets. Une mission de recensement des déchets est confiée à l'Andra au début des années 90, qui est aujourd'hui un inventaire national réalisé chaque année.

Parallèlement, la France prend la décision de recycler ses combustibles usés, pour récupérer les matières valorisables (96%) et les recycler, en conditionnant les 4% de déchets finaux. Une première usine est mise en service à Marcoule en 1958 et désormais en cours de démantèlement. Trois autres usines suivront sur le site de La Hague, dont deux encore exploitées par Orano respectivement depuis 1990 et 1994.

Enfin, la première génération d'installations nucléaires arrivées en fin d'exploitation dans les années 80/90, des programmes d'assainissement, de démantèlement et de reprise des déchets anciens ont été mis en œuvre par les exploitants. C'est le cas d'installations du CEA, des réacteurs de première génération d'EDF ou des premières usines d'Orano.



Ouverture de la cuve à Creys-Malville, étape majeure de la déconstruction du réacteur Superphénix ©EDF, Sébastien Richard

## UNE FILIERE ARRIVEE A MATURITE

La filière française, qui s'est structurée au fil des années, est désormais à maturité. Les producteurs et les entreprises du cycle du combustible séparent les déchets des matières pour lesquelles il y a des utilisations possibles. L'Andra inventorie précisément les déchets qui n'ont pas de réutilisation prévue ou envisagée selon le code de l'environnement, et les matières nucléaires réutilisables pour produire de nouveaux combustibles.

90% du volume des déchets ont des solutions de stockage : les déchets de très faible activité (principalement issus du démantèlement des installations nucléaires) et les déchets de faible activité à vie courte (déchets liés à l'exploitation des installations et à leur déconstruction) sont stockés par l'Andra dans 2 centres spécialement conçus. Les 10% qui ne disposent pas encore de solution de stockage sur le long terme (déchets de faible activité à vie longue -FAVL - : radifère et graphite ; déchets de moyenne ou haute activité vie longue et haute activité MAVL et HAVL - : provenant des combustibles nucléaires usés) sont entreposés en sûreté et font l'objet d'études pour la mise en œuvre de futurs centres de stockage. Pour les déchets MAVL-HAVL, c'est le projet de stockage géologique réversible CIGEO.

Concernant les matières nucléaires, elles sont entreposées afin d'être réutilisées pour produire à nouveau des combustibles. Les matières recyclables issues des combustibles usés (96%) sont séparées des déchets ultimes (4% de déchets de haute activité conditionnés de manière sûre et stable dans une

matrice de verre en vue de leur futur stockage). Le plutonium (1%) est entièrement recyclé sous forme de combustible MOX (mélange de plutonium et d'uranium appauvri) qui permet de produire 10% de l'électricité nucléaire française. L'uranium de retraitement (95%) est actuellement entreposé. Il a été recyclé par le passé et le sera à nouveau pour une mise en exploitation dans les réacteurs à partir de 2023. L'uranium appauvri, entreposé actuellement sur le site Orano de Bessines, est en partie utilisé pour la production de combustible recyclé MOX. Il peut également être ré-enrichi pour produire de nouveaux combustibles nucléaires UOX.



Contrôle visuel d'un crayon de combustible MOX. Atelier des assemblages combustible MOX. ©Orano, E. LARRAYADIEU

Le recyclage complet de l'uranium et du plutonium issus des combustibles usés permettra au milieu de la prochaine décennie de produire 25% de l'électricité nucléaire en France et d'économiser la même proportion de matières premières. Le "multi recyclage" des combustibles nucléaires usés en réacteur à eau pressurisée pourrait augmenter cette proportion à plus de 30%.

La France dispose ainsi d'un système de gestion des matières et déchets radioactifs global, sûr et encadré, qui doit être complété notamment par la mise en service des centres de stockage pour les déchets à vie longue. Il permet de garantir l'absence d'impact sanitaire ou environnemental de ces matières et déchets.

Comparaison volume de déchets par habitant et par an  
(source : ADEME 2016)

- 13,8 tonnes de déchets professionnels (BTP, industrie, agriculture...)
- 354 kg d'ordures ménagères
- 100 kg de déchets industriels toxiques
- 2 kg de déchets radioactifs (60% issus de l'industrie nucléaire, 40% autres secteurs) dont 5 g de déchets hautement radioactifs

## UNE FILIERE INDUSTRIELLE STRUCTUREE ET COMPETITIVE

La filière nucléaire française représente 220 000 emplois, au sein de plus de 2 600 entreprises. Les activités liées au recyclage des matières nucléaires, au démantèlement des installations et à la gestion des déchets représentent une part importante de cette économie et de ces emplois.

Ainsi, plus de 15 000 salariés travaillent dans les activités liées à la gestion des matières nucléaires, du démantèlement ou des déchets. Au total, sur l'ensemble de la filière, ce sont plus de 30% des entreprises qui participent au démantèlement et au traitement des déchets. Parmi elles, figurent de grandes entreprises comme EDF, Orano, CEA et Andra, des entreprises de taille intermédiaire et également de nombreuses PME. Alors que le chiffre d'affaires de la filière est de 50 milliards d'euros, le chiffre d'affaires estimé pour ces opérations est de 2 milliards.

Les activités de gestion des matières et déchets et de démantèlement, qu'il s'agisse des centres de stockage ou d'entreposage, des usines de recyclage ou des chantiers de démantèlement des installations, constituent des pôles industriels régionaux importants (principalement dans le nord-ouest, l'est et le sud-est). C'est le cas de l'usine de La Hague en Normandie qui assure la première étape du recyclage des combustibles usés et emploie plus de 5 000 salariés Orano et entreprises extérieures. C'est également le cas pour le site de Marcoule exploité par le CEA avec des activités de recherche sur la gestion des déchets et de démantèlement qui compte également plus de 5 000 salariés, CEA et entreprises extérieures. EDF a aussi développé des activités de traitement et gestion de déchets, avec notamment l'usine Centracos sur le site de Marcoule qui réalise la fusion et l'incinération de déchets à vie courte pour en réduire le volume. Ces activités de la filière nucléaire française sont reconnues à l'international, pour le démantèlement (contrats gagnés à l'étranger par Orano) et pour le recyclage des matières (projet de construction d'une usine de recyclage en Chine utilisant la technologie française...).

Elles offrent la possibilité de nombreux métiers pérennes car les projets, dans le démantèlement ou la gestion des déchets et matières, se déroulent sur des périodes longues, plusieurs dizaines d'années en général. L'excellence technique requise dans les métiers du nucléaire vaut pour la gestion des déchets et

matières ainsi que pour le démantèlement. Au total, de très nombreux métiers contribuent, allant de l'ingénierie à la radioprotection en passant par la gestion de projet...



Atelier vitrification, hall d'entreposage. Orano établissement de la Hague. ©Orano, E. LARRAYADIEU

## LES OBJECTIFS DE LA FILIERE POUR LA GESTION DES MATIERES ET DES DECHETS

Conformément au contrat stratégique de la filière nucléaire signé en janvier 2019, l'industrie nucléaire française se fixe de nouvelles ambitions dans le domaine du recyclage des matières et des déchets et dans le démantèlement. L'objectif est de proposer des solutions pérennes pour les déchets qui n'ont pas encore de filière de stockage, et de promouvoir les solutions d'économie circulaire.

Les objectifs que se fixe la filière nucléaire sont les suivants :

- 100% des déchets ont des solutions de prise en charge opérationnelles en toute sûreté. Pour 90% des déchets cette solution est d'ores et déjà pérenne. Notre objectif est de maintenir et améliorer le dispositif déjà opérationnel, et développer des solutions de stockage passif sur de très longue durée pour les 10% de déchets à vie longue.
- 10% de l'électricité nucléaire française provient de matière recyclée. Objectif : 25% avec le recyclage de l'uranium issu des combustibles usés à partir de 2023, proportion qui augmenterait avec le "multi recyclage" des combustibles MOX,
- Un gisement potentiel de plus de 200 000 tonnes de déchets métalliques très faiblement radioactifs issus de la déconstruction d'usines ou d'équipements en France sont destinés au stockage. Objectif : étudier et mettre en place une filière de fusion permettant

de recycler une grande partie de ces matériaux. Ces projets nécessitent des investissements industriels mais également en termes de R&D (sur un investissement total de 1,3 milliard d'euros par an par la filière, 1/3 est consacré à la gestion des déchets et au démantèlement) et l'utilisation de technologies telles que la robotique, la réalité augmentée, les outils connectés à la fois pour les travaux de déconstruction ou de surveillance. Dans le nucléaire, des partenariats sont noués auprès de 60 établissements d'enseignement supérieur et d'organismes de recherche disposant de laboratoires : près de la moitié de ces laboratoires conduisent des travaux notamment sur la gestion des déchets.

Ainsi, la filière investit pour un nucléaire durable et respectueux de l'environnement.



Une filière industrielle structurée et compétitive © CEA S.Le Couster

## CONCLUSION

La filière nucléaire française a au fil de son développement mis en place les structures et actions nécessaires afin d'assurer une gestion durable des déchets radioactifs et des matières nucléaires. Le choix a notamment été fait du recyclage des combustibles nucléaires usés. Désormais, la gestion des déchets et matières est arrivée à maturité et représente un poids économique important. Tous les déchets sont aujourd'hui pris en charge dans des filières de gestion adaptées permettant de garantir leur absence d'impact sur l'environnement. Des recherches continuent d'être menées afin de renforcer l'économie circulaire via le recyclage des matières et déchets mais également afin de compléter le dispositif actuel par le développement d'une solution de gestion passive des déchets à vie longue (stockage géologique).